

# 目 录

药理学 (03.022.0.1) .....	1
药理学与中药药理学实验 (03.022.0.3) .....	16
Pharmacology (03.022.5.1) .....	23
药理学 (03.022.5.1) .....	33
基础药理学 (03.023.3.2) .....	46
Basic pharmacology (03.023.3.3) .....	66
中药药理学 (03.024.3.1) .....	78
护理药理学 (03.028.0.1) .....	97
药用植物学 (03.031.3.2) .....	113
生药学 (03.031.3.3) .....	123
药用植物学实验 (03.031.3.4) .....	140
药用植物学见习 (03.032.3.1) .....	147
中药鉴定学 (03.037.3.4) .....	151
中药鉴定学实验 (03.037.3.5) .....	159
高等数学 (03.041.3.1) .....	167
高等数学 (03.041.3.2) .....	176
物理学 (03.046.3.2) .....	185
物理学 (03.046.3.5) .....	199
无机化学 (03.051.3.2) .....	215
无机化学 (03.051.3.3) .....	223
物理化学 (03.052.3.2) .....	232
物理化学 (03.052.3.3) .....	239
有机化学 (03.053.3.1) .....	249
有机化学 (03.053.3.2) .....	263
分析化学 (03.055.3.5) .....	275
分析化学 (03.055.3.6) .....	293
中药化学 (03.061.3.2) .....	307
中药化学实验 (03.061.3.4) .....	314
中药化学 (03.061.3.5) .....	318
中药炮制学 (03.062.3.2) .....	327
中药炮制学实验 (03.062.3.4) .....	342
医院药学实习 (03.064.3.4) .....	349
中药药剂学 (03.064.3.5) .....	352

药剂学 (03.064.3.6) .....	364
中药药剂学实验 (03.064.3.7) .....	375
中药分析 (03.068.3.3) .....	381
中药学 (03.091.0.3) .....	394
中药学 (03.091.3.2) .....	413
方药学 (03.096.0.1) .....	432
理化基础实验 (一) (03.104.3.1) .....	444
理化基础实验 (二) (03.104.3.4) .....	453
中药综合性实验 (03.108.3.2) .....	462
药学综合实验 (03.108.3.3) .....	466
天然药物化学 (03.120.3.3) .....	476
细胞生物学 (03.206.0.1) .....	484
生物分析学基础 (03.207.0.1) .....	512
合成技术 (03.208.0.1) .....	522
天然产物与药物化学 (03.209.0.1) .....	551
高级生物分析学 (03.210.0.1) .....	558
毒理学 (03.211.0.1) .....	568
概率论与数理统计 (26.002.0.1) .....	583
线性代数 (26.003.0.1) .....	589

# 《药理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.022.0.1

课程名称：药理学

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：4.0 学分

学时：56 学时

理论学时：44（自修学时 8） 实验学时：12

前期课程：解剖学、生理学、生物化学、微生物学与免疫学、病理学与病理生理学

授课对象：医针推中西医营养等专业本科

## 二、课程基本要求（或课程简介）

药理学是研究药物和机体相互作用的一门科学，主要研究内容包括药物效应动力学和药物代谢动力学。总论部分介绍药理学的基本概念和药物的作用规律，各论部分介绍作用于外周神经系统、中枢神经系统、内脏系统以及自体活性物质、激素类、抗病原微生物等药物的药理作用、临床应用和不良反应，为临床合理用药、充分发挥药物的防治作用和防止不良反应提供理论依据。

Basic pharmacology is a science which studies the interactions between drugs and organisms, mainly about Pharmacodynamics and Pharmacokinetics. The introduction part deals with the basic concept and mechanisms of the drugs. The specialized part introduce the pharmacological actions, effects and adverse reactions of the drugs that act on Peripheral Nervous Systems, Central Nervous System and visceral System, autoallergic active compound, hormones, anti-pathogens, anti parasitic diseases, anti-carcinoma and so on. Pharmacology provides the theoretical basis for the clinical use and the adverse reactions of drugs.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程旨在通过《药理学》课程的讲授及实验操作基本技能的训练，使医针推中西医营养等专业学生学习掌握常用西药的作用、作用机制、临床应用与不良反应等基本知识，使其具备参加医师资格考试的药理基本知识和技能，为临床防治疾病、合理规范用药奠定理论基础，也为继承发展中医药学打下坚实的现代医学基础。

### （二）教学策略设计

医针推中西医营养等专业本科学生在学习《药理学》课程之前已学习解剖学、生理学、生物化学、病理学、病理生理学、微生物与免疫学、诊断学等课程，为药理学学习奠定了必要的基础。本课程的授课学生虽然具体专业不同，但普遍具有较好的前期知识基础和良好的思维逻辑能力，对与临床相关的学科知识充满求知欲，善于思考问题、提出问题及解决问题。药理学是联系基础医学与临床医学的桥梁，因此学生对于《药理学》这门专业课程的学习具有积极的心态，对于《药理学》课程非常重视。

《药理学》课程教学内容采用课堂讲授与提问式、讨论式、自主式学习等相结合的教学方式；利用PPT为主、板书为辅的教学手段；采用理论讲授、录像演示及课堂练习相结合的方法，加深学生对药理学重点和难点内容的理解和掌握。

具体教学过程中，对药理学关键知识点分类要求，区分代表性药物、常用药物及其他药物；对不同

章节的药物逐层解析、分别要求，注意将关键知识点与临床知识相结合，以各章节代表药物为切入点，指导学生掌握重点药物的药理作用、作用机制、临床应用、禁忌证及不良反应。教学方法上，通过多元化的授课方式讲授药理学课程的内涵与外延，如采用以“以问题为导向”、“案例式教学法”、“三明治式教学法”、“翻转课堂教学法”等教学方法，充分发挥学生的主观能动性，引导学生运用所学的药理学知识解决问题，使其高效熟知并能运用知识要点及充分理解知识难点；采用练习、分析、讨论等形式，变“被动学习”为“主动学习”。在整个药理学教学活动中，教师和学生实现共同学习和探究，提升“教与学”的能力。

课程评价采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法改革。形成性评价包括两部分：一部分为实验操作和实验报告，一部分为随堂小测验，均计入平时成绩。课程考核形式为笔试，采用闭卷方式。其中平时成绩占30%，考试成绩占70%。

总之，本课程教学过程充分体现以服务临床为目标，将药理学关键知识点与临床应用、不良反应及禁忌证等充分结合，并通过分组实践教学培养学生团结协作的精神。在激发学生药理学学习兴趣的同时，不仅使其掌握扎实的专业知识，也协助其形成牢固的专业思想。从而为将来工作中将药理学专业知识灵活应用于临床奠定坚实的基础，也有助于其具备良好的职业道德。

### （三）教学内容和方法

#### 第一部分 理论教学内容

##### 第一章 绪论

###### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物、药理学、药动学和药效学概念。
2. 深刻领会药理学的内容。
3. 知道药理学的学习任务。

###### 【教学内容】

1. 药物是指用于防治、诊断疾病或某些特殊临床应用的化学物质。
2. 药理学是研究药物与机体间相互作用规律和机制的一门科学，它的主要内容是研究药物对机体的作用及作用机理（药效学），机体对药物的作用（药动学）。
3. 学习药理学的任务。

###### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

##### 第二章 药物效应动力学——药效学

###### 【目的要求】

熟知并能运用药物作用的基本规律和药物作用的受体学说的知识。

###### 【教学内容】

1. 药物作用的方式和类型（兴奋作用和抑制作用、直接作用与间接作用、药物作用的特异性和选择性、局部作用与全身作用）。
2. 药物的治疗作用（对因治疗与对症治疗）。
3. 药物作用的不良反应（副作用、毒性反应、变态反应、后遗效应、继发效应、特异质反应、药物依赖性）。
4. 量效关系（最小有效量、治疗量、最大有效量、最小中毒量、半数致死量、半数有效量、效价强度、效能、治疗指数等）。
5. 药物作用的主要机制：特异性药物与非特异性药物的作用机制。药物作用的受体学说：受体亲

和力和内在活性、受体激动剂、部分受体激动剂、受体拮抗剂的概念。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

### 第三章 药物代谢动力学——药动学

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用药物的转运方式及药物的体内过程的知识。
2. 熟知并能运用药动学一些基本概念的知识。
3. 深刻领会影响体内过程的因素。

**【教学内容】**

1. 药动学定义：药动学研究的是药物的体内过程（吸收、分布、转化、排泄）和血药浓度随时间的变化规律。

2. 药物转运的方式：①被动转运的概念、影响被动转运的因素（药物的浓度、分子大小、脂溶性、极性、解离度、体液的 pH 值）。②主动转运（特殊转运）的概念。

3. 吸收的定义，各种吸收途径，口服给药影响吸收的因素（药物的理化性质、药物的剂型、药物的制剂、首关效应、吸收环境等）。

4. 分布的定义，影响药物分布的因素（血浆蛋白结合率、体内屏障、器官血流量、体液的 pH 值、药物与组织的亲和力、药物转运体）。

3. 生物转化（代谢）的主要部位（肝），转化的结果，影响转化的因素。药酶诱导药和抑制药的概念。药酶诱导药或抑制药对药物转化的影响及临床意义。

4. 药物排泄的主要部位——肾，其他排泄途径，影响排泄的因素。

5. 药动学的一些基本概念：生物利用度、消除类型、半衰期、坪值、表观分布容积、房室模型。影响半衰期的因素。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

### 第四章 影响药物效应的因素

**【目的要求】**

知道药物因素、机体因素等对药物作用的影响。

**【教学内容】**

1. 药物因素对药物作用的影响：剂量、剂型、生物利用度、给药途径、给药时间、给药间隔时间及疗程、反复用药、联合用药。

2. 机体因素对药物作用的影响：年龄、性别、个体差异（高敏性）、精神因素、病理因素、遗传因素等。

3. 其他因素：时间、营养、嗜好和环境。

**【教学方式】**

自学

### 第五章 传出神经系统药理学概论

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用传出神经的分类、递质、受体及生理效应的知识。
2. 深刻领会传出神经药物的分类和作用方式。

**【教学内容】**

1. 传出神经的分类。

2. 传出神经的化学递质及其药动学。
3. 传出神经所支配的受体及其生理效应：胆碱受体（M、N<sub>n</sub>、N<sub>m</sub>）、肾上腺素受体（ $\alpha$ 、 $\beta$  1、 $\beta$  2）、多巴胺受体及其生理效应。
4. 传出神经系统药物的分类和作用方式。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第六章 拟胆碱药

**【目的要求】**

1. 知道拟胆碱药的概念。
2. 熟知并能运用拟胆碱药的作用和临床应用的知识。
3. 知道拟胆碱药的不良反应。

**【教学内容】**

1. M受体兴奋药毛果芸香碱对眼、腺体的作用、临床应用（治疗青光眼的原理）、不良反应。
2. 新斯的明的作用、作用机制（可逆性抑制胆碱酯酶）、临床应用（治疗疾病的原理），不良反应和禁忌证。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第七章 有机磷酸酯类及胆碱酯酶复活药

**【目的要求】**

1. 深刻领会有机磷中毒的机制、症状。
2. 熟知并能运用有机磷中毒解救原则。

**【教学内容】**

1. 常用有机磷制剂，敌百虫等。有机磷中毒的机制（不可逆性抑制胆碱酯酶，使体内乙酰胆碱过多而中毒）、中毒症状。
2. 中毒的解救原则。中毒的解救药（缓解中毒症状用阿托品，恢复酶活性用氯解磷定）。解救药的作用机制及特点。

**【教学方式】**

自学

## 第八章 抗胆碱药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用阿托品的作用和临床应用的知识。
2. 深刻领会阿托品的不良反应。
3. 深刻领会其他M受体阻断药。

**【教学内容】**

1. 抗胆碱药的概念、基本作用。
2. M受体阻断药阿托品的作用和临床应用（腺体、眼、平滑肌、心血管、中枢等）、不良反应。
3. 其他M受体阻断药：东莨菪碱、山莨菪碱的作用特点、临床应用、不良反应。
4. 合成扩瞳药、合成解痉药、选择性M受体阻断药的主要作用、临床应用。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第九章 拟肾上腺素药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用肾上腺素、多巴胺的作用、临床应用和不良反应的知识。
2. 深刻领会去甲肾上腺素、异丙肾上腺素的作用、临床应用、不良反应和间羟胺、麻黄碱的作用特点。

### 【教学内容】

1. 拟肾上腺素药的概念。
2.  $\alpha$  受体激动药：去甲肾上腺素的作用（心血管等）、临床应用（休克、上消化道出血等）、不良反应、禁忌证。间羟胺的作用、临床应用。
3.  $\alpha$ 、 $\beta$  受体激动药：肾上腺素的作用（心脏、血管、血压、支气管等）、临床应用（心脏骤停、过敏性休克、支气管哮喘、与局麻药合用及局部止血）、不良反应、禁忌证。麻黄碱的作用特点、临床应用、主要不良反应。多巴胺的作用、临床应用。
4.  $\beta$  受体激动药：异丙肾上腺素的作用（心血管、支气管）、临床应用（支气管哮喘、房室传导阻滞、心脏骤停）、不良反应、禁忌证。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第十章 抗肾上腺素药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用  $\beta$  受体阻滞药的作用、临床应用、不良反应和禁忌证的知识。
2. 深刻领会美托洛尔的作用特点。学习  $\alpha$  受体阻断药的作用、临床应用、不良反应。

### 【教学内容】

1.  $\alpha$  受体阻断药的分类、作用。酚妥拉明的作用、临床应用、不良反应。
2.  $\beta$  受体阻断药的分类、作用、临床应用、不良反应及常用药物。
3. 普萘洛尔的作用、临床应用、不良反应和禁忌证。
4. 美托洛尔的特点（选择性阻断  $\beta_1$  受体）、临床应用。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第十一章 局部麻醉药（不作要求）

## 第十二章 全身麻醉药（不作要求）

## 第十三章 镇静催眠药

### 【目的要求】

1. 深刻领会常用镇静催眠药的分类。
2. 熟知并能运用苯二氮䓬类药物的作用、临床应用和不良反应的知识。
3. 深刻领会巴比妥类药物的作用、临床应用、不良反应以及中毒的解救原则。

### 【教学内容】

1. 镇静催眠药的定义及其分类。
2. 苯二氮䓬类：代表药物（地西洋）的药动学、作用机理、作用（抗焦虑、镇静催眠、抗惊厥和抗癫痫、中枢性肌松等）、临床应用、不良反应。
3. 巴比妥类药物的药动学过程和分类、作用（镇静、催眠、抗惊厥和麻醉等）、临床应用、不良反应。急性中毒的表现及其解救。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。巴比妥类药物自学

## 第十四章 抗癫痫药与抗惊厥药（不作要求）

## 第十五章 抗精神失常药

### 【目的要求】

1. 深刻领会常用抗精神失常药的分类。
2. 熟知并能运用氯丙嗪的作用、作用机理、临床应用和主要不良反应的知识。
3. 深刻领会氟哌啶醇、氯氮平、三环类抗抑郁药的特点。

### 【教学内容】

1. 抗精神失常药的定义及其分类。
2. 吩噻嗪类：氯丙嗪的药动学、作用（中枢神经系统、自主神经系统、内分泌系统）、作用机理、临床应用（精神分裂症、呕吐、低温麻醉和人工冬眠）、不良反应（体位性低血压、锥体外系反应、惊厥与癫痫、过敏反应、内分泌失常）。
3. 氟哌啶醇、氯氮平的作用。
4. 抗抑郁药：丙咪嗪和氟西汀的作用特点。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第十六章 治疗中枢神经系统退行性疾病药（不作要求）

## 第十七章 解热镇痛抗炎药及抗痛风药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用解热镇痛抗炎药的作用、作用机理，以及阿司匹林的作用、临床应用和不良反应的知识。
2. 知道其它解热镇痛抗炎药的作用特点。

### 【教学内容】

1. 解热镇痛抗炎药的定义，解热、镇痛、抗炎抗风湿作用与前列腺素的关系。
2. 水杨酸类：阿司匹林的药动学、作用、临床应用（钝痛、发热、风湿性类风湿性关节炎、防止血栓形成）、不良反应（胃肠道反应、凝血障碍、水杨酸反应、过敏反应、瑞夷综合征）、阿司匹林与其它药物的相互作用。
3. 其它解热镇痛抗炎药：对乙酰氨基酚、保泰松、吲哚美辛、布洛芬、萘普生等药物的作用特点。
4. 选择性环氧合酶-2 抑制药的作用特点。
5. 常用复方解热镇痛药的组成。

### 【教学方式】

自学

## 第十八章 镇痛药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用吗啡、哌替啶的作用、作用机理、临床应用和不良反应的知识。
2. 知道可待因及其它人工合成镇痛药的作用特点。

### 【教学内容】



1. 阿片生物碱类镇痛药：吗啡的药动学、作用（镇痛、镇静、抑制呼吸、镇咳、缩瞳、催吐、对内脏平滑肌的作用、对心血管系统的作用）、作用机理、临床应用（剧痛、心源性哮喘、严重腹泻、咳嗽）、不良反应（急性中毒、成瘾性）、急性中毒的解救方法。可待因的作用特点和主要临床应用（无痰干咳）。

2. 人工合成镇痛药：哌替啶的作用特点（镇痛强度、对平滑肌的作用、不良反应与吗啡比较）、临床应用、不良反应。美沙酮、芬太尼、镇痛新、罗通定等的作用特点。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

**第十九章 中枢兴奋药（不作要求）**

**第二十章 组胺及抗组胺药**

**【目的要求】**

1. 知道组胺受体的分型及效应。
2. 深刻领会组胺受体阻断药的分类、常用药物的作用及临床应用。

**【教学内容】**

1. 组胺的作用、组胺受体分型及效应。
2. 抗组胺药
  - (1) H<sub>1</sub> 受体阻断药（苯海拉明、异丙嗪、氯苯那敏、阿司咪唑）作用、临床应用及不良反应。
  - (2) H<sub>2</sub> 受体阻断药（西咪替丁、雷尼替丁）作用、临床应用及不良反应。

**【教学方式】**

自学

**第二十一章 其他影响自体活性物质的药物（不作要求）**

**第二十二章 作用于心血管系统离子通道的药物（不作要求）**

**第二十三章 治疗慢性心功能不全的药物**

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用强心苷的作用、临床应用、不良反应及防治措施的知识。
2. 知道洋地黄毒苷、地高辛、毛花苷 C、毒毛花苷 K 的药动学特点。
3. 深刻领会肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统抑制药、利尿药和  $\beta$ -R 阻滞药的作用特点。

**【教学内容】**

1. 正性肌力药
  - (1) 强心苷类来源及化学、体内过程、作用（正性肌力、负性频率及传导、对心电图的影响）及机理、临床应用、不良反应及防治、用法。
  - (2) 非强心苷类正性肌力药： $\beta$  受体激动剂（多巴酚丁胺）、磷酸二酯酶抑制剂（氨吡酮）的作用特点。
2. 肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统抑制药的作用特点。
3. 血管扩张药
  - (1) 直接扩张血管药的作用特点。
  - (2) 钙通道阻滞药的作用特点。
4.  $\beta$ -R 阻滞药的作用特点。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第二十四章 抗高血压药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗高血压药物的分类及作用机理。
2. 熟知并能运用普萘洛尔、硝苯地平、氢氯噻嗪、卡托普利和氯沙坦的降压作用特点、临床应用及主要不良反应的知识。学习可乐定、哌唑嗪、胍屈嗪的降压作用特点、临床应用及主要不良反应。
3. 知道其他抗高血压药物及抗高血压药物的应用原则。

### 【教学内容】

1. 抗高血压药物的分类及作用部位。
2. 常用的抗高血压药
  - (1) 利尿剂氢氯噻嗪的作用及其机理、临床应用。
  - (2) 影响血管紧张素 II 的药物：①血管紧张素转化酶抑制药卡托普利的作用及其机理、临床应用及不良反应。②血管紧张素 II 受体阻断药氯沙坦的作用及临床应用。
  - (3) 钙拮抗药硝苯地平的作用及其机理、临床应用及不良反应。
  - (4)  $\beta$  受体阻滞药普萘洛尔的作用及其机理、临床应用及不良反应。
3. 其他抗高血压药
  - (1) 抗交感神经药：①中枢性交感神经抑制药可乐定的作用及其机理、临床应用及不良反应。②  $\alpha$  受体阻断药哌唑嗪的作用及其机理、临床应用及不良反应。拉贝洛尔的作用。
  - (2) 血管扩张药：①直接扩张血管药硝普钠、胍屈嗪的作用及机理、临床应用及不良反应。②钾通道开放剂米诺地尔的作用及临床应用。③吡达帕胺的作用及机理、临床应用和不良反应。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第二十五章 抗心绞痛药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗心绞痛药的分类及各类药的作用机理。
2. 熟知并能运用各类抗心绞痛药的作用、临床应用和主要不良反应的知识。

### 【教学内容】

1. 抗心绞痛药的作用机理。
2. 硝酸酯类的体内过程、抗心绞痛作用及机理、临床应用、不良反应及耐受性。
3.  $\beta$  受体阻滞药的抗心绞痛作用及机理、临床应用。
4. 钙通道阻滞药的抗心绞痛作用及机理、临床应用、不良反应。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第二十六章 抗心律失常药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗心律失常药的分类、各类代表药的抗心律失常作用及作用机理。
2. 熟知并能运用各类药物抗心律失常方面的临床应用的知識。
3. 知道各类药物的主要不良反应。

### 【教学内容】

1. 抗心律失常药的电生理学基础
  - (1) 心肌电生理。

(2) 心律失常发生的机制。

(3) 抗心律失常药的作用机制和分类。

2. 常用抗心律失常药 奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、美西律、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米、地尔硫草的作用及作用机理、临床应用、不良反应。

3. 抗快速型心律失常药的选用。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第二十七章 抗动脉粥样硬化药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会各类抗动脉粥样硬化药物的作用机理与临床应用。

2. 知道各类抗动脉粥样硬化药物的特点。

#### 【教学内容】

1. 抗动脉粥样硬化药物的作用机理。

2. HMG-CoA 还原酶抑制药作用及机理、临床应用、不良反应；胆酸螯合剂和酰基辅酶 A 胆固醇酰基转移酶抑制药的作用及机理；其他抗动脉粥样硬化药物的作用特点

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第二十八章 利尿药与脱水药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会利尿药的分类及作用机理。

2. 熟知并能运用呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、氨苯蝶啶的作用、临床应用和主要不良反应的知识。

3. 学习甘露醇的作用、临床应用。

#### 【教学内容】

1. 利尿药

(1) 利尿药的肾脏生理基础、分类及作用机理。

(2) 常用的利尿药：①高效利尿药呋塞米的作用及其机理、临床应用及不良反应。②中效利尿药氢氯噻嗪的作用及其机理、临床应用及不良反应。③低效利尿药螺内酯的作用及其机理、临床应用。

2. 脱水药的作用特点。甘露醇的作用及临床应用。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第二十九章～第三十三章（不作要求）

### 第三十四章 肾上腺皮质激素类药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用糖皮质激素类药的作用、临床应用和不良反应的知识。

2. 知道糖皮质激素用药方法与禁忌证。

#### 【教学内容】

1. 糖皮质激素类药物的分类。

2. 糖皮质激素的作用（对物质代谢的影响、抗炎、抗免疫、抗内毒素、抗休克、影响血液和造血系统、退热、兴奋中枢、促进消化等）、临床应用（肾上腺皮质功能不全、严重感染、休克、防止某些炎症后遗症、

自身免疫性疾病、过敏性疾病、器官免疫排斥反应、血液病及肿瘤、皮肤病等)、不良反应(医源性肾上腺皮质功能亢进症、诱发加重感染、消化系统并发症、心血管系统并发症、骨质疏松、延缓伤口愈合、延缓生长、糖尿病、白内障和青光眼、医源性肾上腺皮质萎缩和功能不全、反跳现象等)、禁忌证、用法与疗程。

3. 促皮质激素：主要作用特点。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第三十五章 甲状腺激素与抗甲状腺药 (不作要求)

### 第三十六章 降血糖药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用胰岛素和磺酰脲类、双胍类口服降血糖药的作用、作用机理和临床应用的知识。熟知并能运用胰岛素不良反应的知识。

2. 知道磺酰脲类和双胍类的不良反应。

3. 深刻领会  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制药的作用特点。

#### 【教学内容】

1. 胰岛素的作用、临床应用、不良反应。几种胰岛素制剂的作用特点。

2. 口服降血糖药:磺酰脲类药物的作用、作用机理、临床应用、不良反应。双胍类药物(二甲双胍)的作用、作用机理、临床应用、不良反应。 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制药、胰岛素增敏药和非磺酰脲类胰岛素促分泌药物的作用特点。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第三十七章 性激素类药及避孕药 (不作要求)

### 第三十八章 抗病原微生物药物概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用抗菌谱、化疗指数、耐药性的基本概念以及抗菌药物作用机理的知识。

2. 知道细菌产生耐药性的方式(原因)和抗菌药物的合理应用。

#### 【教学内容】

1. 化疗药物的概念及常用术语(抗菌谱、化疗指数、耐药性、化疗指数)。

2. 抗菌药物的作用机制:

干扰细菌细胞壁合成:青霉素类、头孢菌素类。

改变细菌胞浆膜通透性:多粘菌素、制霉菌素和两性霉素。

抑制细菌蛋白质合成:氨基糖苷类、四环素类、氯霉素、林可霉素类及大环内酯类抗生素。

抑制细菌叶酸代谢:磺胺类和甲氧苄啶。

抑制细菌核酸代谢:喹诺酮类、利福平。

3. 细菌的耐药性及产生的原因(产生灭活酶、改变膜通透性、靶位结构的改变等)。

4. 抗菌药物的合理应用原则、联合应用。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第三十七章 人工合成抗菌药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用喹诺酮类药物的作用及其机制、临床应用和主要不良反应的知识。
2. 深刻领会磺胺类药物的作用及其机制、临床应用、主要不良反应及其防治。
3. 深刻领会甲氧苄啶的作用和临床应用、与磺胺类药协同作用的机理。
4. 深刻领会硝咪唑类作用和临床应用。
5. 知道硝基呋喃类药的抗菌作用特点、临床应用。

#### 【教学内容】

1. 喹诺酮类药物的作用及其机制、临床应用、主要不良反应。
2. 磺胺类药物的分类和构效关系、抗菌作用及其机制、耐药性、药动学、临床应用、不良反应及其防治（肾脏损害、过敏反应、血液系统反应等）。SD、SMZ、SIZ、SA 作用特点。
3. 甲氧苄啶的作用、临床应用、不良反应，与磺胺药协同作用的机制及药物剂型。
4. 硝咪唑类（甲硝唑）作用、临床应用和不良反应。
5. 硝基呋喃类药：呋喃妥因、呋喃唑酮的抗菌作用、临床应用和不良反应。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。磺胺类药物自学。

### 第四十章 $\beta$ 内酰胺类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用青霉素 G 的抗菌作用及其机制、临床应用、主要不良反应及其防治的知识。
2. 深刻领会半合成青霉素类、头孢菌素类的抗菌作用特点及临床应用。
3. 知道其他  $\beta$ - 内酰胺类抗生素的作用特点及临床应用。

#### 【教学内容】

1. 青霉素 G 的理化性质、药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、临床应用、不良反应（过敏反应）及其防治。
2. 半合成青霉素类的分类、抗菌作用特点、临床应用。
3. 头孢菌素类药物的分类、作用特点、临床应用及常用药物。
4. 其他  $\beta$ - 内酰胺类抗生素的作用特点及临床应用。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

### 第四十一章 大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素

#### 【目的要求】

1. 深刻领会大环内酯类抗生素的抗菌作用特点及临床应用。
2. 知道林可霉素类抗生素的特点及临床应用。
3. 知道多粘菌素类抗生素的特点。

#### 【教学内容】

1. 红霉素的作用、临床应用和不良反应。
2. 其他大环内酯类抗生素的作用特点。
3. 林可霉素类抗生素的特点及临床应用。
4. 多粘菌素类抗生素的特点。

#### 【教学方式】

自学

## 第四十二章 氨基糖苷类抗生素

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用氨基糖苷类抗生素的抗菌作用、机制及其共同不良反应的知识。
2. 深刻领会常用氨基糖苷类药物的特点、临床应用、主要不良反应。

### 【教学内容】

1. 氨基糖苷类抗生素的体内过程、作用、机制及其不良反应。
2. 庆大霉素的药动学、作用及其机制、临床应用和不良反应。
3. 常用氨基糖苷类抗生素的特点、临床应用、主要不良反应。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第四十三章 四环素类及氯霉素类

### 【目的要求】

1. 知道四环素类及氯霉素的抗菌作用及其机制、临床应用、主要不良反应及其防治。
2. 知道四环素药动学特点、多西环素的特点。

### 【教学内容】

1. 四环素类药物的分类。
2. 四环素类作用及其机制、药动学、临床应用和不良反应。
3. 常用四环素类药物特点。
4. 氯霉素的作用及其机制、临床应用、不良反应。

### 【教学方式】

自学

## 第四十四章 抗真菌药与抗病毒药（不作要求）

## 第四十五章 抗结核病药及抗麻风病药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用异烟肼、利福平的作用和临床应用的知识。
2. 深刻领会异烟肼、利福平主要的不良反应。
3. 深刻领会一、二线抗结核病药物的名称。
4. 知道其他常用抗结核药的特点和抗结核病药的用药原则。

### 【教学内容】

1. 一、二线抗结核病药的分类。
2. 异烟肼抗结核的作用、临床应用、主要不良反应及防治。
3. 利福平的药动学、作用、临床应用和不良反应。
4. 其他抗结核病药的作用特点。
5. 抗结核病药的应用原则。

### 【教学方式】

自学

## 第四十六章 抗寄生虫病药（不作要求）

## 第四十七章 抗恶性肿瘤药

### 【目的要求】

1. 深刻领会细胞增殖周期与药物治疗的关系。
2. 知道抗恶性肿瘤药的三种分类方法。
3. 知道常用抗恶性肿瘤药的作用、应用和不良反应。

### 【教学内容】

1. 抗恶性肿瘤药的三种分类及不良反应。
2. 常用抗恶性肿瘤药甲氨喋呤、5-氟尿嘧啶、顺铂等的作用及机理、不良反应。
3. 抗恶性肿瘤药的联合应用原则。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第二部分 实验内容

### 实验一 总论实验

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用小鼠的捉拿及给药方法。
2. 熟知并能运用药理学总论相关的简单实验方法。

#### 【教学内容】

1. 小鼠的捉拿、给药方法（灌胃法、皮下注射、腹腔注射、肌内注射）。
2. 观察不同剂量的戊巴比妥钠对小鼠的作用。
3. 观察硫酸镁不同给药途径对药物作用的影响。

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验二 教学录像

#### 【目的要求】

1. 深刻领会动物基本操作方法。
2. 知道部分传出神经系统药物的实验。

#### 【教学内容】

1. 实验动物基本操作方法。
2. 有机磷酸酯类中毒的解救。
3. 肾上腺素升高血压及升压作用的翻转实验。

#### 【教学方式】

录像演示。

### 实验三 抗惊厥实验

#### 【目的要求】

熟知并能制备小鼠惊厥模型并观察抗惊厥药物药效。

#### 【教学内容】

1. 观察苯巴比妥钠抗电惊厥作用。
2. 观察地西洋抗土的宁惊厥作用。

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

#### 实验四 庆大霉素中毒抢救及药物对凝血时间的影响

##### 【目的要求】

1. 熟知并能熟练操作庆大霉素中毒的解救方法。
2. 熟知并能操作毛细玻璃管测定凝血时间的方法。

##### 【教学内容】

1. 观察庆大霉素的毒性表现，观察氯化钙对庆大霉素中毒的解救作用。
2. 学习用毛细玻璃管测定凝血时间的方法。观察药物促凝血和抗凝血作用，并分析其机制。

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
绪论	0.5		
药效学	2.5	实验一 3 学时	
药动学	2.5		
影响药物效应的因素			0.5
传出神经系统药理概论	1		
拟胆碱药	1		
有机磷酸酯类及胆碱酯酶复活药			1
抗胆碱药	1.5		
拟肾上腺素药	2	实验二 (3 学时)	
抗肾上腺素药	1		1
镇静催眠药	1	实验三 (3 学时)	0.5
抗精神失常药	2		
解热镇痛抗炎药与抗痛风药			1
镇痛药	2		
组胺及抗组胺药			1
治疗慢性心功能不全的药物	2		
抗高血压药	2		
抗心绞痛药	1.5		
抗心律失常药	2		
抗动脉粥样硬化药	1		
利尿药与脱水药	1.5		
肾上腺皮质激素类药	2		
降血糖药	1		
抗病原微生物药物概论	1		
人工合成抗菌药	1		1
$\beta$ -内酰胺类抗生素	2		
大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素			0.5
氨基糖苷类抗生素	1	实验四 (3 学时)	
四环素类与氯霉素类			0.5
抗结核药及抗麻风病药			1
抗恶性肿瘤药	1		



## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

《药理学》，主编：孙建宁（中医药行业高等教育“十三五”规划教材 北京：中国中医药出版社，2016年8月第4版）

### 【学生参考书目】

1. 《药理学》（第三版），廖端芳主编，人民卫生出版社，2016；
2. 《药理学》（第八版），杨宝峰主编，人民卫生出版社，2016；
3. 《药理学学习指导与习题集》（第三版/本科临床配套），乔国芬,主编，人民卫生出版社,2013年7月；
4. 《药理与中药药理实验》，张大方、金若敏主编，上海科学技术出版社，2006。

### 【校内学习平台和网络资源】

1. 实验教学可参见本教研室市级精品课程《中药药理学》网站实践教学部分。链接如下：<http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyylx/sjxx/stjx.html>。
2. 校内使用首选校园网图书馆首页，内含多个直接可用的专业数据库，并提供跨库检索，并有各类丰富的教学资源可直接在线使用。链接如下：<http://lib.shutcm.edu.cn/>。
3. 校外使用首选国家级精品课程网站。链接如下：<http://www.jpkcnet.com>。

# 《药理学与中药药理学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.022.0.3

课程名称：药理学与中药药理学实验

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：40

学时：56

前期课程：中医基础理论、中药学、方剂学、基础药理学、中药药理学、中药化学等

授课对象：中药、中药专升本专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

药理学与中药药理学实验是以药理学和中药药理学理论为指导，运用动物实验方法，验证和研究药物/中药与机体相互作用及作用规律的一门课程。

教学内容分为三部分。第一部分主要介绍药理学实验的基本知识、实验操作基本技能和药理学实验基本方法；第二部分为药理与中药药理实验，包括神经、消化、呼吸、血液、心血管系统等药理/中药药理实验；第三部分介绍药理学与中药药理学实验设计的基本思路和方法，学生在教师指导下进行中药药理学自主实验设计。

通过本课程的学习，学生能验证药理学和中药药理学中某些重要的基本理论，加深对药理学、中药药理学基本概念的理解；掌握药理学实验的基本方法和基本技能，了解药理研究的科学方法；并培养学生解决问题和创新的能力，为今后进行中医药学的研究打下初步的基础。

Experimental course of Pharmacology and Pharmacology of Chinese Materia Medica is to verify and study the interactive action of drugs/Chinese Materia Medica with living organisms under the guidance of the basic theory of Pharmacology and Pharmacology of Chinese Materia Medica by using method of animal experimentation

The content of course includes three parts The first part mainly introduces the basic knowledge of pharmacology experiment, experimental operation skills and basic pharmacology experiment methods The second part is the pharmacology and herbal pharmacology experiment, including nervous, digestive and respiratory, blood, cardiovascular systems and other pharmacological experiments The third part introduces the basic ideas and methods of experiment design of Pharmacology and Pharmacology of Chinese Materia Medica, and students will be required to complete self-determination experiment design of pharmacology of Chinese Materia Medica under the guidance of teachers

Through the study of the course, students are required to verify some basic theories in both Pharmacology and Pharmacology of Chinese Herbs to help to have a further understanding of basic pharmacological concept They are to learn basic techniques of the pharmacological experiment and acquire to a certain extent the regular means of pharmacological experiment Finally, their ability to solve problems and innovate can be developed for the purpose that they will be better prepared for further study traditional Chinese medicine

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

药理学与中药药理学实验是以药理学和中药药理学理论为指导，运用动物实验方法，验证和研究药

物与机体相互作用及作用规律。通过本课程的学习，使学生熟知并能运用药理学实验的基本方法和技能，知道某些药物 / 中药的作用 / 功效特点、不良反应。

通过本课程的学习，加深对理论知识的理解，掌握药理学实验的基本方法和基本技能；让学生在实践中探索、在探索中创新，培养获取知识的能力及独立分析问题和解决问题的能力，为将来开展药理及中药药理研究，提供必要的理论和实践能力；也培养学生热爱生命，尊重生命，以及严谨的科学态度和科学思维。

## （二）教学策略设计

本课程适用对象为中药学专业，学生处于二年级第三学期，已修过生理学、解剖学、生物化学、病理学与病理生理学、基础药理学、中药药理学等基础课程，总体而言，学生已经具备了现代医学相关的理论和药理学的基本理论，但对现代医药的研究的基本实验方法和技术还比较陌生。一方面将部分枯燥的内容通过操作实践与学习，引发学生的兴趣，另一方面，要创造条件和机会，让学生参与药理学实验设计，发表见解，发挥学生的主动性。

本课程采用多种教学方法相结合，共 56 学时，采用多媒体实验理论讲授、操作演示、独立实验操作、实验报告、小组课堂汇报多种形式。其中 40 学时为学生课堂实验教学，最终实验报告以课堂实验内容为基本依据，以分析客观实验结果的讨论为重点；4 学时为理论讲授实验设计理论；4 学时为观看教学实验录像并完成作业；4 学时为小组课堂汇报自主实验设计；最后 4 学时为动物实验基本技能操作考试。

围绕四年制的中药学专业的人才培养目标，本课程强调动手能力和严谨的科学态度和创新思维，建立科学有效的考核办法，介绍药理及中药药理研究的最新进展，提高学生对该课程的兴趣，保证课程教学的先进性、有效性和创新性。

课程成绩评定方案：实验操作及实验报告 50%；自主实验设计及交流汇报 15%；实验操作考试 35%。

## （三）教学内容和方法

### 实验一 不同给药途径、剂量对药物作用的影响

#### 【目的要求】

1. 熟练进行小鼠实验的基本操作。
2. 深刻领会不同剂量的戊巴比妥钠对小鼠睡眠的影响。
3. 深刻领会不同给药途径同等剂量的硫酸镁所引起的药理作用的差异。

#### 【教学内容】

1. 小鼠的捉持法、各种给药方法、标记以及处死方法。
2. 不同剂量对戊巴比妥钠作用的影响。
3. 不同给药途径对硫酸镁作用的影响。

#### 【教学方式】

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

### 实验二 庆大霉素中毒抢救及药物对凝血时间的影响

#### 【目的要求】

- 1 熟知并能应用庆大霉素毒性表现的知识，深刻领会氯化钙对庆大霉素中毒的解救作用。
- 2 熟知并能应用毛细玻管测定凝血时间的方法，深刻领会药物对凝血时间的影响。

#### 【教学内容】

1. 庆大霉素的毒性与氯化钙的对抗作用。
2. 肝素、止血敏对凝血时间的影响（毛细玻管法）。

#### 【教学方式】

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

### 实验三 药物的抗惊厥作用实验

#### 【目的要求】

- 1 熟知并能应用镇静催眠药的抗惊厥作用的知识。
- 2 深刻领会苯巴比妥钠和地西洋的抗惊厥作用。
- 3 知道惊厥模型的制备方法。

#### 【教学内容】

- 1 苯巴比妥钠抗小白鼠超强电惊厥作用。
- 2 地西洋抗土的宁惊厥作用。

#### 【教学方式】

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

### 实验四 实验录像

#### 【目的要求】

1. 深刻领会镇静催眠药的量效关系。
2. 熟悉药物对血压的影响的实验方法，深刻领会拟肾上腺素类药与抗肾上腺素类对血压的影响。

#### 【教学内容】

1. 地西洋（苯二氮草类）和苯巴比妥钠（巴比妥类）的量效关系。
2. 拟肾上腺素类药与抗肾上腺素类药对麻醉大鼠血压的影响。

#### 【教学方式】

观看录像、布置作业与讨论

### 实验五 自主实验设计

#### 【目的要求】

1. 熟知并能应用实验设计的基本要求和自主实验设计的创新性和综合性要求。
2. 深刻领会药理学文献检索方法。

#### 【教学内容】

1. 实验设计基本原则和基本要素讲授。
2. 自主实验设计要求讲授：设计方案要体现创新性（突出实验设计的意义和创新点）、综合性（结合所学其他如药剂、药化及方剂等学科的知识进行综合设计）的特点。

3. 自主实验设计：在授课教师指导下，学生小组分工合作、查阅中英文文献、总结文献、小组讨论、确定研究对象和设计内容（单味中药、中药复方、中西医联合用药等）；与指导教师讨论后，学生小组依据实验设计要求撰写实验设计方案。

4. 讨论与评议：见实验十三

#### 【教学方式】

教师课堂讲授、学生课后文献检索、讨论和设计

### 实验六 药物对家兔离体肠管的影响

#### 【目的要求】

1. 熟知并能应用拟胆碱药和抗胆碱药对离体肠管作用的知识。
2. 学习离体肠管实验的方法。

#### 【教学内容】

1. 乙酰胆碱、阿托品、氯化钡对家兔离体肠管的作用，并分析其作用机制。
2. 离体肠管实验的方法。

**【教学方式】**

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

**实验七 拟肾上腺素类药物对麻醉动物血压的影响****【目的要求】**

1. 熟知并能应用检测动物血压的方法。
2. 深刻领会儿茶酚胺类药物对麻醉动物血压影响的区别。

**【教学内容】**

1. 检测动物血压的方法。
2. 儿茶酚胺类药物及  $\alpha$  受体阻断药对麻醉动物血压的影响，并分析其作用机制。

**【教学方式】**

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

**实验八 远志对小鼠的祛痰作用（小鼠气管酚红法）****【目的要求】**

1. 熟知并能应用小鼠祛痰实验方法。
2. 深刻领会远志“主咳逆则苦泄温通辛散，斯寒饮之咳逆自平”之功效。

**【教学内容】**

1. 小鼠祛痰实验方法。
2. 远志对小鼠祛痰的作用。

**【教学方式】**

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

**实验九 雷公藤多苷抗大鼠足跖肿胀实验****【目的要求】**

1. 熟知并能应用角叉菜胶致动物实验性急性炎症的方法。
2. 深刻领会雷公藤多苷抗急性炎症肿胀的作用。
3. 知道实验性急性炎症模型的影响因素。

**【教学内容】**

1. 角叉菜胶致动物实验性急性炎症的方法。
2. 雷公藤多苷抗急性炎症肿胀的作用。

**【教学方式】**

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

**实验十 士的宁半数致死量 ( $LD_{50}$ ) 测定****【目的要求】**

1. 熟知并能应用  $LD_{50}$  实验方法。
2. 知道士的宁药物的毒性。

**【教学内容】**

1. 半数致死量 ( $LD_{50}$ ) 测定的基本步骤及  $LD_{50}$  实验设计方法。
2. 改良寇氏法计算  $LD_{50}$  的方法。
- 3 士的宁的  $LD_{50}$  的测定。

**【教学方式】**

课堂讲授、学生动手操作

### 实验十一 生大黄、芒硝、生大黄+芒硝对小鼠小肠运动的影响

#### 【目的要求】

1. 熟知并能应用动物肠运动实验方法。
2. 深刻领会生大黄、芒硝对小鼠小肠蠕动的的影响和大黄与芒硝配伍的意义。

#### 【教学内容】

1. 生大黄、芒硝、生大黄+芒硝对小鼠小肠蠕动的的影响。
2. 整体动物肠运动实验方法。

#### 【教学方式】

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

### 实验十二 格列美脲对正常小鼠血糖的影响

#### 【目的要求】

1. 熟知并能应用血糖的测定方法。
2. 深刻领会格列美脲对正常小鼠随机血糖及餐后血糖的影响。
3. 知道不同类型降糖药物降糖的作用特点。

#### 【教学内容】

1. 格列美脲对正常小鼠随机血糖及餐后血糖的影响。
2. 血糖仪检测血糖的方法。

#### 【教学方式】

课堂讲授、操作演示、学生动手操作

### 实验十三 自主实验设计评议

#### 【目的要求】

熟知实验设计的基本要求和自主实验设计的创新性和综合性要求，进行自主药理学实验设计。

#### 【教学内容】

1. 实验设计方案汇报：学生分组用 PPT 汇报实验五中的完成的实验设计方案。
2. 答辩：指导教师或其他同学的提问与讨论。
3. 教师评分（评分要点：选题、文献的检索、方案的设计、结果的分析及现场的答辩）。
4. 指导教师根据评分标准对全班各个小组设计方案进行排序评分，筛选最佳实验设计项目。

#### 【教学方式】

实验小组分组 PPT 汇报、讨论与教师评议

### 实验十四 实验操作考试

#### 【目的要求】

动物实验操作能力考核

#### 【教学内容】

1. 考核实验基本操作，包括天平使用、注射器使用、动物捉持、给药（ig, ip, im, sc）、处死等基本操作。
2. 检验统筹实验操作的能力。

#### 【教学方式】

动物操作考试

#### (四) 教学难点、重点及解决方法

药理学中重点是熟知并能应用药理实验的常用方法，深刻领会常用药物的药物作用。实验方法的实际操作，是教学中的难点之一，因为这部分实验操作同学们都没有接触过。对于这个问题的解决办法在实验的过程中老师先演示操作，在同学操作的过程中，老师再分别到各个组一一指导，这样反复的加强与练习，学生就更容易理解和操作。

难点之二是药效的实验结果受到多种因素的影响，如气温、湿度、个体差异、操作等因素的影响，实验结果可能不能达到预期。对于这个问题的解决办法是在实验中我们尽可能控制影响实验的各种因素，对未达预期的实验结果分组讨论分析，总结失败教训。

难点之三对于同一章节不同药物容易混淆的问题，在实验过程中，采用对比分析的方法，归纳相同和不同，理论结合实验结果，帮助学生加强记忆。

#### (五) 思考题与讨论

##### 实验 1

(1) 结合实验简述药物剂量对其作用有何影响。

(2) 为何相同剂量的硫酸镁灌胃给药和腹腔注射给药所产生的药理作用不同？有何不同？结合本实验论述。

##### 实验 2

(1) 本实验中止血敏和肝素对凝血时间有何不同影响，分别作为哪些临床应用的依据？

(2) 本实验中，需注意哪些事项才能保障氯化钙成功解救庆大霉素的急性中毒？

##### 实验 3

(1) 阐述苯巴比妥钠为什么能够抗小鼠电惊厥？

(2) 如果将地西洋用于抗电惊厥、而苯巴比妥钠用于抗土的宁惊厥会产生怎样的结果？

##### 实验 4

(1) 利用录像实验信息，列出检验肾上腺素升压作用翻转的实验步骤。

(2) 根据录像实验结果，比较苯二氮草类和巴比妥类量效关系有何不同？

##### 实验 5

(1) 药理学或中药药理学实验设计的具体内容包括哪些？如何通过实验设计达到预期研究目标？

##### 实验 6

(1) 阿托品可否阻断氯化钡的肠道平滑肌兴奋作用？为什么？

(2) 本实验体系能否用于检验其他多种类别药物对离体肠管的影响，如拟肾上腺素药、抗肾上腺素药，拟组胺药、抗组胺药等？

##### 实验 7

(1) 比较肾上腺素、去甲肾上腺素和异丙肾上腺素对血压的作用，分析其机制。

(2) 分析事先使用  $\alpha$  受体阻断药对肾上腺素、去甲肾上腺素作用的影响，分析其机制。

(3) 分析事先使用  $\beta$  受体阻断药对肾上腺素、异丙肾上腺素作用的影响，分析其机制。

##### 实验 8

(1) 远志可以促进酚红分泌，促进痰液量增加，为何还认为远志具有祛痰作用呢？

(2) 从实验结果分析远志“祛除有形之痰”功效的药理学基础。

##### 实验 9

(1) 角叉菜胶导致足跖肿胀的原因是什么？还有哪些炎症模型？

(2) 从本实验结果，分析雷公藤“祛风除湿、消肿止痛”功效的药理学基础。

##### 实验 10

(1) 本实验测出的土的宁  $LD_{50}$  是否可以准确反映该药物的毒性？

(2) 对于毒性低的药物如果测不出其  $LD_{50}$ ，该如何反映其安全性？

#### 实验 11

- (1) 本实验能否全面反映大黄对消化道平滑肌的影响？
- (2) 本实验结果能否用来完整解释大黄泻下作用？
- (3) 怎样利用本实验体系检验制大黄对小鼠小肠运动的影响，预期结果是什么？为什么？
- (4) 从生大黄+芒硝的实验结果分析含有大黄和芒硝的方剂中大黄与芒硝配伍用药的意义，

#### 实验 12

- (1) 中药抗糖尿病药效学实验关键测定指标有哪些？常见动物模型有哪些？

### 四、课时分配

章节	教学内容	学时数
1	不同给药途径、剂量对药物作用的影响	4
2	庆大霉素中毒抢救及药物对凝血时间的影响	4
3	药物的抗惊厥作用实验	4
4	实验录像	4
5	自主实验设计	4
6	药物对家兔离体肠管的影响	4
7	拟肾上腺素类药物对麻醉动物血压的影响	4
8	远志对小鼠的祛痰作用（小鼠气管酚红法）	4
9	雷公藤多苷抗大鼠足跖肿胀实验	4
10	士的宁半数致死量（LD50）测定	4
11	生大黄、芒硝、生大黄+芒硝对小鼠小肠运动的影响	4
12	格列美脲对正常小鼠血糖的影响	4
13	自主实验设计评议	4
14	实验操作考试	4
合计		56

### 五、学习资源

#### 【课程选用教材】

《药理学与中药药理学实验》张大方、金若敏主编；2013年7月，上海科学技术出版社，第3版

#### 【学生参考书目】

1. 廖端芳主编，《药理学》，人民卫生出版社，2016年6月，第3版。
2. 王乃平主编，《药理学》，上海科技出版社，2012年5月，第2版。
3. 陈长勋主编，《中药药理学》，上海科技出版社，2015年1月，第2版。
4. 陆茵，马越鸣主编，《中药药理学》，人民卫生出版社，2016年8月，第2版。
5. 陈奇主编，《中药药理研究方法学》，人民卫生出版社，2011年12月，第3版。
6. 魏伟、吴希美、李元建主编，《药理实验方法学》，人民卫生出版社，2010年07月，第4版。
7. 刘平主编，《中医药科研思路与方法》，上海科学技术出版社，2013年09月。

#### 【校内学习平台和网络资源】

学校课程中心网络课程

配套同步网络课程——《药理与中药药理实验》

<http://ccshutmeducn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=213>



# 《Pharmacology》 teaching syllabus

药理学（全英语）课程简介

## 【课程基本信息】

课程编号 (Course code) : 03.022.5.1

课程名称 (Course Title) : Pharmacology (all English)

College : School of Pharmacy, Department of Pharmacology

课程性质 : 必修课 (compulsory course)

学分 (Credit) : 4 分 (4 points)

学时 (Class hour) : 42 学时 (42 teaching hours)

前期课程 (Basic course) : 解剖学, 生理学, 病理学, 生物化学等 (Anatomy, physiology, pathology, biochemistry, etc.)

授课对象 (Teaching object) : 针灸推拿专业 (针灸推拿七年制) (seven-year-program students majoring in acupuncture), overseas students.

适用教材 : 药理学 (Pharmacology), 娄建石主编, 清华大学出版社, 2015 年 7 月, 第一版。

考核方式 (Evaluation methods) : 笔试 (占 60%)、平时成绩评定 (占 40%)

课程主讲 : 药理学双语教学团队, 沈云辉, 副教授, 邮箱 : yunhui\_shen001@126.com, 电话 : 51322200 ; 崔红燕, 副教授, 邮箱 : zyydxchy@126.com, 电话 : 51322213 ; 马秉亮, 副教授, 邮箱 : philoself8@163.com

课程特色 (Course feature) : 上海高校示范性全英语课程 (Model All-English Course)

教学方法 (Teaching methods) : 双语 / 全英语 (Bilingual/all-English)

## Introduction of Pharmacology

### 1. The characteristics

Pharmacology is an essential course that contributes basic theory, elementary knowledge and scientific principals to diseases prevention and rational use of drug. It is also a double bridge that links medicine and pharmacy, basic medicine and clinical medicine. Pharmacology is characterized by wide range of contents and profound theories, making it an indispensable course for medical and pharmaceutical research as well as clinical and production practice.

### 2. Teaching contents

The teaching schedule is set to accommodate the actual situation of our university. pharmacology is scheduled on third grade. The content includes general pharmacology, efferent system pharmacology, central nervous system pharmacology, cardiovascular pharmacology, internal organs and hormone systems pharmacology and pharmacology of chemotherapeutic drugs, etc. General introduction covers the general principles of pharmacology, including pharmacodynamics, pharmacokinetics and drug interaction. For each organ systems, the pharmacodynamic (such as the pharmacological effects of drugs, mechanisms, clinical use and adverse reactions) and pharmacokinetic (in vivo drug processes) characteristics of drugs are detailed introduced.

### 3. Teaching goal

The goal of pharmacology includes: 1) to clarify the action of drug and underlying mechanism, support rational use of drug, maximization of drug effect and avoidance from adverse effect; 2)to support new drug

develop and find novel purpose of existing drug; 3) to provide supports and methods for other life science researches.

### **Teaching content**

#### **Part I Principles of Pharmacology**

##### **1.1 Introduction of Pharmacology**

###### **【Purposes and demands】**

Have a good grasp of the concepts of Pharmacology, drug, Pharmacodynamics and Pharmacokinetics. Master the principles of drug action, molecular basis of Pharmacology and drug-receptor interactions.

###### **【Teaching content】**

1. Pharmacology is the interactive study of the actions between drugs and living things. It is divided into two disciplines, Pharmacodynamics and Pharmacokinetics.

2. Medicinal drugs are any natural or synthetic substances used for the treatment, prevention, and diagnosis of diseases.

3. The types of drug action

4. The basic drug action

5. The selectivity of drug action, Dose-effect relationship (Minimum effective dose. Therapeutic dose, Maximal effective dose, toxic dose, Lethal dose, Potency, Efficacy) Dose-Time relationship, Safety evaluation, Therapeutic Index,

6. How do drugs work ? Specific and unspecific mechanism of drug action; drugs and receptors: affinity, intrinsic activity, agonist, antagonist, partial agonist, Receptor regulation

###### **【Time planed: 3h】**

##### **1.2 Pharmacokinetics**

###### **【Purposes and demands】**

Have a good grasp of the concepts of Pharmacokinetics. Understand the factors that determine the drug process in the human body.

###### **【Teaching content】**

Pharmacokinetics deals with the way of drug disposition including its absorption, distribution, metabolism, and excretion. The way of drug transportation; ① passive transport; active transport; the factors that affect the transportation : Cell membrane ; Lipid solubility, Drug size, concentration and pKa value of the drug, pH of the environment where the drugs dissolve. ② the concept of active transport (the special transportation), against concentration, energy consume, specific carrier.

1. Drug absorption: route of drug administration, factors that affect the absorption.

2. Drug distribution: factors that affect the Drug distribution;(physiochemical properties of the drugs, pH of the tissue fluids, Ratio of the drug bound to plasma albumin or globulin or tissue; .Membrane barrier, Blood-brain barrier; Placental barrier.

3. Drug metabolism: Sites of metabolism- liver, Orally administration: First-pass metabolism, Phase 1 and Phase 2 metabolic reactions, Enzyme induction, Enzyme inhibition

4. Drug excretion : Renal, Gastrointestinal and other organs

5. Mathematical aspects of pharmacokinetics: Kinetic order; Half-life( $t_{1/2}$ ); Steady-state; Bioavailability

###### **【Time planed: 2 h】**

##### **1.3 Drug interactions and adverse effects**

###### **【Purposes and demands】**

Master the types of drug interactions and adverse effects.

**【Teaching content】**

Pharmacodynamic interaction : Antagonism, Potentiation, Additive effect.

Pharmacokinetic interactions: Enzyme induction, Enzyme inhibition.

Adverse effects: Side reaction, Toxic reaction; Allergic reaction, Secondary reaction, Residual effects, Drug dependent, Carcinogenic reaction, Teratogenesis, Mutagenesis

**【Time planed: 0.5h】**

**Part II Pharmacology of the major organ system**

**2 Somatic and autonomic nervous system**

**2.1 Autonomic nervous system and drugs acting on the sympathetic system**

**【Purposes and demands】**

To understand the classification of autonomic nervous system, and the way they work; the effects of transmitters, and to grasp drug actions on sympathetic nervous system.

**【Teaching content】**

1. The classification of autonomic nervous system.
2. The transmitters of autonomic nervous system and their actions
3. Effects mediated by M、N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、 $\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$  and D receptors
4. Effects of ganglion-stimulating or -blocking drugs, Presynaptic agents, Sympathomimetics: Noradrenaline, Metaraminol, Phenylephrine, Adrenaline, Isoprenaline, Dobutamine (Adrenoceptor antagonists: Phentolamine, Prazosin,  $\beta$ -adrenoceptor blockers,  $\beta$ -adrenoceptor antagonists: propranolol, metoprolol, labetalol.

**【Time planed: 3 h】**

**2.2 Drugs acting on parasympathetic nervous system**

**【Purposes and demands】**

To understand the classification of the drugs acting on the parasympathetic system, the effects of pilocarpine on eyes, be familiar with the effects, indication, adverse effects of neostigmine, master the effects, indication, adverse effects of atropine.

**【Teaching content】**

1. Neurotransmitter, Nicotine receptor, Muscarine receptor
2. Muscarinic-receptor agonists : carbachol, pilocarpine (effects on eyes), Anti-cholinesterase agents: neostigmine (effects, uses, side effects) , Muscarinic antagonists : atropine (effects, uses, side effects) Hyoscine, scopolamine, pirenzepine, telenzepine; pralidoxime chloride, PAM-Cl

**【Time planed: 3h】**

**3 Central Nervous System**

**3.1 Anxiolytics and Hypnotics**

**【Purposes and demands】**

Be familiar with the classification of anxiolytics and hypnotics; Master the effects, mechanism, indication, adverse effects of Benzodiazepines , understand the effects, mechanism, indication, adverse effects of barbiturates and the way to treat barbiturate toxicity.

**【Teaching content】**

1. The definition and classification of Anxiolytics and Hypnotics

2. Benzodiazepines: effects (anxiolytic action, Hypnotic action, Anticonvulsant action, Antiepileptic action, central muscle relaxation), mechanisms, indication, adverse effects.

3. The pharmacokinetics and classification of barbiturates, effects (anxiolytic action, Hypnotic action, Anticonvulsant action, and narcotic action), indication, adverse effects, the way to treat barbiturate toxicity..

**【Time planed: 1.5h】**

### **3.2 Antipsychotic Drugs**

**【Purposes and demands】**

Be familiar with the classification of antipsychotic drugs Master the effects, mechanism, indication, adverse effects of chlorpromazine, understand the characters of anti-depressive action of haloperidol, clozapine and tricyclic antidepressants.

**【Teaching content】**

1. The definition and classification of Neuroleptics 2. Phenothiazines: The pharmacokinetics and effects (on center, autonomic nervous system, endocrine system), mechanisms, indication (schizophrenia, mania, psychotic functional disorder, vomiting, hypothermic anesthesia and artificial hibernation), adverse effects (postural hypotension, extrapyramidal motor disorder, anaphylaxis, endocrine secretion disorder) of chlorpromazine. 3. Effects of haloperidol, clozapine

4. The effective characteristics of tricyclic antidepressants

**【Time planed: 1.5 h】**

### **3.3 Analgesics**

**【Purposes and demands】**

Master the effects, mechanism, indication, adverse effects of morphine, pethidine. Be familiar with the distinguishing feature of codeine and other synthetic analgesics

**【Teaching content】**

1. Opioid analgesic drugs: The pharmacokinetics and effects (analgesic, sedative effects, acute respiratory depression, influence on pupillary constriction, vomiting, viscus smooth muscle, and cardiovascular system) mechanisms, indication (Severe pain, cardiac asthma, diarrhea) adverse effects (acute toxicity, tolerance and dependence) of morphine, the way to rescue acute toxicity. The distinguishing feature of codeine and its main indication. 2. Synthetic analgesics: distinguishing feature (being compared with morphine, the potency of analgesic effects, the effects on smooth muscle, adverse effects) indication, adverse effects of pethidine, distinguishing feature of fentanyl, methadone, pentazocine and rotundine.

**【Time planed: 2 h】**

## **4 Cardiovascular system**

**【Purposes and demands】**

To be familiar with cardiac anatomy and physiology, causes and symptoms of congestive heart failure, arrhythmia and angina pectoris.

**【Teaching content】**

1. Cardiac anatomy and physiology
2. The causes and symptoms of congestive heart failure
3. The causes and symptoms of arrhythmia
4. The causes and symptoms of angina pectoris

**【Time planed: 1.5 h】**

#### **4.1 Drugs used in congestive heart failure**

##### **【Purposes and demands】**

To master the effects, indications, adverse effects of cardiac glycosides, understand the pharmacokinetic characters of digitoxin, digoxin, deolanoside and strophanthine, realize the distinguishing feature of other positive inotropic drugs; realize the effects of diureticsvasodilators and angiotensin-converting-enzyme inhibitors on heart failure.

##### **【Teaching content】**

1. The source, structure and pharmacokinetic feature, the effects (positive inotropic effects, negative chronotropic effects, influence on cardiac electrophysiology) of cardiac glycosides, and the mechanisms, indications, adverse effects, the prophylaxis and treatment of the toxicity.

2. Other positive inotropic drugs: the distinguishing features of  $\beta$  receptor agonists (dobutamine), phosphodiesterase inhibitors (Amrinone, Milrinone)

Effects of diureticsvasodilators on heart failure.

angiotensin-converting-enzyme inhibitors

##### **【Time planed:2 h】**

#### **4.2 Antiarrhythmic drugs**

##### **【Purposes and demands】**

To be familiar with the classification of antiarrhythmic drugs, the effects and mechanisms of different kinds of antiarrhythmic drugs. Master their indications and adverse effects.

##### **【Teaching content】**

1. Basic knowledge of electrophysiology of cardiac arrhythmia.

2. Classification and mechanisms of antiarrhythmic drugs

3. General antiarrhythmic drugs: effects, mechanisms, indications, adverse effects of Quinidine Procainamide, Lignocaine, Phenytoin, propafenone, propranolol, Amiodarone, Verapamil, Diltiazem.

4. The selection of antiarrhythmic drugs

##### **【Time planed: 2 h】**

#### **4.3 Antianginal drugs**

##### **【Purposes and demands】**

Be familiar with the classification and the mechanisms of antianginal drugs. To master the effects, indications, adverse effects of different kinds of antianginal drugs

##### **【Teaching content】**

1. The mechanisms of antianginal drugs.

2. Pharmacokinetic, effects, mechanisms, indications, adverse effects and tolerance of organic nitrates.

3. Effects, mechanisms, indications of Propranolol, Atenolol, Metoprolol. 4. Effects, mechanisms, indications, adverse effects of nifedipine, Verapamil, Diltiazem

##### **【Time planed: 1.5 h】**

#### **4.4 Treatment of hypertension**

##### **【The Purposes and Demands】**

Be familiar with the classification and mechanism of antihypertensives, master the characteristics of effects, uses and major adverse reactions of Clonidine, Prazosin, Propranolol, Nifedipine, Hydrochlorothiazide, Captopril and so on. Understand others and applied principle of antihypertensives

##### **【Teaching Content】**

1. Classification of antihypertensives and their site of action

## 2. Ordinary use of antihypertensives

(1) The sympathetic nervous blockers: ① Centrally acting hypotensors: Effect, mechanism, uses and the major adverse reactions of Clonidine. ② The peripheral sympathetic nervous blockers: Effect, mechanism, uses and the major adverse reactions of reserpine. ③ Adrenoceptor antagonists: Effects, mechanism, uses and the major adverse reactions of prazosin and propranolol, Effects of labetalol.

(2) Vasodilators: ① Calcium channel blockers: Action, mechanism of action, indications and the major adverse reactions of Nifedipine. ② Potassium channel openers: The effect and indications of pinnacidil. ③ Direct vasodilators: Action, indications and the major adverse reactions of hydralazine. Action and indications of Sodium nitroprusside.

(3) Diuretics: The effects, mechanism and indications of hydrochlorothiazide (4) Angiotensin antagonists: ① ACE inhibitors: The action, mechanism, indication and the major adverse reactions of Captopril. ② Angiotensin antagonists: The effects, mechanism and indications of Losartan.

(5) The other antihypertensive drugs

3. applied principle of antihypertensives.

**【Time planed: 2.5 h】**

## 5. Kidneys

### Diuretic drugs and dehydrate agents

#### **【 The Purpose and Demand】**

Be familiar with the classification and mechanism of diuretics. Master the effects, indications and the major adverse reactions of Frusemide, Hydrochlorothiazid, Spironolactone and Triamterene. To be familiar with the effects and indications of Mannitol

#### **【Teaching Content】**

##### 1. Diuretics

(1) Kidney function and production of urine, The classification and mechanism of diuretics.

(2) Diuretics:

① Strong potent diuretics: The effects, mechanism, indications and the major adverse reactions of Frusemide.

② Moderate potent diuretics: The effects, mechanism, indications and major adverse reactions of Hydrochlorothiazide.

③ Mild potent diuretics: The mechanism, indications and major adverse reactions of Spironolactone and Triamterene.

2. The characteristics of action on dehydrates. The effects and indications of Mannitol.

**【Time planed: 2.5h】**

## 6. The Endocrine System

### 6.1 Adrenal corticosteroids

#### **【The Purposes and Demands】**

To master the effects, indications and the adverse reactions of adrenocorticoids. To understand the administration of glucocorticoid therapy and contraindications.

#### **【Teaching Content】**

1. Classification of adrenocorticoids

2. The effects of glucocorticoids (Anti- inflammation, Immunosuppression, Antitoxic action, Anti-shock, Hematologic effects, Influence on the blood cells, the central nervous system, the digestive system, the metabolism and so on), indications (Adrenal cortical insufficiency, Severe acute infection, All kinds of shock, Prevention of inflammation of vital organs, Immune disease, Allergic diseases, Hemopathy, Skin disease and so on), adverse reactions (Hypercorticism, induce or aggravate infection, peptic ulcer, osteoporosis, delay the healing of wound, delay of growth, adrenal atrophy and cortical insufficiency, psychosis, rebound phenomenon and so on), contraindications, usage and course of treatment.

3. ACTH, the characteristic of major effects

**【Time planed: 3h】**

## **6.2 Drugs used for diabetes mellitus**

**【Purposes and Demands】**

Be familiar with the effects, mechanism, indications and the major adverse reactions of Insulin, Sulphonylureas, Biguanides.

**【teaching content】**

1. The effects, indications and the adverse reactions of Insulin. The characteristics of several Insulin preparations.

2. Oral antidiabetic drugs: the effects, mechanism, indications and the adverse reactions of Sulphonylureas and Biguanides. The effects and the indication of Acarbose ( $\alpha$ -glucosidase inhibitor)

**【Time planed: 1.5h】**

## **Part III Chemotherapy**

### **7 Infectious Disease**

#### **7.1 principles of bacterial chemotherapy**

**【Purposes and Demands】**

Master the concept of antibacterial spectrum, antibacterial activity, bacterial resistance, and the mechanism of antibacterial activity. Understand the rational application of antibiotics.

**【Teaching Content】**

1. the concept and medical terms of chemotherapeutic drugs (antibacterial spectrum, antibacterial activity, resistance, chemotherapeutic index)

2. the action mechanism of antibiotics:

Inhibit the metabolism of folic acid: sulfonamides and TMP      Affect the metabolism of nucleic acid: Quinolones, Rifampicin

Inhibition of protein synthesis: aminoglycosides, lincomycins, Tetracyclins, Chloramphenicol.

Inhibition of the bacterial cell wall synthesis: Cephalosporins, Penicillins

3. bacterial resistance to drugs

4. the principles of antibiotics rational application

5. Single use or combination therapy

**【Time planed: 1 h】**

#### **7.2 Antibacterial Drugs (Penicillins and Cephalosporins.)**

**【purpose and desire】**

To master the action, mechanism of action, indications, major ADR, prophylaxis and cure of ADR about Penicillins. To be familiar with the antibacterial characteristics and uses of semi-synthetic-Penicillins, and

Cephalosporins.

Understand the antibacterial characteristics and indications of some other  $\beta$ -Lactam antibiotics.

**【teaching content】**

1. The physical and chemical properties ,pharmacokinetics, antibacterial action , mechanism of action ,resistance, uses ,ADR(allergic reaction) and prevention and cure of Penicillin
- 2..The classification ,antibacterial characteristics and indications of semi-synthetic-Penicillin.
3. The classification ,antibacterial characteristics, indications of Cephalosporins. Preparations of Cephalosporins in common use
- 4.The antibacterial characteristics and indications of some other  $\beta$ -Lactam antibiotics

**【Time planed: 3h】**

**7.3 Synthetic Antibacterial Drugs (Quinolones and Sulfonamides )**

**【Purposes and Demands】**

To master the action, mechanism, indications, the major adverse reaction of Quinolones, and the action, mechanism, indications, the major adverse reaction and prophylaxis of ADR on Sulfonamides. To be familiar with the action and indications of TMP. To be familiar with the principle which causes synergistic antibacterial effect (TMP and Sulfonamides are combined).

To understand the antibacterial characteristics and indications of furans.

**【Teaching Content】**

1. The action, mechanism, indications, the major adverse reaction of Quinolones ,
2. The classification and structure-activity relationship of Sulfonamides, antibacterial action, mechanism, resistance, pharmacokinetics, uses, ADR and prevention of ADR about Sulfonamides(renal injury, allergy, reactions of hematopoietic system and so on). Acting characteristics of SD, SMZ, SIZ, SA.
3. The action, indications and ADR of TMP, principle which causes synergistic antibacterial effect (TMP is used in combination with sulfonamides), and the preparations that TMP and Sulfonamides are combined.
4. furans: the actions, uses and ADR of furadantin, furazolidone.

**【Time planed: 2.5 h】**

**7.4 Lincomycins and Glycopeptides**

**【Purposes and Demands】**

To be familiar with antibacterial characteristics and uses of Lincomycins.

To understand antibacterial characteristics of Vancomycin

**【Teaching Content】**

1. Antibacterial characteristics and indications of Lincomycins.
2. Antibacterial characteristics and indications of Vancomycin

**【Time planed: 0.5 h】**

**7.5 Aminoglycosides and Polymyxins**

**【Purposes and Demands】**

To master the antibacterial action and mechanism of Aminoglycosides. The characteristics, uses and major ADR of Aminoglycosides drugs in common use. Understand antibacterial characteristics of Polymyxins.

**【Teaching Content】**

1. The antibacterial action and mechanism of Aminoglycosides.
2. Pharmocokinetics, action, mechanism of action, uses and ADR of Gentamicin.
3. The antibacterial characteristics, uses and major ADR of Aminoglycosides in common use.
4. The antibacterial characteristics of Polymyxins.



**【Time planed: 2 h】**

## **7.6 Tetracyclines and Chloramphenicols**

**【Purpose and Demands】**

To master the antibacterial action, mechanism of action, uses, major ADR, prophylaxis and cure of ADR on Tetracyclines and Chloramphenicols. To master antibacterial characteristics of Doxycycline .

To understand pharmacokinetics of Tetracyclines ,

**【Teaching Content】**

1. The classification of Tetracyclines
2. The antibacterial action, mechanism of action, Pharmacokinetics, uses and major ADR of Tetracyclines
3. Characteristics of Doxycycline
4. The antibacterial action, mechanism, uses and ADR of Chloramphenicol

**【Time planed: 1 h】**

## **7.7 Drugs for tuberculosis**

**【Purpose and Demands】**

To master the action and uses of Isoniazid, Rifampicin. To be familiar with major ADR of the two drugs. To be familiar with the names of medicines which are the first-line and the second-line drugs used in the treatment of tuberculosis. To understand the characteristics of other antituberculosis drugs and the applied principle of antituberculosis drugs.

**【Teaching Content】**

1. Classification of the first-line and the second-line drugs for tuberculosis
2. The effect, indications, major ADR, and the prophylaxis and cure of ADR on Isoniazide
3. The pharmacokinetics, effects, indications and ADR of Rifampicin.
4. The effect characteristics of other antituberculosis drugs.
5. The applied principle of antituberculosis drugs.

**【Time planed: 1 h】**

### Teaching Schedule of Pharmacology

No.	Course	Theories class hours
1	Introduction, Pharmacodynamics	3
2	Pharmacokinetics	2
3	Drug interactions and adverse effects	0.5
4	autonomic nerve system, Cholinergics , Anticholine drugs	3
5	Adrenomimetics, Adrenoceptor antagonists	3
6	Sedative hypnotics	1.5
7	Psychotolytics,	1.5
8	Analgesics	2
9	Antihypertensive drugs	2.5
10	Drugs for congestive heart failure	2
11	Antianginal drugs	1.5
12	Antiarrhythmic drugs	1.5
13	Diuretics	2.5
14	Adrenal corticosteroids	3
15	Drugs for diabetes	1.5
16	Antibiotics(1)	3
17	Antibiotics(2)	3
18	Antibiotics(3)	3
19	Chemotherapy	2
20	Total	42

#### Textbooks and references

1. Golan DE, et al. Principle of Pharmacology, The pathophysiologic basis of drug therapy. 2<sup>nd</sup> edition, 2008, Lippincott Williams & Wilkins.

2. Farrell SE. The workbook of Principles of Pharmacology. 2<sup>nd</sup> edition. 2008, Lippincott Williams & Wilkins.

3. Laurence L. Brunton. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. Twelfth edition, 2011, McGraw-Hill Company.

4. 药理学 (Pharmacology), 姜建石主编, 清华大学出版社, 2015年7月, 第一版。

#### 【校内学习平台和网络资源】

<http://jpkc.shutcm.com/zyylx/> 全英语教学

# 《药理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.022.5.1

课程名称：药理学

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：3 学分

学时：42 学时

前期课程：解剖学，生理学，病理学，生物化学、微生物与免疫学等

授课对象：中医学专业七年制、中医基础专业七年制

## 二、课程基本要求（或课程简介）

药理学是研究药物和机体相互作用的一门科学，主要研究内容是药物的药效动力学和药代动力学。总论部分介绍药理学的基本概念和药物的作用规律，各论部分介绍作用于外周神经系统、中枢神经系统、内脏系统以及自体活性物质、激素类、抗病原微生物等药物的药理作用、用途和不良反应，为临床合理用药、充分发挥药物的防治作用和防止不良反应提供理论依据。药理学是医学培养的重要内容。在教学中我们将重视培养学生解决问题、分析问题的能力。

课程由之前的板书等教学形式逐步转变为 PPT、教学录像、分组讨论等教学形式，在教学过程中，结合中医学七年制学生专业背景，采用以“问题为导向”、“案例教学”等多种教学方法，引导学生运用药理学知识解决临床实际问题，注重培养学生对药理学课程的学习兴趣，加强学生对重要知识点的理解与掌握。

Pharmacology is a science which studies the interactions between drugs and organisms, mainly about Pharmacodynamics and Pharmacokinetics. The introduction part deals with the basic concept and mechanisms of the drugs. The specialized part introduce the structure-function relationship, intracorporal process, pharmacological action, effect and adverse effect of the drugs that act on Peripheral Nervous Systems, Central Nervous System and visceral System. Included are also some other drugs, such as autoallergic active compound, hormones, anti-pathogens, anti parasitic diseases, anti-carcinoma and so on. The teaching method of the course is composed of PPT, teaching video, group discussion and other teaching forms. In addition, combined with the professional background of the students, multiple teaching methods, such as "problem-oriented", "case teaching" and so on are used. The main objective of the course is to guide students to use pharmacological knowledge to solve clinical problems.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过本课程学习，帮助学生学习常用药物的药理作用、临床用途、不良反应及禁忌证，提高学生临床药物选择和应用能力；帮助学生掌握常用药物作用、作用机制、临床应用、不良反应及禁忌等技能，培养学生针对疾病合理使用药物，提高学生运用所学药理学知识分析临床用药的基本方法，以更好地提高解决临床实际问题的能力，逐步建立正确的药理学科研思路与方法。同时，通过对代表药物的系统讲解，及其在现代医学中的应用，激发学生学习专业知识的热情，调动学生学习主观能动性和积极性，坚定学生学习专业的信念，增强学生传承中医药文化的责任心。

## （二）教学策略设计

本课程授课对象为中医学七年制学生，前期完成《解剖学》，《生理学》，《病理学》，《生物化学》等相关专业课程学习基础。对本课程涉及的相关知识已有了初步掌握，为顺利完成本节课的教学任务打下了基础。但学生还多数处于记忆性的知识储存阶段，缺乏系统连贯的认识和实践经验中的升华，所以教学中应予以结合临床实际以及与现代药理学方法联系，使学生新旧知识很好的衔接，并在融会贯通中掌握知识和技能。

本课程教学设计根据本科院校中医学专业人才培养目标要求，联系中医学七年制专业特点，“以学生为主体”、“以能力为重”的教学与引导、合作、探究有机结合。在教学内容上采用多元化教学方法，注重培养学生掌握基本技能，临床思维及处理问题的能力；课程部分章节使用案例式、启发式教学方法，激发学生学习兴趣，以主动学习促进学生自主探究的能力改变传统“注入式教学法”，采取“启发式教学法”，以问题为导向，激发学生对药理学问题的思考及探究，提高教学效果。教学中，根据药理学授课章节知识点，采用“案例教学法”，分析临床案例如何合理使用药物，使用过程中需要注意适应症、禁忌证及可能不良反应，临床案例与药理学知识点相结合，帮助学生掌握学习要点，培养学生分析探索问题。教学过程中，也要注重药理学方法与中医药结合，培养学生中医药研究药理学思路和方法，促进和发展中医药现代化。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法改革。在随堂测试中，以作业、小测验及小组讨论等，计入平时成绩。课程考核形式为笔试，其中平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

## （三）教学内容和方法

### 第一章 绪论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药理学、药物、药动学、药效学的概念。
2. 深刻领会药理学内容、药理学任务。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 药理学是研究药物与机体间相互作用规律的一门科学，它的主要内容是研究药物对机体的作用及作用机理（药效学），研究机体对药物的作用（药动学）。
2. 学习药理学任务。
3. 药物是指用于防治、诊断疾病或某些特殊用途的化学物质。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第二章 药物效应动力学 – 药效学

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物作用基本规律的知识。
2. 深刻领会药物作用的受体学说。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 药物作用的类型。
2. 药物的基本作用。
3. 药物作用的选择性、量效关系（最小有效量、常用量、极量、最小中毒量、治疗指数、半数致死量、半数有效量、效价、效能等）、时效关系。
4. 药物作用得两重性（防治作用与不良反应，副作用、毒性反应、过敏反应、后遗效应等）。
5. 药物作用机制：特异性药物与非特异性药物的作用机制。药物作用的受体学说：受体亲和力和

内在活性、受体激动剂、部分受体激动剂、受体拮抗剂的概念。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

### 第三章 药物代谢动力学－药动学

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用药物的转运方式、药动学、药动学的基本概念
2. 熟知并能运用影响体内过程因素的知识。

**【教学内容 / 知识要点】**

药动学研究的是药物的体内过程（吸收、分布、转化、排泄）和血药浓度随时间的变化规律。药物转运的方式：①被动转运的概念、影响被动转运的因素（药物的浓度、分子大小、脂溶性、极性、解离度、体液的 PH 值）。②主动转运（特殊转运）的概念。

1. 吸收的定义，吸收途径，各种给药途径对药物吸收的影响。
2. 分布的定义，影响药物分布的因素（药物的理化性质、体液的 PH 值、药物与血浆蛋白的结合、药物与组织成份的结合、血脑屏障与胎盘屏障）。
3. 药物转化（代谢）的主要部位（肝），转化的结果，影响转化的因素。药酶诱导剂或抑制剂的概念。药酶诱导剂或抑制剂对药物转化的影响，临床意义。
4. 药物排泄的主要部位—肾，其他排泄途径，影响排泄的因素。
5. 药动学的一些基本概念：生物利用度、消除类型、半衰期、坪值、表观分布容积、房室模型。影响半衰期的因素。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

### 第四章 影响药物效应的因素

**【目的要求】**

1. 知道药物因素、机体因素等对药物作用的影响。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 药物因素对药物作用的影响：耐受性、协同作用与拮抗作用。熟悉其他因素对药物作用的影响（药物的剂量、剂型、给药途径）。
2. 机体因素对药物作用的影响：年龄、性别、个体差异（高敏性）、心理因素、病理因素、遗传因素等。
3. 其他因素：时间、营养、嗜好和环境。

**【教学方法】**

自学

### 第五章 传出神经系统药理概论

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用传出神经的分类、递质、受体及生理效应的知识。
2. 知道传出神经药物分类和作用方式。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 传出神经的分类。
2. 传出神经的化学递质及其药动学。
3. 传出神经所支配的受体及其生理效应：胆碱受体（M、N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>），肾上腺素受体（ $\alpha$ ， $\beta$ <sub>1</sub>， $\beta$ <sub>2</sub>），多巴胺受体及其生理效应。

4. 传出神经系统药物的分类和作用方式。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第六章 拟胆碱药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用拟胆碱药的药理作用、临床用途的知识、
2. 熟知并能运用拟胆碱药分类、易逆性抗胆碱酯酶药新斯的明药理作用及用途的知识。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. M受体兴奋药如毛果芸香碱对眼、腺体的作用，临床用途及不良反应。
2. 新斯的明作用、作用机制、临床用途，不良反应和禁忌证。
3. 有机磷中毒机制及解救原则。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授、自学

## 第七章 有机磷酸酯类及胆碱酯酶复活药

**【目的要求】**

1. 深刻领会有机磷酸酯类中毒机制，阿托品以及氯解磷定解毒机制。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 有机磷酸酯类中毒机制
2. 阿托品以及氯解磷定解毒机制。

**【教学方法】**

自学

## 第八章 抗胆碱药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用阿托品的药理作用、临床用途的知识。
2. 深刻领会阿托品的不良反应及解救、禁忌证、其他M受体阻断药。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 抗胆碱药的概念、基本作用。
2. M受体阻断药阿托品的药理作用和临床用途（平滑肌、腺体、眼、心血管、中枢等）及不良反应。
3. 其他M受体阻断药：东莨菪碱、山莨菪碱的作用特点、临床用途、不良反应。
4. 后马托品、普鲁本辛、胃复康的主要作用、用途。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第九章 拟肾上腺素药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用肾上腺素、多巴胺的药理作用、临床用途、不良反应的知识；
2. 深刻领会去甲肾上腺素、异丙肾上腺素的作用、用途、不良反应。
3. 深刻领会间羟胺、麻黄碱的作用特点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 拟肾上腺素药的概念。

2. 兴奋  $\alpha$ 、 $\beta$  受体药：肾上腺素的作用（心脏、血管、血压、支气管等）、用途（心脏骤停、过敏性休克、支气管哮喘、与局麻药合用），不良反应，禁忌证。

3. 兴奋  $\alpha$  受体药：去甲肾上腺素的作用（心血管等）、用途（休克、上消化道出血等），不良反应、禁忌证。

4. 兴奋  $\beta$  受体药：异丙肾上腺素的作用（心血管、支气管）、用途（心脏骤停、休克、支气管哮喘、房室传导阻滞），不良反应、禁忌证。

5. 间羟胺、多巴胺的作用、用途。

6. 麻黄碱的作用特点、用途、主要不良反应。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第十章 抗肾上腺素药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用普萘洛尔的作用、用途、不良反应、禁忌证的知识

2. 深刻领会美托洛尔作用特点、吲哚洛尔的作用特点，

3. 知道  $\alpha$  受体阻断药的作用、用途、不良反应。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1.  $\alpha$  受体阻断药的分类、作用，酚妥拉明的作用、用途、不良反应。

2.  $\beta$  受体阻断药的分类、作用、用途、不良反应及常用药物。

3. 普萘洛尔的作用、用途、不良反应和禁忌证。

4. 美托洛尔的特点（选择性阻断  $\beta_1$  受体）、用途。

5. 吲哚洛尔的特点（有内在拟交感活性）、用途。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第十一章 局部麻醉药

（不作要求）

### 第十二章 全身麻醉药

（不作要求）

### 第十三章 镇静催眠药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会常用镇静催眠药的分类；

2. 熟知并能运用苯二氮草类药物的作用、用途和不良反应的知识。

3. 深刻领会巴比妥类药物的作用、用途、不良反应以及中毒的解救原则。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 镇静催眠药的定义及其分类。

2. 苯二氮草类：代表药物（安定）的药动学、作用（抗焦虑、镇静催眠、抗惊厥和中枢性肌松等）、作用机理、用途、不良反应。（讲授）

3. 巴比妥类药物的药动学过程和分类、作用（镇静、催眠、抗惊厥和麻醉等）、用途、不良反应。急性中毒的表现及其解救。（自学）

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授、自学。

#### 第十四章 抗癫痫药与抗惊厥药 (不作要求)

#### 第十五章 抗精神失常药

##### 【目的要求】

1. 深刻领会常用抗精神失常药的分类；
2. 熟知并能运用氯丙嗪的作用、作用机理、用途以及主要不良反应的知识。
3. 深刻领会氟哌啶醇、氯氮平、三环类抗抑郁药的特点。

##### 【教学内容 / 知识要点】

1. 抗精神失常药的定义及其分类。
2. 吩噻嗪类: 氯丙嗪的药动学、作用(中枢神经系统、植物神经系统、内分泌系统)、作用机理、用途(精神失常、躁狂症、神经官能症、呕吐、人工冬眠)、不良反应(体位性低血压、锥体外系反应、过敏反应、内分泌障碍)。
3. 氟哌啶醇、氯氮平的作用。
4. 三环类抗抑郁药的作用特点。

##### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

#### 第十六章 治疗中枢神经系统退行性疾病药

##### 【目的要求】

1. 知道左旋多巴、苯海索、金刚烷胺的作用机制和不良反应。

##### 【教学内容 / 知识要点】

1. 抗帕金森病药的定义及其分类。
2. 治疗阿尔茨海默病药的分类及代表药物。

##### 【教学方法】

自学。

#### 第十七章 解热镇痛抗炎药与抗痛风药

##### 【目的要求】

1. 熟知并能运用解热镇痛抗炎药的作用、作用机理的知识。
2. 熟知并能运用阿司匹林的作用、用途、不良反应的知识。
3. 知道其它解热镇痛抗炎药的作用特点。

##### 【教学内容 / 知识要点】

1. 解热镇痛抗炎药的定义, 解热、镇痛、抗炎抗风湿作用与前列腺素的关系。
2. 水杨酸类: 阿司匹林的药动学、作用、用途(钝痛、发热、风湿性类风湿性关节炎、血栓形成)、不良反应(胃肠道反应、凝血障碍、过敏反应、水杨酸反应、阿司匹林哮喘)、阿司匹林与其它药物的相互作用。
3. 其它解热镇痛抗炎药: 对乙酰氨基酚、保泰松、吲哚美辛、布洛芬、萘普生等药物的作用特点。
4. 常用复方解热镇痛药的组成。

##### 【教学方法】

自学



## 第十八章 镇痛药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用吗啡、哌替啶的作用、作用机理、用途、不良反应的知识。
2. 知道可待因及其它人工合成镇痛药的作用特点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 阿片生物碱类镇痛药：吗啡的药动学、作用（镇痛镇静、抑制呼吸、镇咳、缩瞳、催吐，对内脏平滑肌的作用，对心血管系统的作用）、作用机理、用途（锐痛、心源性哮喘、严重腹泻）、不良反应（急性中毒、成瘾性）、急性中毒的解救方法。可待因的作用特点和主要用途（无痰干咳）。
2. 人工合成镇痛药：哌替啶的作用特点（镇痛强度、对平滑肌的作用、不良反应与吗啡比较）、用途、不良反应。美沙酮、芬太尼、镇痛新、颅痛定等的作用特点。

### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

## 第十九章 中枢兴奋药

(不作要求)

## 第二十章 组胺及抗组胺药

(不作要求)

## 第二十一章 其他影响自体活性物质的药物

(不作要求)

## 第二十二章 作用于心血管系统离子通道的药物

(不作要求)

## 第二十三章 治疗慢性心功能不全的药物

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用强心苷的作用、用途、不良反应及防治的知识。
2. 知道洋地黄毒苷、地高辛、西地兰、毒毛旋花子苷 K 的药动学特点。
3. 深刻领会利尿药、影响血管紧张素 II 的药物和  $\beta$ -R 阻滞药的作用特点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 正性肌力作用药
  - (1) 强心苷类来源及化学、体内过程、作用（正性肌力、负性频率及传导、对心电图的影响）及机理、用途、不良反应及防治、用法。
  - (2) 非强心苷类正性肌力药： $\beta$  受体激动剂（多巴酚丁胺）、磷酸二酯酶抑制剂（氨吡酮）的作用特点。
2. 减轻心脏负荷药
  - (1) 利尿药的作用特点
  - (2) 扩血管药的作用特点
3. 影响血管紧张素 II 的药物。
4.  $\beta$ -R 阻滞药。

### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

## 第二十四章 抗高血压药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗高血压药物的分类,熟知并能运用一线抗高血压药作用机理的知识、
2. 熟知并能运用普萘洛尔、硝苯地平、氢氯噻嗪、卡托普利的降压作用特点、用途及主要不良反应的知识
3. 深刻领会可乐定、哌唑嗪、肼屈嗪的降压作用特点、用途及主要不良反应;
4. 知道其他抗高血压药物及抗高血压药的应用原则。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 抗高血压药的分类及作用部位。
2. 常用的抗高血压药。
  - (1) 抗交感神经药: ①中枢性交感神经抑制药可乐定的作用及其机理、用途及不良反应。②外周交感神经抑制药利血平的作用及其机理、用途及不良反应。③肾上腺素受体阻断药哌唑嗪、普萘洛尔的作用及其机理、用途及不良反应。拉贝洛尔的作用。
  - (2) 血管扩张药:
    - ①直接扩张血管药肼屈嗪作用及其机理、用途及不良反应。②钙拮抗药硝苯地平的作用及其机理、用途及不良反应。③钾通道开放剂吡那地尔的作用及用途。呋达帕胺的作用及其机理、用途和不良反应。
  - (3) 利尿剂氢氯噻嗪的作用及其机理、用途。
  - (4) 影响血管紧张素 II 的药物①血管紧张素转化酶抑制药卡托普利的作用及其机理、用途及不良反应。②血管紧张素 II 受体阻断药氯沙坦的作用及用途。
  - (5) 其他抗高血压药
3. 抗高血压药的应用原则。

### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

## 第二十五章 抗心绞痛药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用抗心绞痛药的分类及各类药作用机理的知识。
2. 熟知并能运用各类药的作用、用途和主要不良反应的知识。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 抗心绞痛药的作用机理。
2. 硝酸酯类的体内过程、作用及机理、用途、不良反应及耐受性。
3. 普萘洛尔、阿替洛尔、美托洛尔的作用及机理、用途。
4. 硝苯地平、维拉帕米、地尔硫 的作用及机理、用途、不良反应。

### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

## 第二十六章 抗心律失常药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗心律失常药分类,各代表药抗心律失常作用及作用机理。
2. 熟知并能运用各类药物的抗心律失常方面的用途的知识。。
3. 领会各类药物的主要不良反应。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 抗心律失常药的电生理学基础

(1) 心肌电生理

(2) 心律失常发生的机制

(3) 抗心律失常药的作用机制和分类

2. 常用抗心律失常药奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、美西律、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米、地尔硫 的作用及作用机理、用途、不良反应。

3. 抗快速型心律失常药的选用

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第二十七章 抗动脉粥样硬化药

#### 【目的要求】

1. 知道常用防治动脉粥样硬化药分类及代表药物。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 调血脂药的分类、药理作用、临床应用及不良反应。

2. 其他防治动脉粥样硬化药作用、临床应用及不良反应。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第二十八章 利尿药与脱水药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会利尿药的分类及作用机理；

2. 熟知并能运用呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、氨苯蝶啶的作用、用途及主要不良反应的知识。

3. 深刻领会甘露醇的药理作用及临床用途。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 利尿药

(1) 利尿药的肾脏生理基础、分类及作用机理。

(2) 常用的利尿药：

①强效利尿药呋塞米的作用及其机理、用途及不良反应。②中效利尿药氢氯噻嗪的作用及其机理、用途及不良反应。③弱效利尿药螺内酯、氨苯蝶啶、阿米洛利的作用及其机理、用途。

3. 脱水药的作用特点。甘露醇的作用及用途。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第二十九～第三十三章 (不作要求)

### 第三十四章 肾上腺皮质激素类药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用肾上腺皮质激素类药物(糖皮质激素)的作用、作用机制、临床应用、不良反应和禁忌证的知识；

2. 知道糖皮质激素类药物的体内过程，深刻领会其生理作用。

3. 知道肾上腺皮质激素类药物用法。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 肾上腺皮质激素类药物的分类。

2. 糖皮质激素的作用（抗炎、抗免疫、抗内毒素、抗休克、对血液和造血系统、对中枢神经系统、对消化系统的作用、以及对代谢的影响等）、用途（肾上腺皮质功能不全、严重感染、休克、炎症以及炎症后遗症、自身免疫性疾病、过敏性疾病、血液病、皮肤病等）、不良反应（类肾上腺皮质功能亢进症、诱发加重感染、诱发加重溃疡、骨质疏松、延缓伤口愈合、延缓生长、肾上腺皮质萎缩和功能不全、反跳现象、神经精神异常等）、禁忌证、用法与疗程。

3. 促皮质素：主要作用特点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第三十五章 甲状腺激素与抗甲状腺药

（不作要求）

### 第三十六章 降血糖药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用胰岛素和磺酰脲类、双胍类口服降血糖药的作用、作用机理、用途的知识。
2. 知道常用口服降糖药的不良反应及作用特点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 胰岛素的作用、用途、不良反应。几种胰岛素制剂的作用特点。
2. 口服降血糖药：磺酰脲类药物的作用、作用机理、用途、不良反应。双胍类药物的作用、作用机理、用途、不良反应。 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂的作用特点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第三十七章 性激素类药及避孕药（不作要求）

### 第三十八章 抗病原微生物药物概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用抗菌谱、抗菌活性、耐药性的基本概念；
2. 熟知并能运用抗菌药物作用机理、细菌产生耐药性的方式（原因）和抗菌药物的合理应用的知识。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化疗药物的概念及常用术语（抗菌谱、抗菌活性、耐药性、化疗指数）
2. 抗菌药物的作用机制：  
抗叶酸代谢：磺胺类和甲氧苄啶  
影响核酸代谢：喹诺酮类、利福平  
抑制蛋白质合成：氨基糖苷类、四环素类、氯霉素、林可霉素类及大环内酯类抗生素影响胞浆膜通透性：多粘菌素、制霉菌素和两性霉素抑制细菌细胞壁合成：青霉素类、头孢菌素类
3. 细菌耐药性及产生的原因（产生灭活酶、改变膜通透性、靶位结构的改变等）。
4. 抗菌药物的合理应用原则、联合应用。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第三十九章 人工合成抗菌药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用喹诺酮类药物的作用及其机制、用途、主要不良反应的知识；
2. 熟知并能运用磺胺类药物的作用及其机制、用途、主要不良反应及其防治的知识；
3. 深刻领会甲氧苄啶的作用和用途、与磺胺类药协同作用的机理。
4. 知道硝咪唑类作用和用途、呋喃类药的抗菌作用特点、用途。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 喹诺酮类药物的作用及其机制、用途、主要不良反应。(讲授)
2. 磺胺类药物的分类和构效关系、抗菌作用及其机制、耐药性、药动学、用途、不良反应及其防治(肾脏损害、过敏反应、血液系统反应等)。SD、SMZ、SIZ、SA 作用特点。(自学)
3. 甲氧苄啶的作用、用途、不良反应，与磺胺药协同作用的机制及药物剂型。
4. 硝咪唑类(甲硝唑)作用、用途和不良反应。
5. 呋喃类药：呋喃妥因、呋喃唑酮的抗菌作用、用途和不良反应。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第四十章 $\beta$ -内酰胺类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用青霉素 G 的抗菌作用及其机制、用途、主要不良反应及其防治的知识。
2. 深刻领会半合成青霉素类、头孢菌素类的抗菌作用特点及用途。
3. 知道其他  $\beta$ -内酰胺类抗生素的作用特点及用途。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 青霉素 G 的理化性质、药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、用途、不良反应(过敏反应)及其防治。
2. 半合成青霉素类的分类、抗菌作用特点、用途。
3. 头孢菌素类药物的分类、作用特点、用途及常用药物。
4. 其他  $\beta$ -内酰胺类抗生素的作用特点及用途。

#### 【教学方法】

PPT 授课、教师讲授。

### 第四十一章 大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用大环内酯类抗生素的抗菌作用特点及用途的知识。
2. 知道林可霉素类抗生素的特点及用途、万古霉素和去甲万古霉素的特点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 红霉素的作用、用途和不良反应。
2. 其他大环内酯类抗生素的作用特点。
3. 林可霉素类抗生素的特点及用途。
4. 万古霉素和去甲万古霉素的特点。

#### 【教学方法】

自学

### 第四十二章 氨基糖苷类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用氨基糖苷类抗生素的抗菌作用、机制及其共同的不良反应的知道。
2. 熟知并能运用常用药物的特点、用途、不良反应的知识。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 氨基糖苷类抗生素的体内过程、作用、机制及其不良反应。
2. 庆大霉素的药动学、作用及其机制、用途和不良反应。
3. 常用氨基糖苷类抗生素的特点、用途、主要不良反应。

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

**第四十三章 四环素类及氯霉素类抗生素**

**【目的要求】**

1. 知道四环素类及氯霉素的抗菌作用及其机制、用途、主要不良反应及其防治。
2. 知道四环素药动学特点、多西环素的特点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 四环素类药物的分类。
2. 四环素类作用及其机制、药动学、用途和不良反应。
3. 常用四环素类药物特点。
4. 氯霉素作用及其机制、用途、不良反应。

**【教学方法】**

自学

**第四十四章、第四十五章、第四十六章（不作要求）**

**第四十七章 抗恶性肿瘤药物**

**【目的要求】**

1. 深刻领会抗恶性肿瘤药物的分类方法；
2. 深刻领会常用抗恶性肿瘤药物的作用、临床用途及不良反应、。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 抗恶性肿瘤药物的分类及不良反应
2. 常用抗恶性肿瘤药物。
3. 抗恶性肿瘤药联合应用原则

**【教学方法】**

PPT 授课、教师讲授。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	自主学习时数
第一章 绪论	0.5	0
第二章 药物效应动力学 - 药效学	2.5	0
第三章 药物代谢动力学 - 药动学	2	0
第四章 影响药物效应的因素	0	0.5
第五章 传出神经系统药理概论	1	0
第六章 拟胆碱药	1	0
第七章 有机磷酸酯类及胆碱酯酶复活药	0	1
第八章 抗胆碱药	1.5	0
第九章 拟肾上腺素药	2	0
第十章 抗肾上腺素药	1	0
第十三章 镇静催眠药	1	0.5
第十五章 抗精神失常药	2	0
第十六章 治疗中枢神经系统退行性疾病药	0	1
第十七章 解热镇痛抗炎药与抗痛风药	0	1
第十八章 镇痛药	2	0
第二十三章 治疗慢性心功能不全的药物	2	0
第二十四章 抗高血压药	2	0
第二十五章 抗心绞痛药	1.5	0
第二十六章 抗心律失常药	2	0
第二十七章 抗动脉粥样硬化药物	1	0
第二十八章 利尿药与脱水药	1	0
第三十四章 肾上腺皮质激素类药	2	0
第三十六章 降血糖药	2	0
第三十八章 抗病原微生物药物概论	1	0
第三十九章 人工合成抗菌药	1	1
第四十章 $\beta$ -内酰胺类抗生素	2	0
第四十一章 大环内酯类、林可霉素类及其他类抗生素	0	0.5
第四十二章 氨基糖苷类抗生素	1	0
第四十三章 四环素类及氯霉素	0	0.5
第四十七章 抗恶性肿瘤药物	1	0
合计	36	6

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《药理学》，孙建宁 主编，中国中医药出版社，2016年8月。

##### 【学生参考书目】

《药理学学习指导及习题集》（八年制配套），艾静，刘霞 主编，人民卫生出版社，2016年3月

《药理学学习指导与习题集》（第三版/本科临床配套），乔国芬，主编，人民卫生出版社，2013年7月

##### 【校内学习平台和网络资源】

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=213> 校内课程中心，药理与中药药理实验

# 《基础药理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.023.3.2

课程名称：基础药理学

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：4.5

学时：63

前期课程：解剖学、生理学、生物化学、微生物学与免疫学、病理学与病理生理学，等

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

基础药理学是研究药物与机体相互作用规律的一门科学，主要内容包括药物效应动力学和药物代谢动力学。

教学内容包括总论和各论。总论部分重点讲述药物效应动力学和药物代谢动力学的相关概念及其影响因素。各论部分介绍作用于外周神经系统、中枢神经系统、内脏系统以及自身活性物质、激素类、抗病原微生物、抗寄生虫病、抗恶性肿瘤等药物的构效关系、体内过程、药理作用、用途和不良反应。

使学生系统熟知并能运用基础药理学的基本理论知识以及常用药的药理学相关知识，培养学生分析问题和解决问题的能力，为其开展药理学研究和指导临床合理使用药物提供必要的基础。

Basic pharmacology is a science which studies the interactions between drugs and organisms, mainly about pharmacodynamics and pharmacokinetic.

It includes the general principles and the specialized parts of the teaching contents. The basic concepts of both pharmacokinetics and pharmacodynamics and their related factors are illustrated in general principles. The specialized parts introduce the structure-function relationship, intracorporal process, pharmacological action, clinical application and adverse effect of the drugs that act on peripheral nervous systems, central nervous system and visceral system, also including some other drugs, such as autoallergic active compound, hormones, anti-pathogens, anti parasitic diseases, anti-carcinoma and so on.

Make students master the basic theoretical knowledge of the pharmacological basis and knowledge about commonly used drugs. It will train the ability to analyze problems and problem-solving ability, to carry out pharmacological research and to guide clinical rational use of drugs to provide the necessary foundation for students.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

基础药理学是研究药物与机体相互作用规律的一门科学，是一门桥梁性学科。通过基础药理学课程的学习，使学生熟知并能运用药理学的基本理论及重点药物的药理作用、作用机制、临床应用、不良反应、禁忌证等。深刻领会药物分类及分类依据。知道某些药物的作用特点、临床应用及主要的不良反应以及药理学的重大进展。

培养学生自主学习药理学知识的能力；培养学生基本的科学思维方法、独立分析问题和解决问题的能力；使学生具备将来从事医药相关工作时对于药理学知识的应用能力，胜任药品使用、管理、研发和



药学服务等岗位的要求；也为将来开展中药药理研究，继承发展中医药学提供必要的基础知识。培养学生热爱生命，严谨工作，善于合作和交流协作的意识，具有良好职业道德，具有高尚、灵活、开放的人文精神，具有牢固的专业思想、正确的学习目标和良好的学习态度。

## （二）教学策略设计

本课程适用对象为中药学专业，学生处于二年级第二学期，已修过解剖学、生理学、生物化学、微生物学与免疫学、病理学与病理生理学、寄生虫学等基础课程，总体而言，学生已经具备了现代医学相关的理论、已有了基础知识的储备，但对现代医药的研究手段和方法以及临床用药还比较陌生。此阶段的学生思维活跃，正处于人生记忆力强、创造力旺盛的青年阶段，专业兴趣浓厚，求知欲较强，但抽象思维能力，空间想象能力等有待提高。一方面要将部分枯燥的内容运用直观生动的形象表现出来，引发学生的兴趣，另一方面，要创造条件和机会，让学生发表见解，发挥学生的主动性。学生会主动跟随老师对药理学理论知识的讲解思路，并会将生活中的案例联系到课堂知识点上；会主动参与课堂教学的实施，能够将前后有联系的知识贯通起来；接受新鲜事物的能力强，乐于在充满时代气息的环境下进行学习。

基于学生已有的基础知识和特点，本课程采用多种教学方法相结合，将总教学内容分为课堂授课内容（50学时）和学生自学内容（13学时），课堂讲授内容以教师讲授为主，结合提问和讨论，自学章节采用教师出思考题，学生自学加作业或讨论方式进行。另外，还有部分章节采用课外学习方式，教师提出自学提纲和思考题，学生利用课余时间进行学习，此部分不占用总学时。在教学过程中，采用作业、提问、讨论、小测验等多种教学和考评形式进行过程教学和评价，部分内容的考评计入总成绩，期末采用闭卷考试形式对所学的所有内容的掌握情况进行评价。围绕四年制的中药学专业的人才培养目标，把握本课程在该专业中的定位和作用，强调打牢基础，建立科学有效的考核办法，穿插临床和实验案例，融入药理学的学科进展，介绍最新研究进展和重点药物的历史沿革，提高学生对该学科的兴趣，保证课程教学的先进性、有效性和创新性。

## （三）教学内容和方法

### 第一章 绪言

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药理学、药物、药动学、药效学的概念。
2. 深刻领会药理学的任务和研究方法。
3. 知道药理学的发展史。

#### 【教学内容】

1. 药物、药理学、药效学、药动学的概念；药理学的主要研究内容。
2. 药理学的学科任务和研究方法。
3. 药物和药理学的发展史。
4. 药理学在新药开发与研究中的地位。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第二章 药物效应动力学

#### 【目的要求】

熟知并能运用药物作用的基本规律和药物作用受体学说的知识。

#### 【教学内容】

1. 药物作用与药理效应的概念。

2. 药物作用的类型。
3. 药物作用的选择性与特异性、药物的治疗作用。
4. 药物作用的两重性（防治作用与不良反应，副作用、毒性反应、过敏反应、后遗效应等）。
5. 药物量效关系（最小有效量、常用量、极量、最小中毒量、治疗指数、半数致死量、半数有效量、效价或强度、效能等）、药物构效关系。
6. 药物作用的机制：药物作用机制的类型。药物作用的受体学说：受体亲和力和内在活性，受体激动药、部分激动药、拮抗药的概念，受体的调节。

#### 【教学方式】

课堂讲授。PPT 授课

### 第三章 药物代谢动力学

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物被动转运的知识，深刻领会药物的其他转运方式。
2. 熟知并能运用药理学的一些基本概念。
3. 熟知并能运用影响体内过程因素的知识。

#### 【教学内容】

药理学是研究药物的体内过程（吸收、分布、转化、排泄）和动态变化规律。

药物转运的方式：①被动转运的概念、影响被动转运的因素（药物的浓度、分子大小、脂溶性、极性、解离度、体液的 PH 值）。②主动转运（特殊转运）的概念。

1. 吸收的定义，吸收途径，各种给药途径对药物吸收的影响。
2. 分布的定义，影响药物分布的因素（药物的理化性质、体液的 PH 值、药物与血浆蛋白的结合、药物与组织成份的结合、血脑屏障与胎盘屏障）。
3. 药物转化（代谢）的主要部位（肝），转化的结果，影响转化的因素。药酶诱导剂或抑制剂的概念。药酶诱导剂或抑制剂对药物转化的影响，临床意义。
4. 药物排泄的主要部位——肾，其他排泄途经，影响排泄的因素。
5. 药理学的一些基本概念：房室模型和消除类型的概念，生物利用度、表观分布容积、半衰期的定义，影响半衰期的因素，坪值的概念。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第四章 影响药物作用的因素

#### 【目的要求】

知道机体因素、药物因素等对药物作用的影响。

#### 【教学内容】

1. 机体因素对药物作用的影响：年龄、性别、遗传因素、病理状态、心理因素、长期用药（耐受性、耐药性、依赖性、增敏性和撤药症状）等。
2. 药物因素对药物作用的影响：药物剂型、联合用药、药物相互作用（协同作用与拮抗作用），其他因素对药物作用的影响（药代动力学、药物效应动力学等）。

#### 【教学方式】

自学

### 第五章 传出神经系统药理概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用传出神经的分类、递质、受体及生理效应的知识。
2. 深刻领会传出神经药物的分类和作用方式。

#### 【教学内容】

1. 传出神经的分类。
2. 传出神经的化学递质及其药动学。
3. 传出神经所支配的受体及其生理效应： $(M、N_1、N_2)$  胆碱受体， $(\alpha、\beta_1、\beta_2)$  肾上腺素受体，多巴胺受体及其生理效应。
4. 传出神经系统药物的分类和作用方式。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第六章 胆碱受体激动药

#### 【目的要求】

1. 知道胆碱受体激动药的概念及分类。
2. 熟知并能运用毛果芸香碱的作用和用途的知识。
3. 知道各胆碱受体激动药的不良反应。

#### 【教学内容】

1. 拟胆碱药的概念和分类及代表药
2. 乙酰胆碱的药理作用： $M$  样作用， $N$  样作用
3. 毛果芸香碱（ $M$ 受体兴奋药）对眼、腺体的作用，用途（治疗青光眼的原理），不良反应。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第七章 抗胆碱酯酶药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用新斯的明的作用和用途的知识。
2. 知道常用的有机磷制剂，深刻领会有机磷中毒的机制、症状。
3. 熟知并能运用有机磷中毒的解救原则。
4. 知道各药的不良反应。

#### 【教学内容】

1. 新斯的明的作用、作用机制（可逆性抑制胆碱酯酶）、用途（治疗疾病的原理），不良反应和禁忌证。
2. 常用有机磷制剂，敌百虫等。有机磷中毒的机制（不可逆性抑制胆碱酯酶，使体内乙酰胆碱过多而中毒）。中毒症状。
3. 中毒的解救原则。中毒的解救药（缓解中毒症状用阿托品，恢复酶活性用氯磷定）。解救药的作用机制及特点。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课；自学（有机磷酸酯类中毒及解救）

### 第八章 胆碱受体阻断药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用阿托品的作用和用途的知识。
2. 深刻领会阿托品的不良反应及解救、禁忌证。
3. 深刻领会其他 $M$ 受体阻断药。

### 【教学内容】

1. 抗胆碱药的概念、基本作用。
2. M受体阻断药：阿托品的作用和用途（平滑肌、眼、腺体、心血管、中枢等）、不良反应及禁忌。
3. 其他M受体阻断药：山莨菪碱、东莨菪碱的作用特点、用途、不良反应。
4. 后马托品、普鲁本辛、哌仑西平的主要作用、用途。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第九章 肾上腺素受体激动药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用肾上腺素和多巴胺的作用、用途、不良反应的知识。
2. 深刻领会去甲肾上腺素、异丙肾上腺素、间羟胺、麻黄碱的作用特点

### 【教学内容】

1. 拟肾上腺素药的概念；构效关系；分类。
2. 兴奋  $\alpha$  受体药：去甲肾上腺素的作用（心血管等）、用途（休克、上消化道出血等），不良反应、禁忌证；间羟胺的作用特点、用途。
3. 兴奋  $\alpha$ 、 $\beta$  受体药：肾上腺素的作用（心脏、血管、血压、支气管等）、用途（心脏骤停、过敏性休克、支气管哮喘、与局麻药合用），不良反应，禁忌证；多巴胺的作用特点、用途；麻黄碱的作用特点、用途、主要不良反应。
4. 兴奋  $\beta$  受体药：异丙肾上腺素的作用（心血管、支气管）、用途（心脏骤停、休克、支气管哮喘、房室传导阻滞），不良反应、禁忌证。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第十章 肾上腺素受体阻断药

### 【目的要求】

1. 知道  $\alpha$  受体阻断药的作用、用途、不良反应。
2. 熟知并能运用  $\beta$  受体阻断药的作用、用途、不良反应和禁忌证的知识。
3. 深刻领会普萘洛尔、吲哚洛尔、美托洛尔和拉贝洛尔的作用特点。
4. 知道其他肾上腺素受体阻断药。

### 【教学内容】

1.  $\alpha$  受体阻断药的分类、作用。酚妥拉明的作用、用途、不良反应。
2.  $\beta$  受体阻断药的分类、作用、用途、不良反应及常用药物。
3.  $\alpha$ 、 $\beta$  受体阻断药的药理作用、用途、不良反应和禁忌证。
4. 普萘洛尔的药理作用、临床应用。
5. 美托洛尔的特点（选择性阻断  $\beta_1$  受体）、用途。
6. 吲哚洛尔的特点（有内在拟交感活性）、用途。
7. 拉贝洛尔及其他药物的特点。

### 【教学方式】

$\alpha$  受体阻断药自学， $\beta$  受体阻断药课堂讲授。

## 第十一章 麻醉药

### 【目的要求】

知道局部麻醉药的作用、作用机理以及常用局部麻醉药的优缺点。

全身麻醉药（不作要求）

#### 【教学内容】

1. 局部麻醉药的概念、作用、作用机理、用途与不良反应。
2. 普鲁卡因、利多卡因、丁卡因及布比卡因的作用特点。

#### 【教学方式】

课外自学

### 第十二章 镇静催眠药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会常用镇静催眠药的分类。
2. 熟知并能运用苯二氮草类药物的作用、用途和不良反应的知识。
3. 深刻领会巴比妥类药物的作用、用途、不良反应以及中毒的解救原则。

#### 【教学内容】

1. 镇静催眠药的定义及其分类。
2. 苯二氮草类:代表药物（地西洋）的药动学、作用（抗焦虑、镇静催眠、抗惊厥和中枢性肌松等）、作用机理、用途、不良反应。
3. 巴比妥类药物的药动学过程和分类、作用（镇静、催眠、抗惊厥和麻醉等）、用途、不良反应。急性中毒的表现及其解救。
4. 其他镇静催眠药特点。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第十三章 抗癫痫药与抗惊厥药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会常用抗癫痫药的抗癫痫谱，苯妥英钠和苯巴比妥抗癫痫作用，知道其不良反应。
2. 知道硫酸镁的作用、用途和不良反应。

#### 【教学内容】

1. 癫痫病的临床分型。
2. 抗癫痫药的作用机制，常用药物（苯妥英钠、苯巴比妥、扑米酮、乙琥胺、地西洋、丙戊酸钠、卡马西平）的抗癫痫谱，苯妥英钠、苯巴比妥的抗癫痫作用和不良反应。
3. 抗惊厥药硫酸镁的作用、用途和不良反应。

#### 【教学方式】

自学

### 第十四章 治疗中枢神经系统退行性疾病药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会抗帕金森病药物的分类及常用代表药。
2. 深刻领会左旋多巴药理作用、临床用途和不良反应。
3. 深刻领会治疗阿尔兹海默病的药物分类及常用代表药。
4. 知道其他抗帕金森病药的特点。
5. 知道常用治疗阿尔兹海默病药物的临床用途和不良反应。

#### 【教学内容】

1. 帕金森病发病机制的多巴胺缺失学说和氧化应激学说。
2. 抗帕金森病药物的分类及常用代表药。
3. 左旋多巴药理作用、临床用途和不良反应。
4. 其他抗帕金森病药的特点。
5. 治疗阿尔兹海默病的药物分类及常用代表药。
6. 常用治疗阿尔兹海默病药物的临床用途和不良反应。

#### 【教学方式】

课外自学

### 第十五章 抗精神失常药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会常用抗精神失常药的分类。
2. 熟知并能运用脑内多巴胺神经通路的知识。
3. 熟知并能运用氯丙嗪的作用、作用机理、用途以及主要不良反应的知识。
4. 深刻领会氟哌啶醇、氯氮平、利培酮等抗精神失常药物的特点。
5. 深刻领会抗抑郁药分类及代表药。
6. 深刻领会三环类抗抑郁药的特点。

#### 【教学内容】

1. 抗精神失常药的定义及其分类。
2. 吩噻嗪类: 氯丙嗪的药动学、作用(中枢神经系统、植物神经系统、内分泌系统)、作用机理、用途(精神失常、躁狂症、神经官能症、呕吐、人工冬眠)、不良反应(体位性低血压、锥体外系反应、过敏反应、内分泌障碍)。
3. 氟哌啶醇、氯氮平、利培酮等的作用。
4. 抗抑郁药的分类、代表药和特点。
5. 三环类抗抑郁药丙咪嗪的作用、用途和不良反应。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第十六章 镇痛药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用吗啡、哌替啶的作用、用途和不良反应的知识。
2. 知道其它人工合成镇痛药的作用特点。

#### 【教学内容】

1. 阿片生物碱类镇痛药: 吗啡的药动学、作用(镇痛镇静、抑制呼吸、镇咳、缩瞳、催吐, 对内脏平滑肌的作用, 对心血管系统的作用)、作用机理、用途(锐痛、心源性哮喘、严重腹泻)、不良反应(急性中毒、成瘾性)、急性中毒的解救方法。可待因的作用特点和主要用途(无痰干咳)。
2. 人工合成镇痛药: 哌替啶的作用特点(镇痛强度、对平滑肌的作用、不良反应与吗啡比较)、用途、不良反应。纳洛酮、芬太尼、美沙酮、镇痛新、颅痛定等的作用特点。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第十七章 中枢兴奋药

#### 【目的要求】

知道常用中枢兴奋药咖啡因、尼可刹米、洛贝林、甲氯芬酯、士的宁等的作用、用途和不良反应。

#### 【教学内容】

1. 中枢兴奋药的概念、主要作用部位、分类。
2. 大脑兴奋药咖啡因的作用、用途和不良反应。
3. 促大脑功能恢复药甲氯芬酯的作用、用途和不良反应。
4. 延髓呼吸中枢兴奋药尼可刹米、洛贝林的作用、用途和不良反应。
5. 兴奋脊髓药士的宁的作用、临床应用和不良反应。

#### 【教学方式】

自学

### 第十八章 解热镇痛抗炎药与抗痛风药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用解热镇痛抗炎药的作用、作用机理，以及阿司匹林的作用、用途和不良反应的知识。
2. 知道其它解热镇痛抗炎药的作用特点。

#### 【教学内容】

1. 解热镇痛抗炎药的定义，解热、镇痛、抗炎抗风湿作用与前列腺素的关系。
2. 水杨酸类：阿司匹林的药动学、作用、用途（钝痛、发热、风湿性类风湿性关节炎、血栓形成）、不良反应（胃肠道反应、凝血障碍、过敏反应、水杨酸反应、阿司匹林哮喘）、阿司匹林与其它药物的相互作用。
3. 其它解热镇痛抗炎药：对乙酰氨基酚、保泰松、吲哚美辛、布洛芬、萘普生等药物的作用特点。
4. 常用复方解热镇痛药的组成。

#### 【教学方式】

自学或课堂讨论

### 第十九章 利尿药和脱水药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会利尿药的分类及作用部位。
2. 熟知并能运用呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、氨苯蝶啶的作用、用途及主要不良反应的知识。
3. 深刻领会甘露醇的作用、用途。

#### 【教学内容】

1. 利尿药  
(1) 利尿药的肾脏生理基础、分类及作用机制。  
(2) 常用的利尿药：①强效利尿药呋塞米的作用及其机理、用途及不良反应。②中效利尿药氢氯噻嗪的作用及其机理、用途及不良反应。③弱效利尿药螺内酯、氨苯蝶啶、阿米洛利的作用及其机理、用途及不良反应。
2. 脱水药的作用特点。甘露醇的作用及用途。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第二十章 抗高血压药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会抗高血压药物的分类，熟知并能运用一线抗高血压药的类别及作用机理。
2. 熟知并能运用氢氯噻嗪、硝苯地平、普萘洛尔、卡托普利的降压作用特点、用途及主要不良反

应的知识。

3. 深刻领会可乐定、哌唑嗪、胍屈嗪的降压作用特点、用途及主要不良反应。
4. 知道其他抗高血压药物及抗高血压药的应用原则。

#### 【教学内容】

1. 抗高血压药的分类及作用部位。
2. 常用的抗高血压药
  - (1) 利尿剂氢氯噻嗪的作用及其机理、用途。
  - (2) 钙拮抗药硝苯地平的作用及其机理、用途及不良反应。
  - (3)  $\beta$  肾上腺素受体阻断药普萘洛尔的作用及其机理、用途及不良反应。美托洛尔和阿替洛尔的作用。
  - (4) 肾素 - 血管紧张素系统抑制药①血管紧张素转化酶抑制药卡托普利的作用及其机理、用途及不良反应。②血管紧张素 II 受体阻断药氯沙坦的作用及用途。
3. 其他抗高血压药：
  - (1) 中枢性交感神经抑制药可乐定的作用及其机理、用途及不良反应。
  - (2)  $\alpha$  肾上腺素受体阻断药哌唑嗪的作用及其机理、用途及不良反应。
  - (3) 血管扩张药：①直接扩张血管药胍屈嗪作用及其机理、用途及不良反应。②钾通道开放剂吡那地尔的作用及用途。③其他舒张血管药：吲达帕胺的特点。
4. 抗高血压药的应用原则。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十一章 抗心律失常药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会抗心律失常药的分类，各类代表药的抗心律失常作用及作用机理。
2. 熟知并能运用各类药物的抗心律失常方面的用途的知识。
3. 知道各类药物的主要不良反应。

#### 【教学内容】

1. 抗心律失常药的电生理学基础
  - (1) 心肌细胞分类，心肌电生理
  - (2) 心律失常的发生机制
  - (3) 抗心律失常药的作用机制
2. 抗心律失常药的分类及代表药
3. 常用抗心律失常药：奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、美西律、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米、地尔硫草的作用及作用机理、用途、不良反应。
4. 抗心律失常药的选用

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十二章 调血脂药与抗动脉粥样硬化药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用调血脂药的分类和代表药，他汀类、胆酸螯合药、普罗布考的药理作用、作用机制、临床应用及不良反应的知识。
2. 深刻领会烟酸类、贝特类、多烯脂肪酸类、抗氧化剂的主要药理作用。
3. 知道：血脂及动脉粥样硬化的关系，保护动脉内皮药硫酸多糖类的药理作用。



### 【教学内容】

1. 动脉粥样硬化和血脂异常。
2. 临床常用调血脂药的作用途径及代表药。
3. 他汀类药理作用、临床应用和不良反应。
4. 胆酸螯合药药理作用、临床应用和不良反应。
5. 普罗布考的药理作用、作用机制、临床应用及不良反应。
6. 烟酸类、贝特类降脂作用机制。
7. 多烯脂肪酸类、抗氧化剂、多糖类抗动脉粥样硬化的药理作用。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十三章 抗心绞痛药

### 【目的要求】

1. 深刻领会抗心绞痛药的分类及各类药的作用机理。
2. 熟知并能运用各类药的作用、用途和主要不良反应的知识。

### 【教学内容】

1. 心绞痛的病理生理基础，心肌供氧和耗氧的决定因素以及抗心绞痛药的作用机理。
2. 硝酸酯类的体内过程、作用及机理、用途、不良反应及耐受性。
3.  $\beta$  受体阻断药抗心绞痛相关的药理作用及机理、用途。
4. 钙通道阻滞药的作用及机理、以及临床治疗心绞痛的特点。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十四章 治疗充血性心力衰竭药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用强心苷的作用、用途、不良反应及防治的知识。
2. 知道洋地黄毒苷、地高辛、西地兰、毒毛旋花子苷 K 的药动学特点。
3. 深刻领会利尿药、扩血管药、影响血管紧张素 II 药物和  $\beta$  受体阻断药的抗心功能不全作用。

### 【教学内容】

1. 心功能不全的概念、病理生理机制及药物作用环节
2. 抗慢性心功能不全药的分类
3. 正性肌力作用药
  - (1) 强心苷类来源及化学、体内过程、作用及机理、用途、不良反应及防治、用法。
  - (2) 非强心苷类正性肌力药： $\beta$  受体激动剂（多巴酚丁胺）、磷酸二酯酶抑制剂（氨吡酮）的作用特点。
4. 肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统抑制药：治疗心衰的基本药理作用机制。
5. 减轻心脏负荷药
  - (1) 利尿药的作用特点
  - (2) 扩血管药的作用特点
6.  $\beta$  受体阻断药临床应用和用药注意事项。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十五章 作用于血液系统的药物

### 【目的要求】

1. 深刻领会常用抗凝血药和止血药的作用机理、用途及用药注意事项。
2. 知道抗贫血药及血容量扩充药的作用特点。

### 【教学内容】

1. 抗凝血药 (1) 肝素的抗凝作用、作用环节、用途、主要不良反应及鱼精蛋白的对抗作用。(2) 香豆素类的作用特点、用途、主要不良反应及药物相互作用。
2. 纤维蛋白溶解药链激酶和尿激酶、组织纤溶酶原激活因子、茴香酰化纤溶酶原链激酶激活剂复合物阿尼普酶的作用及用途。
3. 抗血小板药双密达莫、噻氯匹啉、氯吡格雷、阿司匹林等的作用及用途。
4. 止血药(1)影响凝血因子的止血药维生素 K 作用、作用机理及用途。(2)抗纤溶药氨甲苯酸的作用、作用机理、用途及不良反应。
5. 抗贫血药 (1) 铁剂制的药动学、作用及用途。(2) 叶酸和维生素 B12 的作用和用途。
6. 血容量扩充剂右旋糖酐的作用及用途。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十六章 作用于呼吸系统的药物

### 【目的要求】

1. 深刻领会平喘药的分类。
2. 熟知并能运用各类平喘药的作用、作用机理及用途的知识。
3. 知道止咳药、祛痰药类别及各代表药的特点。

### 【教学内容】

1. 咳、痰、喘三症状间的相互关系。
2. 平喘药  
(1) 抗炎抗过敏平喘药①糖皮质激素的作用、作用机理及用途；②抗过敏平喘药色甘酸钠的作用、作用机理及用途；③白三烯调节药作用及用途。  
(2) 支气管扩张药① $\beta$ 受体激动药肾上腺素、异丙肾上腺素、麻黄碱、沙丁胺醇、克仑特罗的作用、作用机理及用途。②茶碱类氨茶碱的作用、作用机理及用途。③M受体阻断药异丙阿托品的作用、作用机理及用途。
2. 镇咳药 (1) 中枢性镇咳药可待因、右美沙芬、喷托维林作用及用途；(2) 外周性镇咳药苯丙哌林、苯佐那酯的作用及用途。
3. 祛痰药(1)痰液稀释药氯化铵的作用及用途；(2)粘痰溶解药乙酰半胱氨酸、溴己新的作用及用途。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第二十七章 作用于消化系统的药物

### 【目的要求】

知道抗消化性溃疡药物的分类、代表药及用途。

### 【教学内容】

1. 抗酸药 碳酸氢钠、碳酸钙、氢氧化铝、三硅酸镁、氧化镁的作用特点。
2. 抑制胃酸分泌药 ①H<sub>2</sub>受体阻断药西米替丁、雷尼替丁的作用及用途；②胃壁细胞H<sup>+</sup>泵抑制药奥美拉唑的作用及用途；③M受体阻断药哌仑西平的作用及用途；④胃泌素受体阻断药丙谷胺的作用及用途。

用途。

3. 胃粘膜保护药米索前列醇、枸橼酸铋钾、硫糖铝等的作用及用途。
4. 抗幽门螺旋菌药。

**【教学方式】**

自学

## 第二十八章 子宫平滑肌兴奋药与抑制药

**【目的要求】**

1. 深刻领会缩宫素的作用与用途，知道不良反应与禁忌证。
2. 深刻领会麦角生物碱类的作用和用途，知道不良反应与禁忌证。

**【教学内容】**

1. 缩宫素兴奋子宫作用的特点（与剂量、体内激素水平的关系、快而短暂）、用途，不良反应、禁忌证。
2. 麦角生物碱类对子宫的作用特点、用途、不良反应和禁忌证。

**【教学方式】**

课外自学

## 第二十九章 自体活性物质及其影响的药物

**【目的要求】**

1. 知道组胺受体的分型和效应。
2. 深刻领会组胺受体阻断剂的分类、常用药物的作用及用途。

**【教学内容】**

1. 组胺的作用、组胺受体分型及效应
2. 抗组胺药
  - (1) H<sub>1</sub>受体阻断药（苯海拉明、异丙嗪、氯苯那敏、阿司咪唑）作用、用途及不良反应。
  - (2) H<sub>2</sub>受体阻断药（西咪替丁、雷尼替丁等）作用、用途及不良反应。

**【教学方式】**

自学

## 第三十章 肾上腺皮质激素类药物

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用糖皮质激素类药物作用、用途、不良反应及禁忌证的知识。
2. 知道糖皮质激素类药物的体内过程，深刻领会其生理作用和用药方法。
3. 知道促皮质激素类和皮质激素抑制药的作用特点。

**【教学内容】**

1. 肾上腺皮质激素类药物的分类。
2. 糖皮质激素的体内过程、生理和药理作用、用途、不良反应、禁忌证、用法与疗程。
3. 促皮质素与皮质激素抑制药：主要作用特点。

**【教学方式】**

课堂讲授、PPT 授课

## 第三十一章 甲状腺激素及抗甲状腺药

**【目的要求】**

1. 知道抗甲状腺药的分类。

2. 熟知并能运用硫脲类抗甲状腺药的作用、作用机理和用途的知识。
3. 知道硫脲类药物的不良反应。
4. 深刻领会其它抗甲状腺药的临床应用。
5. 知道甲状腺激素的生物合成及作用。

#### 【教学内容】

1. 甲状腺激素的生物合成及分泌。甲状腺激素的药动学、临床应用和不良反应。
2. 抗甲状腺药：硫脲类代表药物的作用、作用机理、用途、不良反应。碘和碘化物、放射性碘的作用特点及临床应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第三十二章 胰岛素及口服降血糖药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用胰岛素和磺酰脲类及双胍类降血糖药作用、作用机理和用途的知识。
2. 知道胰岛素和磺酰脲类及双胍类降血糖药不良反应。
3. 知道  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂、胰岛素增敏药的作用和用途。

#### 【教学内容】

1. 胰岛素的作用、临床应用、不良反应。几种胰岛素制剂的作用特点。
2. 口服降血糖药：磺酰脲类药物的作用、作用机理、用途、不良反应。双胍类药物的作用、作用机理、用途、不良反应。
3.  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂和胰岛素增敏剂的作用和用途。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第三十三章 性激素类药、避孕药与男科用药

#### 【目的要求】

不作要求

### 第三十四章 调节骨代谢和形成药

#### 【目的要求】

不作要求

### 第三十五章 抗病原微生物药物概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用抗菌谱、抗菌活性、耐药性、化疗指数、抗菌药后效应等基本概念
2. 熟知并能运用抗菌药物作用机理的知识。
3. 知道细菌产生耐药性的方式（原因）和抗菌药物的合理应用。

#### 【教学内容】

1. 化疗药物的概念及常用术语（抗菌谱、抗菌活性、耐药性、化疗指数、抗菌后效应）
2. 抗菌药物的作用机制：  
干扰细菌细胞壁合成：青霉素类、头孢菌素类  
增加细菌胞浆膜通透性：多粘菌素、制霉菌素和两性霉素  
抑制蛋白质合成：氨基糖苷类、四环素类、氯霉素、林可霉素类及大环内酯类抗生素

影响叶酸代谢：磺胺类和甲氧苄啶

抑制核酸代谢：喹诺酮类、利福平

3. 细菌的耐药性及产生的原因（产生灭活酶、改变膜通透性、改变靶位结构等）。

4. 抗菌药物的合理应用原则、联合应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第三十六章 人工合成抗菌药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用喹诺酮类药物的作用及其机制、用途和不良反应的知识。
2. 熟知并能运用磺胺类药物的作用及其机制、用途、主要不良反应及其防治的知识。
3. 深刻领会甲氧苄啶的作用和用途、与磺胺类药协同作用的机理。
4. 知道呋喃类和硝咪唑类药的抗菌作用特点、用途。

#### 【教学内容】

1. 喹诺酮类药物的作用及其机制、用途、主要不良反应。
2. 磺胺类药物的分类、抗菌作用及其机制、耐药性、药动学、用途、不良反应及其防治（肾脏损害、过敏反应、血液系统反应等）。SD、SMZ、SIZ、SASP 的作用特点。
3. 甲氧苄啶的作用、用途、不良反应，与磺胺药协同作用的机制及合用的依据。
4. 硝基呋喃类药：呋喃妥因、呋喃唑酮的抗菌作用、用途和不良反应。
5. 硝基咪唑类（甲硝唑）作用、用途、不良反应。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第三十七章 $\beta$ -内酰胺类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用青霉素 G 的抗菌作用及其机制、用途、主要不良反应及其防治的知识。
2. 深刻领会半合成青霉素类、头孢菌素类的抗菌作用特点及用途。
3. 知道其他  $\beta$ -内酰胺类抗生素的作用特点及用途。

#### 【教学内容】

1. 青霉素 G 的理化性质、药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、用途、不良反应（过敏反应）及其防治。
2. 半合成青霉素类的分类、抗菌作用特点、用途。
3. 头孢菌素类药物的分类、作用特点、用途及常用药物。
4. 其他  $\beta$ -内酰胺类抗生素的作用特点及用途。

#### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

### 第三十八章 大环内酯类与林可霉素类抗生素

#### 【目的要求】

1. 深刻领会大环内酯类抗生素的抗菌作用特点及用途。
2. 知道林可霉素类抗生素的特点及用途。

#### 【教学内容】

1. 大环内酯类抗生素的共性。
2. 红霉素的作用、用途和不良反应。

3. 其他大环内酯类抗生素的作用特点。
4. 林可霉素类抗生素的特点及用途。

**【教学方式】**

自学

### 第三十九章 氨基糖苷类及多肽类抗生素

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用氨基糖苷类抗生素的抗菌作用、抗菌机制和共同不良反应的知识。
2. 熟知并能运用常用氨基糖苷类药物的特点、用途、不良反应的知识。
3. 知道多粘菌素类抗生素的特点。
4. 知道万古霉素和去甲万古霉素的特点。

**【教学内容】**

1. 氨基糖苷类抗生素的共性：体内过程、作用及其机制、不良反应。
2. 庆大霉素的药动学、作用及用途和不良反应。
3. 常用氨基糖苷类抗生素的特点、用途、主要不良反应。
4. 万古霉素和去甲万古霉素的特点。
5. 多粘菌素类抗生素的特点。

**【教学方式】**

课堂讲授、PPT 授课

### 第四十章 四环素类及氯霉素类抗生素

**【目的要求】**

1. 知道四环素类及氯霉素的抗菌作用及其机制、用途、不良反应及其防治。
2. 知道四环素药动学特点、多西环素的特点。

**【教学内容】**

1. 四环素类药物的分类。
2. 四环素类作用及其机制、药动学、用途和不良反应。
3. 常用四环素类药物特点。
4. 氯霉素作用及其机制、用途、不良反应。

**【教学方式】**

课外自学

### 第四十一章 抗病毒药及抗真菌药

**【目的要求】**

知道常用抗真菌药的特点和抗病毒药的作用和用途。

**【教学内容】**

1. 常用抗真菌药两性霉素 B、制霉菌素、灰黄霉素、咪康唑、酮康唑、特比萘芬等的作用、用途、不良反应。
2. 抗病毒药的作用机制及常用药物的用途。

**【教学方式】**

课外自学

## 第四十二章 抗结核病药及麻风病药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用异烟肼、利福平作用和用途的知识，深刻领会两药不良反应。
2. 深刻领会一、二线抗结核药物的名称。
3. 知道其他常用抗结核药的特点和抗结核药的用药原则。

### 【教学内容】

1. 一、二线抗结核药的分类。
2. 异烟肼抗结核的作用、用途、不良反应及防治。
3. 利福平药动学、作用、用途和不良反应。
4. 其他抗结核药的作用特点。
5. 抗结核病药的应用原则。

### 【教学方式】

课堂讲授、PPT 授课

## 第四十三章 抗寄生虫病药

### 【目的要求】

1. 深刻领会氯喹、伯氨喹、乙胺嘧啶等抗疟药的作用、用途及不良反应。
2. 知道青蒿素、甲硝唑、吡喹酮、乙胺嗪、哌嗪、噻嘧啶、甲苯达唑、阿苯达唑、扑蛲灵等药的特点及用途。

### 【教学内容】

1. 抗疟药的分类及各代表药物名称。
2. 氯喹、伯氨喹、乙胺嘧啶的作用、用途及不良反应，青蒿素的特点及用途。
3. 甲硝唑的作用特点及用途。
4. 吡喹酮、乙胺嗪的特点及用途。
5. 阿苯达唑、甲苯达唑、噻嘧啶、哌嗪的特点及用途。

### 【教学方式】

课外自学

## 第四十四章 抗恶性肿瘤药

### 【目的要求】

1. 深刻领会细胞增殖周期与药物治疗的关系，抗肿瘤药的二种分类及代表药。
2. 知道抗肿瘤药常见的不良反应。

### 【教学内容】

1. 细胞增殖动力学与抗恶性肿瘤药物治疗的关系。
2. 抗肿瘤药按作用机制分类及常用代表药。
3. 抗肿瘤药根据药物的化学结构和来源分类及代表药。
4. 常见抗肿瘤药的特点、用途及不良反应。
5. 抗恶性肿瘤药的应用原则和毒性反应。

### 【教学方式】

自学

### (四) 教学难点、重点及解决方法

药理学中重点内容是各类药物中的代表药物相应的药理作用、临床应用和不良反应，也是教学中的

难点之一，因为这部分内容知识点多。药理学的最大特点是多数药物作用靶点清楚、机制明确，因此理论性强，而其临床应用以及多数不良反应与药理作用密切相关，因此在讲授时将三者联系以来讲授，逻辑性强，学生更容易理解和记忆。另外还需要前后贯通，对于不同章节的有相同作用或临床应用的药物进行纵横比较。

难点之二是每类的药物较多，记忆起来有难度，容易混淆。对于这个问题的解决办法是总结归纳法。先针对一类药物中的代表药物进行全面重点讲授，然后举一反三，归纳相同和不同，对于部分代表药物采用案例分析的方法加强记忆。

#### 四、课时分配

章节	教学内容	讲授时数	自主学习时数
1	绪言	1	
2	药物效应动力学	2	
3	药物代谢动力学	3	
4	影响药物作用的因素		1
5	传出神经系统药理概论	1	
6	胆碱受体激动药	1	
7	抗胆碱酯酶药	1	1
8	胆碱受体阻断药	2	
9	肾上腺素受体激动药	2	
10	肾上腺素受体阻断药	1	1
12	镇静催眠药	1	
13	抗癫痫药及抗惊厥药		1
15	抗精神病药	2	
16	镇痛药	2	
17	中枢兴奋药		1
18	解热镇痛抗炎药		2
19	利尿药及脱水药	2	
20	抗高血压药	3	
21	抗心律失常药	2	
22	调血脂药与抗动脉粥样硬化药	2	
23	抗心绞痛药	2	
24	治疗充血性心力衰竭药	2	
25	作用于血液系统的药物	2	
26	作用于呼吸系统的药物	2	
27	作用于消化系统的药物		1
29	自体活性物质及其影响药物		1
30	肾上腺皮质激素类药	2	
31	甲状腺激素及抗甲状腺药	1.5	
32	胰岛素制剂及口服降血糖药	1.5	
35	抗病原微生物药概论	1	
36	人工合成抗菌药	2	
37	$\beta$ -内酰胺类抗生素	2	
38	大环内酯类与林可霉素类抗生素		1



39	氨基糖苷类与多肽类抗生素	2	
42	抗结核病药与抗麻风病药	1	1
44	抗恶性肿瘤药		2
	机动	1	
合计	63	50	13

注：1. 总学时：63 学时 (其中自学学时数：13 学时约占 20%)

2. 课外学习章节：7 学时

11 章 麻醉药	1 学时
14 章 治疗中枢神经系统退行性疾病药	1 学时
28 章 子宫平滑肌兴奋药和抑制药	1 学时
40 章 四环素类及氯霉素类抗生素	1 学时
41 章 抗病毒药与抗真菌药	1 学时
43 章 抗寄生虫病药	2 学时

## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

廖端芳主编，《药理学》，人民卫生出版社，2016 年 6 月，第 3 版。

### 【学生参考书目】

1. 廖端芳主编，《药理学》，人民卫生出版社，2016 年 6 月，第 3 版。
2. 王乃平主编，《药理学》，上海科技出版社，2012 年 5 月，第 2 版。
3. 孙建宁主编，《药理学》，中国中医药出版社，2012 年 7 月，第 3 版。
4. 吴铁，冯冰虹主编，《药理学》，科学出版社，2010 年 7 月，第 1 版。

## 六、自学思考题

### 第四章 影响药物作用的因素

1. 机体因素对药物作用的影响有哪几点？
2. 耐受性、耐药性、依赖性、成瘾性的概念。
3. 药物因素对药物作用的影响有哪几点？
4. 联合用药在药效学方面主要产生哪两种作用（协同作用、拮抗作用）？

### 第七章 抗胆碱酯酶药（有机磷中毒及其解救）

1. 常用的有机磷有哪些？有机磷中毒的原因，M 中毒的表现。
2. 中毒的解救原则，用药原则（早用、反复用、联合用）。
3. 阿托品、氯磷定抢救有机磷中毒各有哪些优、缺点？
4. 为什么要“联合用、早用、反复用”阿托品、氯磷定？

### 第十章 肾上腺素受体阻断药

1.  $\alpha$  受体阻断药的基本作用、分类、药名。
2. 短效  $\alpha$  受体阻断药——酚妥拉明的主要作用、用途、不良反应。

### 第十一章 麻醉药

1. 局部麻醉药局麻作用的机理是什么？代表药物有哪些？
2. 局部麻醉药吸收后会产生哪些不良反应？
3. 局部麻醉药分别有哪些应用方法？分别有哪些药物适用？

### 第十三章 抗癫痫药及抗惊厥药

1. 写出苯妥英钠和苯巴比妥的抗癫痫作用机理。

2. 癫痫大发作（强直痉挛发作）、癫痫小发作（失神发作）、癫痫持续状态分别可选用哪些抗癫痫药治疗，首选药物是什么？

3. 不同给药途径的硫酸镁分别具有怎样的作用与临床应用。

#### 第十四章 治疗中枢神经系统退行性疾病药

1. 写出抗帕金森病药物的分类及常用代表药。

2. 左旋多巴药理作用、临床用途和不良反应。

3. 写出治疗阿尔兹海默病的药物分类及常用代表药。

4. 常用治疗阿尔兹海默病药物在临床上分别可以改善阿尔兹海默病的哪些症状？

#### 第十七章 中枢兴奋药

1. 写出中枢兴奋药的主要作用部位与分类，各自代表药物是什么？

2. 写出咖啡因、尼可刹米、二甲弗林、山梗菜碱、甲氯芬酯的主要临床应用和不良反应。

#### 第十八章 解热镇痛抗炎药

1. 解热镇痛抗炎药的定义，解热镇痛、抗炎抗风湿作用与前列腺素的关系。

2. 阿司匹林的药动学、作用、用途、不良反应，阿司匹林与其他药物的相互作用。

3. 其他药：对乙酰氨基酚、保泰松、吲哚美辛、布洛芬、萘普生等药物的作用特点。

4. 常用复方解热镇痛药的组成。

#### 第二十七章 作用于消化系统药

1. 抗溃疡药分哪几类？包括哪些药物？

2. 胃粘膜保护药包括哪些药物？各药的作用机理？

3. 抗酸药的作用有哪些？碳酸氢钠、氢氧化铝、氧化镁的作用特点。

#### 第二十八章 子宫平滑肌兴奋药及松弛药

1. 催产素的特点：不同剂量催产素对子宫作用的影响，雌激素、孕激素对催产素作用的影响。禁忌证。

2. 麦角生物碱类对子宫的作用特点、用途、禁忌证。

#### 第二十九章 自体活性物质及其影响药物

1. H<sub>1</sub> 和 H<sub>2</sub> 受体阻断剂包括哪些药物？各有何作用及用途？

2. H<sub>1</sub> 受体阻断剂的不良反应有哪些？无中枢抑制作用的 H<sub>1</sub> 受体阻断剂包括哪些药物？

#### 第三十八章 大环内酯类与林可霉素类抗生素

1. 红霉素的抗菌谱、作用机制是什么？临床主要用于何种疾病？主要不良反应包括哪几个方面？

2. G<sup>+</sup> 菌感染的病人，同时又对青霉素过敏，可选用何药？

3. 其他常用大环内酯类抗生素有哪些？其特点是什么？

4. 林可霉素类抗生素的作用特点及用途。

#### 第四十章 四环素类与氯霉素类抗生素

1. 四环素类药物分哪几类。

2. 四环素类作用及其机制、药动学、用途和不良反应。

3. 常用四环素类药物特点。

4. 氯霉素作用及其机制、用途、不良反应。

#### 第四十一章 抗病毒药与抗真菌药

1. 抗病毒药的作用机制有哪些？请举出代表药名。

2. 抗 HIV 药物有哪些类？各代表药的特点。

3. 对疱疹病毒的药有哪些？

4. 抗流感病毒和肝炎病毒分别有哪些药物？各药的特点有哪些？

5. 咪唑类药物有哪些，它们抗真菌的作用机理是什么？

6. 两性霉素 B、酮康唑、克霉唑、制霉菌素、灰黄霉素的用途是什么？

#### 第四十三章 抗寄生虫病药

1. 疟原虫的生活史与疾病的关系。
2. 常用抗疟药（氯喹、伯氨喹、乙胺嘧啶）的作用及其机制、用途及主要不良反应。
3. 青蒿素的作用特点及用途。
4. 可治肠外阿米巴疾病，又可治阴道滴虫病的是什么？
5. 吡喹酮可用于治疗哪些寄生虫病？
6. 乙胺嗪可治疗哪些寄生虫病？为何有过敏反应发生？
7. 阿苯达唑、甲苯达唑、噻嘧啶、哌嗪的用途和特点分别是什么？

#### 第四十四章 抗恶性肿瘤药

1. 细胞增殖动力学与抗恶性肿瘤药物治疗的关系。
2. 抗肿瘤药按作用机制分类及常用代表药有哪些？
3. 抗肿瘤药根据药物的化学结构和来源分类及代表药分别有哪些？
4. 抗恶性肿瘤药的应用原则是什么？主要不良反应有哪些？

# Teaching syllabus of Basic Pharmacology in whole English

## Course information

**Students :** Sophomore majoring in pharmacy,

**Course name:** Basic pharmacology (whole English)

**Course code :** 03.023.3.3

**Course type :** Compulsory course

**Course credit :** 7.5 units

**Credit hours :** 98 classes (55 for class teaching, 28 for experimental class, 12 for self-study, and 3 classes for PPT presentation)

**Prerequisite courses:** Anatomy, Physiology, Biochemistry, Microbiology and Immunology, Pathology and Pathophysiology

## Grading and evaluation methods :

Final exam	60%
General performance	40%
Q&A in class	5%
PPT presentation	10%
Q&A after class	5%
Performance in experimental class	20%

## Course description

The course Basic pharmacology gives lectures on the interactions between drugs and living organisms, mainly about the pharmacodynamics and pharmacokinetics of commonly used drugs. The introduction part of the course deals with the basic concepts and mechanisms of drugs. The specialized part introduces the structure-function relationships, pharmacokinetic properties, pharmacological actions, mechanisms, clinical applications and adverse reactions of the drugs that act on Peripheral Nervous Systems, Central Nervous System, and visceral Systems. Included are also some other drugs, such as hormones and hormone antagonists, auto-allergic, and antibacterial drugs. Whole English teaching and test are adopted in the course.

## Course contents

### Part I Principle of pharmacology

#### 1.1 Introduction of pharmacology

##### Objective and requirements

- (1) Master the concepts of Drug, Pharmacology, Pharmacodynamics, and Pharmacokinetics;
- (2) Understand the development, object, research methods, and mission of the discipline pharmacology.

##### Teaching contents

- (1) Concepts of Drug, Pharmacology, Pharmacodynamics, and Pharmacokinetics;
- (2) Overview of the development of pharmacology;
- (3) Object, mission, and significance of the discipline pharmacology;
- (4) Research methods in pharmacology;
- (5) New drug research and discovery.

### **Teaching methods**

Lectures.

### **1.2 Pharmacodynamics**

#### **Objective and requirements**

Master the basic principles of drug actions and drug-receptor interactions.

#### **Teaching contents**

(1) Types of drug actions and the basic drug action;

(2) Selectivity of drug actions, adverse reactions, dose-effect relationships (minimum effective dose, therapeutic dose, maximal effective dose, toxic dose, lethal dose, potency, efficacy), safety evaluation, therapeutic index;

(4) Specific and unspecific mechanism of drug action; basic concepts in interactions between drugs and receptors: affinity, intrinsic activity, agonist, antagonist, partial agonist, receptor regulation.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **1.3 Pharmacokinetics**

#### **Objective and requirements**

Master the basic concepts of pharmacokinetics.

Understand the factors that determine the drug fate in the human body.

#### **Teaching contents**

(1) Transmembrane transport: ① passive transport (factors that affect the transportation : cell membrane; lipid solubility, size, concentration, and pKa value of drugs; pH of the environment where the drugs dissolve) ② active transport (concepts and characteristics);

(2) Drug absorption: route of drug administration, factors that affect absorption (first pass metabolism);

(3) Drug distribution: factors that affect drug distribution (physiochemical properties of the drugs, pH of the tissue fluids, ratio of the drug bound to plasma albumin or globulin or tissue; membrane barrier, blood-brain barrier; placental barrier);

(4) Drug metabolism: sites of metabolism (liver); drug metabolizing enzymes; the results of drug metabolism; enzyme induction; enzyme inhibition; enzymes related drug-drug interactions;

(5) Drug excretion: sites of excretion (renal, gastrointestinal and other organs), enterohepatic circulation;

(6) Basic parameters of pharmacokinetics: concentration-time curve, AUC, bioavailability, half-life (T<sub>1/2</sub>), apparent volume of distribution, steady-state, loading dose and maintenance dose.

#### **Teaching methods**

Lecture.

## **Part II Pharmacology of the major organ systems**

### **2 Drugs acting on somatic and autonomic nervous systems**

#### **2.1 General view of autonomic nervous systems**

##### **Objective and requirements**

Be familiar with the classification of the autonomic systems; the main transmitters and receptors' classification, type, distribution; autonomic transmitters' synthesis, transport, reserve, release and metabolism.

##### **Teaching contents**

(1) Classify autonomic nerves by transmitter and describe their physiological functions; biosynthesis, storage, release, metabolism of adrenergic and acetylcholine.

(2) Classify autonomic nerves by transmitter receptors; the distribution and functions of  $\alpha$  - and  $\beta$  -adrenoreceptors, M and N cholinergic receptors and other receptors.

(3) General principles of drugs acting on autonomic nerve systems: impact receptors directly or impact the biosynthesis, transport, and storage of the transmitters.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **2.2 Cholinomimetic drugs**

#### **Objective and requirements**

Understand the concepts and classification of choline receptor agonists;

Master the pharmacological actions, clinical applications, and adverse reactions of pilocarpine and neostigmine;

Be familiar with the N-like and M-like functions of acetylcholine.

#### **Teaching contents**

(1) Conception and classification of choline receptor agonists;

(2) N-like and M-like functions of acetylcholine;

(3) M-like function (ocular function) induced by pilocarpine; the clinical applications and adverse reactions of pilocarpine

(4) Pharmacological actions, in vivo process, characteristics, clinical applications, and adverse reactions of neostigmine.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **2.3 Organophosphate poisoning and cholinesterase drugs**

#### **Objective and requirements**

Understand the symptoms, prevention, and therapy of organophosphate poisoning;

Be familiar with the mechanism of action and clinical application of alexipharmics.

#### **Teaching contents**

(1) Mechanism of the inhibition of cholinesterase induced by organophosphate; the appearance of acute poisoning, N-like and M-like functions, the symptoms of central nerve, the treatments of acute poisoning, the functions and applications of atropine.

(2) Cholinesterase drugs: the mechanism of the resurrection of cholinesterase induced by pralidoxime iodide; synergic effects of atropine.

#### **Teaching methods**

Study independently.

### **2.4 Anticholinergic agents aimed on M-cholinergic receptor**

#### **Objective and requirements**

Master the characteristics, actions, and adverse reactions of atropine.

#### **Teaching contents**

Atropine' s competitive blocking functions on M-cholinergic receptors, and its function characteristics, clinical applications, adverse reactions, toxic symptoms, and rescue principles.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **2.5 Adrenomimetics**

#### **Objective and requirements**

Understand the conception and classification of the adrenergic receptor agonists;

Understand the mechanism and pharmacological effects of drugs acting on  $\alpha$ ,  $\beta$  1, and  $\beta$  2 receptors;

Master the clinical applications, adverse reactions, and contraindications of adrenalin, noradrenalin, and isoprenalin;

Understand the characteristics and clinical applications of dopamine and ephedrine.

#### **Teaching contents**

(1) Chemical structure and SAP of adrenomimetics.

(2) Noradrenalin: the major targets of noradrenalin are  $\alpha$  and  $\beta$  1 receptors; the effects of noradrenalin on cardiovascular system and clinical applications, adverse reactions, and prevention and therapy.

(3) Adrenalin: acting on  $\alpha$  and  $\beta$  receptors; the pharmacological effects, clinical applications, side effects, and contraindications of adrenalin.

(4) Isoprenalin: acting on  $\beta$  1 and  $\beta$  2 receptors; the pharmacological effects, clinical applications, side effects, and contraindications of isoprenalin.

(5) Dopamine and ephedrine: the pharmacological characteristics and clinical applications of dopamine and ephedrine.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **2.6 Adreno-receptor antagonists**

#### **Objective and requirements**

Understand the blocking effects on  $\alpha$  and  $\beta$  receptor, and the classification, characteristics, and pharmacological actions of  $\alpha$  and  $\beta$  receptor antagonists.

#### **Teaching contents**

Pharmacological effects, mechanism of action, clinical uses of  $\alpha$  adrenoceptor antagonist phentolamine.

General description of the pharmacological effects, mechanism of action, clinical use of  $\beta$  adrenoceptor antagonist propranolol.

#### **Teaching methods**

Lecture.

## **3 Drugs acting on central nervous system**

### **3.1 Sedatives and hypnotics**

#### **Objective and requirements**

Understand the drug metabolism feature of benzodiazepine (BZDP);

Master the BZDP drugs from their effects and related mechanism of action, clinical applications and adverse reactions;

Understand the effects, mechanism, indication, adverse effects of barbiturates and the methods to treat barbiturate toxicity.

#### **Teaching contents**

(1) Definition and classification of sedatives and hypnotics;

(2) Benzodiazepines: effects (anxiolytic action, hypnotic action, anticonvulsant action, antiepileptic action, central muscle relaxation), mechanisms, indications, and adverse reactions.

(3) Pharmacokinetics and classification of barbiturates, effects (anxiolytic action, hypnotic action, anticonvulsant action, and narcotic action), indications, adverse reactions, the method to treat barbiturate toxicity.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **3.2 Antipsychotic drugs**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the classification of antipsychotic drugs;

Master the effects, mechanism, indications, and adverse reactions of chlorpromazine; Be familiar with the characters of anti-manic drugs and tricyclic anti-depressive drugs.

#### **Teaching contents**

(1) Definition and classification of antipsychotic drugs;

(2) Pharmacokinetics and effects (on center, autonomic nervous system, and endocrine systems), mechanisms, indications (schizophrenia, mania, psychotic functional disorder, vomiting, hypothermic anesthesia and artificial hibernation), and adverse reactions (postural hypotension, extrapyramidal motor disorder, anaphylaxis, endocrine secretion disorder) of chlorpromazine.

(3). Pharmacological effects of anti-manic drugs and tricyclic anti-depressive drugs.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **3.3 Analgesics**

#### **Objective and requirements**

Master the effects, mechanism, indications, adverse effects of morphine and pethidine;

Be familiar with the features of codeine and other synthetic analgesics.

#### **Teaching contents**

(1) Opioid analgesic drugs: the pharmacokinetics, effects (analgesic, sedative effects, acute respiratory depression, influence on pupillary constriction, vomiting, viscus smooth muscle, and cardiovascular system), mechanisms, indications (severe pain, cardiac asthma, diarrhea), and adverse effects (acute toxicity, tolerance and dependence) of morphine, the drugs to rescue acute toxicity; the features of codeine and its main indications.

(2) Synthetic analgesics: features (compared with morphine: the potency of analgesic effects, the effects on smooth muscle, and adverse effects), indications, adverse effects of pethidine; features of fentanyl, methadone, pentazocine, and rotundine.

#### **Teaching methods**

Lecture.

## **4 Drugs acting on cardiovascular system**

### **4.1 Congestive heart failure therapy**

#### **Objective and requirements**

Master the pharmacological actions, mechanism, clinical uses, adverse reactions of cardiac glycosides and the pharmacokinetic characters of digitoxin, digoxin, deolanoside, and strophanthine.

Master the pharmacological basis and significance of ACEI in the treatment of CHF, and the mechanism of  $\beta$  receptor blockers acting on CHF.

Understand the pharmacological basis and significance of other vasodilators and PDE inhibitors on CHF.

#### **Teaching contents**

(1) Sources, structures, pharmacokinetic features, and the effects (positive inotropic effects, negative chronotropic effects, influence on cardiac electrophysiology) of cardiac glycosides, and the mechanisms, indications, adverse effects, the prophylaxis and treatment of related toxicity.

(2) Other drugs (diuretics, ACEI,  $\beta$  receptor blockers, vasodilators).



### **Teaching methods**

Lecture.

### **4.2 Anti-arrhythmic drugs**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the classification of antiarrhythmic drugs, effects, mechanisms, and adverse reactions of various antiarrhythmic drugs.

Master the indications of various antiarrhythmic drugs.

#### **Teaching contents**

- (1) Basic knowledge of the electrophysiology of cardiac arrhythmia;
- (2) Classification of antiarrhythmic drugs;
- (3) Antiarrhythmic drugs: effects, mechanisms, indications, adverse effects of quinidine, procainamide, lignocaine, phenytoin, propranolol, amiodarone, and verapamil.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **4.3 Antianginal drugs**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the classification of antianginal drugs;

Master the effects, mechanisms, indications, and adverse effects of various antianginal drugs.

#### **Teaching contents**

- (1) Pathological causes and types of angina pectoris.
- (2) Antianginal effects, mechanisms, clinical uses, and adverse effects of nitroglycerin, calcium channel blocking drug verapamil, and  $\beta$  receptor blocker propranolol.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **4.4 Antihypertensive**

#### **Objective and requirements**

Understand the classification of antihypertensive drugs;

Master the pharmacological actions, mechanisms, clinical uses, and adverse reactions of diuretics,  $\beta$  receptor blockers, Ca<sup>2+</sup> channel blockers, ACEI, and AT<sub>1</sub> receptor blockers on hypertension.

Understand the hypotensive actions, uses and side effects of clonidine, prazosin and sodium nitroprusside, and how to use in combine with other drugs.

#### **Teaching contents**

- (1) Concept of hypertension and types of hypertension.
- (2) Classification of antihypertensive drugs.
- (3) Central sympathetic inhibitors: hypotensive properties, acting mechanism, adverse reactions and indications of clonidine.
- (4) Drugs act on sympathetic nerve ending: hypotensive properties, acting mechanism, adverse reactions and indications of reserpine.
- (5) Adrenaline receptor blockers:
  - 1)  $\alpha$  -blockers: prazosin
  - 2)  $\beta$  -blockers: propranolol, atenolol, metoprolol.
  - 3)  $\alpha$  and  $\beta$  -blockers: labetalol
- (6) Vasodilators: sodium nitroprusside, hydralazine.

(7) Diuretics: hypotensive properties, acting mechanism, and clinic uses of thiazides.

(8) ACEI and AT1 receptor blocker: Role of renin-angiotensin system in cardiovascular system regulation; actions and uses of captopril and losartan.

(9) Uses of calcium channel blocker nifedipine in treating hypertension.

(10) Using principles of antihypertensive drugs.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **4.5 Anticoagulants and coagulants**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the mechanism, indications, and ADR of commonly used anticoagulants and coagulants.

#### **Teaching contents**

(1) Anticoagulants: effects, mechanism, indications, and major ADR of heparin and sodium citrate;

(2) Antiplatelet drugs: effects, mechanism, indications, and major ADR of aspirin;

(3) Fibrinolytic drugs: effects, mechanism, and indications of streptokinase, urokinase, and tissue plasminogen activator.

(4) Coagulants: effects, mechanism, and indications of vitamin K.

#### **Teaching methods**

Lecture.

## **5. Respiratory system**

### **Anti-asthmatic drugs**

#### **Objective and requirements**

(1) Understand the classification of anti-asthmatic drugs;

(2) Master the effects, mechanism, indications, and major ADR of various anti-asthmatic drugs.

#### **Teaching contents**

(1) Pathogenesis of asthma, classification of anti-asthma drugs: bronchodilators; anti-inflammatory and anti-anaphylactic drugs (betamethasone, sodium cromoglycate)

(2) Different types of bronchodilator: ①  $\beta$ -adrenoreceptor agonists: the characteristics of bronchodilation, uses and the major ADR of salbutamol, terbutaline and adrenalin. ② Theophyllines: the effects, characteristics of bronchodilation, uses and the major ADR of aminophylline, diprophylline; ③ M-cholinergic receptor blocking agents: anti-asthmatic characteristics and uses of ipratropium bromide.

#### **Teaching methods**

Lecture.

## **6. Urinary system**

### **Diuretic drugs and dehydrate agents**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the classification of diuretics;

Master the effects, mechanism, indications, and the major adverse reactions of frusemide, hydrochlorothiazid, spironolactone, and triamterene;

Be familiar with the effects and indications of mannitol.

#### **Teaching contents**

1. Diuretics

(1) Kidney function and production of urine; the classification and mechanism of diuretics.

(2) Ordinary used diuretics: ① Strong potent diuretics : the effects, mechanism, indications, and the major adverse reactions of frusemide. ② Moderate potent diuretics: the effects, mechanism, indications, and major adverse reactions of hydrochlorothiazide. ③ Mild potent diuretics: the mechanism, indications, and major adverse reactions of spironolactone and triamterene.

2. Dehydrates

Effects and indications of mannitol.

### **Teaching methods**

Lecture.

## **7. Endocrine System**

### **7.1 Adrenal corticosteroids**

#### **Objective and requirements**

Master the effects, indications, and adverse reactions of glucocorticoid;

Understand the mode of application and contraindications of glucocorticoid.

#### **Teaching contents**

(1) Classification of adrenal corticosteroids;

(2) Effects (anti-inflammation, immunosuppression, antitoxic action, anti-shock, hematologic effects, effects on blood cells, the central nervous, system, and the digestive system), indications (adrenal cortical insufficiency, severe acute infection, shocks, prevention of inflammation of vital organs, immune disease; allergic diseases, hemopathy, and skin diseases), adverse reactions (hypercorticism, induce or aggravate infection, peptic ulcer, osteoporosis, delay the healing of wound, delay of growth, adrenal atrophy and cortical insufficiency, psychosis, and rebound phenomenon), contraindications, mode of application of glucocorticoids.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **7.2 Insulin and oral hypoglycemic agents**

#### **Objective and requirements**

Master the effects, indications, and adverse reactions of insulin;

Master the effects, indications, and adverse reactions of oral antidiabetic drugs :

#### **Teaching contents**

(1) Effects, indications, and adverse reactions of insulin. The characteristics of several insulin preparations.

2. Oral antidiabetic drugs: the effects, mechanism, indications, and adverse reactions of sulphonylureas, biguanides, and  $\alpha$ -glucosidase inhibitor (acarbose).

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **7.3 Thyroid hormones and anti-thyroid drugs**

#### **Objective and requirements**

Understand thyroid hormone preparations and their clinical application;

Master the pharmacological effects and clinical uses of the anti-thyroid drugs.

#### **Teaching contents**

(1) Briefly review of the physiological and biochemical thyroid hormones: thyroxine T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> of the biosynthesis, storage and release.

(2) Anti-thyroid drugs: pharmacological effects, mechanism of action, indications, and adverse reactions.

## **Teaching methods**

Lecture.

## **Part III Antibacterial drugs**

### **8. Infectious diseases**

#### **8.1 Introduction to antibacterial drugs**

##### **Objective and requirements**

Mastering the concepts of antibacterial spectrum, antibacterial activity, antibacterial mechanisms, and mechanism of resistance to antibacterial drugs.

Understand the rational application of antibiotics.

##### **Teaching contents**

(1) Concepts and medical terms of chemotherapeutic drugs (antibacterial spectrum, antibacterial activity, resistance, chemotherapeutic index etc);

(2) Antibacterial mechanisms: Inhibit the metabolism of folic acid: sulfonamides and TMP; Affect the metabolism of nucleic acid: quinolones, rifampicin; Inhibition of protein synthesis: aminoglycosides, lincomycins, tetracyclins, chloramphenicol; Inhibition of bacterial cell wall synthesis: cephalosporins, penicillins.

(3) Mechanisms of bacterial resistance to drugs.

(4) Principles of antibiotics rational application.

##### **Teaching methods**

Lecture.

#### **8.2 Beta-lactam antibiotics**

##### **Objective and requirements**

Master the effects, mechanism of action, indications, major ADR, prophylaxis and treatment of ADR of penicillins;

Understand the antibacterial characteristics and uses of semi-synthetic-penicillins, and cephalosporins;

Be familiar with the antibacterial characteristics and indications of some other  $\beta$ -lactam antibiotics

##### **Teaching contents**

(1) Physical and chemical properties, pharmacokinetics, antibacterial action, mechanism of action, resistance, clinical uses, ADR (allergic reaction) and prevention and therapy of penicillin.

(2). Classification, antibacterial characteristics, and indications of semi-synthetic penicillin.

(3) Classification, antibacterial characteristics, indications of cephalosporins. Commonly used preparations of cephalosporins.

(4) Antibacterial characteristics and indications of other  $\beta$ -Lactam antibiotics

##### **Teaching methods**

Lecture.

#### **8.3 Synthetic anti-bacterial drugs (quinolones and sulfonamides )**

##### **Objective and requirements**

Master the effects, mechanisms, indications, major adverse reaction of quinolones; Master the action, mechanisms, indications, major adverse reaction of sulfonamides;

Understand the action and indications of TMP;

Master the mechanism of synergistic antibacterial effects between TMP and sulfonamides;

Be familiar with the antibacterial characteristics and indications of furans.

##### **Teaching contents**

(1) Action, mechanism, indications, major adverse reactions of quinolones;

(2) Classification and structure-activity relationship of sulfonamides, antibacterial action, mechanism, resistance, pharmacokinetics, uses, ADR and prevention of ADR of sulfonamides (renal injury, allergy, reactions of hematopoietic system and so on); Characteristics of SD, SMZ, SIZ, SA in terms of anti-bacteria.

(3) Action, indications, and ADR of TMP, mechanism of synergistic antibacterial effect between TMP and sulfonamides.

(4) Furans: the actions, uses, and ADR of furadantin, furazolidone.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **8.4 Aminoglycosides and polymyxins**

#### **Objective and requirements**

Master the antibacterial actions and mechanism of aminoglycosides;

Master the characteristics, uses, and major ADR of commonly used aminoglycosides;

Understand the antibacterial characteristics of polymyxins.

#### **Teaching contents**

(1) Antibacterial action and mechanism of aminoglycosides;

(2) Pharmacokinetics, action, mechanism of action, uses, and ADR of gentamicin;

(3) Antibacterial characteristics, uses, and major ADR of other commonly used aminoglycosides.

(4) Antibacterial characteristics of polymyxins.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **8.5 Macrolides**

#### **Objective and requirements**

Master the antibacterial action, mechanism of action, uses, and major ADR of macrolides.

#### **Teaching contents**

(1) Classification of macrolides;

(2) Antibacterial action, mechanism of action, pharmacokinetics, uses, and major ADR of macrolides.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **8.6 Tetracyclines and chloramphenicols**

#### **Objective and requirements**

Master the antibacterial action, mechanism of action, uses, major ADR of tetracyclines and chloramphenicols;

Be familiar with the antibacterial characteristics of doxycycline.

#### **Teaching contents**

(1) Classification of tetracyclines;

(2) Antibacterial action, mechanism of action, pharmacokinetics, uses, and major ADR of tetracyclines;

(3) Characteristics of doxycycline;

(4) Antibacterial action, mechanism, uses, and ADR of chloramphenicol.

#### **Teaching methods**

Lecture.

### **8.7 Anti-tuberculosis drugs**

#### **Objective and requirements**

Be familiar with the names of medicines which belong to the first-line or second-line drugs used in the treatment of tuberculosis.

**Teaching contents**

Classification of the first-line and second-line drugs in the treatment of tuberculosis.

**Teaching methods**

Lecture.

**Suggested teaching time allocation**

No.	Course	Theories class hours
1	Introduction of pharmacology	1
2	Pharmacodynamics	3
3	Pharmacokinetics	3
4	General view of autonomic nerve system	1
5	Cholinomimetic drugs and anticholinergic agents	3
6	Adrenergic agonists and antagonists	3
7	Sedatives and hypnotics	1
8	Antipsychotic drugs	3
9	Analgesics	3
10	1Drugs used in congestive heart failure	3
11	Anti-arrhythmic drugs	1.5
12	Antianginal drugs	3
13	Treatment of hypertension	3
14	Anticoagulants and coagulants	2
15	Anti-asthmatic drugs	2
16	Diuretic drugs and dehydrate agents	2
17	Adrenal corticosteroids	3
18	Insulin and oral hypoglycemic agents	3
19	Thyroid hormones and anti-thyroid drugs	2
20	Introduction to antibacterial drugs	1
21	Beta-lactam antibiotics	3
22	Synthetic anti-bacterial drugs (quinolones and sulfonamides)	2
23	Aminoglycosides and polymyxins	1.5
24	Macrolides	1
25	Tetracyclines, chloramphenicols, and anti-tuberculosis drugs	1
26	Self-study (Factors influencing drug efficacy; Organophosphate poisoning and cholinesterase drugs; Central nervous system stimulants; Histamine and antagonists; Pharmacotherapy of epilepsy; antipyretic-analgesic and anti-inflammatory drugs)	12
27	Interactive study (PPT presentation of students)	3

**Recommended resources for learning**

1 Network resources

(1) <http://lib.shutcm.edu.cn/>;

(2) <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Showsystem/Index.aspx>

2 Textbooks

(1) Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton. Goodman and Gilman's Manual of Pharmacology and Therapeutics. New York: Mc Graw-hill Education (2nd Edition), 2014.

(2) Michelle A. Clark, Richard Finkel, Jose A. Rey, Karen Whalen. Pharmacology (5th.ed.). Bei Jing: Peking University Medical Press, 2013.

(3) 廖端芳, 周玖瑶. 药理学 (3rd. ed.). 北京: 人民卫生出版社, 2016.

# 《中药药理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编码：03.024.3.1

课程名称：中药药理学

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：4.0

学时：56

前期课程：中医基础理论、中药学、方剂学、解剖生理学、基础药理学、中药化学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药药理学是以中医药理论为指导，运用现代科学方法，研究中药和机体间相互作用及作用规律的一门学科。

教学内容包括总论及各论。总论重点讲述中药药效动力学、中药药物代谢动力学、中药药性理论的现代认识、影响中药药理作用的因素和中药研究的思路与方法等基本理论和知识。各论根据中药学传统分类法按章介绍，每章包括概述和常用药物两部分。概述主要介绍对主治病证的认识、与中药功效相关的主要药理作用、研究思路与方法，常用药物重点介绍常用单味药的药理作用、产生作用的物质基础（主要成分）及机制，主要现代临床应用与不良反应。教材每章所附经典复方的中药药理学介绍可供拓展学习。

通过本课程的学习，要求学生熟知中药主要功效及传统应用的现代科学内涵，领会中药药理研究的思路和方法，为从事中药研发及指导中药临床合理使用奠定坚实的基础。

Pharmacology of Traditional Chinese Medicine is the study of the interactive action of drugs with living organisms under the guidance of the basic theory of traditional Chinese medicine by using the modern technology.

The content of courses include pandect and systematics. There are pharmacodynamics of TCM, pharmacokinetics of TCM, modern cognition of property of TCM, factor of influencing TCM pharmacology and research technique of TCM pharmacology in pandect. Based on the updated research achievements, systematics introduces the actions, the related mechanisms, the active components, Modern clinical use and adverse drug reaction of the herb medicines.

Through the study of the course, the students are required to master the modern scientific connotations concerning the effect and the main indications of Chinese medicine. They are to learn the basic knowledge and principles which are likely to be drawn on while researches are being done, in order for them to lay a solid foundation for further research or clinical work.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

中药药理学的研究成果，既是对传统中医药理论的传承，也是中医药理论和现代医学科学结合的工具，中药药理学是中医药发展、中西医结合，以及中医药现代化、走向世界的桥梁。

通过本课程的学习，要求学生领会中药药理学的研究思路和方法，熟知并能运用常用单味中药的中药药理作用、作用的物质基础、临床应用和不良反应，培养学生建立中药药理学的科研思维和技能，将



传统中医药理论和现代中药药理作用的相关性融会贯通，并且为中医药在现代医学科学领域的发展提供指导。

## （二）教学策略设计

1. 对比分析的教学策略：将中医药理论中的“证”与现代医学的“病”对比，将传统中药功效与中药药理作用对比，将中药药性理论中的“有毒无毒”与中药不良反应对比，以分析中药药理作用和中药功效的相关性和差异性，进而阐述中药的现代临床应用与不良反应。

2. 问题导向、自主导向的教学策略：在本课程的“课程设计”方案中，每章节设置“知识拓展”环节，给予与该章节中药相关的若干问题，要求学生根据“知识拓展”的问题，课后查阅文献，以开拓学生的学习思路。

3. 全方位互动的教学策略：鼓励学生带着问题学习，课堂上提问、讨论，课后复习、答疑。

4. 理论联系实际的教学策略：中药药理学是建立在实验研究基础上的不断更新的一门课程，课堂上适当介绍与某章节主要中药药理作用相关的实验研究方法，引导学生建立运用中药药理实验方法学来研究中药现代药理作用的科研思维模式。

## （三）教学内容和方法

### 总论部分

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 熟知中药药理学的概念、研究内容。
2. 知道中药药理学的任务、发展简史。

##### 【教学内容】

1. 中药药理学的概念、中药药理学研究的内容。
2. 中药药理学的任务、发展简史。

##### 【教学方式】

理论讲授

#### 第二章 中药药物效应动力学

##### 【目的要求】

1. 熟知并能运用中药的基本作用、不良反应的知识。
2. 深刻领会中药药理作用的特点。

##### 【教学内容】

##### 第一节 中药的基本作用

1. 整合调节作用
2. 祛除致病因素
3. 增强机体功能

##### 第二节 中药药理作用的特点

###### （一）中药药理作用的特点

1. 整合效应
2. 相对缓和
3. 量效关系（部分中药呈现量效关系、部分中药量效关系复杂、不稳定）。
4. 时效关系（不明确）。
5. 某些中药作用的双向性（剂量、化学成分不同、机体的状态）。

(二) 作用与功效的关系 (补充)。

### 第三节 中药的不良反应

不良反应的类型 (包括有毒无毒的现代认识)

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第三章 中药代谢动力学

#### 【目的要求】

1. 深刻领会中药体内过程和动态变化特点。
2. 知道中药药物代谢动力学研究现状与研究方法。

#### 【教学内容】

### 第一节 中药体内过程和动态变化特点

1. 中药体内过程特点 (吸收、分布、代谢、排泄)
2. 中药体内动态变化特点 (血药浓度 - 时间曲线的动态变化)

### 第二节 中药药物代谢动力学研究现状

1. 研究热点
2. 研究难点

### 第三节 中药药物代谢动力学研究思路与方法

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第四章 中药药性理论的现代认识

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用中药四性理论的现代研究成果; 以及中药五味与物质基础、功效、药理作用关系的知识。
2. 知道现代科学对中药升降浮沉及归经理论的认识。

#### 【教学内容】

### 第一节 中药四气 (四性) 的现代研究

1. 四性与物质基础相关的研究
2. 四性与效应相关的研究

(1) 四性对机体的基本作用:

寒凉药能减轻或消除热症, 对机体主要是抑制作用。

热温药能减轻或消除寒症, 对机体主要是兴奋作用。

(2) 四性对机体各系统的主要影响:

用具体药物说明四性对中枢神经系统、植物神经系统、内分泌系统及基础代谢的影响; 用具体药物说明, 部分寒凉药的抗感染和抗肿瘤作用。

### 第二节 中药五味的现代研究

1. 五味的含义 (是指药物辛、酸、甘、苦、咸五种不同的味道)。
2. 五味与物质基础、功效、药理作用的关系。

### 第三节 中药升降浮沉理论的现代研究

### 第四节 中药归经理论的现代研究

### 第五节 中药有毒无毒的现代认识

结合第二章第三节 中药的不良反应

## 第六节 中药配伍禁忌的现代研究

1. “十八反”现代研究
2. “十九畏”现代研究

### 【教学方式】

理论讲授

## 第五章 影响中药药理作用的因素

### 【目的要求】

1. 熟知影响中药药理作用的三大因素；药物因素对中药药理作用的影响。
2. 深刻领会机体因素对中药药理作用的影响。
3. 知道环境因素对中药药理作用的影响。

### 【教学内容】

#### 第一节 药物因素

##### 1. 品种与质量

- (1) 基源和产地：影响中药成分的含量；同名异物，使药物的品种、成分不同。
- (2) 采收季节和药用部位：采收要适宜，讲授一般药物的采收规律。
- (3) 贮藏条件：干燥、低温、避光、通风。

##### 2. 加工与制剂

###### (1) 炮制

- ①消除或降低药物的毒性和副作用。
- ②增加有效成分的溶出，增强疗效。
- ③改变药性，使之适合病情。

###### (2) 提取

继承传统剂型的制法经验，优选中药制剂的提取工艺。

###### (3) 剂型

- ①剂型可影响药物的吸收速率和吸收程度。
- ②制剂不同、给药途径不同还可造成药理效应的不同，如枳实枳壳注射剂。

##### 3. 剂量与配伍

###### (1) 剂量

药物剂量不同，可能作用不同

###### (2) 配伍

#### 第二节 机体因素

1. 生理情况：年龄（老人、小孩）；性别（女性的月经期、怀孕期、分娩期、哺乳期）；遗传因素、肠道内微生态环境。
2. 病理状态（机体的机能状态不同，影响药物作用）。
3. 心理因素
4. 长期用药引起的机体反应性变化

#### 第三节 环境因素

### 【教学方式】

理论讲授

## 第六章 中药药理研究思路与方法

### 【目的要求】

1. 知道中药药理研究思路与方法。

#### 【教学内容】

##### 第一节 单味中药药理研究思路与方法

1. 用体内研究模型开展中药药理作用的研究
2. 用体外细胞分子模型筛选中药的活性成分  
优点与缺点

##### 第二节 中药复方及其配伍规律研究的思路与方法

1. 从饮片配伍过渡到组分配伍的研究思路与方法
2. 从药对出发探讨中药复方的配伍原理
3. 从系列化合物出发探讨的方剂整合调节作用
4. 从细胞分子水平探讨复方配伍关系

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第七章 中药新药的发现

#### 【目的要求】

1. 知道中药新药发现的途径；中药新药研发过程。

#### 【教学内容】

##### 第一节 中药新药的发现

##### 第二节 中药新药开发与研究

中药新药研发过程：早期研发、临床前与临床研究

#### 【教学方式】

理论讲授

## 各论部分

## 第八章 解表药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用解表药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用麻黄、柴胡、葛根主要药理作用和现代应用的知识。
3. 深刻领会麻黄平喘、柴胡解热、葛根心血管作用的物质基础。
4. 深刻领会桂枝的主要药理作用；细辛的主要不良反应及其致癌成分。

#### 【教学内容】

##### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法（详述影响汗腺分泌实验）
3. 主要药理作用：发汗；解热；镇痛、镇静；抗炎、抗过敏；抗病原微生物。

##### 第二节 常用药物

###### 1. 麻黄

- (1) 主要成分：生物碱（麻黄碱、伪麻黄碱）、挥发油。
- (2) 药理作用：发汗；平喘（成分与机制）；解热；抗炎；利尿；抗病原微生物；镇咳、祛痰；强心、缩血管、升压；兴奋中枢。
- (3) 现代应用：上呼吸道感染；慢性支气管哮喘；低血压；鼻塞。
- (4) 不良反应：中枢兴奋，麻黄碱诱发高血压、心律失常等心血管反应。

## 2. 桂枝

(1) 主要成分：挥发油（桂皮醛）。

(2) 药理作用：解热、镇痛；镇静、抗惊厥；抗炎、抗过敏；抗病原微生物；扩血管、促发汗。

(3) 现代应用：流行性感；风湿性疾病。

## 3. 柴胡

(1) 主要成分：柴胡皂苷、柴胡挥发油、柴胡多糖。

(2) 药理作用：解热（成分、特点、机制）；抗炎；保肝、利胆；镇静、镇痛；抗病原微生物；增强免疫及成分。

(3) 现代应用：发热；肝炎；流行性腮腺炎。

(4) 不良反应：注射剂可引起过敏，柴胡皂苷（注射剂）可能引起溶血反应。

## 4. 葛根

(1) 主要成分：黄酮类（葛根素）。

(2) 药理作用：解热；降血糖及成分；心脑血管系统作用（抗心肌缺血；改善脑供血；抗心律失常；保护血管、改善循环障碍；抑制心脏、扩张血管、降压；抗血栓、改善血液流变性）及成分；改善学习记忆；降血脂。

(3) 现代应用：感冒；偏头痛；心脑血管疾病，如冠心病、心绞痛、高血压、缺血性脑卒中；突发性耳聋。

## 5. 细辛（补充）

(1) 主要成分：挥发油（含毒性成分黄樟醚）。

(2) 药理作用：解热；镇静、镇痛；抗炎、抗过敏；平喘。

(3) 现代应用：头痛；类风湿性关节炎；慢性支气管炎。

(4) 不良反应：口唇舌尖发麻；黄樟醚致肝癌。

### 【教学方式】

理论讲授

## 第九章 清热药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用清热药主要药理作用的知识。

2. 熟知并能运用黄芩、黄连、知母、鱼腥草主要药理作用和现代应用的知识。

3. 深刻领会苦参、牡丹皮、金银花、青蒿的主要药理作用和现代应用。

4. 知道大青叶的主要药理作用和现代应用；黄连、鱼腥草的主要不良反应。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识

2. 主要研究思路与方法（详述抗病原体实验；抗内毒素实验）

3. 主要药理作用：抗病原体；抗毒素；解热；抗炎；影响免疫功能；抗肿瘤。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 知母

(1) 主要成分：知母皂苷及其皂苷元；黄酮类；多糖类。

(2) 主要作用：抗病原微生物；解热（有效成分：芒果苷、菝葜皂苷元）；抗炎；下调交感神经— $\beta$ 受体功能；降血糖（有效成分：知母多糖、芒果苷、知母总酚）；抗衰老。

(3) 现代应用：流感、上呼吸道感染；2型糖尿病；肺结核。

##### 2. 黄芩

(1) 主要成分：黄酮类（黄芩苷、黄芩素）。

(2) 药理作用：解热；抗炎、抗过敏；抗病原体；抗毒素；保肝。

(3) 现代应用：呼吸道感染；病毒性肝炎。

### 3. 黄连

(1) 主要成分：生物碱（小檗碱）。

(2) 药理作用：抗病原体（抗菌谱特点、抗菌机制、炮制与配伍对抗菌作用或耐药性的影响）；抗毒素；止泻；抗炎；降血糖；抗心律失常。

(3) 现代应用：消化系统疾病；2型糖尿病；快速型心律失常。

(4) 不良反应：大剂量时有多系统毒性，不可久用。

### 4. 金银花

(1) 主要成分：绿原酸。

(2) 药理作用：抗病原微生物；抗内毒素；抗炎；解热。

(3) 现代应用：上呼吸道感染等。

### 5. 大青叶（自学）

(1) 主要成分：靛蓝、靛玉红。

(2) 药理作用：抗病原微生物（抗菌、抗病毒）；抗内毒素；提高机体免疫功能；解热抗炎。

(3) 现代应用：上呼吸道感染等。

### 6. 牡丹皮（自学）

(1) 主要成分：丹皮酚。

(2) 药理作用：抗炎、镇痛；抗过敏及免疫调节；抗菌；降血糖；对心脑血管系统作用（抗缺血再灌注损伤、降血脂、抗心律失常、改善微循环、抗动脉粥样硬化）。

(3) 现代应用：皮肤病；原发性血小板减少性紫癜；冠心病、心绞痛。

### 7. 苦参（补充）

(1) 主要成分：生物碱（苦参碱、氧化苦参碱）。

(2) 药理作用：抗病原体（痢疾杆菌、阴道滴虫、皮肤真菌）；抗炎；抗过敏；抗肿瘤（有效成分：苦参碱）；解热；止泻；抗心律失常。

(3) 现代应用：急慢性肠炎；滴虫性阴道炎；皮肤病；心律失常；肝炎；肿瘤。

(4) 不良反应：胃部不适；心律失常。

### 8. 鱼腥草（补充）

(1) 主要成分：鱼腥草素（癸酰乙醛）。

(2) 药理作用：抗病原微生物；抗炎；影响免疫功能。

(3) 体内过程：鱼腥草素口服吸收慢，静注后在肺和气管的含量最高，主要经肺排出体外。

(4) 现代应用：呼吸道感染（解释应用的药理学基础）；妇科炎症。

(5) 不良反应：刺激性臭味；过敏性紫癜。

### 9. 青蒿（补充）

(1) 主要成分：青蒿素。

(2) 药理作用：抗病原微生物；抗炎；解热（作用特点）、镇痛；抗疟原虫。

(3) 现代应用：疟疾（解释应用的药理学基础）；高热。

(4) 不良反应：过敏反应；抑制骨髓；胚胎毒性。

### 【教学方式】

理论讲授，自学

## 第十章 泻下药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用大黄主要药理作用及现代应用的知识。
2. 熟知并能运用大黄泻下成分和机制的知识。
2. 深刻领会泻下药的主要药理作用；芒硝的主要药理作用及现代应用。
3. 知道火麻仁、商陆的主要药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法（详述泻下与止泻实验）
3. 主要药理作用：泻下、利尿、抗病原体、抗炎、抗肿瘤。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 大黄

(1) 主要成分：蒽醌类，包括结合型蒽苷和游离型苷元（大黄酸、大黄酚、大黄素、芦荟大黄素）。

(2) 药理作用：泻下（成分、机制、炮制影响）；保肝、利胆；保护胃黏膜；抑制胰酶活性；利尿、改善肾功能；抗病原体；止血；改善血液流变性。

(3) 现代应用：便秘；感染性消化道疾病；各种出血性疾病。

(4) 不良反应：蒽醌类肝肾损伤、致突变。

##### 2. 芒硝

(1) 主要成分：硫酸钠。

(2) 药理作用：泻下；抗炎；利胆。

(3) 现代应用：便秘；急性乳腺炎；急性胆囊炎。

##### 3. 火麻仁（自学）

(1) 主要成分：脂肪油。

(2) 药理作用：润肠通便；降血脂；抗氧化。

(3) 现代应用：便秘。

##### 4. 商陆（自学）

(1) 主要成分：商陆皂苷。

(2) 药理作用：利尿；抗病原体；抗炎。

(3) 现代应用：水肿。

### 【教学方式】

理论讲授，自学。

## 第十一章 祛风湿药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用雷公藤有效成分、药理作用、现代应用及不良反应的知识。
2. 深刻领会祛风湿药的主要药理作用；独活的药理作用及现代应用。
3. 知道清风藤、秦艽的主要药理作用及现代应用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述抗炎、抗过敏实验；镇痛实验）
3. 主要药理作用：抗炎；镇痛；对免疫功能的影响。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 雷公藤

- (1) 主要成分：萜类（雷公藤甲素、雷公藤乙素、雷公藤氯内酯、雷公藤红素）；生物碱（雷公藤碱）
- (2) 药理作用：免疫抑制；抗炎（有效成分）；抗肿瘤；抗生育。
- (3) 现代应用：类风湿关节炎；肾炎；肾病综合征；结节性红斑；银屑病。
- (4) 不良反应：多系统损害，最为突出的是生殖系统损害；二萜类成分毒性最大。

## 2. 独活

- (1) 主要成分：香豆素类（蛇床子素）、挥发油。
- (2) 药理作用：抗炎；中枢抑制作用；心血管系统（降压、扩冠脉和钙通道拮抗作用）；血液系统（抑制血小板聚集）。
- (3) 现代应用：类风湿关节炎；骨关节炎；坐骨神经痛等。

## 3. 秦艽（自学）

- (1) 主要药理作用：抗炎；镇痛；抗过敏。
- (2) 现代应用：风湿或类风湿关节炎；急性黄疸型肝炎。

## 4. 清风藤（补充）

- (1) 主要药理作用：抗炎；镇痛；镇静；抗心律失常。
- (2) 现代应用：类风湿关节炎；骨质增生；心律失常。

### 【教学方式】

理论讲授

## 第十二章 芳香化湿药

### 【目的要求】

知道芳香化湿药的主要药理作用；厚朴的药理作用及现代应用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法
3. 主要药理作用（参考厚朴）
4. 药效物质基础与作用机制（挥发油是主要的药效物质基础）

#### 第二节 常用药物

##### 1. 厚朴

- (1) 主要成分：厚朴酚、和厚朴酚。
- (2) 药理作用：对消化系统的影响（促进胃肠运动（有效成分）、解痉、止泻、保肝）；抗病原微生物；抗炎；抗变态反应；镇痛；平喘。
- (3) 现代应用：消化系统疾病（胃肠功能紊乱、胃肠炎、消化性溃疡）；呼吸系统疾病（上呼吸道感染、喘息性支气管炎、慢性支气管炎）；肝炎和肝癌。

### 【教学方式】

自学

## 第十三章 利水渗湿药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用泽泻、茯苓药理作用及现代应用的知识。
2. 深刻领会茵陈的药理作用及现代应用。

### 【教学内容】



## 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述利尿实验；消石实验；降血脂实验；利胆实验）
3. 主要药理作用：利尿；抑制泌尿系统结石形成；保肝利胆；降血脂降血糖；抗肿瘤；抗病原微生物。

## 第二节 常用药物

### 1. 泽泻

(1) 主要成分：萜类（泽泻醇 A、泽泻醇 B）。

(2) 药理作用：利尿；抑制结石形成；降血糖；调血脂（有效成分、作用特点、作用环节）；抗动脉粥样硬化；保肝；抗肿瘤。

(3) 现代应用：水肿；泌尿系统疾病（尿路感染、结石、急性肾炎、肾病综合征）；心脑血管疾病（高血压、高脂血症、动脉硬化等）。

### 2. 茯苓

(1) 主要成分：多糖类（ $\beta$ -茯苓聚糖），萜类（茯苓酸、茯苓素）。

(2) 药理作用：免疫调节；利尿（有效成分、作用特点、作用机制）；抗肿瘤（有效成分）等。

(3) 现代应用：水肿；肿瘤；慢性肝炎。

### 3. 茵陈

(1) 主要成分：挥发油、香豆素类（6, 7-二甲氧基香豆素）、色原酮类（茵陈色原酮）、黄酮类等。

(2) 药理作用：保肝（成分与机制）；利胆（作用特点）；抗病原微生物。

(3) 现代应用：急慢性胆囊炎；胆管炎；胆囊结石；病毒性肝炎。

## 【教学方式】

理论讲授

## 第十四章 温里药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用温里药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用附子药理作用、现代应用和不良反应的知识。
3. 知道干姜的主要药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识

2. 主要研究思路与方法（详述抗休克实验；抗心衰实验）

3. 主要药理作用：对心血管系统的作用（强心、扩张血管改善循环、抗休克、抗心力衰竭、抗心肌缺血）；对消化系统的作用（调节胃肠功能、增强消化功能、抗溃疡、镇吐）；对下丘脑 - 垂体 - 内分泌系统的影响；对物质代谢能量代谢的影响。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 附子

(1) 主要成分：脂溶性生物碱（乌头碱）；水溶性生物碱（去甲乌药碱、去甲猪毛菜碱）。

(2) 药理作用：对心血管系统的影响（强心作用（有效成分、作用特点、作用机制）；抗缓慢型心律失常；抗心肌缺血；对血压的影响（升压的主要成分与特点）；血液流变学；抗休克）；抗炎、镇痛；兴奋垂体 - 肾上腺皮质系统。

(3) 现代应用：各种休克；多种心血管系统疾病；消化系统疾病；风湿性疾病。

(4) 不良反应：毒性的相关成分、中毒的表现。

##### 2. 干姜

- (1) 主要成分：挥发油（姜酮）。
- (2) 药理作用：胃肠解痉；助消化；抗溃疡；抗炎；镇痛；强心；抗缺氧。
- (3) 现代应用：呕吐；十二指肠溃疡；慢性萎缩性胃炎；慢性肠炎；风湿、类风湿关节炎。

#### 【教学方式】

理论讲授

### 第十五章 理气药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用理气药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用枳实与枳壳药理作用和现代应用的知识。
3. 深刻领会香附的药理作用和现代应用；枳实与枳壳升压的有效成分及机制。
4. 知道陈皮、木香的药理作用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述调节胃肠运动实验）
3. 主要药理作用：调节胃肠运动；调节消化液分泌、抗溃疡；促进胆汁分泌；对子宫平滑肌的调节作用；松弛支气管平滑肌；对心血管系统的作用。

##### 第二节 常用药物

###### 1. 枳实（枳壳）

- (1) 主要成分：挥发油、黄酮、生物碱。
- (2) 药理作用：对胃肠平滑肌的作用（作用特点、影响因素）；抗胃溃疡；兴奋子宫平滑肌；对心血管系统的作用（有效成分：辛弗林（对羟福林）、N-甲基酪胺；作用机制）。
- (3) 现代应用：休克；胃、子宫下垂和脱肛。

###### 2. 陈皮

- (1) 主要成分：挥发油、黄酮、生物碱。
- (2) 药理作用：调节胃肠平滑肌运动；助消化；保肝、利胆；祛痰、平喘；升压；抗休克；兴奋心脏。
- (3) 现代应用：消化不良；胆结石；支气管炎。

###### 3. 香附

- (1) 主要成分：挥发油（ $\alpha$ -香附酮、 $\alpha$ -香附烯）。
- (2) 药理作用：对平滑肌的作用；利胆；抑制子宫（作用特点、有效成分： $\alpha$ -香附酮）及雌激素样作用（有效成分：香附烯）；镇静、镇痛。
- (3) 现代应用：月经不调和痛经；胃炎。

###### 4. 青皮（补充）

- (1) 主要成分：挥发油、对羟福林
- (2) 药理作用：松弛胃肠平滑肌；利胆保肝；祛痰平喘；松弛子宫平滑肌；对心血管系统的作用（有效成分：对羟福林；作用机制）。
- (3) 现代应用：慢性结肠炎；消化不良；休克。

###### 5. 木香（补充）

- (1) 主要成分：挥发油、木香碱、菊糖。
- (2) 药理作用：调节胃肠运动；抗消化性溃疡；促进胆囊收缩。
- (3) 现代应用：慢性胃炎；支气管哮喘；痢疾。

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第十六章 消食药

### 【目的要求】

知道消食药的主要药理作用；山楂、麦芽的主要药理作用、现代应用及不良反应。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法
3. 主要药理作用：助消化；调节胃肠运动。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 山楂

- (1) 主要成分：黄酮、黄酮醇类、三萜类、有机酸类。
- (2) 药理作用：增强消化功能；舒张血管；对血液的影响；调血脂；抗氧化。
- (3) 现代应用：消化不良；小儿厌食症；胃肠功能紊乱；高脂血症；冠心病；心绞痛；动脉硬化症。
- (4) 不良反应：胃结石；肠梗阻。

##### 2. 麦芽

- (1) 主要成分：酶类及生物碱类。
- (2) 药理作用：增强消化功能；影响催乳素分泌；抗结肠炎。
- (3) 现代应用：功能性消化不良；胃肠炎；胃肠功能紊乱。
- (4) 不良反应： $\alpha$ -羟基  $\beta$ -苯乙基三甲铵盐基，属于一种快速的去极化肌肉松弛剂。

### 【教学方式】

自学

## 第十七章 止血药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用三七药理作用和现代应用的知识。
2. 深刻领会止血药的主要药理作用；三七的不良反应。
3. 知道蒲黄的主要药理作用和现代应用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述影响凝血功能实验）
3. 主要药理作用：止血、抗血栓形成。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 三七

- (1) 主要成分：三七素（三七氨酸）、三七总皂苷。
- (2) 药理作用：止血作用（特点、有效成分、作用机制）；抗血栓（特点、有效成分）；促进造血；对心血管系统的作用（抗心肌缺血、抗心律失常、抗动脉粥样硬化、降血脂）；脑保护作用；抗炎；镇痛。
- (3) 现代应用：出血性疾病（上消化道出血、创伤性出血、咯血、血尿等）；软组织损伤；冠心病；脑血栓；肝炎。
- (4) 不良反应：实验有肝、肾毒性报道。

##### 2. 蒲黄

- (1) 药理作用：止血；影响血液流变学；抗血栓；抗心肌缺血；抗动脉粥样硬化；兴奋子宫。
- (2) 现代应用：各种出血症（产后子宫收缩不良出血、功能性子宫出血等）；冠心病、心绞痛。

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第十八章 活血化瘀药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用活血化瘀药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用丹参、延胡索药理作用和现代应用的知识。
2. 深刻领会川芎、益母草、银杏叶的药理作用和现代应用；延胡索镇痛的有效成分及机制。
3. 知道莪术、红花的药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述抗血栓实验；血液流变学实验）
3. 主要药理作用：改善血液流变学；抗血栓形成（作用环节）；改善微循环；改善血流动力学（扩张血管、增加器官血流量）。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 丹参

- (1) 主要成分：水溶性酚酸类（丹参素）、脂溶性二萜醌类（丹参酮）。
- (2) 药理作用：抗心肌缺血（作用环节）；抗脑缺血；抗血栓（作用环节、代表性有效成分：丹酚酸 B）；改善微循环；抗氧化；扩张冠脉（代表性有效成分：丹参酮 II A）；促进血管生成；抗炎。
- (3) 现代应用：冠心病；脑缺血；慢性肝炎和早期肝硬化辅助治疗；恶性肿瘤。
- (4) 不良反应：丹参注射液可引起荨麻疹、过敏性哮喘、过敏性休克等。

##### 2. 川芎（自学）

- (1) 主要成分：生物碱（川芎嗪）、挥发油（藁本内酯）、酚性成分（阿魏酸）。
- (2) 药理作用：扩张血管和降压（川芎嗪）；抗心肌缺血；抗脑缺血、缺氧（川芎嗪）；镇静、镇痛；抗血栓形成。
- (3) 现代应用：神经、血管性头痛、冠心病；血栓闭塞性脉管炎和缺血性脑病。
- (4) 不良反应：过敏反应；大剂量可引起头痛。

##### 3. 延胡索

- (1) 主要成分：生物碱（延胡索乙素）。
- (2) 药理作用：镇痛（有效成分：延胡索乙素、作用特点、作用机制）；镇静、催眠；抗心肌缺血；抑制胃酸分泌、抗溃疡；抗心律失常。
- (3) 现代应用：各种疼痛；失眠；胃溃疡；冠心病。
- (4) 不良反应：少数患者出现嗜睡、眩晕。

##### 4. 益母草

- (1) 主要成分：生物碱（益母草碱、水苏碱）。
- (2) 药理作用：兴奋子宫（有效成分：益母草总生物碱、益母草碱、作用特点）；保护缺血心肌；抗血栓形成；利尿和防治急性肾小管坏死。
- (3) 现代应用：产后子宫出血和复旧不全；急性肾小球肾炎；冠心病。

##### 5. 银杏叶

- (1) 主要成分：黄酮类、萜内酯类（银杏内酯）。

(2) 药理作用：对心血管系统的影响（有效成分、作用特点）；抗脑缺血（有效成分：银杏内酯、银杏黄酮）；抑制血小板聚集、抗血栓；平喘；保肝；抗氧化应激（清除自由基和抗脂质过氧化）。

(3) 现代应用：脑血管病；冠心病、心绞痛；高胆固醇血症。

#### 6. 莪术（补充）

(1) 主要成分：挥发油（莪术酮）。

(2) 药理作用：抗肿瘤；抗血栓形成；镇痛；抗早孕。

(3) 现代应用：宫颈癌；宫颈糜烂；冠心病。

(4) 不良反应：莪术油注射液可引起过敏反应。

#### 7. 红花（补充）

(1) 主要成分：黄酮类（红花黄色素）、脂肪油。

(2) 药理作用：兴奋子宫（作用特点）；抗凝血和抗血栓形成；扩张血管和改善微循环；抗缺血损伤。

(3) 现代应用：冠心病；脑栓塞。

(4) 不良反应：过敏反应；终止妊娠等。

#### 【教学方式】

理论讲授，自学

### 第十九章 化痰止咳平喘药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会桔梗的主要药理作用及现代应用。

2. 知道化痰止咳平喘药的主要药理作用；半夏、川贝母的主要药理作用和毒性。

#### 【教学内容】

##### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识

2. 主要研究思路与方法

3. 主要药理作用：祛痰；止咳；平喘等。

##### 第二节 常用药物

###### 1. 半夏

(1) 药理作用：镇咳；祛痰；对胃肠道的影响（有效成分）；止呕。

(2) 现代应用：呼吸系统疾病和消化系统疾病。

(3) 不良反应：消化道刺激性；神经系统毒性；诱发突变；致畸胎。

###### 2. 桔梗

(1) 主要成分：桔梗皂苷。

(2) 药理作用：镇咳；祛痰；抗炎。

(3) 现代应用：呼吸系统疾病。

###### 3. 川贝母（补充）

(1) 药理作用：镇咳；祛痰；平喘。

(2) 现代应用：咳嗽。

#### 【教学方式】

自学

### 第二十章 安神药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会酸枣仁、远志的主要药理作用及现代应用。

2. 知道安神药的主要药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法
3. 主要药理作用：镇静、催眠；抗惊厥。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 酸枣仁

- (1) 主要成分：三萜类皂苷。
- (2) 药理作用：镇静、催眠；抗惊厥；改善学习记忆；心血管系统作用。
- (3) 现代应用：失眠；心血管疾病。

##### 2. 远志

- (1) 主要成分：远志皂苷。
- (2) 药理作用：镇静、催眠；抗惊厥；祛痰、镇咳、抗抑郁、益智。
- (3) 现代应用：失眠；呼吸系统疾病。

### 【教学方式】

自学

## 第二十一章 平肝息风药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用平肝息风药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用天麻、钩藤主要药理作用、现代应用的知识。
3. 深刻领会地龙的主要药理作用、现代应用及不良反应；天麻镇静、钩藤降压的有效成分及作用机制。
4. 知道羚羊角的主要药理作用、现代应用；了解天麻和钩藤的不良反应。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法（详述抗惊厥实验；降压实验）
3. 主要药理作用：镇静催眠；抗惊厥；降压；解热；镇痛；抗血栓。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 天麻

- (1) 主要成分：天麻素、天麻苷元。
- (2) 药理作用：镇静作用（有效成分、作用机制）；抗惊厥；保护脑神经细胞；降压、改善血管顺应性；抗血小板聚集、抗血栓作用；改善记忆、延缓衰老；增强免疫功能。
- (3) 现代应用：神经衰弱；眩晕；血管神经性头痛；三叉神经痛、坐骨神经痛；老年性痴呆；高血压。
- (4) 不良反应：天麻注射液致严重过敏反应。

##### 2. 钩藤

- (1) 主要成分：钩藤碱、异钩藤碱、去氢钩藤碱。
- (2) 药理作用：降压（有效成分、作用机制、作用特点）；保护脑神经细胞；抗血小板聚集、抗血栓形成作用（有效成分）；对心脏的影响；解痉。
- (3) 现代应用：眩晕；血管神经性头痛；原发性高血压；惊厥；癫痫。
- (4) 不良反应：心动过缓、头晕、皮疹等。

##### 3. 地龙

- (1) 主要成分：蚯蚓解热碱、蚓激酶。
- (2) 药理作用：解热；镇痛；镇静；抗惊厥；抗血栓；增强免疫功能；平喘作用。
- (3) 现代应用：风湿性关节炎、类风湿关节炎、骨关节炎；高热；惊厥；慢性支气管炎及支气管哮喘；高血压；急性脑梗死；中风恢复期。
- (4) 不良反应：过敏反应。

#### 4. 羚羊角(自学)

- (1) 主要成分：蛋白、胆固醇、磷脂类、甾类化合物。
- (2) 药理作用：镇静；抗惊厥；解热；降压。
- (3) 现代应用：高热；癫痫；头痛眩晕；血管神经性头痛；偏头痛；原发性高血压。

#### 【教学方式】

理论讲授

## 第二十二章 开窍药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用开窍药主要药理作用的知识。
2. 熟知并能运用麝香主要药理作用、现代应用及不良反应的知识。
3. 深刻领会石菖蒲的主要药理作用、现代应用及不良反应。
4. 知道苏合香、冰片的主要药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病证的认识
2. 主要研究思路与方法(详述脑缺血实验)
3. 主要药理作用：对中枢神经系统的影响；抗脑缺血与预防缺血再灌注损伤；改善痴呆的记忆和认知障碍；抗炎。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 麝香

- (1) 主要成分：麝香酮、麝香糖蛋白。
- (2) 药理作用：中枢神经系统作用；抗炎；抗脑缺血；改善痴呆的记忆障碍。
- (3) 现代应用：冠心病；心绞痛；心肌梗死；脑血栓；脑出血急性期；颅脑外伤。
- (4) 不良反应：生殖毒性，孕妇忌用。

##### 2. 苏合香

- (1) 主要成分：树脂酯类、树脂酸类，芳香族化合物和萜类化合物。
- (2) 药理作用：镇静、抗惊厥；抗脑缺血；抗血栓。
- (3) 现代应用：急性脑血管病；冠心病；心绞痛。

##### 3. 石菖蒲

- (1) 主要成分：挥发油( $\beta$ -细辛醚)。
- (2) 药理作用：对中枢神经系统的影响；抗惊厥；神经细胞保护作用；抗血栓形成；心血管保护作用；平喘。
- (3) 现代应用：神经衰弱；血管性痴呆；癫痫；小儿多动症。
- (4) 不良反应： $\alpha$ -细辛醚的致突变作用。

##### 4. 冰片(自学)

- (1) 主要成分：龙脑、多种萜类。
- (2) 药理作用：抗脑缺血；抗血栓；促进其他药物透过血脑屏障；促进吸收；镇痛、抗炎；抗菌。

(3) 现代应用：咽喉肿痛；口腔溃疡；冠心病；心绞痛。

#### 【教学方式】

理论讲授，自学。

## 第二十三章 补虚药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用人参、黄芪、甘草、当归主要药理作用及现代应用的知识。
2. 深刻领会补虚药的主要药理作用；何首乌、枸杞子、淫羊藿的主要药理作用。
3. 知道冬虫夏草的主要药理作用。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要研究思路与方法（详述影响免疫功能实验；影响内分泌功能实验）
3. 主要药理作用：调节神经 - 内分泌 - 免疫网络的作用 [ 对中枢神经系统（①调节大脑皮质的兴奋与抑制作用；②益智、提高学习记忆功能；③神经保护作用）、内分泌系统、机体免疫功能、抗应激的影响]；对物质代谢的影响；延缓衰老；增强心血管系统、造血系统、消化系统功能；抗肿瘤。

#### 第二节 常用药物

##### 1. 人参

(1) 主要成分：人参皂苷。

(2) 药理作用：对中枢神经系统的作用（益智有效成分，抗惊厥、抗癫痫，脑保护作用）；增强机体免疫功能；对内分泌系统（肾上腺、性腺）的作用；对心血管系统作用；抗肿瘤（有效成分）；对物质代谢的影响；促进造血。

(3) 现代应用：休克；冠心病；哮喘；高脂血症；肿瘤；白细胞减少症；延缓衰老。

(4) 不良反应：中枢神经系统兴奋；出血；性早熟；皮疹。

##### 2. 黄芪

(1) 主要成分：黄芪皂苷、黄芪多糖。

(2) 药理作用：调节免疫功能（有效成分）；对心脑血管系统作用（详述对心肌细胞的保护作用）；降血糖；对消化系统的作用；延缓衰老。

(3) 现代应用：预防感冒；病毒性心肌炎；冠心病；心力衰竭；肝炎。

##### 3. 甘草

(1) 主要成分：甘草酸、甘草次酸。

(2) 药理作用：肾上腺皮质激素样作用（机制）；免疫调节作用；抗菌、抗病毒、抗炎；镇咳、祛痰；对消化系统作用（抗溃疡机制，保肝）；解毒（有效成分、作用机制）。

(3) 现代应用：咳嗽；胃及十二指肠溃疡；肝炎；艾迪生病；食物中毒。

(4) 不良反应：血压升高等假醛固酮增多症等表现。

##### 4. 当归

(1) 主要成分：藁本内酯、阿魏酸等。

(2) 药理作用：促进造血功能（有效成分）；抗血栓形成（有效成分、作用机制）；抗心肌缺血；脑保护；对平滑肌的作用（双向调节子宫平滑肌作用、舒张支气管和血管平滑肌）；调节免疫。

(3) 现代应用：贫血；血栓闭塞性脉管炎；妇科病。

##### 5. 何首乌

(1) 药理作用：促进造血；延缓衰老、益智；降血脂与抗动脉粥样硬化；改善骨质疏松；增强免疫功能；润肠通便（有效成分）。



(2) 现代应用：便秘；高脂血症。

#### 6. 枸杞子

(1) 药理作用：增强免疫功能（有效成分、作用机制）；抗衰老（有效成分、作用机制）；抗肿瘤（作用特点）；保肝（有效成分）；降血糖；降血脂。

(2) 现代应用：老年保健；糖尿病。

#### 7. 淫羊藿

(1) 药理作用：增强性腺功能（性激素样作用）；增强机体免疫功能；促进骨生长。

(2) 现代应用：男科疾病；骨质疏松。

#### 8. 冬虫夏草

(1) 药理作用：性激素样作用；机体免疫功能调节作用；保护肾脏功能；平喘；延缓衰老；保肝；抗肿瘤。

(2) 现代应用：性功能低下症；肾功能衰竭；慢性乙型病毒性肝炎；肿瘤；心律失常。

#### 【教学方式】

理论讲授，自学

### 第二十四章 收涩药

#### 【目的要求】

1. 深刻领会五味子的主要药理作用及现代应用。
2. 知道收涩药的主要药理作用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 概述

1. 对主治病症的认识
2. 主要药理作用：收敛；止泻；镇咳；止血。

##### 第二节 常用药物

#### 1. 五味子

(1) 药理作用：保肝（机制）；抗心肌缺血；扩血管；中枢抑制；延缓衰老。

(2) 现代应用：肝炎；神经官能症。

#### 【教学方式】

自学

### 第二十五章 外用药

（自学）

#### （四）教学难点、重点及解决方法

##### 1. 教学难点：

- (1) 总论部分：单味中药及其复方配伍中药药理学研究思路与方法的建立。
- (2) 各论部分：结合中药药效的主要物质基础，明确中药药理作用的机制。

##### 2. 教学重点：

(1) 总论部分：中药药理学的概念，中药药理作用的特点，中药药性理论的现代认识，影响中药药理作用的药物因素。

(2) 各论部分：各章节常用单味中药的药效物质基础，主要中药药理作用，临床应用和不良反应，以及某些中药的毒性成分、中毒反应、预防和解救措施。

##### 3. 解决方法：

(1) 总论部分，从中医药的传统理论出发，结合现代医学科学的研究思维和方法，对传统中药药性、

影响因素等运用现代研究成果能够合理诠释的部分进行现代认识方面的阐述，并且分析其作用特点；对于中医药理论中运用现代研究方法目前尚无法合理解释的部分，则应说明，中医药理论与现代医学并非属于相同的医药学体系，某些中医药理论通过现代医药学的研究方法不能得出科学的研究结果。

(2) 各论部分，将中医的“证”与西医的“病”结合，引申出各个章节中药的主要药理作用，主要药效物质基础、临床应用和不良反应；对于药理作用的作用机制，则对其中最明确的部分进行归纳阐述。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	自主学习时数
绪论	1	
中药药物效应动力学	1.5	
中药代谢动力学	1.5	
中药药性理论的现代认识	1	
影响中药药理作用的因素	2	
中药药理研究思路与方法	2	
中药新药的发现	1	
解表药	4	
清热药	5	1
泻下药	2	
祛风湿药	2	
芳香化湿药（自学）		1
利水渗湿药	2	
温里药	3	
理气药	3	
消食药（自学）		1
止血药	2	
活血化瘀药	4	1
化痰止咳平喘药（自学）		1
安神药（自学）		1
平肝息风药	2	
开窍药	1	1
补虚药	7	1
收涩药（自学）		1
外用药（自学）	——	
合计	47	9

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《中药药理学》（第2版），陆茵、马越鸣，人民卫生出版社，2016年06月；

##### 【学生参考书目】

《中药药理学》（第2版），陈长勋，上海科技出版社，2015年1月；

《中药药理学》（供长学期制本科生及研究生使用；第2版），陈长勋，上海科技出版社，2012年08月。

##### 【校内学习平台和网络资源】

<http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyylx/sjxx/stjx.html>

# 《护理药理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.028.0.1

课程名称：护理药理学

Pharmacology in nursing

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：4.0

学时：56（理论 36 学时，实践 12 学时，自学 8 学时）

前期课程：正常人体学（一）、正常人体学（二）、疾病学基础（一）、疾病学基础（二）

授课对象：护理学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

护理专业药理学课程主要由药理学基础和临床用药护理两大部分组成。药理学是研究药物和机体相互作用的一门科学，主要研究内容包括药物效应动力学和药物代谢动力学。总论部分介绍药理学的基本概念和基本原理，各论部分介绍作用于外周神经系统、中枢神经系统、内脏系统以及自体活性物质、激素类、抗病原微生物、抗肿瘤等药物的体内过程、药理作用、用途和不良反应。护理药理学紧密结合以人的健康为中心的整体护理教育模式，其任务是研究护理人员在临床合理用药中的任务和作用，指导护理人员在全面掌握药理学基本理论和基本知识的基础上，运用护理程序的方法合理用药、观察药效和药物不良反应，防止和减少药源性疾病和事故的发生，以确保临床用药安全有效，提高护理质量和医疗水平。

The course of Pharmacology in Nursing is mainly composed of two major parts: pharmacology basis and nursing for clinical medication. Pharmacology is a science which studies the interactions between drugs and organisms, mainly including Pharmacodynamics and Pharmacokinetics. The introduction part deals with the basic concept and principles of pharmacology. The specialized part introduce intracorporal process, pharmacological action, clinical application, and adverse reactions of the drugs that act on peripheral nervous systems, central nervous system and visceral system and other drugs, such as autoallergic active compound, hormones, anti-microbial agents, antineoplastic drug and so on. Pharmacology in nursing closely to human health as the center of the holistic nursing education mode, the task is to investigate nurses task and role in the rational use of drugs in the clinic, guidance for nursing staff in a comprehensive grasp on the basis of pharmacology, basic theory and basic knowledge, using nursing procedure method for rational use of drugs, to observe the efficacy and adverse drug reactions, prevent and reduce drug-induced disease and kiosks accidents, to ensure safe and effective clinical use of drugs and improve the quality of nursing and medical level.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

护理药理学是护理专业的主干课程。通过本课程的学习，要求学生掌握药理学的基础理论和基本知识，以用药护理为应用导向，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，提高临床护理的执业水平。从认知药物作用的两重性入手，深刻领悟安全有效的用药原则，在药物治疗、用药咨询等相关岗位职能的各个环节牢固树立以人为本的观念，避免或减少药物危害（如不良反应与药源性疾病、药物依赖和滥用等），与护理专业相关学科有机整合，处处体现维护和促进环境中人的健康的职业宗旨。

## （二）教学策略设计

护理药理学教学整合于以人的健康为中心的整体护理教育模式，以药理学为基础，密切结合护理学专业的理论与实践，贯彻护理程序，保障临床安全有效的合理用药。

教学内容包括总论及各论。总论部分介绍药理学的基本概念、药物与机体的相互作用及规律、药物的一般知识；药理学在护理学专业中的应用和用药护理的基本知识，包括药物治疗的护理程序。各论部分涵盖各系统的药物，各章以常用代表药为重点，包含药理学基础和用药护理两方面内容。药理学基础重点介绍药物的药理效应、临床应用、不良反应，简介药物的药动学、作用机制等；用药护理以药物治疗流程为线索，包括药物相互作用、禁忌证和用药护理要点，用药护理要点介绍给药操作注意事项、用药期间监护和不良反应处理，提出保障用药安全有效的护理对策与措施。

以人的健康为全局，以护理专业为全景，明确药物参与全程的地位与意义。从药理学出发与护理学交汇，设定教学递进线索：药理学基础——理解药物；用药护理——把握专业应用方向；处方合理性辨析 / 病例讨论——拓展药物治疗及其与其他专业的协同。

配套网络教学课程全程同步教学的布局、进程及其反馈。

成绩评定方案：作业 15%；测验 15%；实验 15%；期末 55%。

## （三）教学内容和方法

### 第一章 绪论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药理学、药物、药动学、药效学的概念。
2. 深刻领会药理学在用药护理中的应用。
3. 知道药理学的学科任务、发展简史。

#### 【教学内容】

1. 药理学概念与任务。
2. 药理学发展简史。
3. 药理学在用药护理中的应用。
4. 护理专业学习药理学的目的和方法。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第二章 药物效应动力学

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物作用的临床效果、量效关系及其基本概念。
2. 熟知并能运用效价、效能、治疗指数、安全范围的概念。
3. 熟知并能运用亲和力、内在活性、激动药、部分激动药、拮抗药的概念。
4. 深刻领会量反应、质反应和量效曲线的概念。
5. 深刻领会药物作用的选择性、受体脱敏、受体增敏的概念及意义。
6. 知道药物作用的性质、类型和特异性。
7. 知道药物的构效关系。
8. 知道药物非受体作用机制、药物与受体结合的特性。

#### 【教学内容】

1. 药物的基本作用：药物作用的性质与类型；药物作用的选择性与特异性；药物作用的两重性——临床效果（治疗作用；不良反应，包括副作用、毒性反应、后遗效应、继发效应、停药反应、变态反应、

特异质反应、药物依赖性)；药物量效关系及其一般规律、基本概念(最小有效量、常用量、极量、最小中毒量)；药物量效曲线类型及其基本参数(效能、效价、斜率、半数致死量、半数效应量)；评价药物安全性的指标(治疗指数、安全范围、安全指数、安全界限)；药物的构效关系。

2. 药物的作用机制:受体作用机制(受体的概念;药物与受体结合的特性;亲和力、内在活性的概念;激动药、部分激动药、拮抗药的概念);非受体作用机制。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第三章 药物代谢动力学

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物体内基本过程的知识及药动学基本参数的概念。
2. 深刻领会影响药物体内过程的因素。
3. 知道常见临床给药方案制定的特点。

#### 【教学内容】

1. 药物的跨膜转运:转运方式(被动转运,包括简单扩散、膜孔扩散、易化扩散;主动转运,包括膜泵转运、膜动转运);药物理化性质(分子量、极性、解离度、脂溶性)对简单扩散的影响规律;药物转运体的概念及其在体内过程的意义。

2. 药物的体内过程:吸收、分布、代谢、排泄的概念及其影响因素(首过效应的概念及其意义;游离型药物与结合型药物的区别和联系;药物与血浆蛋白结合对药物作用和合并用药的影响;药物代谢的意义;药酶诱导剂、抑制剂的概念及其对药物代谢的影响和意义;肝肠循环的概念及其意义;环境pH对药物体内过程的影响)。

3. 药动学基本概念:药时曲线;药物消除的类型(一级速率、零级速率、米—曼氏速率);生物利用度、表观分布容积、消除半衰期的概念、意义及其计算方法;临床不同给药方案及其血药浓度变化规律和特点(稳态血药浓度、坪值、首剂加倍的概念及意义)。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第四章 影响药物作用的因素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用药物因素对药物作用的影响。
2. 深刻领会机体因素对药物作用的影响。
3. 知道环境因素对药物作用的影响。

#### 【教学内容】

1. 药物因素对药物作用的影响:药物剂型与制剂、给药途径、给药时间、长期用药(耐受性、耐药性)、药物相互作用(协同与拮抗;体外配伍禁忌、体内相互作用)。

2. 机体因素对药物作用的影响:年龄、性别、个体差异(高敏性、低敏性)、遗传因素、病理因素、精神因素(安慰剂及其意义)。

3. 环境因素对药物作用的影响:温度、湿度、噪音、光照、通气。

#### 【教学方式】

自学。

### 第五章 用药护理基本知识

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用处方正文及用药医嘱基本书写结构的知识。
2. 深刻领会用药护理程序基本流程。
3. 知道药品及相关概念、药品管理法规。

#### 【教学内容】

1. 药品的一般知识:药品及相关概念(药品、新药、假药、劣药、制剂、剂型、批准文号、生产批号、有效期、失效期);药品管理及法规(药典、药品管理法、处方药与非处方药分类管理、国家基本药物制度);用药剂量的换算与调配;处方学基础。

2. 用药护理:按护理程序(护理评估、护理诊断、护理计划、计划实施、护理评价)执行药物治疗,保障用药安全有效。

#### 【教学方式】

自学。

### 第六章 传出神经系统药物概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用传出神经系统按递质分类、受体及生理效应的知识。
2. 熟知并能运用传出神经系统药物的分类及代表药物的知识。
3. 深刻领会去甲肾上腺素和乙酰胆碱的消除方式。
4. 知道去甲肾上腺素和乙酰胆碱的合成、贮存、释放。

#### 【教学内容】

1. 传出神经系统分类与递质。
2. 传出神经系统受体及其效应:M、N<sub>N</sub>、N<sub>M</sub>胆碱受体; $\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 肾上腺素受体。
3. 传出神经系统药物的作用方式和分类。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第七章 拟胆碱药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用毛果芸香碱的作用及作用机制、应用、不良反应、禁忌证的知识及滴眼应用的护理要点。

2. 熟知并能运用新斯的明的作用、应用的知识。
3. 熟知并能运用有机磷的中毒机制、中毒表现的知识及其治疗原则。
4. 深刻领会新斯的明兴奋骨骼肌的作用机制。
5. 深刻领会胆碱酯酶复活药的作用、作用机制及应用。
6. 知道卡巴胆碱和氯贝胆碱的作用和应用。

#### 【教学内容】

1. M、N胆碱受体激动药:卡巴胆碱和氯贝胆碱的作用和应用。
2. M胆碱受体激动药:毛果芸香碱的药理学、药理作用(眼、腺体)、临床应用(眼科)、不良反应。
3. 易逆性胆碱酯酶抑制药:新斯的明的药理学、药理作用、兴奋骨骼肌的作用机制、临床应用、不良反应和禁忌证。
4. 难逆性胆碱酯酶抑制药:有机磷的中毒途径、中毒机制和中毒症状。
5. 有机磷的中毒解救原则;中毒解救药(胆碱受体阻滞药、胆碱酯酶抑制药)的作用机制及特点。
6. 毛果芸香碱、新斯的明的用药护理要点。
7. 有机磷中毒解救的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第八章 抗胆碱药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用阿托品的作用及作用机制、应用、不良反应和禁忌证的知识。
2. 深刻领会东莨菪碱、山莨菪碱、后马托品、哌仑西平的作用特点和应用。
3. 知道溴丙胺太林、贝那替秦、筒箭毒碱、琥珀胆碱的作用特点和应用。

### 【教学内容】

1. M 受体阻滞药：阿托品的作用（腺体、眼、内脏平滑肌、心脏、血管、中枢）和用途、不良反应；东莨菪碱、山莨菪碱、后马托品、溴丙胺太林、贝那替秦、哌仑西平的作用特点、用途、不良反应。
2. N 受体阻滞药：筒箭毒碱、琥珀胆碱的作用特点、临床应用和不良反应。
3. 阿托品的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第九章 拟肾上腺素药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用肾上腺素、去甲肾上腺素、异丙肾上腺素、多巴胺的作用、用途的知识。
2. 深刻领会肾上腺素、去甲肾上腺素、异丙肾上腺素、多巴胺的不良反应与用药护理要点。
3. 深刻领会去甲肾上腺素静脉滴注的注意事项及防治局部组织缺血坏死的措施。
4. 知道麻黄碱、间羟胺、去氧肾上腺素、甲氧明、羟甲唑啉的作用与应用特点。

### 【教学内容】

1.  $\alpha$ 、 $\beta$  受体激动药：肾上腺素、多巴胺、麻黄碱的作用、用途、不良反应。
2.  $\alpha$  受体激动药：去甲肾上腺素、间羟胺、去氧肾上腺素、甲氧明、羟甲唑啉的作用、用途、不良反应。
3.  $\beta$  受体激动药：异丙肾上腺素的作用、用途、不良反应。
4. 拟肾上腺素药的共同禁忌证。
5. 麻黄碱的作用特点、用途、主要不良反应。
6. 肾上腺素、去甲肾上腺素、间羟胺、异丙肾上腺素、麻黄碱的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十章 抗肾上腺素药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用酚妥拉明的作用、用途的知识。
2. 熟知并能运用  $\beta$  受体阻滞药的作用、用途的知识。
3. 深刻领会酚妥拉明的不良反应。
4. 深刻领会  $\beta$  受体阻滞药的禁忌证。
5. 知道酚苄明、妥拉唑林、育亨宾作用与应用特点。
6. 知道  $\beta$  受体阻滞药的分类与作用特点。

### 【教学内容】

1.  $\alpha$  受体阻滞药：酚妥拉明、酚苄明、妥拉唑林、育亨宾的作用、用途、不良反应。
2.  $\beta$  受体阻滞药的分类；共性作用、用途、不良反应、禁忌证。

3. 普萘洛尔、美托洛尔、吲哚洛尔的作用与应用特点。
4. 酚妥拉明、 $\beta$ 受体阻滞药的用药护理要点。

**【教学方式】**

自学。

## 第十一章 局部麻醉药（不作要求）

## 第十二章 全身麻醉药（不作要求）

## 第十三章 镇静催眠药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用地西洋的作用、用途的知识。
2. 深刻领会地西洋的不良反应与静脉给药注意事项。
3. 深刻领会巴比妥类药物的作用、用途、不良反应以及中毒的解救原则与措施。
4. 知道水合氯醛、甲丙氨酯、佐匹克隆、唑吡坦的作用与应用特点。

**【教学内容】**

1. 苯二氮草类：地西洋的药动学、作用、作用机制、用途、不良反应。
2. 巴比妥类：药动学过程和分类；作用、用途、不良反应；急性中毒的表现及其解救。
3. 其他类：水合氯醛、甲丙氨酯、佐匹克隆、唑吡坦的作用与应用特点。
4. 地西洋、巴比妥类的用药护理要点。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第十四章 抗癫痫药与抗惊厥药（不作要求）

## 第十五章 抗帕金森病药（不作要求）

## 第十六章 抗阿尔茨海默病药（不作要求）

## 第十七章 抗精神失常药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用氯丙嗪的作用、用途的知识。
2. 深刻领会氯丙嗪的不良反应、禁忌证与用药护理要点。
3. 深刻领会利培酮、氟西汀、丁螺环酮的作用、用途。
4. 深刻领会碳酸锂的作用、用途、不良反应及防治。
5. 知道其他抗精神失常药的作用与应用特点。

**【教学内容】**

1. 抗精神失常药的定义及其分类。
2. 抗精神病药：氯丙嗪的药动学、作用（中枢神经系统、植物神经系统、内分泌系统）、作用机制、用途（精神分裂症、躁狂症、神经官能症、呕吐、人工冬眠）、不良反应（体位性低血压、锥体外系反应、变态反应、内分泌障碍）；利培酮、氟哌啶醇、氯氮平的作用与应用特点。
3. 抗躁狂药：碳酸锂的药动学、作用、用途、不良反应。
4. 抗抑郁药：氟西汀的药动学、作用、用途、不良反应。



5. 抗焦虑药：丁螺环酮的药动学、作用、用途、不良反应。

6. 氯丙嗪的用药护理要点。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第十八章 镇痛药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用吗啡、哌替啶的作用、用途、不良反应、禁忌证与用药监护的知识。

2. 深刻领会可待因、美沙酮、芬太尼、喷他佐辛、罗通定的作用特点及应用。

3. 知道布托啡诺、丁丙诺啡、曲马多、布桂嗪、纳洛酮的作用特点及应用。

#### 【教学内容】

1. 阿片生物碱类镇痛药：吗啡的构效关系、药动学、作用（镇痛镇静、抑制呼吸、镇咳、缩瞳、催吐，对内脏平滑肌的作用，对心血管系统的作用）、作用机制、用途（锐痛、心源性哮喘、严重腹泻）、不良反应（急性中毒、成瘾性）、急性中毒的解救方法。可待因的作用特点和主要用途（无痰干咳）。

2. 人工合成镇痛药：哌替啶的作用特点、用途、不良反应。美沙酮、芬太尼、曲马多的作用特点和主要用途。

3. 阿片受体部分激动药：喷他佐辛、布托啡诺、丁丙诺啡的作用特点和主要用途。

4. 其他镇痛药：罗通定、布桂嗪的作用特点和主要用途。

5. 阿片受体阻滞药：纳洛酮的作用特点和主要用途。

6. 阿片类镇痛药的用药护理要点。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第十九章 解热镇痛抗炎药及抗痛风药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用阿司匹林的作用、应用、不良反应及防治的知识。

2. 熟知并能运用对乙酰氨基酚的作用与应用的知识。

3. 深刻领会解热镇痛抗炎药的共性作用及作用机制。

4. 知道解热镇痛抗炎药、抗痛风药的分类。

5. 知道抗痛风药的作用与应用。

#### 【教学内容】

1. 解热镇痛抗炎药的共性（作用及机制、应用）。

2. 解热镇痛抗炎药：阿司匹林的药动学、作用、用途、不良反应；阿司匹林与其他药物的相互作用。安乃近、吲哚美辛、布洛芬、吡罗昔康、塞来昔布的作用及应用特点。

3. 抗痛风药：常用抗痛风药的作用环节与应用特点。

4. 常用复方解热镇痛药的组成。

5. 阿司匹林的用药护理要点。

#### 【教学方式】

自学。

### 第二十章 中枢兴奋药（不作要求）

## 第二十一章 利尿药及脱水药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用高效、中效、低效利尿药的作用部位和机制的知识。
2. 熟知并能运用呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、氨苯蝶啶的作用、用途和不良反应的知识。
3. 深刻领会利尿药的用药护理要点。
4. 深刻领会甘露醇的作用、用途和不良反应。
5. 知道布美他尼、阿米洛利、山梨醇、高渗葡萄糖的作用与应用特点。

### 【教学内容】

1. 利尿药：利尿药作用的生理学基础；利尿药的分类及作用部位和机制。呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、氨苯蝶啶的作用、用途和不良反应。布美他尼、阿米洛利的作用与应用特点。
2. 脱水药：脱水药的作用特点。甘露醇的作用、用途和不良反应。山梨醇、高渗葡萄糖的作用与应用特点。
3. 利尿药和脱水药的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第二十二章 抗高血压药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用氢氯噻嗪、硝苯地平、普萘洛尔、卡托普利、氯沙坦的降压作用机制、用途及主要不良反应的知识。
2. 深刻领会抗高血压药的分类。
3. 深刻领会吲达帕胺、哌唑嗪、可乐定、胍屈嗪、硝普钠、吡那地尔的降压作用机制、用途和主要不良反应。
4. 知道抗高血压药合理选用和联合用药的原则。

### 【教学内容】

1. 抗高血压药的分类。
2. 一线抗高血压药：氢氯噻嗪、硝苯地平、普萘洛尔、卡托普利、氯沙坦的降压作用机制和特点、用途及不良反应。吲达帕胺的降压作用及应用特点。
3. 其他抗高血压药：哌唑嗪、可乐定、胍屈嗪、硝普钠、吡那地尔的降压作用机制、用途和不良反应。
4. 抗高血压药的应用原则。
5. 抗高血压药的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第二十三章 抗心绞痛药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用硝酸酯类、 $\beta$ 受体阻滞药、钙通道阻滞药的抗心绞痛作用及应用的知识。
2. 深刻领会硝酸甘油的药动学特点及用药护理要点。
3. 知道抗心绞痛药物的分类及联合用药。
4. 知道硝酸甘油的作用机制。

### 【教学内容】

1. 抗心绞痛药的分类，作用环节与机制。
2. 硝酸酯类：硝酸甘油的药动学、作用及机制、用途、不良反应。

3.  $\beta$  受体阻滞药：普萘洛尔的抗心绞痛作用及机制、用途。
4. 钙通道阻滞药：硝苯地平、维拉帕米、地尔硫草的抗心绞痛作用及机制、用途。
5. 硝酸酯类的用药护理要点。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第二十四章 抗动脉粥样硬化药

**【目的要求】**

1. 深刻领会抗动脉粥样硬化药的种类。
2. 深刻领会他汀类、贝特类药物的作用及机制、应用和主要不良反应。
3. 知道考来烯胺、普罗布考、硫酸软骨素 A 的作用与应用特点。

**【教学内容】**

1. 抗动脉粥样硬化药的种类。
2. 调血脂药：洛伐他汀、考来烯胺、氯贝丁酯、烟酸、阿昔莫司的作用及机制、应用和主要不良反应。
3. 抗氧化药：普罗布考的作用和主要不良反应。
4. 多烯脂肪酸类： $\alpha$ -亚麻油酸、EPA、DHA 的作用和应用。
5. 血管内皮保护药：硫酸软骨素 A 抗动脉硬化作用。
6. 抗动脉粥样硬化药的相互作用与合理联用、用药护理要点。

**【教学方式】**

自学。

## 第二十五章 抗心律失常药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用抗心律失常药的分类、各类抗心律失常药的应用和主要不良反应的知识。
2. 深刻领会各类抗心律失常药的心肌电生理作用。
3. 知道抗心律失常药的电生理作用的机制。

**【教学内容】**

1. 心律失常的电生理学基础：正常心肌电生理；心律失常发生的机制。
2. 抗心律失常药的作用机制和分类。
3. 常用抗心律失常药：奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米、地尔硫草、腺苷的心肌电生理作用及机制、抗心律失常应用和主要不良反应。
4. 抗快速型心律失常药的合理选用。
5. 抗心律失常药的用药期间监护。

**【教学方式】**

自学。

## 第二十六章 抗慢性心功能不全药

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用强心苷作用及正性肌力机制、应用、不良反应表现及防治措施的知识。
2. 深刻领会抗慢性心功能不全（CHF）药物的分类及代表药物。
3. 深刻领会血管紧张素转化酶抑制药、血管紧张素 II 受体阻滞药、 $\beta$  受体阻滞药、利尿药治疗慢性心功能不全的作用环节与应用。
4. 知道磷酸二酯酶抑制药、钙增敏药、 $\beta_1$  受体激动药、醛固酮拮抗药、血管扩张药、钙通道阻滞

药的作用特点及应用。

**【教学内容】**

1. 概述：CHF 的病理过程；抗 CHF 药物的作用环节；抗 CHF 药物的分类。

2. 常用药物：强心苷类的药动学、作用、正性肌力机制、用途、不良反应及防治、用法。血管紧张素转化酶抑制药、血管紧张素 II 受体阻滞药、醛固酮拮抗药、 $\beta$  受体阻滞药、利尿药、磷酸二酯酶抑制药、钙增敏药、 $\beta_1$  受体激动药、血管扩张药、钙通道阻滞药的抗 CHF 作用环节与应用。

3. 地高辛的用药护理。

**【教学方式】**

课堂讲授。

**第二十七章 血液及造血系统药物（不作要求）**

**第二十八章 呼吸系统药物（不作要求）**

**第二十九章 消化系统药物（不作要求）**

**第三十章 子宫平滑肌兴奋药和抑制药（不作要求）**

**第三十一章 组胺及组胺受体阻滞药**

**【目的要求】**

1. 深刻领会  $H_1$  受体阻滞药的作用、用途。

2. 知道  $H_1$  受体阻滞药的不良反应与用药护理要点。

**【教学内容】**

1. 组胺的作用、组胺受体分型及效应。

2.  $H_1$  受体阻滞药：苯海拉明、异丙嗪、氯苯那敏、阿司咪唑、特非那定的作用、用途及不良反应。

3.  $H_1$  受体阻滞药的用药护理。

**【教学方式】**

自学。

**第三十二章 肾上腺皮质激素类药物**

**【目的要求】**

1. 熟知并能运用糖皮质激素的作用、应用、不良反应和禁忌证的知识。

2. 深刻领会糖皮质激素的用药护理要点。

3. 知道盐皮质激素、促皮质素和皮质激素抑制药的作用和应用。

**【教学内容】**

1. 糖皮质激素类药物的构效关系。

2. 糖皮质激素类药物的作用、用途、不良反应、禁忌证、用法与疗程。

3. 盐皮质激素、促皮质素、皮质激素抑制药的作用和用途。

4. 糖皮质激素类药物的用药护理要点。

**【教学方式】**

课堂讲授。

### 第三十三章 胰岛素及口服降血糖药

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用胰岛素的作用、应用的知识。
2. 深刻领会胰岛素的不良反应与用药护理要点。
3. 深刻领会磺酰脲类、 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制药、双胍类、噻唑烷二酮类的作用、应用和不良反应。
4. 知道氯茴苯酸类的作用与应用特点。

#### 【教学内容】

1. 胰岛素：胰岛素的作用、用途、不良反应；常用胰岛素制剂的作用特点。
2. 口服降血糖药：磺酰脲类、氯茴苯酸类、双胍类、 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制药、噻唑烷二酮类药物的作用、作用机制、用途、不良反应。
3. 胰岛素及口服降血糖药的用药护理要点。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第三十四章 甲状腺激素及抗甲状腺药（不作要求）

### 第三十五章 性激素类药及避孕药（不作要求）

### 第三十六章 维生素类药物（不作要求）

### 第三十七章 水、电解质及酸碱平衡调节药（不作要求）

### 第三十八章 抗菌药物概论

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用抗菌药物的概念及常用术语、抗菌作用机制的知识。
2. 深刻领会抗菌药物的耐药机制、抗菌药物的合理应用。
3. 知道机体、病原体和药物之间的相互关系。

#### 【教学内容】

1. 抗菌药物概念及常用术语（抗菌谱、抗菌活性、抗菌后效应、耐药性、化疗指数）。
2. 抗菌药物作用环节与机制：干扰细胞壁合成、增加胞浆膜通透性、抑制蛋白质合成、影响叶酸合成、抑制核酸合成。
3. 细菌耐药机制：产生灭活酶、降低外膜的通透性、改变靶位结构、加强主动流出系统。
4. 抗菌药物的合理应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第三十九章 $\beta$ -内酰胺类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用  $\beta$ -内酰胺类的抗菌机制的知识。
2. 熟知并能运用青霉素 G 的抗菌谱、体内过程特点、应用、不良反应及变态反应防治的知识。
3. 熟知并能运用各类半合成青霉素的抗菌作用特点的知识。
4. 熟知并能运用各代头孢菌素作用特点的知识。
5. 深刻领会细菌对  $\beta$ -内酰胺类的耐药机制。

6. 深刻领会  $\beta$ -内酰胺酶抑制药的作用特点。
7. 知道其他非典型  $\beta$ -内酰胺类的抗菌作用特点。

#### 【教学内容】

1.  $\beta$ -内酰胺类抗生素的分类。
2. 青霉素类：青霉素 G 的理化性质、药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、用途、不良反应、变态反应防治。青霉素 V、苯唑西林、氨苄西林、羧苄西林、美西林的抗菌作用及应用特点。
3. 头孢菌素类：代次及常用药物、作用特点、用途、不良反应。
4. 非典型  $\beta$ -内酰胺类：亚胺培南、头孢西丁、拉氧头孢、氨曲南的抗菌作用及应用特点。
5.  $\beta$ -内酰胺酶抑制药：克拉维酸的作用特点及配伍用途。
6. 青霉素类的用药护理要点。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第四十章 大环内酯类、林可霉素类及其他类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用红霉素的抗菌谱、抗菌机制、不良反应的知识。
2. 深刻领会大环内酯类的共性及常用药物应用。
3. 知道林可霉素类的抗菌谱、抗菌机制及应用。
4. 知道万古霉素、替考拉宁、磷霉素的抗菌谱、抗菌机制及应用。

#### 【教学内容】

1. 大环内酯类：共性；红霉素的作用、用途和不良反应；其他大环内酯类的作用特点。
2. 林可霉素类：林可霉素、克林霉素的分布及应用特点、主要不良反应。
3. 其他：万古霉素、替考拉宁、磷霉素的抗菌作用及应用特点。
4. 万古霉素和去甲万古霉素的特点。
5. 伪膜性肠炎的治疗原则。

#### 【教学方式】

自学。

### 第四十一章 氨基糖苷类及多黏菌素类抗生素

#### 【目的要求】

1. 熟知并能运用氨基糖苷类共性的知识。
2. 熟知并能运用链霉素、庆大霉素、阿米卡星应用特点的知识。
3. 深刻领会氨基糖苷类的用药护理。
4. 知道多黏菌素类的作用特点、应用和主要不良反应。

#### 【教学内容】

1. 氨基糖苷类抗生素：1) 共性：药动学、抗菌作用、抗菌机制、耐药性、应用及不良反应。2) 常用药物：链霉素、庆大霉素、阿米卡星的抗菌作用及应用特点。
2. 多黏菌素类抗生素：抗菌作用特点、应用和主要不良反应。
3. 氨基糖苷类的用药护理要点。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第四十二章 四环素类及氯霉素类抗生素

### 【目的要求】

1. 深刻领会四环素类及氯霉素类的抗菌作用、抗菌机制、应用、主要不良反应和用药护理要点。
2. 知道常用四环素类的药动学特点。

### 【教学内容】

1. 四环素类抗生素：1) 分类；2) 概述：药动学、抗菌作用、抗菌机制、耐药性、应用及不良反应。
- 3) 常用药物：多西环素、米诺环素的抗菌作用特点、应用和主要不良反应。
2. 氯霉素类：氯霉素的药动学、抗菌作用、抗菌机制、耐药性、应用及不良反应。
3. 四环素类及氯霉素的用药护理要点。

### 【教学方式】

自学。

## 第四十三章 人工合成抗菌药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用喹诺酮类的抗菌作用、作用机制、应用及主要不良反应的知识。
2. 深刻领会磺胺类的抗菌作用、作用机制、应用、主要不良反应及其防治措施。
3. 深刻领会甲氧苄啶与磺胺类联用协同抗菌的机制。
4. 深刻领会喹诺酮类、磺胺类的用药护理要点。
5. 知道硝基呋喃类、硝基咪唑类的作用特点及应用。

### 【教学内容】

1. 喹诺酮类：1) 共性（药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、用途和主要不良反应）。2) 常用药物：诺氟沙星、环丙沙星、左氧氟沙星的抗菌作用特点、用途和主要不良反应。
2. 磺胺类：1) 共性（药动学、抗菌作用及其机制、耐药性、用途和主要不良反应）。2) 常用药物：SD、SMZ、SASP、SA 的作用及应用特点。
3. 甲氧苄啶：抗菌作用、用途、不良反应，与磺胺药协同作用的机制及配伍制剂。
4. 硝基咪唑类：甲硝唑的抗菌作用、用途和不良反应。
5. 硝基呋喃类：呋喃妥因、呋喃唑酮的抗菌作用、用途和不良反应。
6. 合成抗菌药的用药护理要点。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第四十四章 抗结核病药和抗麻风病药

### 【目的要求】

1. 熟知并能运用常用一线抗结核病药作用特点的知识。
2. 深刻领会二线抗结核病药的作用特点
3. 深刻领会抗结核病药、抗麻风病药的用药护理要点。
4. 知道抗麻风病药的作用特点。

### 【教学内容】

1. 抗结核病药：一、二线抗结核药的分类；异烟肼、利福平、乙胺丁醇、吡嗪酰胺、链霉素、对氨基水杨酸的作用特点、应用和不良反应。
2. 抗麻风病药：氨苯砞的作用特点、应用和不良反应。
3. 抗结核病药的用药护理要点。

### 【教学方式】

自学。

第四十五章 抗真菌药和抗病毒药（不作要求）

第四十六章 抗寄生虫病药（不作要求）

第四十七章 消毒防腐药（不作要求）

第四十八章 抗恶性肿瘤药（不作要求）

第四十九章 影响免疫功能药物（不作要求）

第五十章 解毒药（不作要求）

第五十一章 诊断用药（不作要求）

第五十二章 抗骨质疏松药（不作要求）



#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
绪论	1		
药物效应动力学	3	3	
药物代谢动力学	3		
影响药物作用的因素			0.5
用药护理基本知识			1
传出神经系统药物概论	0.5		
拟胆碱药	1.5		
抗胆碱药	2		
拟肾上腺素药	2	3	
抗肾上腺素药			1
镇静催眠药	1.5	3	
抗精神失常药	1.5		
镇痛药	1.5		
解热镇痛抗炎药及抗痛风药			1
利尿药及脱水药	2		
抗高血压药	2.5		
抗心绞痛药	2		
抗动脉粥样硬化药			1
抗心律失常药			1.5
抗慢性心功能不全药	2.5		
组胺及组胺受体阻滞药			0.5
肾上腺皮质激素类药物	2.5		
胰岛素及口服降血糖药	1.5		
抗菌药物概论	1		
$\beta$ -内酰胺类抗生素	1.5		
大环内酯类、林可霉素类及其他类抗生素			0.5
氨基糖苷类及多黏菌素类抗生素	1.5	3	
四环素类及氯霉素类抗生素			0.5
人工合成抗菌药	1.5		
抗结核病药和抗麻风病药			0.5
合计	36	12	8

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

马越鸣主编，《护理药理学》，上海科技出版社，2013年9月第1版。

##### 【学生参考书目】

许启泰主编，《护理药理学》，郑州大学出版社，2013年2月第2版；

肖顺贞主编，《护用药理学》，北京大学医学出版社，2014年8月第1版；

肖顺贞主编，《临床护理药理学》，北京大学医学出版社，2015年7月第1版；

杨宝峰主编，《药理学》，人民卫生出版社，2013年3月第8版；

杨世杰主编，《药理学》，人民卫生出版社，2010年8月第2版。

Lehne, Richard A. Pharmacology for Nursing Care (8th Edition)

Michael Adams, etc. Pharmacology for Nurses: A Pathophysiologic Approach (4th Edition)

Linda E. McCuiston, etc. Pharmacology: A Patient-Centered Nursing Process Approach (8th Edition)

**【校内学习平台和网络资源】**

学校课程中心网络课程

《护理药理学》——专属配套网络教学课程

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=87>

《药理学》——专业拓展与合作

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=234>

《药理与中药药理实验》——实践教学和科创探索

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=213>

# 《药用植物学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.031.3.2

课程名称：药用植物学

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：3.5

学时：52

前期课程：

授课对象：中药学

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《药用植物学》是中药专业的专业基础课，是一门实践性较强的学科。内容主要涉及植物形态学、植物解剖学、植物分类学理论知识，以及常见药用植物种类的分类学位置、形态学特征、产地、药用部位及功效的介绍。通过本门课程的学习，可为进一步学好《中药学》、《中药鉴定学》、《中药化学》等相关课程打下良好的理论基础。

在多年的教学实践中，不断进行“植物自然属性的把握及凸显课程中药学特色”，“科研反哺教学”等方面的思考与尝试。在学习植物学基础理论与方法的同时，介绍常见药用植物的药用价值等，并在部分章节要求学生课后查阅最新版《中国药典》相关内容，拓展学习。将教学团队野外考察等新的工作积累（形态学图片等）不断充实到教学内容中。

Pharmaceutical Botany studies the origin, morphological characters, distribution and clinical uses of the medicinal plants. The course will provide students with a fundamental background in plant morphology, plant anatomy, plant taxonomy and Chinese herbology. Also, the related courses are TCM Chemistry, TCM Identification and so on.

We always think about such problems as “Focusing on biological characters of plant and having TCM characteristics” and “Sharing recent advances in Pharmaceutical Botany with students”. Students learn the basic knowledge of Botany, but study the medicinal parts, the action and clinical uses of Chinese herbs as well. Some new field survey data, specimens and plant pictures collected or taken by ourselves are introduced to students in time. Also, students are encouraged to consult Pharmacopoeia of the People's Republic of China (the latest edition) to expand their professional knowledge.

Course Code: 03.031.3.2 Total Hours: 52 Credits: 3.5

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

植物形态学部分：掌握植物器官（根，茎，叶，花，果实及种子）的形态特征；根系的类型；根和茎，特别是地下茎和根的区别；网状脉与平行脉的定义，单叶和复叶的区别；花萼，花冠，雄蕊群，雌蕊群的类型；果实与种子的类型。熟悉植物器官的生物学功能；花序类型，花程式；根，茎，叶的变态等。了解芽的类型；花图式等。

植物解剖学部分：掌握植物细胞特征，细胞壁的结构，后含物的类型；分生组织，薄壁组织，保护组织，机械组织，输导组织及分泌组织的形态特征，分类及功能特点；根，茎的初生构造及次生构造；叶的组

织构造。熟悉维管束及其类型；侧根的形成，根尖的构造；茎尖的构造，裸子植物茎构造特点。了解根、茎的异常构造；根状茎的构造，根状茎的异常构造等。

植物分类学部分：掌握植物分类等级及国际植物命名法规的基本原则，各门植物的一般特征、分类思路及常见药用植物；被子植物常见科及药用植物。熟悉裸子植物各纲的特征及其常见药用植物；被子植物的起源；植物分类检索表的编制与应用。了解被子植物的主要分类系统等。

能准确描述植物的形态学特征；参考分类学文献并应用植物分类检索表鉴定中药基原植物；准确把握植物细胞，组织及器官的显微特征；学会药用植物学文献检索方法、网络学习方法，自主拓展学习能力。

中药材基原植物来源的准确与否和临床药物的安全性与有效性直接相关，具备深厚的《药用植物学》理论知识与良好的实验技能，可为今后的中药鉴定工作打下坚实基础。激发学生学习专业知识的兴趣，提升学习主动性；进一步增强社会责任感。

## (二) 教学策略设计

本课程是面向中药学专业一年级学生开设的专业基础课，课程学习内容主要涉及药用植物的自然属性及其药用价值等。其中有关植物形态学的内容多比较直观，但生活中有关植物常识性的认知，就专业性而言，相当一些是不准确的。在教学中，应加强专业术语、名词及基本概念的讲授与学习，纠正不准确的认知，构建扎实的《药用植物学》理论基础。

经过多年的课程建设，《药用植物学》2007年、2011年先后被评为上海中医药大学校级精品课程及上海高校市级精品课程。教材建设情况：教学团队参编全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材《药用植物学》（副主编，中国中医药出版社，2016年8月出版）；主编面向中药专业及药学专业的野外见习教材《药用植物采集与图鉴》（上海科学技术出版社，2015年5月出版）。为进一步丰富教材内涵，提高教材品质，将逐步开展《药用植物采集与图鉴》的修订工作。

本课程根据本科院校中药学专业人才培养目标要求进行教学设计。《药用植物学》是一门实践性强的专业基础课，内容丰富而多样，主要涉及植物形态学、植物解剖学、植物分类学理论知识，以及常见药用植物种类的分类学位置、形态学特征、产地、药用部位及功效的介绍。课程中既有基础的《植物形态学》、《植物解剖学》、《植物分类学》的理论知识体系的学习，又有《本草学》、《中药学》及《中药资源学》等内容的有机结合。如何在教学设计中体现实践性强这一特点，如何在有限的52学时中将学生带入多学科交叉及内容多样的《药用植物学》大门，是一个必须面对的问题。

教学设计思路之一：以提升学生辨识、鉴定中药基原植物实际能力为抓手，在构建扎实的药用植物学课程理论知识体系的基础上，“加强实践性教学”，理论课与实验课及野外见习课“无缝连接”。实验课与理论课同时开课，教学进度基本一致，使教学效果达到最佳。这两门课结束时，进行理论课闭卷考试，测试学生基本理论知识的掌握情况；实验课进行组织学观察测试，并使用检索表检索鉴定一种未知植物，测试学生应用有关知识独立解决问题的能力。为进一步强化实践教学内容，上述课程结束约1周后，进行野外见习，教学内容涉及高等植物100种，以被子植物为主。经过实际辨识植物，并通过测试（独立辨识20种植物，指出植物名及相关科名），学生实际鉴定药用植物的能力大大提高。

“科研反哺教学”，将教学团队多年持续开展的民族植物学品种整理及物种DNA条形码研究成果有机渗入到教学中，不断丰富教学内涵是又一教学设计思路。

同时，在教学设计中，还贯穿以下几点：（1）植物的自然属性及中药道地性形成的思考。（2）对中药基原植物鉴定的重要性及必要性的认识。（3）科研反哺教学内容的尝试。（4）激发学生学习兴趣，提升学习主动性。

理论课教学中还注意做到：

（1）承上启下：回顾上次课的重点及要点，并逐步引入新的教学内容，问题的提出。

（2）植物图谱的应用：基本概念、专业名词的介绍与拍摄积累的植物及其生态环境、植物器官形态特征等照片相结合。

（3）凸显中药学专业特点：在学习植物学基本理论知识的同时，介绍常见药用植物、药用部位（根、茎、

叶、花、果实及种子等)及其药材名、功效及质量控制中指标性成分等相关知识。

(4) 讲授与自学相结合：设计一定的自学内容，要求学生课后完成。

考核方式采用形成性评价考核体系检验教学效果：期末考试（闭卷、笔试）占 70%；平时成绩 30%。平时考核方式（开卷）：①阅读并翻译英文科特征描述；推断中文科名。②阅读并翻译植物学拉丁语短句。要求学生查阅《中国植物志》（网络版）、《植物学拉丁文》、《植物学词典》等专业工具书，阅读并理解科特征，综合分析形态特征，指出其中文科名；同时应用专业术语准确翻译。阅读并理解拉丁语短句含义，准确翻译，每人独立完成书面作业。同时，10 人左右分小组，ppt 汇报小组讨论情况，教师根据每组情况进行点评。

### （三）教学内容和方法

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 《药用植物学》的含义，性质和特点及其在中药专业的地位和作用。
2. 《药用植物学》的内容和与相关学科的关系。
3. 《药用植物学》的发展简史。

##### 【教学内容】

1. 植物及其自然属性，药用植物与人类的关系。
2. 《药用植物学》的学科定义、主要任务及其与相关学科的关系。
3. 《诗经》中对药用植物的记载，《神农本草经》等本草典籍的介绍等。
4. 学习《药用植物学》的方法。

##### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

#### 第二章 植物的细胞

##### 【目的要求】

1. 植物细胞的显微结构。
2. 可供显微鉴别的主要内含物和细胞壁特化的显微化学反应。
3. 植物细胞的超微结构。

##### 【教学内容】

1. 细胞的进化与形态的多样性，细胞器的进化——内共生学说等。
2. 植物细胞的特点，模式细胞概念。
3. 植物细胞的基本构造。
4. 细胞内含物和生理活性物质，细胞壁的结构和特化。

##### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

#### 第三章 植物的组织

##### 【目的要求】

1. 组织的概念、类型、结构特征和分布。
2. 维管束及其类型。
3. 细胞的分化。

##### 【教学内容】

1. 植物组织的含义和分类, 分生组织, 薄壁组织, 保护组织, 机械组织, 输导组织及分泌组织的特征、类型和功能。

2. 木质部、韧皮部及维管束。

3. 有限外韧维管束, 无限外韧维管束, 双韧维管束, 周韧维管束, 周木维管束, 辐射维管束的结构特点。

#### 【教学方式】

课堂讲授; 自学。

### 第四章 根

#### 【目的要求】

1. 根的形态特征和根的类型。

2. 根的初生构造和次生构造。

3. 根的正常构造, 侧根。

#### 【教学内容】

1. 根的形态及一般特征。

2. 根的类型(定根、不定根), 根系的类型(直根系, 须根系)。

3. 根的变态(贮藏根, 支持根, 气生根, 攀援根, 水生根和寄生根等)。

4. 常见药用的根(人参, 膜荚黄芪, 甘草, 丹参, 当归等)。

5. 根尖的构造, 根初生构造的来源与组成, 形成层, 木栓形成层与根的次生构造。

6. 异常构造, 侧根的形成。

#### 【教学方式】

课堂讲授; 自学。

### 第五章 茎

#### 【目的要求】

1. 茎的形态特征和茎的类型。

2. 茎的初生构造和次生构造。

3. 芽及其类型, 根茎及裸子植物茎的构造特点, 异常构造。

#### 【教学内容】

1. 茎的形态及一般特征。

2. 芽及其类型。

3. 茎的类型(木质茎, 草质茎, 直立茎, 缠绕茎, 攀缘茎, 匍匐茎)。

4. 茎的变态(地上茎的变态以及地下茎的变态)。

5. 常见药用的茎(黄连, 浙贝母, 杜仲, 半夏, 木通等)。

6. 茎尖的构造, 双子叶植物茎的初生构造和次生构造, 双子叶植物茎和根茎的异常构造, 单子叶植物茎和根茎的构造特点, 裸子植物茎的构造特点等。

#### 【教学方式】

课堂讲授; 自学。

### 第六章 叶

#### 【目的要求】

1. 叶的形态特征, 确定叶形的一般原则, 单叶和复叶的区别。

2. 双子叶植物叶的构造。

3. 单子叶植物(禾本科)叶的构造特点。

### 【教学内容】

1. 叶的组成及一般特征。
2. 叶的形态（叶片，叶脉，叶端、叶基，叶缘，质地，颜色，托叶，叶柄等）。
3. 叶的类型（单叶和复叶），叶序（互生叶序，对生叶序，轮生叶序等）。
4. 叶的变态（苞片，鳞叶，刺状叶等）。
5. 常见药用的叶（银杏，桑，菘蓝，枸骨，艾等）。
6. 双子叶植物叶片的一般构造，单子叶植物（禾本科）叶片的构造特点，两面叶及等面叶。

### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

## 第七章 花

### 【目的要求】

1. 花的形态特征，心皮的概念。
2. 花和花序的类型，花程式。
3. 花图式，花的生殖功能以及花的形态特征在中药原植物鉴定中的意义。

### 【教学内容】

1. 花的组成及一般特征（被子植物的双受精等）。
2. 花的形态结构：花萼（离萼，合萼，早落萼，宿存萼等）；花冠（常见花冠类型等）；雄蕊群（花丝，花药，药隔，二强雄蕊，四强雄蕊，单体雄蕊，二体雄蕊等）；雌蕊群（心皮，单雌蕊，离生心皮雌蕊，复雌蕊，子房上位，子房半下位，子房下位，边缘胎座，侧膜胎座，中轴胎座，特立中央胎座，基生胎座等）。
3. 花的类型（重被花，单被花，两性花，单性花，辐射对称花，两侧对称花等）。
4. 花序及其类型（无限花序：总状花序，伞形花序，头状花序等；有限花序：单歧聚伞花序，二歧聚伞花序等）。
5. 花程式，花图式。
6. 常见药用的花（忍冬，番红花，玉兰，菊花，槐等）。

### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

## 第八章 果实与种子

### 第一节 果实

#### 【目的要求】

1. 果实的形态特征和类型。
2. 果实的形成。
3. 保护作用以及帮助种子传播的作用。

#### 【教学内容】

1. 果实的组成及一般特征。
2. 果实的类型：真果与假果；单果、聚合果、聚花果（蓇葖果，荚果，角果，蒴果，瘦果，坚果，颖果，翅果，双悬果，浆果，柑果，核果，梨果等；聚合瘦果等；桑椹等）。
3. 常见药用的果实（宁夏枸杞，五味子，枣等）。

【教学方式】 课堂讲授；自学。

### 第二节 种子

#### 【目的要求】

1. 种子的形态特征和类型。
2. 种子的形成。
3. 胚的组成。

#### 【教学内容】

1. 种子的组成（胚、胚乳、种皮）及形态特征（形状，大小，表面颜色，种皮质地，表面纹饰，种脐，种脊，种阜等）。

2. 种子的类型（有胚乳种子和无胚乳种子）。
3. 常见药用的种子（银杏，草豆蔻，车前等）。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第九章 植物分类学概述

#### 【目的要求】

1. 植物分类学的定义、任务。
2. 植物命名法，植物分类等级和分类检索表的应用。
3. 学习植物分类学的意义及植物分类学的发展概况。

#### 【教学内容】

1. 人类对事物的“分类”活动与传统分类方法。
2. 学习植物分类学的意义。
3. 植物分类学及其主要任务。
4. 植物分类群的分类等级（主要等级：界，门，纲，目，科，属，种；次要等级：族，组，系，变种，变型）。
5. 植物的命名：命名的基本原则（命名模式等）；种的名称（双名法）；种下等级分类群的名称（亚种，变种等）；新组合等。
6. 植物分类检索表。
7. 植物界的分门。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十章 藻类植物

#### 【目的要求】

1. 藻类植物主要特征和分门。
2. 常见药用藻类。
3. 药用藻类研究进展。

#### 【教学内容】

1. 一般特征。
2. 繁殖和生活史（营养繁殖，无性生殖，有性生殖；世代交替等）。
3. 藻类植物的分门：蓝藻门，红藻门，金藻门，裸藻门，绿藻门，甲藻门，轮藻门，褐藻门。
4. 常见的药用植物（海带，昆布，海蒿子等）。

【教学方式】 课堂讲授；自学。

### 第十一章 菌类植物

#### 【目的要求】



1. 菌类植物的主要特征和分门。
2. 子囊菌亚门及担子菌亚门一般特征，常见药用植物。
3. 药用真菌研究进展。

#### 【教学内容】

1. 菌类植物及其分类（细菌门，粘菌门，真菌门）。
2. 真菌门一般特征：营养体一般为菌丝体，细胞壁多由几丁质（chitin）组成等。
3. 真菌门的分类（鞭毛菌亚门、接合菌亚门、子囊菌亚门、担子菌亚门、半知菌亚门）。
4. 子囊菌亚门一般特征：有性生殖过程产生子囊，子囊孢子；无性生殖特别发达，主要是分生孢子；子囊果等。
5. 担子菌亚门一般特征：具有双核菌丝体，具锁状联合（clamp connection）现象，形成担子、担孢子等。
6. 常见的药用植物（青霉菌，冬虫夏草菌，赤芝，茯苓等）。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十二章 地衣门

#### 【目的要求】

1. 地衣植物的主要特征和分类。
2. 常见药用地衣。
3. 药用地衣研究进展。

#### 【教学内容】

1. 一般特征。
2. 地衣的分类（子囊衣纲，担子衣纲等）。
3. 常见的药用植物（长松萝等）。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十三章 苔藓植物门

#### 【目的要求】

1. 苔藓植物门的主要特征及苔纲、藓纲的主要区别。
2. 常见的药用植物。
3. 药用苔藓植物研究进展。

#### 【教学内容】

1. 高等植物的定义。
2. 苔藓植物的一般特征。
3. 苔藓植物的分类：苔纲（无论是叶状体或茎叶体多为两侧对称，多有背腹之分等），藓纲（植物体多为辐射对称、无背腹之分的茎叶体等）。
4. 常见的药用植物（地钱，大金发藓等）。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十四章 蕨类植物门

#### 【目的要求】

1. 蕨类植物门的主要特征及分类。

2. 小型叶与大型叶以及孢子囊（群）发育、形态等的分类学意义。
3. 常见的药用植物。

#### 【教学内容】

1. 一般特征。
2. 蕨类植物的分类：松叶蕨亚门；石松亚门；水韭亚门；楔叶蕨亚门（拟蕨植物，小型叶）；真蕨亚门（真蕨植物，大型叶）。
3. 真蕨亚门一般特征及分类（厚囊蕨纲，原始薄囊蕨纲，薄囊蕨纲）。
4. 常见的药用植物（千层塔，粗茎鳞毛蕨等）。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十五章 裸子植物门

#### 【目的要求】

1. 裸子植物门的主要特征及分类。
2. 常见科（“\*”重点科）的特征和主要药用植物。
3. 花粉管的生物学意义。

#### 【教学内容】

1. 一般特征。
2. 裸子植物的分类（苏铁纲，银杏纲，松柏纲，红豆杉纲，买麻藤纲）。
3. 松柏纲一般特征。
4. 各纲代表科及常见药用植物：
  - (1) 苏铁纲：苏铁科
  - (2) 银杏纲：银杏科 \*
  - (3) 松柏纲：松科 \*，柏科
  - (4) 红豆杉纲：红豆杉科 \*
  - (5) 买麻藤纲：麻黄科 \*。

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第十六章 被子植物门

#### 【目的要求】

1. 被子植物门的主要特征及分类。
2. 20-25 个重点科名（拉丁词）、30-40 个主要属的属名（拉丁词）及特征，50-80 种常见药用植物学名及其药用价值；能应用植物科属检索表鉴定植物。
3. 被子植物的主要分类系统。

#### 【教学内容】

1. 一般特征。
2. 被子植物的起源（真花说，假花说）。
3. 被子植物的分类系统。
4. 被子植物的分类（双子叶植物纲，单子叶植物纲）。
5. 代表科及其主要药用植物（25 个重点科）：桑科，蓼科，毛茛科，芍药科，木兰科，罂粟科，十字花科，蔷薇科，豆科，芸香科，大戟科，锦葵科，五加科，伞形科，木犀科，龙胆科，唇形科，茄科，玄参科，桔梗科，菊科，天南星科，百合科，姜科，兰科。

6. 分属检索表的编制与使用。

**【教学方式】**

课堂讲授；自学。

**四、课时分配**

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习课时数
第一章 绪论	2		
第二章 植物的细胞	2		
第三章 植物的组织	4		
第四章 根	4		
第五章 茎	4		
第六章 叶	2		
第七章 花	4		
第八章 果实与种子	2		
第九章 植物分类学概述	3		
第十章 藻类植物	2		
第十一章 菌类植物	2		
第十二章 地衣门	1		
第十三章 苔藓植物门	2		
第十四章 蕨类植物门	2		
第十五章 裸子植物门	2		
第十六章 被子植物门	14		
总计	52		

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

谈献和, 姚振生.《药用植物学》, 上海科学技术出版社, 2009年5月;

刘春生.《药用植物学》(全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材), 中国中医药出版社, 2016年8月。

**【学生参考书目】**

(1) 杨春澍.《药用植物学》, 上海科学技术出版社, 1997年6月;

(2) 赵志礼.《药用植物采集与图鉴》, 上海科学技术出版社, 2015年5月;

(3) 中国科学院植物研究所.《中国高等植物科属检索表》, 科学出版社, 1983年5月;

(4) 陆树刚.《蕨类植物学》, 高等教育出版社, 2007年5月;

(5) 国家药典委员会编.《中华人民共和国药典》(2015年版一部), 中国医药科技出版社, 2015年6月;

(6) W. T. 斯特恩著, 秦仁昌译.《植物学拉丁文》(上册), 科学出版社, 1984年10月;

(7) W. T. 斯特恩著, 秦仁昌译.《植物学拉丁文》(下册), 科学出版社, 1984年10月。

**【校内学习平台和网络资源】**

《药用植物学》上海高校市级精品课程 <http://jpkc.shutcm.edu.cn/yyzwx/>: 提供课程简介, 教学团队介绍, 教学大纲, 教案, 教学课件, 教学录像, 习题, 实习录像, 实验课件及相关拓展资料等链接, 供学生课外浏览、阅读、学习并与教师互动。

《中国植物志》网络版 <http://frps.eflora.cn/>: 可查阅国产维管植物的科、属特征, 分属、分种检索表; 各物种的学名、形态特征及自然分布区等资料。

《中国植物志》英文修订版 <http://foc.eflora.cn/> : 为中文版的修订版。

上海中医药大学图书馆整合的文献检索平台 <http://lib.shutcm.edu.cn/> : 供学生查阅药用植物学国内外相关研究工作进展。

上海中医药大学百草园: 种植数百种常见药用植物, 供学生观察习性、形态学特征及分类学拓展学习。  
教研室所属实验室: 学生可观摩实验操作, 亦可参加大学生科创项目, 开展相关科研工作。

# 《生药学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.031.3.3

课程名称：生药学

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：9.0

学时：126

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、中药化学、中药学、药理学。

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《生药学》由《药用植物学》和《生药学》两门课组成，由于教改需要，现合并为一门课。《药用植物学》是药学专业的专业基础课，是一门实践性较强的学科。教学内容主要涉及植物形态学、植物解剖学、植物分类学理论知识，常见药用植物种类的原植物来源、形态学特征、产地、药用部位及功效的介绍，以及相关的实验方法与操作。通过《药用植物学》的学习，可为进一步学好《生药学》等相关专业课打下良好的基础。《生药学》是药学专业的一门专业课。生药是指未经加工或经简单加工，具有预防、医疗和保健作用的植物、动物和矿物等天然来源的药物。该课程以药用植物学、分析化学、天然药物化学、中药学、中药药理学及其他相关课程为基础，研究生药的质量和变化规律，探讨其资源和可持续利用的一门学科。教学内容主要包括生药的名称、来源、生产、采制、鉴定、化学成分、功效和药理作用等。通过本课程的学习，要求学生系统掌握《药用植物学》和《生药学》的基本理论、基本知识和基本技能，研究生药鉴定和品质评价的一般方法及实验技能，为培养合格的药学人才奠定基础。

The course is composed of such two parts as Pharmaceutical Botany and Pharmacognosy. Pharmaceutical Botany is a science of studying medicinal plants. According to morphology, anatomy, taxonomy and the TCM theory, they are researched that the origin, morphological characters, distribution and clinical uses of the medicinal plants. In lab, students should learn to recognize plant cells, tissues and organs in morphological characters. The skills should be developed in use of keys to identify origin of herbs. Also, the science will provide the fundamental background required for learning Pharmacognosy. Pharmacognosy is a science of studying Chinese crude drugs. According to Bencaology, Botany, Zoology, Chemistry, Pharmacology and the TCM theory, they are researched that the names, origin, production, identification, chemical components and clinical uses of Chinese crude drugs.

Course Code: 03.031.3.3 Total Hours: 126 Credits: 9

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

系统掌握植物形态学、植物解剖学、植物分类学的理论知识，常见药用植物种类的原植物来源、形态学特征、产地、药用部位以及相关的实验方法与操作。培养学生具备植物形态学、植物解剖学、植物分类学的理论知识和技能利用药用植物知识研究原植物来源、形态学特征、产地、药用部位以及相关的实验方法与操作能力。

系统掌握生药质量评价的基本理论知识和技能，使学生能胜任从事与生药（或中药）生产、供应、

临床使用、研究开发等相关工作。了解应用生药学相关知识和技能，研究、寻找、开发利用生药资源的方法。培养学生具备利用药用植物学基本理论、基本知识、基本技能，研究生药的问题，为培养高素质中医药学人才奠定基础。培养学生具备生药质量评价的基本理论知识，使学生能胜任从事与生药（或中药）生产、供应、临床使用、研究开发等相关工作的能力，使学生具备应用生药学相关知识和技能，研究、寻找、开发利用生药资源的能力。

本课程采取理论与实验相结合的教学方法和多媒体等教学手段使学生更好的掌握本门课程的学习，为后续其他相关课程的学习奠定基础。教学课程中围绕以生药质量评价的基本理论知识和实验技能为主线，重点介绍其中的代表性生药，提高学生的学习兴趣，培养学生对中医药事业的热爱。

## （二）教学策略设计

1. 教学思路设计：生药学由《药用植物学》和《生药学》两门课组成，由于教改需要，现合并为一门课。《药用植物学》是药学专业的专业基础课，《生药学》是药学专业的一门专业课，均是实践性较强的学科。因此采取基础课《药用植物学》和专业课《生药学》有机结合的教学方式进行学习，使学生具备生药质量评价的基本理论知识，能胜任从事与生药（或中药）生产、供应、临床使用、研究开发等相关的工作的能力。

2. 课程整合设计：综合运用药用植物学和生药学的知识，系统介绍植物形态学、植物解剖学、植物分类学理论知识，常用生药的原植物来源、形态学特征、产地、药用部位、鉴别方法等质量评价方法及功效和现代药理研究的介绍，以及相关的实验方法与操作。

3. 教学方法的设定：多样式教学如多媒体、板书、实验教学。

4. 考核方式的设定：本课程采用理论教学和实验教学两种方式，因此课程评定也采取理论和实验双考核的方式。

## （三）教学内容和方法

### 《生药学》－药用植物学部分

#### 绪论

##### 【目的要求】

1. 掌握《药用植物学》的教学内容和特点及其在中药专业的地位和作用。
2. 熟悉《药用植物学》和《生药学》的课程关系。
3. 了解《药用植物学》的发展简史。

##### 【教学内容】

1. 《药用植物学》的教学内容及其与《生药学》的关系。
2. 《药用植物学》的发展简史。
3. 学习《药用植物学》的方法。

##### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第一章 植物的细胞

##### 【目的要求】

1. 掌握植物细胞的显微结构。
2. 熟悉可供显微鉴别的主要内含物和细胞壁特化的显微化学反应。
3. 了解植物细胞的超微结构和细胞的增殖。

##### 【教学内容】

1. 植物细胞的显微结构和超微结构。

2. 细胞内含物和生理活性物质。
3. 细胞壁的结构和特化。

**【教学方式】**

课堂讲授；实验。

## 第二章 植物的组织

**【目的要求】**

1. 掌握组织类型、结构特征和分布。
2. 熟悉分生组织、薄壁组织、保护组织、机械组织、输导组织和分泌组织的结构类型。

**【教学内容】**

1. 植物组织的含义和分类:分生组织、薄壁组织、保护组织、机械组织、输导组织及分泌组织的特征、类型、分布和功能。
2. 维管束及其类型。

**【教学方式】**

课堂讲授；实验。

## 第三章 根

**【目的要求】**

1. 掌握根的形态特征和根的类型。
2. 熟悉双子叶植物根的初生构造和次生构造。
3. 了解根的正常构造。

**【教学内容】**

1. 根的形态和类型，根系的类型。
2. 根的变态。
3. 根尖的构造，双子叶植物根的初生构造和次生构造。
4. 异常构造

**【教学方式】**

课堂讲授；实验。

## 第四章 茎

**【目的要求】**

1. 掌握茎的形态特征和茎的类型
2. 熟悉双子叶植物茎的初生构造及次生构造。
3. 了解茎的正常构造。

**【教学内容】**

1. 茎的形态特征。茎的类型。
2. 茎的变态。
3. 双子叶植物茎的初生构造和次生构造。
4. 茎的正常构造。

**【教学方式】**

课堂讲授；实验。

## 第五章 叶

### 【目的要求】

1. 掌握叶的形态特征和叶的类型
2. 熟悉双子叶植物叶的构造。

### 【教学内容】

1. 叶的组成及形态特征。
2. 单叶和复叶。
3. 叶的变态。
4. 双子叶植物叶片的一般构造。

### 【教学方式】

课堂讲授；实验。

## 第六章 花

### 【目的要求】

1. 掌握花萼、花冠，雄蕊群、雌蕊群的形态构造特征和类型。
2. 熟悉花和花序的类型，花程式。
3. 了解花图式，花的生殖功能以及花的形态特征在中药原植物鉴定中的意义。

### 【教学内容】

1. 花的组成及各部分的形态构造。
2. 花的类型。
3. 花序的类型。
4. 花的形态特征在中药原植物鉴定中的意义。
5. 花程式，花图式。
6. 花的生殖功能：传粉与受精。

### 【教学方式】

课堂讲授；实验。

## 第七章 果实和种子

### 【目的要求】

1. 掌握果实和种子的形态特征和类型。
2. 熟悉常见果实和种子的类型。

### 【教学内容】

1. 果实和种子的形成。
2. 果实和种子的类型。

### 【教学方式】

课堂讲授；实验。

## 第八章 植物分类概述

### 【目的要求】

1. 掌握植物分类学的含义、任务和与研究中药的关系。
2. 熟悉植物命名法，植物分类等级和分类检索表的应用。

### 【教学内容】

1. 植物分类学的目的和任务。



2. 植物命名, 植物的分类等级, 植物分类方法。

【教学方式】 课堂讲授; 自学。

## 第九章 低等植物

【目的要求】

1. 掌握藻类、菌类、地衣类植物主要特征和分门。
2. 熟悉常见药用低等植物。

【教学内容】

1. 藻类、菌类和地衣类植物概述, 分类。
2. 常见药用低等植物。

【教学方式】

课堂讲授; 实验。

## 第十章 高等植物

【目的要求】

1. 掌握苔藓植物门、蕨类植物门和裸子植物门的主要特征和分纲。
2. 掌握被子植物门的特征、分类及 14 个重点科的科特征。
3. 熟悉被子植物分科检索表的使用。

【教学内容】

1. 苔藓植物的形态特征, 苔纲和藓纲的主要区别。
2. 蕨类植物的形态特征和分类。
3. 裸子植物的形态特征和分类。
4. 被子植物的形态特征、分类和重点科及重点药用植物。

重点科 14 个: 蓼科, 毛茛科, 木兰科, 十字花科, 蔷薇科, 豆科, 五加科, 伞形科, 龙胆科, 唇形科, 菊科, 天南星科, 百合科, 兰科。

【教学方式】

课堂讲授; 实验。

## 《生药学》生药学部分

### 绪论

【目的要求】

1. 掌握生药学的范围、研究对象及任务。
2. 熟悉生药学科的起源、本草沿革和现代生药学的发展, 以及生药学在我国药学事业中的重要性。
3. 了解新方法、新技术在生药学科中的应用。

【教学内容】

#### 第一节 生药学的性质和任务

#### 第二节 生药学发展简史

- 一、古代药物学与生药学的萌芽
- 二、生药学科的诞生和近代生药学
- 三、生药学科的发展和现代生药学

【教学方式】

课堂讲授。

【教学方式】

课堂讲授; 自学。

## 上篇 生药学的基本理论与方法

### 第一章 生药的分类和记载大纲

#### 【目的要求】

熟悉生药的分类方法和生药的记载大纲与拉丁名。

#### 【教学内容】

第一节 生药的分类法

第二节 生药的记载大纲与拉丁名

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第二章 生药的真实性鉴定

#### 【目的要求】

1. 掌握生药的性状鉴定、显微鉴定、理化鉴定。
2. 熟悉生药鉴定的一般程序和方法。
3. 了解 DNA 分子遗传标记鉴定方法。

#### 【教学内容】

第一节 性状鉴定

第二节 显微鉴定

第三节 理化鉴定

第四节 DNA 分子遗传标记鉴定

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第三章 生药的有效性评价

#### 【目的要求】

1. 熟悉生药各种有效成分的定性定量分析方法和方法学验证。
2. 了解黄酮类、蒽醌类、皂苷类、生物碱类、强心苷类、香豆素类、环烯醚萜类、挥发油、木脂素类、有机酸类、鞣质类、多（聚）糖等各类成分的定性、定量分析方法，为生药的有效性评价打下基础。

#### 【教学内容】

第一节 生药化学成分的分析方法

第二节 定量分析方法的方法学验证

第三节 生药中各类成分及定量分析

第四节 生药中多类成分的同时定量分析

第五节 生药的生物效应评价法

#### 【教学方式】

课堂讲授；自学。

### 第四章 生药的安全性评价

#### 【目的要求】

熟悉生药中常见有害物质及其检测方法。

#### 【教学内容】

第一节 生药中重金属和有害元素的检测

第二节 生药中农药残留的检测

第三节 生药中其他外源性有害物质的检测

第四节 生药有害残留物限量制定原则

第五节 生药中内源性有害物质的检测

**【教学方式】**

课堂讲授；自学。

## **第五章 生药质量标准的制订与应用**

**【目的要求】**

了解新药的质量标准的主要内容和制订

了解药品检验的一般程序，掌握生药质量检验的依据、内容与方法。

**【教学内容】**

第一节 生药质量标准制定原则与研究程序

第二节 生药质量标准的制订

第三节 生药质量的检验

第四节 生药质量标准研究示例（何首乌）

**【教学方式】**

课堂讲授；自学。

## **第六章 生药质量影响因素及调控**

**【目的要求】**

1. 熟悉影响生药质量的各种因素。
2. 了解中药材生产质量管理规范及生药质量的调控。

**【教学内容】**

第一节 物种对生药质量的影响

第二节 药用植物生长发育特性对生药质量的影响

第三节 环境因素对生药质量的影响

第四节 采收、加工、贮藏对生药质量的影响

第五节 炮制对生药质量的影响

第六节 中药材生产质量管理规范与生药质量的调控

**【教学方式】**

课堂讲授；自学。

## **第七章 生药资源与可持续利用**

**【目的要求】**

1. 了解生药资源概况。
2. 了解生药资源的保护和可持续利用方法。

**【教学内容】**

第一节 生药资源概述

第二节 生药资源的保护

第三节 生药资源的可持续利用

**【教学方式】**

课堂讲授；自学。

## 下篇 各类生药分述

### 第八章 菌类 Fungi

#### 【目的要求】

1. 掌握以下生药的基源（包括植物拉丁名），主产地，采收加工，性状特征，显微特征，主要化学成分，定性定量分析方法，药理作用和功效。

冬虫夏草、灵芝、茯苓。

2. 了解菌类生药鉴定的一般规律。

#### 【教学内容】

冬虫夏草、灵芝、茯苓

#### 【教学方式】

课堂讲授；实验；自主学习。

### 第九章 蕨类植物门 Pteridophyta

#### 【目的要求】

1. 掌握绵马贯众的基源（包括植物拉丁名），主产地，采收加工，性状特征，显微特征，主要化学成分，定性定量分析方法，药理作用和功效。

2. 了解蕨类植物生药鉴定的一般规律。

3. 了解石杉的基源、性状特征及功效。

#### 【教学内容】

1. 石杉科 Huperziaceae：石杉（附：长柄石杉、中华石杉）

2. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae：绵马贯众（附：欧绵马等）

#### 【教学方式】

课堂讲授；实验；自主学习。

### 第十章 裸子植物门 Gymnospermae

#### 【目的要求】

1. 掌握麻黄的基源（包括植物拉丁名），主产地，采收加工，性状特征，显微特征，主要化学成分，定性定量分析方法，药理作用和功效。

2. 熟悉银杏叶、红豆杉的基源、性状特征、化学成分、功效。

3. 了解裸子植物类生药鉴定的一般规律。

#### 【教学内容】

1. 银杏科 Ginkgoaceae：银杏叶（附：白果）

2. 红豆杉科 Taxaceae：红豆杉（附：云南红豆杉等）

3. 麻黄科 Ephedraceae：麻黄（附：单子麻黄等）

#### 【教学方式】

课堂讲授；实验；自主学习。

### 第十一章 被子植物门 Angiospermae

#### 【目的要求】

1. 掌握被子植物各科的主要特征及以下生药的基源（包括植物拉丁名），主产地，采收加工，性状特征，显微特征，主要化学成分，定性定量分析方法，药理作用和功效。

细辛、大黄、川乌（附子）、黄连、甘草、黄芪、人参、当归、丹参、黄芩、川贝母、天麻、木香、柴胡、龙胆、沉香、石斛、肉桂、厚朴、关黄柏（黄柏）、杜仲、牡丹皮、秦皮、大青叶、番泻叶、金银花、红花、

洋金花、五味子、苦杏仁、枳壳、小茴香、马钱子、砂仁、薄荷

2. 熟悉以下生药的基源、性状特征、化学成分及功效。

何首乌、党参、白芍、三七、防己（粉防己）、苦参、牛膝、川牛膝、-\* 延胡索、川芎、防风、白芷、地黄、桔梗、鸡血藤、钩藤、川木通、木通、五加皮、番红花、菊花、枸杞子、陈皮、芥子、山楂、益母草、淫羊藿、广藿香、颠茄草、茵陈

3. 了解被子植物中双子叶植物纲和单子叶植物纲生药鉴定的一般规律。

4. 了解以下生药的基源、性状特征和功效。

百部、麦冬、浙贝母、干姜、黄精、洋地黄叶、知母、天冬、白头翁、明党参、南沙参、前胡、湖北贝母、平贝母、伊贝母、玉竹、白及、姜黄、降香、桂枝、合欢皮、白鲜皮、辛夷、栀子、连翘、决明子、蒲公英、乳香、没药、贯叶金丝桃

### 【教学内容】

1. 杜仲科 *Eucommiaceae* : 杜仲 (附: 杜仲叶)
2. 蓼科 *Polygonaceae* : 何首乌 (附: 首乌藤、白首乌)、大黄 (附: 藏边大黄等)
3. 苋科 *Amaranthaceae* : 牛膝、川牛膝
4. 木兰科 *Magnoliaceae* : 厚朴 (附: 厚朴花)、辛夷、五味子 (附: 华中五味子)
5. 樟科 *Lauraceae* : 肉桂、桂枝
6. 毛茛科 *Ranunculaceae* : 黄连 (附: 峨眉野连等)、川木通、牡丹皮、白头翁 (附: 委陵菜 翻白草)
7. 小檗科 *Berberidaceae* : 淫羊藿 (附: 宝兴淫羊藿等)
8. 木通科 *Lardizabalaceae* : 木通
9. 防己科 *Menispermaceae* : 防己
10. 马兜铃科 *Aristolochiaceae* : 细辛
11. 藤黄科 *Guttiferae (Hypericaceae)* : 贯叶金丝桃
12. 罂粟科 *Papaveraceae* : 延胡索 (附: 东北延胡索)
13. 十字花科 *Cruciferae (Brassicaceae)* : 大青叶 (附: 蓼大青等)、板蓝根 (附: 南板蓝根)、芥子
14. 蔷薇科 *Rosaceae* : 山楂 (附: 野山楂)、苦杏仁 (附: 桃仁)、枇杷叶
15. 豆科 *Leguminosae (Fabaceae)* : 黄芪 (附: 红芪等)、甘草 (附: 黄甘草等)、葛根 (附: 甘葛藤等)、苦参、鸡血藤、合欢皮、番泻叶、补骨脂、决明子
16. 芸香科 *Rutaceae* : 陈皮 (附: 甜橙等)、关黄柏、黄柏、白鲜皮、吴茱萸、枳实
17. 橄榄科 *Burseraceae* : 乳香、没药
18. 瑞香科 *Thymelaeaceae* : 沉香
19. 五加科 *Araliaceae* : 人参 (附: 高丽参等)、三七 (附: 菊三七等)、五加皮
20. 伞形科 *Umbelliferae (Apiaceae)* : 当归、柴胡 (附: 竹叶柴胡等)、小茴香、川芎、白芷、北沙参、防风、前胡
21. 木犀科 *Oleaceae* : 秦皮 (附: 胡桃楸等)、连翘、女贞子
22. 马钱科 *Loganiaceae* : 马钱子 (附: 云南马钱子等)
23. 龙胆科 *Gentianaceae* : 龙胆 (附: 头花龙胆等)、秦艽
24. 茜草科 *Rubiaceae* : 栀子 (附: 小果栀子等)、钩藤、茜草、巴戟天
25. 唇形科 *Labiatae (Lamiaceae)* : 薄荷、丹参 (附: 甘西鼠尾等)、黄芩 (附: 粘毛黄芩等)、益母草 (附: 茺蔚子)、夏枯草、广藿香、藿香
26. 茄科 *Solanaceae* : 颠茄草、洋金花 (附: 重瓣曼陀罗等)、枸杞子 (附: 枸杞、地骨皮)
27. 玄参科 *Scrophulariaceae* : 地黄、玄参、洋地黄叶
28. 忍冬科 *Caprifoliaceae* : 金银花 (附: 忍冬藤等)
29. 桔梗科 *Campanulaceae* : 党参、桔梗、南沙参

30. 菊科 Compositae(Asteraceae): 茵陈、青蒿、艾叶、苍术、木香 (附: 川木香等)、红花 (附: 白平子)、菊花

31. 百合科 Liliaceae: 川贝母 (附: 太白贝母等)、浙贝母 (附: 东贝母)、麦冬 (附: 湖北麦冬等)、知母、天门冬、黄精、玉竹、土茯苓

32. 百部科 Stemonaceae: 百部

33. 鸢尾科 Iridaceae: 西红花、射干

34. 姜科 Zingiberaceae: 砂仁 (附: 缩砂)、豆蔻、草果、莪术、干姜、草豆蔻、高良姜、益智、姜黄

35. 兰科 Orchidaceae: 天麻、石斛、白及

#### 【教学方式】

课堂讲授; 实验; 自主学习。

### 第十二章 动物类生药

#### 【目的要求】

1. 熟悉动物的分类方法、命名主要成分和动物类生药鉴定一般规律。
2. 掌握麝香、鹿茸、全蝎、水蛭等的基源 (包括植物拉丁名), 主产地, 采收加工, 性状特征, 显微特征, 主要化学成分, 定性定量分析方法, 药理作用和功效。
3. 熟悉阿胶、斑蝥、蛤蚧、蟾酥、熊胆、金钱白花蛇等的基源、性状特征、化学成分、功效。
4. 了解蝉蜕、鳖甲、龟甲、牛黄、土鳖虫、僵蚕、蜈蚣等的基源、性状特征、功效。

#### 【教学内容】

##### 第一节 动物的分类

一、动物分类的基本单位及等级

二、动物的学名

##### 第二节 动物药的活性成分

一、氨基酸、多肽、蛋白质类

二、非肽含氮类化合物

三、甾体类

四、萜类

五、多不饱和脂肪酸类

六、多糖类

##### 第三节 动物类生药分述

水蛭、全蝎、蜈蚣、土鳖虫、蝉蜕、斑蝥、僵蚕、蟾酥 (附: 干蟾、花背蟾蜍)、龟甲、鳖甲、蛤蚧、金钱白花蛇、熊胆粉、鹿茸 (附: 鹿角等)、麝香 (附: 人工麝香 灵猫香)、牛黄、阿胶

#### 【教学方式】

课堂讲授; 实验; 自主学习。

### 第十三章 矿物类生药

#### 【目的要求】

1. 掌握朱砂、石膏的基源 (包括植物拉丁名), 主产地, 采收加工, 性状特征, 主要化学成分, 定性定量分析方法, 药理作用和功效。
2. 熟悉龙骨、信石、雄黄、赭石等的基源、性状特征、化学成分和功效。
3. 了解矿物类生药鉴定的一般规律。
4. 了解等滑石、硫黄、芒硝的基源、性状特征和功效。

#### 【教学内容】

### 第一节 矿物的性质

### 第二节 矿物类生药的分类与鉴定

#### 一、矿物药生药的分类

#### 二、矿物药生药的鉴定

### 第三节 矿物类生药分述

朱砂、石膏（附：煅石膏）、雄黄（附：雌黄）、信石、滑石、赭石、龙骨（附：龙齿）、硫黄、芒硝

#### 【教学方式】

课堂讲授；实验；自主学习。

## 第十四章 海洋类生药

#### 【目的要求】

1. 了解海洋生药的概况、种类及活性成分。
2. 了解海绵、海马、螺旋藻、鲨鱼肝油、石决明、珍珠的基源、性状特征、化学成分及功效。

#### 【教学内容】

### 第一节 海洋生物的种类

### 第二节 海洋生物的活性成分

#### 一、大环内酯类

#### 二、肽类

#### 三、聚醚类

#### 四、萜类

#### 五、甾体类

#### 六、生物碱类

#### 七、C15 乙酸原类（聚乙酰类）

#### 八、其他类

### 第三节 海洋来源生药分述

#### 【教学方式】

课堂讲授；实验；自主学习。

## 《生药学》实验部分

### 实验一 植物细胞

#### 【目的要求】

1. 掌握显微镜的使用方法。
2. 掌握细胞的基本形态及重要的细胞器和内含物的形态。

#### 【实验内容】

1. 显微镜的使用。
2. 植物细胞的观察。

#### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

### 实验二 植物组织

#### 【目的要求】

1. 掌握植物的六大组织的特征。
2. 重点掌握保护组织、机械组织和输导组织的组成细胞特征。

### 【实验内容】

1. 分生组织。
2. 薄壁组织。
3. 保护组织。
4. 机械组织。
5. 输导组织。
6. 分泌组织。

### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

## 实验三 植物的器官（一）

———根、茎和叶的形态和结构

### 【目的要求】

1. 掌握根、茎和叶的形态特征。
2. 重点掌握根、茎和叶的显微构造。

### 【实验内容】

1. 根的形态与结构。
2. 茎的形态与结构。
3. 叶的形态与结构。

### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

## 实验四 植物的器官（二）

———花、果实和种子的形态和结构

### 【目的要求】

掌握花、果实和种子的形态特征。

### 【实验内容】

1. 花的组成和形态特征。
2. 果实的组成和形态特征。
3. 种子的组成和形态特征。

### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

## 实验五 孢子植物 种子植物（一）

### 【目的要求】

掌握孢子植物和部分种子植物的形态特征。  
掌握分科检索表的使用方法。

### 【实验内容】

1. 藻类植物的形态特征和组织构造。
2. 真菌门植物的形态特征和组织构造。
3. 苔藓植物门的组织构造。
4. 蕨类植物门的形态特征和孢子囊观察。
5. 裸子植物门的形态特征。



6. 被子植物门双子叶植物纲原始花被亚纲木兰科的形态特征。

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验六 种子植物（二）**

**【目的要求】**

掌握部分被子植物的形态特征。

**【实验内容】**

双子叶植物纲原始花被亚纲（豆科、石竹科、蔷薇科、十字花科）

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验七 种子植物（三）**

**【目的要求】**

掌握部分被子植物的形态特征。

**【实验内容】**

1. 双子叶植物合瓣花亚纲重点科的形态特征（玄参科、菊科）。
2. 单子叶植物重点科的形态特征。（百合科、鸢尾科、兰科）。

**【教学方式】** 教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验八 中药显微鉴定技术和藻、菌、地衣类植物生药的鉴定**

**【目的要求】**

1. 掌握常见细胞内含物显微鉴定方法。
2. 掌握细胞壁显微鉴定技术。
3. 掌握显微测量和数码拍摄技术。
4. 掌握藻、菌、地衣类生药的鉴定方法。
5. 掌握冬虫夏草的显微鉴别。
6. 掌握茯苓的鉴别。

**【实验内容】**

1. 显微制片方法。
2. 显微化学反应。
3. 海藻、昆布、冬虫夏草、灵芝、茯苓、猪苓性状观察。
4. 冬虫夏草虫体和子座部分的横切片显微观察。
5. 茯苓的来源、性状、显微、理化鉴别。

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验九 根与根茎类生药的鉴定（一）**

**【目的要求】**

1. 掌握蕨类、被子植物和根及根茎类生药的性状鉴定方法。
2. 掌握大黄、何首乌、商陆、川牛膝、怀牛膝异型维管束的组织结构及特征。
3. 掌握双子叶植物根的显微构造（甘草）。
4. 掌握大黄和甘草的显微鉴别。

5. 掌握微量升华鉴定技术（大黄）。

#### 【实验内容】

1. 根和根茎类生药的性状鉴定特征观察（双子叶植物纲 Dicotyledoneae）：绵马贯众、骨碎补、细辛、何首乌、大黄、虎杖、商陆、牛膝、川牛膝、川乌、附子、草乌、雪上一支蒿、白芍、赤芍、白头翁、防己、延胡索、板蓝根、黄芪、甘草、葛根、粉葛、苦参、远志、人参、高丽参、三七、刺五加。

2. 观察大黄、何首乌、商陆、川牛膝、怀牛膝异型维管束的组织结构及特征。

3. 观察大黄、甘草粉末和横切片的显微鉴别特征。

4. 黄连等部分药材的荧光观察：黄连（金黄，木质部尤为明显）、牛膝（黄）、川牛膝（淡蓝）、白芍（蓝：粉末水提液点于滤纸上）、延胡索（亮黄）、大黄（棕红，粉末水提液点于滤纸上）、土大黄（亮蓝，粉末水提液点于滤纸上）。

#### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

### 实验十 根与根茎类生药的鉴定（二）

#### 【目的要求】

1. 掌握根及根茎类生药的性状鉴定方法并认识常用生药。

2. 掌握双子叶植物根（甘草）、根茎（黄连）、单子叶植物根（百部）、根茎（石菖蒲）横断面显微构造。

3. 掌握黄连的鉴别方法。

4. 掌握天麻等部分药材的理化鉴别方法。

5. 掌握半夏粉末显微鉴别方法。

#### 【实验内容】

1. 根及茎类生药的性状鉴定特征观察：

双子叶植物纲 Dicotyledoneae：当归、柴胡、川芎、白芷、北沙参、防风、前胡、龙胆、秦艽、白薇、白前、紫草、丹参、黄芩、玄参、肉苁蓉、茜草、巴戟天、党参、桔梗、南沙参、苍术、木香、川木香、紫锥菊。

单子叶植物纲 Monocotyledoneae：泽泻、香附、半夏、天南星、百部、川贝母、浙贝母、麦冬、知母、天门冬、黄精、玉竹、土茯苓、山药、射干、莪术、干姜、高良姜、姜黄、天麻、白及。

2. 观察掌握双子叶植物根（甘草）、根茎（黄连）、单子叶植物根（百部）、根茎（石菖蒲）横断面显微构造。

3. 掌握黄连的来源、性状及理化鉴定。

4. 天麻等药材的理化鉴别（加碘试液）。

5. 观察半夏粉末显微鉴别特征。

#### 【教学方式】

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

### 实验十一 被子植物茎木类、皮类、叶类生药的鉴定

#### 【目的要求】

1. 掌握茎木类、皮类、叶类生药的性状鉴定方法并认识常用生药。

2. 掌握肉桂、番泻叶的显微鉴别特征。

3. 掌握大青叶、黄柏、秦皮等部分药材的理化鉴别方法。

#### 【实验内容】

茎木类、皮类、叶类生药的性状鉴定特征观察：

关木通、川木通、木通、通草、鸡血藤、沉香、石斛、牡丹皮、厚朴、肉桂、杜仲、合欢皮、黄柏、

关黄柏、白鲜皮、苦楝皮、五加皮、秦皮（水提液观察荧光）、香加皮、地骨皮、红豆杉、银杏叶、大青叶（水提液观察荧光）、蓼大青叶、枇杷叶、番泻叶、洋地黄叶、淫羊藿、艾叶。

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验十二 被子植物花类、果实、种子类生药的鉴定**

**【目的要求】**

1. 掌握花类、果实、种子类生药的性状鉴别方法。
2. 掌握金银花、五味子的显微鉴别特征。
3. 掌握西红花的理化鉴别方法。

**【实验内容】**

1. 花类、果实、种子生药的性状鉴定特征观察：

丁香、洋金花、金银花、红花（水试）、野菊花、菊花、西红花（水试）、谷精草；

马兜铃、五味子、南五味子、芥子、山楂、苦杏仁、桃仁、木瓜、覆盆子、补骨脂、决明子、陈皮、吴茱萸、枳实、川楝子、巴豆、酸枣仁、小茴香、蛇床子、山茱萸、连翘、女贞子、马钱子、菟丝子（水煮）、枸杞子、薏苡仁、槟榔、大腹皮、砂仁、豆蔻、草果、草豆蔻、益智。

2. 观察金银花、五味子、马钱子的显微鉴别特征。
3. 西红花水试现象。

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验十三 被子植物全草类、其他类、动物类、矿物类生药的鉴定**

**【目的要求】**

1. 掌握全草类、其他类、动物类、矿物类生药的性状鉴定方法并认识常用生药。
2. 掌握薄荷、麻黄的性状、显微鉴别。
3. 掌握血竭的理化鉴别。

**【实验内容】**

1. 全草类和其他类生药的性状鉴定特征观察：石杉、麻黄、贯叶金丝桃、薄荷、益母草、夏枯草、广藿香、藿香、颠茄草、茵陈、青蒿、乳香（水试）、没药（水试）、血竭（火试）。

2. 动物类、矿物类生药药材鉴定性状特征观察：水蛭（水浸泡）、全蝎、蜈蚣、土鳖虫、蝉蜕、斑蝥、僵蚕、蟾酥（附：干蟾、花背蟾蜍）、龟甲、鳖甲、蛤蚧、金钱白花蛇、熊胆粉、鹿茸（附：鹿角等）、麝香（附：人工麝香、灵猫香）、牛黄、阿胶、羚羊角、珍珠、朱砂、石膏（附：煅石膏）、雄黄（附：雌黄）、滑石、赭石、龙骨（附：龙齿）、硫黄、芒硝的鉴别要点观察。

3. 薄荷、麻黄粉末及横切片显微鉴别。

**【教学方式】**

教师示教；学生操作与观察，教师随堂指导。

**实验十四 生药实验复习及测试**

**（四）教学难点、重点及解决方法**

难点：

1. 课时少，知识点多。如何解决问题。
2. 《药用植物学》与《生药学》课程有机融合问题。

### 重点：

1. 生药的质量评价方法学。
2. 常见生药的质量评价，包括基源（包括植物拉丁名），主产地，采收加工，性状特征，显微特征，主要化学成分，定性定量分析方法，药理作用和功效。

### 解决方法：

1. 提高教师教学水平，积极调动学生的学习积极性。
2. 合理安排内容，在有限的教学时间内高质量完成教学。
3. 合理融合《药用植物学》与《生药学》课程，使之成为真正的一门课。

## 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
药植绪论	2		
第一章	1	4	
第二章	4	4	
第三章	2	4	
第四章	2		
第五章	2		
第六章	4	4	
第七章	2		
第八章	2		
第九章	4	3	
第十章	10	9	
生药绪论	1		
第一~三章	2		
第四~七章	2		
第八章	2	4	
第九章	1		
第十章	2		
第十一章	19	17	
第十二章	3	1	
第十三章	2	1	
第十四章	1	1	
实验复习及测试		4	
合计	70	56	

## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

1. 刘春生.《药用植物学》(全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材),中国中医药出版社,2016年8月。
2. 李萍.《生药学》(第三版),中国医药科技出版社,2015年8月。
3. 可燕,周秀佳.《药用植物学实验指导》,内部教材,2005年12月。
4. 毕志明.《生药学实验与指导》,中国医药科技出版社,2007年2月。

### 【学生参考书目】

1. 国家药典委员会.《中华人民共和国药典》.一部.北京:中国医药科技出版社,2015年版,2015年6月。
2. 赵庆年,赵立彦.《生药鉴定技术》,华中科技,2013年3月。
3. 李萍.《现代生药学》,科学出版社,2006年7月。
4. 桥本平庸(日).《生药分析》,人民卫生出版社,1981年4月。
5. John R. Gray.《A Guide to the Study of Pharmacognosy》,Rare Books Club.com,2013-9.
6. Mayank Gandhi, Hamid Bohra.《Pharmacognosy》,LAP Lambert Academic Publishing,2012-4.
7. Smith Ely Jelliffe.《An Introduction to Pharmacognosy》,Kessinger Publishing,2010-5.
8. Weici Tang, Gerhard Eisenbrand.《Chinese Drugs of Plant Origin》,Springer,2011.
9. Michael T. Murray, Joseph Pizzorno.《The Encyclopedia of Natural Medicin》,Atria Book; Original,2012-7.
10. R.O.B. Wijesekera.《The Medicinal Plant Industry》,CRC Press Inc,1991-9.
11. 赵中振,肖培根.《当代药用植物典》(1~4册),世界图书出版公司,2008年6月。
12. 代汉慧,陈冬东.《国内外中药材质量标准实用手册》,中国标准出版社,2013年10月。
13. 谈献和,姚振生.《药用植物学》,上海科学技术出版社,2009年5月。
14. 赵志礼.《药用植物采集与图鉴》,上海科学技术出版社,2015年5月。
15. 杨春澍.《药用植物学》,上海科学技术出版社,1997年6月。
16. 中国科学院植物研究所.《中国高等植物科属检索表》,科学出版社,1983年5月。

#### 【校内学习平台和网络资源】

### 六、大纲使用说明

1. 本大纲供药学专业三年级学生生药学课程使用。
2. 在教学过程中,可根据学生前三年课程学习的内容、基本实验技术的掌握情况及本学科的发展状况,对大纲所规定的教学内容和教学时数安排进行适当调整,而不影响课程的基本体系。

# 《药用植物学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.031.3.4

课程名称：药用植物学实验

Experimental pharmaceutical botany

开课单位：中药学院

课程性质：专业基础课

学分：3.5 分

学时：52

前期课程：药用植物学（同时开设）

授课对象：中药学

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《药用植物学实验》是《药用植物学》理论课的配套课程之一，内容主要涉及植物形态学、植物解剖学、植物分类学的实验方法与操作，以及中药原植物的基原鉴定。通过本门课程的学习，可深化《药用植物学》理论课的学习，提高学生的实验技能，并为进一步学好《中药学》、《中药鉴定学》、《中药化学》等相关专业课打下良好的实验基础。

Experimental pharmaceutical botany, as one of the related curricula of pharmaceutical botany, contains the content of experiment methods in plant morphology, plant anatomy and plant taxonomy. The skills also should be developed in identifying origin of herbs. The purposes are to improve experimental skills of pharmaceutical botany and lay a foundation for successive courses.

Course Code: 03.031.3.4 Total Hours: 52 Credits: 3.5

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过本课程的实验教学，要求学生能正确识别植物细胞、组织与器官的内部构造并掌握各器官的形态学特征；能熟练使用和维护显微镜、解剖镜等解剖工具；学会各种制片方法；能熟练地应用文字描述及绘图法记录实验现象及结果；掌握各大类群植物的主要特征和裸子植物 2 个科、被子植物 20 个科的特征，并能熟练使用科、属检索表确定植物的系统位置。使学生掌握扎实的现代植物学实验技能、植物分类学鉴定的思路与方法，为开展中药及相关研究工作打下良好的实验基础。

### （二）教学策略设计

本实验课程涉及外部形态、显微构造、植物分类等多方面，其中形态部分内容直观性较强、易于理解，解剖及显微部分（如细胞形态、子房解剖、胎座等）理解具有一定的难度。在教学中，将各部分内容与理论课教学有机结合，使学生掌握各知识点，并注重操作能力、实验技能的培养。同时，在传统实验课教学的基础上，通过讨论式教学、拓展性实验等教学方法，进一步对教学内容、实验技能进行拓展，培养学生自主学习、独立实践的能力。

具体教学策略如下：

与理论课教学紧密结合。实验材料和内容的安排以理论课为参考，同步进行，加强知识点的深化。通过实验和理论教学的有机结合，可以让学生更好、更深的理解并掌握相关教学内容。比如，蕨类植物的生活史是理论教学中的难点，通过实验课上蕨类植物原叶体、孢子体的观察，可增加直观认识，帮助

理解相关内容。

教师指导，学生操作。传统的实验课教学“教师示教—学生实验—教师指导—完成报告”模式有其自身的优势。通过教师示教，讲解主要知识点和实验方法，使学生明确本次实验的目的、主要内容和操作要点。在学生自行实验过程中，教师进行个性化的指导，对学生出现的问题及时进行纠正和指导。通过此教学方法，在有限的课时内，可保证教学内容的顺利完成。

但是，传统的实验课教学模式也存在一定的局限，主要体现在提高学生自主学习、实践能力等方面，存在不足。因此，在保持传统实验课教学模式、保证教学内容的前提下，增加教师引导的学生自主学习的教学方式。经过教学组多年来的实践和探索，逐步形成以下多种成熟有效的教学方式。

①讨论式教学法。在植物分类学实验部分，采用讨论式教学法，引导学生独立解剖植物、鉴定植物。方法：未讲解过的植物 → 提出引导性的问题（主要形态及解剖特征） → 由学生自行观察、解剖植物，并讨论解答 → 掌握、整理植物特征 → 写出花程式 → 查阅检索表，鉴定植物。通过讨论式教学，学生能更好的掌握所观察植物的特征，并培养独立思考、解决问题的能力。

②拓展性实验。分小组完成以下工作：于校园中采集指定植物 → 观察、解剖、鉴定植物，完成报告（文字、植物解剖、墨线图、花程式等方式） → 制作植物标本（含吊牌、采集签、鉴定签） → 制作植物特征 PPT → PPT 汇报、讨论、教师点评。其中，内容布置、分组及 PPT 汇报、讨论、教师点评在实验课堂上完成，资料查阅、实验报告、标本制作、PPT 制作于课后完成，教师通过微信群、坐班答疑、课后辅导等方式进行指导。通过拓展性实验，教学内容、实验技能均得到了延伸，同时建立了课堂与课后相结合的开放性教学情境，可有效提高学生的学习自主性、拓展专业实验能力。

③主题讨论及答疑：在课程的不同阶段，设计多种主题，如实验操作、绘图技巧、标本制作等，通过答疑、讨论的方式，有效解决学生在实验过程中的问题，并拓宽知识面、提升专业技能。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法。每次实验报告及拓展性实验成绩计入平时分。考试形式为实验考试，从组织构造、植物分类两方面对学生进行考核，主要内容：观察植物切片，指出器官名称、初生或次生构造，绘一部分详图并标注；解剖未知的花，写出花程式，并用检索表将该植物检索至科。其中平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

### （三）教学内容和方法

#### 实验一 植物细胞

##### 【目的要求】

1. 能熟练使用光学显微镜。
2. 能够制作临时制片。
3. 能描述植物细胞及主要内含物的显微结构特征。

##### 【实验内容】

1. 光学显微镜的构造，使用与维护方法。
2. 临时制片方法。
3. 植物细胞显微结构的观察及淀粉粒、草酸钙结晶的观察。

##### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

#### 实验二 植物组织（一）

——分生组织，薄壁组织，保护组织

##### 【目的要求】

能系统掌握分生组织，薄壁组织，保护组织的显微特征。

### 【实验内容】

1. 植物根尖生长锥的观察。
2. 基本薄壁组织的观察。
3. 保护组织的观察：表皮细胞及毛茸；气孔及其轴式；木栓组织。

### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验三 植物组织（二）

### ——机械组织，输导组织，分泌组织

#### 【目的要求】

能系统掌握机械组织，输导组织，分泌组织的显微特征。

#### 【实验内容】

1. 观察机械组织：厚角组织；厚壁组织（纤维，石细胞）。
2. 观察输导组织：导管的各种类型；筛管与伴胞。
3. 观察分泌组织：分泌细胞；油室；腺毛。

#### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验四 植物的器官（一）

### ——根的形态和结构

#### 【目的要求】

1. 能识别根的形态特征、类型及变态根。
2. 能描述根的初生构造和次生构造。
3. 能了解根的主要异常构造。

#### 【实验内容】

1. 观察根的形态与类型。
2. 变态根的观察。
3. 观察根的内部结构：根尖，双子叶植物根的初生构造和次生构造，单子叶植物根的构造。
4. 观察根的异常构造（示教）。

#### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验五 植物的器官（二）

### ——茎的形态和结构

#### 【目的要求】

1. 能掌握茎的形态特征、变态茎及地下变态茎与根的区别。
2. 能描述茎的初生构造和次生构造。
3. 能了解根状茎的构造。

#### 【实验内容】

1. 观察茎的形态、类型及变态茎。
2. 茎内部结构的观察：双子叶植物茎的初生构造和次生构造，单子叶植物茎的构造。
3. 观察根状茎的构造（示教）。

【教学方式】教师示教；自己观察与操作，教师指导。



## 实验六 植物的器官（三）

### ——叶的形态和结构

#### 【目的要求】

1. 能系统掌握常见的叶形、脉序、叶序，及单叶与复叶的区别。
2. 能识别变态叶。
3. 能描述双子叶植物叶的结构。
4. 能了解单子叶植物叶的结构。

#### 【实验内容】

1. 观察叶形、脉序及叶序。
2. 观察单叶与复叶及变态叶。
3. 双子叶植物叶结构的观察。
4. 单子叶植物叶结构的观察（示教）。

#### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验七 植物的器官（四）

### ——花的形态及花序

#### 【目的要求】

1. 能系统掌握花的组成、各部分的类型及形态特征。
2. 能书写花程式。
3. 能熟悉花和花序的主要类型。

#### 【实验内容】

1. 观察花的组成；解剖花；观察雄蕊、雌蕊、胎座的类型；子房的位置。
2. 观察各种类型的花序。
3. 用花程式、花图式记录花的特征。

#### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验八 植物的器官（五）

### ——果实和种子

#### 【目的要求】

1. 能描述果实的形态特征与类型。
2. 能描述种子的形态特征与类型。

#### 【实验内容】

1. 观察各种类型的果实。
2. 观察种子的形态特征。
3. 解剖有胚乳种子与无胚乳种子。

#### 【教学方式】

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

## 实验九 孢子植物

#### 【目的要求】

1. 能系统掌握各大类群植物的主要特征。

2. 能熟悉各类群常见的药用植物。

**【实验内容】**

1. 水绵接合生殖的观察。
2. 冬虫夏草子囊壳及青霉菌的观察。
3. 药用真菌茯苓、灵芝等的观察。
4. 地衣构造的观察（示教）。
5. 观察蕨纲植物的形态特征。
6. 蕨原叶体、孢子囊及环带的观察。
7. 真蕨亚门植物孢子体的观察。

**【教学方式】**

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

### 实验十 种子植物（一）

**【目的要求】**

1. 能系统掌握各大类群植物的主要特征。
2. 能熟悉各类群常见的药用植物。
3. 能熟练使用检索表。

**【实验内容】**

1. 观察银杏纲、松柏纲植物的形态特征。
2. 双子叶植物纲原始花被亚纲植物的观察：木兰科，十字花科，豆科，毛茛科，蓼科。
3. 将所观察的植物检索到科。

**【教学方式】**

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

### 实验十一 种子植物（二）

**【目的要求】**

1. 能系统掌握各大类群植物的主要特征。
2. 能熟悉各类群常见的药用植物。
3. 能熟练使用检索表。

**【实验内容】**

1. 双子叶植物纲原始花被亚纲植物的观察：石竹科，蔷薇科，芸香科，大戟科，锦葵科。
2. 将所观察的植物检索到科。

**【教学方式】**

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

### 实验十二 种子植物（三）

**【目的要求】**

1. 能系统掌握各大类群植物的主要特征。
2. 能熟悉各类群常见的药用植物。
3. 能熟练使用检索表。

**【实验内容】**

1. 双子叶植物纲合瓣花亚纲植物的观察：木犀科，唇形科，茄科，玄参科，菊科。
2. 将所观察的植物检索到科。

**【教学方式】**

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

**实验十三 种子植物（四）****【目的要求】**

1. 能系统掌握各大类群植物的主要特征。
2. 能熟悉各类群常见的药用植物。
3. 能熟练使用检索表。

**【实验内容】**

1. 单子叶植物纲植物的观察：天南星科，百合科，鸢尾科，姜科，兰科。
2. 将所观察的植物检索到科。

**【教学方式】**

教师示教；自己观察与操作，教师指导。

**四、课时分配**

教学内容	实验课时数
实验一 植物细胞	4
实验二 植物组织（一）	4
实验三 植物组织（二）	4
实验四 植物的器官（一）	4
实验五 植物的器官（二）	4
实验六 植物的器官（三）	4
实验七 植物的器官（四）	4
实验八 植物的器官（五）	4
实验九 孢子植物	4
实验十 种子植物（一）	4
实验十一 种子植物（二）	4
实验十二 种子植物（三）	4
实验十三 种子植物（四）	4
合计	52

**五、学习资源****【课程选用教材】**

可燕，周秀佳.《药用植物学实验指导》，内部教材，2005年12月。

**【学生参考书目】**

- (1) 赵志礼.《药用植物采集与图鉴》，上海科学技术出版社，2015年5月；
- (2) 谈献和，姚振生.《药用植物学》，上海科学技术出版社，2009年5月；
- (3) 刘春生.《药用植物学》（全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材），中国中医药出版社，2016年8月；
- (4) 中国科学院植物研究所.《中国高等植物科属检索表》，科学出版社，1983年5月；
- (5) 陆树刚.《蕨类植物学》，高等教育出版社，2007年5月；
- (6) 国家药典委员会编.《中华人民共和国药典》（2015年版一部），中国医药科技出版社，2015年6月。

**【校内学习平台和网络资源】**

《药用植物学》上海高校市级精品课程 <http://jpkc.shutcm.edu.cn/yyzwx/>: 提供课程简介, 教学团队介绍, 教学大纲, 教案, 教学课件, 教学录像, 习题, 实习录像, 实验课件及相关拓展资料等链接, 供学生课外浏览、阅读、学习并与教师互动。

《中国植物志》网络版 <http://frps.eflora.cn/>: 可查阅国产维管植物的科、属特征, 分属、分种检索表; 各物种的学名、形态特征及自然分布区等资料。

《中国植物志》英文修订版 <http://foc.eflora.cn/>: 为中文版的修订版。

上海中医药大学图书馆整合的文献检索平台 <http://lib.shutcm.edu.cn/>: 供学生查阅药用植物学国内外相关研究工作进展。

教研室所属实验室: 学生可观摩实验操作, 亦可参加大学生科创项目, 开展相关科研工作。

中药学院药用植物标本室: 存有数百份教学标本, 可供学生查阅、学习。

# 《药用植物学见习》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.032.3.1

课程名称：药用植物学见习

开课学院：中药学院

课程类型：专业课（中药学）；专业基础课（药学）

学分：4.0

学时：48

前期课程：药用植物学；药用植物学实验；生药学

授课对象：中药学；药学

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《药用植物学见习》是中药专业及药学专业的专业实践课，实践性强是该课程的特色之一。

教学内容主要涉及药用植物野外考察的基本方法，常见药用植物的形态特征，名称，系统位置，生态环境，习性，药用部位及功效等。学生在具备了《药用植物学》理论知识及相关实验技能后，通过实地考察、采集药用植物标本及辨识植物等教学活动，熟悉植物的自然生态环境，掌握常见药用植物形态特征，把握相关物种内个体的变异幅度，具备标本采集与制作的能力；并为进一步学好相关专业课程、提高专业素质打下良好的实践基础。

The course contents of Field Botany include (1) the field survey, (2) plant collecting and (3) preparation of plant specimens. Also, the course aims to provide students with the knowledge and skills necessary, to understand the habitats, morphological characters, scientific names and clinical uses of common medicinal plants, to observe morphological variation within plant species, to be familiar with making herbarium specimens, and to be able to identify the medicinal plants using a synoptic key to the angiosperm families.

Course Code: 03.032.3.1 Total Hours: 48 Credits: 4

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

认识药用植物野外考察的必要性；在采集、使用野生资源的同时，认识到合理、可持续性利用自然资源的重要性。

药用植物标本采集记录的书写要求：采集人，采集日期，采集号，采集地点（海拔高度，地理坐标），植物的形态特征记要（习性；生长环境；高度；根，茎，叶，花，果实及种子等）；药用部位，中药名，功效等。

能识别 100 种常见的高等植物（中文科名，中文植物名）；能采集、制作植物腊叶标本，并完整记录相关采集信息；能准确描述植物的形态学特征；参考分类学文献（包括网络资源如《中国植物志》网络版等）并应用植物分类检索表鉴定中药基原植物；具备自主拓展学习能力。

### （二）教学策略设计

本课程是面向中药学专业一年级学生开设的专业课；同时是面向药学专业三年级学生开设的专业基础课。学生均已修完《药用植物学》、《药用植物学实验》或《生药学》课程（包含“药用植物学”部分），熟悉课堂讲授与实验室内的学习环境，具备了相关理论知识及实验技能。但对野外植物自然生长环境、植物物种及形态的多样性缺乏认识，在野外考察工作中综合应用所学理论知识解决实际问题的能力需要提升。

经过多年的课程建设,《药用植物学》2007年、2011年先后被评为上海中医药大学校级精品课程及上海高校市级精品课程。教材建设情况:主编面向中药专业及药学专业的见习教材《药用植物采集与图鉴》(上海科学技术出版社,2015年5月出版)。为进一步丰富教材内涵,提高教材品质,将逐步开展《药用植物采集与图鉴》的修订工作。

本课程根据本科院校中药学专业人才培养目标要求进行教学设计。在多年的教学实践中,不断进行“植物自然属性的把握及凸显课程中药学特色”,“科研反哺教学”等方面的思考与尝试。教学大纲内容设计:重点考虑国家药典收载品种,其次为上海市地方标准收载品种,适当加入其他草药品种。教学团队长期开展民族药品种整理工作,坚持野外考察,提升实践工作能力,将科研心得有机渗入教学工作中。

教学方法的设计:

(1)教师引导与学生自学相结合:教师野外带教,指导学生辨识药用植物;课后,安排自学时间,教师答疑,学生在观察标本的同时,对其中仅有营养器官的植物标本,查阅相关文献资料,补充标本繁殖器官形态特征;参考植物分类检索表鉴定植物,并压制、制作腊叶标本。

(2)分小组学习与交流学习相结合:组织1次讨论会,各小组代表发言,汇报本组标本采集、鉴定心得与大家分享。

(3)野外采集、辨识与巩固复习相结合:上午安排野外采集,下午为集中辅导时段。分小组,根据采集的标本,教师帮助学生梳理标本形态特征及鉴定要点,学生反复辨识,以巩固所学内容。

(4)以教学大纲为主线,拓展学习相结合:在完成教学大纲教学内容基础上,安排观看药用植物专题片,让学生感受不同植物区系的特点,物种、习性及生境的多样性。

考核方式:课程结束后药用植物辨识考试(闭卷、笔试)。

考核内容:以教学大纲为命题基本依据,并结合平时自学内容及辅导与讨论,开展拓展性考核。①教学大纲基本内容的掌握(要求学生根据药用植物实物标本的形态特征,准确辨识其科名及种名);②自学及实际应用能力(要求学生特定药用植物实物标本的形态特征、习性或药用部位等,做准确的拓展性描述)。

### (三) 教学内容和方法

#### 第一章 标本采集与制作

##### 【目的要求】

1. 野外植物标本采集的一般方法。
2. 植物腊叶标本的制作方法。

##### 【教学内容】

1. 野外植物标本采集一般方法的学习(采集记录的书写、标本编号与号牌的使用等)。
2. 植物标本的采集、压制与制作。

##### 【教学方式】

教师讲解,示教;学生操作。

#### 第二章 苔藓植物的采集

##### 【目的要求】

1. 苔纲与藓纲的主要区别。
2. 苔纲植物的辨识、标本的采集与制作。

##### 【教学内容】

1. 苔纲与藓纲植物特征的归纳。
2. 野外地钱的辨识。
3. 地钱标本的采集与制作。

### 【教学方式】

教师带教，讲解；学生采集标本、鉴定与制作。

## 第三章 蕨类植物的采集

### 【目的要求】

1. 真蕨类与拟蕨类的主要区别。
2. 卷柏科，木贼科，紫萁科，凤尾蕨科，鳞毛蕨科植物的辨识、标本的采集与制作。

### 【教学内容】

1. 真蕨类与拟蕨类特征的归纳。
2. 野外翠云草，节节草，紫萁，井栏边草，贯众的辨识。
3. 翠云草，节节草，紫萁，井栏边草，贯众标本的采集与制作。

### 【教学方式】

教师带教，讲解；学生采集标本、鉴定与制作。

## 第四章 裸子植物的采集

### 【目的要求】

1. 银杏纲与松柏纲植物的主要区别。
2. 银杏科，杉科，松科植物的辨识、标本的采集与制作。

### 【教学内容】

1. 银杏纲与松柏纲植物特征的归纳。
2. 野外银杏，柳杉，杉木，马尾松的辨识。
3. 银杏，柳杉，杉木，马尾松标本的采集与制作。

### 【教学方式】

教师带教，讲解；学生采集标本、鉴定与制作。

## 第五章 被子植物的采集

### 【目的要求】

1. 双子叶植物纲（原始花被亚纲及合瓣花亚纲），单子叶植物纲的区别。
2. 三白草科，金粟兰科，胡桃科，桑科，荨麻科，蓼科，苋科，商陆科，毛茛科，芍药科，木通科，小檗科，木兰科，樟科，罂粟科，十字花科，景天科，金缕梅科，虎耳草科，海桐花科，杜仲科，蔷薇科，豆科，牻牛儿苗科，楝科，大戟科，漆树科，卫矛科，省沽油科，七叶树科，槭树科，葡萄科，旌节花科，八角枫科，五加科，伞形科，山茱萸科，报春花科，夹竹桃科，马鞭草科，唇形科，玄参科，车前科，茜草科，忍冬科，葫芦科，桔梗科，菊科，棕榈科，天南星科，鸭跖草科，百部科，百合科植物的辨识、标本的采集与制作。

### 【教学内容】

1. 双子叶植物纲（原始花被亚纲及合瓣花亚纲），单子叶植物纲植物特征的归纳。
2. 野外截菜，宽叶金粟兰，化香树，楮，桑，毛花点草，苎麻，何首乌，虎杖，金线草，杠板归，金荞麦，羊蹄，牛膝，垂序商陆，还亮草，毛茛，天葵，芍药，木通，大血藤，鹰爪枫，阔叶十大功劳，六角莲，南天竹，披针叶茴香，鹅掌楸，华中五味子，天目木姜子，博落回，蔊菜，垂盆草，枫香树，虎耳草，中国绣球，宁波溲疏，崖花海桐，杜仲，掌叶覆盆子，地榆，蛇莓，华空木，多花木蓝，野老鹳草，楝，野桐，油桐，盐肤木，冬青卫矛，卫矛，野鸦椿，七叶树，青榨槭，乌菟莓，中国旌节花，八角枫，五加，香根芹，窃衣，鸭儿芹，山茱萸，点腺过路黄，泽珍珠菜，络石，马鞭草，豆腐柴，活血丹，野芝麻，荔枝草，舌瓣鼠尾草，金疮小草，天目地黄，车前，茜草，猪殃殃，忍冬，绞股蓝，羊乳，

半边莲, 奇蒿, 蒲儿根, 泥胡菜, 棕榈, 半夏, 虎掌, 石菖蒲, 鸭跖草, 百部, 薤白, 多花黄精的辨识。

3. 蕺菜, 宽叶金粟兰等上述 90 种药用植物标本的采集与制作。

#### 【教学方式】

教师带教, 讲解; 学生采集标本、鉴定与制作。

### 第六章 拓展学习与标本鉴定

#### 【目的要求】

1. 植物分类检索表的应用。
2. 未到花、果期植物标本的繁殖器官特征。

#### 【教学内容】

1. 查阅、补充未到花、果期植物标本的繁殖器官主要特征。
2. 应用植物分类检索表鉴定标本。

#### 【教学方式】

教师讲解; 学生查阅相关资料, 补充标本的繁殖器官特征, 并结合营养器官特征鉴定标本。

### 四、课时分配

教学内容	野外带教时数	教师辅导、自主学习等时数
注意事项、教学安排会与学生预习		4
采集路线一	5	7
采集路线二	5	7
采集路线三	5	7
复习, 考试与课程总结会		8

### 五、学习资源

#### 【课程选用教材】

赵志礼.《药用植物采集与图鉴》, 上海科学技术出版社, 2015 年 5 月。

#### 【学生参考书目】

- (1) 谈献和, 姚振生.《药用植物学》, 上海科学技术出版社, 2009 年 5 月;
- (2) 刘春生.《药用植物学》(全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材), 中国中医药出版社, 2016 年 8 月;
- (3) 中国科学院植物研究所.《中国高等植物科属检索表》, 科学出版社, 1983 年 5 月;
- (4) 国家药典委员会编.《中华人民共和国药典》(2015 年版一部), 中国医药科技出版社, 2015 年 6 月。

#### 【校内学习平台和网络资源】

《药用植物学》上海高校市级精品课程 <http://jpkc.shutcm.edu.cn/yyzwx/>: 提供课程简介, 教学团队介绍, 教学大纲, 教案, 教学课件, 教学录像, 习题, 实习录像, 实验课件及相关拓展资料等链接, 供学生课外浏览、阅读、学习并与教师互动。

《中国植物志》网络版 <http://frps.eflora.cn/>: 可查阅国产维管植物的科、属特征, 分属、分种检索表; 各物种的学名、形态特征及自然分布区等资料。

《中国植物志》英文修订版 <http://foc.eflora.cn/>: 为中文版的修订版。

上海中医药大学图书馆整合的文献检索平台 <http://lib.shutcm.edu.cn/>: 供学生查阅药用植物学国内外相关研究工作进展。

上海中医药大学百草园: 种植数百种常见药用植物, 供学生观察习性、形态学特征及分类学拓展学习。  
教研室所属实验室: 学生可观摩实验操作, 亦可参加大学生科创项目, 开展相关科研工作。



# 《中药鉴定学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.037.3.4

课程名称：中药鉴定学

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：5 学分

学时：70 学时

前期课程：中药学、药用植物学、中药化学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药鉴定学是中药学专业的一门专业必修课程，是鉴定和研究中药的品种和质量，制定中药标准，寻找和扩大新药源的应用学科。它是在继承中医药学遗产和传统经验鉴别经验的基础上，运用现代自然科学的理论知识和技术方法，研究和探讨中药的来源、性状、显微特征、理化鉴别、质量标准及寻找新药源等的理论和实践问题。通过中药鉴定学的学习，使学生全面、系统地通晓中药鉴定的基本理论、基本方法和基本技能，为从事中药的真伪鉴别、品种整理和质量标准的制定和评价打下基础。

Authentication of Chinese Medicines is a compulsory course for Chinese pharmacy specialty. It is to identify and study the variety and quality of traditional Chinese medicine, to formulate the standard of traditional Chinese medicine, and to find and expand the applied subject of new drug sources. It is based on the inheritance of traditional Chinese medicine and traditional heritage identification experiences experience, the use of theoretical knowledge and technical methods of modern natural science, research on the theory and practice of traditional Chinese medicine and the origin, properties, microscopic characteristics, physical and chemical identification, quality standard and source of the search for new drugs. Through the identification of traditional Chinese medicine learning, enable students to comprehensively and systematically understand the identification of traditional Chinese medicine basic theory, basic methods and basic skills, to lay the foundation for the development and evaluation of traditional Chinese medicine in the authenticity of identification, varieties of finishing and quality standards.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程的学习旨在让学生通晓中药鉴定的基本理论、基本知识和基本技能，并能运用中药鉴定学的研究思路与方法，解决中药的真实性、有效性和安全性问题，鉴别中药的真伪优劣，研究和制定中药质量标准，保证中药用药的安全、有效、稳定和可控，以及寻找和扩大新药源。激发学生专业学习的热情，调动学生学习主观能动性和积极性，坚定学生学习中药的信念，增强学生传承中医药文化的责任心，进而保证中医药事业的健康和可持续发展。

“神农尝百草，始有医药。”我们的祖先在同疾病做斗争的过程中，通过不断尝试、实践和总结，学会运用眼、耳、鼻、舌等感官器官来识别中药的形、色、气味，逐渐积累了中药鉴定的知识和经验，这些就是中药鉴定学课程所要学习的内容和解决的问题。通过学习、传承中医药文化，穿插人文教育，培养学生的医药人文关怀意识。激发学生作为未来中药鉴定工作者的使命感、责任感和自信心，坚定学习

中药的信念，积极投身于继承、发展和创新中医药事业致力于将中医思维与中药鉴定学研究的科研思维、思路与方法进行融合培养。

## （二）教学策略设计

本课程授课对象为中药学本科（四年制）专业三年级学生，前期已修完《药用植物学》等相关专业基础课程，为本课程的学习奠定了坚实的专业知识基础。通过完成前期课程的学习，学生对中医药有了一定的通晓，正处于人生记忆力强、创造力旺盛的青年阶段，学生思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲较强，学习动力十足，有了自己的独立思考和学习能力。学生主动学习的意识较强，乐接受新鲜事物的能力强，乐于参与课堂教学活动，乐于接受新的知识，乐于在充满时代气息的环境下进行学习。因此，授课时需要留有充分的余地，要积极引导学生利用有限的授课时间尽量多地通晓中药鉴定的知识和技能，让学生有思考的空间；同时应注意在授课过程中与学生的交流互动，提高学生的兴趣和参与的积极性。

但学生对前期所学的基础课程知识所通晓的程度参差不齐，故需要回顾前期所学的课程。充分考虑到学生学习非常有热情但总体基础并不十分扎实，且带有很多困惑。

同名异物，同物异名；一药多源，易于混杂；历史沿革，品种变迁；产地因素，道地药材及其内涵；种植栽培变异；采收加工、贮藏运输环节；名称、外形相近导致的品种混淆；地区用药习惯不同导致的品种混乱；药材市场中存在的问题，如有意掺伪作假，正品短缺导致的类似品泛滥；寻找、扩大新药源和资源保护、可持续性利用等。

本课程以课堂讲授与提问式、讨论式、自主式学习等相结合的教学方式；利用 PPT 为主、视频和板书为辅的教学手段；理论讲授、实验实践、习题练习相结合的方法，加深学生对重点内容和难点内容的理解和掌握。

1. 把握课前线上预习——课堂面对面交流——课后延伸复习，将三个环节有机衔接。

2. 自主性学习策略：基于网络平台的互动式教学策略，建设完善的“中药鉴定学”等网站平台，方便教师与学生的实时沟通，及时解答学生在学习过程中的提问。

3. 学习能力提升：有意识地进行中药鉴定思维方式培养与科研启蒙，学生能运用所学鉴定理论和方法对药材的真伪优劣进行全方位的鉴定，并能更好地运用于今后的职业生涯中。

通过以上教学改革措施和教学研究项目的实施，解决了以下问题：（1）解决中药鉴定学内容多、类似品种难以鉴别、相似特点容易混淆这一重点和难点问题。（2）系列资源的研制和上网服务，为学生提供良好的自主学习环境，有利于培养学生的自主学习能力，提高学生的综合素质。（3）为兄弟院校师生和社会提供相互交流的教学资源平台。（4）将实践教学和理论教学紧密结合，保证实践教学的时间和质量，提高中药鉴定学的教学质量。（5）探索并实践“纵横比较、重点讲授、举一反三、融会贯通讲授法”的教学方法，提高学生的学习效率，减轻学生的学习负担。（6）通过中药性状鉴别技能考核、中药显微鉴别技能考核和综合实验技能考核，提高学生的实际操作能力和整体素质。（7）提供学习平台、拓宽学生的知识面，教学资源的综合利用为教师的教学和学生的学习提供内容丰富的平台，拓宽学生的知识面，优化学生的知识结构。为配合全面开展培养创新型、学习型人才这一课程目标，不仅体现在课程建设上，课程考核方式也将随之改革。课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法，形成性评价以出勤、平时练习、小组汇报、课堂讨论等，对学生的踊跃性、思辨能力、综合表现等方面进行客观评价，评价分值计入平时成绩。最后的课程考核目前仍拟定以笔试为主，采用考卷作答的形式。学生最终本课程成绩为综合成绩，平时成绩占比 30%，期末成绩占比 70%，但随着教学改革的深入，本课程成绩的权重也将有所改变。

## （三）教学内容和方法

### 第一章 中药鉴定学的定义和任务

#### 【目的要求】

认识中药鉴定学的在中药学专业的地位、重要性以及与其他学科的关系，充分知晓本课程的任务、学习方法、要求、研究范围及研究方法。

**【教学内容】**

1. 通晓中药鉴定学的定义、性质、任务、地位及重要性。
2. 知晓本课程学习方法和要求。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第二章 中药鉴定学的发展史

**【目的要求】**

认识中药鉴定学的发展简史。

**【教学内容】**

1. 通晓古代中药鉴定知识
2. 知晓中药鉴定学的起源与发展

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第三章 中药的采收、加工与贮藏

**【目的要求】**

认识中药的产地、采收、加工及贮藏

**【教学内容】**

1. 通晓中药的产地
2. 通晓中药的采收
3. 知晓中药的加工
4. 知晓中药的贮藏

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第四章 中药的鉴定

**【目的要求】**

认识中药鉴定的依据、一般程序和方法。

**【教学内容】**

1. 通晓中药鉴定的依据和程序
2. 通晓中药鉴定的方法

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 各论

### 第一篇 植物药类

## 第五章 根及根茎类中药

**【目的要求】**

1. 明确根及根茎类中药的概念。
2. 知晓根及根茎类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确根及根茎类中药概述

2. 通晓根及根茎类中药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：绵马贯众（附紫萁贯众）、大黄、何首乌、牛膝、川乌、附子、白芍、黄连、板蓝根、延胡索、苦参、甘草、黄芪、人参、三七、白芷、当归、柴胡、龙胆、紫草、丹参、黄芩、胡黄连、地黄、巴戟天、天花粉、党参、木香、白术、苍术、半夏、石菖蒲、川贝母、浙贝母、麦冬、山药、莪术、天麻、狗脊、细辛、川牛膝、银柴胡、威灵仙、草乌、赤芍、升麻、防己、北豆根、山豆根、葛根、西洋参、独活、前胡、川芎、防风、桔梗、泽泻、百部、北沙参、秦艽、天南星、射干、白及、骨碎补、商陆、太子参、白头翁、地榆、玄参、南沙参、川木香、三棱、天冬、知母、姜黄、郁金、远志、茜草、白附子、山慈姑

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第六章 茎木类中药

### 【目的要求】

1. 明确茎木类中药的概念及鉴别要点。

2. 通晓茎木类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确茎木类中药概述

2. 通晓茎木类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：鸡血藤、沉香、钩藤、通草、木通、大血藤、苏木、络石藤、川木通、海风藤、降香

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第七章 皮类中药

### 【目的要求】

1. 明确皮类中药的概念及鉴别要点。

2. 通晓皮类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确皮类中药概述

2. 通晓皮类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：牡丹皮、厚朴、肉桂、黄柏、秦皮、桑白皮、杜仲、地骨皮、合欢皮、苦楝皮、五加皮、香加皮、白鲜皮

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第八章 叶类中药

### 【目的要求】

1. 明确叶类中药的概念及鉴别要点。

2. 通晓叶类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确叶类中药的概述

2. 通晓叶类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：淫羊藿、大青叶、番泻叶、蓼大青叶、侧柏叶、紫苏叶、石韦、枸骨叶、枇杷叶、艾叶

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第九章 花类中药

### 【目的要求】

1. 明确花类中药的概念及鉴别要点。
2. 通晓花类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确花类中药概述
2. 通晓花类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：洋金花、金银花、红花、西红花、辛夷、槐花、丁香、菊花、松花粉、芫花、密蒙花、旋覆花、款冬花、蒲黄

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第十章 果实及种子类中药

### 【目的要求】

1. 明确果实及种子类中药的概念及鉴别要点。
2. 通晓果实及种子类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确果实及种子类中药概述
2. 通晓果实及种子类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：五味子、木瓜、苦杏仁、葶苈子、枳壳、小茴香、山茱萸、连翘、马钱子、菟丝子、枸杞子、槟榔、砂仁、豆蔻、桃仁、郁李仁、乌梅、决明子、补骨脂、陈皮、吴茱萸、金樱子、沙苑子、巴豆、酸枣仁、车前子、益智、栀子、使君子、鹤虱、牵牛子、天仙子、瓜蒌、地肤子、山楂、王不留行、肉豆蔻、胖大海、蛇床子、芥子、覆盆子、香橼、化橘红、鸦胆子、诃子、女贞子、牛蒡子、草豆蔻、佛手、川楝子、夏枯草、草果、薏苡仁、红豆蔻

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第十一章 全草类中药

### 【目的要求】

1. 明确全草类中药的概念及鉴别要点。
2. 通晓全草类中药的显微鉴别。

### 【教学内容】

1. 明确全草类中药概述
2. 通晓明确全草类中药药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：麻黄、金钱草、广藿香、荆芥、薄荷、穿心莲、青蒿、石斛、槲寄生、紫花地丁、益母草、肉苁蓉、茵陈、淡竹叶、桑寄生、鱼腥草、肿节风、马鞭草、半枝莲、泽兰、香薷、锁阳、白花蛇舌草、垂盆草、仙鹤草、佩兰、豨莶草、大蓟、蒲公英

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第十二章 藻、菌、地衣类中药

### 【目的要求】

1. 明确藻、菌、地衣类中药的概念及鉴别要点。

2. 通晓藻、菌、地衣类中药的来源、性状鉴别和理化鉴别。

**【教学内容】**

1. 明确藻、菌、地衣类中药概述

2. 通晓藻、菌、地衣类中药药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：冬虫夏草、茯苓、猪苓、松萝、灵芝、海藻、马勃、雷丸

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

### 第十三章 树脂类中药

**【目的要求】**

1. 明确树脂类中药的概念及分类。

2. 通晓树脂类中药的来源、性状鉴别和理化鉴别。

**【教学内容】**

1. 明确树脂类中药概述

2. 通晓树脂类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：乳香、没药、血竭、安息香、苏合香、阿魏

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

### 第十四章 其他类中药

**【目的要求】**

1. 明确其他类中药的概念及鉴别要点。

2. 通晓其他类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

**【教学内容】**

1. 明确其他类中药概述

2. 通晓明确其他类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：青黛、儿茶、五倍子、海金沙、芦荟、冰片、天竺黄

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第二篇 动物药类

### 第十五章 动物类中药概述

**【目的要求】**

明确动物类中药的概念及分类。

**【教学内容】**

明确动物类中药概述

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

### 第十六章 动物类中药鉴定

**【目的要求】**

明确动物类中药的来源、性状、显微和理化鉴别。

**【教学内容】**

### 1. 明确动物类中药概述

2. 通晓动物类药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：斑蝥、蟾酥、蛤蚧、蕲蛇、乌梢蛇、麝香、鹿茸、牛黄、羚羊角、珍珠、石决明、土鳖虫、全蝎、地龙、金钱白花蛇、牡蛎、僵蚕、熊胆粉、哈蟆油、海马、海螵蛸、水蛭、蜈蚣、桑螵蛸、蚕蜕、海龙、鸡内金、穿山甲、龟甲、鳖甲、阿胶

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第三篇 矿物药类

### 第十七章 矿物类中药概述

#### 【目的要求】

明确矿物类中药的概念、性质及分类。

#### 【教学内容】

明确矿物类中药概述

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

### 第十八章 矿物类中药鉴定

#### 【目的要求】

明确矿物类中药的来源、性状鉴别和理化鉴别。

#### 【教学内容】

##### 1. 明确矿物类中药概述

2. 通晓矿物类中药药材（饮片）的来源、性状、显微和理化鉴定：朱砂、自然铜、雄黄、滑石、磁石、赭石、石膏、芒硝、寒水石、信石、红粉、轻粉、炉甘石、赤石脂、青礞石、胆矾、硫黄、龙骨

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第四篇 中成药类

### 第十九章 中成药鉴定概述

#### 【目的要求】

明确中成药鉴定的内容与方法。

#### 【教学内容】

通晓中成药的定性、定量鉴别和检查项目。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第二十章 中成药显微鉴定

#### 【目的要求】

明确中成药显微鉴定的内容与方法

#### 【教学内容】

##### 1. 明确散剂、片剂、水丸剂和蜜丸剂的显微鉴定方法。

##### 2. 通晓二妙丸、六味地黄丸的处方、性状、显微和理化鉴别方法。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章 中药鉴定学的定义和任务	2	0	0
第二章 中药鉴定学的发展史	2	0	0
第三章 中药的采收、加工与贮藏	2	0	0
第四章 中药的鉴定	2	0	0
第五章 根及根茎类中药	20	0	0
第六章 茎木类中药	2	0	0
第七章 皮类中药	6	0	0
第八章 叶类中药	2	0	0
第九章 花类中药	2	0	0
第十章 果实及种子类中药	6	0	0
第十一章 全草类中药	4	0	0
第十二章 藻、菌、地衣类中药	4	0	0
第十三章 树脂类中药	2	0	0
第十四章 其他类中药	2	0	0
第十五章 动物类中药概述	2	0	0
第十六章 动物类中药鉴定	5	0	0
第十七章 矿物类中药概述	1	0	0
第十八章 矿物类中药鉴定	2	0	0
第十九章 中成药鉴定概述	1	0	0
第二十章 中成药显微鉴定	1	0	0

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《中药鉴定学》(第10版),康廷国主编,中国中医药出版社,2016

##### 【学生参考书目】

- 1.《中药鉴定学》(第2版),王喜军主编,人民卫生出版社,2016
- 2.《中药鉴定学》(第3版),张贵君主编,科学出版社,2016
- 3.《常用中药材及饮片快速识别》张贵君主编,中国林业出版社,2015
- 4.《中药鉴定学学习指导与习题集》,刘训红主编,人民卫生出版社,2014

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 中国知网: <http://www.cnki.net>
2. 上海中医药大学卓越课程中心中药鉴定学课程:上传课程大纲、教案、教学课件、授课录像等课堂辅助教学资料等,供学生课外阅读学习并与教师互动,增加学生的信息量。
3. 校图书馆藏书:中药鉴定学相关图书,学生可借阅,并与教师深入探讨相关问题。
4. 校博物馆中药标本馆:学生可观摩中药浸制、蜡叶、中药材、饮片、中成药标本,并可进行互动。
5. 教学实验中心中药标本室:学生可观摩中药标本,甚至独立开展科创项目。



# 《中药鉴定学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.037.3.5

课程名称：中药鉴定学实验

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：5 学分

学时：70 学时

前期课程：中药学、药用植物学、中药化学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药鉴定学实验是中药学专业的一门专业必修课程，学习常用中药的鉴别，掌握中药鉴定的基本方法和技能，使学生全面、系统地通晓中药鉴定的基本理论、基本方法和基本技能，为从事中药的真伪鉴别、品种整理和质量标准的制定和评价打下基础。

Experimental study on identification of traditional Chinese medicine is a specialized course in pharmacy, to identify the commonly used Chinese medicine, master basic methods and skills of identification of traditional Chinese medicine, to enable students to comprehensively and systematically understand the identification of traditional Chinese medicine basic theory, basic methods and basic skills, to lay the foundation for the development and evaluation of traditional Chinese medicine in the authenticity of identification, varieties of finishing and quality standard.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程旨在从实验技术角度使学生进一步巩固和掌握中药鉴定的方法、程序、操作要求和影响鉴定结果的因素等，能运用中药鉴定学的研究思路与方法，掌握中药的来源、性状、显微、化学成分、理化及含量测定等，重点培养学生的基本操作和技能，鉴别中药的真伪优劣，研究和制定中药质量标准，保证中药用药的安全、有效、稳定和可控。

通过教师对照具体中药标本进行多角度、多层次的分析和系统讲解，引导学生理解并提升课堂学习的知识及操作动手能力，学会常规中药的来源、性状、显微、理化和生物鉴定等的方法，掌握中药鉴定的新方法和新技术。培养学生能独立开展中药鉴定和质量评价研究的有用人才。

### （二）教学策略设计

本课程以示教讲授与提问式、讨论式、自主式学习等相结合的教学方式，利用 PPT 为主、视频和板书为辅的教学手段，重点在于中药鉴定实验实践的操作方法，加深学生对重点和难点内容的理解和掌握。引导学生鉴定众多的中药正品、伪品、混乱品，对中药进行准确鉴别和客观评价。教学过程中主要是培养学生对本课程内容的兴趣，充分调动学生的积极性，鼓励学生动手操作把情感和经历投入到学习中，让学生全面参与教学活动中的各个环节，成为课堂的主人。在整个教学活动中教师和学生共同学习和探究，享受课堂学习的气氛和乐趣。互相提升教与学的的能力。

通过以上教学改革措施和教学研究项目的实施，解决了以下问题：（1）解决中药鉴定学内容多、类似品种难以鉴别、相似特点容易混淆这一重点和难点问题。（2）系列资源的研制和上网服务，为学生提

供良好的自主学习环境，有利于培养学生的自主学习能力，提高学生的综合素质。(3) 为兄弟院校师生和社会提供相互交流的教学资源平台。(4) 将实践教学和理论教学紧密结合，保证实践教学的时间和数量，提高中药鉴定学的教学质量。(5) 探索并实践“纵横比较、重点讲授、举一反三、融会贯通讲授法”的教学方法，提高学生的学习效率，减轻学生的学习负担。(6) 通过中药性状鉴别技能考核、中药显微鉴别技能考核和综合实验技能考核，提高学生的实际操作能力和整体素质。(7) 提供学习平台、拓宽学生的知识面，教学资源的综合利用为教师的教学和学生的学习提供内容丰富的平台，拓宽学生的知识面，优化学生的知识结构。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法，采用考卷作答的形式。学生最终本课程成绩为综合成绩，以学生提交实验报告方式，计入平时成绩，其中平时成绩占 30%，课程考核目前仍以笔试为主，期末考试成绩占比 70%，但随着教学改革的深入，本课程成绩的权重也将有所改变。

### (三) 教学内容和方法

#### 实验一 显微制片技术、显微测量和显微绘图技术

##### 【目的要求】

1. 通晓徒手、粉末、表面和解离制片的方法。
2. 通晓细胞壁和细胞内含物的特征和鉴定。
3. 知晓显微特征的作图要领。
4. 通晓显微测量的方法。
5. 了解永久制片（石蜡制片）的制作过程和技术

##### 【教学内容】

1. 播放教学录像制片方法（或教师课堂亲自示教）
2. 细胞壁和细胞内含物的特征和鉴定
3. 细胞内含物性质的鉴定
4. 绘图要领、石蜡制片讲解
5. 取麦冬块根，用水浸泡后，徒手横切，观察横切面构造。
6. 分别取大黄、肉桂粉末用水合氯醛透化制片，观察草酸钙簇晶、纤维并测定其大小。

##### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

#### 实验二 根及根茎类中药（一）

##### 【目的要求】

1. 通晓根及根茎类药材的性状鉴别特征。
2. 通晓大黄、贯众的显微鉴别特征。
3. 通晓大黄的理化鉴别特征。

##### 【教学内容】

1. 药材及饮片的来源、性状、显微和理化鉴定：狗脊、绵马贯众、骨碎补、细辛、虎杖、大黄、土大黄、拳参、生何首乌。
2. 观察各种贯众叶柄基部横切面构造。
3. 观察异常组织构造：大黄（星点）、何首乌（云锦花纹）。
4. 观察大黄粉末特征
5. 大黄理化鉴别  
荧光鉴别、微量升华实验

### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验三 根及根茎类中药（二）

#### 【目的要求】

1. 通晓药材的性状鉴别特征。
2. 通晓黄连显微鉴定特征。
3. 通晓黄连理化鉴别方法。

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：牛膝、川牛膝、商陆、银柴胡、太子参、生川乌、制川乌、草乌、制草乌、附子、雪上一枝蒿、白芍（饮片）、赤芍（饮片）、黄连、升麻、威灵仙、白头翁、粉防己、广防己、北豆根、山豆根、乌药
2. 横切片：牛膝、川牛膝、味连、雅连、云连、川乌
3. 粉末：黄连
4. 观察牛膝与川牛膝横切面构造。
5. 观察味连、雅连和云连的横切面构造。
6. 观察黄连粉末特征
7. 黄连理化鉴别

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验四 根及根茎类中药（三）

#### 【目的要求】

1. 通晓药材性状鉴别特征
2. 通晓甘草、人参、当归显微鉴别特征
3. 通晓板蓝根、延胡索理化鉴别。

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：延胡索、板蓝根、南板蓝根、地榆、苦参、葛根、粉葛、甘草、黄芪、红芪、远志、甘遂、人参、红参、西洋参、三七、白芷、当归、独活、羌活、前胡、川芎、藁本、防风、柴胡、北沙参
  2. 横切片：甘草、人参、当归
  3. 粉末：甘草、人参、当归
- 理化鉴别：板蓝根、延胡索

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验五 根及根茎类中药（四）

#### 【目的要求】

1. 通晓药材性状鉴别特征
2. 通晓龙胆、黄芩、苍术显微鉴别特征
3. 通晓苍术理化鉴别。

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：龙胆、坚龙胆、秦艽、白前、白薇、徐长卿、紫草、丹参、

黄芩、玄参、地黄、胡黄连、续断、桔梗、党参、南沙参、巴戟天、茜草、川木香、木香、白术、茅苍术、北苍术、紫菀、漏芦、天花粉。

2. 横切片：龙胆、黄芩、苍术

3. 粉末：龙胆、苍术

4. 理化鉴别：茅苍术和北苍术

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验六 根及根茎类中药（五）、茎木类中药

#### 【目的要求】

1. 通晓药材性状鉴定特征

2. 通晓石菖蒲、百部横切面组织构造

3. 通晓半夏、天麻粉末鉴别特征

4. 降香三切面构造

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：黑三棱、荆三棱、泽泻、香附、天南星、半夏、白附子、石菖蒲、水菖蒲、百部、川贝母、浙贝母、玉竹、黄精、重楼、土茯苓、天冬、麦冬、知母、山药、干姜、莪术、姜黄、郁金、射干、高良姜、天麻、白及。

桑寄生、槲寄生、关木通、川木通、大血藤、鸡血藤、苏木、降香、沉香、钩藤、通草、小通草、忍冬藤、海风藤、首乌藤、桂枝

2. 横切片：石菖蒲、百部

3. 粉末：半夏、天麻

4. 理化鉴别：麦冬、天麻、苏木

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验七 皮类中药

#### 【目的要求】

1. 通晓皮类药材性状、显微鉴别特征。

2. 通晓黄柏、厚朴、肉桂横切面构造

3. 通晓黄柏、厚朴、肉桂粉末鉴别特征

4. 通晓肉桂、秦皮的理化鉴别方法。

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：桑白皮、厚朴、肉桂、桂皮、牡丹皮、杜仲、合欢皮、关黄柏、黄柏、白鲜皮、苦楝皮、秦皮、五加皮、香加皮、地骨皮

2. 横切片：黄柏、厚朴、肉桂

3. 粉末：黄柏、厚朴、肉桂

4. 理化鉴别：肉桂、秦皮

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验八 叶类、花类中药

#### 【目的要求】

1. 通晓叶类、花类药材的主要性状鉴别特征
2. 通晓番泻叶、蒲黄、松花粉、金银花、洋金花的显微鉴别特征
3. 通晓丁香、红花、西红花的水试鉴别方法。

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：石韦、侧柏叶、大青叶、蓼大青叶、枇杷叶、番泻叶、淫羊藿、枸骨叶、桉叶、罗布麻叶、艾叶、紫苏叶、松花粉、蒲黄、辛夷、厚朴花、槐花（米）、芫花、丁香、金银花、山银花、旋覆花、洋金花、红花、西红花、款冬花、菊花、野菊花、密蒙花、闹羊花
2. 横切片：番泻叶、丁香
3. 粉末：番泻叶、金银花、红花
4. 水试：大青叶、丁香、红花、西红花

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验九 果实种子类中药（一）

#### 【目的要求】

1. 通晓果实种子类药材的主要性状鉴别特征。
2. 通晓五味子、陈皮、苦杏仁、补骨脂的显微鉴别特征

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：葶苈、马兜铃、五味子、南五味子、王不留行、南葶苈子、北葶苈子、芥子、苏子、木瓜、覆盆子、山楂、南山楂、苦杏仁、桃仁、扁桃仁、郁李仁、乌梅、金樱子、沙苑子、决明子、小决明、猪牙皂、补骨脂、枳实、鹅眼枳实、枳壳、陈皮、青皮、香橼、化橘红、佛手、吴茱萸、川楝子、千金子、巴豆、酸枣仁、胖大海、使君子、诃子、肉豆蔻、夏枯草、鹤虱
2. 横切片：五味子、陈皮、苦杏仁、补骨脂
3. 粉末：五味子、补骨脂

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验十 果实种子类中药（二）

#### 【目的要求】

1. 通晓果实种子类药材的主要性状鉴别特征
2. 通晓小茴香、牵牛子的显微鉴别特征
3. 通晓马钱子的理化鉴别方法。
2. 降香三切面构造

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：八角茴香、小茴香、蛇床子、孜然、山茱萸、连翘、女贞子、马钱子、木鳖子、菟丝子、牵牛子、蔓荆子、天仙子、枸杞子、栀子、瓜蒌子、牛蒡子、车前子、苍耳子、薏苡仁、槟榔、砂仁、草果、豆蔻、红豆蔻、草豆蔻、益智
  2. 横切片：小茴香、牵牛子、马钱子、槟榔
  3. 粉末：小茴香、马钱子
- 理化鉴别：马钱子

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验十一 全草类中药（一）

#### 【目的要求】

1. 通晓全草类药材的主要性状鉴别特征
2. 通晓麻黄、薄荷的显微鉴别特征

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：麻黄、鱼腥草、仙鹤草、紫花地丁、甜地丁、金钱草、马鞭草、紫苏叶（梗）、益母草、广藿香、藿香、荆芥穗、薄荷、肉苁蓉、锁阳、豨莶草
2. 横切片：麻黄、薄荷
3. 粉末：麻黄、薄荷
4. 理化鉴别：麻黄

#### 【教学方式】

课堂讲授、实验室学习

### 实验十二 全草类中药（二）

#### 【目的要求】

1. 通晓全草类药材的主要性状鉴别特征
2. 通晓穿心莲、石斛的显微鉴别特征

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：穿心莲、车前草、大蓟、小蓟、蒲公英、青蒿、茵陈、淡竹叶、石斛、铁皮石斛、泽兰、佩兰、白花蛇舌草
2. 横切片：石斛、穿心莲
3. 粉末：穿心莲

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 实验十三 藻、菌、树脂地衣、其他类中药

#### 【目的要求】

1. 通晓藻、菌、树脂地衣、其他类中药的来源、药用部位和性状鉴别特征。
2. 通晓冬虫夏草、茯苓、猪苓的显微鉴别特征
3. 通晓树脂类中药的理化鉴别方法

#### 【教学内容】

1. 药材的来源、性状、显微和理化鉴定：海藻、冬虫夏草、北虫草、茯苓、猪苓、马勃、灵芝、天竺黄、雷丸、松萝、安息香、乳香、没药、阿魏、血竭、海金沙、青黛、儿茶、冰片、五倍子、芦荟、琥珀
2. 冬虫夏草子实体头部横切片、伪冬虫夏草子实体头部横切片
3. 粉末：茯苓、猪苓
4. 理化鉴别：乳香、没药、血竭、海金沙、青黛

#### 【教学方式】

课堂讲授、实验室学习

### 实验十四 动物类、矿物类中药、中成药鉴定

#### 【目的要求】

1. 通晓动物类、矿物类药材的来源及性状鉴别特征。
2. 通晓麝香的显微鉴别特征。

3. 通晓牛黄的理化鉴别方法。
4. 通晓六味地黄丸的显微鉴别特征。

#### 【教学内容】

##### 1. 药材

1. 1 动物类药材的来源、性状、显微和理化鉴定：龟甲、鳖甲、蛤蚧、金钱白花蛇、蕲蛇、乌梢蛇、鸡内金、五灵脂、穿山甲、熊胆粉、马宝、毛壳麝香、麝香仁、花鹿茸、马鹿茸、天然牛黄、人工牛黄、羚羊角、藏羚羊角、水牛角、东阿阿胶、地龙、水蛭、石决明、珍珠、牡蛎、海螵蛸、全蝎、蜈蚣、土鳖虫、桑螵蛸、蝉蜕、斑蝥、白僵蚕、海马、海龙、哈蟆油、蟾酥

1. 2 矿物类药材的来源、性状、显微和理化鉴定：朱砂、雄黄、雌黄、轻粉、红粉、自然铜、赭石、青礞石、磁石、胆矾、滑石、滑石粉、浮海石、石膏、龙骨、龙齿、芒硝、玄明粉、炉甘石、硫黄。

2. 粉末：麝香、牛黄、珍珠

3. 中成药：六味地黄丸

#### 【教学方式】

实验室，教师示教指导，学生自己操作

### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
实验一 组织制片、显微测量和显微绘图技术	0	5	0
实验二 根及根茎类中药（一）	0	5	0
实验三 根及根茎类中药（二）	0	5	0
实验四 根及根茎类中药（三）	0	5	0
实验五 根及根茎类中药（四）	0	5	0
实验六 根及根茎类中药（五）	0	5	0
实验七 根及根茎类中药（六）	0	5	0
实验八 茎木类、皮类中药	0	5	0
实验九 皮类中药	0	5	0
实验十 叶、花类中药	0	5	0
实验十一 果实及种子类中药	0	5	0
实验十二 全草类中药	0	5	0
实验十三 藻、菌、地衣、树脂、其他类中药	0	5	0
实验十四 动物类、矿物类中药	0	5	0

### 五、学习资源

#### 【课程选用教材】

《中药鉴定学实验指导》，吴德康主编，中国中医药出版社，2007

#### 【学生参考书目】

1. 张贵君，李萍. 中药鉴定研究方法学 [M]. 北京：人民卫生出版社，2010
2. 张贵君. 常用中药材及饮片快速识别 [M]. 北京：中国林业出版社，2015

#### 【校内学习平台和网络资源】

1. 中国知网：<http://www.cnki.net>
2. 上海中医药大学卓越课程中心中药鉴定学课程：上传课程大纲、教案、教学课件、授课录像等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动，增加学生的信息量。

3. 校图书馆藏书：中药鉴定学相关图书，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题。
4. 校博物馆中药标本馆：学生可观摩中药浸制、蜡叶、中药材、饮片、中成药标本，并可进行互动。
5. 教学实验中心中药标本室：学生可观摩中药标本，甚至独立开展科创项目。



# 《高等数学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.041.3.1

课程名称：高等数学

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：6.0

学时：90

前期课程：无

授课对象：生物医学工程专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

通过本课程的教学，使学生能全面理解和掌握高等数学的基本知识，基本理论，基本内容，基本运算方法和分析方法，学会理性的数学思维技术和模式，培养学生的创新意识和能力，在实践中灵活运用数学思想方法去分析问题和解决问题，并为后继课程的学习和进一步深造打下良好的基础。

（英文）

The objective of this course is to enable students to master the basic knowledge, theory and contents of advanced mathematics, to command the calculation, analysis methods of advanced mathematics so that the students can use these to solve the questions they meet in studying other courses and in life. It is also very important to improve the quality of students in all aspects to analyze problems and solve problems, and hence to lay a good foundation for the follow-up courses.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《高等数学》课程的任务是使学生获得微积分、微分方程、空间解析几何、矩阵、数理统计的基本知识，掌握基本概念、基本理论，培养学生分析问题和解决问题的能力。为学习后续课程及从事以后的工作打下必要的基础。高等数学教学的德育核心是培养学生的辩证唯物主义观点。培养学生严谨的风格，正直、诚实、言必有据、一丝不苟的科学态度。

### （二）教学策略设计

在大学生的知识能力结构中，作为高校基础课程之一的高等数学已成为必不可少的组成部分。高等数学的知识具有高度的抽象性，需要学生具有一定的发散性思维模式，高等数学最显著的特点是严谨的逻辑性，任何高等数学的论证无论是其过程还是结果都需要严谨的逻辑，任何阶段出现逻辑漏洞都会直接影响数学结果，因此高等数学逻辑的严谨性不仅是对学习数学知识的严密逻辑，还包括对数学知识分析过程的严谨，比如在对高等数学定义、定理及其性质的证明过程时需要将论证思维逻辑与推理紧密结合，保证论证环节层层相扣。数学知识在现实生活中应用范围非常广，其包括的知识面也非常复杂，需要将高等数学知识与实际应用进行一定的结合。

对于高等数学中的基础知识，教师通过精讲、细讲，让所有学生对该部分都应该掌握。对于每节课的教学重点，教师在课前要充分地做好准备，在课堂上尽量用少而精的语言，不赘述。在语速上，也要注意调整快慢节奏，尽量放慢速度突出强调重点，在板书上要用彩色笔重点标注出来。课后布置作业的

时候，凡是涉及到教学重点的题目，也多布置一些，要求能做到举一反三，触类旁通。精选例题、习题，即根据教学目标，选择少而精，且有层次的例题与练习题。

在高等数学的教学中，要注意数学思想方法的渗透。常用的数学思想方法有数形结合法、集合法、参数法、方程法、统计法、分析法、综合法，演绎法、归纳法、构造法、极限法、类比法、抽象概括法等等。在讲到某一知识点时，及时总结相应的思想方法，如极限的计算方法有：四则运算法、两个重要极限、罗必塔法则等；在积分的运算中用到了化归的思想方法，将较复杂的问题，化为简单的问题；在证明中，用到了构造辅助函数法等。这些数学思想方法的应用使得高等数学的学习思路清晰，条理清楚，对于提高学生的学习兴趣和学习能力有很大的帮助，加强数学思想方法的渗透可以提高《高等数学》的教学质量。

讲清数学内部的理论结构和它们之间的逻辑关系，训练学生的逻辑思维能力，让学生了解知识来龙去脉，加强学生数学意识的培养，有意识地训练和培养学生如何从实际问题中提炼出数学问题以及如何解决的能力。教学中结合教学内容穿插介绍有关数学概念和理论的实际背景和应用实例，有利于学生加深对数学的理解，有利于提高学生学习的积极性，有利于培养学生应用数学知识分析和解决实际问题的能力。

教学过程中，教师有选择地使用多媒体教学，将高等数学中的内容，运用多媒体教学直观、形象地讲授给学生，加深其对问题的理解。这样的多媒体教学，收到了将抽象问题形象化、枯燥问题生动化的效果。

教师要尽量运用猜想、画图、类比等直观性教学法，将高等数学抽象的理论直观化、简单化，让学生易于理解和接受。例如，在讲解定积分概念时，学生对曲边梯形面积中所采用的局部“以直代曲”的数学思想很难理解，那么教师可以这样来类比，地球表面是一个球面，但为什么我们平常看到的却是平面呢？其实这就是局部“以直代曲”，曲面上微小的局部可以认为是一平面。这样就给学生一个具体的可供想象的空间，而且使学生懂得了用这一数学思想方法解决问题。

“数学是朴素的哲学”，高等数学的理论和方法都充满着唯物辩证法思想。高等数学教学的德育核心是培养学生的辩证唯物主义观点。在教学过程中充分运用数学本身的辩证因素，以辩证的观念阐述这些内容，对学生进行辩证唯物主义教育，既有利于学生对知识的深刻理解和灵活运用，又可培养和发展学生的辩证思维能力，形成正确的人生观、世界观和科学的方法论。例如，极限定义的教学，应当从哲学角度出发，引导学生通过有限与无限、静态与动态、近似和精确等对立统一的辩证关系来理解，把握概念的深刻内涵。再如，把广义积分化为定积分的极限、二重积分计算化为二次积分，曲线积分计算化为定积分、曲面积分计算化为二重积分等，充分体现了化未知为已知的数学思想方法和唯物辩证法矛盾相互依存又相互转化的辩证思想，在教学中要充分引导学生理解其哲学思想实质，有助于学生拓展解题思路，提高逻辑推理能力、辩证思维能力和创新能力。

注重数学史料的教育价值，对学生进行爱国主义教育和良好个性品质的养成教育。数学发展史本身就是一部数学文化的发展史，数学文化的内涵不仅表现在数学知识本身，还蕴涵于它的历史，它是一种历史存在。在教学中适时地引入这些史料，激发学生的学习兴趣，对学生进行爱国主义教育，培养学生的民族自豪感、历史责任感以及实事求是、吃苦耐劳等个性品质。苏步青、华罗庚等数学家在祖国危难之时，抛弃国外优裕的条件，毅然决然地回到贫穷的祖国，为数理统计、数论、拓扑、微分几何的发展做出了重大贡献，为我国赢得了极高的声誉。大数学家欧拉在十七年的黑暗生活中，凭着惊人的记忆力和顽强无比的毅力，口述四百多篇论文和多部专著。他们对真理的执着追求和勇于捍卫真理的精神，对学生良好个性品质的养成必将起到潜移默化的作用，是教育学生正确面对挫折和失败，树立为理想而奋斗的决心和信心的极好题材。另一方面，结合适当的教学内容，把定理、公式与数学家们探索、发现知识的过程联系起来，引导学生沿着数学家的足迹，追根溯源，再现数学知识的产生背景，数学概念、定理的形成和发展过程，体会数学家发现、探索真理的艰辛历程，使学生了解怎样发现问题，怎样解决问题，如何克服困难等等，不仅有助于学生全面、深刻地理解和记忆数学知识，体验发现、发明的成就感，

还可以使学生正确认识立志超越的科学精神和坚强的意志品格。

将数学美融入高等数学教学，培育学生的美学素养，提高学生的审美能力。与音乐、艺术的感性之美不同，数学美是精细的，又是深邃的，是一种严谨、理性之美。数学的简洁、和谐、对称、统一也是美学的基本原理和一般规律。高等数学蕴涵的丰富的美学元素是培养学生美学修养的优质人文要素，例如，从符号、公式、定义中感受数学的简洁美、和谐美；从几何图形、函数图像中欣赏数学的对称美；从“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”的解题境界中体验数学的奇异美、方法美，化枯燥运算、抽象演绎为美的滋养与熏陶，使学生在对美的感悟、体验、赏析、评价中领悟数学的神韵，在享受数学美的愉悦中思想得到升华，品质得到提高，创新精神得到发扬，从而激发学生学习的兴趣，深化对知识的领悟和理解，同时，培养审美意识，提高发现美、鉴赏美和创造美的能力，促进学生人格个性、情感体验的全面和谐发展，实现文化知识水平与美学人文素质的双提升。

在高等数学的教学过程中，注重学生间互相讨论问题，交流思想，在一起做实验，设计模型，加强交流，培养团结协作精神。

课程考核形式为笔试。其中期中考试成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

### （三）教学内容和方法

#### 第一章 函数与极限

##### 【目的要求】

1. 知晓函数的概念及简单性质。
2. 理解极限的概念，会利用极限的运算法则及两个重要极限解题。
3. 理解无穷大、无穷小的定义，会对两个无穷小量进行比较。
4. 会复述函数的连续性的定义，会判断函数在间断点处是否连续。

##### 【教学内容】

1. 函数。
2. 初等函数：
  - (1) 基本初等函数。
  - (2) 复合函数。
  - (3) 初等函数。
3. 极限：
  - (1) 数列的极限。
  - (2) 函数的极限。
  - (3) 无穷大量与无穷小量。
  - (4) 无穷小量的比较。
4. 函数极限的运算：
  - (1) 函数极限的运算法则。
  - (2) 两个重要极限。
5. 函数的连续性。

##### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：通过介绍微积分的创始人杰出的数学家牛顿和莱布尼兹及更多的科学家达朗贝尔、欧拉和拉格朗日的事迹和科学成果，激发学生学习的兴趣和热情。

## 第二章 导数与微分

### 【目的要求】

1. 理解导数的概念、微分的概念、微分的意义。
2. 会利用导数的运算法则、微分的运算法则解题。

### 【教学内容】

1. 导数的概念：
  - (1) 导数的概念。
  - (2) 可导与连续的关系。
  - (3) 导数的基本公式。
2. 导数的运算法则：
  - (1) 四则运算求导法则。
  - (2) 复合函数求导。
  - (3) 隐函数求导方法。
  - (4) 取对数求导方法。
  - (5) 基本初等函数的导数公式。
  - (6) 高阶导数。
3. 变化率模型：
  - (1) 独立变化率模型。
  - (2) 相关变化率模型。
  - (3) 边际函数。
4. 函数的微分：
  - (1) 微分的概念、意义、计算。
  - (2) 微分在近似计算中的应用。
  - (3) 微分在误差估计中的应用。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：深入挖掘高等数学中基本概念的实质，例如，连续与间断这对矛盾充分体现了辩证法对立统一规律。连续与间断是事物不同的两种形式，两者之间有差异，但两者也可以相互转化，有利于培养学生辩证的思维方法，受到辩证唯物主义教育。

## 第三章 导数的应用

### 【目的要求】

1. 知晓罗尔中值定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理。
2. 知晓函数展为幂级数。
3. 会利用罗必达法则做求极限的题目。
4. 会求函数的单调性和极值。
5. 会求曲线的凹凸区间与拐点。

### 【教学内容】

1. 中值定理。
2. 罗必达法则。
3. 函数性态的研究：
  - (1) 函数的单调性和极值。
  - (2) 曲线的凹凸性与拐点。

4. 函数展为幂级数。

**【教学方法】**

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：将德育教育渗透到数学各种公理和定理的教学中。例如在讲解罗比达法则时，让学生明白为得出这样的结论必须满足相应的条件，不满足相应的条件就不一定有这样的结论。同样，作为社会人就必须遵纪守法，做一个有公德心、诚信的人。

#### 第四章 不定积分

**【目的要求】**

1. 应用不定积分的概念与性质做题。
2. 利用不同的方法解不定积分的题目。

**【教学内容】**

1. 不定积分的概念与性质：
  - (1) 原函数。
  - (2) 不定积分的概念、几何意义、简单性质。
2. 不定积分的计算：
  - (1) 直接积分法。
  - (2) 换元积分法。
  - (3) 分部积分法。

**【教学方法】**

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：数学家们经过 100 多年的艰苦探索历程，终于在前人所积累的大量成果（包括许多失败的尝试）的基础上，建立起微积分的理论基础。引导学生体会数学家发现、探索真理的艰辛历程，使学生了解怎样发现问题，怎样解决问题，如何克服困难等等，不仅有助于学生全面、深刻地理解和记忆数学知识，体验发现、发明的成就感，还可以使学生正确认识立志超越的科学精神和坚强的意志品格。

#### 第五章 定积分及其应用

**【目的要求】**

1. 会利用定积分的概念、性质、几何意义做题。
2. 会计算定积分。
3. 会利用定积分解决物理和几何上的问题。
4. 理解广义积分的定义。

**【教学内容】**

1. 定积分的概念：
  - (1) 两个实际问题。
  - (2) 定积分的概念。
2. 定积分的简单性质。
3. 定积分的计算：
  - (1) 牛顿—莱布尼茨公式。
  - (2) 定积分的换元法和分部积分法。
4. 定积分的应用：
  - (1) 平面图形的面积、旋转体的体积。
  - (2) 变力作功、液体压力。

(3) 定积分在其他方面的简单应用。

5. 广义积分和函数。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：注重数学的美学因素有利于学生感受美、追求美、培养积极的审美情趣。高等数学有许多概念，这些概念的表达简练精确，充满了简洁美，比如定积分的符号就全部涵盖了四个具体步骤和最后复杂的极限形式。在教学过程中引导学生去发现和感受数学的美，有利于学生对所学知识产生兴趣，培养学生的创造能力，提高学生审美能力，激发学生的学习热情。

### 第六章 微分方程

#### 【目的要求】

1. 会解几种常见微分方程。
2. 知晓微分方程的应用。

#### 【教学内容】

1. 微分方程的基本概念。
2. 常见微分方程的解法：
  - (1) 可分离变量的微分方程。
  - (2) 齐次微分方程。
  - (3) 一阶线性微分方程。
  - (4) 贝努利方程。
  - (5) 二阶常系数线性微分方程。
3. 微分方程的应用（自学）。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：微分方程应用范围广泛，比如我国人口发展预测、马王堆一号墓年代的确定、海王星的发现、悬链线方程在桥梁建筑中的应用等等，常微分方程的应用实例不胜枚举，让学生深切感受到微分方程的应用之广、威力之大，进而树立了学以致用理念，增强了勤奋学习报效国家的信心和决心。

### 第七章 多元函数微分学

#### 【目的要求】

1. 知晓多元函数与极限。
2. 知晓多元函数的极值。
3. 会求多元函数的偏导数、全微分。
4. 会利用复合函数的微分法求偏导数和全微分。

#### 【教学内容】

1. 预备知识（自学）。
2. 多元函数与极限：
  - (1) 多元函数的概念。
  - (2) 二元函数的极限。
  - (3) 二元函数的连续性。
3. 多元函数的偏导数：
  - (1) 偏导数的概念与计算。
  - (2) 偏导数的几何意义。

(3) 偏导数与连续的关系。

(4) 高阶偏导数。

4. 多元函数的全微分：

(1) 全增量与全微分的概念。

(2) 全微分在近似计算上的应用。

5. 复合函数的微分法。

(1) 链式法则。

(2) 全微分形式不变性。

6. 多元函数的极值。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：微积分的建立是解决天文学、物理学等问题的需要，属于外部矛盾的推动，而建立起数学分析的严密的数学体系，需要克服诸如第二次数学危机等重大的数学内部矛盾，用约 300 年的时间，魏尔斯特拉斯给出了极限的精确定义，康托尔、戴德金等人建立了严密的实数理论才得以完成。

### 第八章 多元函数积分学

#### 【目的要求】

1. 知晓二重积分的概念与性质。

2. 会计算二重积分。

3. 会计算坐标的曲线积分。

4. 知晓二重积分的简单应用

#### 【教学内容】

1. 二重积分的概念与性质：

(1) 二重积分的概念。

(2) 二重积分的性质。

2. 二重积分的计算：

(1) 直角坐标系下计算二重积分。

(2) 极角坐标系下计算二重积分。

3. 二重积分的简单应用。

4. 三重积分的计算。

5. 曲线积分：

(1) 对坐标的曲线积分

(2) 格林公式与应用

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：从微积分的发展历程来看。微积分的发展是在基于人们解决问题的基础上产生的。是人类对自然认知的一个过程，并运用抽象思维将感性认知转化为理性认识的一个过程。

### 第九章 无穷级数

#### 【目的要求】

1. 会利用级数的概念、性质计算级数。

2. 会做有关幂级数的计算题。

3. 会函数展开成幂级数。

### 【教学内容】

#### 1. 常数项级数的概念与性质：

- (1) 常数项级数的定义。
- (2) 级数的性质。

#### 2. 常数项级数的审敛法：

- (1) 正项级数及其审敛法。
- (2) 交错级数及其审敛法。
- (3) 绝对收敛与条件收敛。

#### 3. 幂级数：

- (1) 函数项级数的一般概念。
- (2) 幂级数及其收敛区间。
- (3) 幂级数的运算。

#### 4. 函数展开成幂级数：

- (1) 函数展开成幂级数。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：科学家们攻坚不畏难，陈景润身居六尺陋室，攻克世界难题“歌德巴赫猜想”，计算草稿纸装了几麻袋。

### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章	10		
第二章	10		
第三章	9		
第四章	10		
第五章	9		
第六章	9		
第七章	10		
第八章	10		
第九章	9		
复习	4		
合计	90		

### 五、学习资源

#### 【课程选用教材】

《高等数学》邵建华、关明云主编，上海科学技术出版社，2014年8月；

《医药数理统计》李秀昌主编，人民卫生出版社，2012年6月。

#### 【学生参考书目】

《高等数学习题精选》邵建华、陈世红主编，上海科学技术出版社，2015年2月；

《高等数学》，周喆主编，中国中医药出版社，2005年4月；

《高等数学习题集》，周喆主编，中国中医药出版社，2005年11月；

《医药高等数学》，王永治、严云良主编，科学出版社，2004年8月；

《医药高等数学学习辅导》，严云良、金展平主编，科学出版社，2004年9月；



《医药数理统计》李秀昌、钱微微主编，人民卫生出版社，2013年6月。

**【校内学习平台和网络资源】**

<http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=2VIP> 中文科技、社科期刊数据库（新版）供学生查阅文献

# 《高等数学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.041.3.2

课程名称：高等数学

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：5.5

学时：77

前期课程：无

授课对象：中药、药学、卫生管理、营养专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

通过本课程的教学，使学生能全面理解和掌握高等数学的基本知识，基本理论，基本内容，基本运算方法和分析方法，学会理性的数学思维技术和模式，培养学生的创新意识和能力，在实践中灵活运用数学思想方法去分析问题和解决问题，并为后继课程的学习和进一步深造打下良好的基础。

（英文）

The objective of this course is to enable students to master the basic knowledge, theory and contents of advanced mathematics, to command the calculation, analysis methods of advanced mathematics so that the students can use these to solve the questions they meet in studying other courses and in life. It is also very important to improve the quality of students in all aspects to analyze problems and solve problems, and hence to lay a good foundation for the follow-up courses.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《高等数学》课程的任务是使学生获得微积分、微分方程、空间解析几何、矩阵、数理统计的基本知识，掌握基本概念、基本理论，培养学生分析问题和解决问题的能力。为学习后续课程及从事以后的工作打下必要的基础。高等数学教学的德育核心是培养学生的辩证唯物主义观点。培养学生严谨的风格，正直、诚实、言必有据、一丝不苟的科学态度。

### （二）教学策略设计

在大学生的知识能力结构中，作为高校基础课程之一的高等数学已成为必不可少的组成部分。高等数学的知识具有高度的抽象性，需要学生具有一定的发散性思维模式，高等数学最显著的特点是严谨的逻辑性，任何高等数学的论证无论是其过程还是结果都需要严谨的逻辑，任何阶段出现逻辑漏洞都会直接影响数学结果，因此高等数学逻辑的严谨性不仅是对学习数学知识的严密逻辑，还包括对数学知识分析过程的严谨，比如在对高等数学定义、定理及其性质的证明过程时需要将论证思维逻辑与推理紧密结合，保证论证环节层层相扣。数学知识在现实生活中应用范围非常广，其包括的知识面也非常复杂，需要将高等数学知识与实际应用进行一定的结合。

对于高等数学中的基础知识，教师通过精讲、细讲，让所有学生对该部分都应该掌握。对于每节课的教学重点，教师在课前要充分做好地做好准备，在课堂上尽量用少而精的语言，不赘述。在语速上，也要注意调整快慢节奏，尽量放慢速度突出强调重点，在板书上要用彩色笔重点标注出来。课后布置作业的

时候，凡是涉及到教学重点的题目，也多布置一些，要求能做到举一反三，触类旁通。精选例题、习题，即根据教学目标，选择少而精，且有层次的例题与练习题。

在高等数学的教学中，要注意数学思想方法的渗透。常用的数学思想方法有数形结合法、集合法、参数法、方程法、统计法、分析法、综合法，演绎法、归纳法、构造法、极限法、类比法、抽象概括法等等。在讲到某一知识点时，及时总结相应的思想方法，如极限的计算方法有：四则运算法、两个重要极限、罗必塔法则等；在积分的运算中用到了化归的思想方法，将较复杂的问题，化为简单的问题；在证明中，用到了构造辅助函数法等。这些数学思想方法的应用使得高等数学的学习思路清晰，条理清楚，对于提高学生的学习兴趣和学习能力有很大的帮助，加强数学思想方法的渗透可以提高《高等数学》的教学质量。

讲清数学内部的理论结构和它们之间的逻辑关系，训练学生的逻辑思维能力，让学生了解知识来龙去脉，加强学生数学意识的培养，有意识地训练和培养学生如何从实际问题中提炼出数学问题以及如何解决的能力。教学中结合教学内容穿插介绍有关数学概念和理论的实际背景和应用实例，有利于学生加深对数学的理解，有利于提高学生学习的积极性，有利于培养学生应用数学知识分析和解决实际问题的能力。

教学过程中，教师有选择地使用多媒体教学，将高等数学中的内容，运用多媒体教学直观、形象地讲授给学生，加深其对问题的理解。这样的多媒体教学，收到了将抽象问题形象化、枯燥问题生动化的效果。

教师要尽量运用猜想、画图、类比等直观性教学法，将高等数学抽象的理论直观化、简单化，让学生易于理解和接受。例如，在讲解定积分概念时，学生对曲边梯形面积中所采用的局部“以直代曲”的数学思想很难理解，那么教师可以这样来类比，地球表面是一个球面，但为什么我们平常看到的却是平面呢？其实这就是局部“以直代曲”，曲面上微小的局部可以认为是一平面。这样就给学生一个具体的可供想象的空间，而且使学生懂得了用这一数学思想方法解决问题。

“数学是朴素的哲学”，高等数学的理论和方法都充满着唯物辩证法思想。高等数学教学的德育核心是培养学生的辩证唯物主义观点。在教学过程中充分运用数学本身的辩证因素，以辩证的观念阐述这些内容，对学生进行辩证唯物主义教育，既有利于学生对知识的深刻理解和灵活运用，又可培养和发展学生的辩证思维能力，形成正确的人生观、世界观和科学的方法论。例如，极限定义的教学，应当从哲学角度出发，引导学生通过有限与无限、静态与动态、近似和精确等对立统一的辩证关系来理解，把握概念的深刻内涵。再如，把广义积分化为定积分的极限、二重积分计算化为二次积分，曲线积分计算化为定积分、曲面积分计算化为二重积分等，充分体现了化未知为已知的数学思想方法和唯物辩证法矛盾相互依存又相互转化的辩证思想，在教学中要充分引导学生理解其哲学思想实质，有助于学生拓展解题思路，提高逻辑推理能力、辩证思维能力和创新能力。

注重数学史料的教育价值，对学生进行爱国主义教育和良好个性品质的养成教育。数学发展史本身就是一部数学文化的发展史，数学文化的内涵不仅表现在数学知识本身，还蕴涵于它的历史，它是一种历史存在。在教学中适时地引入这些史料，激发学生的学习兴趣，对学生进行爱国主义教育，培养学生的民族自豪感、历史责任感以及实事求是、吃苦耐劳等个性品质。苏步青、华罗庚等数学家在祖国危难之时，抛弃国外优裕的条件，毅然决然地回到贫穷的祖国，为数理统计、数论、拓扑、微分几何的发展做出了重大贡献，为我国赢得了极高的声誉。大数学家欧拉在十七年的黑暗生活中，凭着惊人的记忆力和顽强无比的毅力，口述四百多篇论文和多部专著。他们对真理的执着追求和勇于捍卫真理的精神，对学生良好个性品质的养成必将起到潜移默化的作用，是教育学生正确面对挫折和失败，树立为理想而奋斗的决心和信心的极好题材。另一方面，结合适当的教学内容，把定理、公式与数学家们探索、发现知识的过程联系起来，引导学生沿着数学家的足迹，追根溯源，再现数学知识的产生背景，数学概念、定理的形成和发展过程，体会数学家发现、探索真理的艰辛历程，使学生了解怎样发现问题，怎样解决问题，如何克服困难等等，不仅有助于学生全面、深刻地理解和记忆数学知识，体验发现、发明的成就感，

还可以使学生正确认识立志超越的科学精神和坚强的意志品格。

将数学美融入高等数学教学，培育学生的美学素养，提高学生的审美能力。与音乐、艺术的感性之美不同，数学美是精细的，又是深邃的，是一种严谨、理性之美。数学的简洁、和谐、对称、统一也是美学的基本原理和一般规律。高等数学蕴涵的丰富的美学元素是培养学生美学修养的优质人文要素，例如，从符号、公式、定义中感受数学的简洁美、和谐美；从几何图形、函数图像中欣赏数学的对称美；从“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”的解题境界中体验数学的奇异美、方法美，化枯燥运算、抽象演绎为美的滋养与熏陶，使学生在对美的感悟、体验、赏析、评价中领悟数学的神韵，在享受数学美的愉悦中思想得到升华，品质得到提高，创新精神得到发扬，从而激发学生学习数学的兴趣，深化对知识的领悟和理解，同时，培养审美意识，提高发现美、鉴赏美和创造美的能力，促进学生人格个性、情感体验的全面和谐发展，实现文化知识水平与美学人文素质的双提升。

在高等数学的教学过程中，注重学生间互相讨论问题，交流思想，在一起做实验，设计模型，加强交流，培养团结协作精神。

课程考核形式为笔试。其中期中考试成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

### （三）教学内容和方法

#### 第一章 函数与极限

##### 【目的要求】

1. 知晓函数的概念及简单性质。
2. 理解极限的概念，会利用极限的运算法则及两个重要极限解题。
3. 理解无穷大、无穷小的定义，会对两个无穷小量进行比较。
4. 会复述函数的连续性的定义，会判断函数在间断点处是否连续。

##### 【教学内容】

1. 函数。
2. 初等函数：
  - (1) 基本初等函数。
  - (2) 复合函数。
  - (3) 初等函数。
3. 极限：
  - (1) 数列的极限。
  - (2) 函数的极限。
  - (3) 无穷大量与无穷小量。
  - (4) 无穷小量的比较。
4. 函数极限的运算：
  - (1) 函数极限的运算法则。
  - (2) 两个重要极限。
5. 函数的连续性。

##### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：通过介绍微积分的创始人杰出的数学家牛顿和莱布尼兹及更多的科学家达朗贝尔、欧拉和拉格朗日的事迹和科学成果，激发学生学习的兴趣和热情。

## 第二章 导数与微分

### 【目的要求】

1. 理解导数的概念、微分的概念、微分的意义。
2. 会利用导数的运算法则、微分的运算法则解题。

### 【教学内容】

1. 导数的概念：
  - (1) 导数的概念。
  - (2) 可导与连续的关系。
  - (3) 导数的基本公式。
2. 导数的运算法则：
  - (1) 四则运算求导法则。
  - (2) 复合函数求导。
  - (3) 隐函数求导方法。
  - (4) 取对数求导方法。
  - (5) 基本初等函数的导数公式。
  - (6) 高阶导数。
3. 变化率模型：
  - (1) 独立变化率模型。
  - (2) 相关变化率模型。
  - (3) 边际函数。
4. 函数的微分：
  - (1) 微分的概念、意义、计算。
  - (2) 微分在近似计算中的应用。
  - (3) 微分在误差估计中的应用。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：深入挖掘高等数学中基本概念的实质，例如，连续与间断这对矛盾充分体现了辩证法对立统一规律。连续与间断是事物不同的两种形式，两者之间有差异，但两者也可以相互转化，有利于培养学生辩证的思维方法，受到辩证唯物主义教育。

## 第三章 导数的应用

### 【目的要求】

1. 知晓罗尔中值定理、拉格朗日中值定理、柯西中值定理。
2. 知晓函数展为幂级数。
3. 会利用罗必达法则做求极限的题目。
4. 会求函数的单调性和极值。
5. 会求曲线的凹凸区间与拐点。

### 【教学内容】

1. 中值定理。
2. 罗必达法则。
3. 函数性态的研究：
  - (1) 函数的单调性和极值。
  - (2) 曲线的凹凸性与拐点。

4. 函数展为幂级数。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：将德育教育渗透到数学各种公理和定理的教学中。例如在讲解罗比达法则时，让学生明白为得出这样的结论必须满足相应的条件，不满足相应的条件就不一定有这样的结论。同样，作为社会人就必须遵纪守法，做一个有公德心、诚信的人。

### 第四章 不定积分

#### 【目的要求】

1. 应用不定积分的概念与性质做题。
2. 利用不同的方法解不定积分的题目。

#### 【教学内容】

1. 不定积分的概念与性质：
  - (1) 原函数。
  - (2) 不定积分的概念、几何意义、简单性质。
2. 不定积分的计算：
  - (1) 直接积分法。
  - (2) 换元积分法。
  - (3) 分部积分法。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：数学家们经过 100 多年的艰苦探索历程，终于在前人所积累的大量成果（包括许多失败的尝试）的基础上，建立起微积分的理论基础。引导学生体会数学家发现、探索真理的艰辛历程，使学生了解怎样发现问题，怎样解决问题，如何克服困难等等，不仅有助于学生全面、深刻地理解和记忆数学知识，体验发现、发明的成就感，还可以使学生正确认识立志超越的科学精神和坚强的意志品格。

### 第五章 定积分及其应用

#### 【目的要求】

1. 会利用定积分的概念、性质、几何意义做题。
2. 会计算定积分。
3. 会利用定积分解决物理和几何上的问题。
4. 理解广义积分的定义。

#### 【教学内容】

1. 定积分的概念：
  - (1) 两个实际问题。
  - (2) 定积分的概念。
2. 定积分的简单性质。
3. 定积分的计算：
  - (1) 牛顿—莱布尼茨公式。
  - (2) 定积分的换元法和分部积分法。
4. 定积分的应用：
  - (1) 平面图形的面积、旋转体的体积。
  - (2) 变力作功、液体压力。

(3) 定积分在其他方面的简单应用。

5. 广义积分和函数。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：注重数学的美学因素有利于学生感受美、追求美、培养积极的审美情趣。高等数学有许多概念，这些概念的表达简练精确，充满了简洁美，比如定积分的符号就全部涵盖了四个具体步骤和最后复杂的极限形式。在教学过程中引导学生去发现和感受数学的美，有利于学生对所学知识产生兴趣，培养学生的创造能力，提高学生审美能力，激发学生的学习热情。

### 第六章 微分方程

#### 【目的要求】

1. 会解几种常见微分方程。
2. 知晓微分方程的应用。

#### 【教学内容】

1. 微分方程的基本概念。
2. 常见微分方程的解法：
  - (1) 可分离变量的微分方程。
  - (2) 齐次微分方程。
  - (3) 一阶线性微分方程。
  - (4) 贝努利方程。
  - (5) 二阶常系数线性微分方程。
3. 微分方程的应用（自学）。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：微分方程应用范围广泛，比如我国人口发展预测、马王堆一号墓年代的确定、海王星的发现、悬链线方程在桥梁建筑中的应用等等，常微分方程的应用实例不胜枚举，让学生深切感受到微分方程的应用之广、威力之大，进而树立了学以致用理念，增强了勤奋学习报效国家的信心和决心。

### 第七章 多元函数微分学

#### 【目的要求】

1. 知晓多元函数与极限。
2. 知晓多元函数的极值。
3. 会求多元函数的偏导数、全微分。
4. 会利用复合函数的微分法求偏导数和全微分。

#### 【教学内容】

1. 预备知识（自学）。
2. 多元函数与极限：
  - (1) 多元函数的概念。
  - (2) 二元函数的极限。
  - (3) 二元函数的连续性。
3. 多元函数的偏导数：
  - (1) 偏导数的概念与计算。
  - (2) 偏导数的几何意义。

- (3) 偏导数与连续的关系。
- (4) 高阶偏导数。
- 4. 多元函数的全微分：
  - (1) 全增量与全微分的概念。
  - (2) 全微分在近似计算上的应用。
- 5. 复合函数的微分法。
  - (1) 链式法则。
  - (2) 全微分形式不变性。
- 6. 多元函数的极值。

**【教学方法】**

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：微积分的建立是解决天文学、物理学等问题的需要，属于外部矛盾的推动，而建立起数学分析的严密的数学体系，需要克服诸如第二次数学危机等重大的数学内部矛盾，用约 300 年的时间，魏尔斯特拉斯给出了极限的精确定义，康托尔、戴德金等人建立了严密的实数理论才得以完成。

**第八章 多元函数积分学**

**【目的要求】**

- 1. 知晓二重积分的概念与性质。
- 2. 会计算二重积分。
- 3. 会计算坐标的曲线积分。
- 4. 知晓二重积分的简单应用

**【教学内容】**

- 1. 二重积分的概念与性质：
  - (1) 二重积分的概念。
  - (2) 二重积分的性质。
- 2. 二重积分的计算：
  - (1) 直角坐标系下计算二重积分。
  - (2) 极角坐标系下计算二重积分。
- 3. 二重积分的简单应用。
- 4. 曲线积分：
  - (1) 对坐标的曲线积分
  - (2) 格林公式与应用

**【教学方法】**

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：从微积分的发展历程来看。微积分的发展是在基于人们解决问题的基础上产生的。是人类对自然认知的一个过程，并运用抽象思维将感性认知转化为理性认识的一个过程。

**第九章 矩阵**

**【目的要求】**

- 1. 会利用行列式的概念、性质计算行列式的值。
- 2. 会做有关矩阵的计算题。
- 3. 会解线性方程组。

**【教学内容】**



1. 行列式：
  - (1) 行列式的概念。
  - (2) 行列式的性质。
  - (3) 行列式的计算。
2. 矩阵：
  - (1) 矩阵的概念。
  - (2) 矩阵的加法、乘法。
  - (3) 数乘矩阵。
  - (4) 转置矩阵。
3. 逆矩阵：
  - (1) 方阵。
  - (2) 逆矩阵。
  - (3) 可逆的充要条件。
  - (4) 逆矩阵的计算。
4. 线性方程组：
  - (1) 高斯消元法。
  - (2) 齐次线性方程组解的结构。
  - (3) 非齐次线性方程组解的结构。
  - (4) 矩阵的特征值与特征向量。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：科学家们攻坚不畏难，陈景润身居六尺陋室，攻克世界难题“歌德巴赫猜想”，计算草稿纸装了几麻袋。

数理统计

#### 【目的要求】

1. 会利用概率的基本运算法则做题。
2. 理解随机变量的概率分布与数字特征并且会做相关的计算题。
3. 会对总体的参数进行参数估计与假设检验。

#### 【教学内容】

1. 概率：
  - (1) 概率的加法定理。
  - (2) 条件概率和乘法定理。
  - (3) 全概率与逆概率公式。
2. 随机变量的概率分布与数字特征：
  - (1) 离散型随机变量的概率分布。
  - (2) 连续型随机变量的概率分布。
  - (3) 随机变量的数字特征。
3. 连续型随机变量的参数估计与检验：
  - (1) 抽样分布。
  - (2) 参数估计。
  - (3) 单个正态总体的参数检验。
  - (4) 两个正态总体的参数检验。

德育渗透：用概率中的加法公式解释“三个臭皮匠，胜过诸葛亮”，通过这个案例，可以开展一次

很好的团队合作精神的教育。

**【教学方法】**

课堂讲授、CAI 辅助教学

**四、课时分配**

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章	6		
第二章	6		
第三章	4		
第四章	8		
第五章	8		
第六章	7		
第七章	8		
第八章	8		
第九章	9		
数理统计	10		
复习	3		
合计	77		

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

《高等数学》邵建华、关明云主编，上海科学技术出版社，2014年8月；

《医药数理统计》李秀昌主编，人民卫生出版社，2012年6月。

**【学生参考书目】**

《高等数学习题精选》邵建华、陈世红主编，上海科学技术出版社，2015年2月；

《高等数学》，周喆主编，中国中医药出版社，2005年4月；

《高等数学习题集》，周喆主编，中国中医药出版社，2005年11月；

《医药高等数学》，周永治、严云良主编，科学出版社，2004年8月；

《医药高等数学学习辅导》，严云良、金展平主编，科学出版社，2004年9月；

《医药数理统计》李秀昌、钱微微主编，人民卫生出版社，2013年6月。

**【校内学习平台和网络资源】**

<http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=2VIP> 中文科技、社科期刊数据库（新版）供学生查阅文献

# 《物理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.046.3.2

课程名称：物理学

Physics

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：4 学分

学时：56 学时

前期课程：高等数学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。它的基本理论渗透在自然科学的一切领域，应用于生产技术的各个部门，它是自然科学的许多领域和工程技术的基础。《物理学》是中药学专业的一门必修基础课。通过《物理学》课程的教学，应使学生对物理学所研究的各种运动形式以及它们之间的联系有比较全面和系统的认识，对课程中的基本理论、基本知识能够正确地阐释，并且有初步应用的能力。

Physics is a course studying the basic structure and interaction of materials, the most basic movement forms and their interactions of materials. Its theories penetrate through all natural sciences and are applied in all fields. It is the foundation of many natural sciences and technologies. "Physics" is a basic course for the students of pharmacy. Through the learning of "Physics", students should comprehensively and systemically understand each kind of movement form studied in physics as well as their relationships; correctly explain the elementary theory and knowledge of physics and preliminarily apply them.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程的教学内容主要按照物理学理论框架结合中药学专业人才培养的需要，讲授有关流体力学、分子物理学、热力学、电磁学、光学及近代物理学的基本理论和知识。课程强调物理学与实际的关系，引入物理学与中药学融合的前沿知识、物理学史中重大理论的发现过程以及物理技术的应用，渗透物理学研究过程中体现的科学思维与科学方法。课程旨在培养学生的创新意识、逻辑推理能力、独立获取知识的能力以及知识应用与终身学习的能力。努力帮助学生建立良好的人格和健全的高尚品质，培养学生严谨的科学态度、坚强的意志和伟大的爱国主义情怀。

### （二）教学策略设计

本课程授课对象为中药学专业一年级学生，前期完成高等数学等相关基础课程。根据中药学专业的人才培养目标，物理学作为该专业的基础课程，既要培养学生物理学的思维方法，使其掌握物理学的基本规律，又要为后续课程——物理化学、中药药剂学、中医药统计学等打下基础，还要让学生了解物理学在医药领域的应用，为以后能更好地从事医药工作奠定基础。为有效实现多维度的教学目标，面向中药学专业的物理学课程在保证物理学体系完整性的前提下，采取如下教学策略：

#### 1. 课程内容兼顾专业性和实用性

课程教材选用我校联合国内 10 余所高等医药院校的专家和教师，共同编写的普通高等教育中医药类“十二五”规划教材——《物理学》。该教材由我校邵建华教授主编，内容合适，篇幅适中，满足我校中药学专业物理学 56 学时的教学需求。课堂教学中注重物理学与医药的结合，例如：第一章中介绍肌肉和骨骼的力学性质；第二章中介绍血液的流动和血压计；第三章中介绍液体的表面现象、附着层现象以及肺泡中的压强……。两者的结合使课程教学更有专业针对性和实用性，使学生了解物理学与自身专业的相关性，体会中药学专业学习物理的必要性。课程中还引入大量与医药相关的新技术和先进仪器设备的介绍，使学生在了解理论知识的同时了解仪器的原理，在今后使用时不但知其然而且知其所以然，有利于挖掘出仪器在中药学中的新用途。同时，在教学过程中适当缩减一些过于复杂的公式推导、高度抽象的理论和难度较大的计算，多进行定性和半定量的讨论，以减轻学生学习物理的畏惧心理。另外，穿插一些物理学的发展史、物理名人的趣事、物理概念的生动由来等课外内容，激发学生的学习兴趣。

## 2. 课堂教学和课外教学相结合

重视教学过程中的每一个环节，课堂教学和课外教学相结合，大大提升教学效率。由于课时少、内容多，在课堂教学中重点讲授各章的重点和难点问题，适当减少公式和原理的推导，一些较浅显易懂的知识转为自学。课程配套的 PPT 课件、课外习题、演示实验视频、前沿拓展等都在由本教研室建设的物理学精品课程网站上一一呈现，学生可以利用课余时间自主学习。学生也可以通过网站互动板块和 QQ 或微信群与老师同学讨论。同时设立一周两次的坐班答疑和一周一次的晚上自习辅导，帮助学生及时解决课程学习中的问题。

## 3. 形成性评价与终结性评价相结合

面向中药学专业的学生，课程注重的是物理思维和物理方法的培养，逻辑推理能力和知识应用能力的培养。在课程评价环节，打破一考定终身的评价方式，平时成绩占 30%，期末成绩占 70%，更注重学习过程的形成性评价。因此，我们把物理学原理和定律的相关公式都作为考卷附录，供学生参考。学生无需花费大量时间记忆公式，只需把精力集中在知识的理解和应用上。这样既可以减轻学生的考试压力，也可以改善学生临考突击，考完就忘的现象。同时，在平时的课程教学中，要求学生每次课后完成一定量的课外练习，通过下次课进行一定比例的随机抽查，获取学生的学习习惯以及课堂教学内容的掌握情况。并给以即时的讲评，指出问题所在，给出解决办法，指明努力的方向。另外，各章节内容增设开放性的网络互动讨论，及时获得学生学习的自主反馈，教师做出相应的教学调整，以达到课堂教学最优化的目的。

## 4. 德育渗透，培养学生良好的学习品格

物理教学具有可持续发展的作用，良好的理性思维有助于个人的成长。物理课堂中渗透德育，重视培养学生物理解题能力的同时，也要培养学生良好的学习品格。比如，要让学生在主观上乐于学习，我们就要了解学生的兴趣点，使学生逐渐爱上学习。课堂教学中联系实际挖掘课程德育内容，适时地给学生讲解一些物理学事件，让学生感受物理的神奇美妙；介绍一些物理学家的生平事迹，让学生感受大师的高尚品格；介绍一些和中药学相关的物理技术，让学生感受物理学的强大应用。同时，引导学生重视对各种物理现象的观察，使其掌握物理知识的同时，形成严谨的科学态度和实事求是的品质。鼓励学生通过实验证明理论的正确性，对于不能一次成功的实验，要激励学生不怕失败、坚持不懈。帮助学生建立良好的人格、健全的高尚品质和伟大的爱国主义情怀，力争道德教育与知识教育同步，使学生从生活走向物理、从物理走向社会。

# (三) 教学内容和方法

## 第一章 力学基础知识

### 【目的要求】

1. 通晓描述刚体定轴转动的三个物理量——角位移、角速度、角加速度以及角量与线量的关系；

理解转动惯量、转动动能、角动量、冲量矩等物理量的意义及应用；熟练应用刚体定轴转动的转动定律、角动量定理、角动量守恒定律。

2. 学会陀螺的进动现象；应变、应力、弹性模量和形变势能的概念与应用。

3. 知晓骨骼和肌肉的力学性质。

### 【教学内容】

#### 第一节 刚体力学

一、刚体的定轴转动

二、转动动能 转动惯量

三、转动定律

四、角动量定理 角动量守恒定律

五、陀螺的进动

#### 第二节 物体的弹性

一、应力和应变

二、弹性模量

三、形变势能

#### 第三节 骨骼和肌肉的力学性质

一、骨骼的力学性质

二、肌肉的力学性质

拓展阅读 骨骼的生物力学性质

德育渗透 从牛顿发明微积分及其在力学中的广泛应用、动静法的形成及应用、分析力学的产生等，激发学生对发现新方法、创立新理论的渴望，增加学生设计创新实验的兴趣，培养学生的创新能力，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第二章 流体的运动

### 【目的要求】

1. 通晓理想流体和稳定流动的概念，熟练应用连续性方程及伯努利方程，牛顿黏滞定律和泊肃叶定律。

2. 学会层流和湍流、雷诺数、斯托克斯定律及应用。

3. 知晓黏性流体伯努利方程的物理意义、血液流动的物理模型、血流速度、血管中血压分布和心脏做功的过程。

### 【教学内容】

#### 第一节 理想流体的稳定流动

一、流体的特性

二、理想流体的稳定流动

三、连续性方程

#### 第二节 伯努利方程及其应用

一、伯努利方程

二、伯努利方程的应用

#### 第三节 黏性流体的运动

一、牛顿黏滞定律

二、层流 湍流 雷诺数

### 三、黏性流体的运动规律

#### 第四节 血液的流动

##### 一、血液循环的特性

##### 二、人体血液循环系统中的血流速度

##### 三、血流过程中的血压分布

##### 四、心脏的功和功率

##### 拓展阅读 血压计

德育渗透 伯努利家族在力学、数学、天文学、生理学等领域做出了根本性的贡献，在整个世界科学界起着承前启后，开辟科学新时代的作用。伯努利家族星光闪耀、人才济济的现象，数百年来一直受到人们的赞颂，也给人们一个深刻的启示：家庭的“优势积累”，可以是优秀人才成长的摇篮，严谨的科学作风才能成就伟大的传奇。物理学史上的大量事例表明，追求真理的科学思想和献身科学的牺牲精神是科学伟人们取得成就的崇高思想境界的支撑。树立学生追求真理的科学理想，培养不屈不挠的顽强意志。

##### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

### 第三章 分子物理学基础

#### 【目的要求】

1. 熟练应用能量按自由度均分原理；理解理想气体的内能；弯曲液面的附加压强。
2. 学会压强、温度等概念；气体宏观性质的微观本质；表面张力和表面能。
3. 知晓液体的表面现象及应用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 理想气体的压强和温度

##### 一、理想气体的微观模型

##### 二、理想气体的压强公式

##### 三、理想气体的温度

##### 第二节 能量按自由度均分原理

##### 一、自由度

##### 二、能量按自由度均分原理

##### 三、理想气体的内能

##### 第三节 液体的表面现象

##### 一、表面张力 表面能

##### 二、弯曲液面的附加压强 气体栓塞现象

##### 三、表面活性物质和表面吸附

##### 第四节 液体的附着层现象

##### 一、浸润现象

##### 二、毛细现象

##### 拓展阅读 肺泡中的压强

德育渗透 介绍人类观测微观世界的技术手段，促进学生关注科学技术进步。了解新中国的物理科学及相关技术的成就和速度，学习我国现代物理学家的奋斗和奉献精神。同时，学生看到我国与世界科技发展的差距，树立为提高祖国物理水平而奋斗的理想，养成脚踏实地的精神。

##### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第四章 热力学基础

### 【目的要求】

1. 通晓内能、热量、功等的基本概念；熟练应用热力学第一、第二定律。
2. 学会卡诺循环、热机效率。
3. 知晓熵和熵增加原理。

### 【教学内容】

#### 第一节 热力学的一些基本概念

- 一、热力学系统
- 二、平衡态
- 三、准静态平衡过程

#### 第二节 热力学第一定律

- 一、内能 热量 功
- 二、热力学第一定律

#### 第三节 热力学第一定律的应用

- 一、等容过程
- 二、等压过程
- 三、等温过程
- 四、绝热过程

#### 第四节 卡诺循环 热机效率

- 一、循环过程
- 二、热机效率
- 三、卡诺循环 卡诺热机效率

#### 第五节 热力学第二定律

- 一、热力学第二定律
- 二、可逆和不可逆过程
- 三、卡诺定理

#### 第六节 熵 熵增加原理

- 一、熵的概念
- 二、熵增加原理
- 三、熵变的计算

#### 拓展阅读 熵与信息

德育渗透 介绍能量转化与守恒定律的发现过程，体现物理学的人文价值，学习科学家对待科学事业的执着追求精神，激发学生对科学工作的热爱。通过能量转化与守恒定律的教学，渗透物质与运动（能量）的关系、运动形式的多样性、运动形式转化与联系、运动不灭的自然观。通过对第一类永动机和第二类永动机的讨论，体会物理学对技术的指导作用，认识到按科学规律办事的必要性。

### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第五章 静电场

### 【目的要求】

1. 理解静电场的电场强度、电场的叠加原理以及电势的定义；能熟练计算点电荷和点电荷系的电场强度；应用高斯定理及静电场的基本性质。
2. 熟练计算点电荷和点电荷系的电势；理解两种电介质的极化现象及其微观机制。

3. 知晓场强和电势的微分关系；电极化强度概念；能斯脱方程及心电图波形形成机理。

### 【教学内容】

#### 第一节 库仑定律 电场强度

一、库仑定律

二、电场 电场强度

#### 第二节 静电场的高斯定理

一、电场线 电通量

二、高斯定理及其应用

#### 第三节 电势与电势差

一、电场力所做的功

二、电势与电势差

三、电场强度与电势的关系

#### 第四节 静电场中的电介质

一、电介质

二、电介质的极化 电极化强度

三、电介质中的电场

#### 第五节 生物电现象

一、能斯脱方程

二、静息电位 动作电位

#### 第六节 心电的物理基础

一、心肌细胞的电偶极矩

二、心电向量 心电向量环

三、心电图波的形成

拓展阅读 静电在医学中的应用

德育渗透 电的滥用给人类带来了很多问题：能源的过度开发、资源短缺、环境污染等，让学生在学知识的同时培养节约能源、保护环境的良好品质。

### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第六章 恒定电流与电路

### 【目的要求】

1. 熟练应用基尔霍夫定律处理复杂电路。

2. 理解电流密度矢量、电流连续性原理及电流的恒定条件；理解电源电动势的概念并能熟练应用一段含源电路的欧姆定律。

3. 知晓惠斯通电桥、电泳、电疗的基本原理。

### 【教学内容】

#### 第一节 电流密度

一、电流强度

二、电流密度

三、电流的恒定条件

#### 第二节 一段含源电路的欧姆定律

一、电源 电动势

二、一段含源电路的欧姆定律



### 第三节 基尔霍夫定律

#### 一、基尔霍夫第一定律

#### 二、基尔霍夫第二定律

### 第四节 惠斯通电桥

### 第五节 电泳 电疗

#### 一、电泳

#### 二、电疗

拓展阅读 直流电中中药离子导入疗法

德育渗透 介绍法拉第鄙视名利，终生进行实验探索，最后老死在书桌旁的事迹，培养学生的敬业精神。科技的发展，使物理学的许多原理得到实际应用，从而造福人类，但与此同时也造成了一系列的物理污染（包括噪声污染、热污染、光污染、电磁污染以及核污染等）。我们要充分认识到污染的严重性，在讲授物理知识的应用价值时，还要阐明其危害性。如：电磁波泛滥已危及飞机的导航；核电站的反应渣及随时可能发生的核泄漏都将影响到生态环境及人类的健康。为此我们要让学生树立和增强环境保护的意识，增强历史责任感，树立正确的人生观。

#### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第七章 电磁现象

#### 【目的要求】

1. 熟练应用磁感应强度、磁场中的高斯定理、毕奥-萨伐尔定律、安培环路定理和磁场对运动电荷的作用规律。

2. 理解霍尔效应、电流产生磁场的规律；熟悉磁场对电流的作用规律及其应用，电磁感应现象及其基本定律、感应电动势产生的本质。

3. 知晓磁场的生物效应、生物磁现象以及磁场生物效应的医学应用。

#### 【教学内容】

### 第一节 磁场 磁感应强度

#### 一、磁场

#### 二、磁感应强度

#### 三、毕奥-萨伐尔定律

#### 四、磁感应线 磁通量 磁场的高斯定理

#### 五、安培环路定理

### 第二节 磁场对运动电荷的作用

#### 一、洛伦兹力

#### 二、质谱仪

#### 三、霍尔效应

### 第三节 磁场对载流导体的作用

#### 一、安培力

#### 二、磁场对载流线圈的作用

### 第四节 电磁感应

#### 一、电磁感应定律

#### 二、电磁感应的本质

### 第五节 生物磁效应

#### 一、生物磁现象

## 二、磁场的生物效应

### 三、磁场生物效应的医学应用

#### 拓展阅读 磁性药物治疗剂的临床应用

德育渗透 麦克斯韦被普遍认为是对物理学最有影响力的物理学家之一。没有电磁学就没有现代电工学,也就不可能有现代文明。麦克斯韦筹建了被誉为“诺贝尔物理学奖获得者的摇篮”的卡文迪许实验室。麦克斯韦的本行是理论物理学,但他呼吁加强实验物理学的研究及其在大学教育中的作用。培养学生乐于动手的意识和习惯,培养学生的创新精神和实践能力。

#### 【教学方式】

自学

## 第八章 机械振动和机械波

### 【目的要求】

1. 理解简谐振动和波动方程的规律和意义;声压、声强、声强级、响度级这些描述声波的基本概念。
2. 理解振动的合成、波的能量、波的强度以及波的干涉;听觉域、多普勒效应。
3. 知晓超声波的性质、超声波的生物效应以及超声波的医学应用。

### 【教学内容】

#### 第一节 简谐振动

- 一、简谐振动和谐振动方程
- 二、简谐振动的特征量及矢量表示法
- 三、简谐振动的能量
- 四、简谐振动的合成

#### 第二节 波动学基础

- 一、机械波
- 二、平面简谐波波动方程
- 三、波的能量
- 四、波的吸收

#### 第三节 波的干涉

- 一、惠更斯原理
- 二、波的干涉

#### 第四节 声波 超声波

- 一、声波
- 二、声压、声强与声强级
- 三、多普勒效应
- 四、超声波

#### 拓展阅读 超声技术及其在医学上的应用

德育渗透 沈括的《梦溪笔谈》中曾记载:行军宿营士兵枕纯牛皮制的箭筒睡在地上,能及早听到夜袭敌人的马蹄声。让学生了解我国早在北宋时代就对声音有了研究,而且已经准确地运用到实践中。我国建筑精品北京天坛,在回音壁、三音石和圜丘三处有着美妙的声音。这些都是我国古代科学知识 with 高超的建筑技术完美结合的产物。我国古代的物理知识博大精深,被应用于很多领域。关注我国古代物理学的巨大贡献,体验敬佩之情,进而升起浓烈的民族自豪感,为“我是中国人”而自豪骄傲,增强民族归属感,升华爱国精神。

#### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第九章 波动光学

### 【目的要求】

1. 熟练应用杨氏双缝干涉、薄膜干涉、夫琅禾费单缝衍射的实验规律并计算明暗条纹位置；知晓圆孔衍射和衍射光栅的实验规律及条纹位置的计算；熟练应用马吕斯定律和光的吸收定律。
2. 理解光程和光程差的概念；惠更斯—菲涅耳原理。
3. 知晓光的偏振、双折射现象和物质的旋光性。

### 【教学内容】

#### 第一节 光的干涉

- 一、光的相干性
- 二、光程 光程差
- 三、杨氏双缝干涉——分波阵面干涉
- 四、薄膜干涉——分振幅干涉

#### 第二节 光的衍射

- 一、光的衍射现象
- 二、惠更斯—菲涅耳原理
- 三、单缝衍射
- 四、圆孔衍射
- 五、光栅衍射

#### 第三节 光的偏振

- 一、自然光 偏振光
- 二、起偏器 检偏器
- 三、马吕斯定律
- 四、光的双折射现象
- 五、物质的旋光性

#### 第四节 光的吸收

- 一、光的吸收
- 二、吸收定律 朗伯—比尔定律

#### 拓展阅读 全息摄影

德育渗透 光的波动说的奠基人之一的托马斯·杨，兴趣广泛，博学多艺。他精通绘画、音乐，几乎掌握当时的全部乐器；他一生研究过力学、数学、光学、声学、语言学、动物学、考古学等。他出于对科学真理的敏锐思考，敢于发表自己的见解，向权威挑战。这样一位百科全书式的学者“引领”年轻大学生们畅游科学的海洋，探索科学的奥秘。

### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十章 几何光学

### 【目的要求】

1. 熟练应用单球面与共轴球面系统的成像公式；薄透镜成像公式。
2. 理解几何光学的有关定律和原理；焦点、焦度的概念；放大镜、显微镜的基本原理；放大镜的角放大率；显微镜的角放大率和分辨限度。
3. 知晓眼球的构造、视角和视力的概念、非正视眼的矫正方法；医用内窥镜的构造与原理。

### 【教学内容】

#### 第一节 球面折射 透镜

- 一、单球面折射
- 二、共轴球面系统
- 三、薄透镜
- 四、柱面透镜
- 五、透镜的像差

## 第二节 眼睛的屈光系统

- 一、眼球的构造
- 二、眼的光学系统
- 三、眼的分辨本领和视力
- 四、眼的调节

## 第三节 放大镜 光学显微镜

- 一、放大镜
- 二、光学显微镜
- 三、显微镜的分辨限度

## 第四节 内镜

- 一、光导纤维
- 二、医用内镜

拓展阅读 眼睛的屈光不正与矫正

德育渗透 根据几何光学原理制成的内窥镜是一种常用的医疗器械，自 19 世纪发明至今，内窥镜技术有了飞速发展，广泛应用于医疗机构的任何检查。这是物理学原理应用于实践、服务于人类的生动实例，学生可以深切体会到科学的价值，燃起学好科学知识的热情。

### 【教学方式】

自学

## 第十一章 量子力学基础

### 【目的要求】

1. 理解普朗克和玻尔的量子论；爱因斯坦的光电效应；微观粒子的波粒二象性。
2. 知晓量子力学的薛定谔方程；理解激光原理。
3. 知晓原子光谱与分子光谱。

### 【教学内容】

#### 第一节 量子力学产生的实验基础

- 一、黑体辐射问题 普朗克公式
- 二、光电效应
- 三、原子的线状光谱及其规律
- 四、原子的稳定性

#### 第二节 普朗克—爱因斯坦的光量子论

#### 第三节 玻尔的量子论

- 一、玻尔的量子论
- 二、氢原子及类氢原子的能量
- 三、四个量子数

#### 第四节 微观粒子的波粒二象性

#### 第五节 测不准关系

#### 第六节 薛定谔方程

- 一、波函数
- 二、薛定谔方程

### 第七节 原子光谱与分子光谱

- 一、光谱的基本知识
- 二、原子光谱
- 三、分子光谱

### 第八节 激光

- 一、激光产生的原理
- 二、激光的特点
- 三、激光在医药学上的应用

#### 拓展阅读 薛定谔

德育渗透 量子力学是在探索解决问题的途径和方法过程中建立起来的,是由普朗克、爱因斯坦、玻尔、德布罗意、薛定谔、海森堡、狄拉克、泡利等一大批物理学家共同创立的。量子力学的建立与发展过程具有深刻的指导意义:重大科学的创立和完善,是在大量的研究人员坚忍不拔的工作、探索,并进行公开的讨论、交流促成的,特别是世界级科学家在国际间展开交流、探讨,才有助于世界性前沿的重大发现,才能带动世界上更多的科技精英投入到重大科学探索的行列,去获取创世的成果。科学是在不断突破前人经验、不断解决问题中前进的,大学生要勇于提出问题,努力探索解决问题的方法,成为推动科学进步的新生力量。

#### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十二章 X 射线

### 【目的要求】

1. 熟练计算 X 射线的最短波长;理解物质对 X 射线的衰减规律。
2. 理解 X 射线的产生条件、基本性质、强度和硬度;X 射线谱产生的微观机制。
3. 知晓 X 射线的医学应用和 X-CT 的原理。

### 【教学内容】

#### 第一节 X 射线的产生及其基本性质

- 一、X 射线的产生
- 二、基本性质

#### 第二节 X 射线的强度和硬度

#### 第三节 X 射线的衍射

- 一、X 射线的波动性
- 二、布拉格方程
- 三、X 射线摄谱仪

#### 第四节 X 射线谱

- 一、连续 X 射线谱
- 二、标识 X 射线谱

#### 第五节 X 射线与物质的相互作用

#### 第六节 X 射线在医药学上的应用

- 一、治疗方面的应用
- 二、药物分析方面的应用
- 三、诊断方面的应用

#### 拓展阅读 螺旋 CT

德育渗透 德国物理学家伦琴发现了 X 射线，为人类利用 X 射线诊断与治疗疾病开拓了新途径，开创了医疗影像技术的先河。这一重大发现并非偶然，机遇青睐有准备的人：对待实验研究工作孜孜不倦的他勇于试验新想法，一遍遍地重复试验，几个星期吃住在实验室，而宾夕法尼亚大学的研究人员却与获得最伟大物理发现的赞誉失之交臂。迄今为止，没有发现伦琴的学术论文里存在错误。不厌其烦的实验精神和严谨的科学作风，值得当代大学生学习。

#### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十三章 原子核物理学基础

#### 【目的要求】

1. 熟练应用放射性核素的衰变规律。
2. 理解原子核的衰变类型。
3. 知晓原子核的组成和基本性质；放射性的防护和放射性在医学上的应用；核磁共振的基本原理及其应用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 原子核的组成

##### 第二节 原子核的放射性

###### 一、核衰变类型

###### 二、核衰变定律

##### 第三节 辐射剂量与辐射防护

###### 一、辐射剂量

###### 二、辐射防护

##### 第四节 放射性核素在医学上的应用

###### 一、诊断方面

###### 二、治疗方面

###### 三、核医学显像

##### 第五节 核磁共振

###### 一、核磁共振的基本原理

###### 二、核磁共振在医药学上的应用

#### 拓展阅读 放射性药物

德育渗透 放射性现象的研究先驱、获得两次诺贝尔奖、忠诚的爱国者、将自己的一切都无私地奉献给科学事业的伟大科学家——居里夫人毫无保留地发表她的研究成果，把自己的科研成果看作全人类的共同财富，她曾激励我们：“人要有毅力，否则将一事无成”；“不论对任何困难都决不屈服”。

#### 【教学方式】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十四章 狭义相对论简介

#### 【目的要求】

1. 理解狭义相对论的两条基本原理；洛伦兹变换，并能解决在不同惯性系中一维运动质点的坐标、时间变换问题；计算一维运动情况下有关长度收缩和时间膨胀的问题；狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系，并能用以分析、计算相关问题。
2. 理解狭义相对论中同时性的概念。

3. 知晓经典力学时空观和狭义相对论时空观的差异；经典力学的相对性原理和狭义相对论的相对性原理的差异；伽利略变换与洛伦兹变换的差异。

### 【教学内容】

#### 第一节 经典力学时空观和伽利略变换

- 一、经典力学时空观的概念
- 二、伽利略变换
- 三、经典力学时空观的两个结论
- 四、力学相对性原理

#### 第二节 狭义相对论的基本原理及洛伦兹变换

- 一、狭义相对论基本原理
- 二、洛伦兹变换

#### 第三节 狭义相对论的时空观

- 一、长度的收缩
- 二、时间的延缓（时间膨胀）
- 三、“同时”的相对性
- 四、相对论速度变换式

#### 第四节 狭义相对论动力学基础

- 一、相对论质量
- 二、相对论动力学的基本方程
- 三、质量与能量关系

#### 拓展阅读 爱因斯坦与相对论

德育渗透 最伟大的科学家、思想家爱因斯坦教导我们追求真理、坚持真理：“对真理和知识的追求并为之奋斗，是人的最高品质之一”；教导我们培养和谐的人：“个人的崇高的天命是服务”；“学会通过使别人幸福快乐来获取自己的幸福”；“用专业知识教育人是不够的。通过专业教育，他可以成为一种有用的机器，但是不能成为一个和谐发展的人。要使学生对价值有所理解并且产生热烈的感情，那是最基本的。他必须获得对美和道德上的善有鲜明的辨别力”。

### 【教学方式】

自学

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习课时数
第一章 力学基础知识	6	3	
第二章 流体的运动	4	3	
第三章 分子物理学基础	6		
第四章 热力学基础	6		
第五章 静电场	4		
第六章 恒定电流与电路	4	3	
第七章 电磁现象	0		
第八章 机械振动和机械波	6	3	
第九章 波动光学	6	3	
第十章 几何光学	0	3	
第十一章 量子力学基础	6		
第十二章 X射线	4		
第十三章 原子核物理学基础	4		
第十四章 狭义相对论简介	0		

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

邵建华主编,《物理学》,上海科学技术出版社,2013年8月。

##### 【学生参考书目】

1. 《大学物理学简程》,张三慧主编,清华大学出版社,2010年1月。
2. 《物理学》(第9版),章新友 侯俊玲主编,中国中医药出版社,2012年7月。
3. 《基础物理学》(第2版),赵清诚主编,中国医药科技出版社,2010年1月。
4. 《医用物理学》(第2版),王芝云主编,科学出版社,2010年9月。
5. 《医用物理学》,陈仲本 况明星主编,高等教育出版社,2010年7月。
6. 《医学物理学》(第7版),胡新珉主编,人民卫生出版社,2008年6月。
7. 《物理学习题精选》,邵建华主编,上海科学技术出版社,2014年1月。

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 大学课程中心物理学精品课程(校级):含课程大纲、教案、教学课件、教学实验、拓展资源等课堂辅助教学资料等,供学生课外阅读学习并与教师互动。

2. <http://www.cps-net.org.cn/> 中国物理学会:面向的读者群是物理学及其交叉学科(如化学、材料学、生命科学、信息技术、医学等)的研究人员、教师、技术开发人员、科研管理人员、研究生和大学生,以及关注物理学发展的读者。

3. <http://pec.sjtu.edu.cn/ols/> 上海交通大学物理实验中心开放式学习系统:一个免费、开放的物理教育资源,供给全国各地的机构、学生和自学者使用,是辅助物理实验预习的网站。

4. <http://phylab.szu.edu.cn/> 深圳大学物理实验教学示范中心:涵盖了大学物理实验0-6级课程体系中的所有实验课程内容,体现了分层次、分阶段的新的实验物理教学模式,提供给学生一个大学物理实验课程的网络学习平台。

5. <http://www.jingpinke.com/> 国家精品课程资源网:提供优质教育资源服务的国家级资源中心,优质教育资源共建共享;建设资源共建共享的可持续发展机制;推动基于资源的教学新模式改革。

6. [www.aapm.org](http://www.aapm.org) 美国医学物理学家协会:医学物理学家们关心活动的三个领域:临床服务和咨询、研发和教学。



# 《物理学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.046.3.5

课程名称：物理学

Physics

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：4 学分

学时：本课程总学时为 56 学时，其中课堂讲授 44 学时，实验 12 学时。

前期课程：高等数学

授课对象：药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本、最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。它的基本理论渗透于自然科学的一切领域，应用于生产技术的各个部门，它是自然科学的许多领域和工程技术的基础。《物理学》是我院药学专业的一门必修基础课。通过《物理学》课程的教学，应使学生对物理学所研究的各种运动形式以及它们之间的联系，有比较全面和系统的认识，对课程中的基本理论、基本知识能够正确地阐释，并且具有初步应用的能力。

Physics is a course studying the basic structure and interaction of materials, the most basic movement forms and their interactions of materials. Its theories penetrate through all natural sciences and are applied in all fields. It is the foundation of many natural sciences and technologies. Physics is a basic course for the students of pharmacy. Through the learning of Physics, students should comprehensively and systemically understand each kind of movement form studied in physics as well as their relationships; correctly explain the elementary theory and knowledge of physics and preliminarily apply them.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程的教学内容主要按照物理学理论框架结合药学专业人才培养的需要，讲授有关流体力学、分子物理学、热力学、电磁学、光学及近代物理学的基本理论和知识。课程强调物理学与实际的联系，引入物理学与药学融合的前沿知识、物理学史中重大理论的发现过程以及物理技术的应用，渗透物理学研究过程中体现的科学思维与科学方法。课程旨在培养学生的创新意识、逻辑推理能力、独立获取知识的能力以及知识应用与终身学习的能力。努力帮助学生建立良好的人格和健全的高尚品质，培养学生严谨的科学态度、坚强的意志和伟大的爱国主义情怀。

### （二）教学策略设计

本课程授课对象为药学专业一年级学生，前期完成高等数学等相关基础课程。根据药学专业的人才培养目标，物理学作为该专业的基础课程，既要培养学生物理学的思维方法，使其掌握物理学的基本规律，又要为后续课程——物理化学、中药药剂学、中医药统计学等打下基础，还要让学生了解物理学在医药领域的应用，为以后能更好地从事医药工作奠定基础。为有效实现多维度的教学目标，面向药学专业的物理学课程在保证物理学体系完整性的前提下，采取如下教学策略。

#### 1. 课程内容兼顾专业性和实用性

课程教材选用我校联合国内 10 余所高等医药院校的专家和教师，共同编写的普通高等教育中医药类“十二五”规划教材——《物理学》。该教材由我校邵建华教授主编，内容合适，篇幅适中，满足我校药学专业物理学 56 学时的教学需求。课堂教学中注重物理与医药的相结合，例如第一章中介绍肌肉和骨骼的力学性质，第二章中介绍血液的流动和血压计，第三章中介绍液体的表面现象、附着层现象以及肺泡中的压强等等。两者的结合使课程教学更有专业针对性和实用性，可以使学生了解物理学与自身专业的相关性，体会药学专业学习物理的必要性，纠正学生觉得物理与自己专业无关、物理无用的错误观点。课程中还引入大量与医药相关的新技术和先进仪器设备的介绍，使学生在了解相关理论的同时了解仪器的原理，在今后使用时不但知其然而且知其所以然，有利于挖掘出仪器在药学中的新用途。同时，在教学过程中适当缩减一些过于复杂的公式推导、高度抽象的理论和难度较大的计算，多进行定性和半定量的讨论，以减轻学生学习物理的畏惧心理。另外，穿插一些物理学的发展史、物理名人的趣事、物理概念的生动比喻等课外内容，激发学生学习的兴趣。

## 2. 课堂教学和课外教学相结合

重视教学过程中的每一个环节，课堂教学和课外教学相结合，大大提升教学效率。由于课时少、内容多，在课堂教学中重点讲授各章的重点和难点问题，适当减少公式和原理的推导，一些较浅显易懂的知识转为自学。课程配套的 PPT 课件、课外习题、演示实验视频、前沿拓展等都在由本教研室建设的物理学精品课程网站上呈现，学生可以利用课余时间自主学习。学生也可以通过网站互动板块和 QQ 或微信群与老师同学讨论。同时设立一周两次的坐班答疑和一周一次的晚上自习辅导，帮助学生及时解决课程学习中的问题。

## 3. 理论教学和实验教学相结合

物理学是一门以实验为基础的学科，药学专业 56 学时的物理课程分 44 学时的理论课和 12 学时的实验课两部分。实验课时非常有限，同时考虑到我校现有的实验条件，与医药相关的物理实验和仪器操作目前很难一一实现。因此，物理学课程网站上增加了仿真实验和演示实验，不仅拓展了物理学的教学内容，提升了教学的生动性，而且开阔了学生视野，增加了学生的学习积极性和主动性。实验的预习要求学生通过课程网站自学完成，力争在有限的实验课中高效地完成各个实验。课后，对实验数据进行处理，归纳总结本次实验的经验总结和体会。通过实验教学，不仅加深了学生对物理原理和物理知识的理解与应用，同时培养了学生动手能力和严谨的科学态度。

## 4. 德育渗透，培养学生良好的学习品格

物理教学具有可持续发展的作用，良好的理性思维有助于个人的成长。物理课堂中渗透德育，在重视培养学生物理解题能力的同时，也要培养学生良好的学习品格。比如，要让学生在主观上乐于学习，我们就要了解学生的兴趣点，使学生逐渐爱上学习。课堂教学中联系实际挖掘课程德育内容，适时地给学生讲解一些物理学事件，让学生感受物理的神奇美妙；介绍一些物理学家的生平事迹，让学生感受大师的高尚品格；介绍一些和药学相关的物理技术，让学生感受物理学的强大应用。力争德育与知识同步，从生活走向物理，从物理走向社会。同时引导学生重视对各种物理现象的观察，掌握物理知识的同时培养学生严谨的科学态度和实事求是的品质。鼓励学生通过实验证明理论知识的正确性，对于不能一次成功的实验，要鼓励学生不怕失败、坚持不懈。帮助学生建立良好的人格和健全的高尚品质，培养严谨的科学态度、坚强的意志和伟大的爱国主义情怀。

## 5. 形成性评价与终结性评价相结合

在课程评价环节里，打破一考定终身的评价方式，注重对平时学习过程的形成性评价。将平时成绩分为期中和实验各占 20%，期末成绩占比降到总成绩的 60%。这样既可以减轻学生的学习负担，也可以改善学生临考突击，考完就忘的现象。平时要求学生每节课后完成一定的课外练习，同时各章节内容增设开放性的网络互动讨论，及时获得学生的学习反馈，教师做出相应的教学调整，以达到课堂教学最优化的目的。对于药专业的学生来说，学会物理知识的应用尤显重要，因此，我们把物理学原理和定律的相关公式都作为考卷附录，供学生参考。学生无需花费大量时间记忆公式，只需把精力集中在知识

的理解和应用上。课程更注重的是学生物理思维和物理方法的培养，逻辑推理能力和知识应用能力的培养。

### (三) 教学内容和方法

#### 第一部分 理论授课部分

#### 第一章 力学基础知识

##### 【目的要求】

1. 通晓描述刚体定轴转动的三个物理量——角位移、角速度、角加速度以及角量与线量的关系；理解转动惯量、转动动能、角动量、冲量矩等物理量的意义及应用；熟练应用刚体定轴转动的转动定律、角动量定理、角动量守恒定律。

2. 学会陀螺的进动现象；应变、应力、弹性模量和形变势能的概念与应用。

3. 知晓骨骼和肌肉的力学性质。

##### 【教学内容】

#### 第一节 刚体力学

一、刚体的定轴转动

二、转动动能 转动惯量

三、转动定律

四、角动量定理 角动量守恒定律

五、陀螺的进动

#### 第二节 物体的弹性

一、应力和应变

二、弹性模量

三、形变势能

#### 第三节 骨骼和肌肉的力学性质

一、骨骼的力学性质

二、肌肉的力学性质

拓展阅读 骨骼的生物力学性质

德育渗透 从牛顿发明微积分及其在力学中的广泛应用，动静法的形成及应用，分析力学的产生等等，激发学生对发现新方法、创立新理论的渴望，增加学生设计创新实验的兴趣，培养学生的创新能力。培养学生从物理现象到力学模型的建立，锻炼学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

##### 【教学方式】

自学

#### 第二章 流体的运动

##### 【目的要求】

1. 通晓理想流体和稳定流动的概念，熟练应用连续性方程及伯努利方程，牛顿黏滞定律和泊肃叶定律。

2. 学会层流和湍流、雷诺数、斯托克斯定律及应用。

3. 知晓黏性流体伯努利方程的物理意义、血液流动的物理模型、血流速度、血管中血压分布和心脏做功的过程。

##### 【教学内容】

#### 第一节 理想流体的稳定流动

- 一、流体的特性
- 二、理想流体的稳定流动
- 三、连续性方程
- 第二节 伯努利方程及其应用**

- 一、伯努利方程
- 二、伯努利方程的应用

- 第三节 黏性流体的运动**
- 一、牛顿黏滞定律
- 二、层流 湍流 雷诺数
- 三、黏性流体的运动规律

- 第四节 血液的流动**
- 一、血液循环的特性
- 二、人体血液循环系统中的血流速度
- 三、血流过程中的血压分布
- 四、心脏的功和功率

拓展阅读 血压计

德育渗透 伯努利家族在力学、数学、天文学、生理学等领域里做出了根本性的贡献，在整个世界科学界起着承前启后、开辟科学新时代的作用。伯努利家族星光闪耀、人才济济的现象，数百年来一直受到人们的赞颂，也给人们一个深刻的启示：家庭的“优势积累”，可以是优秀人才成长的摇篮，严谨的科学作风才能成就伟大的传奇。物理学史上大量事例表明，追求真理的科学思想和献身科学的牺牲精神是科学伟人们取得成就的崇高思想境界的支撑。树立学生追求真理的科学理想，培养不屈不挠的顽强意志。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

### 第三章 分子物理学基础

#### 【目的要求】

1. 熟练应用能量按自由度均分原理；理解理想气体的内能；弯曲液面的附加压强。
2. 学会压强、温度等概念；气体宏观性质的微观本质；表面张力和表面能。
3. 知晓液体的表面现象及应用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 理想气体的压强和温度

- 一、理想气体的微观模型
- 二、理想气体的压强公式
- 三、理想气体的温度

##### 第二节 能量按自由度均分原理

- 一、自由度
- 二、能量按自由度均分原理
- 三、理想气体的内能

##### 第三节 液体的表面现象

- 一、表面张力 表面能
- 二、弯曲液面的附加压强 气体栓塞现象
- 三、表面活性物质和表面吸附

#### 第四节 液体的附着层现象

##### 一、浸润现象

##### 二、毛细现象

##### 拓展阅读 肺泡中的压强

德育渗透 介绍人类观测微观世界的技术手段，促进学生关注科学技术进步。了解新中国的物理科学及相关技术的成就和速度，学习我国现代物理学家的奋斗和奉献精神。同时学生看到我国与世界科技发展的差距，树立为提高祖国物理水平而奋斗的理想，养成脚踏实地的精神。

##### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

### 第四章 热力学基础

#### 【目的要求】

1. 通晓内能、热量、功等的基本概念；熟练应用热力学第一、第二定律。
2. 学会卡诺循环、热机效率。
3. 知晓熵和熵增加原理。

#### 【教学内容】

##### 第一节 热力学的一些基本概念

##### 一、热力学系统

##### 二、平衡态

##### 三、准静态平衡过程

##### 第二节 热力学第一定律

##### 一、内能 热量 功

##### 二、热力学第一定律

##### 第三节 热力学第一定律的应用

##### 一、等容过程

##### 二、等压过程

##### 三、等温过程

##### 四、绝热过程

##### 第四节 卡诺循环 热机效率

##### 一、循环过程

##### 二、热机效率

##### 三、卡诺循环 卡诺热机效率

##### 第五节 热力学第二定律

##### 一、热力学第二定律

##### 二、可逆和不可逆过程

##### 三、卡诺定理

##### 第六节 熵 熵增加原理

##### 一、熵的概念

##### 二、熵增加原理

##### 三、熵变的计算

##### 拓展阅读 熵与信息

德育渗透 介绍能量转化与守恒定律的发现过程，体现物理学的人文价值，学习科学家对待科学事业的执着追求精神，激发学生对科学工作的热爱。通过能量转化与守恒定律的教学，渗透物质与运动（能量）

的关系、运动形式的多样性、运动形式转化与联系、运动不灭的自然观。通过对第一类永动机和第二类永动机的讨论，体会物理学对技术的指导作用，认识到按科学规律办事的必要性。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

### 第五章 静电场

#### 【目的要求】

1. 理解静电场的电场强度、电场的叠加原理以及电势的定义；能熟练计算点电荷和点电荷系的电场强度；应用高斯定理及静电场的基本性质。
2. 熟练计算点电荷和点电荷系的电势；理解两种电介质的极化现象及其微观机制。
3. 知晓场强和电势的微分关系；电极化强度概念；能斯脱方程及心电图波形形成机理。

#### 【教学内容】

##### 第一节 库仑定律 电场强度

- 一、库仑定律
- 二、电场 电场强度

##### 第二节 静电场的高斯定理

- 一、电场线 电通量
- 二、高斯定理及其应用

##### 第三节 电势与电势差

- 一、电场力所做的功
- 二、电势与电势差
- 三、电场强度与电势的关系

##### 第四节 静电场中的电介质

- 一、电介质
- 二、电介质的极化 电极化强度
- 三、电介质中的电场

##### 第五节 生物电现象

- 一、能斯脱方程
- 二、静息电位 动作电位

##### 第六节 心电的物理基础

- 一、心肌细胞的电偶极矩
- 二、心电向量 心电向量环
- 三、心电图波的形成

拓展阅读 静电在医学中的应用

德育渗透 电的滥用给人类带来了很多问题：能源的过度开发、资源短缺、环境污染等，让学生在习知识的同时培养节约能源、保护环境的良好品质。

#### 【教学方式】

自学

### 第六章 恒定电流与电路

#### 【目的要求】

1. 熟练应用基尔霍夫定律处理复杂电路。
2. 理解电流密度矢量、电流连续性原理及电流的恒定条件；理解电源电动势的概念并能熟练应用

一段含源电路的欧姆定律。

3. 知晓惠斯通电桥、电泳、电疗的基本原理。

#### 【教学内容】

##### 第一节 电流密度

- 一、电流强度
- 二、电流密度
- 三、电流的恒定条件

##### 第二节 一段含源电路的欧姆定律

- 一、电源 电动势
- 二、一段含源电路的欧姆定律

##### 第三节 基尔霍夫定律

- 一、基尔霍夫第一定律
- 二、基尔霍夫第二定律

##### 第四节 惠斯通电桥

##### 第五节 电泳 电疗

- 一、电泳
- 二、电疗

拓展阅读 直流电中中药离子导入疗法

德育渗透 介绍法拉第鄙视名利，终生进行实验探索，最后老死在书桌旁的事迹，培养学生的敬业精神。科技的发展，使物理学的许多原理得到实际应用，从而造福人类，但与此同时也造成了一系列的物理污染（包括噪声污染、热污染、光污染、电磁污染以及核污染等）。我们要充分认识到污染的严重性，在讲授物理知识的应用价值时，还要阐明其危害性。如：电磁波泛滥已危及飞机的导航；核电站的反应渣及随时可能发生的核泄漏都将影响到生态环境及人类的健康。为此我们要让学生树立和增强环境保护的意识，增强历史责任感，树立正确的人生观。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

## 第七章 电磁现象

#### 【目的要求】

1. 熟练应用磁感应强度、磁场中的高斯定理、毕奥—萨伐尔定律、安培环路定理和磁场对运动电荷的作用规律。
2. 理解霍尔效应、电流产生磁场的规律；熟悉磁场对电流的作用规律及其应用，电磁感应现象及其基本定律、感应电动势产生的本质。
3. 知晓磁场的生物效应、生物磁现象以及磁场生物效应的医学应用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 磁场 磁感应强度

- 一、磁场
- 二、磁感应强度
- 三、毕奥—萨伐尔定律
- 四、磁感应线 磁通量 磁场的高斯定理
- 五、安培环路定理

##### 第二节 磁场对运动电荷的作用

- 一、洛伦兹力

二、质谱仪

三、霍尔效应

### 第三节 磁场对载流导体的作用

一、安培力

二、磁场对载流线圈的作用

### 第四节 电磁感应

一、电磁感应定律

二、电磁感应的本质

### 第五节 生物磁效应

一、生物磁现象

二、磁场的生物效应

三、磁场生物效应的医学应用

拓展阅读 磁性药物治疗剂的临床应用

德育渗透 麦克斯韦被普遍认为是对物理学最有影响力的物理学家之一。没有电磁学就没有现代电工学,也就不可能有现代文明。麦克斯韦筹建了被誉为“诺贝尔物理学奖获得者的摇篮”的卡文迪许实验室。麦克斯韦的本行是理论物理学,但他呼吁加强实验物理学的研究及其在大学教育中的作用。培养学生乐于动手的意识和习惯,培养学生的创新精神和实践能力。

#### 【教学方式】

自学

## 第八章 机械振动和机械波

#### 【目的要求】

1. 理解简谐振动和波动方程的规律和意义;声压、声强、声强级、响度级这些描述声波的基本概念。
2. 理解振动的合成、波的能量、波的强度以及波的干涉;听觉域、多普勒效应。
3. 知晓超声波的性质、超声波的生物效应以及超声波的医学应用。

#### 【教学内容】

### 第一节 简谐振动

一、简谐振动和谐振动方程

二、简谐振动的特征量及矢量表示法

三、简谐振动的能量

四、简谐振动的合成

### 第二节 波动学基础

一、机械波

二、平面简谐波波动方程

三、波的能量

四、波的吸收

### 第三节 波的干涉

一、惠更斯原理

二、波的干涉

### 第四节 声波 超声波

一、声波

二、声压、声强与声强级

三、多普勒效应



#### 四、超声波

拓展阅读 超声技术及其在医学上的应用

德育渗透 沈括的《梦溪笔谈》中曾记载：行军宿营士兵枕纯牛皮制的箭筒睡在地上，能及早听到夜袭敌人的马蹄声。让学生了解我国早在北宋时代就对声音有了研究，而且已经准确地运用到实践中。我国建筑精品北京天坛，在回音壁、三音石和圜丘三处有着美妙的声音。这些都是我国古代科学与高超的建筑技术完美结合的产物。我国古代的物理知识博大精深，被应用于很多领域。关注我国古代物理学的巨大贡献，体验敬佩之情，进而升起浓烈的民族自豪感，为“我是中国人”而自豪骄傲，增强民族归属感，升华爱国精神。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

### 第九章 波动光学

#### 【目的要求】

1. 熟练应用杨氏双缝干涉、薄膜干涉、夫琅禾费单缝衍射的实验规律并计算明暗条纹位置；知晓圆孔衍射和衍射光栅的实验规律及条纹位置的计算；熟练应用马吕斯定律和光的吸收定律。
2. 理解光程和光程差的概念；惠更斯—菲涅耳原理。
3. 知晓光的偏振、双折射现象和物质的旋光性。

#### 【教学内容】

##### 第一节 光的干涉

- 一、光的相干性
- 二、光程 光程差
- 三、杨氏双缝干涉——分波阵面干涉
- 四、薄膜干涉——分振幅干涉

##### 第二节 光的衍射

- 一、光的衍射现象
- 二、惠更斯—菲涅耳原理
- 三、单缝衍射
- 四、圆孔衍射
- 五、光栅衍射

##### 第三节 光的偏振

- 一、自然光 偏振光
- 二、起偏器 检偏器
- 三、马吕斯定律
- 四、光的双折射现象
- 五、物质的旋光性

##### 第四节 光的吸收

- 一、光的吸收
- 二、吸收定律 朗伯—比尔定律

拓展阅读 全息摄影

德育渗透 光的波动说的奠基人之一的托马斯·杨，兴趣广泛，博学多艺。他精通绘画、音乐，几乎掌握当时的全部乐器；他一生研究过力学、数学、光学、声学、语言学、动物学、考古学等。他出于对科学真理的敏锐思考，敢于发表自己的见解，向权威挑战。这样一位百科全书式的学者“引领”年轻大学生们畅游科学的海洋，探索科学的奥秘。

### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

## 第十章 几何光学

### 【目的要求】

1. 熟练应用单球面与共轴球面系统的成像公式；薄透镜成像公式。
2. 理解几何光学的有关定律和原理；焦点、焦度的概念；放大镜、显微镜的基本原理；放大镜的角放大率；显微镜的角放大率和分辨限度。
3. 知晓眼球的构造、视角和视力的概念、非正视眼的矫正方法；医用内窥镜的构造与原理。

### 【教学内容】

#### 第一节 球面折射 透镜

- 一、单球面折射
- 二、共轴球面系统
- 三、薄透镜
- 四、柱面透镜
- 五、透镜的像差

#### 第二节 眼睛的屈光系统

- 一、眼球的构造
- 二、眼的光学系统
- 三、眼的分辨本领和视力
- 四、眼的调节

#### 第三节 放大镜 光学显微镜

- 一、放大镜
- 二、光学显微镜
- 三、显微镜的分辨限度

#### 第四节 内窥镜

- 一、光导纤维
- 二、医用内窥镜

拓展阅读 眼睛的屈光不正与矫正

德育渗透 根据几何光学原理制成的内窥镜是一种常用的医疗器械，自 19 世纪发明至今，内窥镜技术有了飞速发展，广泛应用于医疗机构的任何检查。这是物理学原理应用于实践、服务于人类的生动实例，学生可以深切体会到科学的价值，燃起学好科学知识的热情。

### 【教学方式】

自学

## 第十一章 量子力学基础

### 【目的要求】

1. 理解普朗克和玻尔的量子论；爱因斯坦的光电效应；微观粒子的波粒二象性。
2. 知晓量子力学的薛定谔方程；理解激光原理。
3. 知晓原子光谱与分子光谱。

### 【教学内容】

#### 第一节 量子力学产生的实验基础

- 一、黑体辐射问题 普朗克公式

- 二、光电效应
- 三、原子的线状光谱及其规律
- 四、原子的稳定性
- 第二节 普朗克—爱因斯坦的光量子论
- 第三节 玻尔的量子论
  - 一、玻尔的量子论
  - 二、氢原子及类氢原子的能量
  - 三、四个量子数
- 第四节 微观粒子的波粒二象性
- 第五节 测不准关系
- 第六节 薛定谔方程
  - 一、波函数
  - 二、薛定谔方程
- 第七节 原子光谱与分子光谱
  - 一、光谱的基本知识
  - 二、原子光谱
  - 三、分子光谱
- 第八节 激光
  - 一、激光产生的原理
  - 二、激光的特点
  - 三、激光在医药学上的应用

#### 拓展阅读 薛定谔

德育渗透 量子力学是在探索解决问题的途径和方法过程中建立起来的,是由普朗克、爱因斯坦、玻尔、德布罗意、薛定谔、海森堡、狄拉克、泡利等一大批物理学家共同创立的。量子力学的建立与发展过程具有深刻的指导意义:重大科学的创立和完善,是在大量的研究人员坚忍不拔的工作、探索,并进行公开的讨论、交流促成的,特别是世界级科学家在国际间展开交流、探讨,才有助于世界性前沿的重大发现,才能带动世界上更多的科技精英投入到重大科学探索的行列,去获取创世的成果。科学是在不断突破前人经验、不断解决问题中前进的,大学生要勇于提出问题,努力探索解决问题的方法,成为推动科学进步的新生力量。

#### 【教学方式】

自学

## 第十二章 X射线

#### 【目的要求】

1. 熟练计算X射线的最短波长;理解物质对X射线的衰减规律。
2. 理解X射线的产生条件、基本性质、强度和硬度;X射线谱产生的微观机制。
3. 知晓X射线的医学应用和X-CT的原理。

#### 【教学内容】

#### 第一节 X射线的产生及其基本性质

- 一、X射线的产生
- 二、基本性质

#### 第二节 X射线的强度和硬度

#### 第三节 X射线的衍射

一、X射线的波动性

二、布拉格方程

三、X射线摄谱仪

#### 第四节 X射线谱

一、连续X射线谱

二、标识X射线谱

#### 第五节 X射线与物质的相互作用

#### 第六节 X射线在医药学上的应用

一、治疗方面的应用

二、药物分析方面的应用

三、诊断方面的应用

拓展阅读 螺旋CT

德育渗透 德国物理学家伦琴发现了X射线，为人类利用X射线诊断与治疗疾病开拓了新途径，开创了医疗影像技术的先河。这一重大发现并非偶然，机遇青睐有准备的人：对待实验研究工作孜孜不倦的他勇于试验新想法，一遍遍地重复试验，几个星期吃住在实验室，而宾夕法尼亚大学的研究人员却与获得最伟大物理发现的赞誉失之交臂。迄今为止，没有发现伦琴的学术论文里存在错误。不厌其烦的实验精神和严谨的科学作风，值得当代大学生学习。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI辅助教学

### 第十三章 原子核物理学基础

#### 【目的要求】

1. 熟练应用放射性核素的衰变规律。

2. 理解原子核的衰变类型。

3. 知晓原子核的组成和基本性质；放射性的防护和放射性在医学上的应用；核磁共振的基本原理及其应用。

#### 【教学内容】

##### 第一节 原子核的组成

##### 第二节 原子核的放射性

一、核衰变类型

二、核衰变定律

##### 第三节 辐射剂量与辐射防护

一、辐射剂量

二、辐射防护

##### 第四节 放射性核素在医学上的应用

一、诊断方面

二、治疗方面

三、核医学显像

##### 第五节 核磁共振

一、核磁共振的基本原理

二、核磁共振在医药学上的应用

拓展阅读 放射性药物

德育渗透 放射性现象的研究先驱、获得两次诺贝尔奖、忠诚的爱国者、将自己的一切都无私地奉献

给科学事业的伟大科学家——居里夫人毫无保留地发表她的研究成果，把自己的科研成果看作全人类的共同财富，她曾激励我们：“人要有毅力，否则将一事无成”；“不论对任何困难都决不屈服”。

#### 【教学方式】

课堂讲授、CAI 辅助教学

### 第十四章 狭义相对论简介

#### 【目的要求】

1. 理解狭义相对论的两条基本原理；洛伦兹变换，并能解决在不同惯性系中一维运动质点的坐标、时间变换问题；计算一维运动情况下有关长度收缩和时间膨胀的问题；狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系，并能用以分析、计算相关问题。

2. 理解狭义相对论中同时性的概念。

3. 知晓经典力学时空观和狭义相对论时空观的差异；经典力学的相对性原理和狭义相对论的相对性原理的差异；伽利略变换与洛伦兹变换的差异。

#### 【教学内容】

##### 第一节 经典力学时空观和伽利略变换

一、经典力学时空观的概念

二、伽利略变换

三、经典力学时空观的两个结论

四、力学相对性原理

##### 第二节 狭义相对论的基本原理及洛伦兹变换

一、狭义相对论基本原理

二、洛伦兹变换

##### 第三节 狭义相对论的时空观

一、长度的收缩

二、时间的延缓（时间膨胀）

三、“同时”的相对性

四、相对论速度变换式

##### 第四节 狭义相对论动力学基础

一、相对论质量

二、相对论动力学的基本方程

三、质量与能量关系

拓展阅读 爱因斯坦与相对论

德育渗透 最伟大的科学家、思想家爱因斯坦教导我们追求真理、坚持真理：“对真理和知识的追求并为之奋斗，是人的最高品质之一”；教导我们培养和谐的人：“个人的崇高的天命是服务”；“学会通过使别人幸福快乐来获取自己的幸福”；“用专业知识教育人是不够的。通过专业教育，他可以成为一种有用的机器，但是不能成为一个和谐发展的人。要使学生对价值有所理解并且产生热烈的感情，那是最基本的。他必须获得对美和道德上的善有鲜明的辨别力”。

#### 【教学方式】

自学

### 第二部分 实验部分

#### 实验一 绪论

#### 【目的要求】

1. 熟练应用误差理论和有效数字的运算。
2. 学会误差的传递和图示法。
3. 领会物理实验的意义。

#### 【教学内容】

1. 本课程的目的与要求。
2. 物理量的测量与误差。
3. 测量误差的分类及简单处理方法。
4. 有效数字及其运算。
5. 测量结果的图示法。

#### 【教学方法】

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

### 实验二 基本测量

#### 【目的要求】

1. 理解游标卡尺和螺旋测微器的原理和使用方法。
2. 应用误差理论和有效数字的运算规则分析误差产生的原因。
3. 学会读数显微镜和物理天平的使用。

#### 【教学内容】

1. 游标卡尺和螺旋测微器的构造和使用。
2. 如何确定游标卡尺和螺旋测微器的精密度。
3. 运用误差理论和有效数字的运算规则正确计算物体的体积，给出误差。
4. 间接测量法。

#### 【教学方法】

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

### 实验三 液体黏滞系数的测定

#### 【目的要求】

1. 学会用毛细管法测定液体黏滞系数的方法。
2. 理解比较测量法。
3. 知晓用乌式黏度计和斯托克斯公式测定黏滞系数的方法。

#### 【教学内容】

1. 用秒表、奥氏黏度计分别测定蒸馏水、酒精通过同体积毛细管的时间。
2. 测定蒸馏水、酒精密度。
3. 计算酒精的动力黏度、平均绝对误差、平均相对误差，写出测量结果。

#### 【教学方法】

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

### 实验四 惠斯通电桥的原理和使用

#### 【目的要求】

1. 应用一段含源电路的欧姆定律和基尔霍夫定律解决复杂电路，学会惠斯通电桥的原理和使用方法。
2. 理解处理复杂电路的基本方法。
3. 知晓电泳、电疗的基本原理。

#### 【教学内容】

1. 惠斯通电桥和惠斯通电桥的原理。
2. 箱式惠斯通电桥面板和使用方法介绍。
3. 采用箱式惠斯通电桥测量 4 个大小不同的电阻阻值。
4. 正确记录测量结果。

**【教学方法】**

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

### 实验五 旋光仪的使用

**【目的要求】**

1. 学会液体浓度和旋光度之间的关系和旋光仪的正确操作方法。
2. 理解旋光仪的构造和原理。
3. 知晓物质旋光现象的应用。

**【教学内容】**

1. 物质的旋光性，旋光度和浓度的关系。
2. 旋光仪的构造、原理和操作方法。
3. 利用旋光仪测定液体（葡萄糖）的浓度。
4. 正确记录旋光度，计算所测液体的浓度，给出绝对误差。

**【教学方法】**

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

### 实验六 用阿贝折射仪测定物质折射率

**【目的要求】**

1. 学会使用阿贝折射仪测定物质折射率的方法。
2. 理解阿贝折射仪的构造和原理。
3. 知晓折射率和溶液浓度的关系。

**【教学内容】**

1. 阿贝折射仪的原理、结构和正确操作方法。
2. 用阿贝折射仪测定物质（葡萄糖）折射率的方法和步骤。
3. 实验数据处理。

**【教学方法】**

讲授、CAI 辅助教学、演示实验

#### 四、课时分配

教学内容	讲课时数	实验内容	实验时数
第一章 力学基础知识	自学	实验一 绪论	2
第二章 流体的运动	6	实验二 基本测量	2
第三章 分子物理学基础	6	实验二 液体黏滞系数的测定	2
第四章 热力学基础	6		
第五章 静电场	自学		
第六章 恒定电流与电路	4	实验四 惠斯通电桥的原理和使用	2
第七章 电磁现象	自学		
第八章 机械振动和机械波	6	实验五 旋光仪的使用	2
第九章 波动光学	8	实验六 用阿贝折射仪测定物质折射率	2
第十章 几何光学	自学		
第十一章 量子力学基础	自学		
第十二章 X射线	4		
第十三章 原子核物理学基础	4		
第十四章 狭义相对论简介	自学		
合计	44		12

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

邵建华主编,《物理学》,上海科学技术出版社,2013年8月。

##### 【学生参考书目】

1. 张三慧. 大学物理学 [M]. 2009. 北京: 清华大学出版社
2. 侯俊玲. 物理学 [M]. 2012. 北京: 高等教育出版社
3. 余国建. 医用物理学 [M]. 2005. 北京: 中国中医药出版社
4. Zhang Sanhui. University Fundamental Physics[M]. 2009. 北京: 清华大学出版社
5. Serway, Jewett. Principles of Physics[M]. 2004. 北京: 清华大学出版社
6. Urone P.P., College Physics[M]. 2002. 北京: 机械工业出版社
7. 邵建华. 物理学习题精选 [M]. 2013. 上海: 上海科学技术出版社

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 大学课程中心物理学精品课程(校级): 含课程大纲、教案、教学课件、教学实验、拓展资源等课堂辅助教学资料等, 供学生课外阅读学习并与教师互动。

2. <http://www.cps-net.org.cn/> 中国物理学会: 面向的读者群是物理学及其交叉学科(如化学、材料学、生命科学、信息技术、医学等)的研究人员、教师、技术开发人员、科研管理人员、研究生和大学生, 以及关注物理学发展的读者。

3. <http://pec.sjtu.edu.cn/ols/> 上海交通大学物理实验中心开放式学习系统: 一个免费、开放的物理教育资源, 供给全国各地的机构、学生和自学者使用, 是辅助物理实验预习的网站。

4. <http://phylab.szu.edu.cn/> 深圳大学物理实验教学示范中心: 涵盖了大学物理实验0-6级课程体系中的所有实验课程内容, 体现了分层次、分阶段的新的实验物理教学模式, 提供给学生一个大学物理实验课程的网络学习平台。

5. <http://www.jingpinke.com/> 国家精品课程资源网: 提供优质教育资源服务的国家级资源中心, 优质教育资源共建共享; 建设资源共建共享的可持续发展机制; 推动基于资源的教学新模式改革。

6. [www.aapm.org](http://www.aapm.org) 美国医学物理学家协会: 医学物理学家们关心活动的三个领域: 临床服务和咨询、研发和教学。



# 《无机化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.051.3.2

课程名称：无机化学

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：4 学分

学时：56 学时

前期课程：无

授课对象：中药专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

本课程是中药学专业的基础课，也是大一新生的第一门化学课，其内容上不仅是高中无机化学的补充和提高，同时也是后续有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、中药化学以及其它相关专业课程学习的必要的知识基础。因此，本课程在中药学专业人才的整体知识结构及能力结构中起重要的知识铺垫作用。

课程内容包括四大平衡（酸碱平衡、沉淀 - 溶解平衡、氧化 - 还原平衡、配位平衡），三大结构（原子结构、分子结构、配合物结构）两大部分。四大平衡中的基本知识与理论是后续分析化学中四大滴定法学习的必要的知识铺垫，三大结构理论为后续学习有机化学反应机理以及分析化学波谱分析原理奠定基础。此外，本课程还介绍了元素重要化合物的性质及拓展部分内容供学生自学学习，一方面是对基本理论的巩固和提高，另一方面拓宽了知识的广度和深度。本课程的主要任务是通过本课程的教学，使学生系统地掌握无机化学的基本知识、基本理论、基本方法，使同学们在无机化学学习中受到科学思维的良好训练，提高分析和解决问题的能力，为进一步的学习打下坚实基础。

As the first basic compulsory course in a traditional Chinese pharmacy fields, inorganic chemistry is not only an improvement and supplement for the content in high school, but also one of the essential curriculum for the subsequent basic and specialized courses, such as organic chemistry, analytical chemistry, physical chemistry, biological chemistry, chemistry of T.C.M. and other related professional courses. It plays the basic role in the cultivation of integral knowledge structure and capability structure of pharmacy talents of this major.

The curriculum content mainly includes two parts: four balances (acid-base balance, precipitation-dissolving balance, oxidation-reduction balance and coordination balance) and three structures (atomic structure, molecular structure and the structure of the complexes). The basic knowledge and theory of the four balances is necessary for the learning of the four titration in analytical chemistry. The three structures lay the foundation for the study of the reaction mechanism in organic chemistry and spectrum analysis principle in analytical chemistry. In addition, the course also introduces the properties of the elements in important compounds and gives the expanding parts for students self-study. On the one hand, it consolidates and improves the basic theory, on the other hand, it expands the breadth and depth of knowledge. The main task of this course is help the student to master the basic knowledge, basic theory and basic method of inorganic chemistry systematically, train the scientific thinking ability and develop the ability of analyzing and solving problems of the students. It will lay a solid foundation for further learning.

### 三、教学大纲内容

#### (一) 课程总体目标

本课程的主要目标是要使学生系统学习和掌握无机化学的基本原理和方法，元素化学、化学平衡的基本知识；在理解和掌握的基础上，培养学生运用上述原理去掌握有关无机化学中元素和化合物的基本知识，培养学生对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力，提高学生对知识的理解和运用能力。本课程有助于学生尽快适应大学学习方式，培养学生养成独立思考，综合分析，归纳总结的良好习惯，从而提高分析问题和解决问题的能力。本课程注重提高学生自主学习能力、获取新知识能力，培养学生创新意识，激发学生的潜能。通过本课程帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养，为后继课程打下必要的化学基础知识。

#### (二) 教学策略设计

本课程授课对象为中药学专业一年级第一学期学生，为专业基础课。化学是中药学的基础，而无机化学是后续多门化学学习的基础，因此本课程在中药学专业知识结构中起铺路石的作用，其教学水平优良将关系到学生对后续多门专业知识的把握。近年来，针对《无机化学》开展了多种理论及实验教学的改革探讨，如实验方面关于如何将新知识、新技能结合到无机实验中的探讨，理论教学方面关于网络课程的建设、题库建设等，这些有益的尝试在教学改革中起了积极作用。《无机化学》是以实验为基础的科学，实验教学在学生无机化学整体知识体系的构建中占有重要地位，因此，根据之前教学改革的经验成果，将无机化学实验部分独立出来纳入中药学专业《理化基础实验一》的教学课程，以便加强本专业的实验教学，本课程只涉及无机化学理论教学部分。

根据之前课程建设的问卷调查以及课堂调查发现他们很多问题和特点。首先，新生的化学基础知识水平参差不齐，差异巨大，除了个体的学科偏向和喜好不同的内在原因外，另一重要原因是高考时是否考化学。因此，在开学初就需摸清每个学生的化学基础水平，针对不同水平进行不同的对待，对基础差的学生在课外应给予更多的指导和关注。其次，大一新生的学习特点也仍停留在高中阶段。高中阶段由于升学的压力，教学方法上仍停留在“填鸭式”的教学方法、“题海战术”的复习方法上，学生的自学能力水平有待提高。学习态度上，有待从“为考上好的大学而学习”转变到“注重自身各种能力的培养，为将来适应社会打下良好基础而学习”的学习态度上。因此本课程在教学策略的设计上不仅要注重学生对基础理论知识的掌握，还要重视学生各种能力的培养，为将来适应社会工作打下良好的基础。

根据以上课程的特点及学生情况的分析，对本课程的教学策略提出如下总体改革思路：根据本课程的学习要求，结合中药学专业人才培养目标，以及中药学的学科特点，本课程以培养学生综合能力为主要目标，以引导学生全面掌握与运用无机化学的核心知识为手段，针对不同的教学内容采用多元化教学方法，注重培养学生掌握基本知识，处理问题的能力以及中医中药思维的渗透。

本课程内容上分为基本结构理论，四大平衡理论以及元素化学三大部分。根据每部分内容的不同特点宜采用不同的教学手段。

基本结构理论包含了原子结构、分子结构及配合物结构三块内容，这部分内容为后续学习有机化学的反应机理、分析化学的波谱分析原理奠定基础。该部分内容系统性、逻辑性强，理论抽象程度高，较为深奥，晦涩，远离学生的生活常识，教学方法处置不当容易引起学生消极抵触、厌学的情绪，导致教学效果较差。因此，该部分内容在教学方法上应综合运用多种教学手段，如情境教学法、模拟归纳法，模型演示法等，一方面提高学生对探究微观物质结构的兴趣，另一方面降低对学生抽象思维的要求，从而提高学生学习的主动性。如在讲解某些重要化学理论的时候，可以先充分得介绍当时科学界的认知背景及主要困惑，然后带一定情绪色彩的、生动形象的引入当时科学家提出模型理论的具体场景故事，使学生沉浸在当时的历史背景及思维体验中，启发学生去体验如果自己处于当时的历史背景下会如何去思考，从而帮助学生理解教材，有利于锻炼学生的创造性思维。又如，在介绍“电子云空间分布图”的时候，可以利用3D动画来演示各种原子轨道的空间图形，给学生以直观的视觉体验。再如，在介绍“经典价键理论 - 现代价键理论 - 杂化轨道理论 - 分子轨道理论”这一系列贯穿的知识点时，可以采

用问题引导式教学法,对比归纳法,让学生认识到每一个新的理论的创立都是建立在“理论 - 实践 - 理论”螺旋式上升,既批判又继承的科学规律上的,培养学生科学批判精神和辩证唯物主义科学观。

四大平衡理论的知识点是为后续《分析化学》课程中的四大滴定法铺垫的,内容上注重应用。因此在教学手段上应充分利用案例演示法、模拟实验法,问题引导法等多种教学方法,教学安排上应在每个知识点后安排一定的课堂练习或课后练习,促使学生进行及时的模仿解题,以便巩固和提高。如在介绍“化学平衡常数”时,可以先举几个案例,由浅入深地介绍几个不同类型方程式的平衡常数表达式的写法,然后要求学生进行模仿练习。案例教学法可以广泛应用在四大平衡应用型计算的教学中。有关各种不同类型化学反应的教学可以采用模拟实验法,利用现有的自拍实验资源以及网络视频、网络动画资源对几个代表性的氧化还原反应、配合物生成反应、沉淀反应等进行演示。此外在教学次序安排上,可将这部分内容提前到基本结构理论之前,以便学生在学习难度上有个循序渐进的过程。

元素化学部分是对前面两部分内容的必要综合和拓展,学生只要把四大平衡和物质结构理论知识学好了,这部分内容自然可以自学看懂。因此在教学安排上只安排了四学时,在这四学时课堂教学中,应当把指导学生建立有效的自主学习方法作为重点。

在培养学生自主学习能力的改革上,可通过网络课程、给出参考书目,同时对各部分自学内容设立相应的问题,引导学生进行问题驱动式地学习,培养学生的自学能力。主讲教师可充分利用坐班答疑时间,引导学生设定自学目标,制定学习计划,进行自我监督和复习,对于其中的重点、难点问题可引导学生进行分组讨论,为学生提供答疑解惑平台。

总之,在教学方法改革上,主讲教师应针对无机化学中的重点难点问题,通过深入的研究和实践,充分恰当地设计、开发、运用多种教学手段,化抽象为具体,化复杂为简单,优化课堂教学,力求提高教学效率。

另外,应结合中药学的学科特点,将中医、中药思维贯穿于无机化学教学的始末,将突出体现中医、中药学相关部分的内容,作为考核的重要内容之一。

为了加强对平时学习过程的管理,考核模式上采用过程评价与终结性评价相结合的考核方法。课程平时成绩的考核,可促进学生积极主动地学习,保证课堂教学质量及学习效果。考勤占 5%,课堂练习占 10%,平时测验占 15%,期末考试占 70%。

### (三) 教学内容和方法

#### 绪论

##### 【目的要求】

1. 对无机化学发展历史有初步认识,对无机化学相关知名人物生平及贡献有所了解。
2. 充分认识无机化学与天然药物学之间的关系。
3. 熟记本课程的主要内容和推荐的学习方法。

##### 【教学内容 / 知识要点】

1. 无机化学发展简史
2. 无机化学与天然药物学的关系
3. 无机化学的主要内容和学习方法

##### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

#### 第一章 原子结构与周期系

##### 【目的要求】

1. 能运用核外电子的排布规则推导重点元素的核外电子排布式,并指出其在元素周期表中的位置。

2. 在理解氢原子电子的壳层几率径向分布图及角度分布图的基础上把握氢原子电子云的空间三维图形。
3. 在理解屏蔽效应和钻穿效应的基础上，能比较 Pauling 原子轨道能级图与科顿原子轨道能级图的区别。
4. 能讲述 Bohr 理论的中心思想。
5. 能判断元素某些性质的周期性变化规律。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 原子核外电子的运动状态：量子化特性；波粒二象性以及 Bohr 理论。
2. 原子中电子排布原则。
3. 四个量子数的含义、取值范围。
4. 多电子原子的原子轨道能级。
5. 基态原子的电子层结构及元素的周期律。
6. 元素某些性质的周期性：原子半径；电离势；电子亲和势；元素的电负性。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第二章 化学键与分子结构

**【目的要求】**

1. 能比较离子键和共价键的本质和特点。
2. 应用价键理论解析化学键的形成，应用杂化轨道理论及价层电子对互斥理论解析分子的某些性质，如空间构型，键角大小等。
3. 能比较不同分子的极性大小。
4. 应用分子轨道理论解析分子的磁性、稳定性。
5. 判断分子间作用力的类型、特点及对化合物性质的影响。
6. 应用离子极化理论解析某些化合物理化性质变化规律。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 离子键的形成、本质和特点。
2. 离子晶体。
3. 价键理论（电子配对法）：基本要点；共价键的特点（有饱和性，有方向性）；键型（ $\sigma$  键和  $\pi$  键）；共价配键（配位键）。
4. 杂化轨道理论：基本要点；杂化轨道类型（等性杂化和不等性杂化、sp 和 spd 等各种类型）。
5. 分子轨道理论：基本要点；原子轨道线性组合三原则；原子轨道线性组合的类型（s-s 重叠，s-p 重叠，p-p 重叠）；第二周期同核双原子分子的分子轨道能级图；分子轨道式与结构式；物质的顺磁性和逆磁性。
6. 价电子对互斥理论：基本要点、判断共价分子结构的一般规律。
7. 键的极性与分子的极性：键的极性；分子的极性和偶极矩。
8. 键级；键能；键长；键角。
9. 分子间作用力：范德华力及其特点；氢键的形成及特点。
10. 氢键：氢键对化合物性质的影响。
11. 离子的极化：离子的极化作用；离子的变形性；相互极化作用；离子极化对化合物性质的影响。

**【教学方式】**

课堂讲授、自学。

### 第三章 配位化合物的化学键理论

#### 【目的要求】

1. 能根据配位化合物的化学式写出其名称。
2. 应用配位化合物价键理论解析配合物的某些性质。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 配位化合物的基本概念。
2. 配位化合物的类型和结构。
3. 配合物的命名。
4. 配位化合物的价键理论：基本要点；内轨型和外轨型配合物；配离子的空间结构、高自旋和低自旋配合物。
5. 螯合物的组成及生成要素。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

### 第四章 溶液

#### 【目的要求】

1. 能在溶液浓度的不同表示方法间进行换算。
2. 应用非电解质稀溶液的依数性进行相关计算。
3. 辨别强电解质溶液依数性与非电解质稀溶液的依数性的异同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 溶液的浓度和溶解度。
2. 非电解质稀溶液的依数性，知识要点：蒸汽压下降，凝固点降低，沸点上升，渗透压。
3. 补充介绍依数性在医学及药学上的应用。
4. 电解质溶液的依数性。
5. 离子氛与离子强度的概念。
6. 活度与活度系数。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第五章 化学平衡

#### 【目的要求】

1. 应用标准平衡常数的表达式进行化学平衡相关的计算。
2. 应用浓度、压强、温度对化学平衡的影响，判断化学平衡移动的方向。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 平衡常数：化学反应的可逆性和化学平衡的概念，标准平衡常数  $K$  的表达式， $K$  与反应式的关系，多重平衡原则。
2. 运用标准平衡常数进行计算。
3. 化学平衡的移动：浓度对化学平衡的影响；压力对化学平衡的影响；温度对化学平衡的影响。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第六章 弱电解质的电离平衡

#### 【目的要求】

1. 充分理解缓冲溶液的组成、作用原理的基础上掌握缓冲溶液 pH 值的计算以及其配制。
2. 能计算各种弱酸、弱碱及各类盐的水溶液的 pH 值。
3. 了解缓冲溶液在医学、药学上的应用。
4. 了解酸碱质子理论与电子理论。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 水的质子自递平衡与溶液的 pH 值表达式。
2. 弱电解质的电离平衡，要点：一元弱酸、弱碱电离平衡及 PH 计算，多元弱酸、弱碱电离平衡及 PH 计算。
3. 缓冲溶液：知识要点：缓冲溶液的组成，缓冲作用，缓冲溶液 pH 值的计算，缓冲容量，缓冲范围，缓冲溶液的选择与配制，血液中的缓冲体系，缓冲溶液在药物生产中的应用。
4. 盐类的水解：各类型盐的水解，影响水解平衡移动的因素
5. 同离子效应和盐效应的概念及应用
6. 酸碱质子理论要点：酸、碱、两性物质的定义，共轭酸碱对。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第七章 难溶强电解质的沉淀 - 溶解平衡

#### 【目的要求】

1. 在掌握溶度积常数意义的基础上，进行溶度积 - 溶解度的互相换算。
2. 运用溶度积规则判断沉淀的生成、溶解或转化。
3. 运用分步沉淀的原理计算分离某些金属离子的条件控制。
4. 能举例说明沉淀反应在药学上的某些应用。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 溶度积常数、溶度积、溶解度、溶度积规则的含义及内在联系。
2. 同离子效应、盐效应在沉淀 - 溶解平衡中的含义及应用。
3. 应用溶度积规则进行相关计算，判定沉淀的生成、溶解或转化。
4. 分步沉淀的原理及相关计算，分离两种不同离子的方法。
5. 沉淀反应在药物生产上的应用。
6. 沉淀反应在药物质量控制上的应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第八章 氧化和还原

#### 【目的要求】

1. 掌握氧化还原反应的实质。
2. 应用半反应法配平氧化还原反应。
3. 应用能斯特方程计算非标准电极的电极电势，并能根据电极电势判断氧化剂与还原剂的相对强弱以及氧化还原反应进行方向。
4. 在掌握原电池的组成及书写符号的基础上，能将氧化还原反应设计成原电池。
5. 利用电极电势进行氧化还原平衡相关的计算。
6. 利用元素电势图来判定歧化反应以及未知电对的电极电势。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 氧化还原反应的实质。

2. 氧化剂、还原剂、半反应、电对等基本概念；氧化值的概念及计算。
2. 氧化还原反应方程式的配平：离子—电子法；氧化值法
3. 原电池的组成及书写符号，电极电势的概念及标准电极电势测定。
4. 能斯特方程式和影响电极电势的因素。
5. 氧化还原反应平衡：平衡常数；判断氧化还原反应进行的程度；氧化还原平衡与酸碱平衡、沉淀平衡的关系。
6. 元素电势图及其应用：元素电势图；判断歧化反应能否进行；求未知电对的标准电极电势

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第九章 配位平衡

#### 【目的要求】

1. 配合物的稳定常数的意义。
3. 利用化学平衡移动规律，掌握配位平衡与其它平衡的关系及有关计算。
4. 能举例说明配位化合物在医药方面的某些应用。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 配位化合物稳定常数的表达式。
2. 影响配位化合物的稳定性的因素。
3. 配合平衡的移动：配合平衡与酸碱电离平衡（配体的酸效应，金属离子的水解效应）；配合平衡与沉淀—溶解平衡；配合平衡与氧化还原平衡；配合物的取代反应与配合物的“活动性”。
4. 配位化合物的性质解读：溶解度、氧化还原性、酸碱性、颜色的改变。
5. 配合物的应用：检验和分离离子；做掩蔽剂、沉淀剂；在医药方面的应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第三部分 元素重要化合物的性质

#### 【目的要求】

1. 利用前面各章所学的基本理论，解析元素周期表中各区重要元素的基本性质以及其重要化合物的基本性质。
3. 能举例说明各区重要元素在医药中的某些应用。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. s 区元素、p 区元素、d 区元素、ds 区元素的性质与其电子层结构的关系。
2. 碱金属和碱土金属的氢氧化物及重要盐类的基本性质。
3. 卤素、O、S、N、P、As、Bi、C 等元素重要化合物的基本性质。
4. Cr、Mn、Fe 元素的重要化合物的基本性质。
5. Cu、Ag、Hg 元素重要化合物的基本性质。
6. s 区元素、p 区元素、d 区元素、ds 区元素在医药中的应用。

#### 【教学方式】

课堂讲授、自学。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习课时数
绪论	2		
第一章 原子结构与周期系	6		
第二章 化学键与分子结构	8		
第三章 配位化合物的化学键理论	4		2
第四章 溶液	4		
第五章 化学平衡	2		
第六章 弱电解质的电离平衡	6		
第七章 难溶强电解质的沉淀溶解平衡	6		
第八章 氧化还原反应	6		2
第九章 配合平衡	4		
第三部分 元素重要化合物性质	4		
合计	52		4

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

1. 铁步荣主编,《无机化学》,2016.8 中国中医药出版社

##### 【学生参考书目】

1. 宋天佑主编,《无机化学》,2015.8 高等教育出版社
2. 刘德育,刘有训主编,《无机化学》,2016.8 科学出版社
3. 武汉大学,吉林大学等主编,《无机化学》,2015.6 高等教育出版社

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. [http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_3396.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_3396.html)
2. [http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_6006.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_6006.html)



# 《无机化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.051.3.3

课程名称：《无机化学》

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：5.0

学时：本课程教学总学时为 70 学时，其中理论教学为 58 学时，实验 12 学时。

前期课程：无

授课对象：药学专业（中外合作）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

本课程是药学专业的基础课，采用全英语教学，以英文原版教材作为主要参考教材。其内容上是高中无机化学的补充和提高，同时也是后续有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、中药化学以及其它相关专业课程学习的必要的知识基础。

本课程内容包括四大化学平衡理论（酸碱平衡、沉淀 - 溶解平衡、氧化 - 还原平衡、配位平衡）以及三大结构理论（原子结构、分子结构、配合物结构）两大部分内容。化学平衡理论中的基本知识与理论是后续分析化学中四大滴定法学习的必要的知识铺垫，三大结构理论为后续学习有机化学反应机理以及分析化学波谱分析原理奠定基础。本课程的主要任务是通过本课程的教学，使学生系统地掌握无机化学的基本知识、基本理论、基本方法，使同学们在无机化学学习中受到科学思维的良好训练，提高分析和解决问题的能力。同时，针对本专业培养药学国际人才的目标，本课程采用全英语教学，让学生在英语的环境下学习无机化学的知识，能更好地掌握无机化学基本的专业词汇，为今后的出国学习打下坚实的专业英语基础。

Inorganic chemistry is the professional basic course in pharmaceutical specialty. Full-English-teaching and English educational materials are used in the teaching process. The course is not only a improvement and supplement for the content in high school, but also one of the essential curriculum for the subsequent basic and specialized courses, such as organic chemistry, analytical chemistry, physical chemistry, biological chemistry, chemistry of T.C.M. and other related professional courses.

The curriculum content mainly includes two parts: four balances (acid-base balance, precipitation-dissolving balance, oxidation-reduction balance and coordination balance) and three structures (atomic structure, molecular structure and the structure of the complexes). The basic knowledge and theory of the four balances is necessary for the learning of the four titration in analytical chemistry. The three structures lay the foundation for the study of the reaction mechanism in organic chemistry and spectrum analysis principle in analytical chemistry. The main task of this course is help the student to master the basic knowledge, basic theory and basic method of inorganic chemistry systematically, train the scientific thinking ability and develop the ability of analyzing and solving problems of the students. At the same time, full-English-teaching method is used in the teaching process to help the student learn inorganic chemistry in English environment and grasp the basic vocabulary better according to the aims of cultivation of international talents in pharmaceutical fields. It will lay a solid foundation of professional English for further study abroad.

### （一）课程总体目标

本课程的主要目标是要使学生在英语的语言环境下系统学习和掌握无机化学的基本原理和方法，元素化学、化学平衡的基本知识，培养学生对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力，提高学生对于知识的理解和运用能力。

本课程有助于学生尽快适应大学学习方式，培养学生养成独立思考，综合分析，归纳总结的良好习惯，从而提高分析问题和解决问题的能力。

本课程注重提高学生自主学习能力、获取新知识能力，培养学生创新意识，激发学生的潜能。在培养学生无机化学专业知识和基本技能的基础上，提高学生专业英语听说读写的综合能力，为培养复合型、国际化的药学人才奠定基础。

无机化学在一年级第一学期开设，这一时期学生正处于实验操作技能和独立实验能力的培养阶段，无机化学实验教学对于培养学生的实践能力和创新能力具有重要的意义。通过实验教学，培养学生严谨的科学态度和踏实的工作作风，以及运用理论知识解决实验问题的的工作能力和创新意识。

通过本课程帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养，为后继课程打下必要的化学基础知识。

## (二) 教学策略设计

无机化学是我校药学方向的学生入学后接触的第一门化学基础必修课，它不仅为学生学习后继课程打下必要的自然科学基础，还对培养学生理科素质、科学思维方法和综合能力具有重要意义。其教学效果既要保证让学生学好化学基础知识，又要根据学生今后的专业发展方向提供一些和专业有关的知识和技能。

近年来，针对本课程开展了多种理论及实验教学的改革探讨，如实验方面关于如何将新知识、新技能结合到无机实验中的探讨，理论教学方面无机化学网络课程的建设、无机化学题库建设、无机化学双语教学建设等，这些有益的尝试在教学改革中起了积极作用。因此如何正确对待基础课程双语教学的方向，如何开展双语教学，一直是我们在思考的问题。目前本课程已开展无机化学理论课的双语教学，采用多种教学模式，进行多种教学改革的尝试，主要有以下几方面：

### 1、选用原版国际权威教材。

教材是知识和方法的载体，是学生学习的基本向导，也是教师进行教学的基本工具，优秀的英文原版教材是桥梁，全英语教学的顺利开展，必须依托英文原版教科书和教学参考用书。没有原版教材，教师和学生都将无法接触到原汁原味的英语。因此，教材的选取是否得当对专业学习的难度和效果影响显著。无机化学全英语课程选用 Theodore L. Brown, H. Eugene LEMay, Jr. 所著“Chemistry”，该教材信息量较大，适合非化学类生物、制药等专业使用，且图文并茂、语言纯正、印刷精美。同时教学中还以 John Suchocki 所著的“Conceptual Chemistry”和 Alan Jones 所著的“Chemistry : An introduction for medical and health sciences”作为主要参考书。

由于原版教材中有大量的专业词汇，学生只有记住一定量的专业词汇才能形成外语知识体系的基础，教师在课前将向学生分发专业词汇手册，以帮助学生理解教材，降低专业难度。

### 2、重视先进教学技术手段的应用。

首先，在课堂上充分利用现代化的教学设施，运用多媒体教学技术，以节省大量的板书时间。PPT 播放的动态性，集声音、色彩、动画，以及字型、字体、字号的变化为一体，其功效大大超过传统的板书，可将知识点的讲授立体化、可视化，提高了输入的可理解性；其次，建设完善的无机化学网络课程：通过网络，学生可以根据自己的实际需要，课前课后进行自主学习，让学生的学习不限于课堂且超越课堂，提升学生学习无机化学的兴趣；再次，无机化学实验教学中使用多媒体系统，我校化学实验室已搭建了较为完善的多媒体实验教学系统的基础设施，多媒体辅助实验教学不仅可以将实验项目的目的、原理及实验步骤清晰的呈现给学生，而且可以通过图像加深学生对实验操作的认识，规范的实验录像易于规范学生的实验操作，充分激发学生的实践积极性。

### 3、采用在过渡型双语教学模式，培养学生长期学习兴趣。

大学一年级学生学习热情较高，易接受新生事物，大多数学生认为双语教学有新鲜感，有助于英语水平的提高和今后专业英语的学习。但学生们的英语水平差别较大，面对大量的专业词汇容易产生畏难情绪。为了能够使使学生尽快适应，从陌生到熟悉双语教学，本课程采用在过渡型双语教学模式的基础上，循序渐进，采取不同方式逐步深入教学，最终过渡到全课时的双语教学。将多媒体课件的应用与其他教学方法相结合，如课堂提问、例题训练与精解等。要求学生课前预习指定内容，熟悉该部分的专业词汇；授课前期，课件中的重要定义和理论部分以中英文标注，并详细解释；不断穿插英文例题进行讲解；逐步增加英文作业的比例；课堂上鼓励学生以简短的英文回答问题。鼓励学生主动查阅一些简单的英文科技文献等。

4、针对无机化学的部分基础理论，采用 PBL 双语教学相结合模式。

PBL 的基本教学模式是小组讨论式教学，以学生为中心，教师为引导，围绕问题编制综合课程。采用提出问题——建立假设——收集资料——论证假设——总结五段式教学模式。①先设计一系列循序渐进的问题，提供给学生并进行简单的讲述。②将学生分组，每组六人，每组设一组长，进行分组讨论。③解决问题，利用网络资源，图书馆资料等进行问题的查阅和解答。④课堂讨论，教师组织学生进行课堂集体讨论，每组学生总结发言，提出解决问题的方法，最后由教师综合各组的讨论结果，并对整个过程进行小结。课后学生反思整个学习过程，写出心得体会。

5、无机实验的双语教学实践。

在学生的英文水平和专业知识有所掌握以及对双语教学基本适应的基础上，针对无机化学的基础实验，如“影响原电池电动势的因素实验”中，设计双语教案，制作中英对照的仪器卡和试剂标签，书写英文版实验板书，课堂上采用双语讲解，实验报告要求学生采用英文书写等等，并且有针对地指导学生进行英文实验报告的书写，并给予范本以供学生参考。

6、多样化的考核方式

考核是保证全英语教学效果的重要途径。根据课程特点，设计合理的测试体系。采用多样化的考核方式，包括平时作业、小测验、口头报告、实验操作、文献阅读等多角度进行考核。重视学习的过程，重视对能力的考核，重视循序渐进，重视课堂内外的结合，重视团队能力的培养，重视听说读写各项技能的考核。

(1) 理论教学考核方法 :1. 期末考试考核：为避免终结性评价比重过大，适当降低期末考试比例，试卷采用英文命题，单纯记忆性题目较少，多考察学生的综合解决问题能力，可较好地反映出学生的掌握水平。2. 不定期小测验与小组活动考核：通过不定期小测验和小组活动，如以小组为单位的 Oral Presentation、Group Essay、Team Report、Project 等。随时了解学生学习状况，不断提高学生的学习积极性。3. 文献阅读与写作：为了使学生在课堂学习的基础上得到进一步提高，要求每一位学生结合课堂所学内容，就某一个课题进行深入阅读，然后写一篇英文综述文章，使学生学会如何检索文章，同时通过阅读大量的文献，对所选题目的研究有较深的认识。

(2) 实验教学考核方法

对学生实验成绩评价方法进行改革。老师负责学生的具体实验指导，并对实验的各个环节进行监督指导和评分。对于操作技能较差的学生，采取个别指导的方式，从而培养了学生严谨的科学作风及分析和解决问题的能力。

(3) 最终成绩评定方法

以过程性评价为主，减小期末考试权重，更全面、客观地反映学生的综合能力。

(三) 教学内容和方法

## **Chapter 1 Introduction**

### **Object and Demand :**

Understanding the summary of Inorganic Chemistry

### **Content :**

1. How to study in university ?
2. Summary of Study Strategies.
3. Classroom Rules
4. What' s chemistry?
5. The development of inorganic chemistry.

### **Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 2 Atomic Structure and the Periodic Table of the Elements**

### **Object and Demand :**

Master the base principles and base conceptions of atom structure, use these principles and conceptions to explain the Element Periodic and the structure of atoms.

### **Content :**

1. Electron configurations of atoms: building-up principle, Pauli exclusion principle, electron configurations, the periodic table, exceptions to the building-up principle. Electron diagrams of atoms: Hund' s Law, magnetic properties of atoms.

2. The quantum mechanical description of atoms: de Broglie Waves, uncertainty principle, Schrödinger' s equation, wave functions, quantum numbers, electron spin quantum number, atomic orbital shapes and energies. Polyelectronic atoms: effective nuclear charge, penetration effect, energy level overlap. The periodic table: the relationship between the electron configuration and the periodic table. Be capable of ascertaining the location of any element in period table. Periodic trends in atomic properties: ionization energy, electron affinity, atomic radius.

3. The development of the theories of atomic structure: Dalton' s atomic theory, basic composition of atoms. The birth of the quantum theory: the wave nature of light, the emission spectrum of light, Planck' s constant. The structure of hydrogen atom: the atomic spectrum of hydrogen, Bohr' s model, ground state, excited state, duality principle.

### **Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 3 The Chemical Bond and Molecular Structure**

### **Object and Demand :**

Master the base definitions and theories: chemical bond , VSEPR model theory, Molecular orbital theory, Valence bond theory-hybrid orbitals, Polarization Theory and so on. Use these theories to predicting the molecular structure, polarization and other physicochemical properties.

### **Content :**

1. Some preliminaries: chemical bond, ionic bond, covalent bond, metallic bond.  
Covalent bond: definition, the localized electron bonding model.
2. Predicting the molecular structure with the VSEPR model.
3. Molecular orbital theory: the basic ideas, bonding and antibonding orbitals, bond order, bonding in

homonuclear diatomic molecules, molecular orbital energy-level diagram for homonuclear diatomic molecules

4. Description of ionic bonds: formation of ionic bond, ion configurations of main-group elements and transition elements, ionic radii.

5. Describing the valence electron arrangement: Lewis formula, octet rule, skeleton structure of a molecule.

6. Valence bond theory-hybrid orbitals: basic ideas of valence bond theory, formation and types of hybrid orbitals, multiple bonding.

7. Polar covalent bond: electronegativity, polar covalent bond and dipole moment.

**Teaching Methods :**

class teaching PBL teaching method

**Chapter 4 Liquid and Solid**

**Object and Demand :**

Master the intermolecular forces : van der forces, Hydrogen bond. Familiar with : How the intermolecular forces influence the properties of matters.

**Content :**

1. Intermolecular forces: definition, dipole-dipole forces, London forces, Hydrogen bond.

2. The cause of hydrogen bond and its effect on some physical properties of substances.

3. Some properties of solids: vapor pressure, melting point, boiling point.

4. Solid state, lattices, metallic crystals, ionic crystals, covalent network solids and phase transitions.

**Teaching Methods :**

Class teaching

**Chapter 5 Acid-Base Equilibria**

**Object and Demand :**

Master the three Acid-Base concepts: Arrhenius concept, Bronsted-Lowry concept of acids and bases, Lewis concept of acids and bases. Master how to calculate the pH value of acid , base or buffer solutions. Familiar with how to prepare the buffer solution and the its pharmaceutical utilization.

**Content :**

1. Acid-Base concept: Arrhenius concept, Bronsted-Lowry concept of acids and bases, Lewis concept of acids and base

2. The amphiprotic characteristics of water: base dissociation constant, acid dissociation constant, ion-product constant for water.

3. Calculating the pH of weak acid solutions: calculating the pH of weak monoacid solutions, common ion effect.

4. Buffered solutions: definition and components of buffered solutions, buffering capacity.

5. Relative strengths of acids and bases: acid-base conjugate pair, percent dissociation. How to compare the relative strength of acids and bases.

6. Calculating the pH of polyprotic acid solutions.

7. The calculation of the pH of a buffered solution (Henderson-Hasselbalch equation).

**Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 6 Solutions**

### **Object and Demand :**

Master the definition and content of colligative properties. Master the solubility-product principle, and use it to predict the form of precipitation. Familiar with the separating method of different metal ions using the solubility-product principle.

### **Content :**

1. Solubility equilibria of slightly soluble solids in water: the solubility-product principle, solubility product constant, the relationship between solubility and solubility product, common ion effect.
2. The precipitation and separating of ions: criterion for the formation of precipitates, ion product, pH and solubility, selective precipitation and its application.
3. Complex ion equilibria: definition, ligand, coordinate covalent bond, coordination number, complex-ion formation, complex ions and solubility.
4. Colligative properties: the vapor pressure lowering, boiling-point elevation, freezing-point depression, osmotic pressure, calculating colligative properties.

Understand:

### **Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 7 Electrochemistry**

### **Object and Demand :**

Master the base conceptions: Redox reactions, Electrochemical cells, Standard reduction potentials. Master the Nernst equation and use it to calculate the electrode potentials. Familiar with the standard-potential diagram and its application.

### **Content :**

1. Preliminaries of redox reactions: oxidation, reduction, reducing agent, oxidizing agent.
2. Electrochemical cells: half-reactions, the structure of electrochemical cells, cell potential and its measurement.
3. Standard reduction potentials: definition and measurement, strength of and oxidizing or reducing agent.
4. Uses of standard reduction potentials: spontaneous direction of redox reaction, calculation of cell potentials, standard-potential diagram.
5. The standard-potential diagram and its application.
6. Dependence of the cell potential on concentration: Nernst equation and its application, concentration cells.
7. Electrochemistry and thermodynamics: cell potential and free energy, equilibrium constants for oxidation-reduction reaction.

### **Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 8 Complex or Co-ordination equilibrium**

### **Object and Demand :**

Master the Equilibrium constant of complexes equilibrium and use it to doing some related calculation. Master the definition and constitute of chelate. Familiar with the utilization of complex in pharmacy.

### **Content :**

1. Equilibrium constant of complex compounds;
2. Complexes equilibrium in aqueous solution;
3. Methods of preparing complexes;
4. Factors affecting the stability of complexes
5. Co-ordination isomerism ;
6. Chelate : definition, constitute
7. Application of complex and co-ordination compounds in medicine

**Teaching Methods :**

class teaching

## **Chapter 9 The Main-Group Elements**

**Object and Demand :**

Master the important properties of the important elements in main-group. Use the principles studied in the above chapters to explain the properties of the important elements.

**Content :**

1. The properties of the main-group elements: oxidation states, etc.
2. The properties of group I A elements, the chemistry of hydrogen (preparation, hydrides, etc).
3. The properties of group II A elements, group III A elements, group IV A elements, group V A elements, group VI A elements, group VII A elements and group VIII A elements.
4. The chemistry of some typical elements: nitrogen, phosphorus and sulfur.

**Teaching Methods :**

class teaching and self-study

## **Chapter 10 Transition Metals and Coordination Chemistry**

**Object and Demand :**

Master the nomenclature and structure of Complexes. Master the Valence bond theory for Complexes and use it to illustrate the geometry configuration, magnetism, high-spin and low-spin, orbital hybridization form of Complexes. Familiar with the periodicity properties of transition elements. Understanding the crystal field model.

**Content :**

1. Complex ions and coordination compounds: formation, definition, coordination compound, types of ligands, naming.
2. Structure and isomerism: definition, classification, stereoisomerism and optical isomerism.
3. Properties of the transition elements: ionization energies, electron configurations, oxidation states, atomic radii, melting points, boiling points and hardness.
4. The chemistry of first-row transition metals: important chemical properties of scandium, titanium, vanadium, chromium, manganese, iron, cobalt, nickel, copper and zinc.
5. Valence bond theory of complex ions: the formation of coordinate covalent bond, the steric conformation of complex, high-spin and low-spin complex ion, octahedral complexes, tetrahedral and square planar complexes, linear complex.
6. The crystal field model: the ideas, effect of an octahedral field on the d orbitals, the distribution of electrons, spectrochemical series.

**Teaching Methods :**

class teaching

## 实验部分

### 实验一 酸碱平衡

#### 【目的要求】

1. 掌握离心分离和 pH 试纸的使用等基本操作
2. 熟悉缓冲溶液的性质，掌握缓冲溶液的配制

#### 【教学内容】

1. 强电解质溶液的比较
2. 弱电解质溶液中的电离平衡及其移动
3. 盐类水解和影响水解平衡的因素
4. 缓冲溶液的配制
5. 缓冲作用

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验二 沉淀 - 溶解平衡

#### 【目的要求】

1. 了解弱电解质的电离平衡及其移动，盐类的水解反应及其水解平衡的移动以及难溶电解质的多相离子平衡及溶度积规则

#### 【教学内容】

1. 沉淀的生成和分步沉淀
2. 沉淀的溶解与转化
3. 沉淀的生成对氧化还原反应的影响

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验三 氧化还原反应

#### 【目的要求】

1. 掌握浓度及酸度对电极电位及氧化还原反应的影响
2. 掌握氧化还原反应的实质及电极电位对氧化还原反应的影响

#### 【教学内容】

1. 电极电位与氧化还原反应的关系
2. 定性观察浓度和酸度对电极电位的影响
3. 浓度、酸度对氧化还原反应的影响

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验六 配合物的生成和性质

#### 【目的要求】

1. 了解有关配合物的生成及配离子与简单离子的区别
2. 了解配合物的稳定性、配位平衡与沉淀反应、氧化还原反应以及溶液酸度的关系

#### 【教学内容】



1. 配离子的生成和配合物的组成
2. 简单离子和配离子的区别
3. 配位平衡：配位平衡与介质的酸碱性；配位平衡与沉淀反应；配位平衡与氧化还原反应
4. 配合物的活动性
5. 配合物在分析化学上的应用

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**四、课时分配**

教学内容	讲课时数	实验内容	实验时数
Chapter 1 instruction	2	1. Acid-base equilibrium	3
Chapter 2 Atomic Structure	8	2. Precipitation and dissolution equilibrium	3
Chapter 3 Molecular Structure	10		
Chapter 4 Liquid and Solid	4	3. Oxidation and reduction	3
Chapter 5 Acid-Base Equilibria	8	4. Coordination	3
Chapter 6 Solutions	4		
Chapter 7 Electrochemistry	8		
Chapter 8 Complex equilibrium	8		
Chapter 9 Elements	2		
Chapter 10 Coordination Chemistry	4		
合计	58		12

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

1. Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharp, 《Inorganic Chemistry》, fourth edition, Pearson Education Canada.

**【学生参考书目】**

1. John Suchocki, 《Conceptual Chemistry》, fifth edition, 2013.1, Pearson.
2. Alan Jones, 《Chemistry : An introduction for medical and health sciences》, 2005.5, Wiley.
3. 铁步荣主编, 《无机化学》, 2016.8, 中国中医药出版社

**【校内学习平台和网络资源】**

上海中医药大学课程中心：<http://cc.shutcm.edu.cn>

精品课程共享平台：<http://www.icourses.cn>

耶鲁大学公开课：<http://oyc.yale.edu/chemistry>

# 《物理化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.052.3.2

课程名称：物理化学

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：4.5 学分

学时：63

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理学、高等数学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

物理化学是一门专业基础理论课。中药专业的学生在继无机化学、有机化学和分析化学后学习本课程，能为以后学习中药化学、药剂学、炮制学和中药鉴定等专业课程以及将来从事中药及药物制剂研究开发工作奠定良好的化学理论基础。

物理化学的理论很多都是从生产实践中概括出来，因此，反过来它将为生产和科研服务。随着医疗技术的发展和医药研究的深入，学科之间的相互渗透与相互联系越来越多，药学科学与物理化学的结合也越来越紧密。

从天然药物中分离提取有效成分，需要应用蒸馏、萃取、乳化、吸附等原理和方法，需要掌握溶液及表面现象、胶体化学等方面的知识。

在药物生产中，选择工艺路线，需要掌握影响化学反应速度的各种因素，要探索反应的机理，这就需要化学动力学和化学热力学的知识。对产品的精制、产品的稳定性的研究，需要掌握溶液、表面现象及化学动力学等方面的知识。

在药物合成的研究中，应了解药物的结构与性质的关系，以便寻找最有效的药物，这就需要掌握物质结构的知识。而合成的过程中，需要化学动力学的知识。

在药物制剂方面，剂型的研究、改革时，应了解表面现象方面的内容，了解分散程度对药物性能的影响，同样的药物，主药颗粒越细小，药效越好。如纳米技术的发展必将对药物剂型的改革起着十分重要的作用。

从发展的趋势来看，药学的各个领域中正日益深广地与物理化学相结合，掌握好物理化学的原理和方法，对药学工作者来说是非常必要的。

根据中药学专业对本课程的要求，系统和重点相结合，选定化学热力学，相平衡，电化学，化学动力学、表面现象、溶胶、大分子溶液等作为讲课和配套实验教学的基本内容。

As an important fundamental and primary specialized course, physical chemistry, with the theories and the methods of physics to research chemistry change and phase change, is focused on the phenomena of physics and chemistry, and aims to find the fundamental discipline of the interrelated chemical change. This course requires students to master the basic concepts, the basic law and the application of physical chemistry. Meanwhile, by learning to cultivate the scientific research methods and logical thinking abilities, students can lay good chemical basic theories for the subsequent courses learning, such as Chinese medicine chemistry, Pharmaceutics, Chinese Medicine Processing and identification science of TCM and other professional courses. And it also supplies the necessary knowledge for the students who are going to be engaged in the research and development of drug

preparations in Chinese medicine in the future work.

The separation and extraction of effective components from natural plants need to apply the principle and method of distillation, extraction, emulsification and adsorption. And the knowledge of surface chemistry and colloid chemistry also need to be master. In drug production, the choice of process route, need to master the various factors influencing the chemical reaction speed, to explore the mechanism of reaction, which requires knowledge of chemical thermodynamics and chemical kinetics. The study of the refinement of products, product stability, need to master solution, surface phenomenon and chemical kinetics, etc.

In the study of drug synthesis, should learn the relationship between the structure and properties of drugs, in order to find the most effective drug, which requires knowledge of the structure of chemical materials. And the process of synthesis needs knowledge of chemical kinetics.

In pharmaceutical preparations, formulations, research, reform should know the surface phenomenon, understand the degree of dispersion effect on the properties of drugs. For the same drug, main drug particles is smaller, the better bioavailability of drug dosage forms such as the development of nano technology reform plays a very important role.

From the perspective of the trend of development, the areas of medicine is increasingly we combined with physical and chemical, mastering the principle and method of physical chemistry and is essential for pharmaceutical workers.

According to the requirements of pharmaceutical professional this course system and the key, the combination of the selected chemical thermodynamics and phase equilibrium, electrochemistry, chemical kinetics, surface phenomenon, such as sol, macromolecular solution as the basic content of form a complete set of lectures and experimental teaching.

### 三、教学大纲内容

#### (一) 课程总体目标

本课程是化学学科体系的一门基础理论, 在无机化学、有机化学和分析化学知识的基础上, 采用热力学、动力学、统计力学和量子力学的方法, 对化学理论进行宏观上的、微观上的分析与深化。通过本课程的学习, 希望能培养学生科学的唯物主义世界观, 借助物理化学的基本概念及各种计算方法, 训练学生独立思考、独立分析问题和解决问题的能力, 为后续专业课的学习打下牢固的专业基础知识。最终使学生能够通过所学的物理化学基础知识(热和功、相、表面张力、速率常数、活化能等)和基本理论(热力学第一定律、热力学第二定律、相平衡、化学动力学、表面现象等), 解决各种与中药学相关问题(药物半衰期的确定、萃取效率、水蒸气蒸馏的应用等), 树立全面、协调、可持续的发展观, 促进学生的全面发展。

#### (二) 教学策略设计

近年来, 我国高等教育正在进行全方位的改革, 教学模式正在发生根本变化, 人才的培养更加注重提高综合素质、创新能力和竞争能力。物理化学是从物质的物理现象和化学现象的联系入手, 探索支配化学体系性质和行为的基本原理、基本规律的科学。对于高等医药院校药学专业的学生来说, 物理化学是一门重要的专业基础课程和必修课程, 是继无机化学、分析化学、有机化学之后的一门理论化学, 也是化学科学的重要的不可缺少的理论支柱之一。它将物理问题和化学问题综合起来进行研究, 其内容除了涉及无机化学、有机化学、分析化学知识外, 还与物理学、高等数学和生物化学等知识密切相关。同时, 又为后继课程如药物化学、药剂学、物理药学等的学习提供方法和理论指导。它在基础课程和专业课程之间起着桥梁和纽带的作用, 并且中药学研究的整个过程与都物理化学密切相关。在教学过程中, 学生普遍反映物理化学内容多、公式多、理论多, 比较抽象, 难以掌握。我们为培养具有创新能力的中药学专业人才, 除了要求教师必须具备扎实的基础理论, 还要有科学研究和创新的意识, 并在实践基础上不断拓宽思路, 理论联系实际, 把物理化学渗透到中药学研究的各个环节。同时, 要求教师不断更新教学内容,

改革教学方法和教学手段,以激发学生的学习兴趣 and 积极性,培养学生的逻辑思维和创新思维能力。

### 1 加强教师业务学习,提高教师专业素质和授业解惑水平

学生对一门课程的学习兴趣、学习方法、学习成绩以及学生综合素养的提高,在很大程度上与教师的业务水平和教学能力密切相关。物理化学毕竟是一门理论性较强的学科,不是靠死记硬背就可以学好的学科,这就要求授课教师必须具有过硬的业务水平和恰当的教学方法。特别是身为年轻教师,我们更加注重自身能力的培养和提高。为此,除了共同备课、相互听课以取长补短之外,我们还采取了“阶段专题”的形式,即每学期大家提出在教学中难讲解或学生难理解和接受的内容,该内容即为本学期的专题。针对这一专题,教师各自准备自己的材料,在期末组织讨论,大家各抒己见,供以后教学参考。我们一致认为,这种“阶段专题”的形式对提高业务水平和授业解惑能力起到了事半功倍的作用,从而有助于学生更好地学习物理化学。

### 2 更新和调整教学内容

根据学科的发展与联系,对教学内容进行必要的更新和调整。例如,在电化学的教学中,由于学生在一年级的无机化学学习中对电极电势的知识已经进行了较为深入的探讨和学习,因此教学中电极电势在物理化学中授课比重我们做了相应调整。在教学过程中,我们还合理取舍物理化学基础知识,并注重用物理化学原理去阐明中药学中的有关现象及规律,结合专业特点,适当增加与中医药有关的物理化学知识,将物理化学基础知识“融合”到中药学中去,为将来从事中药学研究打下一个良好的化学基础。再如,化学热力学部分的教学,在介绍了基本概念后,将热力学第二定律与生物进化、系统发育及分化统一起来,介绍生物大分子(蛋白及核酸)在生物体内的平衡过程、ATP热力学等,介绍生物电化学、膜电化学等。适当体现物理化学在中药学、生物学方面的应用,增加反映当代本学科发展的前沿知识,大大激发了学生的学习兴趣,使得学习过程不再枯燥无味。对于课后的习题,我们选择有代表性题目来指导学生解答,摒弃了大量同质题目的题海式教育学习方法,在学生中反映教学效果良好。

### 3 改革教学方法和教学手段

针对物理化学课程理论性和抽象性强的特点,为培养学生的创新思维、抽象思维能力,我们改革以往“满堂灌”的教学方法,尝试采用立体化教学方法,即“点拨式”、“启发式”、“以问题为中心”的综合教学方法。引导学生课前预习,减少课堂讲授时间,增加课堂讨论,培养学生自主性和探索性学习的能力。在教学过程中,教师把基本概念和定律用少而精的语言讲授给学生,将有关知识的应用简而概之,以班或实验小组为单位,分成几个知识点,让学生课后查阅书籍和有关文献资料,以小论文的形式提交作业。例如,在讲授“表面活性剂”时,在学习了表面活性剂的基本性质之后,关于表面活性剂在中药学中的应用,我们就采取这种教学方式,使学生真切感受到物理化学与中药药剂实验的紧密联系,更加激发了学生学习的兴趣,收到了良好的效果。此外,适时加强教学与科研的结合,在学期中和假期中开放科研实验室,为有兴趣和有能力的学生提供探究知识的场所,进一步提高学生探索性学习的能力,受到了学生的欢迎。为了使课堂教学形象、生动,便于学生对知识的理解,我们采用多样化的教学手段,建立了一些教学内容的动态演示系统。在课件内容及制作的表现形式上力求创新,突出中药学、生物学特点,注重中药学、生物学知识的介绍,把板书和多媒体教学有机地结合起来。这些尝试都收到了良好的效果。

### 4 综合评价学生的学习成绩

随着我国社会经济的飞速发展,对具有较高综合素质人才的需求越来越多。一张考卷一次考试给学生定成绩的做法已经远远跟不上时代的要求,也不利于发挥学生学习的潜能、创造性和主观能动性。为此,我们采用综合的评定方法,学生平时的课后作业、小测验、小论文、期末考试成绩在总成绩中占有一定的比例,这样可以更为全面的考察学生在物理化学上所掌握的知识,而不是仅由一次考试决定学生的能力和水平。

总之,物理化学已经渗透到中药学研究的各个领域,物理化学的教学将对中药学专业人才培养起到至关重要的作用。物理化学的教学,应当根据中药学专业的特点,合理取舍物理化学基础知识,并注重用物理化学原理去阐明中药学中的有关现象、规律及应用。我们应该与时俱进,积极探索,使这门课程不

再难懂、难学、难教。随着中药学专业教学改革的深入,物理化学的教学也将有新的突破。

### (三) 教学内容和方法

#### 第一章 热力学第一定律和热化学

##### 【目的要求】

1. 明确热力学基本概念,热力学第一定律和热化学的相应知识。
2. 解释热力学第一定律,焓的定义和意义,基尔霍夫定律。
3. 说明热力学第一定律的作用,可逆过程以及盖斯定律。

##### 【教学内容】

1. 热力学基本概念
2. 功和热
3. 热力学第一定律
4. 焓(等压、等容)
5. 准静态过程和可逆过程
6. 热容
7. 燃烧热、生成热与反应热:药物热量的测定方法
8. 基尔霍夫定律

##### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

#### 第二章 热力学第二定律

##### 【目的要求】

1. 明确自发过程、熵的意义和热力学第二定律。
2. 解释卡诺循环、克劳修斯不等式和热力学第三定律。
3. 说明热力学函数间的关系、偏摩尔量和化学势的意义。

##### 【教学内容】

1. 自发过程的特征
2. 热力学第二定律的不同表述
3. 卡诺循环与卡诺定理
4. 克劳修斯不等式
5. 熵的意义与熵判据
6. 热力学第三定律与规定熵
7. 赫姆霍兹自由能和吉布斯自由能
8. 热力学函数间的相互关系
9. 偏摩尔量与化学势:各种化学反应平衡常数的确定

##### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

#### 第三章 相平衡

##### 【目的要求】

1. 明确相的基本概念和相律、相图
2. 解释单组份体系、二组分体系和三组分体系构成

3. 说明克拉贝龙 - 克劳修斯方程、精馏与蒸馏、分配定律与应用

**【教学内容】**

1. 基本概念：相、相平衡、相数、独立组分数
2. 相律
3. 单组分体系：水的相图
4. 克拉贝龙 - 克劳修斯方程
5. 二组分体系：双液系与固液体系
6. 完全互溶、部分互溶和完全不互溶双液系
7. 具有最高或最低恒沸混合物体系
8. 蒸馏与精馏：药物分离和提纯的应用
9. 步冷曲线与固液体系相图
10. 三组分体系相图
11. 分配定律与萃取：萃取的原理

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

#### 第四章 电化学

**【目的要求】**

1. 明确电导相关概念及其相互关系、法拉第定律
2. 解释离子独立移动定律、电导测定的应用
3. 说明强电解质溶液理论

**【教学内容】**

1. 两种导体
2. 法拉第定律及其应用
3. 离子迁移和迁移数
4. 电导、电导率、摩尔电导率及其应用
5. 电导测定的应用

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

#### 第五章 化学动力学

**【目的要求】**

1. 明确一级反应、二级反应和零级反应的动力学方程和特征
2. 解释反应级数、复杂反应和动力学方程和特征、活化能与阿累尼乌斯公式
3. 说明反应速率中浓度与时间的关系、活化能与反应热、光化学反应

**【教学内容】**

1. 反应速率
2. 基元反应和总包反应
3. 反应分子数和反应级数
4. 质量作用定律
5. 一级反应动力学方程和特征
6. 血药浓度计算：在药代动力学中的应用
7. 药物保质期：药物保质期如何确定

8. 二级反应和零级反应动力学方程及特征
9. 反应级数的测定
10. 复杂反应的动力学方程和特征
11. 温度对反应速率的影响
12. 活化能与反应热的关系
13. 光化学反应

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第六章 表面现象

**【目的要求】**

1. 明确表面张力、表面吸附、表面活性剂的相关概念
2. 解释附加压力、高分散度对物理性质的影响、吉布斯吸附等温式
3. 说明气固表面吸附和固液表面吸附的特征

**【教学内容】**

1. 比表面、比表面吉布斯自由能、比表面功
2. 影响表面张力的因素
3. 附加压力与弯曲液面
4. 高分散度对物理性质的影响
5. 溶液表面的吸附
6. 表面活性剂的性质、分类、作用：在药剂学上的应用
7. 气固表面吸附：朗格茂吸附等温式、BET 吸附理论
8. 固液表面的吸附

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第七章 溶胶

**【目的要求】**

1. 明确分散系、溶胶的性质与特征
2. 解释溶胶的稳定性和聚沉现象
3. 说明聚沉的 DLVO 理论

**【教学内容】**

1. 分散系的分类
2. 胶体的特征与分类
3. 溶胶的制备与净化
4. 溶胶的光学性质、动力学性质和电学性质
5. 双电层理论
6. 溶胶的稳定性和聚沉
7. DLVO 理论

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第八章 大分子溶液

### 【目的要求】

1. 明确大分子溶液特征、相对分子量、溶解规律
2. 解释大分子电解质溶液分类与电学性质
3. 说明唐南平衡与渗透压、凝胶的基本概念

### 【教学内容】

1. 大分子化合物的结构特征
2. 大分子化合物相对分子量
3. 大分子溶液的基本特征
4. 大分子溶液的溶解规律
5. 大分子电解质溶液的电学性质：蛋白质电解质
6. 等电点
7. 唐南平衡与渗透压
8. 凝胶的制备与分类
9. 凝胶的溶胀与特点

### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
热力学第一定律	10		
热力学第二定律	10		
相平衡	8		
电化学	5		
化学动力学	9		
表面现象	8		
溶胶	8		
大分子溶液	5		

## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

《物理化学》（第十版）主编 刘幸平，刘雄，中国中医药出版社，2016年7月。

### 【学生参考书目】

- 《物理化学》（第五版），傅献彩，高等教育出版社，2005年7月；  
《物理化学》（第七版），李三鸣，人民卫生出版社，2011年8月；  
《物理化学学习指导与习题集》（第一版），夏厚林，人民卫生出版社，2013年6月；  
《物理化学习题集》（第三版），刘幸平，中国中医药出版社，2013年2月。

### 【校内学习平台和网络资源】

1. 校内学习平台：

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=316>

2. 网络资源：

济南大学物理化学精品课程：

<http://eadwww.ujn.edu.cn/hua/wlhx/qcsk.asp#>



# 《物理化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.052.3.3

课程名称：物理化学

开课学院：药学院

课程类型：必修课

学分：5 学分

学时：70（理论 55，实验 15）

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理学、高等数学

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

物理化学是一门专业基础理论课。药学专业的学生在继无机化学、有机化学和分析化学后学习本门课程，能为以后学习天然药物化学、药剂学、炮制学和药鉴定等专业课程以及将来从事天然药物及药物制剂研究开发工作奠定良好的化学理论基础。

物理化学的理论很多都是从生产实践中概括出来，因此，反过来它将为生产和科研服务。随着医疗技术的发展和医药研究的深入，学科之间的相互渗透与相互联系越来越多，药学科学与物理化学的结合也越来越紧密。

从天然药物中分离提取有效成分，需要应用蒸馏、萃取、乳化、吸附等原理和方法，需要掌握溶液及表面现象、胶体化学等方面的知识。

在药物生产中，选择工艺路线，需要掌握影响化学反应速度的各种因素，要探索反应的机理，这就需要化学动力学和化学热力学的知识。对产品的精制、产品的稳定性的研究，需要掌握溶液、表面现象及化学动力学等方面的知识。

在药物合成的研究中，应了解药物的结构与性质的关系，以便寻找最有效的药物，这就需要掌握物质结构的知识。而合成的过程中，需要化学动力学的知识。

在药物制剂方面，剂型的研究、改革时，应了解表面现象方面的内容，了解分散程度对药物性能的影响，同样的药物，主药颗粒越细小，药效越好。如纳米技术的发展必将对药物剂型的改革起着十分重要的作用。

从发展的趋势来看，药学的各个领域中正日益深广地与物理化学相结合，掌握好物理化学的原理和方法，对药学工作者来说是非常必要的。

根据药学专业对本课程的要求，系统和重点相结合，选定化学热力学，相平衡，电化学，化学动力学、表面现象、溶胶、大分子溶液等作为讲课和配套实验教学的基本内容。

针对药学专业为中英合作办学的专业这一特点，我们开展了物理化学的双语教学。物理化学课程采用双语教学有利于拓宽学生知识视野，使学生将基础英语学习和专业学习紧密联系起来，从而培养新时代的高素质复合型人才。

As an important fundamental and primary specialized course, physical chemistry, with the theories and the methods of physics to research chemistry change and phase change, is focused on the phenomena of physics and chemistry, and aims to find the fundamental discipline of the interrelated chemical change. This course requires students to master the basic concepts, the basic law and the application of physical chemistry. Meanwhile, by learning to cultivate the scientific research methods and logical thinking abilities, students can lay good chemical

basic theories for the subsequent courses learning, such as Chinese medicine chemistry, Pharmaceutics, Chinese Medicine Processing and identification science of TCM and other professional courses. And it also supplies the necessary knowledge for the students who are going to be engaged in the research and development of drug preparations in Chinese medicine in the future work.

The separation and extraction of effective components from natural plants need to apply the principle and method of distillation, extraction, emulsification and adsorption. And the knowledge of surface chemistry and colloid chemistry also need to be master. In drug production, the choice of process route, need to master the various factors influencing the chemical reaction speed, to explore the mechanism of reaction, which requires knowledge of chemical thermodynamics and chemical kinetics. The study of the refinement of products, product stability, need to master solution, surface phenomenon and chemical kinetics, etc.

In the study of drug synthesis, should learn the relationship between the structure and properties of drugs, in order to find the most effective drug, which requires knowledge of the structure of chemical materials. And the process of synthesis needs knowledge of chemical kinetics.

In pharmaceutical preparations, formulations, research, reform should know the surface phenomenon, understand the degree of dispersion effect on the properties of drugs. For the same drug, main drug particles is smaller, the better bioavailability of drug dosage forms such as the development of nano technology reform plays a very important role.

From the perspective of the trend of development, the areas of medicine is increasingly we combined with physical and chemical, mastering the principle and method of physical chemistry and is essential for pharmaceutical workers.

According to the requirements of pharmaceutical professional this course system and the key, the combination of the selected chemical thermodynamics and phase equilibrium, electrochemistry, chemical kinetics, surface phenomenon, such as sol, macromolecular solution as the basic content of form a complete set of lectures and experimental teaching.

For pharmaceutical specialty for china and UK cooperation in running schools this characteristic, we carry out the bilingual teaching of physical chemistry. Physical chemistry course adopting bilingual teaching is helpful to broaden the students' knowledge, so that the students will be closely linked to basic English learning and professional learning, so as to cultivate high quality talents for the new times.

### 三、教学大纲内容

#### (一) 课程总体目标

本课程是化学学科体系的一门基础理论，在无机化学、有机化学和分析化学知识的基础上，采用热力学、动力学、统计力学和量子力学的方法，对化学理论进行宏观上的、微观上的分析与深化。通过本课程的学习，希望能培养学生科学的唯物主义世界观，借助理学化学的基本概念及各种计算方法，训练学生独立思考、独立分析问题和解决问题的能力，为后续专业课的学习打下牢固的专业基础知识。最终使学生能够通过所学的物理化学基础知识（热和功、相、表面张力、速率常数、活化能等）和基本理论（热力学第一定律、热力学第二定律、相平衡、化学动力学、表面现象等），解决各种与药学相关问题（药物半衰期的确定、萃取效率、水蒸气蒸馏的应用等），树立全面、协调、可持续的发展观。同时，课程采用双语教学以拓宽学生知识视野，使学生将基础英语学习和专业学习紧密联系起来，从而培养新时代的高素质复合型人才。

#### (二) 教学策略设计

近年来，我国高等教育正在进行全方位的改革，教学模式正在发生根本变化，人才的培养更加注重提高综合素质、创新能力和竞争能力。物理化学是从物质的物理现象和化学现象的联系入手，探索支配化

学体系性质和行为的基本原理、基本规律的科学。对于高等医药院校药学专业的学生来说,物理化学是一门重要的专业基础课程和必修课程,是继无机化学、分析化学、有机化学之后的一门理论化学,也是化学科学的重要的不可缺少的理论支柱之一。它将物理问题和化学问题综合起来进行研究,其内容除了涉及无机化学、有机化学、分析化学知识外,还与物理学、高等数学和生物化学等知识密切相关。同时,又为后继课程如天然药物化学、药剂学、方药学等的学习提供方法和理论指导。它在基础课程和专业课程之间起着桥梁和纽带的作用,并且天然药物研究的整个过程与都物理化学密切相关。在教学过程中,学生普遍反映物理化学内容多、公式多、理论多,比较抽象,难以掌握。我们为培养具有创新能力的药学专业人才,除了要求教师必须具备扎实的基础理论,还要有科学研究和创新的意识,并在实践基础上不断拓宽思路,理论联系实际,把物理化学渗透到药学研究的各个环节。同时,要求教师不断更新教学内容,改革教学方法和教学手段,以激发学生的学习动力。

### 1 加强教师业务学习,稳步推进物理化学双语教学

学生对一门课程的学习兴趣、学习方法、学习成绩以及学生综合素养的提高,在很大程度上与教师的业务水平和教学能力密切相关。物理化学毕竟是一门理论性较强的学科,不是靠死记硬背就可以学好的学科,这就要求授课教师必须具有过硬的业务水平和恰当的教学方法。同时双语教学不仅要求教师熟练掌握专业知识以及能用外语来正确表达,还要让学生能够理解所讲的内容,客观上对教师的业务水平和外语应用能力都有较高的要求。提高师资力量是切实提高双语教学效果的保障,我们积极参与国际学术交流,提高自身素质,在教学资源从无到有的建设过程中,倾注了大量心血,并且在教学准备上采取了多种手段,除了共同备课、相互听课以取长补短之外,我们还采取了“阶段专题”的形式,即每学期大家提出在教学中难讲解或学生难理解和接受的内容,该内容即为本学期的专题。针对这一专题,教师各自准备自己的材料,在期末组织讨论,大家各抒己见,供以后教学参考。我们一致认为,这种“阶段专题”的形式对提高业务水平和授业解惑能力起到了事半功倍的作用,从而有助于学生更好地学习物理化学。

### 2 循序渐进,更新和调整教学内容

根据学科的发展与联系,对教学内容进行必要的更新和调整。例如,在电化学的教学中,由于学生在一年级的无机化学学习中对电极电势的知识已经进行了较为深入的探讨和学习,因此教学中电极电势在物理化学中授课比重我们做了相应调整。在教学过程中,我们还合理取舍物理化学基础知识,并注重用物理化学原理去阐明药学中的有关现象及规律,结合专业特点,适当增加与中医药有关的物理化学知识,将物理化学基础知识“融合”到药学中去,为将来从事药学研究打下一个良好的化学基础。再如,化学热力学部分的教学,在介绍了基本概念后,将热力学第二定律与生物进化、系统发育及分化统一起来,介绍生物大分子(蛋白及核酸)在生物体内的平衡过程、ATP热力学等,介绍生物电化学、膜电化学等。适当体现物理化学在药学、生物学方面的应用,增加反映当代本学科发展的前沿知识,大大激发了学生的学习兴趣,使得学习过程不再枯燥无味。对于课后的习题,我们选择有代表性题目来指导学生解答,摒弃了大量同质题目的题海式教育学习方法,在学生中反映教学效果良好。

### 3 勇于突破,改革教学方法和教学手段

为了更好的反映物理化学双语教学的特色,我们针对学生专业词汇薄弱这一特点,每堂课前事先给予学生相应的资料预习,以增加在课堂上对教学内容的把握,另外实验中也逐渐改革成双语多媒体演示的形式,学生通过自编英文版实验材料,学习掌握物理化学理论和实验知识体系,能够阅读物理化学英文资料,从无到有,学生在用英语学会深奥的化学专业知识的同时,体会到专业英语的表达方式,实现双赢。同时,针对物理化学课程理论性和抽象性强的特点,为培养学生的创新思维、抽象思维能力,我们改革以往“满堂灌”的教学方法,尝试采用立体化教学方法,即“点拨式”、“启发式”、“以问题为中心”的综合教学方法。引导学生课前预习,减少课堂讲授时间,增加课堂讨论,培养学生自主性和探索性学习的能力。在教学过程中,教师把基本概念和定律用少而精的语言讲授给学生,将有关知识的应用简而概之,以班或实验小组为单位,分成几个知识点,让学生课后查阅书籍和有关文献资料,以小论文的形式提交作业。例如,在讲授“表面活性剂”时,在学习了表面活性剂的基本性质之后,关于表面活性剂在药学中的

应用,我们就采取这种教学方式,使学生真切感受到物理化学与药药剂实验的紧密联系,更加激发了学生学习的兴趣,收到了良好的效果。此外,适时加强教学与科研的结合,在学期中和假期中开放科研实验室,为有兴趣和有能力的学生提供探究知识的场所,进一步提高学生探索性学习的能力,受到了学生的欢迎。为了使课堂教学形象、生动,便于学生对知识的理解,我们采用多样化的教学手段,建立了一些教学内容的动态演示系统。在课件内容及制作的表现形式上力求创新,突出药学、生物学特点,注重药学、生物学知识的介绍,把板书和多媒体教学有机地结合起来。这些尝试都收到了良好的效果。

#### 4 综合评价学生的学习成绩

随着我国社会经济的飞速发展,对具有较高综合素质人才的需求越来越多。一张考卷一次考试给学生定成绩的做法已经远远跟不上时代的要求,也不利于发挥学生学习的潜能、创造性和主观能动性。为此,我们采用综合的评定方法,学生平时的课后作业、小测验、小论文、期末考试成绩在总成绩中占有一定的比例,这样可以更为全面的考察学生在物理化学上所掌握的知识,而不是仅由一次考试决定学生的能力和水平。

总之,物理化学已经渗透到药学研究的各个领域,物理化学的教学将对药学专业人才培养起到至关重要的作用。物理化学的教学,应当根据药学专业的特点,合理取舍物理化学基础知识,并注重用物理化学原理去阐明药学中的有关现象、规律及应用。我们应该与时俱进,积极探索,使这门课程不再难懂、难学、难教。随着药学专业教学改革的深入,物理化学的教学也将有新的突破。

### (三) 教学内容和方法

#### 物理化学理论部分

#### 第一章 热力学第一定律和热化学

##### 【目的要求】

1. 明确热力学基本概念,热力学第一定律和热化学的相应知识。
2. 解释热力学第一定律,焓的定义和意义,基尔霍夫定律。
3. 说明热力学第一定律的作用,可逆过程以及盖斯定律。

##### 【教学内容】

1. 热力学基本概念
2. 功和热
3. 热力学第一定律
4. 焓(等压、等容)
5. 准静态过程和可逆过程
6. 热容
7. 燃烧热、生成热与反应热
8. 热力学第一定律的应用:焦耳实验,绝热过程
9. 基尔霍夫定律

##### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

#### 第二章 热力学第二定律

##### 【目的要求】

1. 明确自发过程、熵的意义和热力学第二定律。
2. 解释卡诺循环、克劳修斯不等式和热力学第三定律。
3. 说明热力学函数间的关系、偏摩尔量和化学势的意义。

### 【教学内容】

1. 自发过程的特征
2. 热力学第二定律的不同表述
3. 卡诺循环与卡诺定理
4. 克劳修斯不等式
5. 熵的意义与熵判据
6. 热力学第三定律与规定熵
7. 赫姆霍兹自由能和吉布斯自由能
8. 吉布斯自由能的计算
9. 热力学函数间的相互关系
10. 偏摩尔量与化学势

### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第三章 相平衡

### 【目的要求】

1. 明确相的基本概念和相律、相图
2. 解释单组份体系、二组分体系和三组分体系构成
3. 说明克拉贝龙 - 克劳修斯方程、精馏与蒸馏、分配定律与应用

### 【教学内容】

1. 基本概念：相、相平衡、相数、独立组分数
2. 相律
3. 单组分体系：水的相图
4. 克拉贝龙 - 克劳修斯方程
5. 二组分体系：双液系与固液体系
6. 完全互溶、部分互溶和完全不互溶双液系
7. 具有最高或最低恒沸混合物体系
8. 蒸馏与精馏
9. 步冷曲线与固液体系相图
10. 三组分体系相图
11. 分配定律与萃取应用

### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第四章 电化学

### 【目的要求】

1. 明确电导相关概念及其相互关系、法拉第定律
2. 解释离子独立移动定律、电导测定的应用
3. 说明强电解质溶液理论

### 【教学内容】

1. 两种导体
2. 法拉第定律及其应用
3. 离子迁移和迁移数

4. 电导、电导率、摩尔电导率及其应用
5. 电导测定的应用

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第五章 化学动力学

**【目的要求】**

1. 明确一级反应、二级反应和零级反应的动力学方程和特征
2. 解释反应级数、复杂反应和动力学方程和特征、活化能与阿累尼乌斯公式
3. 说明反应速率中浓度与时间的关系、活化能与反应热、光化学反应

**【教学内容】**

1. 反应速率
2. 基元反应和总包反应
3. 反应分子数和反应级数
4. 质量作用定律
5. 一级反应动力学方程和特征
6. 血药浓度计算
7. 药物保质期
8. 二级反应和零级反应动力学方程及特征
9. 反应级数的测定
10. 复杂反应的动力学方程和特征
11. 温度对反应速率的影响
12. 活化能与反应热的关系
13. 光化学反应

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第六章 表面现象

**【目的要求】**

1. 明确表面张力、表面吸附、表面活性剂的相关概念
2. 解释附加压力、高分散度对物理性质的影响、吉布斯吸附等温式
3. 说明气固表面吸附和固液表面吸附的特征

**【教学内容】**

1. 比表面、比表面吉布斯自由能、比表面功
2. 影响表面张力的因素
3. 附加压力与弯曲液面
4. 高分散度对物理性质的影响
5. 溶液表面的吸附
6. 表面活性剂的性质、分类、作用
7. 气固表面吸附：郎格茂吸附等温式、BET 吸附理论
8. 固液表面的吸附

**【教学方式】**

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第七章 溶胶

### 【目的要求】

1. 明确分散系、溶胶的性质与特征
2. 解释溶胶的稳定性和聚沉现象
3. 说明聚沉的 DLVO 理论

### 【教学内容】

1. 分散系的分类
2. 胶体的特征与分类
3. 溶胶的制备与净化
4. 溶胶的光学性质、动力学性质和电学性质
5. 双电层理论
6. 溶胶的稳定性和聚沉
7. DLVO 理论

### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 第八章 大分子溶液

### 【目的要求】

1. 明确大分子溶液特征、相对分子量、溶解规律
2. 解释大分子电解质溶液分类与电学性质
3. 说明唐南平衡与渗透压、凝胶的基本概念

### 【教学内容】

1. 大分子化合物的结构特征
2. 大分子化合物相对分子质量
3. 大分子溶液的基本特征
4. 大分子溶液的溶解规律
5. 大分子电解质溶液的电学性质
6. 等电点
7. 唐南平衡与渗透压
8. 凝胶的制备与分类
9. 凝胶的溶胀与特点

### 【教学方式】

教师讲授、学生自主学习、课后练习

## 物理化学实验部分

### 实验一 燃烧焓的测定

#### 【目的要求】

1. 会使用氧弹卡计测定苯甲酸和萘的燃烧焓
2. 理解燃烧焓测定中涉及的环境，体系和反应
3. 明确恒压热和恒容热的区别与联系

#### 【教学内容】

1. 实验室基本常识的介绍
2. 安装氧弹卡计

3. 向学生演示苯甲酸的燃烧热测定过程
4. 学生自己做萘的燃烧热的测定
5. 数据处理，用雷诺校正的方法减少误差
6. 计算萘的燃烧热

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

## 实验二 具有最低恒沸点的二元体系的沸点组成图绘制

**【目的要求】**

1. 会用阿贝折光仪测定物质折射率
2. 理解阿贝折光仪的构造和原理
3. 会绘制具有最低恒沸点的二元体系的沸点组成图

**【教学内容】**

1. 加热沸腾时测定气相组成和液相组成的折光率
2. 利用公式计算气相组成和液相组成的含量
3. 绘制二组分液-液体系相图
4. 找出最低恒沸点

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

## 实验三 蔗糖水解反应速率常数的测定

**【目的要求】**

1. 会测定蔗糖水解反应的速率常数和半衰期
2. 会正确操作旋光仪
3. 理解旋光仪的构造和原理
4. 理解反应物浓度与旋光度之间的关系

**【教学内容】**

1. 测定旋光仪的零点
2. 测定蔗糖溶液旋光度随时间的变化值
3. 测定蔗糖完全水解时的旋光度
4. 绘制旋光度与时间的曲线

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

## 实验四 液体表面张力的测定

**【目的要求】**

1. 会用最大气泡压力法测定表面张力
2. 理解不同化合物对溶液表面张力的影响
3. 能够明确附加压力，表面张力和表面吸附量的关系，会计算表面吸附量

**【教学内容】**

1. 搭建仪器装置，注意水平性和气密性
2. 利用蒸馏水测定仪器常数
3. 最大气泡法测定不同浓度乙醇的表面张力



4. 绘制标准工作曲线和  $\sigma - C$  关系图
5. 做出曲线的斜率，并带入 Gibbs 等温吸附式计算表面吸附量

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验六 药离子透析**

**【目的要求】**

1. 理解离子透析的原理
2. 会制备半透膜
3. 会测定药提取液中电流强度
4. 能解释离子透析在中医药中的应用

**【教学内容】**

1. 测定自来水的电流强度
2. 测定蒸馏水电流强度
3. 测定药提取液的电流强度
4. 观察自来水，蒸馏水透析液和药提取液的光学性质
5. 数据处理，利用电流值换算出透析出的药离子浓度

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**四、课时分配**

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
热力学第一定律和热化学	7		
热力学第二定律	10		
相平衡	10		
电化学	4		
化学动力学	6		
表面现象	8		
溶胶	7		
大分子溶液	3		
燃烧焓的测定		3	
二组分体系相图		3	
蔗糖水解速率常数测定		3	
液体表面张力		3	
药离子透析		3	

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

《物理化学》（第十版）主编 刘幸平，刘雄，中国中医药出版社，2016 年 7 月。

**【学生参考书目】**

《PHYSICAL CHEMISTRY》，David Freifelder, Jones and Bartlett Publishers,2001.

《Atkins' Physical Chemistry》(eighth Edition), Peter Atkins, 2014, 高等教育出版社

《物理化学》（第 7 版），李三鸣，人民卫生出版社，2011 年 8 月；

《胶体与界面化学》(第1版), 张玉亭, 吕彤, 中国纺织出版社, 2012年1月;  
《物理化学》(第5版), 傅献彩, 高等教育出版社, 2005年7月;  
《物理化学习题集》(第3版), 刘幸平, 中国中医药出版社, 2013年2月;  
《物理化学学习指导与习题集》(第1版), 夏厚林, 人民卫生出版社, 2013年6月;  
《物理化学综合复习及中英文精选习题详解》(第1版), 王莘, 武汉理工大学出版社, 2012年9月;  
《物理化实验》(第9版), 陈振江等, 中国中医药出版社, 2012年7月。

**【校内学习平台和网络资源】**

1. 校内学习平台:

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=316>

2. 网络资源:

济南大学物理化学精品课程:

<http://eadwww.ujn.edu.cn/hua/wlhx/qcsk.asp#>

# 《有机化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.053.3.1

课程名称：有机化学

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：9 学分

学时：126 学时

前期课程：无机化学

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

《有机化学》是关注碳化合物的相关物质的化学性质、结构理论及反应的有关知识。包括各种各样的物质，如药物，维生素，塑料，天然和合成纤维，以及碳水化合物，蛋白质和脂肪都由有机分子组成。有机化学研究确定有机分子的结构，探讨其各种反应，并开发合成有机化合物的方法。《有机化学》为学生未来研究其他后续课程如《天然药物化学》，《生物化学》和《药理学》等学科提供了坚实的有机化学基础。

（英文）

"Organic Chemistry" is designed to introduce you to the fascinating field of organic chemistry. It is the branch of chemistry in which covalent carbon compounds and their reactions are studied. A wide variety of classes of substances such as drugs, vitamins, plastics, natural and synthetic fibers, as well as carbohydrates, proteins, and fats consist of organic molecules. Organic chemists determine the structures of organic molecules, study their various reactions, and develop procedures for the synthesis of organic compounds. "Organic Chemistry" lays the solid organic chemistry foundation for the student to study other subsequent course in the future such as "Natural Products Chemistry", "biochemistry", "pharmacology" and so on.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

有机化学是药学专业的一门重要专业基础课，也是药学专业的主干课程，是融会贯通诸专业课程的必要条件，也是探索药学未知领域的最基本的手段，因此在药学教学中具有十分重要的地位。

有机化学课程包括理论和实验两部分，理论课程主要介绍各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途、来源和制备方法；各类官能团的特性，取代反应、加成反应、消除反应、重排反应、氧化还原反应等各种类型有机反应的反应原理、反应条件及其影响因素、应用范围；有机结构理论，重要的反应机理，尤其是各类化合物的结构与反应性关系；有机分子的立体化学基本概念，简单的有机合成；有机化合物的分离鉴定。

实验课程由基本操作实验和合成制备实验组成，帮助学生了解和掌握学过的化学知识，提高学生的动手能力。通过有机化学实验教学，让学生掌握有机化学实验的基本知识、基本操作和基本技能；掌握简单有机化合物的合成、分离、提纯及鉴定方法；培养学生严谨的科学态度和良好的实验习惯。

课程的主要目标是使学生在全面了解有机化学的历史、现状与发展趋势的基础上，深刻理解有机化

学的基本理论（如酸碱理论、杂化轨道理论、共轭与诱导效应理论、共振论等）、主要有机化合物（烃类化合物、芳香族化合物、醛酮、羧酸等）的性质与制备，系统掌握有机化学的研究方法和相关实验技术（如蒸馏、萃取、熔沸点的测定、制备实验等），提高分析问题和解决问题的能力。通过有机化学发展史中科学家的感人事迹进行爱国主义教育；通过科学家人格魅力的榜样示范作用，塑造学生的高尚人格；通过有机化学与环境的关系，培养学生的环保意识及社会责任感。从而使同学们在有机化学学习中受到科学思维的良好训练，提高分析和解决问题的能力，为进一步的学习打下坚实基础。

### （三）教学策略设计

本课程为专业基础课，授课对象是中英联合办学药学专业一年级的学生，从2010年开始，本课程开设了部分双语教学。要求负责双语教学的教师对教学内容能正确用英文表达，使学生容易接受理解，达到专业与外文的同步提高。2014年该课程为上海高校示范性全英语教学课程建设项目。在课程建设的过程中，以培养外向型的复合型药学人才为目标，开展教学改革。

教材是知识和方法的载体，是学生学习的根本向导，也是教师进行教学的基本工具，优秀的英文原版教材是桥梁，全英语教学的顺利开展，必须依托英文原版教科书和教学参考用书。没有原版教材，教师和学生都将无法接触到原汁原味的英语。因此，教材的选取是否得当对专业学习的难度和效果影响显著。本课程选用“Organic Chemistry with Biological Applications”教材，作者 John E. McMurry 为美国 Cornell 大学教授但由于原版教材内容繁多，因此教学中根据本校本专业的教学要求对教材内容进行了取舍和重组，教学内容选择上强调基本概念，及与专业密切相关的知识内容，重点介绍有机化学基本原理、主要化合物性质及反应等。同时将基本教学内容与学术研究相结合，在教学过程中，借助学术研究的前沿知识，可以更好地教授有机化学的基础知识，并且在教学的过程中把最新的研究成果介绍给学生，为学生今后更加深入的学习奠定基础。

采用支架式教学策略，教师提供给从现有能力提高一步的支持形式，其作用犹如一般建筑物所使用的脚手架，能保障学生的学习成功和帮助学生知识与能力的不断提升，同时学生在能自行学习时教师及时撤离。课堂教学的中心与重心则在于激发、梳理学生已有的知识，使零散的知识深化、系统化。对教材中出现的有机化学专业术语编写了较为完善的词汇表提供在课程网站上，供学生随时查阅。同时在课程网站上还通过 Flash 动画等表现有机分子空间结构，演示反应历程，帮助理解，增强效果。在授课过程中教给学生一些专业词汇的记忆技巧，如构词法，掌握基本构词法后，更易于记忆单词，完成从被动接受到主动求知的飞跃。

为帮助学生提高英文水平，组成了学生的学习小组，以便学生间互帮互助，取长补短，相互促进，鼓励学生上台讲解，分组讨论，同时引导学生阅读原版教材和文献，查阅资料，有效拓宽了学生知识面。设置专题讨论，教师布置若干主题（如：苯丙胺与毒品，金刚烷类药物等），学习小组自行选择，学生自己查阅资料，教师仅提供参考性意见。然后形成报告，制作 ppt，进行讲解，这就要求学生们团结协作，同时锻炼了学生资料查阅、ppt 制作、语言表达和归纳总结等多方面能力。

在有机化学实验教学中使用多媒体系统，我校有机化学实验室拥有较为完善的多媒体实验教学系统的基础设施，目前每个实验室拥有 17 台电脑，均配备耳机和触摸式液晶屏方便学生使用，同时安放了 17 个摄像头可对教师讲解进行实时录像，也可供教师观察每位学生的实验操作，及时发现学生在实验中出现的各种问题。多媒体辅助实验教学不仅可以使实验项目的目的、原理及实验步骤清晰的呈现给学生，而且可以通过图像加深学生对实验操作的认识，规范的实验录像易于规范学生的实验操作，充分激发学生的实践积极性。同时优化实验教学内容，培养学生实验操作技能，强化基本操作实验，适当增加具体的内容和难度，增加合成实验比例。具体操作中，严格要求，积极指导，密切观察实验操作过程，及时检查，发现存在的问题和错误，实验结束，总结和点评。使学生对实验的每一个环节都认真对待，而不是仅注重实验结果和实验报告。

在有机化学课程网站上也增加了“全英语教学”板块，提供了丰富的课程资源，供学生课余自主学习。在“全英语教学”板块中，网站内容主要包括教学课件，词汇表，学习指导，学习小组成果展示，全英

文联系题，英文参考教材和参考链接等。同时指导学生通过网络视频公开课学习国外著名高校的同类课程，良好的网络教学环境在教学中发挥了重要和积极的作用。网络课程整合了课程的学习资源，既是课堂教学的补充，又是课堂教学在时空上的延伸。

教学评价不应仅是简单地根据分数对学生进行排名和比较，更应对学习和学生的整体发展产生有益的影响，促进反思和独立的学习。针对以往过多依赖终结性评价的问题，重新调整了学生最终成绩的构成方式，结合形成性评价与终结性评价，并更加关注形成性评价，以形成多元化的教学评价，真正改变学生“考前抱佛脚”的学习状态。其中，期末理论考试的成绩占总评成绩的比例由60%降到40%，实验成绩占20%，形成性评价则由最初的20%上升至40%。为提高学生学习的积极性，评价应关注学生多方面的成就。期末测试中，为鼓励学生重视归纳总结和灵活运用知识，在期末理论考试的形式和内容上，进行了大胆改革，允许学生带“小抄”，实行了“一页开卷”形式的理论课考试方法。具体方法是允许学生将平时学习的知识要点进行归纳总结，把自己认为重要的知识点写在一张“A4纸”（单面）上带入考场，供考试时作参考。同时这对教师出题也是一种挑战，必须尽量减少单纯记忆的考题，增加综合运用知识的试题。在期末理论考试试题中，需要学生综合运用所学有机化学知识的考题占了考卷总分值的50%以上，使学生更重视自学能力和创新意识的培养。

#### (四) 教学内容和方法

##### 1. 理论教学部分

##### **Chapter1: Structure and Bonding; Acids and Bases**

##### **【Teaching Requirements】**

1. Understand the basic principles of organic chemistry.
2. To be familiar with the characteristics of organic chemistry, the difference between the formula and structure, the concept of covalent bonds and electron configuration.
3. Understand bond polarity, acids and bases.

##### **【Contents】**

1. Atomic structure
2. Electron configuration of atoms
3. Development of chemical bonding theory
4. The nature of chemical bonds: ionic bonds
5. The nature of chemical bonds: covalent bonds
6. Formation of covalent bonds
7. Hybridization:  $sp^3$  orbitals and the structure of methane
8. The structure of ethane
9. Hybridization:  $sp^2$  orbitals and the structure of ethylene
10. Hybridization:  $sp$  orbitals and the structure of acetylene
11. Bond polarity and electronegativity
12. Acids and bases: the Bronsted-Lowry definition
13. Acids and Bases: the Lewis definition

##### **【Teaching Methods】**

PPT, lecture, visual aid

##### **Chapter2: Alkanes**

##### **【Teaching Requirements】**

1. Understand the definition of hydrocarbon, alkane, cyclohexane and isomers. IUPAC nomenclature of alkane and cyclohexane, chemical properties of alkane and cyclohexane. Cis-trans isomers in cycloalkanes
2. To be familiar with popular name of alkane, source of alkane, applications of alkanes in drug.
3. To be acquainted with physical properties of alkane, conformation isomers of alkanes, conformation mobility of cyclohexane

**【Contents】**

1. Functional groups
2. Alkanes and alkyl groups: isomers
3. Naming branched-chain alkanes
4. Properties of alkanes
5. Conformations of ethane
6. Drawing chemical structures
7. Cycloalkanes
8. Cis-Trans isomerism in cycloalkanes
9. Conformations of some common cycloalkanes
10. Axial and equatorial bonds in cyclohexane
11. Conformational mobility of cyclohexane

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, visual aid

**Chapter3: Alkenes**

**【Teaching Requirements】**

1. Master nomenclature of alkenes, cis-trans isomers of alkenes, the E,Z designation of alkenes, electrophilic addition of alkenes
2. To be familiar with: kinds of organic reactions, the mechanism of an organic reaction
3. To be acquainted with reaction energy diagrams, transition states, intermediates

**【Contents】**

1. Naming alkenes
2. Electronic structure of alkenes
3. Cis-Trans isomers of alkenes
4. Sequence rules: the E,Z designation
5. Kinds of organic reactions
6. How reactions occur: mechanisms
7. An example of a polar reaction: addition of HCl to ethylene
8. The mechanism of an organic reaction: addition of HCl to ethylene
9. Describing a reaction: rates and equilibria
10. Describing a reaction: reaction energy diagrams and transition states
11. Describing a reaction: intermediates

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, visual aid

**Chapter4: Reactions of Alkenes and Alkynes**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand Markovnikov's rule, the definition of carbocation, alkene, alkyne and diene, electrophilic addition of alkenes, oxidation of alkenes, chemical properties of alkynes.
2. To be familiar with: carbocation structure and stability, alkyne acidity.
3. To be acquainted with alkene polymers, resonance theory.

**【Contents】**

1. Addition of HX to alkenes: hydrohalogenation
2. Orientation of alkene addition reactions: Markovnikov's rule
3. Carbocation structure and stability
4. Addition of H<sub>2</sub>O to alkenes: hydration
5. Addition of X<sub>2</sub> to alkenes: halogenation
6. Addition of H<sub>2</sub> to alkenes: hydrogenation
7. Oxidation of alkenes
8. Alkene polymers
9. Preparation of alkenes: elimination reactions
10. Conjugated dienes
11. Stability of allylic carbocations: resonance
12. Drawing and interpreting resonance forms
13. Alkynes
14. Reactions of alkynes: addition of H<sub>2</sub>, HX, and X<sub>2</sub>
15. Addition of H<sub>2</sub>O to alkynes
16. Alkyne acidity: formation of acetylide anions

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, visual aid

**Chapter5: Aromatic Compounds**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand the structure of benzene, the definition of aromatic compound, nomenclature of aromatic compound, chemical properties of benzenes, electrophilic aromatic substitution reactions, substituent effects in electrophilic aromatic substitution reactions.
2. To be familiar with: the Kekule theory, the stability of benzene, polycyclic aromatic hydrocarbons.
3. To be acquainted with: reason for substituent effects, organic synthesis methods.

**【Contents】**

1. Structure of benzene: the Kekule proposal
2. Stability of benzene
3. Structure of benzene: the resonance proposal
4. Naming aromatic compounds
5. Chemistry of benzene: electrophilic aromatic substitution reactions
6. Bromination of benzene
7. Other electrophilic aromatic substitution reactions
8. The Friedel-Crafts alkylation and acylation reactions
9. Substituent effects in electrophilic aromatic substitution
10. An explanation of substituent effects
11. Oxidation and reduction of aromatic compounds

12. Polycyclic aromatic hydrocarbons
13. Organic synthesis

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter6: Stereochemistry**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand the theory of tetrahedral carbon, the concept of stereoisomer, optical activity, chirality, enantiomer, meso compounds, racemic mixtures and stereocenter, nominate chiral molecule, draw Fisher projection.
2. To be familiar with: stereochemistry of reactions.
3. To be acquainted with: physical properties of stereoisomers, chirality in nature.

**【Contents】**

1. Stereochemistry and the tetrahedral carbon
2. The reason for handedness in molecules: chirality
3. Optical activity
4. Specific rotation
5. Pasteur's discovery of enantiomers
6. Sequence rules for specifying configuration
7. Diastereomers
8. Meso compounds
9. Molecules with more than two stereocenters
10. Racemic mixtures and the resolution of enantiomers
11. Physical properties of stereoisomers
12. A brief review of isomerism
13. Stereochemistry of reactions: addition of HBr to alkenes
14. Chirality in nature

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, visual aid

**Chapter7: Alkyl Halides**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand nomenclature of alkyl halides, chemical properties of alkyl halides, mechanism of nucleophilic substitution reactions(SN2, SN1 reaction), mechanism of elimination reactions(E2, E1 reaction).
2. To be familiar with: Grignard reagents.
3. To be acquainted with: preparation of alkyl halides, substitution reactions in living organisms.

**【Contents】**

1. Naming alkyl halides
2. Preparation of alkyl halides: radical chlorination of alkanes
3. Alkyl halides from alcohols
4. Reactions of alkyl halides: Grignard reagents
5. Nucleophilic substitution reactions: the discovery
6. Kinds of nucleophilic substitution reactions



7. The SN2 reaction
8. The SN1 reaction
9. Eliminations: the E2 reaction
10. Eliminations: The E1 reaction
11. A summary of reactivity
12. Substitution reactions in living organisms

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter8: Alcohols, Ethers, and Phenols**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand nomenclature of alcohol, phenol, ether and epoxide, chemical properties of alcohol, phenol and ether, ring-opening reactions of epoxides
2. To be familiar with: thiols and sulfides
3. To be acquainted with: sources and synthesis of alcohols,

**【Contents】**

1. Naming alcohols, phenols, and ethers
2. Properties of alcohols, phenols, and ethers: hydrogen bonding
3. Properties of alcohols and phenols: acidity
4. Synthesis of alcohols
5. Alcohols from carbonyl compounds
6. Ethers from alcohols: the Williamson ether synthesis
7. Reactions of alcohols
8. Synthesis and reactions of phenols
9. Reactions of ethers: acidic cleavage
10. Cyclic ethers: epoxides
11. Ring-Opening reactions of epoxides
12. Thiols and sulfides

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter9: Aldehydes and Ketones: Nucleophilic Addition Reactions**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand structure and properties of carbonyl groups, nomenclature of aldehyde and ketone, chemical properties of aldehyde and ketone, nucleophilic addition reactions.
2. To be familiar with: kinds of carbonyl compounds,
3. To be acquainted with: biological nucleophilic addition reactions.

**【Contents】**

1. Kinds of carbonyl compounds
2. Structure and properties of carbonyl groups
3. Naming aldehydes and ketones
4. Synthesis of aldehydes and ketones
5. Oxidation of aldehydes

6. Reactions of aldehydes and ketones: nucleophilic Additions
7. Nucleophilic addition of water: hydration
8. Nucleophilic addition of alcohols: acetal formation
9. Nucleophilic addition of amines: imine formation
10. Nucleophilic addition of Grignard reagents: alcohol formation
11. Some biological nucleophilic addition reactions

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter10: Carboxylic Acids and Derivatives**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand nomenclature of carboxylic acids and derivatives, structure and chemical properties of carboxylic acids and derivatives(acid halides, acid anhydrides, esters and nitriles)
2. To be familiar with: nucleophilic acyl substitution reactions.
3. To be acquainted with: synthesis of carboxylic acids, step-growth polymers such as nylons and polyesters.

**【Contents】**

1. Naming carboxylic acids and derivatives
2. Occurrence , structure, and properties of carboxylic acids
3. Acidity of carboxylic acids
4. Synthesis of carboxylic acids
5. Nucleophilic acyl substitution reactions
6. Reactions of carboxylic acids
7. Chemistry of acid halides
8. Chemistry of acid anhydrides
9. Chemistry of esters
10. Chemistry of amides
11. Chemistry of nitriles
12. Nylons and polyesters: step-growth polymers

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter11: Carbonyl Alpha-Substitution Reactions and Condensation Reactions**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand the mechanism of alpha-substitution, reactivity of enolate ions, carbonyl condensation reactions, the Claisen condensation reaction.
2. To be familiar with: keto-enol tautomerism.
3. To be acquainted with: alkylation of enolate ions.

**【Contents】**

1. Keto-Enol tautomerism
2. Reactivity of enols: the mechanism of alpha-substitution
3. Alpha halogenation of aldehydes and ketones
4. Acidity of alpha hydrogen atoms: enolate ion formation

5. Reactivity of enolate ions
6. Alkylation of enolate ions
7. Carbonyl condensation reactions
8. Condensations of aldehydes and ketones: the aldol reaction
9. Dehydration of aldol products: synthesis of enones
10. Condensations of esters: the Claisen condensation reaction

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter12: Amines**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand nomenclature of amines, structure and chemical properties of amines, amine basicity.
2. To be familiar with: heterocyclic amines.
3. To be acquainted with: reactions of amines.

**【Contents】**

1. Naming amines
2. Structure and properties of amines
3. Amine basicity
4. Synthesis of amines
5. Reactions of amines
6. Heterocyclic amines

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture

**Chapter13: Carbohydrates**

**【Teaching Requirements】**

1. Understand configurations of monosaccharides(D,L sugars) and aldoses, cyclic structure of monosaccharides, chemical properties of monosaccharides, disaccharides and polysaccharides.
2. To be familiar with: mutarotation.
3. To be acquainted with: cell-surface carbohydrates.

**【Contents】**

1. Classification of carbohydrates
2. Configurations of monosaccharides: Fischer projections
3. D,L sugars
4. Configurations of aldoses
5. Cyclic structures of monosaccharides: hemiacetal formation
6. Monosaccharide anomers: mutarotation
7. Conformations of monosaccharides
8. Reactions of monosaccharides
9. Disaccharides
10. Polysaccharides
11. Other important carbohydrates
12. Cell-surface carbohydrates

### **【Teaching Methods】**

PPT, lecture

## **Chapter14: Amino Acids, Peptides, and Proteins**

### **【Teaching Requirements】**

1. Understand structure, nomenclature and chemical properties of amino acids, isoelectric points.
2. To be familiar with: dipolar structure of amino acids, protein structure.
3. To be acquainted with: peptides and proteins, amino acid analysis, peptide sequencing, peptide synthesis, structure and classification of enzymes.

### **【Contents】**

1. Structures of amino acids
2. Dipolar structure of amino acids
3. Isoelectric points
4. Peptides and proteins
5. Covalent bonding in peptides
6. Peptide structure determination: amino acid analysis
7. Peptide sequencing: the Edman degradation
8. Peptide synthesis
9. Classification of proteins
10. Protein structure
11. Enzymes
12. Structure and classification of enzymes

### **【Teaching Methods】**

PPT, lecture

## **2. 实验教学部分**

### **实验一 蒸馏，减压蒸馏**

#### **【目的要求】**

1. 认识蒸馏，减压蒸馏的主要仪器设备
2. 会安装蒸馏，减压蒸馏仪器及减压蒸馏的操作方法
3. 理解减压蒸馏的原理及意义
4. 理解蒸馏的原理及意义

#### **【教学内容】**

1. 蒸馏装置及安装
2. 蒸馏法测定沸点
3. 减压蒸馏装置
4. 减压蒸馏测定沸点
5. 观察常压蒸馏与减压蒸馏沸点之差别

#### **【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### **实验二 萃取、熔点的测定**

#### **【目的要求】**

1. 学会使用分液漏斗
2. 理解萃取法的原理与方法
3. 学会测定熔点
4. 理解熔点测定的意义

**【教学内容】**

1. 分液漏斗的使用
2. 一次萃取法和多次萃取法操作
3. 对一次萃取和多次萃取后的溶液进行滴定分析，根据结果判断提取效率
4. 测定熔点的毛细管的拉制
5. 使用熔点仪测定熔点

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验三 重结晶

**【目的要求】**

1. 理解固态有机物重结晶提纯的原理和方法
2. 学会使用布氏漏斗等仪器

**【教学内容】**

1. 饱和热溶液的配制
2. 溶解、活性炭脱色、趁热过滤
3. 结晶后抽滤

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验四 乙醚的制备

**【目的要求】**

1. 理解实验室制备乙醚的原理和方法
2. 学会操作低沸点易燃液体蒸馏

**【教学内容】**

1. 乙醚制备装置的搭建
2. 用醇的脱水法制备乙醚
3. 粗制乙醚精制：依次用氢氧化钠溶液、氯化钠溶液和饱和氯化钙洗涤。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验五 乙酸乙酯的制备

**【目的要求】**

1. 学会使用蒸馏、分液漏斗等
2. 理解用羧酸和醇合成酯的一般原理及方法

**【教学内容】**

1. 乙酸乙酯制备装置的搭建
2. 利用乙醇与冰醋酸在浓硫酸催化下反应制备乙酸乙酯。
3. 粗乙酸乙酯馏出液的精制

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验六 呋喃甲醇、呋喃甲酸制备****【目的要求】**

理解用康尼扎罗反应合成呋喃甲醇和呋喃甲酸

**【教学内容】**

1. 制备呋喃甲醇和呋喃甲酸的粗品
2. 呋喃甲醇和呋喃甲酸的精制

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验七 乙酰苯胺的制备****【目的要求】**

1. 理解乙酰苯胺反应的原理和实验操作
2. 学会重结晶实验操作

**【教学内容】**

1. 制备装置的搭建
2. 刺形分馏柱的操作使用
3. 利用苯胺与冰醋酸反应制备乙酰苯胺
4. 粗产品的重结晶

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验八 肉桂酸的制备****【目的要求】**

1. 学会水蒸汽蒸馏的方法
2. 理解 Perkin 反应的合成方法

**【教学内容】**

1. 合成肉桂酸的粗品
2. 水蒸汽蒸馏未反应的苯甲醛
3. 肉桂酸产品精制

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验九 茶叶中提取咖啡因（综合性实验）****【目的要求】**

1. 学会使用索氏提取器
2. 学会蒸馏、回流及升华法等技术
3. 理解从天然产物中分离提取产物的原理和方法

**【教学内容】**

1. 提取咖啡因：索氏提取器中用乙醇提取茶叶中的咖啡因
2. 咖啡因提纯：升华法

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验十 阿司匹林的制备****【目的要求】**

1. 学会使用空气冷凝管
2. 理解阿司匹林的制备方法

**【教学内容】**

1. 用水杨酸与醋酐合成阿司匹林
2. 对粗品阿司匹林进行提纯

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**四、课时分配**

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
1. Structure and Bonding	3		
2. Alkanes	4		
3. Alkenes	6		
4. Reactions of Alkenes and Alkynes	6		
5. Aromatic Compounds	6		
6. Stereochemistry	6		
7. Alkyl Halides	6		
8. Alcohols, Ethers, Phenols	6		
9. Aldehydes and Ketones	7		
10. Carbonyl Reactions	7		
11. Carboxylic Acids and Derivatives	7		
12. Amines	6		
13. Carbohydrates	6		
14. Amino Acids, Peptides and Proteins	6		
实验一 蒸馏，减压蒸馏		4	
实验二 萃取、熔点的测定		4	
实验三 重结晶		4	
实验四 乙醚的制备		4	
实验五 乙酸乙酯的制备		4	
实验六 呋喃甲醇、呋喃甲酸制备		4	
实验七 乙酰苯胺的制备		4	
实验八 肉桂酸的制备		4	
实验九 茶叶中提取咖啡因		8	
实验十 阿司匹林的制备		4	
合计	82	44	

**五、学习资源****【课程选用教材】**

1. “Organic Chemistry with Biological Applications”, John E. McMurry 编著
2. 《有机化学实验》彭松, 林辉主编, 第九版, 中国中医药出版社, 2013 年 1 月

**【学生参考书目】**

1. L.G.Wade,Jr. 编著的 “Organic Chemistry”。
2. T. W. Graham Solomons 编著的 “Organic Chemistry”。
3. William H. Brown 编著的 “Introduction to Organic Chemistry”。

**【校内学习平台和网络资源】**

1. 校内学习平台：<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=1&courseId=230&ZZWLOOKINGFOR=G>
2. 耶鲁大学公开课：新生有机化学 <http://open.163.com/special/sp/freshmanorganicchemistry.html>
3. 耶鲁大学公开课：新生有机化学 II  
<http://open.163.com/special/opencourse/youjihuaaxue2.html>
4. 加利福尼亚大学欧文分校：有机化学 51A  
<http://open.163.com/special/opencourse/youjihuaaxue51a.html>
5. 加利福尼亚大学欧文分校：有机化学 51B  
<http://open.163.com/special/opencourse/youjihuaaxue51b.html>
6. 加利福尼亚大学欧文分校：有机化学 51C  
<http://open.163.com/special/opencourse/youjihuaaxue51c.html>
7. 可汗学院公开课：有机化学  
<http://open.163.com/special/Khan/organicchemistry.html>



# 《有机化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.053.3.2

课程名称：有机化学

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：4 学分

学时：56 学时

前期课程：无机化学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

有机化学是中药专业的一门重要专业基础课，也是中药专业的主干课程，它的任务是为学生提供必要的有机化学基础知识、基本理论，使学生系统地掌握各类有机化合物的组成、结构、性质及相互转化的规律，提高自学能力和分析问题、解决问题的能力，为后续课程《分析化学》、《中药化学》、《制剂学》、《生物化学》以及《药理学》等的学习提供必要的有机化学基础。

（英文）

As an important fundamental and primary specialized course of TCM, organic chemistry aims to provide the essential elementary knowledge and theory for students. Students can systematically grasp the composition, the structure, the nature and transform of organic compounds mutually. It helps the students to enhance their abilities of independent study, problem analyzing and solving. Meanwhile, it is the foundation to the following curriculum such as analytical chemistry, pharmaceutical chemistry, pharmaceutics, biochemistry, pharmacology, and so on.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

有机化学是中药学专业的一门重要专业基础课，是研究各类有机化合物的结构、性质、相互转化及其规律的一门学科。生命的运动从分子水平上来说就是有机化合物的运动，因此有机化学与生命现象有着密切关系。课程主要介绍各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途、来源和制备方法；各类官能团的特性，取代反应、加成反应、消除反应、重排反应、氧化还原反应等各种类型有机反应的反应原理、反应条件及其影响因素、应用范围；有机结构理论，重要的反应机理，尤其是各类化合物的结构与反应的关系；有机分子的立体化学基本概念，简单的有机合成；有机化合物的分离鉴定等内容。

课程的主要目标是使学生在全面了解有机化学的历史、现状与发展趋势的基础上，深刻理解有机化学的基本理论（如酸碱理论、杂化轨道理论、共轭与诱导效应理论、共振论等）、主要有机化合物（烃类化合物、芳香族化合物、醛酮、羧酸等）的性质与制备，系统掌握有机化学的研究方法，提高分析问题和解决问题的能力。通过有机化学发展史中科学家的感人事迹进行爱国主义教育；通过科学家人格魅力的榜样示范作用，塑造学生的高尚人格；通过有机化学与环境的关系，培养学生的环保意识及社会责任感，从而使同学们在有机化学学习中受到科学思维的良好训练，提高分析和解决问题的能力，为进一

步的学习打下坚实基础。

通过本课程的学习使学生系统地掌握各类有机化合物的组成、结构、性质及相互转化的规律，提高自学能力和分析问题、解决问题的能力，为后续课程分析化学、中药化学、制剂学、生物化学以及药理学等的学习提供必要的有机化学基础。本课程总学时为 56 学时。其中课堂讲授 56 学时，实验部分已单独开设课程，因此不列入本大纲。

## (二) 教学策略设计

本课程授课对象为中药学专业一年级第一学期学生，为专业基础课。是中药专业的一门重要专业基础课，也是中药专业的主干课程，为后续课程《分析化学》、《中药化学》、《制剂学》、《生物化学》以及《药理学》等的学习奠定基础。通过本课程的学习，要使学生掌握有机化学的基本知识（各类化合物的构造特点、命名方法、主要理化性质、有关化合物在医药上的应用等）；基本理论（化学键的近代定性概念；加成反应、取代反应、消除反应的理论；电性效应、立体效应；构型、构象异构；反应机制与构造间关系）；各类有机化合物的结构尤其是官能团的结构特征以及有机化合物的结构与性质之间的相互关系。

有机化学是以实验为基础的科学，实验教学在学生有机化学整体知识体系的构建中占有重要地位，根据之前教学改革的经验成果，将有机化学实验部分独立出来纳入中药学专业《理化基础实验一》的教学课程，因此本课程只涉及有机化学的理论教学部分。

在教学内容上，本课程主要涉及分子结构理论、电子效应和立体效应等有机化学基础理论；各类有机化合物的结构尤其是官能团的结构特征以及有机化合物的结构与性质之间的相互关系等。教学中着重于把记实性材料理化，即精选基本事实，然后用现代理论加以解释，加深基础知识和加强基础理论，同时引进一些新的合成方法及反应，关注学科前沿动态，帮助学生开阔视野，了解有机化学发展的近代水平。同时作为中药学专业的基础课程，更多关注有机化学与生物技术、生命科学的关联知识，如碳水化合物、氨基酸、萜类、甾体、生物碱及生物合成等内容，为专业后续课程打下良好基础。

教学手段上，以课堂授课为主，将传统板书教学与现代化的多媒体教学技术相结合，节省如书写反应方程式等的大量板书时间。PPT 播放的动态性，集声音、色彩、动画，以及字型、字体、字号的变化为一体，其功效大大超过传统的板书，可将知识点的讲授立体化、可视化，提高了输入的可理解性。同时根据课程的不同内容采用不同的方法和手段进行授课。如讨论法、启发引导法、直观教学法、理论联系实际等教学法，对不同章节采用不同的教学方法和手段，从而最大程度地提高教学质量。有机反应机理是有机化学教学的重要内容，也是教学中的难点内容。利用相应软件对几种重要的有机化学反应机理（卤代烃的亲核取代、烯烃的催化氢化等）进行了动态模拟，生动、直观地表现了有机反应的全过程，着重表现反应过程中化学键的变化，分子空间结构的变化，碳原子杂化状态的变化以及过渡态和中间体的结构。所有的分子结构采用球棒模型，反应机理的动态过程运用于教学中，使学生对于有机反应过程中化学键的断裂和生成过程，反应过程中分子立体结构的变化有了深刻的了解，取得了很好的教学效果。

在教学实践中强调通过提问、讨论等多种形式开展互动，互动是课堂教学的灵魂，是创造性学习的基石，师生的有效互动有助于学生加深对专业知识的理解，在教学过程中，重视不同基础受众的反应，遇有理解困难时要当场解答。同时授课过程中及课后采取主动找学生交谈、课堂提问及不定期测验、发放调查问卷等方式，了解学生学习情况，并鼓励他们提出意见或建议，以达到教学互动的目的。

建设了完善的有机化学网络课程，通过网络，学生可以根据自己的实际需要，课前课后进行自主学习，让学生的学习不限于课堂且超越课堂，提升学生学习有机化学的兴趣。

课程考核作为高等学校教学活动的的一个重要环节，不仅要重视知识要点的掌握，而且更要突出应用能力、创新能力的评价；要从单纯检验知识的掌握转向更多地关注创新意识，实践能力的检验与培育，使考试成为继续学习的过程。考试作为教学过程中的“指挥棒”，是课程考核的重要做成部分，既是“尺子”，又是“鞭子”，科学的考试制度有利于调动学生的学习积极性，提高学生的综合素质，有利于教师的工作得到公正合理的评价，有利于教育管理制度的改革。目前传统考核方式采用闭卷方式，期末考试在总评成绩中占有较大比例，这种期末一张考卷定“终身”的做法会使相当一部分学生放松学习，考前

采取突击复习以应付考试，这种考试方法是不利于学生对知识的灵活学习与应用的，而且也抑制了学生个性的发展和创新思维的培养。有机化学是中药专业重要的基础课。为使学生从被动学习状况和陷入考前突击的误区解脱出来，激发学生学习积极性，鼓励学生的个性发展，拟将有机化学期末考试方式进行改进，允许学生将自己认为重要的知识点写在一张“A4纸”上带入考试，在考试时作参考。这样既减少了学生机械地记忆量，更重要的是可提高学生主动学习的意识，增强对知识点自行归纳总结的能力。同时，在原来有机化学成绩总评中，进一步增加平时考核的分数。因为考核是手段，其目的是使学生掌握该课程的知识体系和重点内容。有利于引导学生把注意力集中到平时知识的掌握与积累、重视自学能力、创新意识方面的培养，提高学生运用知识解决问题的能力。

### (三) 教学内容和方法

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 能够清楚有机化合物分离纯化和分离鉴定的方法。
2. 掌握典型有机化合物的特性、有机化合物的分类方法。
3. 能够概述有机化学的研究对象及任务。
5. 初步理解有机化学与药学的关系。

##### 【教学内容】

1. 有机化学的研究对象及任务：有机化学的发展简史、有机化合物的定义、有机化学的任务；典型有机化合物的特性。
2. 有机化合物的一般研究方法：分离提纯、纯度检查、实验式和分子式的确定、结构的确定。
3. 有机化合物的分类：骨架分类法、官能团分类法。
4. 有机化学与药学的关系。

##### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

#### 第二章 有机化合物的化学键

##### 【目的要求】

1. 理解共价键的形成。
2. 清楚共价键中的电性效应。
3. 能描述共价键的性质。
4. 理解有机化合物中其他类型的键合。

##### 【教学内容】

1. 共价键理论：电子配对理论；分子轨道理论；共价键的性质。
2. 共价键中的电性效应：诱导效应、共轭效应（ $\pi$ - $\pi$  共轭体系、 $p$ - $\pi$  共轭体系）、超共轭体系（ $\sigma$ - $\pi$  超共轭体系、 $\sigma$ - $p$  超共轭体系）。
3. 有机化合物中其他类型的键合。

##### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）、直观教具演示。

#### 第三章 烷烃

##### 【目的要求】

1. 能描述烷烃的定义、结构与构型。

2. 能理解并运用烷烃的化学性质。
3. 能解释烷烃的卤代反应历程。
4. 能利用烷烃的物理性质进行有机物的分离等。

#### 【教学内容】

1. 烷烃的定义、通式和同系列。
2. 烷烃的同系列和同分异构: 同分异构的类型、碳原子及氢原子的类型、构象及几种烷烃的构象异构。
3. 烷烃的命名: 普通命名法、系统命名法、衍生物命名法。
4. 烷烃的结构:  $sp^3$  杂化、烷烃的分子结构。
5. 烷烃的构象: 乙烷、丁烷的构象。
6. 烷烃的物理性质: 状态、沸点、熔点、密度、溶解性。
7. 烷烃的化学性质: 卤代反应的历程、反应历程的定义、共价键的断裂方式和有机反应的类型、烷烃卤代反应历程(自由基取代反应)、卤素对烷烃的相对反应活性、卤代反应的取向、烷烃的氧化反应。
8. 烷烃的制备: 武兹反应、科瑞-郝思反应。
9. 常用烷烃。

#### 【教学方式】

采用课堂授课(多媒体课件和黑板板书相结合的方式)。

### 第四章 烯烃

#### 【目的要求】

1. 能正确地命名烯烃、清楚烯烃的结构。
2. 能理解并运用烯烃的化学性质。
3. 能解释烯烃亲电加成反应历程。
4. 能利用烯烃的物理性质进行有机物的分离等。

#### 【教学内容】

1. 烯烃的定义、通式、官能团。
2. 烯烃的结构:  $sp^2$  杂化、分子结构、结构特征( $\pi$ 键)。
3. 烯烃的同分异构: 构造异构、顺反异构。
4. 烯烃的命名: 衍生物命名法、系统命名法。
5. 烯烃的物理性质: 状态、沸点、熔点、密度。
6. 烯烃的化学性质: 烯烃的加成反应(定义、催化加氢、卤化氢的加成、加硫酸和水、加卤素、加次卤酸、硼氢化反应); 氧化反应: 高锰酸钾氧化、过氧酸氧化、臭氧化;  $\alpha$ -H 的取代反应; 聚合反应。
7. 烯烃的亲电加成反应历程: 烯烃亲电加成反应历程; 亲电加成反应取向的解释; 烯烃的自由基加成反应。

#### 【教学方式】

采用课堂授课(多媒体课件和黑板板书相结合的方式)。

### 第五章 炔烃和二烯烃

#### 【目的要求】

1. 能正确命名炔烃, 认识炔烃结构。
2. 能理解并运用炔烃的化学性质。
3. 能理解并运用二烯烃的化学性质。
4. 能运用炔烃的物理性质与制备方法。

#### 【教学内容】

1. 炔烃的结构：sp 杂化、分子结构、结构特征。
2. 炔烃的异构和命名：炔烃的异构；炔烃的命名（系统命名法）。
3. 炔烃的物理性质：状态；熔点、沸点、密度的变化规律；溶解性。
4. 炔烃的化学性质：加氢还原、亲电加成反应、氧化反应、亲核加成反应；炔氢反应；聚合反应。
5. 炔烃的制备。
6. 二烯烃的分类和命名：分类；命名（包括顺反异构体及 S - 顺反异构体）。
7. 共轭二烯烃的结构、特性：键长平均化；较低的氢化热（稳定性增大）；共振论的基本理论。
8. 共轭二烯的化学性质：1,4- 加成与 1,2- 加成；狄尔斯 - 阿尔德反应。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第六章 脂环烃

#### 【目的要求】

1. 认识脂环烃分类方法、能正确命名脂环烃。
2. 能理解并运用脂环烃的化学性质。
3. 能解释脂环烃的稳定性。
4. 能认识脂环烃的构象。

#### 【教学内容】

1. 脂环烃的定义、分类、和命名（单环、螺环、桥环）。
2. 脂环烃的性质：物理性质；化学性质（加成、卤代、氧化）。
3. 环烷烃的稳定性。
4. 脂环烃的立体异构：顺反异构；环己烷的构象；十氢萘的构象。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第七章 芳香烃

#### 【目的要求】

1. 能理解并运用芳烃的化学性质。
2. 能解释芳烃的亲电取代反应历程。
3. 认识重要的非苯芳烃，能运用休克尔规则判断芳香性。
4. 能正确命名重要的多环芳烃，理解运用其性质。
5. 能正确命名单环芳烃。
6. 能正确利用芳烃的物理性质进行物质鉴别。

#### 【教学内容】

1. 芳香性的涵义、芳香烃的定义及分类。
2. 单环芳烃：苯的结构；单环芳烃的的异构和命名；物理性质；化学性质：芳环的亲电取代反应历程（卤代、硝化、磺化、傅 - 克反应历程）；氧化反应；加成反应。
3. 多环芳烃：多环芳烃的分类；稠环芳烃（萘、蒽、菲的结构及性质）。
4. 非苯芳烃：休克尔规则；分子轨道能级图对休克尔规则及芳香性的解释；重要的非苯芳烃。
5. 芳烃的来源：煤的干馏；石油产品的芳构化。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第八章 旋光异构

### 【目的要求】

1. 认识旋光性与化学结构的关系。
2. 能熟练运用次序规则。
3. 理解偏振光、旋光性、旋光度、比旋光度、手性碳原子、手性分子、对映体、外消旋体、差向异构体及内消旋体等概念。
4. 能正确表示有机分子立体构型。
5. 认识有机化合物同分异构的类型。

### 【教学内容】

1. 概述：同分异构体及同分异构现象；同分异构的类型。
2. 分子模型的平面表示方法：费歇尔投影式、锯架式和纽曼投影式及其相互转换。
3. 顺反异构：次序规则、Z、E 构型表示方法、环状化合物的顺反异构，顺反异构体的性质及生理活性。
4. 平面偏振光及比旋光度：旋光仪和比旋光度（旋光仪的结构、比旋光度）。
5. 对映异构：旋光性与分子结构（手性碳原子、手性分子、对映体及对映异构现象）、分子的对称性。
6. 含一个手性中心的有机分子的旋光异构：外消旋体；旋光异构体的分子模型表示；构型表示法（D / L 构型表示法、R / S 构型表示法），构型与旋光性的关系）。
7. 含两个手性中心的有机分子的旋光异构：两个手性中心不同（旋光异构体及相互关系、差向异构体、赤型与苏型）；两个手性中心相同（旋光异构情况、内消旋体）
8. 其他类型的手性化合物。
9. 外消旋体的拆分：拆分的意义；拆分的一般方法。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）、直观教具演示。

## 第九章 卤代烃

### 【目的要求】

1. 能理解运用卤烃的化学性质，解释相应的反应机理（亲核取代反应及历程、消除反应及历程、格氏试剂的生成及性质）。
2. 理解影响共价键中电子分布因素的各种电性效应，并用于分析不同类型卤代烃中卤原子的活泼性。
3. 能正确命名卤烃。
4. 会运用卤烃的物理性质。
5. 能概述多卤烃的特性。
6. 能说明卤烃的制备方法。

### 【教学内容】

1. 卤烃的定义、分类、命名和同分异构现象。
2. 卤烃的制备。
3. 卤烃的物理性质。
4. 一卤代烷的化学性质：结构特征；亲核取代反应（亲核试剂、反应底物、离去基团）；消除反应（概念、通式；扎依采夫规则）；与金属的反应。
5. 亲核取代和消除反应反应历程：亲核取代反应类型；亲核取代反应历程—— $S_N1$ 、 $S_N2$  历程及影响因素；消除反应历程——E1、E2 历程。
6. 多卤烃的特性。
7. 卤烯烃和卤芳烃——双键位置对反应活性的影响：分类、卤烯的结构与卤素的活泼性。
8. 重要的卤烃。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十章 醇、酚、醚

### 【目的要求】

1. 能理解并运用醇、酚、醚的化学性质。
2. 能运用苯环上取代反应的定位规则正确解释化学反应。
3. 能正确命名醇、酚、醚。
4. 能概述醇、酚、醚的制备方法。
5. 能简述多元醇的特性。
6. 认识重要的醇、酚、醚个别化合物。
7. 能运用醇、酚、醚的物理性质。

### 【教学内容】

1. 醇的结构、分类、命名与同分异构现象。
2. 醇的物理性质。
3. 醇的化学性质：与活泼金属反应；取代反应；脱水反应（分子内、分子间）；氧化和脱氢；多元醇的特性。
4. 醇的制备：格氏试剂合成法；由醛酮还原制备。
5. 醇的个别化合物。
6. 酚的结构、分类与命名。
7. 酚的物理性质。
8. 酚的化学性质：酚羟基的反应；苯环上的亲电取代反应（卤代、硝化、磺化、傅-克反应等）；氧化反应。
9. 苯环上取代反应的定位规则：定位基的类型（邻、对位定位基与间位定位基）；定位规则的理论解释（邻、对位定位基的影响、间位定位基的影响、卤素的定位效应）；二取代苯的定位规律；定位规律的应用。
10. 酚的制备。
11. 重要的酚。
12. 醚的结构、分类、命名与同分异构现象。
13. 醚的物理性质：状态，沸点，水溶性。
14. 醚的化学性质：与无机强酸成盐；醚键的断裂；过氧化物的形成。
15. 醚的制备：醇分子间脱水；威廉森合成法。
16. 重要的醚。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十一章 醛、酮、醌

### 【目的要求】

1. 能理解并运用醛、酮、醌的化学性质，会解释羰基亲核加成反应历程。
2. 能正确命名醛、酮、醌。
3. 能概述醛、酮、醌的制备方法。
4. 能运用醛、酮、醌的物理性质。
5. 认识重要的醛、酮、醌个别化合物。

### 【教学内容】

1. 羰基化合物的类型、醛、酮、醌的定义。
2. 醛、酮的结构、分类、命名、及同分异构现象。
3. 醛、酮的物理性质。
4. 醛、酮的化学性质：亲核加成反应； $\alpha$ -H 的反应；其他负碳离子对羰基的加成反应；氧化 - 还原反应（氧化、还原、歧化反应）；其他反应。
5. 醛、酮的制备：烯烃的氧化反应；炔烃的水合反应；芳烃的氧化反应；醇氧化或脱氢反应等。
6. 醌的结构、分类与命名。
7. 苯醌的性质。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十二章 羧酸及羧酸衍生物

### 【目的要求】

1. 能理解并运用羧酸及其衍生物的化学性质。
2. 能概述二元羧酸的特性。
3. 认识重要的羧酸及其衍生物。
4. 命名羧酸及其衍生物。
5. 能简述羧酸及衍生物的制备方法。
6. 能运用羧酸及衍生物的物理性质。
7. 能简述油脂及蜡的组成、结构及性质。
8. 认识重要的碳酸衍生物及其性质。

### 【教学内容】

1. 羧酸的分类和命名。
2. 羧酸的物理性质。
3. 羧酸的化学性质：羧基的结构；酸性；羧基上羟基的取代反应（成酯、成酰卤、成酸酐、成酰胺反应）； $\alpha$ -H 的取代反应；还原反应；二元羧酸的热解反应。
4. 羧酸的来源和制备：氧化法；腈水解。
5. 重要的羧酸。
6. 羧酸衍生物的结构、分类和命名
7. 羧酸衍生物的物理性质。
8. 羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解；羧酸衍生物亲核取代和结构的关系；还原反应；与格氏试剂反应；酯缩合反应；酰胺的特性反应（酰胺的酸碱性、霍夫曼降解反应、脱水反应）。
9. 碳酸衍生物：重要的碳酸衍生物及性质。
10. 油脂、蜡和表面活性剂：油脂的性质；重要的油脂及蜡；肥皂、表面活性剂的结构特点。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十三章 取代羧酸

### 【目的要求】

1. 能正确命名各类取代羧酸。
2. 能理解各类取代羧酸的化学特性。
3. 认识各类重要的取代羧酸。



4. 能简述乙酰乙酸乙酯在合成上的应用。
5. 能运用各类取代羧酸的物理性质。
6. 能简述各类取代羧酸的制备方法。

#### 【教学内容】

1. 取代羧酸的结构、分类和命名。
2. 取代基对酸性的影响：卤素的位置、数目、种类；共轭效应和诱导效应。
3. 卤代酸的制备： $\alpha$ -卤代酸的制备； $\beta$ -卤代酸的制备；汉斯狄克反应。
4. 卤代酸的化学特性：酸性；与碱的反应；达尔森反应；雷福尔马斯基反应。
5. 卤代酸的个别化合物。
6. 醇酸的制备：卤代酸水解；羟基腈水解。
7. 醇酸的性质：酸性强度及影响因素；氧化反应；脱水反应；分解反应。
8. 酚酸的性质：显色、脱羧。
9. 重要的羟基酸。
10.  $\alpha$ -羧基酸、 $\beta$ -羧基酸的性质。
11. 乙酰乙酸乙酯：互变异构现象；酸式与酮式分解；在合成上的应用。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第十四章 含氮有机化合物

#### 【目的要求】

1. 能理解并运用硝基化合物及胺的化学性质（碱性、烃基化、酰基化、与亚硝酸反应、芳胺的特性、伯胺的特性、季铵的性质）。
2. 能概述重氮盐的定义及其性质。
3. 能正确区分不同类型的硝基化合物及胺，并正确命名。
4. 能概述胺的制备方法。
5. 能运用硝基化合物及胺的物理性质。
6. 能简述重氮甲烷和碳烯的性质。

#### 【教学内容】

1. 硝基化合物的分类、命名和结构。
2. 硝基化合物的物理性质；化学性质（脂肪族硝基化合物  $\alpha$ -H 的活泼性；硝基的还原反应）。
3. 胺的分类与命名。
4. 胺的制备。
5. 胺的结构：氨和脂肪胺的分子结构；芳胺的结构；手性氮原子。
6. 胺的物理性质。
7. 胺的化学性质（碱性强度及影响因素；酰化反应；与亚硝酸反应；芳胺的特性——氧化、芳环上的亲电取代反应；伯胺的特殊反应——与醛类的缩合、异腈反应）；季铵盐与季铵碱。
8. 胺的个别化合物。
9. 重氮盐及其性质：制备；结构；物理性质；化学性质（放氮反应——羟基取代、卤素取代、腈基取代、硝基取代、氢原子取代；留氮反应——还原反应、偶合反应）。
10. 重氮甲烷和碳烯：结构；形成；重要反应。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十五章 氨基酸、多肽、蛋白质

### 【目的要求】

1. 能简述氨基酸的分类及化学性质。
2. 能简述蛋白质的性质。

### 【教学内容】

1. 氨基酸的分类、命名和结构。
2. 氨基酸的性质：两性性和等电点；受热反应（ $\alpha$ -氨基酸成交酰胺、 $\beta$ -氨基酸成不饱和酸、 $\gamma$ -或 $\delta$ -氨基酸成内酰胺）；与水合茚三酮反应；与亚硝酸反应。
3. 蛋白质的性质。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十六章 杂环化合物

### 【目的要求】

1. 能解释重要的五元杂环、六元杂环化合物的结构、环的稳定性及性质。
2. 能理解重要苯稠杂环、稠杂环的结构与性质。
3. 能正确命名杂环化合物，认识基本母核。

### 【教学内容】

1. 杂环化合物的分类和命名。
2. 单杂原子五元杂环化合物：结构与特征；水溶性；环的稳定性；酸碱性；化学性质（卤代反应、磺化反应、硝化反应、傅-克酰化反应、催化氢化反应）；衍生物。
3. 二杂原子五元杂环化合物：唑类的分类；结构及特征；酸碱性；环的稳定性；化学性质（亲电取代反应）；衍生物。
4. 单杂原子的六元杂环化合物：类型（吡喃、吡啶）；吡喃与吡喃酮的结构与性质；吡啶的结构与性质（溶解性、弱碱性、环的稳定性、取代反应）；衍生物。
5. 二杂原子六元杂环化合物：类型（噁类、嘧啶）；性质（溶解性、环的稳定性、碱性、取代反应）；衍生物。
6. 稠环化合物：吲哚的性质及衍生物；苯并咪唑结构；喹啉及异喹啉的结构、性质（溶解性、碱性、取代反应、氧化反应、还原反应）；苯并吡喃的结构；香豆素、黄酮类化合物的母体结构；嘌呤的结构、性质及衍生物（腺嘌呤和鸟嘌呤等）。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十七章 糖类化合物

### 【目的要求】

1. 能简述单糖的结构、构型与构象。
2. 能理解单糖的一般性质与特性。
3. 能简述双糖的结构、类型、性质及典型化合物。
4. 能解释碳水化合物的涵义、结构特点与分类。
5. 能简述重要的多糖。

### 【教学内容】

1. 碳水化合物的涵义及分类。
2. 单糖的结构：单糖的开链结构与构型（开链构造式、构型式——费歇尔投影式）；单糖的环状结构（氧

环式、平台式结构)；单糖的构象及异头效应。

3. 单糖的物理性质：一般状态；水溶性；旋光性。

4. 单糖的化学性质：差向异构化；成脎反应；氧化反应（吐伦试剂与菲林试剂的弱氧化、溴水的温和氧化、稀硝酸的强氧化）；苷的生成；单糖的脱水和显色反应（莫里许反应、西里瓦诺夫反应）；酯化反应；还原反应；环状缩醛或缩酮的形成；高碘酸的氧化。

5. 双糖的结构：双糖的两种连接方式。

6. 非还原性双糖与还原性双糖的结构特征及典型化合物（蔗糖、海藻糖、麦芽糖、纤维二糖、乳糖）。

7. 环糊精的结构。

8. 淀粉：类型；直链淀粉的结构；支链淀粉的结构与性质（水解反应、与碘作用显色）。

9. 糖原：结构、存在与性质。

10. 纤维素：结构、性质、医药上的应用。

11. 其它多糖：甲壳质和壳糖胺。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第十八章 萜类和甾体化合物

#### 【目的要求】

1. 能解释萜的含义、能正确对萜分类。

3. 能简述甾体的结构、立体化学。

4. 认识重要的萜类和甾体化合物。

#### 【教学内容】

1. 萜类化合物的定义、分类和命名。

2. 单萜类化合物：开链单萜、单环单萜、双环单萜。

3. 倍半萜类化合物、二萜类化合物、三萜类化合物、四萜类化合物。

4. 甾体化合物结构、立体化学：母核的构型、取代基构型、甾体的构象。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	自主学习时数
第一章 绪论	2	
第二章 有机化合物的化学键	2	
第三章 烷烃	2	
第四章 烯烃	3	
第五章 炔烃和二烯烃	3	
第六章 脂环烃	3	
第七章 芳香烃	4	
第八章 旋光异构	4	
第九章 卤代烃	4	
第十章 醇、酚、醚	3	
第十一章 醛、酮、醌	4	
第十二章 羧酸及羧酸衍生物	4	
第十三章 取代羧酸	3	
第十四章 含氮有机化合物	3	
第十五章 氨基酸、多肽、蛋白质	2	
第十六章 杂环化合物	3	
第十七章 糖类化合物	4	
第十八章 萜类和甾体化合物	3	
合计	56	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

林辉主编,《有机化学》,第九版,中国中医药出版社,2012年8月

##### 【学生参考书目】

1. 邢其毅等主编,《基础有机化学》,第四版,北京大学出版社,2016年7月
2. 陆涛主编,《有机化学》,第八版,人民卫生出版社,2016年4月
3. 尚振海主编,《有机反应中的电子效应》,高等教育出版社,1992年
4. 福田谦一著,李荣森译,《化学反应与电子轨道》,科学出版社,1985年
5. L.G.Wade,Jr.,“Organic Chemistry”
6. J. McMurry,“Organic Chemistry”
7. William H. Brown,“Introduction to Organic Chemistry”

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 校内学习平台：<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=1&courseId=230&ZZWLOOKINGFOR=G>
2. 诺贝尔奖网站 <http://www.nobelprize.org/>
3. 中国科学院上海有机化学研究所 <http://www.sioc.ac.cn/>
4. 西安交通大学有机化学精品课程 <https://www.coursera.org/learn/organic-chemistry>
5. 北京大学在线大学化学基础课 <https://www.coursera.org/learn/da-xue-hua-xue>
6. 上海交通大学化学课程 [http://organic.sjtu.edu.cn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=59](http://organic.sjtu.edu.cn/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=59)

# 《分析化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.055.3.5

课程名称：分析化学（中文）

Analytical Chemistry（英文）

开课学院：中药学院

课程类型：基础专业课

学分：9分

学时：126学时

前期课程：无机化学、有机化学、物理学、高等数学、数理统计

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

《分析化学》课程是药学专业的一门重要的专业基础课。是关于研究物质的组成、含量、结构和形态等化学信息的分析方法及理论的科学，在学生学过《无机化学》、《有机化学》、《物理学》、《高等数学》、《数理统计》等课程的基础上开设。本课程的主要任务是使学生掌握分析化学的基本知识、基本理论，和基本操作技术，培养学生观察和判断问题的能力、细致严谨和一丝不苟的科学作风、正确和熟练的实验操作技能，为后续专业课程的学习和将来从事药学类专业的工作打下良好的理论基础和扎实的实验技术基础。

（英文）

Analytical chemistry is an important professional basic course of traditional Chinese medicine field which mainly research about the component, content, structure and shape of matter. Offering on the basis that students have studied, such as inorganic chemistry, organic chemistry, etc., main tasks of this course are making the students to grasp basic knowledge, theories and skills about analytical chemistry, understanding how to determine the structure through analytical method, establishing correct concept of quantity, training the ability to observe, judge and solve the problem, nurturing careful and rigorous working style. Thus, the students can carry on the good theoretical foundation to study the latter professional courses and get with the work in future.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程分为《分析化学》和《仪器分析》两个部分。其主要内容包括误差理论指导下的分析数据处理方法与计算规则，四大滴定法（酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定和沉淀滴定）的基本概念、原理和适用性，重量分析法，电化学分析法、光谱分析法和色谱分析法的基本原理和应用范围，常用仪器的特点及操作技术。树立和应用“量”和“定量”的概念，分辨“定性”与“定量”的区别。

通过对本课程的学习，使学生除了掌握分析化学涉及的基础知识外，巩固化学平衡理论知识体系，还要使学生关注近年来分析化学学科飞速发展产生的一系列新的研究成果，以及本课程与药学领域其它专业学科如药物分析、天然药物化学、药剂学、药代动力学相互交融的情况，培养学生学习分析化学的兴趣和从事药学事业的热爱。

## (二) 教学策略设计

### 1. 创新教学思路, 精选教学内容

分析化学理论知识多且分散, 在教学过程中要引用大量图表、公式和曲线来阐述, 内容枯燥, 学生学习兴趣不高, 理解记忆难度大。因此, 我们在教学过程中需要创新教学思路, 精选教学内容。首先要将教材内容划分成几个模块, 向学生介绍每一模块的学习方法和特点, 并引入与生活、中药学专业相关的案例, 激发学生学习热情, 突出专业特点。此外, 在教学过程中灵活采用探究学习法、案例分析法、类比法、启发法等教学方法, 提高分析化学教学效果。

以分析化学部分教学内容为例, 我们将该部分内容分为 3 个模块: 误差及分析数据的处理、重量分析法、滴定分析法。其中滴定分析法涉及酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定以及氧化还原滴定。在学习酸碱滴定法时, 教师可通过山楂导入新课。山楂是学生在日常生活中熟知的食物, 同时也是一味中药, 有消食健胃功效。《中华人民共和国药典》中对山楂的质控方法就是采用酸碱滴定法去测定其有机酸类成分。因此可以借助这种实例让学生明确中药药效与物质基础的关系, 培养学生中医药思维, 引导其自主分析试样步骤, 体会到分析化学知识的实用性, 从而激发学生学习兴趣。滴定分析法涉及的四大滴定分析方法虽然基本原理不同, 但学习方法类似, 都涉及滴定的基本原理、滴定曲线、影响滴定突跃大小的因素等。因此, 可以引导学生通过图表总结其异同, 以增加学生对知识点的整体把握。

### 2. 循序渐进地增加英语的使用比例

在教学过程中, 我们部分采用英语作为教学语言, 并且在双语教学的层次上采取了循序渐进地增加英语比例的策略。在双语教学的初级阶段, 重点是简单的课堂用语及口语的掌握, 并适当地加入专业词汇, 但主要以汉语为主, 这样可以缓解学生学科思维和语言思维的双重压力。当学生积累了一定的专业英语词汇并且熟悉一些课堂用语以后, 适当提高英语语言的使用比例。比如进行滴定分析的教学时, 当学生初次接触这部分内容时, 主要采用汉语进行讲解, 讲到“滴定”、“滴定曲线”、“滴定突跃”、“终点误差”等重要概念时, 中英文并重。学生理解了滴定分析的基本原理并且熟悉与滴定分析相关的专业术语后, 讲授后续的“酸碱滴定”、“氧化还原滴定”、“配位滴定”等内容时可以用英语语言为主, 学生有了良好的词汇基础和理论基础后, 会比较容易接受以英语语言为主的教学方式。

### 3. 以促进学生理解为目标, 整合传统教学手段和现代多媒体教学资源

将传统板书教学与现代多媒体教学及网络资源有机结合, 是现代高等教育最值得推广的教学手段。它既可以弥补传统板书教学抽象、刻板、枯燥、知识容量小的缺陷, 也可以避免单纯的多媒体教学速度快、缺乏师生感情交流的弊端。例如, 在讲解滴定曲线、应用示例及标准溶液的配制与标定时, 可以利用多媒体课件教学, 通过图片和视频使教学内容直观易懂, 将抽象的理论知识简单化、形象化, 不仅节省教学时间, 还可以活跃课堂气氛。但是在公式推导及知识点梳理时, 应该使用板书, 便于学生理清思路, 理解教学内容, 更好地把握教学重、难点。

此外, 在实验课教学中也可以利用现代多媒体手段。例如, 我们借鉴了翻转课堂教学模式, 制作了与我校分析化学实验教材配套的教学视频, 突破了学习环境的限制, 帮助学生提高了课前预习效果。

### 4. 以促进学生自主学习为目标合理选择实验内容, 突出中医药专业特色

分析化学是一门实验性、技术性很强的学科, 实验教学是其重要组成部分。在“以生为本”分析化学教学策略中, 实验内容选择和实验教学资源建设非常重要。在实验项目设置上, 我们尽量选取药物作为实验对象, 以突出中医药专业特色。例如, 选取药检工作中“干燥失重”的检查项目作为电子天平的应用练习; 选取维生素 C 的含量测定作为碘量法的应用练习; 选取中药胆矾中硫酸铜的含量测定、中药白矾盐中  $\text{NH}_4^+$  离子的含量测定等作为设计性实验选例。在教学过程中, 学生由基本操作训练到验证性实验再到综合设计性实验, 在掌握基本理论、基本操作基础上学会自主学习。

### 5. 改革考核方式, 促进学生综合素质培养

目前分析化学在考试内容上侧重于学生识记方面的考核, 疏忽了对学生综合能力的考核。学生只要有教师的讲课课件就可以了, 课件似乎成了考试内容的全部。考试一般是一次期末考试定结论, 但一个

半小时的闭卷考试，很难科学评价一个学生的学习好坏，并且最后的成绩只注重卷面分数，不注重学生能力的发展。这样的考核夸大了卷面成绩的作用，仅仅靠一张考试试卷来评定学生的学习情况，显然是有失公正的。因此我们将对分析化学的考核做了一些有益的尝试。在考核上采用课堂出勤、平时作业、实验考核、小论文和期末闭卷考试相结合的考核形式，对分析化学考核进行了改革。改革后，课堂出勤占总成绩的 10%，平时测验占总成绩的 20%，实验占总成绩的 20%，期末闭卷考试占总成绩的 50%。

### (三) 教学内容和方法

#### 理论教学部分

#### 《分析化学》：

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 明确分析方法的分类、分析化学的性质和任务。
2. 了解分析化学的发展趋势及在药学有关专业中的作用。

##### 【教学内容】

1. 分析化学的任务与作用。
2. 分析化学的方法分类。
3. 分析方法的发展与趋势。
4. 分析化学学习方法。

##### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

#### 第二章 定量分析的一般步骤

##### 【目的要求】

1. 明确定量分析的一般步骤和过程。
2. 理解分析测定方法选择的基本原则。

##### 【教学内容】

1. 分析试样的采集与制备。
2. 试样的分解：无机试样、有机试样。
3. 常用的分离、富集方法。
4. 测定方法的选择。

##### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

#### 第三章 误差和分析数据处理

##### 【目的要求】

1. 明确准确度、精密度的概念。
2. 理解有效数字及运算规则。
3. 知晓有限次实验数据的统计处理。
4. 知晓误差产生原因及减免方法。

##### 【教学内容】

1. 测量值的准确度和精密度：准确度、精密度、系统误差、偶然误差、提高分析结果准确度的方法。
2. 有效数字及其运算规则：有效数字、修约规则、运算规则。

3. 有限量测量数据的统计处理。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

#### 第四章 分析质量保证

**【目的要求】**

1. 明确分析质量保证的概念，分析测试质量控制、质量评价的方法。
2. 明确标准物质的应用。
3. 理解实验室认可、计量认证及审查认可。

**【教学内容】**

1. 分析结果、分析方法的可靠性。
2. 分析过程质量保证：采样及分析测试的质量保证。
3. 分析方法标准与标准物质的应用。
4. 实验室认可、计量认证及审查认可的规定和目的。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

#### 第五章 滴定分析法概论

**【目的要求】**

1. 明确滴定分析的基本概念。
2. 明确标准溶液的配制和标定方法及滴定分析法计算。
3. 理解选择指示剂的一般原则。
4. 知晓滴定分析法对化学反应的要求。

**【教学内容】**

1. 滴定分析法、滴定方式及其适用条件。
2. 标准溶液：基准物质的要求；标准溶液浓度的表示法；标准溶液的配制（直接法、标定法）、标准溶液的标定。
3. 滴定分析中的计算：计算依据、计算类型及示例。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

#### 第六章 酸碱滴定法

**【目的要求】**

1. 明确分布系数、酸碱平衡的基本概念。
2. 明确酸碱指示剂的变色原理、滴定曲线及化学计量点 pH 值计算。
3. 明确非水酸碱滴定中溶剂的选择。
4. 理解酸碱滴定的滴定终点误差。

**【教学内容】**

1. 滴定分析中的化学平衡：水溶液中溶质各型体分布和氢离子浓度的计算。
2. 酸碱指示剂：指示剂变色原理；变色范围；影响酸碱指示剂的因素，混合指示剂。
3. 酸碱滴定法的基本原理：滴定曲线及影响滴定突跃范围大小的因素，强酸碱的滴定；一元和多元酸碱的滴定；滴定终点误差。
4. 酸碱滴定的应用。



5. 非水溶液中的酸碱滴定：溶剂的三个性质，溶剂的两个效应，非水滴定溶剂的选择；以冰醋酸为溶剂、高氯酸为标准溶液滴定弱碱的原理和方法。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第七章 配位滴定法

**【目的要求】**

1. 明确配位滴定法的基本原理及滴定条件的选择。
2. 理解药物分析中含金属离子类药物的含量测定。
3. 理解配位滴定法的类型和应用。
4. 知晓常用金属指示剂的选择。

**【教学内容】**

1. EDTA 的性质及其平衡；配合物的稳定常数，逐级稳定常数，累积稳定常数；影响突跃范围的因素。
2. 配位滴定法的基本原理：配位平衡原理及计算（配位滴定曲线的计算及影响滴定突跃的因素）；配位滴定曲线；金属指示剂的作用原理及常用金属指示剂；标准溶液的配制与标定。
3. 金属指示剂应具备的条件；指示剂的封闭、僵化、氧化变质现象与消除。
4. 配位滴定条件的选择：酸度的选择和控制；配位滴定中酸度的选择和控制；提高配位滴定选择性的方法；配位滴定方式。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第八章 氧化还原滴定法

**【目的要求】**

1. 明确氧化还原滴定法的特点、分类、反应速度及其影响因素。
2. 明确氧化还原的基本原理。
3. 理解氧化还原滴定中指示剂的选择。
4. 理解氧化还原滴定法的应用。

**【教学内容】**

1. 氧化还原反应：氧化还原滴定法的特点；条件电位的基本概念和影响条件电位因素的有关计算；氧化还原反应进行的程度；氧化还原反应的速度。
2. 氧化还原滴定法的基本原理：滴定曲线；指示剂；滴定前的试样预处理。
3. 碘量法：基本原理；确定滴定终点的方法及应用示例；标准溶液的配制与标定。
4. 高锰酸钾法及亚硝酸钠法：基本原理；标准溶液的配制与标定。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第九章 沉淀滴定法

**【目的要求】**

1. 明确沉淀滴定法的基本原理、银量法终点的指示方法。
2. 理解银量法的应用范围。

**【教学内容】**

1. 沉淀滴定法：银量法的基本原理（滴定曲线、分步滴定）。
2. 银量法指示终点方法： $K_2CrO_4$  指示剂法的基本原理、滴定条件；铁铵矾指示剂法的基本原理、

滴定条件；吸附指示剂法。

3. 银量法在含卤化物药物中的应用。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

**第十章 重量分析法**

**【目的要求】**

1. 明确重量分析法的基本原理。
2. 明确换算因素和重量分析法的计算。
3. 理解沉淀完全的程度与影响沉淀的完全程度、溶解度的因素。

**【教学内容】**

1. 挥发重量法：直接挥发法；间接挥发法；干燥失重。
2. 萃取重量法：分配比、多次萃取。
3. 沉淀重量法：沉淀的形成与沉淀的形态；沉淀完全的程度与影响因素；沉淀的纯净、沉淀的过滤、灼烧与干燥、称量形式与结果计算。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

**第十一章 电位法及双指示电极电流滴定法**

**【目的要求】**

1. 明确直接电位法的基本原理：指示电极和参比电极，离子选择性电极的性能参数，直接电位法的测量原理和仪器，离子强度的控制。
2. 明确使用 pH 计的方法，了解玻璃电极的工作原理、结构及性能。
3. 明确用二级微商作图法确定计量点。
4. 明确双指示电极电流法的滴定曲线。
5. 理解直接电位法的定量方法：标准曲线法，直接比较法和标准加入法。
6. 知晓电化学分析法及其分类。

**【教学内容】**

1. 电化学分析概述：电化学分析分类。
2. 电位法的基本原理：化学电池；指示电极和参比电极；电极电位与 Nernst 方程；电动势及有关离子浓度的计算；可逆电对与不可逆电对。
3. 直接电位法：溶液的 pH 值的测定。
4. 离子选择电极：基本结构及响应机制；分类；特点和性能。
5. 电位滴定法：电位法测定溶液 pH 的定量原理和方法；指示电极和参比电极。
6. 永停滴定法：原理、滴定曲线、仪器装置和应用。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

**《仪器分析》**

**第一章 绪论**

**【目的要求】**

1. 理解仪器分析的任务及作用。
2. 理解仪器分析方法的分类及特点。

3. 知晓仪器分析的发展趋势。

#### 【教学内容】

1. 仪器分析的特点和在各领域中的作用。

2. 仪器分析法的分类：光学分析法，色谱分析法，电化学分析法，质谱分析法，热分析法，放射化学分析法。

3. 仪器分析的发展。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第二章 光谱分析概论

#### 【目的要求】

1. 明确电磁波谱基本概念和电磁波谱区。

2. 明确光学分析法分类。

3. 理解光谱分析仪器主要部件及其原理。

4. 知晓光谱分析的发展概况。

#### 【教学内容】

1. 电磁辐射及其与物质的相互作用：电磁辐射与电磁波谱；电磁辐射与物质的相互作用。

2. 光学分析法的分类：光谱法和非光谱法；原子光谱法和分子光谱法；吸收光谱法和发射光谱法。

3. 光谱分析仪器的组成：辐射源（连续光源、线光源）；分光系统（棱镜、光栅、干涉仪、狭缝、滤光器等）；辐射的检测。

4. 光谱分析的发展。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第三章 紫外—可见分光光度法

#### 【目的要求】

1. 明确紫外—可见吸收光谱的产生原理及其分子结构的关系。

2. 明确光的朗伯—比尔定律及其偏离的影响因素。

3. 明确定性与定量方法。

4. 理解紫外可见分光光度计的主要部件和类型。

#### 【教学内容】

1. 紫外—可见分光光度法的基本原理和概念：电子跃迁类型；紫外—可见吸收光谱的常用概念（吸收峰、末端吸收、生色团、助色团、红移和蓝移等）；吸收带及其与分子结构的关系；影响吸收带的因素；Lamber—Beer 定律；偏离 Lamber—Beer 定律的因素。

2. 紫外可见分光光度计：主要部件；紫外—可见分光光度计的类型和性能。

3. 紫外可见分光光度分析方法：定性鉴别；纯度检查；单组分的定量方法；紫外吸收光谱法用于有机化合物结构研究。

4. 应用实例。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第四章 荧光分析法

#### 【目的要求】

1. 明确分子荧光的发生过程，分子结构与荧光的关系。
2. 明确影响荧光强度的外部因素。
3. 理解荧光定量分析方法及分析条件的选择。
4. 知晓荧光分光光度计与荧光分析新技术。

#### 【教学内容】

1. 荧光分析法的基本原理：分子荧光；激发光谱和发射光谱；荧光与分子结构；影响荧光的外界因素。
2. 荧光定量分析法：荧光强度与物质浓度的关系；定量分析方法。
3. 荧光分光光度计和荧光分析新技术：荧光分光光度计，荧光分析新技术简介。
4. 荧光分析法的应用。

#### 【教学方式】

课外自学。

### 第五章 红外分光光度法

#### 【目的要求】

1. 明确红外吸收光谱产生的条件及吸收峰的强度。
2. 明确基团频率和特征吸收峰的概念及红外光谱中的重要区段。
3. 明确吸收峰位置的分布规律及影响吸收峰的因素。
4. 理解红外光谱的解析。
5. 知晓常见有机化合物的典型光谱。
6. 知晓红外光谱仪的类型和特点，仪器主要部件和工作原理。

#### 【教学内容】

1. 红外分光光度法的基本原理：简并、红外非活性振动、基频峰、泛频峰、特征峰、相关峰、特征区、指纹区、不饱和度等；红外吸收峰与振动自由度（基本振动数目）的关系；产生红外吸收峰的条件；决定基频峰位置主要因素；红外吸收光谱产生的条件及吸收峰的强度，特征峰与相关峰。
2. 红外光谱仪：傅立叶变换红外光谱仪的主要部件和工作原理；红外光谱仪的性能。
3. 有机化合物的典型光谱：脂肪烃、芳香烃、醇、酚、醚、含羰基化合物和含氮有机化合物。
4. 红外分光光度法的应用：定性分析；结构分析及应用实例。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第六章 原子吸收分光光度法

#### 【目的要求】

1. 明确共振吸收线、半宽度、原子吸收曲线、积分吸收和峰值吸收。
2. 明确吸收值与原子浓度的关系及原子吸收分光光度测定原理。
3. 理解原子吸收分光光度法测定条件的选择，干扰及其抑制和定量分析方法。
4. 知晓原子吸收分光光度计的主要部件和类型。

#### 【教学内容】

1. 原子吸收分光光度法的基本原理：原子的量子能级和能级图；原子在各能级的分布；原子吸收线；吸收值与原子浓度的关系。
2. 原子吸收分光光度计：主要部件和类型。
3. 实验方法：测定条件的选择；干扰及其抑制。
4. 定量分析的三种基本方法。

### 【教学方式】

课外自学。

## 第七章 核磁共振波谱法

### 【目的要求】

1. 明确核磁共振氢谱一级图谱的解析。
2. 明确自旋核在磁场中的行为以及核磁共振的产生。
3. 明确化学位移的表示以及影响化学位移的因素。
4. 理解自旋-自旋偶合与裂分。
5. 知晓碳谱及其相关谱。

### 【教学内容】

1. 核磁共振波谱法的基本原理：原子核自旋；核磁矩；空间量子化；原子核的共振、进动；能级分裂；弛豫历程。
2. 化学位移：局部抗磁屏蔽效应；化学位移的定义；化学位移的影响因素；化学位移的计算。
3. 偶合常数：自旋偶合与自旋裂分；自旋系统；命名原则；一级图谱、二级图谱简介。
4. 核磁共振仪：连续波 NMR 仪；PFT-NMR。
5. 核磁共振氢谱的解析方法与示例。
6. 核磁共振碳谱和相关谱简介。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

## 第八章 质谱法

### 【目的要求】

1. 明确质谱法的基本原理及特点。
2. 明确主要离子类型及其在结构分析中的作用。
3. 明确分子离子峰的判断及分子式的测定。
4. 理解常见阳离子裂解类型及在结构解析中的应用。
5. 理解质谱解析基本顺序。
6. 理解几类有机化合物（烷烃、链烯、芳烃、饱和醇、醛、酮、酸、酯）的质谱。
7. 知晓质谱仪主要部件的工作原理。

### 【教学内容】

1. 质谱仪及其工作原理。
2. 离子类型：分子离子；碎片离子；重排离子；同位素离子；亚稳离子及其他离子。
3. 裂解方式：均裂；异裂；半均裂； $\alpha$  裂解与  $\beta$  裂解。
4. 分子式的测定：分子离子峰的确认；分子量的测定；分子式的确定（同位素峰强比法、精密质量法）。
5. 几类有机化合物的质谱：烷烃、链烯、芳烃、饱和醇、醛、酮、酸、酯。
6. 质谱解析的基本顺序。

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第九章 波谱综合解析

### 【目的要求】

1. 明确 UV、IR、NMR、MS 在结构解析中的作用。

2. 理解应用四种光谱数据综合解析推断有机化合物的结构一般程序。

**【教学内容】**

1. 综合解析的步骤。
2. 应用实例。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授、自学。

## 第十章 色谱分析法基本理论

**【目的要求】**

1. 明确各种色谱技术的基本原理。
2. 明确色谱法的有关概念及其计算公式。
3. 明确塔板理论、速率理论。
4. 明确色谱定性、定量分析方法。

**【教学内容】**

1. 色谱法的分类及色谱法的发展。
2. 色谱过程、色谱法的有关概念及其计算公式：保留值（保留时间、保留体积、调整保留时间及体积、死时间及死体积）；保留指数、区域宽度：标准差、半峰宽和峰宽等。
3. 基本理论：塔板理论、理论塔板高度和理论塔板数；速率理论；速率方程的简式，以及各项的物理意义；影响塔板高度的动力学因素；流动相线速度对塔板的影响。
4. 色谱定性、定量分析（归一化法、外标法、内标法和标准加入法）方法。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第十一章 经典液相色谱法

**【目的要求】**

1. 明确平面色谱的技术参数，薄层色谱和纸色谱的条件选择。
2. 明确柱色谱条件的选择和常规操作方法。
3. 明确各种色谱技术的基本原理。
4. 明确常用定性、定量方法。

**【教学内容】**

1. 吸附色谱、分配色谱、离子交换色谱和分子排阻色谱的分离机制、固定相和流动相、影响组分保留行为的因素。
2. 柱色谱的类型及条件选择。
3. 柱色谱的常规操作方法：装柱、加样、洗脱和检出。
4. 比移值、相对比移值及比移值与分配系数、容量因子的关系。
5. 吸附薄层色谱的固定相与流动相及其选择。
6. 薄层板的制备和显色方法。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第十二章 气相色谱

**【目的要求】**

1. 明确气相色谱柱技术的基本原理。

2. 理解气相色谱仪的主要部件及其作用，检测器的分类及选择。
3. 理解气相色谱的一般实验操作及条件选择。
4. 知晓气相色谱法的流程、分类及特点。

#### 【教学内容】

1. 气相色谱法的一般流程、分类与特点。
2. 气相色谱固定相：气液色谱固定相（固定液要求、分类和选择、载体）；气固色谱固定相。
3. 气相色谱流动相：载气及其选择。
4. 检测器：分类、原理及适用范围（热导检测器，氢焰离子化检测器，电子捕获检测器）。
5. 分离条件的选择。
6. 毛细管气相色谱法：特点和分类；速率理论及实验条件的选择。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第十三章 高效液相色谱

#### 【目的要求】

1. 明确高效液相色谱法的基本原理。
2. 明确化学键合相色谱法。
3. 明确高效液相色谱法的主要类型。
4. 理解高效液相色谱仪组成及基本流程。
5. 理解分离方法的选择。

#### 【教学内容】

1. 高效液相色谱法的特点。
2. 高效液相色谱仪的一般流程和主要部件：高压输液系统，进样系统，色谱分离系统和检测系统。
3. 正相键合色谱法及其分离条件的选择；反相键合色谱法的分离机制、保留行为的主要影响因素和分离条件选择。
4. 高效液相色谱法分离分析条件的选择。
5. 高效液相色谱法在药物研究中的应用。

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授

### 第十四章 高效毛细管电泳法

#### 【目的要求】

1. 明确影响高效毛细管电泳柱效的因素及其改进方法
2. 明确毛细管电泳分离原理和过程。
3. 理解毛细管电泳的基本分离模式。
4. 知晓毛细管电泳的仪器装置、流程及操作条件的优化。

#### 【教学内容】

1. 高效毛细管电泳法的基本原理、特点及分类。
2. 毛细管电泳理论：电泳和电泳淌度；电渗和电渗率；表观淌度；分离效率及谱带展宽；分离度。
3. 影响谱带展宽的因素（流型、自热、扩散和吸附）。
4. 毛细管电泳的仪器装置、流程及操作条件的优化。
5. 毛细管电泳的基本分离模式：毛细管区带电泳；毛细管等电聚焦；毛细管等速电泳；胶束电动

毛细管色谱；毛细管凝胶电泳；毛细管电色谱；非水毛细管电泳。

6. 毛细管电泳分离条件的选择：电压、缓冲液、添加剂。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授与自学结合。

## 第十五章 色谱联用技术

**【目的要求】**

1. 明确色谱联用技术的主要扫描模式及液质联用的主要接口技术和原理。
2. 理解液质联用分析条件的选择和优化。
3. 知晓联用仪器的构造和在医药领域的应用。
4. 知晓气质联用谱库和检索方式。

**【教学内容】**

1. 联用技术的分类与特点：色谱—质谱联用技术、色谱—光谱联用技术、色谱—色谱联用技术。
2. 色谱—质谱联用的扫描模式及可提供的信息。
3. 仪器联用所需的接口技术，如 LC—MS、GC—MS 联用所用的接口。
4. 液质联用技术的定性定量分析。
5. 联用仪器的构造和在医药领域应用的一些实例。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

### 实验教学部分

#### 实验一 洗涤剂配制、清洗仪器，氢氧化钠标准溶液的配制与标定

**【目的要求】**

1. 明确分析仪器的洗涤和使用方法
2. 理解实验室安全规则
3. 明确配制氢氧化钠标准溶液和用基准物质标定标准溶液的方法
4. 明确滴定操作和滴定终点的判断

**【教学内容】**

1. 铬酸洗涤液的配制
2. 洗涤滴定分析器皿
3. 氢氧化钠溶液的配制
4. 用基准邻苯二甲酸氢钾标定氢氧化钠
5. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验二 草酸的含量测定、食用醋分析

**【目的要求】**

1. 明确用中和法测定草酸含量和食用醋含量的原理和操作
2. 明确酚酞指示剂滴定终点的控制

**【教学内容】**

1. 草酸样品和食用醋样品的含量测定
2. 数据记录与处理



**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验三 盐酸标准溶液的配制与标定、混合碱的含量测定****【目的要求】**

1. 明确甲基红—溴钾酚绿混合指示剂指示终点的方法
2. 理解盐酸标准溶液的配制方法及用碳酸钠作基准物质标定盐酸溶液的原理和方法
3. 明确双指示剂法指示终点的方法
4. 明确氢氧化钠和碳酸钠混合液中各组分含量的原理和方法

**【教学内容】**

1. 盐酸标准溶液的配制
2. 盐酸标准溶液的标定
3. 双指示剂法测定氢氧化钠和碳酸钠混合液中各组分含量
4. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验四 EDTA 标准溶液的配制与标定****【目的要求】**

1. 明确 EDTA 标准溶液配制和标定的方法
2. 知晓金属指示剂变色原理及使用注意事项

**【教学内容】**

1. EDTA 溶液的配制
2. EDTA 溶液的标定
3. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验五 明矾中硫酸铝钾的含量测定****【目的要求】**

1. 明确回滴法的原理、操作及计算
2. 知晓 EDTA 测定铝盐的特点

**【教学内容】**

1. EDTA 标准溶液滴定明矾
2. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验六 碘标准溶液的配制与标定****【目的要求】**

1. 明确碘标准溶液配制和标定的方法
2. 知晓淀粉指示剂变色原理及使用注意事项

**【教学内容】**

1. 碘溶液的配制
2. 碘溶液的标定
3. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验七 碘量法测定维生素 C 的含量

**【目的要求】**

1. 明确碘量法的原理、操作及计算
2. 知晓碘量法测定易氧化物质的特点

**【教学内容】**

1. 碘标准溶液滴定维生素 C
2. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验八 柱色谱法测定氧化铝活度

**【目的要求】**

1. 明确吸附柱的制备方法
2. 明确用柱色谱测定氧化铝活度并定级的方法
3. 知晓吸附剂的含水量对定性分析的影响

**【教学内容】**

1. 色谱柱的制备：用氧化铝装两根色谱柱
2. 氧化铝活度的测定：固定相——氧化铝；被分离物质——染料；流动相——苯—石油醚

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验九 大黄中蒽醌类化合物的柱色谱分离

**【目的要求】**

1. 明确色谱柱理论板数及分离度的计算方法
2. 理解 Tswett 经典吸附柱层析的原理

**【教学内容】**

1. 色谱柱的制备：固定相——硅胶
2. 固体拌样法上样：被分离物质——大黄提取液
3. 洗脱，记录相关实验数据：流动相——氯仿—丙酮
4. 计算分配系数、理论塔板数、分离度等参数

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

### 实验十 大黄中蒽醌类化合物的薄层鉴定

**【目的要求】**

1. 明确薄层色谱的基本操作
2. 理解薄层色谱分离组分的原理及方法

**【教学内容】**

1. 色谱板制备：硅胶加 CMC 液铺板，凉干，活化
2. 点样：柱色谱分离得到的样品、大黄蒽醌苷元对照品
3. 在确定条件下展开
4. 紫外检测、记录实验结果

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验十一 维生素 B12 注射液的定性鉴别及定量分析****【目的要求】**

1. 明确可见—紫外分光光度法定性和定量的分析方法
2. 理解紫外分光光度计的使用
3. 知晓含量测定、标示量的百分含量及稀释度等计算方法

**【教学内容】**

1. 试样溶液的制备
2. 测定及绘制维生素 B12 吸收曲线
3. 计算特征吸收峰  $\lambda$  361nm 处与  $\lambda$  550nm 处的吸光度的比值，进行定性鉴定
4. 含量计算

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验十二 气相色谱法测定酊剂中乙醇的含量****【目的要求】**

1. 明确药典中规定醇含量的测定方法
2. 明确内标物的原则及内标对比法定量测定的方法和原理
3. 理解氢火焰离子化检测器的特点和使用方法

**【教学内容】**

1. 色谱分析条件的确定
2. 对照品溶液、样品溶液的配制
3. 实验条件设置和仪器准备
4. 样品进样分析
5. 数据记录和处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验十三 红外分光光度法测定苯甲酸和苯甲醇的结构****【目的要求】**

1. 明确红外光谱样品的制备和测定方法
2. 理解通过谱图解析及检索标准图谱测定物质结构的一般方法
3. 知晓红外分光光度计的原理和使用方法

**【教学内容】**

1. 固体样品的红外光谱测绘
2. 纯液体样品的红外光谱测绘

### 3. 苯甲酸、苯甲醇的红外光谱测定及解析

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验十四 高效液相法测定槐米中芦丁的含量

#### 【目的要求】

1. 明确 HPLC 仪器工作原理、操作方法
2. 知晓 HPLC 定量分析方法

#### 【教学内容】

1. HPLC 的仪器使用介绍
2. 对照品溶液、样品溶液的配制
3. 标准曲线的制备
4. 槐米中芦丁含量的测定

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验内容	实验、实践时数	自主学习时数
《分析化学》				
第一章 绪论	1	实验一 洗涤剂配制、清洗仪器，氢氧化钠标准溶液的配制与标定	4	
第三章 误差和分析数据的处理	2			
第四章 滴定分析概论	2	实验二 草酸含量测定、食用醋分析	4	
第五章 酸碱滴定法	3	实验三 盐酸标准溶液的配制与标定、混合碱的含量测定	4	
第六章 配位滴定法	3			
第七章 氧化还原滴定法	3	实验四 EDTA 标准溶液的配制与标定	4	
第八章 沉淀滴定法	3	实验五 明矾中硫酸铝钾的含量测定	4	
第九章 重量分析法	2	实验六 碘标准溶液的配制与标定	4	
第十章 电位分析法及永停滴定法	3	实验七 碘量法测定维生素 C 的含量	4	
《仪器分析》		实验八 柱色谱法测定氧化铝活度	4	
第二章 光谱分析概论	3	实验九 大黄中蒽醌类化合物的柱色谱分离	4	
第三章 紫外 - 可见分光光度法	5			
第四章 荧光分析法液相色谱	自学	实验十 大黄中蒽醌类化合物组分的薄层鉴定	4	
第五章 红外分光光度法	5			
第六章 原子吸收分光光度法	自学	实验十一 维生素 B12 注射液的定性鉴别及定量分析	4	
第七章 核磁共振波谱法	6			
第八章 质谱法	5	实验十二 气相色谱法测定酊剂中乙醇的含量	4	
第九章 波谱综合解析	3			
第十章 色谱分析法基本理论	4	实验十三 红外分光光度法测定苯甲酸和苯甲醇的结构	4	
第十一章 经典液相色谱法	4			
第十二章 气相色谱法	5	实验十四 高效液相法测定槐米中芦丁的含量	4	
第十三章 高效液相色谱法	3			
第十四章 高效毛细管电泳法	2			
第十五章 色谱联用技术	3			
合计	70		56	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

1. 《分析化学》(第2版) 张梅主编, 人民卫生出版社, 2016年
2. 《仪器分析》(第2版) 尹华, 王新宏主编, 人民卫生出版社, 2016年

3. 王新宏,《分析化学实验》(双语版),科学出版社,2009年

**【学生参考书目】**

1. 李发美主编《分析化学》(第7版),人民卫生出版社,2011
2. 武汉大学主编《分析化学》(第5版),高等教育出版社,2007
3. 华东理工大学主编《分析化学》(第6版),高等教育出版社,2009
4. Douglas A. Skoog, Analytical Chemistry-An Introduction, 7th Edition, 2000
5. 杭太俊,《药物分析》(第7版),人民卫生出版社,2011
6. 北京大学仪器分析教研组,《仪器分析教程》,北京大学出版社,1997
7. Pavia DL, et al, Introduction to spectrum, 3rd Edition, Harcourt College Publishers (USA), 2001
8. 宁永成,《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》,北京科学出版社,2000
9. 姚新生,《有机化合物波谱解析》,北京:中国医药科技出版社,1997
10. 孙毓庆,《现代色谱法及其在医药中的应用》,北京:人民卫生出版社,1998
11. 高鸿,《分析化学前沿》,科学出版社,1991
12. Daniel C. Harris, Quantitative chemical analysis (5th Edition), New York: W.H. Freeman, c1999
13. 《分析化学手册》编委会,《分析化学手册》,北京化学工业出版社,1998年第二版,共10个分册:基础知识与安全知识、化学分析、光谱分析、电化学分析、气相色谱分析、液相色谱分析、核磁共振波谱分析、热分析、质谱分析、化学计量学
14. 孙毓庆,《薄层色谱法及其在药物分析中的应用》,北京人民卫生出版社,1990
15. 范广平,江滨,《理化基础实验》(供中医药类专业用),上海科学技术出版社,2002
16. 范广平,《现代仪器分析实验》,上海中医药大学中药学院中心实验室,2001

**【校内学习平台和网络资源】**

1. 王新宏,分析化学课程网站,上海中医药大学课程中心,网站地址:<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Showsystem/Index.aspx>
2. 美国山姆休斯顿州立大学(SHSU),分析化学网络课程,网站地址:[http://www.shsu.edu/~chm\\_tgc/](http://www.shsu.edu/~chm_tgc/)
3. 美国德克萨斯州大学奥斯汀分校(UTA),分析化学网络课程,网站地址:<http://courses.cm.utexas.edu/archive/>
4. 加拿大多伦多大学(UT),分析化学网络课程,网站地址:<http://www.chem.utoronto.ca/coursenotes/CHEM217/about.html>
5. 美国基督兄弟大学(CBU),分析化学网络课程,网站地址:<http://www.cbu.edu/~mcondren/chem415.html>

# 《分析化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.055.3.6

课程名称：分析化学

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：6 学分

学时：84 学时

前期课程：无机化学，有机化学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

《分析化学》课程是中药类专业的一门重要的专业基础课。是关于研究物质的组成、含量、结构和形态等化学信息的分析方法及理论的科学，在学生学过《无机化学》、《有机化学》等课程的基础上开设。本课程的主要任务是使学生掌握分析化学的基础知识、基本理论，了解分析测定结构的一般方法，树立正确的量的概念，培养学生观察和判断问题的能力、细致严谨和一丝不苟的科学作风，使学生具备初步的分析问题、解决问题的能力，为后继专业课程的学习和将来从事药学类相关专业的的工作打下良好的理论基础。

（英文）

Analytical chemistry is an important professional — basic course of traditional Chinese medicine field which mainly research about the component, content, structure and shape of matter. Offering on the basis that students have studied, such as " inorganic chemistry ", " organic chemistry ", etc. , main tasks of this course are making the students to grasp basic knowledge and theories about analytical chemistry, understanding how to determine the structure through analytical method, establishing correct concept of quantity, training the ability to observe, judge and solve the question, nurturing careful and rigorous working style. Thus, the students can carry on the good theoretical foundation to study the latter professional courses and get with the work in future.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

随着近代科学技术的发展，分析化学涉及的范围和内容日益广泛，本课程主要包括经典分析化学和现代分析化学两大部分。化学分析与仪器分析两者相辅相成、互为补充，共同为学生打开分析科学知识的宝库。经典分析化学（分析化学）包括定量分析的基本概念，重量分析、滴定分析及电化学分析等各种定量方法。通过本教学，要求学生掌握滴定分析法、重量分析法的基本原理，了解定量分析中的误差问题及数据处理方法。现代分析部分（仪器分析）将内容分为两大模块，第一大模块为光谱分析部分，在学生了解了光谱分析法总体概况后，再详细介绍各种色谱分析法自身特点、工作原理和应用范围等。第二大模块为色谱分析法。色谱分析法为经典色谱分析法和现代色谱分析法，课程内容安排上，注意基础性与先进性的结合。如，介绍现代色谱法内容之前，首先介绍经典液相色谱，同时，对比介绍两者之间的关系和特点，着重强调现代色谱法的先进性。在经典内容与现代内容的关系上处理得当，适当减少经典内容，不断增加现代分析方法并兼顾与专业课程内容的衔接。在传统的教学手段外，逐步建立和完

善分析化学多媒体教学手段。同时在教学过程中适当地穿插、结合相应的化学史实例进行教学，将科学精神与人文精神相结合，有利于激发学生的学科兴趣，全面掌握专业知识，培养思维能力、创新能力和怀疑批判精神，形成科学的世界观和方法论。通过本课程的教学，使学生树立正确的量的概念，培养学生良好的实验习惯，实事求是的科学态度和严谨细致的工作作风，为后继课程的学习和将来参加社会生产实践打下基础。

本课程总学时为 84 学时，其中课堂讲授 84 学时。本学科是一门实践性很强的课程，其实验部分已单独设课，因此在本大纲中不再列入。

## (二) 教学策略设计

分析化学的发展方向是高灵敏度、高选择性、快速、自动、简便、经济；分析仪器自动化、数字化和计算化，并向智能化、信息化纵深发展。随着生物学、信息学、计算机科学、材料学、数学、物理学、激光和网络技术等新成就的不断引入，仪器分析方法因其准确、高效，已成为药检工作者洞察药品内在质量的眼睛。仪器分析方法在中药含量测定中的应用也日趋成熟，因此在授课时针对中药学专业特点，既要注重基本原理和经典方法的讲授，也要针对中药学的学科特点和以后学生的实际应用，注意将分析化学领域中的新技术、新方法不断融入到课程中，淡化学科界限，适当扩充相关分析方法的最新研究热点和科研成果，使教学紧跟时代发展，与时俱进。例如仪器分析方法除了介绍教材中的光谱和色谱分析方法外，还增加了 DNA 分子鉴定技术、薄层-生物自显影技术和超临界色谱法等，以开阔学生视野，培养学生创新意识，为他们的后续学习打好基础。

同时在教学中注重穿插仪器分析在中药分析和中药质量控制等领域的应用实例，以激发学生的学习热情，让学生感到学有所用。如讲解“色谱联用”这一章节时，就介绍了《中国药典》采用液相色谱-质谱联用技术(LC-MS)检测千里光中的主要有毒成分阿多尼弗林碱。

教学过程中，通过合理设计教学过程，更新教学内容、改革教学方式，充分发挥学生的主体作用，调动学生的思维，提高学生学习的主动性和解决问题的能力，培养学生的创新意识和创新能力。在教学方法上考虑到学生身心发展的特点和知识水平，采用讲授法为主，并辅以创设情景法、实验演示法、启发式教学法、问答法、练习法等多种教学方法，尤其注重针对不同的教学内容采取相应适合的教学方法，如在化学分析的滴定分析教学中，学生容易对各章滴定的内容混淆不清，记忆混乱，因此教学中抓住滴定分析的化学反应满足三条件这一纽带，利用逆推与对比归纳的方法，将三条件有机地结合并贯穿于各滴定方法之中，更有利于学生对本部分内容重点和难点的掌握；而在有效数字的教学中，由于有效数字的概念相对比较抽象，学习起来枯燥单调，可以利用创设情景法辅以实验演示法导入有效数字的概念，激发学生学习兴趣，由于分析数据处理的教学内容相对复杂，通过课堂讲授并兼以启发式教学法、问答法和练习法，变消极被动学习为积极主动学习。

考虑到大学生已经具备一定的自学能力，将教学内容中一部分较易理解的内容设计为学生自学，辅以教师答疑，集中讨论等教学模式，如定量分析的一般步骤、荧光分析和原子吸收分光光度法。提高学生学习的主动性，激发学习兴趣。

在教学评价方面，由于教育评价的根本目的不是为了对学生进行甄别和选拔，而是为了促进学生的全面发展、教师教学水平的提高和新课程的不断发展。应强化评价的内在激励作用而弱化外在诱因和压力作用，改变过分追求评价标准化和客观化的倾向，突出评价的整体性、综合性和多样性。传统考核方式采用闭卷方式，期末考试在总评成绩中占有较大比例，这种期末一张考卷定“终身”的做法弊端之一在于使相当一部分学生平时放松学习，考前突击复习，死记硬背应付考试，缺乏归纳总结、灵活运用知识和综合解决问题的能力。这种评价方式已经远远跟不上时代的要求，也不利于学生对知识的灵活学习与应用，而且也抑制了学生个性的发展和创新思维的培养。因此我们在教学中积极探索教学评价模式的改革，使考试方式从对获取知识量多少的评价向知识、能力、素质综合评价转化，力求对学习效果的的评价更合理，更有利于学生将学习的重担放在培养创造性思维习惯上，以期推进学生潜能开发。首先，我们采用综合评价的方法，进一步增加平时考核分数在学期总评成绩中所占比例，以帮助引导学生把注意



力集中到平时知识的掌握与积累、重视自学能力、创新意识方面的培养，提高学生运用知识解决问题的能力，也不至于因为学生一次考试成绩不理想而否定了学生学习这门课程的能力和水平，减轻了学生期末考试的压力。平时成绩考核内容包括出勤、课堂回答、随堂小测验等。其次，为使学生从被动学习状况和陷入考前突击的误区解脱出来，激发学生学习积极性，鼓励学生的个性发展，我们在期末考试的形式和内容上，进行了大胆改革，实行“半开卷”形式的理论课考试方法。具体方法是允许学生将平时学习的知识要点进行归纳总结，把自己认为重要的知识点写在一张“A4纸”（单面）上带入考场，供考试时作参考，考完与试卷一同上交。这样既减少了学生的机械记忆量，避免把精力耗费在死记硬背大量公式上，更重要的是可提高学生主动学习的意识，可以鼓励学生认真研读教材和参考书，增强对知识点自行归纳总结的能力。有利于引导学生把注意力集中到平时知识的掌握与积累，把学习重点放在掌握分析化学研究问题、解决问题的方法上。使学生重视自学能力、创新意识方面的培养。以达到提高学生运用知识解决问题能力的目的。

对于考卷试题，按教学大纲确定内容，重点强调最具迁移价值的知识点，出题的侧重点放在考查学生对分析化学基本概念和原理以及分析化学与药学知识的相互关系的认识和理解上，而不是放在对知识的记忆和重现上，尽量避免套公式的题目。并注意选择具有真实情景的综合性、开放性的问题，避免孤立地对某些基本知识进行测试。题目形式主要分为选答型试题（如选择题）和供答型试题（如简答题、计算题和综合解析题）。选择题评分客观、方便、误差小；减少了不必要的书写过程，使增大题量有了可能，有利于提高评价的效度和信度；但选择题强调结论而不重视过程，难以测量学生的表达能力、探究能力、创造能力等高层次能力，且存在猜测得分的可能性。因此我们将考题的重点放在供答型试题上，如简答题属于限制性供答题，可以直接或间接地考查学生多种层次的能力，命题灵活，形式多样，知识覆盖面较大，评分比较客观；而计算题和综合解析题属于非限制性供答题，注重解决问题的过程，便于考查各种高级层次能力，可以了解学生的知识结构，能力水平和创造性倾向。

### （三）教学内容和方法

#### 《分析化学》部分

##### 第一章 绪论

###### 【目的要求】

1. 明白分析化学的任务和作用。
2. 能简述分析化学的发展趋势及在中药学中的作用。
3. 能解释分析化学的特点和分类。

###### 【教学内容】

1. 分析化学的任务和作用。
2. 分析化学的进展。
3. 分析方法的分类。
4. 分析过程的步骤。
5. 分析化学的学习方法。

###### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

##### 第二章 定量分析的一般步骤

###### 【目的要求】

能简述定量分析的一般步骤和过程。

###### 【教学内容】

1. 试样的采集、制备与分解方法。
2. 分析测定方法选择的基本原则。

**【教学方式】**

课外自学、教师答疑

### 第三章 误差和分析数据的处理

**【目的要求】**

1. 能简述误差产生原因及减免方法
2. 能对有限次实验数据进行统计处理
3. 能解释准确度、精密度的概念和表示方法
4. 能正确理解有效数字及运算规则

**【教学内容】**

1. 测量值的准确度和精密度（准确度、精密度、系统误差、偶然误差、提高分析结果准确度的方法）
2. 有效数字及其运算规则（有效数字、修约规则、运算规则）
3. 有限量测量数据的统计处理（偶然误差的正态分布、平均值的置信区间、Q- 检验法、G- 检验法、F 检验法、t 检验法）。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第四章 滴定分析概论

**【目的要求】**

1. 能解释滴定分析法对化学反应的要求。
2. 理解标准溶液的配制和标定方法及滴定分析法计算。

**【教学内容】**

1. 滴定分析法和滴定方式。
2. 标准溶液（标准溶液浓度的表示法、标准溶液的配制（直接法、标定法）、标准溶液的标定）。
3. 滴定分析中的计算（计算依据，计算类型及示例）。
4. 滴定分析中的化学平衡（型体分布和分布系数、物料平衡、电荷平衡、质子平衡）。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第五章 酸碱滴定法

**【目的要求】**

1. 能解释酸碱平衡理论，掌握酸碱质子理论。
2. 能正确配制标准溶液，进行标定并正确计算。
3. 能简述溶剂的分类。
4. 理解非水溶液中的酸、碱的滴定。
5. 能解释溶剂的均化效应和区分效应。

**【教学内容】**

1. 酸碱平衡，酸碱质子理论。
2. 酸碱指示剂的变色原理和变色范围，影响酸碱指示剂的因素，混合指示剂。
4. 酸碱滴定原理，滴定曲线及影响滴定曲线的因素。
5. 滴定误差的计算。

6. 非水滴定法的基本原理，溶剂的分类。
7. 溶剂的均化效应和区分效应。
8. 酸碱滴定中非水溶剂的选择。
9. 非水溶液中酸和碱的滴定。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第六章 配位滴定法

**【目的要求】**

1. 能解释常用金属指示剂的选择。
2. 能简述配位滴定法的应用。
3. 能测定中药中常见的  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  等离子。
4. 理解配位滴定法的基本原理及滴定条件的选择。

**【教学内容】**

1. 配位滴定法的基本原理（配位平衡、配位滴定曲线、金属指示剂、标准溶液的配制与标定）。
2. 配位滴定条件的选择（酸度的选择和控制、提高配位滴定选择性的方法）。
3. 配位滴定中掩蔽剂的使用。
4. 金属指示剂的原理。
5. 配位滴定法的应用。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第七章 氧化还原滴定法

**【目的要求】**

1. 能简述氧化还原反应的特点。
2. 能解释氧化还原滴定中指示剂的选择。
3. 能应用氧化还原滴定法。
4. 理解氧化还原滴定法的基本原理。

**【教学内容】**

1. Nernst 方程
2. 氧化还原反应（条件电位、氧化还原反应进行的程度和速度）。
3. 氧化还原滴定的基本原理（滴定曲线、指示剂、试样预处理）。
4. 碘量法（基本原理、滴定条件、指示剂、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标液配制）。
5. 高锰酸钾法（基本原理、滴定条件、标准溶液的配制）。
6. 其它氧化还原滴定法（亚硝酸钠法、溴酸钾法和溴量法、重铬酸钾法、铈量法）。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第八章 沉淀滴定法

**【目的要求】**

1. 能解释沉淀完全的程度与影响沉淀溶解度的因素。
2. 理解沉淀滴定法的基本原理。
3. 能运用银量法终点的指示方法正确滴定。

### 【教学内容】

1. 沉淀滴定法滴定曲线。
2. 银量法的基本原理。
3. 银量法指示终点的方法。
4. 沉淀滴定法分析结果计算。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第九章 重量分析法

### 【目的要求】

1. 能解释影响沉淀溶解度的因素。
2. 理解重量分析法的基本原理。
3. 能正确进行重量分析法的相关计算。

### 【教学内容】

1. 挥发重量法，干燥失重。
2. 沉淀的形成和影响沉淀溶解度的因素。
3. 沉淀的纯度。
4. 沉淀的过滤、洗涤、干燥和灼烧。
5. 重量分析法的计算

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十章 电位分析法及永停滴定法

### 【目的要求】

1. 理解电位法的基本原理，能熟练运用 Nernst 方程计算电极电位、电动势及有关离子的浓度。
2. 能简述离子选择电极的类型、作用原理和性能。
3. 理解双指示电极电流滴定法的原理、仪器装置及操作方法。
4. 能正确使用 pH 计，理解玻璃电极的工作原理、结构及性能。
5. 能确定电位滴定终点。
6. 能理解永停滴定法的滴定曲线。

### 【教学内容】

1. 电化学概述（化学电池、电极电位与 Nernst 方程，电动势及有关离子浓度的计算，可逆电对与不可逆电对）
2. 电位法测定溶液的 pH 值。
3. 电位法常用指示电极，参比电极的结构、电极反应，电极电位
4. 玻璃电极的原理
5. 离子选择电极的分类和应用
6. 电位滴定法（方法与计量点的确定，类型）
7. 永停滴定法（原理、滴定曲线、仪器装置和应用）

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 《仪器分析》部分

### 第一章 绪论

#### 【目的要求】

能简述仪器分析课程的任务、分类和特点。

#### 【教学内容】

1. 仪器分析的任务及作用。
2. 仪器分析方法的分类及特点。
3. 仪器分析的发展趋势。

#### 【教学方式】

课外自学、教师答疑

### 第二章 光谱分析法概论

#### 【目的要求】

1. 能解释并领会光谱分析法的分类，特点及其应用。
2. 能简述光谱分析仪器的基本构造。
3. 理解电磁辐射与物质作用的常用术语。
4. 理解光谱分析法的基本原理。

#### 【教学内容】

1. 光学分析法的分类。
2. 光谱分析法的基本原理。
3. 电磁辐射，电磁波谱。
4. 光谱分析法的分类，光学分析法的分类，光谱法和非光谱法，原子光谱法和分子光谱法，吸收光谱法和发射光谱法。
5. 光谱分析仪器的组成，辐射源、分光系统、检测系统。
6. 光谱分析的发展。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第三章 紫外—可见分光光度法

#### 【目的要求】

1. 理解紫外吸收光度法的原理和仪器及其实验操作。
2. 能解释 UV 吸收光谱的产生及其特性。
3. 能简述 UV 吸收光谱与分子结构的关系及影响吸收光谱的一些主要因素。
4. 能解析一般紫外谱图。

#### 【教学内容】

1. 电磁辐射波与物质的相互作用。
2. UV 吸收光谱的产生及其特性。
3. UV 吸收光谱电子跃迁的类型及吸收带。
4. UV 吸收光谱与分子结构的关系及其影响因素。
5. 分光光度计简介。
6. UV 吸收光谱在推断化合物结构方面的应用。
7. UV 吸收光谱在定量方面的应用。
8. UV 吸收光谱在中药研究及生产中的应用。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第四章 荧光分析法

### 【目的要求】

1. 了解荧光分光光度计与荧光分析新技术。
2. 能简述荧光定量分析方法。
3. 理解分子荧光的发生过程，分子结构与荧光的关系。
4. 能解释影响荧光强度的外部因素。

### 【教学内容】

1. 分子荧光的发生过程。
2. 分子从激发态返回基态的各种途径。
3. 激发光谱和发射光谱。
4. 荧光光谱的特征。
5. 荧光寿命与荧光效率。
6. 分子结构与荧光的关系。
7. 荧光定量分析方法。
8. 荧光分光光度计与荧光分析新技术。

### 【教学方式】

课外自学、教师答疑

## 第五章 红外吸收光谱法

### 【目的要求】

1. 理解 IR 的基本原理。
2. 会查阅 IR 标准光谱。
3. 会解析一般 IR 谱图。
4. 能解释常见有机化合物的典型光谱。

### 【教学内容】

1. 概述 IR 光谱产生的基本原理。
2. 振动能级与振动形式。
3. 有机化合物的特征频率，特征区与指纹区。
4. 各类化合物的 IR 吸收特征。
5. 影响 IR 吸收带位置的因素。
6. IR 仪器简介及其样品的处理。
7. IR 谱的应用。
8. IR 谱的解析示例。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第六章 原子光谱法

### 【目的要求】

1. 能简述原子的光谱项及能级图。
2. 能解释原子在各个能级的分布。

3. 能解释原子吸收线及其变宽的主要原因。
4. 能简述原子吸收分光光度计的基本构造。
5. 能解释共振吸收线、半宽度、原子吸收曲线、积分吸收和峰值吸收。
6. 能解释吸收值与原子浓度的关系及原子吸收分光光度测定原理。

#### 【教学内容】

1. 原子吸收分光光度法的特点。
2. 原子的光谱项及能级图。
3. 原子在各能级的分布。
4. 共振吸收线、半宽度、原子吸收曲线、积分吸收和峰值吸收。
5. 吸收值与原子浓度的关系及原子吸收分光光度测定原理。
6. 原子吸收分光光度计的基本构造。
7. 实验条件的选择，干扰与消除干扰的方法。
8. 定量分析的三种基本方法。
9. 原子发射光谱法的基本原理及应用

#### 【教学方式】

课外自学、教师答疑

### 第七章 核磁共振波谱法

#### 【目的要求】

1. 理解 NMR 的基本原理。
2. 能解释自旋-自旋偶合与裂分。
3. 会解析简单的 NMR 谱图。

#### 【教学内容】

1. 质子磁共振的产生及其基本原理。
2. 化学位移和屏蔽。
3. 自旋-自旋偶合与分裂。
4. 偶合常数。
5. 自旋偶合系统。
6. 连续波 NMR 仪，FT-NMR 及  $^{13}\text{C}$ NMR。
7. 应用示例。

#### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

### 第八章 质谱法

#### 【目的要求】

1. 理解质谱的基本原理。
2. 能解释各类化合物的裂解模式。
3. 能解析简单质谱。
4. 能确定分子离子峰，推测分子式。

#### 【教学内容】

1. 质谱原理和仪器简介。
2. 各种类型的质谱峰。
3. 分子离子峰的确定和分子式的推测。

4. 分子的裂解及其分类。
5. 各类有机化合物裂解简介。
6. 应用示例。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第九章 波谱综合解析

**【目的要求】**

能应用 UV、IR、NMR、MS 等数据综合解析推断有机化合物的结构。

**【教学内容】**

1. 综合解析的步骤。
2. 应用示例。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）、自学

## 第十章 色谱分析法基本理论

**【目的要求】**

1. 能解释色谱法的分类及色谱法的发展
2. 能简述各种色谱技术的应用。

**【教学内容】**

1. 色谱法的分类及色谱法的发展。
2. 色谱过程。
3. 色谱法的有关概念及其计算公式，包括保留值：保留时间、保留体积、调整保留时间及体积、死时间及死体积、保留指数、区域宽度：标准差、半峰宽和峰宽。
4. 塔板理论、理论塔板高度和理论塔板数。
5. 色谱定性、定量分析方法。

**【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十一章 经典液相色谱法

**【目的要求】**

1. 理解色谱法的基本原理。
2. 能简述柱色谱与平面色谱的色谱条件选择、操作方法。
3. 理解液相色谱的定性定量方法。

**【教学内容】**

1. 液相色谱基本原理：分配色谱、吸附色谱、离子交换色谱和空间排阻色谱四类基本类型色谱的分类机制、固定相和流动相、影响组分保留行为的因素。
2. 色谱类型及条件的选择。
3. 比移值、相对比移值及比移值与分配系数、容量因子的关系。
4. 吸附薄层色谱的固定相与流动相及其选择。
5. 薄层板的制备和显色方法。
6. 各种平面色谱的操作方法。

**【教学方式】**



采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十二章 气相色谱法

### 【目的要求】

1. 能简述气相色谱在定性和定量分析中的应用。
2. 能简述色谱柱的制备及热导和氢焰检测器的应用。
3. 能简述气相色谱的一般实验操作。
4. 理解气相色谱基本原理及常用的各种定量分析方法。

### 【教学内容】

1. 气相色谱法的一般流程、分类与特点。
2. 气相色谱一般流程。
3. 速率理论在气相色谱法中的具体运用，范氏方程的简式以及各项的名称。
4. 色谱柱的制备及其类别。
5. 固定液的性质及选择原则。
6. 流动相（载气）及其选择。
7. 检测器的分类、原理及适用范围。
8. 各种定性分析方法。
9. 各种定量分析方法：归一化法以及相对重量校正因子的计算。
10. 在中草药有效成分分离分析中的应用。

### 【教学方式】

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## 第十三章 高效液相色谱法

### 【目的要求】

1. 理解高效液相色谱的基本原理和基本技术。
2. 能简述高效液相色谱的优点及其局限性。
3. 能简述高效液相色谱仪组成及基本流程。
4. 能解释高效液相色谱仪中的各种类型的检测器。
5. 能解释正相、反相色谱的分离机制。
6. 理解化学键合相色谱。
7. 会运用各种定量方法。

### 【教学内容】

1. 高效液相色谱法的主要类型。
2. 正相键合相色谱法及其分离条件的选择。
3. 反相键合相色谱法的分离机制、保留行为的主要影响因素和分离条件选择。
4. 化学键合相的性质、特点和种类，流动相对化学键合相色谱分离的影响。
5. HPLC 中速率理论及其对选择实验条件的指导作用。
6. 高效液相色谱仪的主要部件。
7. 紫外检测器和荧光检测器及检测原理和适用范围。
8. 安培检测器和蒸发光检测器。
9. 定量分析方法。
10. 高效液相色谱法在药物研究中的应用。
11. 在中草药研究中的应用。

### **【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## **第十四章 高效毛细管电泳法**

### **【目的要求】**

1. 能简述毛细管电泳法的特点及其在中药学上应用。
2. 能简述毛细管电泳的仪器装置、流程及操作条件的优化。
3. 理解高效毛细管电泳法的基本原理。
4. 能解释影响柱效的因素及其改进方法。

### **【教学内容】**

1. 高效毛细管电泳法的基本原理。
2. 毛细管电泳的仪器装置、流程及操作条件的优化。
3. 影响柱效的因素及其改进方法。
4. 毛细管电泳法的特点及其在中药学上应用。

### **【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

## **第十五章 色谱联用技术**

### **【目的要求】**

1. 能简述质谱的一些知识，包括仪器构造，使用原理等。
2. 能简述仪器联用技术的优点及应用。
3. 能简述联用仪器的构造和在医药领域应用的一些实例。
4. 理解仪器联用所需的接口技术，如 LC — MS、GC — MS 联用所用的接口。

### **【教学内容】**

1. 色谱—质谱联用提供的信息及特点。
2. 仪器联用技术的优点及应用。
3. 仪器联用所需的接口技术，如 LC — MS、GC — MS 联用所用的接口。
4. 联用仪器的构造和在医药领域应用的一些实例。

### **【教学方式】**

采用课堂授课（多媒体课件和黑板板书相结合的方式）。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	自主学习时数
《分析化学》部分		
第一章 绪论	2	
第二章 定量分析的一般步骤（自学）		
第三章 误差和分析数据处理	2	
第四章 滴定分析法概论	2	
第五章 酸碱滴定法	3	
第六章 配位滴定法	3	
第七章 氧化还原滴定法	3	
第八章 沉淀滴定法	3	
第九章 重量分析法	3	
第十章 电位分析法及永停滴定法	3	
《仪器分析》部分		
第一章 绪论	2	
第二章 光谱分析概论	4	
第三章 紫外-可见分光光度法	4	
第四章 荧光分析法（自学）		
第五章 红外吸收光谱法	6	
第六章 原子光谱法（自学）		
第七章 核磁共振波谱法	5	
第八章 质谱法	5	
第九章 波谱综合解析	5	
第十章 色谱分析法基本理论	5	
第十一章 经典液相色谱法	6	
第十二章 气相色谱法	5	
第十三章 高效液相色谱法	5	
第十四章 高效毛细管电泳法	4	
第十五章 色谱联用技术	4	
合计	84	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《分析化学》（第2版）张梅主编，人民卫生出版社，2016年

《仪器分析》（第2版）尹华，王新宏主编，人民卫生出版社，2016年

##### 【学生参考书目】

1. 李发美主编《分析化学》，第七版，人民卫生出版社，2011年
2. 武汉大学主编《分析化学》，第五版，高等教育出版社，2010年
3. 薛华等主编《分析化学》，第二版，清华大学出版社，2002年
4. 甄汉深，贡济宇主编，《药物分析学》，中国中医药出版社，2013年
5. 宁永成，《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》，第三版，北京科学出版社
6. 裴月湖，《有机化合物波谱解析》，第四版，中国医药科技出版社，2015年
7. 孙毓庆，《现代色谱法及其在医药中的应用》，北京：人民卫生出版社

8. 庄乾坤, 刘虎威, 陈洪渊《分析化学学科前沿与展望》, 科学出版社, 2012 年

9. Quantitative chemical analysis (5th ed), Daniel C. Harris, New York : W.H. Freeman

10. 《分析化学手册》编委会, 《分析化学手册》, 北京化学工业出版社, 共 10 个分册: 基础知识与安全知识、化学分析、光谱分析、电化学分析、气相色谱分析、液相色谱分析、核磁共振波谱分析、热分析、质谱分析、化学计量学)

**【校内学习平台和网络资源】**

1. 校内学习平台(分析化学课程): <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=78>

2. 中国分析网: <http://www.analysis.org.cn>

2. 美国化学会: <http://pubs.acs.org>

3. The Spectroscopy Net: <http://www.thespectroscopynet.com>

4. 中国色谱网: <http://www.sepu.net>

5. 英国皇家化学会: <http://www.rsc.org>

6. 分析化学(中国化学会期刊): <http://www.analchem.cn>

7. Fresenius' Journal of Analytical Chemistry (德国 Springer 出版): <http://link.springer.de/link/service/journals/00216/>

8. Journal of Chromatography (1993 开始分为 A 和 B 两刊, 荷兰 Elsevier 出版): <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00219673>

9. Trends in Analytical Chemistry (英国 Elsevier 出版): <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01672940>

10. 质谱学报: <http://www.jcmss.com.cn>

# 《中药化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.061.3.2

课程名称：中药化学

Chemistry of Traditional Chinese Medicine

开课学院：中药学院

课程性质：必修课

学分：5 分

学时：本课程总学时为 70 学时，其中课堂讲授 70 学时。

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、色谱分析、波谱分析、药用植物学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

主要讲述中药中具有生物活性或能起防病治病作用的化学成分，即有效成分的化学结构、物理化学性质、提取、分离、检识、结构鉴定或确定、生物合成途径和必要的化学结构的修饰或改造，以及有效成分的结构与中药药效之间的关系等基础理论和基本知识。

This course will introduce to students the effective chemical components of Traditional Chinese Medicines, which could be used to cure or prevent diseases. The main content of this course contains the fundamental knowledge and theory of the structures, physical and chemical properties, extraction and separation methods, identification methods, biosynthetic pathway, structural modification, structure-function relationships of the active compounds in the TCMs, and so on.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《中药化学》是一门结合中医药基本理论运用现代科学技术特别是运用化学及物理学的理论和方法研究中药化学成分的学科，是中药类专业的一门专业课或专业基础课。通过本课程的学习，为学好其它后续相关课程和就业后从事中药现代化研究和研制新药等奠定必要的基础。

本课程应紧密结合中医药理论、中药的临床功效及其所含化学成分的化学结构、性质与药理作用等进行教学。通过教学使学生能掌握中药中所含有效成分的结构类型、理化性质、提取、分离、检识的基本理论、基本知识和基本技能；熟悉中药所含有效成分的结构鉴定方法；为学好其它后续相关课程和就业后从事中药现代化研究和研制新药等奠定必要的基础。

### （二）教学策略设计

本课程的授课对象为中药学专业四年制学生，旨在培养掌握医药理论知识和现代生物医药技术，能从事天然药物研究等多种岗位工作的高级专门人才。学习该课程时学生处于三年级上学期，已修无机化学、有机化学、分析化学、色谱分析、波谱分析、中医基础理论、中药学、中药药理学等基础课程，学生总体思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲强。虽然具备一定的相应的基础知识和能力但现代化学相关的知识理论储备还不够扎实，对现代科学研究还比较陌生。

本课程的教学设计根据本科院校中药学专业人才培养目标要求，联系中药学专业特点，将“以学生为主体”、“以能力为重”的教学与引导、合作、探究有机结合。在教学内容上采用多元化教学方法，在注重培养学生掌握基础知识和基本技能以及学生提升学习能力的基础上，重点引导培养分析问题和解决

问题的能力。在基础知识和基本技能的教學方面，特別注重（1）問題導向的教學策略：充分調動學生的積極性，學生帶著問題在學，教師帶著問題在教。（2）全方位互動的教學策略：課堂上提問、討論，課後複習、做題，並及時答疑隨時解決學生的困惑。在學習能力培養方面，開展 TBL 教學，同學對自己感興趣的領域以小組（每組 4-6 人）為單位在明確分工職責後開展文獻查閱學習和整理，最後並進行 ppt 展示，同時開展同學間提問和互評以及教師點評。

### （三）教學內容和方法

#### 第一章 緒論

##### 【目的要求】

1. 了解中藥化學的任務和研究範圍及其在本專業中的地位。
2. 了解中藥化學在中醫藥現代化和中藥產業化中的作用。
3. 了解當前中藥研究概況、研究方法和今後發展的趨勢。

##### 【教學內容】

1. 中藥化學的含義、任務和研究範圍及其在本專業中的地位。
2. 中藥化學在中醫藥現代化和中藥產業化中的作用。
3. 中藥研究概況、研究方法和今後發展的趨勢。

##### 【教學方式】

課堂講授。

#### 第二章 中藥有效成分研究的一般方法

##### 【目的要求】

1. 掌握中藥化學已知重要成分的类型、一般理化性质、提取、分离的一般方法。
2. 了解中藥化學成分生物合成及結構鑒定的一般方法。

##### 【教學內容】

1. 中藥中已知重要类型化学成分：糖类、苷类、醌类化合物、苯丙素类化合物、黄酮类化合物、萜类和挥发油、生物碱、甾体类化合物、鞣质等。
2. 提取中藥有效成分常用的方法：溶剂提取法、水蒸气蒸馏法、升华法、超声波提取法及超临界流体萃取法等。
3. 分离中藥有效成分常用的方法：系统溶剂分离法、两相溶剂萃取法、沉淀法、盐析法、分馏法、结晶法及各种色谱法等。
4. 生物合成简介：乙酸 - 丙二酸途径、甲戊二羟酸途径、莽草酸途径、氨基酸途径和复合途径。
5. 中藥有效成分结构研究方法简介：中藥化學成分的结构鑒定程序，紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱、旋光谱、圆二色谱等在中藥化學成分结构研究中的应用及晶体 X 射线衍射法简介。

##### 【教學方式】

課堂講授。

#### 第三章 糖和苷类化合物

##### 【目的要求】

1. 掌握糖和苷的一般理化性质：溶解性、旋光性、化学性质和检识方法。
2. 掌握糖和苷的一般提取、分离方法。
3. 熟悉糖和苷的结构研究方法。
4. 了解糖和苷的含義、分类和分布。

### 【教学内容】

1. 糖和苷的含义和分布。
2. 糖和苷的结构与分类。
3. 糖和苷的理化性质及检识：性状、溶解性、旋光性、化学反应及其在结构鉴定和检识中的应用。
4. 苷键的裂解：酸催化水解、碱催化水解、酶催化水解、乙酰解反应、氧化开裂反应等。
5. 糖和苷的提取、分离方法。
6. 糖和苷的检识方法。
7. 糖和苷的结构研究方法：化学法、波谱分析法（重点是氢核磁共振谱）。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第四章 醌类化合物

### 【目的要求】

1. 掌握醌类化合物的理化性质和检识方法。
2. 掌握蒽醌类化合物的提取、分离方法。
3. 熟悉蒽醌类化合物的波谱分析（红外光谱）。
4. 了解醌类化合物的分类、分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 醌类化合物的含义、分布和生理活性。
2. 醌类化合物的结构类型和分类。
3. 醌类化合物的理化性质：性状、升华性、溶解度、酸碱性、显色反应。
4. 蒽醌类化合物的提取分离方法。
5. 蒽醌类化合物的检识方法。
6. 蒽醌类化合物的结构测定：化学法（甲基化反应、乙酰化反应），波谱分析法（紫外光谱、红外光谱）。
7. 实例：大黄、丹参、紫草。

### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 第五章 苯丙素类化合物

### 【目的要求】

1. 掌握香豆素和木脂素的理化性质和检识方法。
2. 掌握香豆素的提取、分离方法。
3. 熟悉香豆素和木脂素的结构和分类。
4. 熟悉香豆素的波谱分析。
5. 了解苯丙素类、香豆素和木脂素的分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 苯丙素类、香豆素和木脂素的结构类型、分类和生理活性。
2. 香豆素和木脂素的理化性质和显色反应。
3. 苯丙酸、香豆素和木脂素的提取、分离方法。
4. 香豆素和木脂素的检识方法。
5. 香豆素的结构测定：红外光谱、氢核磁共振谱。
6. 实例：秦皮、前胡、连翘、细辛、五味子。

### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 第六章 黄酮类化合物

### 【目的要求】

1. 掌握黄酮类化合物的理化性质和检识方法。
2. 掌握黄酮类化合物的提取、分离方法。
3. 掌握黄酮类化合物的结构测定。
4. 熟悉黄酮类化合物的结构类型和分类。
5. 了解黄酮类化合物的含义、分布及生理活性。

### 【教学内容】

1. 黄酮类化合物的含义、分布和生理活性。
2. 黄酮类化合物的结构类型和分类。
3. 黄酮类化合物的理化性质：性状、溶解度、酸碱性、显色反应。
4. 黄酮类化合物的提取、分离方法。
5. 黄酮类化合物的检识方法。
6. 黄酮类化合物的结构测定：紫外光谱、氢核磁共振谱。
7. 实例：槐花、黄芩、葛根、银杏叶。

### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 第七章 萜类化合物和挥发油

### 【目的要求】

1. 掌握挥发油的组成、通性和检识方法。
2. 掌握挥发油的提取、分离方法。
3. 熟悉萜类的结构特点和分类。
4. 熟悉萜类的提取、分离方法。
5. 了解萜类的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

#### 1. 萜类

- (1) 萜的含义、分布和生理活性。
- (2) 单萜类、倍半萜类及二萜类的结构与分类。
- (3) 卓酚酮类、环烯醚萜类及萜类的理化性质。
- (4) 萜类的理化性质。
- (5) 萜类的提取、分离方法。
- (6) 萜类的检识。
- (7) 实例：青蒿、穿心莲。

#### 2. 挥发油

- (1) 挥发油的含义及组成。
- (2) 挥发油的理化性质。
- (3) 挥发油的提取、分离方法。
- (4) 挥发油的检识。
- (5) 实例：薄荷、莪术、陈皮。

### 【教学方式】



课堂讲授。

## 第八章 三萜类化合物

### 【目的要求】

1. 掌握三萜及其苷类的理化性质和检识方法。
2. 熟悉三萜及其苷类的提取、分离方法。
3. 熟悉三萜及其苷类的结构类型和分类、中药实例。
4. 了解三萜和三萜类皂苷的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 三萜类的含义、分布和生理活性。
2. 三萜类化合物的结构类型和分类：重点是四环三萜（羊毛脂甾烷型、达玛烷型）和五环三萜（齐墩果烷型、乌苏烷型、羽扇豆烷型）。
3. 三萜类化合物的理化性质：性状及溶解度、发泡性、溶血性、呈色反应、沉淀反应、水解反应。
4. 三萜类化合物的提取、分离方法。
5. 三萜类化合物的检识方法。
6. 实例：人参、甘草、柴胡。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第九章 甾体类化合物

### 【目的要求】

1. 掌握甾体皂苷、强心苷的理化性质。
2. 熟悉甾体皂苷、强心苷的含义、结构类型、检识及提取、分离方法。
3. 熟悉甾体皂苷（红外光谱）、强心苷（紫外光谱）的结构测定。
4. 了解甾体类化合物的含义、分类和生理活性。

### 【教学内容】

1. 甾体类化合物的定义、分布及生理活性。
2. 甾体皂苷、强心苷的结构和分类。
3. 甾体皂苷、强心苷的理化性质、显色反应。
4. 甾体皂苷、强心苷的提取、分离方法。
5. 甾体皂苷、强心苷的检识方法。
6. 甾体皂苷、强心苷的结构测定：红外光谱、紫外光谱。
7. 实例：麦冬、薤白、毛地黄、夹竹桃、羊角拗、蟾酥。

### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 第十章 生物碱

### 【目的要求】

1. 掌握生物碱的理化性质、检识及提取、分离方法。
2. 熟悉生物碱的结构类型及中药实例。
3. 了解生物碱的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 生物碱的含义、分布、存在形式和生理活性。

2. 生物碱的分类。
3. 生物碱的理化性质：性状、旋光性、溶解度、碱性、沉淀反应、显色反应。
4. 生物碱的提取、分离方法。
5. 生物碱的检识方法。
6. 实例：麻黄、延胡索、黄连、洋金花、苦参、汉防己、马钱子、乌头、紫杉。

**【教学方式】**

课堂讲授与实验。

## 第十一章 鞣质

**【目的要求】**

1. 掌握鞣质的理化性质。
2. 熟悉鞣质的结构类型、检识和提取、分离方法。
3. 了解鞣质的含义和生理活性。

**【教学内容】**

1. 鞣质的含义和生理活性。
2. 鞣质的结构类型。
3. 鞣质的理化性质。
4. 鞣质的提取、分离和检识方法。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第十二章 其他类成分

**【目的要求】**

1. 了解其他成分的提取、分离方法。
2. 了解其他成分的理化性质和检识方法。
3. 了解其他成分类别及生理活性。

**【教学内容】**

1. 脂肪酸类及其相关化合物。
2. 有机含硫化合物。
3. 氨基酸、环肽、蛋白质和酶。
4. 矿物质。

**【教学方式】**

以学生自学为主，或辅以讲座。

## 第十三章 中药复方药效物质基础的化学研究

**【目的要求】**

1. 了解中药复方药效物质基础的化学研究的重要作用 and 特殊性。
2. 了解中药复方药效物质基础化学研究的现状、存在的主要问题。
3. 了解中药复方药效物质基础化学研究的主要研究思路、研究方法和发展趋势。

**【教学内容】**

以科技部中药现代化科技产业行动计划、国家中医药管理局近年关于中医药现代化研究发展战略研讨资料、中药复方药效物质基础研究的现状与存在的主要问题、以及中药复方药效物质基础化学研究的主要研究思路、研究方法和发展趋势等为主。

### 【教学方式】

以学生自学为主，或辅以讲座。

### 四、课时分配

教学内容	讲课时数
绪论	2
第二章 中药化学成分的一般研究方法	8
第三章 糖和苷类化合物	5
第四章 醌类化合物	5
第五章 苯丙素类化合物	5
第六章 黄酮类化合物	10
第七章 萜类和挥发油	7
第八章 三萜类化合物	5
第九章 甾体类化合物	5
第十章 生物碱	8
第十一章 鞣质	2
第十二章 其他成分	3
第十三章 中药复方药效物质基础研究	5
合计	70

### 五、主要参考书目

#### 【课程选用教材】

匡海学主编 中药化学 中国中医药出版社 2011.3

#### 【学生参考书目】

1. 天然药物化学 董小萍主编 中国中医药出版社 2013.5
2. 匡海学等 中药化学习题集 中国中医药出版社 2004
3. 中药化学 王峥涛主编 上海科学技术出版社 2009.9
4. 天然药物化学 徐任生等主编，科学出版社 2004.9

#### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyhx/> 大学课程中心中药化学精品课程（校级）：上传课程大纲、教案、教学课件、授课录像、中药化学实验录像等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动，增加学生的信息量。

2. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 文献检索平台，供学生查阅国内外中药化学研究进展，拓展相关知识。

3. 教研室藏书：中药化学相关书籍，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题。

4. 中药化学实验室：学生可参与科学研究，加深对课程印象。

5. 多媒体视频：帮助学生了解柱层析实验，增加理解。

# 《中药化学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.061.3.4

课程名称：中药化学实验

Traditional Chinese Medicine Chemistry Experiments

开课学院：中药学院

课程性质：必修课

学分：5

学时：本课程总学时为 70 学时，全部为实验学时。

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、药用植物学、中药学、理化基础实验（一）、理化基础实验（二）

授课对象：中药学专业（本科）

考核方式：本课程主要考查学生的实验态度、实验操作、实验报告。成绩考核为平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药化学实验主要学习常用中药中的有效成分，掌握由中药中提取、分离、精制有效成分，对其进行鉴别的基本方法和技能。

Traditional Chinese Medicine Chemistry Experiments will make students master the basic extraction, separation, purification and identification methods related to chemical components of TCMs with biological activity functions.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《中药化学实验》是一门结合中医药基本理论，运用现代科学技术，特别是运用化学及物理学的理论和方法对中药化学成分进行提取、分离以及结构鉴定实验操作的学科，是中药类专业的一门专业课或专业基础课。通过本课程的学习，为学好其它后续相关课程和就业后从事中药现代化研究和研制新药等奠定必要的基础。

本课程应紧密结合中医药理论、中药的临床功效及其所含化学成分的化学结构、性质与等进行实验教学。通过教学使学生能掌握中药中所含有效成分的结构类型、理化性质、提取、分离、检识的基本理论、基本知识和基本技能；熟悉中药所含有效成分的结构鉴定方法；为学好其它后续相关课程和就业后从事中药现代化研究和研制新药等奠定必要的基础。

### （二）教学策略设计

本课程的授课对象为中药学专业四年制学生，旨在培养掌握医药理论知识和现代生物医药技术，能从事天然药物研究等多种岗位工作的高级专门人才。学习该课程时学生处于三年级上学期，已修无机化学、有机化学、分析化学、色谱分析、波谱分析、中医基础理论、中药学、中药药理学等基础课程，学生总体思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲强。虽然具备一定的相应的基础知识和能力但现代化学相关的实验操作还不够扎实，对现代科学仪器还比较陌生。

本课程的教学设计根据本科院校中药学专业人才培养目标要求，联系中药学专业特点，将“以学生为主体”、“以能力为重”的教学与引导、合作、探究有机结合。在教学内容上采用多元化教学方法，在

注重培养学生掌握基础知识和基本技能以及学生提升学习能力的基础上，重点引导培养分析问题和解决问题的能力。在基础知识和基本技能的教学方面，特别注重（1）问题导向的教学策略：充分调动学生的积极性，学生带着问题在学，教师带着问题在教。（2）以学生为主体的教学方式：让学生对实验的内容提前查找文献，设计实验方法，再以老师适当的合理引导，正式上课时让学生自己讲该节实验的内容、具体的操作方法，需要注意的实验事项等，最后由教师点评学生所讲的内容，并对实验注意事项进行补充。

### （三）教学内容和方法

#### 实验一 粉防己中粉防己甲素和去甲粉防己碱的提取、分离和鉴定

##### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 总生物碱的一般提取方法；
2. 总生物碱中脂溶性生物碱和水溶性季铵碱分离的方法；
3. 结晶和重结晶的方法；
4. 生物碱类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

##### 【教学内容】

1. 粉防己的提取一：用乙醇提取粉防己。
2. 粉防己的提取二：回收乙醇，制备粉防己中总的乙醇提取物。
3. 粉防己的分离：用萃取法及酸溶碱沉法分离亲脂性和亲水性生物碱。
4. 粉防己的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别粉防己碱及去甲粉防己碱。

##### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

#### 实验二 虎杖中蒽醌类成分的提取、分离和鉴定

##### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 不同酸性蒽醌类化合物的 pH 梯度分离方法；
2. 结晶和重结晶的方法；
3. 蒽醌类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

##### 【教学内容】

1. 虎杖的提取一：用乙醇提取虎杖。
2. 虎杖的提取二：回收乙醇，制备虎杖中总的乙醇提取物。
3. 虎杖的分离：用 pH 梯度法及碱溶酸沉法分离不同酸性强弱的羟基蒽醌类化合物。
4. 虎杖的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别大黄酸、大黄素、大黄酚及大黄素甲醚。

##### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

#### 实验三 芦丁的提取和鉴定

##### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 黄酮苷的提取方法；
2. 黄酮苷元酸水解的方法；
3. 结晶和重结晶的方法；

4. 黄酮类成分和糖的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

**【教学内容】**

1. 槐花米的提取：用水加热提取槐花米中的芦丁。
2. 槐花米的精制及水解：粗制的芦丁一部分用水重结晶，另一部分加酸水解。
3. 槐花米的鉴别一：用聚酰胺层析鉴别芦丁及槲皮素，用纸层析鉴别葡萄糖及鼠李糖。
4. 槐花米及糖的鉴别二：用显色反应鉴别芦丁及槲皮素。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

#### 实验四 薯蓣皂苷元的提取、精制和鉴定

**【目的要求】**

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 苷类酸催化水解的方法；
2. 甾体皂苷元的提取、精制方法；
3. 结晶和重结晶的方法；
4. 甾体皂苷类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

**【教学内容】**

1. 穿山龙的发酵与水解：自然发酵结合酶水解法处理穿山龙。
2. 穿山龙的水解二：酸水解法水解穿山龙中的薯蓣皂苷。
3. 穿山龙的提取：用索氏提取法提取薯蓣皂苷元，并精制薯蓣皂苷元。
4. 穿山龙的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别薯蓣皂苷元。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

#### 实验五 中药化学成分的预试验

**【目的要求】**

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 系统溶剂提取法；
2. 各类成分的特征显色反应及其操作；
3. 显色反应的结果判定。

**【教学内容】** 利用系统溶剂提取法制备预实验样品溶液，用各类型化合物的特征显色反应鉴定各类成分的存在：

1. 粉防己中生物碱的鉴别。
2. 虎杖中羟基蒽醌的鉴别。
3. 槐花米中黄酮的鉴别。
4. 秦皮中香豆素的鉴别。
5. 知母中甾体皂苷的鉴别。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

### 三、课时分配

本课程为 70 学时，每周 5 个学时，共分 14 次授课。

## 中药化学实验

教学内容	讲课时数
实验一 粉防己中粉防己甲素和去甲粉防己碱的提取、分离和鉴定	20
实验二 虎杖中蒽醌类成分的提取、分离和鉴定	15
实验三 芦丁的提取和鉴定	15
实验四 薯蓣皂苷元的提取、精制和鉴定	15
考试	5
合计	70

### 四、大纲使用说明

本大纲是根据全国高等教育全日制普通高等学校中药专业本科课程教学大纲的要求而编写的。所规定的教学目的、基本内容和要求与教育部公布的课程基本要求和中管局制订的教学大纲相吻合。

本大纲旨在指导全日制普通高等学校中药专业本科生全面系统地学习中药化学，依次按教材章次、内容分别提出学习目的要求、教学内容和教学方式。教学方式除规定的课堂讲授、实验室学习外，还应通过 CAI 辅助教学、电化教学、示教、参观和实习等手段来增强教学效果。

为确保本课程的学习，应首先根据大纲的要求、内容，参考课时分配表，结合各自的具体情况，制订出切实可行的学习计划。在学习理论知识的同时，尤其要注重实践技能的培养，将理论与实践密切结合起来。由于中药化学实验的内容涉及多门学科，要善于将中药有关基础理论及实践技能有机地结合起来，注意知识的整体性和系统性，更要注意本学科各章节的特点及内在的相互关系。对于要求重点掌握的内容，不仅要掌握理论知识，而且要了解其含义，真正达到巩固牢记的目的；对于要求熟悉的内容，应在熟读的基础上，有较深入的理解，并消化吸收；对于要求了解的内容，可作一般理解，但要有较深的印象。

总之，通过本课程的学习，使学习者达到高等教育中药专业本科生的实践水平，能真正运用所学的理论知识和技能来分析和解决中药化学方面的问题，以适应中药学专业工作的需要，更好地为人民的健康服务。

### 五、主要参考书目

#### 【主要教材】

1. 李医明主编《中药化学实验 双语版》科学出版社 2009

#### 【教学参考书】

1. 匡海学主编《中药化学》中国中医药出版社 2003
2. 王峥涛等主编《中药化学》上海科技出版社 2009
3. 吴立军主编《天然药物化学》人民卫生出版社 2003

# 《中药化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.061.3.5

课程名称：中药化学

Chemistry of Traditional Chinese Medicine

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：6分

学时：本课程总学时为84学时，其中课堂讲授39学时，实验45学时。

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、药用植物学

授课对象：中药专业（专升本定向）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

主要讲述中药中具有生物活性或能起防病治病作用的化学成分，即有效成分的化学结构、物理化学性质、提取、分离、检识、结构鉴定或确定、生物合成途径和必要的化学结构的修饰或改造，以及有效成分的结构与中药药效之间的关系等基础理论和基本知识。

This course will introduce to students the effective chemical components of Traditional Chinese Medicines, which could be used to cure or prevent diseases. The main content of this course contains the fundamental knowledge and theory of the structures, physical and chemical properties, extraction and separation methods, identification methods, biosynthetic pathway, structural modification, structure-function relationships of the active compounds in the TCMs, and so on.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《中药化学》是中药学专业学生必修的一门专业课程，本课程应紧密结合中医药理论、中药的临床功效及其所含化学成分的化学结构、性质与药理作用等进行教学。通过教学使学生能掌握中药中所含有效成分的结构类型、理化性质、提取、分离、检识的基本理论、基本知识和基本技能；熟悉教材中所用的化学分类法原则，熟悉如苯丙素类、酮类、黄酮类、萜类、三萜及其苷类、甾体及其苷类、生物碱等化学分类；同时了解各类化合物的重要代表成分及重要中药中的代表成分，了解学科有关研究新进展，为学好其它后续相关课程和就业后从事中药现代化研究和研制新药等奠定必要的基础。

《中药化学》是一门理论和实验并重的课程，实验内容以提取分离为主，检识鉴定为辅。学生应该掌握几种较为典型的提取分离方法；可以对药材原料进行分离获得几种主要单体成分，并达到一定纯度。掌握包括物理、化学和色谱方法等的检识鉴定方法。

本课程的能力目的在于培养学生掌握中药化学成分的理论 and 提取、分离、纯化方法及鉴定的技能，使之具有从事中药生产和研究的能力，能为祖国中医药学服务。

通过《中药化学》的学习，强调药效物质基础的概念，了解现代科学技术在中药研究中的广泛应用，培养唯物主义史观，激发学习积极性和热情。激发学生对祖国中医药事业的热爱，鼓励学生学好专业知识，引导学生树立正确的职业素养和职业道德，最终树立正确的人生观和价值观。

### （二）教学策略设计

本课程的授课对象为中药专业（专升本定向）学生，已经完成无机化学、有机化学、分析化学、药



用植物学等课程学习，具备一定的相应的基础知识和能力。中药专业（专升本定向）旨在培养掌握传统中医药理论知识和现代生物医药技术，能从事中药生产和研究等多种岗位工作的高级专门人才。本课程紧密结合中药的临床功效及其所含化学成分的化学结构、性质与药理作用等进行教学，体现了中医学与现代科学与实验技术的有机融合。学生已修无机化学、有机化学、分析化学、色谱分析、波谱分析、中医基础理论、中药学、中药药理学等基础课程，但总体而言，现代化学相关的知识理论储备还不够扎实，对现代科学研究还比较陌生。

课程有机结合讲授、多媒体演示、板书、提问、归纳总结等方法，采用问题导向的教学策略，学生带着问题在学，教师带着问题在教，充分调动学生的积极性。PPT 教学（幻灯片）是最主要教学手段。其中文字重在展示概念、结论；必要的结构式和反应方程式，有助于将抽象的内容具体和形象，帮助学生理解；穿插的彩图可加深学生印象；小结表格用于归纳总结或者对比分析，加深学生理解。板书和多媒体视频作为 PPT 的一种补充，丰富教学手段，帮助学生记忆和加强理解或及时解释课上提出的问题等。课程中穿插提问，调动学生积极性和参与度，让学生带着问题听课，也利于对知识的消化吸收。对一些重要的、普遍关心的开放性问题的讨论，提升学习氛围，使对复杂问题的解答多元化。每章节结束有小结及复习思考题，及时的复习和总结，可帮助巩固知识及灵活应用。

### （三）教学内容和方法

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 了解中药化学的任务和研究范围及其在本专业中的地位。
2. 了解中药化学在中医药现代化和中药产业化中的作用。
3. 了解当前中药研究概况、研究方法和今后发展的趋势。

##### 【教学内容】

1. 中药化学的含义、任务和研究范围及其在本专业中的地位。
2. 中药化学在中医药现代化和中药产业化中的作用。
3. 中药研究概况、研究方法和今后发展的趋势。

##### 【教学方式】

课堂讲授。

#### 第二章 中药化学成分的一般研究方法

##### 【目的要求】

1. 掌握中药化学成分的类型、一般理化性质、提取、分离的一般方法。
2. 了解中药化学成分生物合成及结构鉴定的一般方法。

##### 【教学内容】

1. 中药中所含各类化学成分及生物合成简介。
2. 提取中药有效成分常用的方法：溶剂提取法、水蒸气蒸馏法、升华法、超声波提取法及超临界流体萃取法等。
3. 分离中药有效成分常用的方法：系统溶剂分离法、两相溶剂萃取法、沉淀法、盐析法、分馏法、结晶法及各种色谱法等。
4. 中药有效成分结构研究方法简介：中药化学成分的结构鉴定程序、紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱、旋光谱、圆二色谱等在中药化学成分结构研究中的应用及晶体 X 射线衍射法简介。

##### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 实验 中药化学成分的预试验

### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 系统溶剂提取法；
2. 各类成分的特征显色反应及其操作；
3. 显色反应的结果判定。

**【教学内容】** 利用系统溶剂提取法制备预实验样品溶液，用各类型化合物的特征显色反应鉴定各类成分的存在：

1. 粉防己中生物碱的鉴别。
2. 虎杖中羟基蒽醌的鉴别。
3. 槐花米中黄酮的鉴别。
4. 秦皮中香豆素的鉴别。
5. 知母中甾体皂苷的鉴别。

### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第三章 糖和苷类

### 【目的要求】

1. 掌握糖和苷的一般理化性质：溶解性、旋光性、化学性质和检识方法。
2. 掌握糖和苷的一般提取、分离方法。
3. 熟悉糖和苷的结构研究方法。
4. 了解糖和苷的含义、分类和分布。

### 【教学内容】

1. 糖和苷的含义和分布。
2. 糖和苷的结构与分类。
3. 糖和苷的理化性质及检识：性状、溶解性、旋光性、化学反应及其在结构鉴定和检识中的应用。
4. 苷键的裂解：酸催化水解、碱催化水解、酶催化水解、乙酰解反应、氧化开裂反应等。
5. 糖和苷的提取、分离方法。
6. 糖和苷的检识方法。
7. 糖和苷的结构研究方法：化学法、波谱分析法（重点是氢核磁共振谱）。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第四章 苯丙素类

### 【目的要求】

1. 掌握香豆素和木脂素的理化性质和检识方法。
2. 掌握香豆素的提取、分离方法。
3. 熟悉香豆素和木脂素的结构和分类。
4. 熟悉香豆素的波谱分析。
5. 了解苯丙素类、香豆素和木脂素的分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 苯丙素类、香豆素和木脂素的结构类型、分类和生理活性。

2. 香豆素和木脂素的理化性质和显色反应。
3. 苯丙酸、香豆素和木脂素的提取、分离方法。
4. 香豆素和木脂素的检识方法。
5. 香豆素的结构测定：红外光谱、氢核磁共振谱。
6. 中药实例。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

### 第五章 醌类

#### 【目的要求】

1. 掌握醌类化合物的理化性质和检识方法。
2. 掌握蒽醌类化合物的提取、分离方法。
3. 熟悉蒽醌类化合物的波谱分析（红外光谱）。
4. 了解醌类化合物的分类、分布和生理活性。

#### 【教学内容】

1. 醌类化合物的含义、分布和生理活性。
2. 醌类化合物的结构类型和分类。
3. 醌类化合物的理化性质：性状、升华性、溶解度、酸碱性、显色反应。
4. 蒽醌类化合物的提取分离方法。
5. 蒽醌类化合物的检识方法。
6. 蒽醌类化合物的结构测定：化学法（甲基化反应、乙酰化反应），波谱分析法（紫外光谱、红外光谱）。
7. 中药实例。

#### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

#### 【实验内容】

#### 实验 虎杖中蒽醌类成分的提取、分离和鉴定

#### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 不同酸性蒽醌类化合物的 pH 梯度分离方法；
2. 结晶和重结晶的方法；
3. 蒽醌类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

#### 【教学内容】

1. 虎杖的提取一：用乙醇提取虎杖。
2. 虎杖的提取二：回收乙醇，制备虎杖中总的乙醇提取物。
3. 虎杖的分离：用 pH 梯度法及碱溶酸沉法分离不同酸性强弱的羟基蒽醌类化合物。
4. 虎杖的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别大黄酸、大黄素、大黄酚及大黄素甲醚。

#### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

### 第六章 黄酮类

#### 【目的要求】

1. 掌握黄酮类化合物的理化性质和检识方法。

2. 掌握黄酮类化合物的提取、分离方法。
3. 掌握黄酮类化合物的结构测定。
4. 熟悉黄酮类化合物的结构类型和分类。
5. 了解黄酮类化合物的含义、分布及生理活性。

#### 【教学内容】

1. 黄酮类化合物的含义、分布和生理活性。
2. 黄酮类化合物的结构类型和分类。
3. 黄酮类化合物的理化性质：性状、溶解度、酸碱性、显色反应。
4. 黄酮类化合物的提取、分离方法。
5. 黄酮类化合物的检识方法。
6. 黄酮类化合物的结构测定：紫外光谱、氢核磁共振谱。
7. 中药实例。

#### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

### 实验 槐米中芦丁和槲皮素的提取、分离和鉴定

#### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 黄酮苷的提取方法；
2. 黄酮苷元酸水解的方法；
3. 结晶和重结晶的方法；
4. 黄酮类成分和糖的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

#### 【教学内容】

1. 槐花米的提取：用水加热提取槐花米中的芦丁。
2. 槐花米的精制及水解：粗制的芦丁一部分用水重结晶，另一部分加酸水解。
3. 黄酮的鉴别实验一：用聚酰胺层析鉴别芦丁及槲皮素，用纸层析鉴别葡萄糖及鼠李糖。
4. 黄酮的鉴别实验二：用显色反应鉴别芦丁及槲皮素。

#### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第七章 鞣质及其他酚类

#### 【目的要求】

1. 掌握鞣质的理化性质。
2. 熟悉鞣质的结构类型、检识和提取、分离方法。
3. 了解鞣质的含义和生理活性。

#### 【教学内容】

1. 鞣质的含义和生理活性。
2. 鞣质的结构类型。
3. 鞣质的理化性质。
4. 鞣质的提取、分离和检识方法。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第八章 萜类和挥发油

### 【目的要求】

1. 掌握挥发油的组成、通性和检识方法。
2. 掌握挥发油的提取、分离方法。
3. 熟悉萜类的结构特点和分类。
4. 熟悉萜类的提取、分离方法。
5. 了解萜类的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

#### 1. 萜类

- (1) 萜的含义、分布和生理活性。
- (2) 单萜类、倍半萜类及二萜类的结构与分类。
- (3) 卓酚酮类、环烯醚萜类及萜类的理化性质。
- (4) 萜类的理化性质。
- (5) 萜类的提取、分离方法。
- (6) 萜类的检识。
- (7) 中药实例。

#### 2. 挥发油

- (1) 挥发油的含义及组成。
- (2) 挥发油的理化性质。
- (3) 挥发油的提取、分离方法。
- (4) 挥发油的检识。
- (5) 中药实例。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第九章 三萜及其苷类

### 【目的要求】

1. 掌握三萜及其苷类的理化性质和检识方法。
2. 熟悉三萜及其苷类的提取、分离方法。
3. 熟悉三萜及其苷类的结构类型和分类、中药实例。
4. 了解三萜和三萜类皂苷的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 三萜类的含义、分布和生理活性。
2. 三萜类化合物的结构类型和分类：重点是四环三萜（羊毛脂甾烷型、达玛烷型）和五环三萜（齐墩果烷型、乌苏烷型、羽扇豆烷型）。
3. 三萜类化合物的理化性质：性状及溶解度、发泡性、溶血性、呈色反应、沉淀反应、水解反应。
4. 三萜类化合物的提取、分离方法。
5. 三萜类化合物的检识方法。
6. 中药实例。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十章 甾体及其苷类

### 【目的要求】

1. 掌握甾体皂苷、强心苷的理化性质。
2. 熟悉甾体皂苷、强心苷的含义、结构类型、检识及提取、分离方法。
3. 熟悉甾体皂苷（红外光谱）、强心苷（紫外光谱）的结构测定。
4. 了解甾体类化合物的含义、分类和生理活性。

### 【教学内容】

1. 甾体类化合物的定义、分布及生理活性。
2. 甾体皂苷、强心苷的结构和分类。
3. 甾体皂苷、强心苷的理化性质、显色反应。
4. 甾体皂苷、强心苷的提取、分离方法。
5. 甾体皂苷、强心苷的检识方法。
6. 甾体皂苷、强心苷的结构测定：红外光谱、紫外光谱。
7. 中药实例。

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十一章 生物碱

### 【目的要求】

1. 掌握生物碱的理化性质、检识及提取、分离方法。
2. 熟悉生物碱的结构类型及中药实例。
3. 了解生物碱的含义、分布和生理活性。

### 【教学内容】

1. 生物碱的含义、分布、存在形式和生理活性。
2. 生物碱的分类。
3. 生物碱的理化性质：性状、旋光性、溶解度、碱性、沉淀反应、显色反应。
4. 生物碱的提取、分离方法。
5. 生物碱的检识方法。
6. 中药实例。

### 【教学方式】

课堂讲授与实验。

## 实验 粉防己中粉防己甲素和去甲粉防己碱的提取、分离和鉴定

### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 总生物碱的一般提取方法；
2. 总生物碱中脂溶性生物碱和水溶性季铵碱分离的方法；
3. 结晶和重结晶的方法；
4. 生物碱类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

### 【教学内容】

1. 粉防己的提取一：用乙醇提取粉防己。
2. 粉防己的提取二：回收乙醇，制备粉防己中总的乙醇提取物。

3. 粉防己的分离：用萃取法及酸溶碱沉法分离亲脂性和亲水性生物碱。
4. 粉防己的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别粉防己碱及去甲粉防己碱。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第十二章 其他类成分

**【目的要求】**

1. 了解其他成分的提取、分离方法。
2. 了解其他成分的理化性质和检识方法。
3. 了解其他成分的分类及生理活性。

**【教学内容】**

1. 脂肪酸类及其相关化合物。
2. 有机含硫化合物。
3. 氨基酸、环肽、蛋白质和酶。

**【教学方式】**

以学生自学为主，或辅以讲座。

## 第十三章 动物药及矿物药的化学成分

**【目的要求】**

了解动物药及矿物药的发展

**【教学内容】**

动物药及矿物药的研究现状

**【教学方式】**

以学生自学为主，或辅以讲座。

## 第十四章 中药活性成分的筛选与评价

**【目的要求】**

1. 了解中药活性成分的筛选与评价研究的作用和特殊性。
2. 了解中药活性成分的筛选与评价研究的现状、存在的主要问题。
3. 了解中药活性成分的筛选与评价研究的主要研究思路、研究方法和发展趋势。

**【教学内容】**

以科技部中药现代化科技产业行动计划、国家中医药管理局近年关于中医药现代化研究发展战略研讨资料、中药活性成分的筛选与评价研究的现状与存在的主要问题、以及中药活性成分的筛选与评价研究的主要研究思路、研究方法和发展趋势等为主。

**【教学方式】**

以学生自学为主，或辅以讲座。

### (四) 教学重点、难点及解决方法

教学重点

中药化学成分的主要结构类型及提取、分离、结构鉴定方法。

教学难点及解决方法

**【中药化学成分的主要结构类型】**

中药化学成分的主要结构类型是本书的重点内容，需要许多有机化学的知识，对于有机化学基础薄

弱的同学和初学者是个挑战。解决办法：帮助同学回忆相关的有机化学基本知识，循序渐进的推进教学。

#### 【中药化学成分的结构鉴定】

中药化学成分的结构鉴定需要相关波谱基础知识的灵活运用，会使初学者困惑。解决办法：适当补充相关理论知识，推荐相关教辅材料，授课中利用实例教学使理论简明了。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验课时数	自主学习时数
第一章 绪论	3	粉防己浸泡 5	
第二章 中药化学成分的一般研究方法	3	粉防己溶剂回收 5	
第三章 糖和苷类	3	生物碱分离、虎杖浸泡 5	
第四章 苯丙素类	3	粉防己鉴别、虎杖溶剂回收 5	
第五章 醌类	3	虎杖分离 5	
第六章 黄酮类	5	虎杖鉴别、槐花米提取 5	
第七章 鞣质及其他酚类	1	槐米精制水解 5	
第八章 萜类和挥发油	6	芦丁鉴别、中药成分预实验 5	
第九章 三萜及其苷类	3	考试 5	
第十章 甾体及其苷类	3		
第十一章 生物碱	6		
第十二章 其他类成分			
第十三章 动物药及矿物药的化学成分			
第十四章 中药活性成分的筛选与评价			
合计：84	39	45	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

中药化学 王峥涛主编 上海科学技术出版社 2009.9

##### 【学生参考书目】

1. 中药化学 匡海学主编 中国中医药出版社 2011.3
2. 天然药物化学 董小萍主编 中国中医药出版社 2013.5
3. 天然药物化学 徐任生等主编 科学出版社 2004.9

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyhx/> 大学课程中心中药化学精品课程（校级）：上传课程大纲、教案、教学课件、授课录像、中药化学实验录像等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动，增加学生的信息量。

2. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 文献检索平台，供学生查阅国内外中药、天然药物化学研究进展，拓展相关知识。

3. 教研室藏书：中药化学相关书籍，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题。

4. 中药化学实验室：学生可参与科学研究，开展科创项目。

5. 多媒体视频：帮助学生了解柱层析等实验，增加理解。



# 《中药炮制学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.062.3.2

课程名称：中药炮制学

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：2.5

学时：35

前期课程：中医学基础、中药学、方剂学、药用植物学、中药化学

授课对象：中药专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药炮制学是中药学专业的一门重要专业课，也是中药学各科中最能体现中医药传统特色的学科。原药材必须经过炮制才能应用于中医临床。本课程介绍中药炮制的基本理论和方法以及炮制对药性和方剂的影响，结合常用药物，分类阐述中药炮制的具体工艺、炮制目的，并结合现代研究成果说明代表性药物的炮制原理。

As an important specialized course of TCM, Science of Chinese materia medica processing is also the subject that can most reflect the traditional distinguishing features of traditional Chinese medicine. The crude drugs must be processed before used in Chinese medicinal clinics. This subject shows the basic theories and methods of Chinese materia medica processing, the influence of processing on the quality and prescription is also introduced. Combining with the drugs used frequently in clinics, the specific technology and processing purpose are interpreted in classify. The processing principle of representative drugs is explained according to modern study results.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

学生掌握《中药学》、《方剂学》、《中药化学》、《分析化学》等学科基本理论的基础上，重点讲授中药的炮制理论、炮制方法、炮制目的及炮制研究。中药炮制课程要求学生达到以下几个方面的目标：①掌握中药炮制的药性理论、辅料作用论、生熟异用理论、中药炮制与临床疗效的关系等基本理论；②掌握净制、切制和各种炮炙方法的含义、操作及炮制目的；③结合不同炮制方法的特点，将中医药理论内涵融入重点中药的炮制目的和临床应用中，掌握不同炮制方法对中药疗效的影响；④围绕植物药、动物药和矿物药或不同用药部位的特点，应用中药炮制学的知识，会分析应该应用哪种炮制方法进行炮制，认识到中药炮制在临床应用中的重要作用及地位，巩固其专业思想；⑤科学分析看待目前不再应用的传统炮制方法，深入挖掘其科学内涵，做好炮制方法的传承，激发对专业的认同感和责任感。

### （二）教学策略设计

《中药炮制学》的授课对象为中药学专业四年制学生。本专业旨在培养掌握中医药传统理论知识和现代医药技术，能从事中药研究等多种岗位工作的高级中药专门人才。本专业要求学生在知识结构上体现传统中药学与现代药学的结合，掌握运用现代实验研究技术。就中药炮制学这门课程而言，学生既要熟悉涉及到的传统中医药理论，也要求掌握相关现代研究技术与理论。学生处于三年级第二学期，已修中医基础理论、中药学、方剂学、中药化学等基础课程，本学期开始接触专业课程，学生思维活跃，专

业兴趣浓厚，求知欲强，关注与未来读研或者从事的职业相关的课程，对课程的应用性要求较高。

在课堂教学中充分体现以学生为主体，教师为主导的原则，采用多种教学方法，注重遵循教学规律和教学内容的内在逻辑性，由浅入深、循循善诱，努力做到重点突出、难点剖析透彻，充分体现理论联系实际，融知识传授、能力培养、素质教育于一体。课程的部分章节使用对比分析的教学策略，具体的炮制方法结合视频资料进行讲解分析。建立中药固体辅料炒法与液体辅料炙法之间的对比关系，帮助学生认识两者的异同；建立蒸、煮、燂法的对比关系，引导学生深入认识三者的差异；通过重点中药炮制方法视频的播放和分析讲解，加深学生对操作步骤的理解；通过生、制饮片的比较，充分调动学生的积极性，学生带着问题在学，教师带着问题在教，把一个个知识点讲授的过程变成答疑解惑的过程。通过课堂上提问、测验、讨论，课后复习、答疑等互动，让学生的困惑随时得到解决。有机结合讲授、多媒体演示、板书等方法，提升教学效果。

以提升行业结合度为目标的《中药炮制学》教学内容的梳理：①行业结合度的分析：课程教学必须与学生就业现实需要相结合，教学内容也需要加强与行业的结合度，强调解决问题的能力培养，此种能力除了通过实验环节来培养实际操作能力，更需要通过梳理课程内容，提炼出课程的核心来培养。按照岗位工作内容和职责，与本课程密切相关的可以分为三类：一类是从事中药炮制生产的岗位，即日常工作主要为炮制加工各种中药；一类是从事按照现有的中药标准对中药饮片实施质量检验；第三类是中医院药师，在日常的工作中应用不同规格的中药饮片。三者的工作难度有所不同，对课程各章节的教学要求也有所不同。②以提升行业的结合度为目标的《中药炮制学》教学内容的梳理：在完成“绪论”的介绍后，进入本课程的主要教学内容“各论”中的净制、切制和各种炮炙方法的教学主线，学习各种炮炙方法，使学生掌握各种炮制方法的操作，以便更好的在将来的大生产把控各种中药的加工；对重点中药的质量标准结合“中药饮片的包装贮藏与质量控制”章节进行讲解，为学生从事中药饮片的质量检验工作奠定基础；根据药效进行将每种方法进行归类，对中药炮制前后作用的差异进行讲解，改变教材中药的编排次序，便于学生记忆比较生、制品作用的差异，指导临床用药。③中药炮制课程的实施模式：目前主要有：a. 图片视频应用：对生熟饮片进行外观性状的对比，视频资料显示炮制方法的细节，从抽象的语言文字到直观的视觉冲击，加深学生对中药炮制前后的外观及炮制操作步骤的印象；b. 随堂测验：针对重要的知识点，会随堂进行测验，及时发现学生掌握的情况并进行反馈；c. 文献资料的查阅：为了培养学生的科研思路及掌握本学科的发展状况，针对本年内的文献进行阅读并归纳，写出自己的学习心得体会，督促学生对炮制学科的研究方法和内容进行了解，培养科研论文的规范书写；d. 实地参观体验：主要深入中药饮片企业参观，上海虹桥药业有限公司、上海养和堂中药饮片有限公司和上海养和堂中药饮片有限公司为中药炮制教学实践基地。

考虑到不同岗位的培养需求，在设计教学项目中，设计了融学习过程于工作过程中的职业情境，采用“讨论式”教学方法，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。模块一，即从事中药炮制生产的岗位，教学中重点解决“怎么做”的问题，主要介绍各种中药炮制方法的操作步骤及注意事项，以图片视频应用、实地参观体验为主要教学模式；模块二为从事中药饮片质量检验的岗位，其在模块一学习的基础上，主要介绍生制品质量的差异，补充相关的中药成分研究，理解为什么生制品疗效有差异，教学模式以图片视频应用为主；模块三为中医院药师在模块一、二学习的基础上，主要介绍生制品疗效的差异，补充相关的中药药理研究，理解生制品疗效差异体现在哪些方面，便于指导临床应用不同的炮制品，教学模式以文献查阅及炮制研究讲授为主。三个模块的教学内容由浅入深，实施模式灵活多样。

课程采用过程性评价与终结性评价相结合的考核方法。期末笔试以教学大纲规定的教学内容为命题基本依据；平时考核（提问、课堂测验、论文书写）等，着重检验平时的学习效果及课程相关内容的掌握程度，所涉知识面不受教学大纲教学内容所限。其中平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。形成性评价的形式多样，比例不断增多，促进学生重视平时表现。

### （三）教学内容和方法

## 总论

### 第一章 绪论

#### 【目的要求】

1. 对中药炮制与中药炮制学的基本概念及其任务能够阐述，明确中药炮制学的起源、发展概况。
2. 了解中药炮制学的有关法规。
3. 结合岗位就业群特点，明确应具备的业务素质和德育素质。

#### 【教学内容】

讲授社会生产的发展与中药炮制形成的关系，着重讲解各历史时期炮制的发展概况与展望，以及有关的法规。具体内容为：

#### 第一节 概述

- 一、中药炮制与中药炮制学
- 二、中药炮制学的基本任务
  - (一) 研究炮制原理及理论
  - (二) 改进炮制工艺
  - (三) 制订饮片质量标准
- 三、中药炮制学与其他学科的关系

#### 第二节 中药炮制起源与发展

- 一、中药炮制的起源
  - (一) 中药的发现和应用
  - (二) 火的出现和应用
  - (三) 酒的发明与应用
  - (四) 陶器的发明与应用
- 二、中药炮制的发展
  - (一) 春秋战国至宋代
  - (二) 金元、明时期
  - (三) 清代
  - (四) 现代

#### 第三节 有关中药炮制的法规

- 一、国家标准
- 二、部颁标准
- 三、省级炮制规范

#### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

### 第二章 中药炮制与临床疗效

#### 【目的要求】

1. 针对具体方剂结合中药的具体炮制方法可以综合分析炮制与方剂疗效的关系。
2. 理解炮制如何影响临床疗效。
3. 对饮片是汤剂和中成药的基本原料加深了解，提高专业的认可度。

#### 【教学内容】

通过炮制使药物性味适应辨证施治、灵活用药的需要，讲明药物自身属性多偏，通过炮制以调整其性，使达到安全有效的用药要求；并讲明成药和汤剂饮片对炮制要求有所不同，均能影响临床疗效。具体内容为：

### 第一节 炮制是中医用药的特点

### 第二节 炮制方法与临床疗效的关系

- 一、净制与临床疗效
- 二、切制与临床疗效
- 三、加热炮制与临床疗效
- 四、辅料（包括药汁）制与临床疗效

### 第三节 炮制与方剂疗效的关系

- 一、提高方剂疗效
  - （一）增强方剂中药物的作用
  - （二）保证方中各药比例准确，充分发挥配伍后的综合疗效
  - （三）增强对病变部位的作用
  - （四）突出临床需要的药效，提高全方的临床疗效
- 二、消减方中某些药物的不良反应，利于治疗
  - （一）消除药物本身不利于治疗的因素
  - （二）调整辅助药物的药性，制约方中主药对机体的不利影响
- 三、调整方剂部分适应症，扩大应用范围
- 四、适应方剂的剂型要求，保证临床安全有效

### 第四节 临床选用炮制品的一般原则

- 一、全面掌握各炮制品的药性和作用特点
- 二、根据组方特点和用药意图选用炮制品

### 第七节 炮制对制剂的影响

- 一、饮片是汤剂和中成药的基本原料
- 二、汤剂和中成药对饮片的外观质量和内在质量的要求

#### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

## 第三章 中药炮制的基本理论

#### 【目的要求】

1. 理解中药炮制基础理论的一般表述和相关内涵；
2. 对传统制药的原则了解，可以针对具体炮制品，做出分析。

#### 【教学内容】

讲授中药炮制的基础理论的形成、内涵；中药炮制传统制药原则。具体内容为：

### 第一节 中药炮制基础理论的形成

### 第二节 中药炮制基础理论的内容

- 一、炮制适度理论
- 二、炮制药性理论
- 三、辅料作用理论
- 四、生熟异用理论
- 五、炭药止血理论

### 第三节 中药炮制的传统制药原则

- 一、制则
- 二、制法

#### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

#### 第四章 中药炮制的目的及对药物的影响

##### 【目的要求】

1. 结合具体中药，可以理解归纳中药炮制的目的。
2. 复习中药成分的有关性质，加深领会炮制对药物化学性质的影响。

##### 【教学内容】

从降低药物的毒副作用，增强疗效，便于调剂、制剂等方面说明炮制目的，从中药主要成分如生物碱、苷类及无机成分等方面说明炮制对其影响，指出一般性的规律。具体内容为：

##### 第一节 中药炮制的目的

- 一、降低或消除药物的毒性或副作用
- 二、改变或缓和药物的性能
- 三、增强药物疗效
- 四、改变或增强药物作用的趋向
- 五、改变药物作用的部位或增强对某部位的作用
- 六、便于调剂和制剂
- 七、洁净药物，利于贮藏保管
- 八、矫臭矫味，利于服用
- 九、产生新的药物，扩大了药用品种

##### 第二节 炮制对药物化学成分的影响

- 一、炮制对含生物碱类药物的影响
- 二、炮制对含苷类药物的影响
- 三、炮制对含挥发油类药物的影响
- 四、炮制对含鞣质类药物的影响
- 五、炮制对含有有机酸类药物的影响
- 六、炮制对含油脂类药物的影响
- 七、炮制对含树脂类药物的影响
- 八、炮制对含蛋白质、氨基酸类药物的影响
- 九、炮制对含糖类药物的影响
- 十、炮制对无机化合物类药物的影响

##### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

#### 第五章 中药炮制的分类

##### 【目的要求】

1. 对中药炮制的各种分类方法，按照古代和现代的分类方法进行掌握理解。
2. 对雷公炮炙十七法的分类及含义进行了解。

##### 【教学内容】

介绍雷公炮炙十七法、三类分类法、五类分类法、药典分类法、药用部位分类法等方法及其实际应用，比较其优缺点。具体内容为：

##### 第一节 古代炮制分类法

- 一、雷公炮炙十七法
- 二、三类分类法

三、五类分类法

四、药用部位分类法

## 第二节 现代炮制分类法

一、药典分类法

二、药用部位分类法

三、工艺与辅料相结合分类法

四、中药药性功效的分类法

### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

## 第六章 中药炮制辅料

### 【目的要求】

1. 对各种常用中药炮制辅料的作用进行理解掌握。
2. 炮制常用辅料的一般用量各不相同，应单独记忆。

### 【教学内容】

介绍各种辅料的来源、性质、质量要求、成分、性能和炮制作用，分类的历史沿革。着重介绍本教材采用工艺和辅料相结合分类方法的原由。具体内容为：

一、辅料的概念

二、液体辅料

三、固体辅料

### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学，部分自学。

## 第七章 中药饮片的包装贮藏与质量控制

### 【目的要求】

1. 全面理解掌握炮制品的各项质量要求。
2. 对影响炮制品质量的因素、炮制品的贮藏保管方法，可以结合对质量的影响进行分析。

### 【教学内容】

讲授炮制品的质地、色泽、气味等外观与内在质量要求及其检验方法；介绍影响质量的因素及其传统和现代的贮藏保管方法。具体内容为：

### 第一节 中药饮片的包装

一、饮片包装的要求

二、饮片包装的程序

(一) 内包装

(二) 外包装

三、饮片包装方法

四、饮片包装设备

五、小包装中药饮片

### 第二节 中药饮片的质量控制

一、净度

二、片型及破碎度

三、色泽

四、气味

- 五、水分
- 六、灰分
- 七、浸出物
- 八、含量测定
- 九、有毒成分
- 十、重金属及有害元素检查
- 十一、农药残留
- 十二、黄曲霉毒素
- 十三、二氧化硫残留
- 十四、卫生学检查
- 十五、指纹图谱与特征图谱
- 十六、其他检查
- 十七、包装检查

### 第三节 中药饮片的贮藏保管

- 一、中药炮制品贮藏中的变异现象
- 二、中药炮制品变异的原因
  - (一) 基原因素
  - (二) 环境因素
  - (三) 生物因素
  - (四) 时间因素
- 三、贮藏保管方法
  - (一) 传统贮藏保管方法
  - (二) 现代贮藏保管方法
- 四、贮藏保管的注意事项

#### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学，辅以参观。

## 第八章 中药饮片生产管理

### 【目的要求】

1. 对饮片厂设计的基本知识进行熟悉。
2. 对饮片工业各项管理简单了解。

### 【教学内容】

自主学习饮片厂目标管理、人才管理、工艺管理、质量管理、设备管理等基本知识及中药饮片现代化研究。概述饮片厂建设的基本要求，厂房、车间、环保等设计的基本知识。具体内容为：

#### 第一节 中药饮片生产工艺程序

- 一、工艺程序
- 二、生产工艺流程图

#### 第二节 中药饮片厂的设计

- 一、中药饮片厂建设的基本要求
- 二、厂房车间及设备设计
  - (一) 厂房车间设计
  - (二) 设备的设计
  - (三) 技术力量设计

(四) 安全卫生和环境保护工程设计

**第三节 中药饮片工业的管理**

- 一、目标管理
- 二、人才管理
- 三、工艺管理
- 四、质量管理
- 五、设备管理

**第四节 中药饮片工业的改革方向**

- 一、饮片生产现代化
- 二、饮片质量标准化合检测现代化
- 三、生产经营规模化
- 四、药材来源基地化

**【教学方式】**

课堂讲授及多媒体教学，自学、辅以参观。

**各论**

**第九章 净选加工**

**【目的要求】**

- 1. 对各种净选加工的操作方法，可以结合不同性质的中药进行灵活掌握。
- 2. 理解净选的目的与意义。

**【教学内容】**

讲授净选加工的目的意义，举例说明净选加工的各种操作方法、要点及设备。具体内容为：

**第一节 净选加工的目的**

- 一、概述
- 二、净选加工的目的

**第二节 清除杂质**

- 一、挑选
- 二、筛选
- 三、风选
- 四、水选
- 五、磁选

**第三节 分离和清除非药用部位**

- 一、去根去茎
- 二、去枝梗
- 三、去皮壳
- 四、去毛
- 五、去心
- 六、去核
- 七、去芦
- 八、去瓢
- 九、去头尾、皮骨、足、翅
- 十、去残肉
- 十一、去杂质及霉败品



### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学。

## 第十章 饮片切制

### 【目的要求】

1. 理解并可以阐述饮片切制目的。
2. 对饮片软化、切制、干燥的操作要点要领会。
3. 对切制有关机械工作原理，操作方法进行了解。

### 【教学内容】

讲授饮片的含义及其发展史，重点介绍切制目的、原理、饮片类型、软化要求、包装及干燥方法。简介各种机械的工作原理及其作用、注意事项。介绍研究概况。具体内容为：

#### 第一节 趁鲜切制

- 一、适宜趁鲜切制的药材
- 二、趁鲜切制的相关研究

#### 第二节 切制前的软化处理

- 一、常用的处理方法
  - (一) 常规水软化处理方法
  - (二) 特殊软化处理方法
- 二、药材软化程度的检查方法

#### 第三节 饮片类型及切制方法

- 一、饮片类型
- 二、饮片的切制原则

#### 第四节 饮片切制方法

- 一、机器切制
- 二、手工切制
- 三、其他切制与加工

#### 第五节 饮片的干燥

- 一、自然干燥
- 二、人工干燥

#### 第六节 不良因素影响饮片质量的现象

### 【教学方式】

课堂讲授和实验，利用炮制工具、饮片标本及多媒体教学。

## 第十一章 炒法

### 【目的要求】

1. 对炒法的操作方法、注意事项、成品质量及炮制作用在理解的基础上，可以全面掌握。
2. 对主要药物的现代研究概况可以理解。
3. 对清炒及各种辅料炒的含义进行了解。

### 【教学内容】

讲授炒黄、炒焦、炒炭、麸炒、米炒、土炒、砂炒、蛤粉炒、滑石粉炒等各种方法的含义、目的要求、操作方法及注意事项，成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 清炒法

- 一、炒黄（包括炒爆）

重点讲授药物：酸枣仁、槐花、芥子、莱菔子、牵牛子、王不留行、苍耳子、决明子

## 二、炒焦

重点讲授药物：山楂、栀子、槟榔

## 三、炒炭

重点讲授药物：大蓟、干姜、小蓟、蒲黄、荆芥

## 第二节 加辅料炒法

### 一、麸炒

重点讲授药物：苍术、僵蚕

### 二、米炒

重点讲授药物：党参、斑蝥

### 三、土炒

重点讲授药物：山药、白术

### 四、砂炒

重点讲授药物：鳖甲、龟甲、穿山甲、鸡内金、马钱子

### 五、蛤粉炒

重点讲授药物：阿胶

### 六、滑石粉炒

重点讲授药物：刺猬皮

## 【教学方式】

课堂讲授、利用实物标本及多媒体教学。

## 第十二章 炙法

### 【目的要求】

1. 对炙法的操作方法、注意事项、炮制作用、成品规格、辅料选择和一般用量全面掌握。
2. 炙法的炮制目的及现代研究概况可以理解。
3. 对炙法的含义进行了解。

### 【教学内容】

讲授酒炙、醋炙、盐炙、姜炙、蜜炙与油炙各含义、目的要求、操作方法、注意事项及辅料选择和一般用量，成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 酒炙法

重点讲授药物：黄连、大黄、乌梢蛇、蕲蛇、蟾酥、白芍、续断、当归

#### 第二节 醋炙法

重点讲授药物：甘遂、商陆、芫花、柴胡、延胡索、香附、青皮、乳香、没药

#### 第三节 盐炙法

重点讲授药物：知母、杜仲、补骨脂、黄柏、车前子、砂仁

#### 第四节 姜炙法

重点讲授药物：厚朴、竹茹

#### 第五节 蜜炙法

重点讲授药物：甘草、黄芪、百部、马兜铃、麻黄

#### 第六节 油炙法

重点讲授药物：淫羊藿

## 【教学方式】

课堂讲授、利用实物标本及多媒体教学。

### 第十三章 煨法

#### 【目的要求】

1. 对各种煨法的操作要点、成品质量及注意事项全面掌握。
2. 阐述煨制的目的及明煨与扣锅煨的区别、现代研究概况。
3. 对各种煨法的含义、特点进行了解。

#### 【教学内容】

讲授明煨、煨淬、扣锅煨等三种煨法的含义、目的、特点、操作要点、注意事项、明煨和暗煨的区别、煨淬辅料的选择及用量、成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 明煨法

重点讲授药物：白矾、石膏、龙骨、牡蛎、石决明

#### 第二节 煨淬法

重点讲授药物：自然铜、磁石、炉甘石、代赭石

#### 第三节 扣锅煨法

重点讲授药物：血余炭、棕榈、灯心、干漆

#### 【教学方式】

课堂讲授、利用实物标本及多媒体教学。

### 第十四章 蒸煮燀法

#### 【目的要求】

1. 对蒸煮燀法炮制方法、炮制作用及成品质量和注意事项全面掌握。
2. 对蒸、煮、燀法的含义及目的进行了解。

#### 【教学内容】

讲授蒸、煮、火单法的含义、目的要求、操作方法以及注意事项，辅料的选择与用量，成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 蒸法

重点讲授药物：何首乌、黄芩、地黄、黄精、肉苁蓉、五味子、人参、天麻

#### 第二节 煮法

重点讲授药物：川乌、草乌、附子

#### 第三节 火单法

重点讲授药物：苦杏仁

#### 【教学方式】

课堂讲授、利用实物标本及多媒体教学。

### 第十五章 复制法

#### 【目的要求】

1. 对复制的方法、炮制作用、成品质量及注意事项全面掌握。
2. 对复制法的含义与目的进行了解。

#### 【教学内容】

讲授复制法的含义、目的、操作方法及注意事项，辅料的选择与用量，成品质量和炮制作用。介绍研究概况。重点讲授药物：天南星、白附子。

#### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十六章 发酵法、发芽法

### 【目的要求】

1. 全面掌握发酵法和发芽法的制备条件，炮制作用、方法，成品质量及注意事项。
2. 对发酵法、发芽法的含义进行了解。

### 【教学内容】

讲授发酵、发芽法的含义、目的、辅料的作用与用量。重点介绍发酵、发芽的条件，成品质量及临床应用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 发酵法

重点讲授药物：六神曲、淡豆豉

#### 第二节 发芽法

重点讲授药物：麦芽

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十七章 制霜法

### 【目的要求】

1. 全面掌握制霜方法、成品质量及注意事项。
2. 对制霜法的含义有了解。

### 【教学内容】

讲授制霜法的含义、目的、操作方法及注意事项、成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 去油制霜法

重点讲授药物：巴豆、柏子仁

#### 第二节 渗析制霜法

重点讲授药物：西瓜霜

#### 第三节 升华制霜法

### 【教学方式】

课堂讲授。

## 第十八章 其他制法

### 【目的要求】

1. 对其他制法的炮制方法、操作要点、成品质量及注意事项全面掌握。
2. 对其炮制作用与炮制目的及现代研究概况，能够结合具体中药进行理解。
3. 对烘、焙、煨、提净、水飞、干馏法等含义进行了解。

### 【教学内容】

讲授烘、焙、煨、提净、水飞、干馏、其他制法的含义、目的、操作方法及注意事项、成品质量和炮制作用。介绍研究概况。具体包括的药物为：

#### 第一节 烘焙法

重点讲授药物：虻虫、蜈蚣

#### 第二节 煨法

重点讲授药物：肉豆蔻、诃子、木香

#### 第三节 提净法

重点讲授药物：芒硝（附：风化硝）、硃砂

#### 第四节 水飞法

重点讲授药物：朱砂、雄黄

#### 第五节 干馏法

#### 第六节 特殊制法

##### 【教学方式】

课堂讲授。

#### 附录一：中药炮制技术流派

##### 【目的要求】

对炮制技术流派形成与发展有所了解。

##### 【教学内容】

讲授樟帮、建昌帮、京帮、川帮的起源与发展；各流派炮制技术特点；各流派传承与创新发展的研究成果等。具体包括：

- 一、概述
- 二、樟帮炮制技术
- 三、建昌帮炮制技术
- 四、川帮炮制技术
- 五、京帮炮制技术
- 六、各流派炮制技术特点比较

##### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学，辅以实训操作、参观。

#### 附录二：中药炮制研究

##### 【目的要求】

对研究内容和方法进行了解。

##### 【教学内容】

讲授中药炮制的文献整理、炮制原理探讨、中药饮片现代化研究以及中药炮制的发展动态等。具体包括：

- 一、概述
- 二、中药炮制研究的内容
- 三、中药炮制研究的方法

##### 【教学方式】

课堂讲授及多媒体教学，辅以参观。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章 绪论	1	0	
第二章 中药炮制与临床疗效	2	0	
第三章 中药炮制的基本理论	2	0	
第四章 中药炮制的目的及对药物的影响	2	0	
第五章 中药炮制的分类	0.5	0	
第六章 中药炮制辅料	0.5	0	
第七章 中药饮片的包装贮藏与质量控制	1.5	0	
第八章 中药饮片生产管理		0	0.5
第九章 净选加工	1	0	
第十章 饮片切制	2	0	
第十一章 炒法	6	0	
第十二章 炙法	6	0	
第十三章 煨法	3	0	
第十四章 蒸煮燻法	3	0	
第十五章 复制法	1	0	
第十六章 发酵法、发芽法	0.5	0	
第十七章 制霜法	0.5	0	
第十八章 其他制法	1	0	
附录一：中药炮制技术流派		0	0.5
附录二：中药炮制研究	0.5	0	
合计		35	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

龚千锋主编.全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材.中药炮制学.中国中医药出版社.2016.8.

##### 【学生参考书目】

1. 国家药典委员会.《中国药典》2015年版.中国医药科技出版社.2015.
2. 吴皓,李飞.中药炮制学.北京:人民卫生出版社,2016.
3. 叶定江,张世臣,吴皓.中药炮制学.北京:人民卫生出版社,2011.
4. 蔡宝昌.中药炮制工程学.北京:化学工业出版社,2011.
5. 丁安伟,孙秀梅.中药炮制学.北京:科学出版社,2010.
6. 贾天柱.中药炮制学.上海:上海科学技术出版社,2013.
7. 张振凌.临床中药炮制学.北京:中国中医药出版社,2007.
8. 卫生部政管理局.全国中药炮制规范.北京:人民卫生出版社,1988.
9. 王孝涛.历代中药炮制法汇典.南昌:江西科学技术出版社,1989.
10. 龚千锋.樟树中药炮制全书.南昌:江西科学技术出版社,1990.
11. 胡熙明.中华本草.上海:上海科学技术出版社,1998.
12. 龚千锋.中药炮制学习题集.北京:中国中医药出版社,2003.
13. 刘波.中药炮制学习题集.北京:人民卫生出版社,2005.
14. 各省市中药炮制规范

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 上海中医药大学课程中心中药炮制学精品课程 <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=1&courseId=218&ZZWLOOKINGFOR=G>
2. <http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=26> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药详尽的相关信息与数据；
3. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台，供学生查阅中药分析相关研究进展；
4. 教研室藏书：专门针对中药炮制学，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题；
5. 教研室所属实验室：学生可观摩实验研究，甚至独立开展科创项目。

# 《中药炮制学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.062.3.4

课程名称：中药炮制学实验

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：2.5

学时：35

前期课程：中药化学、中药鉴定学、中药学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

本实验密切联系生产及研究实践，是中药炮制学的重要组成部分。本课程的主要目的是锻炼学生的动手能力，将理论与实践相结合，引导学生将书本知识应用到实践中来。在课程进行中，着重规范学生的实验操作，培养学生的科研兴趣。本课程是理论联系实际的重要环节和方式。

Experiment of Chinese Materia medica Processing is closely related to the production and practice. It is one of the most important parts of Chinese Materia Medica Processing. The main purpose of this course is to train practical abilities of students, to guide them to combine theory with practice, and apply theory knowledge to practice. In curriculum, emphasize on students' specification of experimental operation, and cultivate the students' scientific research interest. This course is an important element and way to link the theory with practice.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

实验教学是整个教学的重要组成部分，培养学生动手能力、分析和解决问题能力和综合实践能力的主要方式和重要环节。通过中药炮制学实验的具体实践，使学生掌握中药炮制的基本方法和基本技能；熟悉传统中药炮制的工艺技术和操作方法，加深对中药炮制理论的理解，培养学生求真务实的学习态度和分析问题、解决问题的能力；为传承、创新、发展中药炮制学理论和实践技能奠定坚实的基础。

### （二）教学策略设计

《中药炮制学实验》的授课对象为中药学专业四年制学生。本专业旨在培养掌握中医药传统理论知识和现代医药技术，能从事中药研究等多种岗位工作的高级中药专门人才。本专业要求学生在知识结构上体现传统中药学与现代药学的结合，掌握运用现代实验研究技术。就中药炮制学实验这门课程而言，学生既要熟悉涉及到的传统中药炮制方法，也要求掌握相关现代研究技术与理论。学生处于三年级第二学期，已修中医基础理论、中药学、方剂学、中药化学等基础课程，本学期开始接触专业课程，学生思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲强，关注与未来读研或者从事的职业相关的课程，对课程的应用性要求较高。

在课堂教学中充分体现以学生为主体，教师为主导的原则，采用多种教学方法，注重遵循教学规律和教学内容的内在逻辑性，由浅入深、循循善诱，努力做到重点突出、难点剖析透彻，充分体现理论联系实际，融知识传授、能力培养、素质教育于一体。课程采用以问题为导向的模式，教师先讲解涉及到的基本知识点，在对实验所涉及到的知识理解的基础上，播放操作视频，由学生根据操作视频提出自己的问题，围绕学生提出的问题进行操作注意事项的讲解；课程最后对学生的炮制品进行评价，与生品进



行比较，帮助学生认识到中药炮制前后外观性状的差异，从而理解为什么中药生熟异治；讲授过程中，引导学生思考通过一定的炮制方法可能引起的变化，包括成分和药效等方面，建议学生查阅资料，充分调动学生的积极性，学生带着问题在学，教师带着问题在教，把一个个知识点讲授的过程变成答疑解惑的过程。通过课堂上提问、讨论，课后书写实验报告、答疑等互动，让学生的困惑随时得到解决。有机结合讲授、多媒体演示、板书等方法，提升教学效果。

《中药炮制学实验》是一门综合的应用性课程，与学生将来的就业密切相关，以提升行业结合度为目标的《中药炮制学实验》教学内容：①行业结合度的分析：课程教学必须与学生就业现实需要相结合，教学内容也需要加强与行业的结合度，强调解决问题的能力培养。按照岗位工作内容和职责，与本课程密切相关的可以分为两类：一类是从事中药炮制生产的岗位，即日常工作主要为炮制加工各种中药；一类是从事中药炮制的科研工作者。两者的工作难度有所不同，对课程的教学要求也有所不同。②以提升行业结合度为目标的《中药炮制学实验》教学内容的安排：本课程主线是按照净制、切制和各种炮炙方法进行安排，学习各种炮炙方法，使学生掌握各种炮制方法的操作，以便更好的在将来的大生产中加工各种中药；讲解过程中，结合中药炮制后性状的改变，引导学生讨论炮制前后成分和药效的变化，并在课后进行文献资料的查阅，培养学生的提出问题、解决问题的能力。③中药炮制学课程的实施模式：目前主要有：a. 图片视频应用：对生熟饮片进行外观性状的对比，视频资料显示炮制方法的细节，从抽象的语言文字到直观的视觉冲击，加深学生对中药炮制前后的外观及炮制操作步骤的印象；b. 随堂示范：在知识点讲解以后，根据需要对操作较难成功的中药进行示教，对学生实验过程中出现不规范操作行为的进行指正，实验教学过程中，注重指导环节，在这一过程中不仅要让学生“学会”，更重要的是要让学生“会学”，能够自己去发现问题、分析解决问题、优化实验过程。在实验中，教师注重引导学生认真观察每一个实验现象，学会把实验事实与已知理论联系起来，激发学生的求知欲望与做实验的兴趣；c. 文献资料的查阅：为了培养学生的科研思路及掌握本学科的发展状况，重视与学生讨论在实验中遇到的问题，针对实验中炮制的中药或发现的问题，训练学生主动学习和独立思考的能力，引导其进行文献阅读，在下次课堂上进行分享或书写在实验报告中与老师交流自己的学习心得体会；d. 规范实验报告的书写：第一堂课会给同学讲解实验报告的书写格式，后面发现不合格的报告会及时给学生反馈，督促、培养学生按照科研论文的规范书写实验报告，特别对仪器材料的记录，实验结果的分析和讨论，要求记录全面，讨论部分有自己独立的思考，使学生的概括、思考、独立分析和解决问题的能力有所提高，也为培养其严谨的科研思维奠定基础；e. 实地参观体验：主要深入中药饮片企业，上海虹桥药业有限公司、上海养和堂中药饮片有限公司和上海养和堂中药饮片有限公司为中药炮制教学实践基地。教学过程中，不同的教学模式根据教学内容的差异，进行灵活调整，实施模式灵活多样。

课程采用改革。期末笔试以教学大纲规定的教学内容为命题基本依据；平时考核（提问、课堂测验、论文书写）等，着重检验平时的学习效果及课程相关内容的掌握程度，所涉知识面不受教学大纲教学内容所限。其中平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。形成性评价的形式多样，比例不断增多，促进学生重视平时表现。其中平时成绩占 50%，考试成绩占 50%。形成性评价的形式多样，比例不断增多，促进学生重视平时表现。

经过实践，中药炮制学的教学有效地调动了学生在实验课上得积极性和主动性，提高了学生观察、分析、解决问题的能力，培养了学生的创新能力。

### （三）教学内容和方法

#### 实验一 中药净制

##### 【目的要求】

1. 遵守实验室安全规则。
2. 清楚实验操作及实验报告要求。

3. 掌握中药净制的技术和技能及注意事项。
4. 了解中药净制的目的和意义。

#### 【教学内容】

1. 清点仪器、认识仪器
2. 实验室规则，实验报告的书写格式
3. 簸去枝梗（槐米）
4. 切去芦头（党参）
5. 剥截残茎（乌头）
6. 去头、足、翅（斑蝥）
7. 筛去果核（山楂）
8. 抽去木心（远志）
9. 冲捣打碎（酸枣仁）
10. 朱砂拌衣（白茯苓）

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验二 饮片切制

#### 【目的要求】

1. 熟练进行中药手工切制的操作。
2. 对不同中药的软化的方法、程度及条件有所区分。
3. 区分不同性质中药干燥的方法和要求。
4. 理解饮片切制的目的和意义。
5. 通过不同软化方法的比较，说明“少泡多润”、“黄芩加热软化”的意义。

#### 【教学内容】

1. 冷浸软化切制：枳壳、党参、川芎、大黄
2. 减压软化切制：槟榔
3. 加热蒸软切制：黄芩、木瓜
4. 中药甘草“少泡多润”切制实验

利用甘草在常温常压下经不同时间的浸润软化后切制成饮片，比较其中甘草酸的含量多寡，以阐述饮片切制中“少浸多润”的科学原理。

5. 中药黄芩加热软化切制实验

采用紫外-可见分光光度法测定，测定冷浸及加热软化的黄芩饮片中黄芩苷的含量，阐明黄芩加热软化的意义。

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验三 清炒法

#### 【目的要求】

1. 熟练进行中药炒黄、炒焦、炒炭的操作。
2. 阐释炮制火候、炒炭存性在炒法中的意义。
3. 掌握清炒饮片的外观质量标准。
4. 对中药清炒法的目的和意义有了解。
5. 通过对槐米、山楂生熟饮片中不同药效成分的比较分析，说明槐米炭、焦山楂的炮制意义。

### 【教学内容】

1. 炒黄：王留行子、酸枣仁、薏苡仁
2. 炒焦：山楂、麦芽
3. 炒炭：槐米、蒲黄
4. 中药饮片槐米炭炮炙前后鞣质（滴定法测定）和总黄酮（紫外-可见分光光度法测定）含量的比较实验
5. 中药饮片山楂炮炙前后有机酸（滴定法测定）含量的比较实验

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验四 加辅料炒法

### 【目的要求】

1. 熟练进行各种加辅料炒的操作，把控不同性质中药的火候及质量要求。
2. 理解固体辅料的炮制作用和处理方法。
3. 对加辅料炒的意义和目的有了解。
4. 通过对苍术生熟饮片中相关成分的比较分析，说明麸炒苍术的炮制意义。

### 【教学内容】

1. 麸炒：枳壳。
2. 米炒：党参
3. 土炒：山药、白术
4. 砂炒：鸡内金
5. 蛤粉炒：阿胶
6. 滑石粉炒：水蛭
7. 苍术麸炒前后挥发油含量的比较实验

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验五 炙法

### 【目的要求】

1. 熟练进行中药炙法的操作。
2. 针对不同性质的中药，把控好炮制火候及质量要求。
3. 不同液体辅料的处理或制备方法。
4. 了解中药炙制的目的和意义。
5. 通过对延胡索生熟饮片中药效成分的比较分析，说明醋炙延胡索的炮制意义。

### 【教学内容】

1. 酒炙：川芎、黄连
2. 醋炙：延胡索
3. 盐炙：补骨脂
4. 姜炙：竹茹、厚朴
5. 蜜炙：百合、甘草、麻黄
6. 延胡索炙制前后药效成分总生物碱含量（滴定法测定）变化实验

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验六 煨制

### 【目的要求】

1. 熟练进行三种不同煨法的操作，可以判断煨制饮片的质量。
2. 对中药煨制的目的和意义有了解。

### 【教学内容】

1. 直火煨：牡蛎
2. 敞锅煨：白矾
3. 扣锅煨：陈棕
4. 煨淬：代赭石、炉甘石

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验七 蒸制

### 【目的要求】

1. 熟练进行中药蒸制的操作，可以判断蒸制饮片的质量。
2. 理解蒸制辅料的性质和炮制作用。
3. 对蒸制的目的和意义有了解。
4. 理解大黄的蒸制作用和原理。

### 【教学内容】

中药大黄的蒸制，采用紫外-可见分光光度法测定游离蒽醌和结合蒽醌的含量，比较炮炙前后成分的含量变化。

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验八 煮制

### 【目的要求】

1. 熟练进行煮制的操作，可以判断煮制饮片的质量。
2. 理解辅料的性质和炮制作用。
3. 对煮制的目的和意义有了解。
4. 掌握有毒中药乌头的煮制作用和炮制解毒的机理。

### 【教学内容】

中药乌头的煮制，采用滴定法测定总乌头碱含量，比较炮炙前后乌头中生物碱的含量。

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

## 实验九 燻制

### 【目的要求】

1. 熟练进行燻制的操作，可以判断燻制饮片的质量。
2. 理解燻制的目的和意义。
3. 理解苦杏仁的燻制作用和原理。

### 【教学内容】

中药苦杏仁的燻制及其炮炙前后苦杏仁苷含量（滴定法测定）比较。

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验十 复制

#### 【目的要求】

1. 熟练进行姜矾制半夏的操作。
2. 对中药复制目的和作用有了解。
3. 通过对半夏生品和复制饮片的兔眼刺激试验比较分析，说明半夏的炮制意义。

#### 【教学内容】

中药半夏复制及其炮制前后兔眼刺激实验

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验十一 水飞与提净

#### 【目的要求】

1. 熟练进行提净芒硝的操作。
2. 对中药水飞和提净的目的和意义有了解。

#### 【教学内容】

1. 水飞：朱砂
2. 提净：芒硝

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

### 实验十二 制霜与制曲

#### 【目的要求】

1. 对制霜和制曲的操作技术及其质量标准能够掌握。
2. 对制霜和制曲的目的和意义有了解。
3. 了解巴豆霜中巴豆油含量与巴豆霜质量关系，明确巴豆制霜的炮制原理。

#### 【教学内容】

1. 制备巴豆霜、西瓜霜
2. 制备六神曲
3. 巴豆制霜前后巴豆油的含量测定

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作。

#### 四、课时分配

实验内容	课时数
实验一 中药净制	4
实验二 饮片切制	4
实验三 清炒法	4
实验四 加辅料炒法	4
实验五 炙法	4
实验六 煅制	4
实验七 蒸制	3
实验八 煮制	2
实验九 燻制	1
实验十 复制	1
实验十一 水飞与提净	2
实验十二 制霜与制曲	2
合计	35

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

陆兔林、胡昌江主编. 全国普通高等中医药院校药理学类“十二五”规划教材. 中药炮制学实验. 中国医药科技出版社. 2015

##### 【学生参考书目】

1. 国家药典委员会. 《中国药典》2015年版. 中国医药科技出版社. 2015.
2. 吴皓, 李飞. 中药炮制学. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
3. 叶定江, 张世臣, 吴皓. 中药炮制学. 北京: 人民卫生出版社, 2011.
4. 蔡宝昌. 中药炮制工程学. 北京: 化学工业出版社, 2011.
5. 丁安伟, 孙秀梅. 中药炮制学. 北京: 科学出版社, 2010.
6. 贾天柱. 中药炮制学. 上海: 上海科学技术出版社, 2013.

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 上海中医药大学课程中心中药炮制学精品课程 <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=1&courseId=218&ZZWLOOKINGFOR=G> ;
2. <http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=26> 中医古籍全文检索数据库, 供学生查阅中药详尽的相关信息与数据 ;
3. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台, 供学生查阅中药分析相关研究进展 ;
4. 教研室藏书: 专门针对中药炮制学, 学生可借阅, 并与教师深入探讨相关问题 ;
5. 教研室所属实验室: 学生可观摩实验研究, 甚至独立开展科创项目。

# 《医院药学实习》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.064.3.4

课程名称：医院药学实习

Hospital pharmacy practice

开课学院：中药学院

课程性质：必修课

学分：12分

学时：6周

前期课程：中药药剂学、中药炮制学、中药鉴定学

授课对象：中药专业（本科）

考核方式：综合评价

## 二、课程基本要求（或课程简介）：

医院药学实习是我校中药学专业必修课程，通过医院药学实习，使学生了解医院药品管理、药品调剂、医疗机构制剂配制和药学服务的一般知识，加强基础知识、专业知识同药品应用实际的结合，增强学生运用理论知识分析解决实际问题的能力，了解医院药剂科工作的基本内容、要求和职责，完善知识结构，提高教育质量。

（英文）

Hospital pharmacy practice compulsory course for the students is our school's Chinese materia medica, through the practice of hospital pharmacy, make students understand the hospital medicine management, drug dispensing, general knowledge of the medical establishment preparation preparation and pharmaceutical service, strengthen the basic knowledge, professional knowledge with the combination of the actual drug use, strengthen students' ability to apply the theory knowledge to solve practical problems, understand the basic content of hospital pharmacy department work, requirements and responsibilities and perfect the knowledge structure, improve the quality of education.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过医院药学实习，使学生了解医院药品管理、药品调剂、医疗机构制剂配制和药学服务的一般知识，加强基础知识、专业知识同药品应用实际的结合，增强学生运用理论知识分析解决实际问题的能力，了解医院药剂科工作的基本内容、要求和职责，完善知识结构，提高教育质量。在传授专业知识、培养专业技能的基础上，根据药学实习生特点，帮助学生完成角色切换，激发工作热情；以师德为范，引导学生树立正确的药学服务理念，在医院实习过程中培养学生高尚的药学职业道德和服务意识，成为全面发展的药学工作者和接班人。

### （二）教学策略设计

本课程授课对象为中药学专业三年级、中药学专升本（定向）学生，前期完成《中药鉴定学》，《中药炮制学》《中药药剂学》《药事管理》等相关专业课程学习的基础。对本课程涉及的相关知识已有了初步掌握，为顺利完成本节课的教学任务打下了基础。但学生还处于理论知识积累阶段，缺乏在实践中的锻炼和理论与实践相结合的能力。药品质量和用药安全与广大人民群众的健康和生命息息相关，从事医

院药学工作的人员，不仅要具备扎实的专业技能、严格执行国家有关法律法规，还应具备良好的从业素质和职业道德，自觉规范自身的行为。所以教学中在培养学生专业技能的同时，注重培养学生良好的职业道德、严谨的科学态度和工作作风。

根据中药学专业学生特点，教学中从学生心理需求和药学服务理念两个方面着手，在实习过程中以代教老师团队和学生之间的教-学模式为切入点，围绕专业培养目标，对学生进行岗前培训，兼顾中西药及临床药学，使见习内容全面与多样化；学校带教老师-医院带教老师-学生之间建立密切联系，帮助学生完成角色切换，激发工作热情；组织学生进行中期交流，引导学生树立正确的药学服务理念。注重学生对医药工作价值的认知，并培养良好的职业素养。

具体的教学策略设计如下：

1) 实习前：从教师队伍组建和学生岗前培训两方面进行实习准备。

**教师队伍建设：**确定带教人员和带教医院，并对实习工作进行统筹分工，围绕专业培养目标，兼顾中西药及临床药学，使见习内容更加全面与多样化。

对原有实习手册和考核方式进行完善；梳理医院药学实习所涉及的政策法规和专业基础知识，供学生学习。

**学生岗前培训：**召开启动会，强调实习纪律和相关注意事项，并由带教老师或聘请医院药剂科主任、业务骨干在实习启动时为学生做报告，让学生对医院药剂科的组织结构、主要职责、管理等方面有比较全面的了解，为尽快适应工作环境和角色转换奠定基础。

2) 实习中：与实习医院形成比较稳定的师资队伍，学校带教老师-医院带教老师-学生之间建立密切联系，让学生在实习中，学会求知，学会做事，学会做人，学会谋生。

**培养学生职业素养：**药品的特殊性决定了药学工作者职业道德的重要性，良好的职业道德是圆满完成药学服务工作的前提，也是顺利完成实习阶段学习任务的重要保证。

**培养学生对医药工作价值的认知：**医院带教老师的工作态度、言谈举止对学生实习有潜移默化的影响，高尚的职业道德、严谨的工作态度、对患者的同情心会为学生树立终生的学习榜样。

**帮助学生树立自信心：**实习中学生会安全、归属与爱、尊重和自我实现等方面产生心理需求，在确保药学工作安全性的前提下，充分发挥学生的自主能动性，独立完成一些力所能及的工作，必要时进行鼓励和表扬，在提高实际操作能力的同时增强学生的自信心。

**培养学生的沟通能力：**在实习过程中，学生要和学校老师、医院老师、医院同事、患者、同学之间建立联系，对学生的沟通协调能力有较高的要求。此外，医院药学工作是以患者为中心的药学服务工作，使患者信任、理解、尊重工作人员的药学服务工作尤为重要。因此，在实习中培养学生良好的交流能力和抗压能力，尊重同事、尊重患者，处理好各种人际关系。

**中期交流：**随着实习的进行，面临角色的转变，学生会有很多感悟并产生新的需求。在实习中组织学生进行中期交流，让学生谈谈自己的收获和建议，采取相应对策，帮助学生适应工作并激发工作热情，以达到预期的实习目标。

3) 实习结束：进行考核，根据学生实习情况反馈和考试进行综合评定。带教老师对本次带教中存在的问题，进行分析、总结。

课程采用综合评价考核方式，其中实习考核成绩占60%，实习结束考试成绩占40%。改变了原来由各医院评分而带来的同医院中组员及不同医院间不客观评价，将医院实习工作表现及实习结束考核综合纳入考核中，并建立中期交流机制。

### (三) 教学内容

学生在医院实习期间，在带教老师的指导下，通过参加若干专题讲座及各部门的实际操作见习，应达到以下要求：

1. 了解医院药房的一般管理体制、组织形式及各部门的工作职能；

2. 参加医院制剂的配制生产，了解制剂室的一般环境要求和制剂生产过程中常用的仪器设备；熟悉医院制剂的配制过程，掌握常用剂型及制剂的配制方法。



3. 熟悉医院药学服务的基本环节和内容。
4. 熟悉门诊药房、住院药房、药库的工作，了解药品发放及各类药品管理的有关规定；
5. 了解医院药房进行药品质量控制的方法，并熟悉若干药品快速检验的操作；
6. 了解医院药学科科研工作的一般方法与手段；
7. 了解医院临床药学的工作内容与主要任务；
8. 学生应做好实习记录，实习结束时应进行必要的考核和小结。

# 《中药药剂学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.064.3.5

课程名称：中药药剂学

Pharmaceutics of Chinese Materia Medica

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：5分

学时：70学时

前期课程：中药炮制学、中药化学、物理化学等

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《中药药剂学》是中药专业的主干专业课，它不仅与本专业的各门基础课、专业基础课和其他专业课有密切联系，而且与生产实际和临床用药也密切相关，是联结中医与中药的纽带。通过对本门课程的教学，使学生掌握中药常用剂型的概念、特点、制备工艺和质量要求等的基础理论、基本知识和技能；熟悉现代药剂学的有关理论；了解国内外药剂学进展概况及专用设备的基本构造、性能和使用保养方法等内容。

Pharmaceutics of Chinese Materia Medica is one of the core courses for the major of Chinese traditional medicine. It is not only closely related with other courses, but also closely related to the practice as well as the clinical medication. Thus, this course serves as a link between traditional Chinese medicine and traditional Chinese pharmacy. The course objectives are as follows: (1) Mastering such basic theories, knowledges, and skills as definitions, characteristics, production processes and quality requirements; (2) Being familiar with the related theory of modern pharmaceutics; (3) Understanding the latest development of this course at home and abroad, as well as the structure, feature, usage, and maintenance of some dedicated devices.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过对本门课程的教学，使学生掌握中药常用剂型的概念、特点、制备工艺和质量要求等的基础理论、基本知识和技能；熟悉现代药剂学的有关理论及主要研究进展；培养学生实践技能，提高学生分析问题、解决问题的能力，能初步运用所学理论分析中药现代制剂研制过程中遇到的问题和挑战，并注重培养学生的创新能力；建立正确的中医药思维，培养学生高尚的药学职业道德和服务意识，加强学生对药品生产和使用相关问题的安全意识，增强学生作为未来药学工作者的角色感、责任感。

### （二）教学策略设计

中药药剂学融汇了中药专业各学科的知识和技能，重点讨论将中药原料加工制成适宜剂型的工艺技术和基础理论，并指导药物调剂人员根据医师处方合理调配药物，指导患者正确用药。因此，它不仅具有工艺学性质，即研究药物制剂的剂型、辅料、生产工艺及质量控制等，而且具有生物学性质，即研究制剂的体内过程及其与临床疗效、安全的相关性，用以指导中药制剂的制备、不断改进和提高制剂质量。通过这门课程的学习，使学生熟悉常用中药制药技术的理论知识和作用机制，掌握常用剂型的制备工艺，质量控制等，为中药生产、检验、流通、使用、研究与开发领域输送复合型专业人才。

作为一门综合性应用技术学科，在“教”、“学”的过程必须将中医药理论

与现代科学技术相结合，坚持以中医药理论为指导，加强中药传统理论知识与现代科学技术的有机结合，继承传统药剂与发展现代剂型结合，充分反映教学内容的科学性、时代性和适用性。因此，在课程教学内容和教学策略上要体现3个要素：1. 与课程体系对话，课程内容要与生产实际、科学研究紧密结合、让学生掌握基础知识和技能。2. 与学生对话，以学生为中心，培养学生自主学习能力、主动探索精神科学严谨的学习态度，建立对国家与社会的责任感。3. 与行业企业对话，增强学生的就业竞争能力。

本课程授课对象为中药学本科三年级学生，已经有了《物理化学》，《分析化学》，《中药化学》，《中药鉴定学》，《中药炮制学》等相关专业课程学习的基础。对本课程涉及的相关知识已有了初步掌握，为顺利完成本节课的教学任务打下了基础。但中药药剂学课程内容涉及多种知识，知识容量大，相关技术发展迅速，传统以“教师为中心”的“满堂灌”教学方法已远不能满足本课程的教学任务，必须合理运用多种教学方法和手段才能激发学生的学习兴趣，提高教学效果。

作为一门综合性应用技术学科，中药药剂学的教学内容涉及较多的制药设备、质量检查设备，药用高分子材料，学生平时无法接触到，内容陌生。在教学手段上，传统板书外，合理应用多媒体技术，通过视频、动画等多种方式，使各种中药剂型的概念更加形象具体，制剂设备的构造和运行更加直观，通过动态演示制剂生产车间、制剂设备操作、剂型的制备、包装等过程，为学生提供生动逼真的教学情境，丰富了教学内容，激发学生的学习兴趣。

在教学内容上采用采用启发式教学、互动式教学、案例教学、讨论式教学、图解教学法等多元教学法进行授课，注重培养学生掌握基本实验技能，中医药思维及分析问题、解决问题的能力。同时通过教师对授课内容多方式、多角度、多层次的系统讲解，引导学生提升课堂学习能力及自主学习能力，并且根据学生的反馈，及时调整。

在课堂教学中，为了吸引同学注意力，快速融入课堂教学，结合每个章节的具体教学内容，采用适当方法进行课程导入。灵活应用案例教学，鼓励学生将学到的理论知识用于实际问题的发现和解决，增强学生的专业分析能力和职业责任感。由于本课程涉及众多剂型的制备工艺、制备设备，可利用流程图、原理图等图解教学法便于学生理解制备工艺和仪器设备原理等相关内容。为更好的发掘学生的求知欲及主动学习的热情，运用启发式教学手段，激发学生学习的内在动力，更好地掌握专业知识。在授课时需深入浅出，便于学生在理解的基础上强化知识点的记忆和运用。同时需注意授课过程中与学生的互动，教学中设置一些问题，让学生带着问题在实践课思考，发挥学生的主动性及解决问题的能力。中药药剂学涉及诸多学科，内容广而分散，并不是所有学生能够很好的掌握，针对一些有争议的疑难问题通过讨论式教学，通过与同学交流以及倾听同学的看法来进一步优化教学方法，同时通过对各种不同的主题达成共同理解，使学生的学习效率最大化，促进学生的创新思维和解决问题能力的提高。

课后充分利用网络教学平台上的素材库、问题库、案例库等教学资源，通过微信、QQ等学习群，加强和学生的互动、交流，并及时根据学生的反馈，进行教学内容和方法的调整。

作为培养医药人才的专业院校，要求学生既有专业知识和技能，又有正确的人生观和职业道德。在传授专业知识时，结合教学和实践内容，找准切入点，将德育渗透在课堂中，例如可通过青蒿素的案例，让学生加强自豪感和继承发扬祖国医药事业的历史使命感，增强学生传承中医药文化的责任心，培养他们爱祖国、爱专业的精神；通过生产案例，向学生渗透安全生产意识和自我保护意识；通过假药、劣药案例，培养学生严谨扎实、实事求是的工作作风，高尚的药学职业道德和服务意识，使其成为全面发展的药学工作者和接班人。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法。平时成绩以测验、出勤和作业为主，终结性评价采用闭卷考试的方式。其中平时成绩占30%，考试成绩占70%。

### （三）教学内容和方法

## 第一章 绪论

### 【目的要求】

1. 知晓中药药剂学的性质与任务；中药剂型选择的基本原则。
2. 通晓中药药剂学常用术语的概念；中药剂型的分类方法、工作依据；中药药剂学的基本内容。
3. 中药药剂学的发展简史；中药药剂学在中医药事业中的地位与作用。

### 【教学内容】

1. 详述《中药药剂学》的定义、性质与任务，介绍中药药剂学在中医药事业中的地位和作用，并对中药药剂学常用术语重点讲述。
2. 介绍关于中药药剂学学科体系的基本理论、剂型重要性、制备工艺和质量评价。
3. 回顾中药药剂学发展历史。
4. 针对中药药剂学的工作依据，详述《中国药典》及药品主要管理法规的性质和作用，强调药剂工作的法制性、科学性和严肃性。
5. 药物剂型的分类与选择原则。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第二章 中药调剂

### 【目的要求】

1. 知晓中药处方的调配程序与注意事项。
2. 通晓中药“斗谱”排列的一般原则，处方药、非处方药的基本概念；中药毒性药品种及用量；处方禁忌药。
3. 清楚处方种类与格式；中药学的配伍变化与现代研究概况。

### 【教学内容】

1. 概述中药调剂工作的基本内容。
2. 介绍处方的概念、种类。
3. 中药处方的调配程序、中药“斗谱”排列的一般原则。
4. 其他形式的饮片。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第三章 制药卫生

### 【目的要求】

1. 知晓制药卫生的重要性；物理灭菌法的特点、基本原理、方法和应用。
2. 通晓制药卫生的基本要求和制剂可能被微生物污染的途径；各种滤过除菌法、化学灭菌法的特点与应用；通晓洁净室净化标准及其适用范围。
3. 清楚中药制剂的卫生标准；无菌操法的含义、要求及设备。

### 【教学内容】

1. 概述制药卫生的重要性，中药制剂的卫生标准和检验方法，微生物污染的途径与预防措施。
2. 介绍中药制药环境的基本要求，空气洁净技术与应用，洁净室的卫生与管理。
3. 灭菌方法与无菌操作：详述各种灭菌法及工艺。
4. 详述液体药剂的防腐与防腐剂。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第四章 中药制剂的原辅料

### 【目的要求】

1. 知晓中药制剂原料、辅料的含义、特点及分类；中药制剂辅料的作用。
2. 通晓中药制剂原料的质量控制；中药制剂辅料选择的基本原则及注意事项。
3. 清楚中药制剂原料在中药制剂中的地位作用；中药制剂辅料的管理及发展。

### 【教学内容】

1. 中药制剂原料的含义、特点、分类及质量控制。
2. 中药制剂辅料的含义、特点、分类、作用。
3. 中药制剂辅料的选择、管理及发展趋势。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第五章 粉碎、筛析、混合

### 【目的要求】

1. 知晓药物粉碎、筛析与混合的目的、基本原理及常用的方法。
2. 通晓粉碎、筛析与混合常用的机械性的性能与使用方法。
3. 清楚粉体学在药剂中的应用。

### 【教学内容】

1. 粉碎：讲述药料粉碎的目的与基本原理，各类中药材的粉碎方法等。
2. 筛析：讲述药粉筛析的目的，药筛及粉末的分等。
3. 混合：讲述药粉混合的目的、机理和方法。
4. 粉体学基础知识。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第六章 浸提、分离、精制、浓缩与干燥

### 【目的要求】

1. 知晓浸提、分离、精制、浓缩与干燥等操作的原理、特点、方法与步骤，以及该操作过程的影响因素。
2. 通晓浸提、分离、精制、浓缩与干燥等操作使用的常用设备特点及存在的不足，合理选用设备与方法。
3. 清楚浸提、分离、精制、浓缩与干燥的新型设备和方法。

### 【教学内容】

1. 概述药材成分与疗效的关系以及中药浸提、分离、精制、浓缩与干燥的目的。
2. 详述中药浸提原理与影响因素以及常用浸提溶剂、方法与设备。
3. 中药提取液常用的分离方法特点、原理及其应用。
4. 中药提取液常用的精制方法原理及其应用。
5. 讲述影响浓缩效率的因素，浓缩的方法、原理及应用，各种浓缩设备。
6. 讲述干燥的基本原理，影响干燥的因素，各种干燥方法、干燥设备及其应用。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第七章 浸出制剂

### 【目的要求】

1. 知晓汤剂、合剂、糖浆剂、煎膏剂、药酒、酏剂、流浸膏剂、浸膏剂、茶剂的制备方法和操作关键。
2. 通晓浸出制剂的剂型种类；各种剂型的含义、特点、质量要求。
3. 清楚汤剂的研究进展；煎膏“返砂”的原因及解决措施；液体浸出制剂产生沉淀、生霉发酵的原因及解决措施。

#### 【教学内容】

1. 概述浸出制剂的含义、特点及剂型种类。
2. 讲述汤剂含义及特点，汤剂的制法与影响质量因素，汤剂研究和剂型改进以及特殊药物的处理。
3. 讲述中药合剂与口服液的含义、特点、制法、质量要求。
4. 讲述糖浆剂的含义、特点、分类、质量要求与制法。
5. 讲述煎膏剂的含义、特点、质量要求与制法。
6. 讲述药酒与酏剂的含义、特点、质量要求、制法及两者的异同点。
7. 讲述流浸膏剂与浸膏剂的含义、特点、制法、质量要求及应用。
8. 浸出制剂的质量控制问题。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第八章 液体制剂

#### 【目的要求】

1. 知晓表面活性剂的概念、种类、性质；能够根据需要正确选用表面活性剂。
2. 知晓增加药物溶解度的方法。
3. 知晓溶液剂、乳剂、混悬剂的含义、特点和制备方法，能够根据液体药剂种类选用合适的溶剂、附加剂。
4. 通晓高分子溶液和溶胶剂的含义、特点和制备方法；通晓影响高分子溶液溶胶剂、乳剂、混悬剂稳定性的因素；能够分析不同类型液体药剂的典型处方，并能解决生产中遇到的问题。
5. 通晓液体药剂的矫味、矫臭与着色，能够根据需要正确选用矫味剂与矫臭剂及着色剂。
6. 清楚口服溶液剂、口服乳剂和口服混悬剂的质量要求与检查。

#### 【教学内容】

1. 概述液体药剂的含义与特点、分类及常用溶剂。
2. 详述表面活性剂的组成、特点、分类、性质及在中药药剂中的应用。
3. 药物溶解度及其影响因素，增加药物溶解度的方法。
4. 真溶液型液体制剂的含义、制法及分类。
5. 胶体溶液型液体制剂的种类、特点及制法，影响其稳定性的因素与解决方法。
6. 乳浊液型液体制剂的含义，乳化的原理和条件，乳浊液的制法与应用，影响稳定性的因素与解决方法及质量要求。
7. 混悬液型液体制剂的含义，特点与制法，影响其稳定性的因素与解决方法及质量要求。
8. 液体药剂的矫臭、矫味与着色；
9. 液体药剂的包装与贮藏。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第九章 注射剂

#### 【目的要求】

1. 知晓注射剂含义、分类、特点；中药注射用原液的制备；注射剂制备；热原的定义、性质、污染途径、

除去方法及热原的检查方法；注射剂的质量要求。

2. 通晓注射剂常用的溶剂的种类；注射用水的质量要求及制备；注射用油（供注射用大豆油）的质量要求；注射剂常用附加剂的种类、性质及适用范围；中药注射剂的常见问题。

3. 清楚注射剂容器的种类及处理方法；输液、注射用无菌粉末、混悬液型注射剂及乳状液型注射剂的制备。

#### 【教学内容】

1. 概述注射剂的含义、特点、分类与质量要求，注射剂的给药途径，中药注射剂的发展概况。

2. 讲述热原的含义、基本组成、性质、污染途径、除去方法及检查方法等。

3. 重点讲解注射用水的质量要求，蒸馏法制备注射用水，介绍反渗透法；注射用油与其他注射用溶剂；详述注射附加剂。

4. 详述注射剂的制备。

5. 讨论中药注射剂的安全问题。

6. 讲述输液剂的特点、种类及制法。

7. 粉针剂及其他注射剂；

8. 眼用溶液的作用机理、质量要求、附加剂及制备方法。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第十章 外用膏剂

#### 【目的要求】

1. 知晓表面活性剂的概念、种类、性质；能够根据需要正确选用表面活性剂。

2. 知晓增加药物溶解度的方法。

3. 知晓溶液剂、乳剂、混悬剂的含义、特点和制备方法，能够根据液体药剂种类选用合适的溶剂、附加剂。

4. 通晓高分子溶液和溶胶剂的含义、特点和制备方法；通晓影响高分子溶液、溶胶剂、乳剂、混悬剂稳定性的因素；能够分析不同类型液体药剂的典型处方，并能解决生产中遇到的问题。

5. 通晓液体药剂的矫味、矫臭与着色，能够根据需要正确选用矫味剂与矫臭剂及着色剂。

6. 清楚口服溶液剂、口服乳剂和口服混悬剂的质量要求与检查。

#### 【教学内容】

1. 概述外用膏剂的含义、特点与种类，讲述外用膏剂的透皮吸收机制及影响吸收因素。

2. 讲述软膏剂的含义、特点，基质的种类、性质与选用，软膏剂的制法及质量评定。

3. 讲述膏药的含义、特点与种类；原辅料的准备，制法与质量评定。

4. 讲述贴膏剂橡胶膏剂、凝胶膏剂及贴剂组成、制法及质量检查；

5. 凝胶剂、糊剂与涂膜剂的制备方法。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第十一章 栓剂

#### 【目的要求】

1. 知晓栓剂的含义和特点；药物吸收的途径与影响吸收的因素；热熔法制备栓剂的工艺要求；置换价的含义及其计算方法。

2. 通晓栓剂常用基质的种类、特点以及栓剂的质量要求。

3. 清楚栓剂的发展概况以及包装贮藏要求。

### 【教学内容】

1. 概述栓剂的含义、特点、分类及栓剂中影响药物吸收的因素和途径。
2. 栓剂的基质与附加剂。
3. 栓剂的制法，详述热熔法制备栓剂的工艺、设备，置换价的概念及计算，双层栓剂与中空栓剂的制法。
4. 栓剂的质量评价。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第十二章 胶剂

### 【目的要求】

1. 知晓胶剂的含义、分类与制备。
2. 通晓胶剂原辅料的选择方法。
3. 清楚胶剂的质量要求与检查。

### 【教学内容】

1. 概述胶剂的含义、分类。
2. 胶剂的原辅料选择与处理。
3. 讲述胶剂的制法并举例。
4. 胶剂的质量要求。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第十三章 散剂

### 【目的要求】

1. 知晓散剂的一般制备方法，以及含毒性药散剂、含低共熔散剂、含液体散剂、眼用散剂等的制备原则和方法；等量递增混合原则。
2. 通晓散剂的含义、特点、分类、质量要求与检查。
3. 清楚散剂的包装与贮藏。

### 【教学内容】

1. 概述散剂的含义、特点、分类。
2. 详述散剂一般制备方法，各类特殊散剂的制法及举例。
3. 介绍散剂的质量检查。

### 【教学方式】

讲授、PPT。

## 第十四章 丸剂

### 【目的要求】

1. 知晓泛制法、塑制法、滴制法制备丸剂方法、基本理论和技能；水丸、蜜丸、水蜜丸、浓缩丸、滴丸的含义与应用；丸剂生产中可能出现的问题与解决措施。
2. 通晓糊丸、蜡丸的含义、特点与制法；各类丸剂的质量检查。
3. 清楚丸剂包衣种类与方法；包装与贮藏。

### 【教学内容】

1. 概述丸剂的含义、特点、制法、发展与分类。



2. 讲述水丸的含义、特点，赋形剂的种类与应用，水丸对药物的要求，泛制法制水丸的工艺。
3. 讲述蜜丸的含义、特点，蜂蜜的选择与炼制，塑制法制蜜丸的工艺。
4. 讲述浓缩丸与水蜜丸的含义、特点及制法；
5. 糊丸与蜡丸。
6. 滴丸的含义、特点、基质的要求与选用、制备方法。
7. 丸剂包衣的目的、种类与方法。
8. 丸剂的质量检查；丸剂可能出现的问题与解决措施；
9. 丸剂的包装与贮藏。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第十五章 颗粒剂

#### 【目的要求】

1. 知晓颗粒剂的含义、特点、分类及制备方法。
2. 通晓颗粒剂的质量检查。

#### 【教学内容】

1. 概述颗粒剂的含义、特点与分类。
2. 讲述颗粒剂制粒目的、方法与设备。
3. 不同类型颗粒剂的制备方法。
4. 颗粒剂的质量要求与检查。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第十六章 胶囊剂

#### 【目的要求】

1. 知晓硬胶囊剂、软胶囊剂的含义、特点与制法。
2. 通晓胶囊剂的分类；胶囊剂的质量要求。

#### 【教学内容】

1. 概述胶囊剂的含义、特点、分类。
2. 讲述硬胶囊剂、软胶囊剂、肠溶胶囊剂的制法与举例。
3. 讲述胶囊剂质量评定项目、方法与要求。

#### 【教学方式】

讲授、PPT。

### 第十七章 片剂

#### 【目的要求】

1. 知晓片剂的定义、特点、分类与应用。
2. 知晓片剂常用辅料种类、性质和应用。
3. 通晓湿颗粒法制片、干颗粒法制片、粉末直接压片。
4. 清楚压片过程与机理及压片过程中可能发生的问题与解决方法。
5. 通晓片剂包衣的目的、种类、包衣材料、包衣方法。
6. 通晓片剂质量检查项目与方法。

#### 【教学内容】

1. 讲述片剂的含义、特点、种类与应用。

2. 详述片剂常用赋形剂的种类、应用特点及举例。
3. 详述片剂的制备方法。
4. 片剂的包衣方法、设备。
5. 片剂的包装和贮藏。
6. 重点讲述片剂的质量检查。
7. 片剂举例。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第十八章 气雾剂、喷雾剂与粉雾剂

**【目的要求】**

1. 知晓气雾剂和喷雾剂的含义、分类与特点；抛射剂的含义、种类及用量；气雾剂的制备方法和质量检查。
2. 通晓气雾剂的组成；药物经肺吸收的机理；喷雾剂的制备方法和质量检查。
3. 清楚气雾剂的阀门系统；粉雾剂含义、分类及工艺流程。

**【教学内容】**

1. 讲述气雾剂的含义、特点、分类、经肺吸收机理，组成及制法。
2. 喷雾剂的组成、制备及质量检查。
3. 粉雾剂的生产流程及质量检查。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第十九章 其他剂型

**【目的要求】**

1. 知晓膜剂的处方组成及制备方法。
2. 通晓膜剂成膜材料的性质与选用；海绵剂的特点与质量要求；丹药的特点及分类。
3. 清楚丹药的制备方法；烟剂、烟熏剂、香囊（袋）剂的特点及应用；锭剂、糕剂、钉剂、线剂、条剂、灸剂、熨剂与棒剂的含义与用法。

**【教学内容】**

主要讲述膜剂、丹药等内容。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十章 药物制剂新技术

**【目的要求】**

1. 知晓环糊精包合技术的含义、包合物的特点及常用的制备方法；固体分散体的含义、特点及常用的制备方法；微囊与微球的含义、特点及单凝聚法、复凝聚法制备微囊的原理、条件及影响因素；纳米乳、亚微乳、纳米粒及脂质体的含义、特点。
2. 通晓环糊精的性质；固体分散体的类型、药物分散状态及常用的载体材料；微囊的囊材及质量评价；纳米乳的制备及质量评价；脂质体的组成、分类、膜材、理化性质、常用的制备方法及质量评价。
3. 清楚包合物的验证；固体分散体的质量评价；微球的制备方法；亚微乳的制备方法；纳米粒的制备及质量评价。

**【教学内容】**

1. 环糊精包合技术性质、作用、制备和质量评价。
2. 固体分散技术含义、特点、类型、常用载体、制备方法、质量评价。
3. 微囊与微球技术含义、特点、囊材、制备方法及质量评价。
4. 纳米乳与亚微乳的含义、常用辅料、制备方法及质量评价。
5. 纳米粒的含义、制备方法及质量评价。
6. 脂质体含义、特点、制备方法及质量评价。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十一章 新型给药系统

**【目的要求】**

1. 知晓缓释、控释制剂和靶向制剂的定义和特点。
2. 通晓缓释、控释制剂和靶向制剂的释药机理、分类和制备方法。
3. 清楚缓释、控释制剂和靶向制剂的研究进展以及在中药中的研究现状。

**【教学内容】**

1. 缓释制剂、控释制剂、迟释制剂的含义、设计、释药原理、制法及质量评价。
2. 靶向制剂的含义、特点、分类、制法及评价。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十二章 中药制剂的稳定性

**【目的要求】**

1. 知晓中药制剂稳定性的考察方法及有效期的求解。
2. 通晓影响中药制剂稳定性的主要因素及常用的稳定化措施。
3. 清楚研究药剂稳定性的意义；包装材料与药剂稳定性的关系。

**【教学内容】**

1. 概述中药制剂稳定性内容。
2. 详述影响中药制剂稳定性的因素及稳定化方法；
3. 中药制剂的稳定性考察项目、考察方法及应注意问题；
4. 不同包装材料对制剂稳定性的影响。
5. 制剂稳定性结果评价及贮存与保管要求。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十三章 生物药剂学与药物动力学

**【目的要求】**

1. 知晓生物药剂学的概念和研究的基本内容，药物的体内过程，药物动力学的概念和研究的基本内容，生物利用度和生物等效性的含义及测定方法，溶出度测定的意义、方法，药物制剂体内外相关性的含义与建立。

2. 通晓影响制剂疗效的剂型因素；药物动力学参数的意义和求算；药物动力学和生物药剂学的研究方法。

3. 清楚影响制剂疗效的生物因素；中药制剂生物利用度和药物动力学的研究进展。

**【教学内容】**

1. 概述生物药剂学和药物动力学的含义、研究内容、研究概况。

2. 药物的体内过程。
3. 影响制剂疗效的因素。
4. 药物动力学的基本概念、模型介绍。
5. 生物利用度的含义及研究方法，溶出度测定的意义及方法。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十四章 药物制剂的配伍变化

**【目的要求】**

1. 知晓药物制剂配伍变化的含义；药剂学配伍变化的内容；溶液中配伍变化的实验方法；发生配伍变化后的处理方法。
2. 通晓药理学和注射液配伍变化的分类及其发生原因。

**【教学内容】**

1. 概述关于药物配伍变化的含义、目的及类型。
2. 讲述药剂学不同类型的配伍变化。
3. 药理学配伍变化。
4. 制剂配伍变化的研究方法。
5. 配伍变化的处理原则与方法。
6. 中药制剂的不良反应含义、分类、原因及预防和处理原则。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

## 第二十五章 中药新药研制

**【目的要求】**

1. 知晓中药药剂学的性质与任务；中药剂型选择的基本原则。
2. 通晓中药药剂学常用术语的概念；中药剂型的分类方法、工作依据；中药药剂学的基本内容。
3. 清楚中药药剂学的发展简史；中药药剂学在中医药事业中的地位与作用。

**【教学内容】**

1. 概述中药新药的含义、注册分类、指导思想及指导原则。
2. 中药新药研制的选择原则和途径。
3. 中药新制剂药学研究。
4. 中药新药的有效性与安全性评价。

**【教学方式】**

讲授、PPT。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	自主学习时数
第一章 绪论	2	
第二章 中药调剂		自学
第三章 制药卫生	3	
第四章 中药制剂的原辅料	2	
第五章 粉碎、筛析、混合	3	
第六章 浸提、分离、精制、浓缩与干燥	2	
第七章 浸出药剂	5	
第八章 液体药剂	5	
第九章 注射剂（附眼用溶液）	5	
第十章 外用膏剂	4	
第十一章 栓剂	1	
第十二章 胶剂		自学
第十三章 散剂	2	
第十四章 丸剂	3	
第十五章 颗粒剂	2	
第十六章 胶囊剂	3	
第十七章 片剂	4	
第十八章 气雾剂、喷雾剂与粉雾剂	2	
第十九章 其他剂型	2	
第二十章 药物制剂新技术	3	
第二十一章 中药制剂新型给药系统	2	
第二十二章 中药制剂的稳定性	4	
第二十三章 生物药剂学与药物动力学	3	
第二十四章 药物制剂的配伍变化	3	
第二十五章 中药新药的研制	5	
合计	70	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《中药药剂学》，杨明，中国中医药出版社，2016

##### 【学生参考书目】

1. 《药剂学》（第2版），王建新，人民卫生出版社，2015
2. 《药剂学》（第7版），崔福德，人民卫生出版社，2011
3. 《药用高分子材料》，郭圣荣，人民卫生出版社，2009
4. 《中药药剂学》（第二版），张兆旺，中国中医药出版社，2008
5. 《中国药典》，中国医药科技出版社，2015

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=288> 大学课程中心中药药剂学精品课程（市/校级）：供学生课外阅读学习与实验相关理论知识。

2. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 上海中医药大学图书馆网站：整合的文献检索平台，供学生查阅中药药剂学相关研究进展。

3. 上海中医药大学图书馆及教研室藏书：学生可借阅中药药剂学相关书籍，结合相关问题查阅资料并与教师进行深入探讨。

# 《药剂学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.064.3.6

课程名称：药剂学

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：9.0

学时：126 学时，其中课堂讲授 63 学时，实验 63 学时。

前期课程：药学专业基础课

授课对象：药学专业（中外合作）

**Course Code:** 03.064.3.6

**Course Name:** Pharmaceutics

**Course School:** School of Pharmacy

**Credit/Class hour:** 9 points/126

**Prerequisites:** elementary courses for pharmaceutical science such as organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry, pharmaceutical English, searching pharmaceutical literatures

**Major:** Pharmaceutical science

## 二、课程基本要求（或课程简介）

《药剂学》是运用现代科学技术，研究药物的配制理论、生产技术、质量控制与合理应用等内容的综合性应用技术科学，是药学专业的主干专业课。通过对本课程的教学，使学生掌握药物常用剂型的概念、特点、制备工艺和质量要求等的基础理论、基本知识和技能；熟悉现代药剂学的有关理论，了解国内外药剂学进展概况及专用设备等内容。

Pharmaceutics is the science of converting a drug into a form that is suitable for presenting to the patient as a medicinal dose. Pharmaceutics course focus on the principles, practices, and technologies applied in dosage forms design. Pharmaceutics is a compulsory course for undergraduates majoring in Pharmaceutical science. By the studying this course in class and performing experiments, the students should master: (a) the basic concepts, characteristics, production arts, and quality control of the common dosage forms; (b) become familiar with the related theory of modern pharmaceutics; and (c) have a general view of research developments in this subject, in addition to the structure, features, use, and maintenance of pertinent equipment.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

#### 【知识目标】

掌握药剂学基本理论，常用剂型特点、制备工艺以及质量控制方法，了解药剂学领域主要研究进展

#### 【能力目标】

培养学生专业技能，提升学生创新思维能力，以及参与国际合作与竞争的能力

#### 【德育目标】

培养学生对药物制剂研究的兴趣，加强学生对药品生产和使用相关问题的安全意识和责任感；引导学生将现代多学科技术和方法融入到制剂研究之中，鼓励学生勇于开阔视野，树立勇攀高峰的科学探索

精神

1. Understanding the basic theories, characteristics, production arts, and quality control of the common dosage forms; having a general view of research developments in this subject.

2. Acquisition of academic skills and competencies such as the innovation ability, the thinking skills, capabilities of international cooperation and competition.

3. Inspiring passion and enthusiasm to the pharmaceutical research, encouraging innovation and exploration.

## (二) 教学策略设计

本课程针对药学专业，大学本科三年级同学开设。学生已修完药学相关基础课程，物理化学、分析化学、药理学、药英语等课程，理论知识较扎实。同时具有一定的专业技能，也具备基本实验操作技能。该专业同学以药学相关知识为基础，学生具有一定的分析问题和解决问题的能力，也具有基本的实验动手能力，但解决实际问题的能力以及创新思维能力还有待于进一步提升。学习态度明确，积极主动，乐于学习和交流。结合学生特点和药剂学课程自身特点，提出以下教学策略设计。

(1) 教重于学，以学论教。加强学生在学习过程中的主体地位，督促学生课前预习与课后复习，阅读原版英文教材，加深对专业内容的理解。对于教学重点内容，则充分做好课前准备、鼓励学生课外阅读，并进行多种形式课外辅导，重视师生互动与交流。某些细节具体内容通过学生课外阅读来获取，通过小组讨论、交流或将其融入案例或其他问题的方式达到学习的目的。

(2) 完善理论课授课方法。药剂学是一门综合型应用技术学科，涉及面较广、知识点较多、实践性也较强。结合药剂学特点和课程内容，采用多元教学法进行授课以学生为主体，激发学习兴趣、提高综合素质。结合不同的知识点和内容特点，恰当的运用教学方法，灵活变换，从多角度启发学生的思维，并且根据学生的反馈，及时调整。为了吸引同学注意力，快速融入课堂教学，采用适当方法进行课程导入。启发式教学、互动式教学、案例教学、讨论式教学、图解教学法等教学方式和方法在药剂学课程理论课中均有应用。启发式教学激发学生学习的内在动力，更好地掌握专业知识，发挥学生的主题性。为激发学生主动性和探索性，提高教学效果，互动式教学也是较佳的方法。在药剂学教学中设计众多案例，案例教学有利于学生理论联系实际，提高学生应用专业知识分析问题的能力。针对一些有争议的疑难问题、有所创新等问题则采用讨论式教学。一些流程图、原理图等非常便于学生理解制备工艺和仪器设备原理等相关内容，此时，可运用图解教学法。其他，如直接利用药品实物等进行实物教学法也有利于学生了解某些剂型。

(3) 厚基础、重应用，理论与实践密切结合。药剂学课程理论与实验并重，实验教学是培养学生实践技能、逻辑思维、分析问题和解决问题的重要方式。根据教学需要，灵活综合运用多种方法，如互动教学，讨论式教学、启发式教学等方法。引导学生对问题的理解从感性层面上升到理性层面。通过这些方法，激发了学生对实验课的兴趣，在实验预习及操作过程中自己发现问题，尝试解决问题，对实验中涉及的科学问题有更深刻的理解，实验技能也得到锻炼和提高。为了调动学生学习兴趣，学习主动性，开展设计性实验。由教师提出实验题目，实验要求，学生查阅文献和相关资料设计方案，在教师指导下完成。通过这种方法，学生学会分析问题、解决问题，开拓思路，有助于科学思维、团队精神和综合素质的培养。

(4) 教学内容选择与安排 在理论课的教学内容选择和安排方面，力图彰显药剂学的重点、难点和亮点，形成内容丰富、系统性强的课程体系。既重视基础性，也强调应用性，同时体现先进性，反映药剂学领域的研究进展。实验方面，精简优化验证性实验，增加设计性实验，以培养学生良好的操作技能、逻辑思维能力和创新能力。根据内容特性，药剂学教学内容分为三个模块：

模块一 (Section I)，基础理论 (Unit 1,2)，介绍药物制剂基本概念和基本理论，包括表面活性剂、流变学和粉体学，侧重掌握理论知识。

模块二 (Section II)，基本剂型 (Unit 3-7)，选择临床用药中占主导地位的片剂、胶囊剂、注射剂、液体制剂和软膏剂等作为基本内容，掌握剂型基本概念和特点、质量要求、制备工艺、辅料的选择和应用、

稳定性等内容。

模块三 (Section III), 新剂型与新技术 (Unit 8.) 多种新剂型的作用特点、处方设计、制剂要点等。多学科向药剂学中交叉渗透促进药剂学发展, 涌现新型和新技术, 教学中引入相关学科基础知识和剂型设计理念, 多学科交叉综合教学。

(5) 重视能力的培养, 通过多种途径和方法培养学生思维能力, 接受和处理信息的能力, 知识获取能力和综合运用能力。药剂学是一门综合性应用技术学科, 多学科内容相互交叉运用于药剂学课程之中。基于综合能力的培养, 理解和运用相关学科内容也是教学中重点关注问题之一。设置思考题、小组讨论题目、实验设计等多环节培养学生专业知识的运用能力和综合能力。

(6) 科研反哺教学: 在实验课教学以及理论课授课过程中, 授课教师结合自身的科研实践经验, 向学生介绍科研思路和方法。这对于开阔学生视野、培养对科研的兴趣、更好地掌握专业知识具有促进作用。

(7) 将德育教育、人文精神融入药剂学教学, 提升学生综合素质。通过制剂研究, 药品最终用于人体和临床。因此, 如何确保药品安全, 与制剂相关方面的内容值得学生思考和关注, 激发学生的社会责任感和主人翁意识。此外, 从关爱患者生活质量、提高患者用药顺应性的角度, 如何设计相关剂型, 如何提高药品使用的便捷性、有效性和安全性也值得关注。目前, 某些辅料还依赖与进口, 有必要进一步提升和改善辅料的性能从而提高制剂产品质量和效果, 并降低成本, 节约资源。为此, 鼓励学生树立爱国主义情怀, 节约意识和环保意识。制剂研究是新药研发的必备环节, 培养学生的创新意识有益于今后从事相关研究。在教学过程中结合具体切入点教师注意观察、了解学生学习心理状态, 合理引导其学习心理变化, 将德育教育和人文精神融入其中。

(8) 药剂学课程采用的英文教学模式, 将专业知识传授、能力培养与英语交流运用相结合, 有利于提高教学质量, 也有利于培养学生参与国际竞争的能力等综合素质。

### (三) 教学内容和方法

#### Unit 1. Introduction

##### 【Teaching Requirements】

1. To master:
  - The definition, features, objectives, and basic terms of pharmaceuticals
  - The significance of dosage forms
  - The factors to be considered in dosage form design
2. To become familiar with:
  - The classification of dosage forms
  - The contribution of excipients in pharmaceutical products
3. To become acquainted with:
  - The branches of pharmaceuticals
  - The influence of administration route on the onset of drug action

##### 【Contents】

1. What is 'pharmaceuticals' ?
  - Definition of pharmaceuticals
  - Definition of dosage form
  - Contents of pharmaceuticals
2. Design of dosage forms
  - Principles of dosage forms design
  - Biopharmaceutical aspects of dosage form design



- Drug factors in dosage form design
- Therapeutic considerations in dosage form design
- Summary

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, homework and questions, interactive teaching, heuristic teaching method, graph-based learning

**Unit 2. Basic theories**

**【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The basic and biological properties of surfactants
  - The process of dissolution
  - The basic properties of small particles (granules and powders)
  - The application of micromeritics in solid dosage forms
2. To become familiar with:
  - The application of surfactants in pharmaceuticals
  - Density and compression of granules and powders
3. To become acquainted with:
  - The mechanism for micelle formation
  - Other applications of surfactants

**【Contents】**

1. Definition of terms
  - Definition of dissolution
  - What will control the process of dissolution?
  - Definition of solubility
  - Definition of subsaturated solution
  - Definition of supersaturated solutions
2. Process of dissolution
  - How does the dissolution take place?
  - Noyes-Whitney equation in dissolution
  - Factors affecting the rate of dissolution
3. Surface-active agents
  - Definition of surfactants
  - How do surfactants work?
  - Definition of solubilisation, solubilizer and solubilizates
  - The site of solubilisation for the solubilizate within the micelle
4. Micromeritics
5. Laboratory work
  - Preparation of Compound Iodide solutions

**【Teaching Methods】**

PPT and video, lecture, homework and question, heuristic teaching method, graph-based learning, interactive teaching, show and demonstration in Laboratory work

### **Unit 3. Liquid dosage forms**

#### **【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The definition, classification, and features of liquid preparations
  - The strategies to improve the solubility of drugs in formulation
  - The definition, features, preparation methods, and stabilizers of suspensions
  - The definition, composition, and preparation methods of emulsions
2. To become familiar with:
  - Solvents and additives for liquid preparations
  - The physical stability of suspensions and emulsions
  - Different types of emulsifiers
  - Methods to evaluate liquid preparations
3. To become acquainted with:
  - The solid-liquid interactions in suspensions
  - The theory of emulsion formation

#### **【Contents】**

1. Solutions
  - Introduction
  - The solvent system
  - Classification of pharmaceutical solutions
  - Advantages of pharmaceutical solutions
  - Disadvantages of solutions
  - Solution stability
  - Enhancement of drug solubility
2. Suspensions
  - Introduction
  - Definition of suspensions
  - Solid particle-liquid vehicle interactions
  - Particle movement in suspensions
  - Dispersibility issues-surface wetting
  - Dissolution issues
  - Ostwald ripening (self-study)
  - General suspension formulation considerations
  - Stability considerations for suspensions
3. Emulsions
  - Introduction
  - Formation of emulsions
  - Emulsifying agents
  - Manufacture and processing of emulsions
  - Emulsion properties
  - Emulsion stability
4. Laboratory work
  - Preparation of compound sulphur lotions

- Preparation of liquid paraffin emulsions

#### **【Teaching Methods】**

PPT, lecture, homework and question, discussion, case-teaching method, heuristic teaching method, interactive teaching, graph-based learning, show and demonstration in Laboratory work

### **Unit 4. Sterile dosage forms**

#### **【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The widely used physical sterilization methodologies
  - The definition, feature, classification of injections
  - The features and contamination routes of pyrogens
  - The procedures for removal and detection of pyrogens
2. To become familiar with:
  - The types of vehicles used for injections
  - The quality requirements for water used in injections
  - The types of additives used in injections.
3. To become acquainted with:
  - The validation of a sterilization process

#### **【Contents】**

1. Introduction
  - Sterilization methodologies
  - Quality requirements for injections
2. Injections
  - Definition of injections
  - Feature and classification of injections
  - Routes of administration
  - Vehicles used for injections
3. Preparation of injections
  - Basic process for the preparation
4. Laboratory work
  - Preparation of Vitamin C Injections

#### **【Teaching Methods】**

PPT, lecture, homework and question, discussion, case-teaching method, heuristic teaching method, graph-based learning, show and demonstration in Laboratory work

### **Unit 5. Solid dosage forms**

#### **【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The general guidance for tablet preparations
  - The definition, features, and preparation methods of powders
  - The definition, classification, and features of tablets along with the generally used excipients
  - The preparation methods and classification of tablets
  - The steps of wet granulation

- The coating process and excipients for sugar-coating tablets
- 2. To become familiar with:
  - The Noyes-Whitney equation and its application
  - The definition and features of granules
  - The preparation methods and quality requirements for granules
  - The process of tableting and influencing factors; the coating excipients for film-coating tablets
  - The definition and features of capsules and preparation methods of capsules
- 3. To become acquainted with:
  - The quality requirements for powders and example of powders
  - The quality requirements and packaging of tablets along with examples of tablets
  - The methods and facilities for coating capsules along with quality requirements
  - The packaging and storing of capsules

**【Contents】**

1. Introduction
2. Powders and granules
  - Communion of drugs
  - Blending powders
  - Wet granulation
  - Dry granulation
  - Quality inspection
3. Tablets
  - Excipients for tablets
  - Tableting
  - Quality inspection
4. Capsules
  - Hard capsules
  - Soft capsules
  - Quality inspection
5. Laboratory work
  - Preparation of powders
  - Preparation and quality inspection of tablets
  - Dissolution test of tablets

**【Teaching Methods】**

PPT and video, lecture, homework and question, discussion, problem-based learning, show and demonstration in Laboratory work

**Unit 6. Semisolid dosage forms and suppositories**

**【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The definitions and characteristics of semisolid dosage forms and suppositories
  - The bases of semisolid dosage forms and suppositories in common use
1. To become familiar with:
  - The preparation methods and quality control of ointments and suppositories

2. To become acquainted with:
- The preparation methods and quality control of eye ointments and gels

**【Contents】**

1. Ointments

- Definition of ointments
- Classification of ointment bases
  - oleaginous bases
  - absorption bases
  - water-removable bases
  - water-soluble bases
- Selection of the appropriate base
- Preparation of ointments
  - incorporation
  - fusion
  - emulsion process

2. Creams

- Definition of creams
- Classification of cream bases
  - W/O emulsions
  - O/W emulsions
- Characteristics of creams

3. Gels

- Definition of gels
- Classification of gel bases
  - single-phase gels
  - two-phase gels
- Characteristics of gels

4. Pastes

- Definition of pastes
- Characteristics of pastes

5. Eye ointments

- Definition of eye ointments
- Characteristics of eye ointments

6. Suppositories

- Definition of suppositories
- Categories of suppositories
- Action characteristics and drug absorption routes
- Classification of suppository bases
  - oleaginous bases
  - water-miscible bases
- Preparation of suppositories
  - fusion method
  - cold compression method

- hand rolling and shaping
- Quality assessment, packaging, and storage
- 7. Laboratory work
  - Preparation of O/W emulsion ointment base and water-soluble ointment base
  - Preparation of glycerol suppository and chlorhexide acetates suppository

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, homework and question, discussion, case-teaching method, show and demonstration in Laboratory work

**Unit 7. Transdermal Patches**

**【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The definitions and characteristics of transdermal patches
2. To become familiar with:
  - The transdermal process and factors influencing permeation
3. To become acquainted with:
  - The skin' s structure and transport of drug through the skin

**【Contents】**

1. Introduction
2. The skin structure and transport of drug through the skin
3. Transdermal patches
  - Matrix-based transdermal patches
  - Resevior-based transdermal patches
  - Quality inspection

**【Teaching Methods】**

PPT, lecture, homework and question, interactive teaching, heuristic teaching method

**Unit 8. Other dosage forms and new techniques applied in pharmaceutics**

**【Teaching Requirements】**

1. To master:
  - The definition and preparation process for several new drug delivery systems and new techniques applied in pharmaceutics
2. To become familiar with:
  - Factors influencing the preparation
3. To become acquainted with:
  - Nanocarriers developed in recent years

**【Contents】**

1. Modified-release oral drug delivery
  - Definition of modified-release drug delivery
  - Characteristics of modified-release drug delivery
  - Sites of action for modified-release dosage forms and biopharmaceutical considerations
  - Factors in a modified-release formulation design
2. Target-oriented drug delivery systems

- Definition of target-oriented drug delivery
- Characteristics of target-oriented drug delivery
- Categories
  - physicochemical targeting
  - active targeting
  - passive targeting
- 3. New techniques applied in pharmaceutics
  - Solid dispersion: definition, characteristics, preparation, and applications
  - Inclusion compounds: definition, characteristics, preparation, and applications
  - Microcapsules and microspheres: definition, characteristics, preparation, and applications
  - Pharmaceutical nanotechnology: definition, characteristics, and applications
- 4. Laboratory work
  - Preparation of microcapsules by the physicochemical method

**【Teaching Methods】**

PPT, video, lecture, homework and question, seminar, discussions, show and demonstration in Laboratory work

**四、课时分配**

教学内容		理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
1	Introduction	3		
2	Basic theories	5		
3	Liquid dosage forms	8	12	
4	Injections, step 1 review	4	4	
5	Solid dosage forms	18	24	
6	Transdermal patches; Step 2 review	2		
7	Semisolid dosage forms and suppositories	10	20	
8	Other dosage forms and new techniques applied in pharmaceutics; Step 3 review	10	3	
9	Seminar and overview	3		

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

Aulton's pharmaceutics (Fourth edition), Michael E. Aulton, Kevin M.G. Taylor, 2013. Churchill Stone Elsevier; ISBN: 070204290

**【学生参考书目】**

外文参考书

[1] Pharmaceutics the science of medicine design, Philip Denton, Chris Rostron, 2013. Oxford University Press. ISBN:978-0-19-965531-1

[2] Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery. Ram I. Mahato, Ajit S. Narang.2011. CRC Press Inc; ISBN: 1439849188

[3] Modern Pharmaceutics: Basic Principles and Systems. Alexander T. Florence, Juergen Siepmann.2009. Taylor & Francis Inc; ISBN: 1420065645

[4] Physicochemical Principles of Pharmacy. Alexander T. Florence, David Attwood. 2011.Pharmaceutical Press; ISBN: 0853699844

中文参考书

[1]《药剂学》，李范珠主编，中国中医药出版社，2011年

[2]《药用辅料应用指南》，姚静主编，中国医药科技出版社，2011年

**【校内学习平台和网络资源】**

课程网站网址链接 <http://cc.shutcm.edu.cn/345.html>

校图书馆 (<http://lib.shutcm.edu.cn/>) 拥有丰富的网络数据库资源，收揽了药剂学相关的国内外重要期刊、杂志和其他学习资料。

通过微信群发布课程学习资料和信息，互动沟通、网络辅导答疑等。



# 《中药药剂学实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.064.3.7

课程名称：中药药剂学实验

开课学院：中药学院 药剂教研室

课程类型：专业必修课

学分：5.0 分

学时：70 学时

前期课程：中药化学，中药鉴定学，中药学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

本实验密切联系生产及研究实践，是中药药剂学专业课程的重要组成部分。本课程的主要目的是锻炼学生的动手能力，将理论与实践相结合，引导学生将书本知识应用到实践中来。在课程进行中，着重规范学生的实验操作，培养学生的科研兴趣。本课程是理论联系实际的重要环节和方式。

The practical course is closely related to the production and practice. It is one of the most important parts of Pharmaceutics of Chinese Materia Medica. It aims to improve the operating ability of students, help them combine the theory with practice, and to guide them how to use book learning to practice. During the course, the operation of students will be normalized and their research interests will be trained. Thus, it is an important element and way to link the theory with practice.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

实验教学是整个教学的重要组成部分，培养学生动手能力、分析和解决问题能力和综合实践能力的主要方式和重要环节。本课程主要目标包括：通过典型制剂的制备与操作、验证、巩固和扩大课堂讲授的理论知识，深化课堂教学的基本理论和基本知识；提高学生动手能力，使学生掌握中药药剂学实验的基本技能，熟悉或了解用于制剂研究的常用仪器；培养学生进行实验设计的初步能力；培养学生提出问题、分析问题和解决问题能力，树立实事求是地做好实验记录的态度，培养对实验内容梳理和总结归纳的能力，学习和运用科学的思维方法，为今后从事生产和科研工作奠定基础。同时，在传授专业知识、培养专业技能的基础上，根据中药学专业学生的特点，帮助学生完成角色切换，激发实验操作探究热情；以师德为范，引导学生树立正确的药学实验与研究理念，在操作与科研过程中培养学生高尚的药学职业道德和服务意识，培养学生以中医思维角度合理选择中药剂型及其制备工艺与质量标准的思维模式，使其具备以科研思维角度理解中药制剂内涵的素养，坚定学生学习中医药的信念，增强学生传承中医药文化的责任心，使其成为全面发展的药学工作者和接班人。

### （二）教学策略设计

本课程授课对象为中药学（4年制）专业三年级学生，前期已修物理化学、分析化学、中药学等基础课程，同时正在学习中药药剂学理论课程。学生专业基础知识掌握参差不齐，故需要紧密联系前期所学的课程，以承前启后。学生认知主要以理解记忆为主要记忆方式，因此，在授课时需深入浅出，便于学生在理解的基础上强化知识点的记忆和运用。同时需注意授课过程中与学生的互动，让学生能较好的发挥主观能动性。学生总体上思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲较强，主动学习的意识较强，授课时需

要留有充分的余地，让学生有思考的空间。

中药药剂学实验教学是《中药药剂学》这一门综合性应用技术科学的重要组成部分。按照辩证唯物主义从实践到理论，再从理论到实践的认识方法，中药药剂学的学习同样需要理论和实践之间的多次反复。在大多数中医药院校，该课程理论课与实验课的比例基本为1：1。在实践中学习和应用药剂学相关知识是中药药剂学教学不可缺少的重要组成部分。因此，组织好实验教学内容与教学过程对该课程的学习至关重要，几点教学策略如下：（1）合理安排教学时间。实验教学应安排在相关理论课学习之后，且不宜相隔太长时间，这样不仅可以巩固理论课所学知识，而且有助于提高学生学习的积极性。前处理是中药药剂的重要环节，但是如果每个实验都进行提取、精制、浓缩、干燥等操作，不仅会造成知识与操作的重复学习，更重要的是会占用太多时间，影响整个实验内容的安排。因此，在整个实验教学过程中安排学生实践一次或数次有代表性的各种前处理工序，其他实验中涉及类似前处理的，可事先由实验准备人员准备好，实验课时直接将制得的制剂中间体分发给同学进行各种制剂制备与质量检查的实践。（2）内容设置既要全面又要突出重点。实验内容的设置既要考虑到剂型的全面，又要根据剂型的重要性作合理安排，侧重于需要重点掌握的制备单元操作和特殊质量评价项目的学习。例如，本中药药剂实验课实践的剂型包括散剂（益元散、痲子粉）、浸出药剂（风湿药酒）、液体制剂（薄荷水、复方碘溶液、颠倒散洗剂、超声波乳）、颗粒剂（感冒退热颗粒）、软膏剂（油脂性基质黄芩软膏、水溶性基质黄芩软膏、尿素软膏、珍珠霜）、注射剂（复方当归注射液）、片剂（复方碳酸氢钠片、穿心莲片）、栓剂（三黄栓、紫花地丁甘油明胶栓）、微囊（液体石蜡微型胶囊），基本上涵盖了常用的各类剂型；实践的单元操作包括提取单元的煎煮法、回流法、渗漉法，纯化单元的水提醇沉法、活性炭吸附法；混合单元的等量递增法、打底套色法、研合法、搅拌法等。（3）注重启发式、讨论式带教，以诱导启发的方式，鼓励学生利用学到的理论知识探查原因，解决问题，提高实验能力。实验课讲解的方式对教学效果会产生重要的影响。是把实验步骤在黑板上写得清清楚楚，讲解时把注意点都对学生交待清楚，以免他们在实验过程中出错，保证他们能够得到理想的实验结果好呢？还是仅作启发式的讲解，关键处仅提供必要信息，让学生们在实践时自己思考、讨论和判断如何操作。之后，无论对错都与他们进行讨论，若对了，让他们陈述依据，若错了，引导他们分析错误原因，最后再以点及面，由表及里向他们传授相关理论知识和实验技能。前一种实验教学方式虽然能够保证实验的顺利进行，但限制了对学生独立分析问题与解决问题能力的锻炼，也无法做到对学生创新能力的培养。后一种方式虽然会比较费时和费事，甚至可能导致实验的失败，但却可以教会学生如何思考，让学生深刻体会实验的真谛。例如，制备小剂量药物的散剂时，可将操作的第一步（即取少量处方中量大组分于混合设备中充分研磨以饱和设备表面能，避免药物的吸附损失）空出来启发学生思考。同学们反馈从错误与失败中学到的东西往往更为深刻与透彻。

本课程的教学设计根据本科院校中药学专业人才培养目标要求，联系中药学专业特点，“以学生为主体”、“以能力为重”的教学与引导、合作、探究有机结合。在教学内容上注重培养学生掌握基本技能、科研思维及处理问题的能力；同时通过教师对具体中药剂型、制剂处方和制备方法多角度、多层次的系统讲解，引导学生提升课堂学习能力及自主学习能力，从“鱼”到“渔”，实现由“教”到“学”的转变。

课程的部分实验使用启发式的教学方法，教师主要是引导者与组织者，强调学生的主动学习，促进学生自主探究的能力，改变传统“注入式教学法”向“启发式教学法”的逐步转变，激发学生对问题的思考及探究答案的欲望，从而最大限度的集中学生的注意力，并通过师生恰当互动，达到良好的教学效果。中药剂型、制剂处方与制备方法介绍时侧重中医药思维的培养，渗透中医药独具特色的药辅合一与辅药合一的思想。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法。平时成绩以出勤和实验报告为主，终结性评价采用实验操作考核与考卷作答相结合的方式。其中平时成绩占50%，考试成绩占50%。以综合的方式进行考核既能反映每个学生真实的学习情况，又能反馈大量信息，为今后的教学积累经验。

### （三）教学内容和方法

## 实验一 散剂的制备

### 【目的要求】

1. 通晓一般散剂和含共熔成分散剂的制备方法，正确的制备方法可确保含毒性药物、含共熔成分药物等散剂的有效性与全安性。
2. 知晓等量递增方法的原理、适用情况、操作步骤及每步的具体要求。
3. 了解散剂的常规质量检查。

### 【教学内容 / 知识要点】

教学内容：1. 益元散；2. 痲子粉。

知识要点：混合方法选择与操作；等量递增操作与特殊散剂的制备。

### 【教学方式】

课堂讲授与操作。

## 实验二 药酒、酊剂的制备

### 【目的要求】

1. 通晓药酒、酊剂的制备方法，并从中理解这两种液体药剂在临床应用、制备方法及质量要求方面的异同。
2. 知晓渗漉法、浸渍法等浸出方法，并通晓操作关键，正确的操作是确保浸出液体药剂安全有效的重要保障。
3. 学习含醇量的测定方法，含醇量的多少关系到药物的溶解度和制剂的稳定性。

### 【教学内容 / 知识要点】

教学内容：风湿药酒的制备。

知识要点：渗漉法与浸渍法的操作关键、优缺点和适用范围；渗漉药柱的装填，渗漉速度的控制。

### 【教学方式】

课堂讲授与操作。

## 实验三 煎膏剂的制备

### 【目的要求】

1. 通晓煎膏剂的制备方法，并从中体会该中药传统剂型的特色和适用情况。
2. 学习含糖量的测定方法，含糖量的多少与煎膏剂的稳定性相关。

### 【教学内容 / 知识要点】

教学内容：1. 益母草膏的制备；2. 含糖量的测定。

知识要点：清膏、炼糖和收膏的操作；清膏浓缩、炼糖和收膏终点的掌控。

### 【教学方式】

课堂讲授与操作。

## 实验四 液体制剂的制备

### 【目的要求】

1. 通晓常用的各类液体制剂的特点、制备原理和方法，并从中体会各种液体药剂中药物存在形式与制剂制备、储存、使用和疗效的关系。
2. 了解影响液体制剂质量的因素和质量检查的方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

教学内容：1. 薄荷水；2. 颠倒散洗剂；3. 超声波乳。

知识要点：增加药物溶解度与溶出速度的方法；增加粗分散体系稳定性的附加剂；处方各组分加入

顺序；黏稠液体准确量取方法；干胶法制备乳剂的操作要点。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验五 颗粒剂的制备

**【目的要求】**

1. 通晓常用的各类颗粒剂的制备方法、质量要求，并从中体会与颗粒剂有效性、安全性和稳定性相关的细节。

2. 通晓湿法制颗粒的操作要点，确保成品质量与得率。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：感冒退热颗粒剂的制备；常规质量检查：粒度、溶化性、装量差异。

知识要点：颗粒剂的制备方法与质量要求；湿法制颗粒过程中软材制备、制粒、整粒操作的掌控。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验六 注射剂的制备

**【目的要求】**

1. 通晓中药注射剂的制备工艺过程及其操作注意事项，特别是与中药注射剂安全性、有效性和稳定性相关的细节。

2. 知晓中药注射剂常规质量要求及其检查方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：复方当归注射剂的制备；常规质量检查：外观、检漏、澄明度。

知识要点：中药注射用原液的制备；重蒸馏、分级醇沉、精滤、除热原、注射液灌装等操作的掌控。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验七 软膏剂的制备

**【目的要求】**

1. 通晓不同类型软膏剂的制备方法，操作关键及其注意事项，并从中体会不同类型软膏剂的适用范围和作用特点。

2. 了解不同类型基质对药物释放度的影响，选择正确的基质是保证软膏剂疗效的关键。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：1. 油脂性基质黄芩软膏；2. 水溶性基质黄芩软膏；3. 尿素软膏。

知识要点：不同类型软膏剂的制备方法的异同；研和法、熔合法与乳化法操作的掌控；乳化法中油相与水相成分的区别和温度控制。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验八 片剂的制备

**【目的要求】**

1. 通晓中药半浸膏片的制备工艺过程及操作注意事项，并从中体会中药片剂与西药片剂在制备方面的异同。

2. 通晓片剂的常规质量检查方法，特别注意与片剂安全性与有效性相关的质检项目。

3. 知晓压片机的基本结构、压片操作方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：1. 阿司匹林片；2. 穿心莲片。

知识要点：浸膏与颗粒的制备；压片操作；湿法制颗粒过程中软材制备、制粒、整粒操作的掌控。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验九 栓剂的制备

**【目的要求】**

1. 知晓热熔法制备栓剂的操作过程，并从中体会影响药物稳定性与均一性的因素。
2. 知晓栓剂基质的分类、特点与应用，选择正确的基质是确保栓剂疗效的关键。
3. 了解评价栓剂质量的方法，特别注意与栓剂疗效相关的质检项目。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：1. 三黄栓；2. 紫花地丁甘油明胶栓。

知识要点：不同类型栓剂的制备方法的异同；热熔法制备栓剂操作的掌控。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验十 微囊的制备

**【目的要求】**

1. 知晓用复凝聚法制备微囊，并从中体会与药物包裹和释放相关的因素。
2. 了解成囊的条件、影响因素及控制方法，并从中体会严谨细致操作的重要性。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：液状石蜡微型胶囊。

知识要点：复凝聚法制备微囊的操作要点；pH 的调节，物理成囊的判断，化学固化时温度与搅拌操作的掌控。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

### 实验十一 青霉素 G 钾盐稳定性试验

**【目的要求】**

了解用化学动力学的方法预测药物稳定性的操作和计算，并从中体会制剂剂型、处方和制备方法选择的重要性，同时思考如何应用所学知识制备安全、有效和稳定的药剂。

**【教学内容 / 知识要点】**

教学内容：不同温度下青霉素 G 钾盐稳定性试验，并预测药物室温下的有效期。

知识要点：恒温加速实验法的原理与操作；药物含量的测定；数据处理。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
课程准备	0	4	0
实验一 散剂的制备	0	5	0
实验二 药酒、酏剂的制备	0	4	0
实验三 煎膏剂的制备	0	4	0
实验四 液体制剂的制备	0	5	0
实验五 颗粒剂的制备	0	7	0
实验六 注射剂的制备	0	14	0
实验七 软膏剂的制备	0	4	0
实验八 片剂的制备	0	6	0
实验九 栓剂的制备	0	5	0
实验十 微囊的制备	0	4	0
实验十一 青霉素 G 钾盐稳定性试验	0	8	0
总计	0	70	0

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《药学综合实验(四)讲义》上海中医药大学药剂教研室主编；2015年12月

##### 【学生参考书目】

1. 《中药药剂学》，杨明，中国中医药出版社，2016年8月
2. 《中药药剂学》，张兆旺，中国中医药出版社，2003年1月
3. 《药剂学实验教程》，陈章宝，科学出版社有限责任公司，2016年3月
4. 《药剂学与工业药剂学实验指导》，高建青，浙江大学出版社，2012年6月
5. 《药剂学实验指导》，方晓玲，复旦大学出版社，2012年2月
6. 《药剂学》(第2版)，王建新，人民卫生出版社，2015年4月
7. 《药剂学》(第6版)，崔福德，人民卫生出版社，2008年1月
8. 《药用高分子材料》，郭圣荣，人民卫生出版社，2009年7月

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=288> 大学课程中心中药药剂学精品课程(市/校级)：供学生课外阅读学习与实验相关理论知识；
2. <http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=26> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药详尽的相关信息与数据；
3. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 上海中医药大学图书馆网站：整合的文献检索平台，供学生查阅中药药剂学相关研究进展；
4. 上海中医药大学图书馆及教研室藏书：学生可借阅中药药剂学相关书籍，结合相关问题查阅资料并与教师进行深入探讨；
5. 教研室所属实验室：学生可观摩实验研究，根据需要可独立开展科创项目。

# 《中药分析》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.068.3.3

课程名称：中药分析

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：2

学时：28

前期课程：分析化学，中药鉴定学，中药化学，中药药剂学

授课对象：中药专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药分析是中药学专业的一门重要的专业课，也是中药学专业的核心课程，是以中医药理论为指导，运用现代分析理论和方法，研究中药质量的一门应用学科。通过中药分析的学习，使学生能掌握常用中药的定性鉴别、检查和含量测定方法，为进一步研究、整理、制定中药质量标准打下一定的基础，培养学生分析问题和解决问题的能力，增强质量意识，求真务实，以适应中药分析工作的需要。

As an important specialized course of TCM, Chinese Materia Medica Analysis is an application subject which is based on the theory of traditional Chinese medicine and the application of modern analysis theory and method. Its task is to enable students to grasp the basic principles and experimental skills of Chinese medicine preparation, be familiar with the qualitative identification, examination and content determination methods, and give a firm foundation for the formulation of Chinese medicine quality standards. Meanwhile, the task also contains to training the ability of analyzing and solving problems, enhancing quality awareness, in order to meet the needs of Chinese medicine preparation analysis.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

学生掌握《分析化学》、《中药化学》、《中药药剂学》等学科基本理论和实验技能的基础上，重点讲授中药分析的特点、分析方法、应用以及质量标准的制定。中药分析课程要求学生达到以下几个方面的目标：①掌握中药制剂及原料药材中各类型化学成分的分析方法；②掌握中国药典规定的有关制剂各项检查内容；③结合不同剂型的特点，将中医药理论内涵融入中药质量标准的制定中，掌握科学制定中药质量标准的基本思想；④围绕药品“质量可控”的基本属性，知道如何应用中药分析的知识，认识到质量控制对药品研发及其生产工艺研究各个环节中的重要作用，认识到中药分析在中药现代化和产业化中的地位，巩固其专业思想；⑤针对出现的中药质量问题，思考现行中药质量标准的不足之处及对策，科学看待中药质量问题，激发对专业的认同感、责任感及求真务实的职业素养。

### （二）教学策略设计

本课程讲授的对象为中药学专业四年制学生。本专业旨在培养掌握中医药传统理论知识和现代生物医药技术，能从事中药研究等多种岗位工作的高级中药专门人才。本专业要求学生在知识结构上体现传统中药学与现代药学的结合，中药学与医学、生物学的结合，掌握运用现代实验研究技术、中药新药研究技术。就中药分析这门课程而言，学生既要熟悉涉及到的传统中医药理论，也要求掌握相关现代研究技术与理论。学生处于四年级第一学期，已修中医基础理论、分析化学、中药学、中药药剂学、中药化

学等基础课程，且四年级学生思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲强，未来发展方向为读研或者从事与中药研发、检验等有关的工作，对应用性及知识进展性要求较高。

在课堂教学中充分体现以学生为主体，教师为主导的原则，采用多种教学方法，注重遵循教学规律和教学内容的内在逻辑性，由浅入深、循循善诱，努力做到重点突出、难点剖析透彻，充分体现理论联系实际，融知识传授、能力培养、素质教育于一体。课程的部分章节使用对比分析的教学策略及问题导向、自主导向的教学策略。建立中药分析与化学药分析之间的对比关系，帮助学生认识两者的异同；建立中国药典现行版与以往版本特点的对比关系，引导学生正确看待中药临床用药安全性；充分调动学生的积极性，学生带着问题在学，教师带着问题在教，把一个个知识点讲授的过程变成答疑解惑的过程。通过课堂上提问、讨论，课后复习、答疑等互动，让学生的困惑随时得到解决。有机结合讲授、多媒体演示、板书、设问、归纳总结等方法，提升教学效果。

以提升行业结合度为目标的“中药分析”教学内容的梳理：①行业结合度的分析：课程教学必须与学生就业现实需要相结合，教学内容也需要加强与行业的结合度，强调解决问题的能力培养，此种能力除了通过实验环节来培养实际操作能力，更需要通过梳理课程内容，提炼出课程的核心来培养。按照岗位工作内容和职责，可以分为九大类就业岗位群，其中与本课程密切相关的可以大体分为两大类：一类是从事药品检验的岗位，即日常工作主要为按照现有的药品标准对药品实施质量检验；另一类则是从事药品研发的岗位，其更多地是从无到有建立药品质量标准及其他创新性的质控工作。两者的工作难度有所不同，对课程各章节的教学要求也有所不同。②以提升行业的结合度为目标的“中药分析”教学内容的梳理：在完成“绪论”的介绍后，直接切入本课程的教学主线“中药质量标准的制定”，使学生在接触各细枝末节的知识点前，首先清楚地认识到现阶段科学合理的质量标准所包含的内容；然后将其他主要教学内容按照中药质量标准的各项内容有序嵌入，改变了原来较为割裂的按教材章节顺序平铺直叙，未体现各章节间联系的缺陷，使学生感受到知识点之间的关联，有利于学生追溯性地理解和记忆，建立起立体化的较为完整的药品质量观念。③中药分析课程的实施模式：目前主要有：a. 课堂案例分析：对药典收载品种如附子理中丸、小青龙合剂等进行课堂讨论和解析，教会学生读懂药典中具体分析步骤的意义；b. 时事追踪评析：即“热点事件跟踪教学”，实现案例教学与真实事件“零时差”，真正实现教学的开放性、综合性。讨论的话题包括：鱼腥草注射液等7种注射剂不良反应事件的根源、现代中药制剂复方丹参滴丸成功进入FDA III期临床等；c. 中药制剂质量标准的设计方案分析：题库中包括一柱天胶囊、大补阴颗粒、二妙丸、护肝片、九分散、麝香痔疮栓、双黄连注射剂、四物合剂、玉屏风口服液、参茶阴道凝胶剂等20个不同中药剂型品种的设计方案；d. 实地参观体验：主要深入中药研究专业基地、药品检验所、药品生产企业、医疗机构等；e. 文献检索分析：根据不同岗位群职业特点，进行与未来职业密切相关的各类文献检索，如药品国家标准、SFDA药品注册数据等。

系统考虑不同岗位的培养需求，在设计教学项目中，设计了融学习过程于工作过程中的职业情境，采用“讨论式”教学方法，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。模块一，即从事药品检验的岗位，教学中重点解决“怎么做”的问题，主要介绍各种中药制剂分析方法的实际运用，以课堂案例分析、时事追踪评析为主要教学模式；模块二为从事药品研发的岗位，其在模块一学习的基础上解决“为什么要这样做”的问题，主要介绍中药制剂质量标准制定的原则，补充相关的中药新药质量标准研究的技术要求、中药新药质量标准用对照品研究的技术要求、中药新药质量稳定性研究的技术要求、中药注射剂指纹图谱研究的技术要求等国家药品注册的要求，教学模式以中药制剂质量标准的设计方案分析为主。两个模块的教学内容由浅入深，实施模式灵活多元。

课程采用过程性评价与终结性评价相结合的考核方法改革。期末笔试以教学大纲规定的教学内容为命题基本依据；平时考核（提问、思考题、课堂讨论）等，着重检验与自学及应用相关的能力与技能，所涉知识面不受教学大纲教学内容所限。其中平时成绩占20%，考试成绩占80%。形成性评价的形式多样，比例不断增多，促进学生重视平时表现。



## （四）教学内容和方法

### 第一章 绪论

#### 【目的要求】

1. 对中药分析的特点有全面的认识，对国内外药品标准，特别是现行版中国药典的地位、特点、体例等有所熟悉。

2. 了解中药分析的意义、任务及发展趋势。

3. 结合岗位就业群特点，明确应具备的业务素质和德育素质。

#### 【教学内容】

##### 第一节 概述

一、中药分析的内容和任务

（一）中药质量分析

（二）中药质量控制体系研究

（三）体内中药分析研究

（四）中药分析新技术新方法研究

（五）中药标准物质研究

二、中药分析的特点

（一）以中医药理论为指导原则，评价中药质量

（二）中药化学成分的多样性与复杂性

（三）中药质量的差异性和不稳定性

（四）中药杂质来源的多样性

（五）中药有效成分的非单一性

三、中药分析的发展趋势

（一）建立能控制中药有效性的分析体系

（二）中药分析方法向微量化、快速化发展

（三）有毒有害成分的检测

（四）个体化质量标准研究

（五）中药物质基础及标准物质研究

（六）整体特征指标研究

##### 第二节 药品标准

一、药品标准的概念与分类

二、国家药品标准

（一）《中国药典》

1. 《中国药典》沿革

2. 《中国药典》2015年版简介

（二）局（部）颁标准

三、地方标准

四、其他标准

（一）临床研究用药品质量标准

（二）行业标准

五、主要国外药典简介

（一）《美国药典》

（二）《日本药局方》

(三)《英国药典》

(四)《欧洲药典》

(五)《国际药典》

### 第三节 中药分析课程的特点和主要内容

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第二章 中药分析基本程序

### 【目的要求】

1. 对中药分析的基本程序（取样、供试品制备、样品分析、原始记录和检验报告）系统掌握，可以根据中药的特点，灵活采用适当的方法进行。

2. 可以阐释供试品制备步骤的理由。

### 【教学内容】

#### 第一节 取样

##### 一、抽样

(一) 抽样步骤

(二) 抽样方法

##### 二、抽取样品数量

(一) 药材和饮片

(二) 制剂

##### 三、留样时间

(一) 抽验样品的留样时间

(二) 生产单位留样时间

#### 第二节 供试品的制备

##### 一、样品的粉碎

##### 二、样品的提取

(一) 溶剂提取法

(二) 水蒸气蒸馏法

(三) 升华法

##### 三、样品的净化与富集

(一) 液 - 液萃取法

(二) 色谱法

(三) 沉淀法

(四) 盐析法

(五) 微萃取技术

##### 四、样品的消解

(一) 湿法消化

(二) 干法消化

(三) 高压消解

(四) 微波消解

##### 五、样品的衍生化

#### 第三节 样品的分析

##### 一、鉴别

- (一) 经验鉴别
- (二) 显微鉴别
- (三) 理化鉴别

## 二、检查

## 三、含量测定

### 第四节 原始记录和检验报告

#### 一、原始记录

#### 二、检验报告

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

## 第三章 中药的鉴别

### 【目的要求】

1. 全面认识中药制剂的性状鉴别的内容。
2. 明确中药显微鉴别的适用范围及显微鉴别特征的确定条件。
3. 对中药制剂的薄层色谱定性鉴别方法的适用范围、实验条件的优选及操作要点重点掌握；荧光鉴别、可见 - 紫外光谱鉴别方法、中药制剂的气相色谱、高效液相色谱定性鉴别方法的定性依据有所了解。

### 【教学内容】

#### 第一节 性状鉴别

##### 一、性状鉴别的内容

##### 二、常用的性状描述

##### (一) 药材和饮片的性状描述

##### (二) 提取物的性状描述

##### (三) 制剂的性状描述

##### 三、物理常数的测定

#### 第二节 显微鉴别

##### 一、特点

##### 二、制片方法

##### (一) 药材（饮片）的显微制片方法

##### (二) 制剂的显微制片方法

##### 三、显微化学鉴别法

##### 四、应用实例

#### 第三节 理化鉴别

##### 一、化学反应鉴别法

##### 二、显微化学鉴别法

##### 三、光谱鉴别法

##### (一) 荧光法

##### (二) 紫外 - 可见光谱法

##### (三) 红外光谱法

##### (四) X- 射线衍射法

##### 四、色谱鉴别法

##### (一) 纸色谱法

##### (二) 薄层色谱法

- (三) 气相色谱法
- (四) 高效液相色谱法
- 五、色谱 - 质谱联用法

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授。

### 第四章 中药的检查

#### 【目的要求】

1. 明确中药检查的主要内容，对中药杂质和有害物质的含义，可以运用限量公式计算中药所含杂质及有害物质。

2. 对重金属、砷盐、灰分、炽灼残渣、干燥失重甲醇量、酸败度值等的检查原理、方法及意义掌握，并会结合药品标准进行判断。

3. 对农药残留量、黄曲霉毒素、二氧化硫残留量、残留溶剂及内源性有害物质的检查原理和方法予以基本了解。

#### 【教学内容】

##### 第一节 中药检查的一般要求

- 一、中药检查的主要内容
- 二、中药杂质和有害物质的种类及来源
  - (一) 中药杂质及有害物质的种类
  - (二) 中药杂质及有害物质的来源
- 三、限量检查及计算方法
  - (一) 中药杂质及有害物质的限量
  - (二) 中药杂质及有害物质检查方法
  - (三) 中药有害残留物限量的制定

##### 第二节 一般限量检查法

- 一、重金属检查法
  - (一) 硫代乙酰胺法
  - (二) 硫化钠法
- 二、砷盐检查法
  - (一) 古蔡氏法
  - (二) 二乙基二硫代氨基甲酸银法
- 三、灰分测定法
  - (一) 总灰分测定法
  - (二) 酸不溶性灰分测定法
  - (三) 注意事项
- 四、炽灼残渣检查法
  - (一) 测定方法
  - (二) 注意事项
- 五、水分测定法
  - (一) 烘干法
  - (二) 甲苯法
  - (三) 减压干燥法
  - (四) 气相色谱法

## 六、干燥失重测定法

- (一) 原理
- (二) 测定方法
- (三) 注意事项

## 七、甲醇量检查法

- (一) 毛细管柱法
- (二) 填充柱法
- (三) 注意事项

## 八、酸败度测定法

- (一) 油脂提取
- (二) 酸败度测定

### 第三节 有害物质检查法

#### 一、铅、镉、砷、汞、铜测定法

- (一) 原子吸收分光光度法
  - (二) 电感耦合等离子体质谱法
- #### 二、汞或砷元素形态及其价态测定法
- (一) 汞元素形态及其价态测定法
  - (二) 砷形态及其价态测定法
  - (三) 注意事项

#### 三、农药残留量测定法

- (一) 供试品的制备
- (二) 检测方法
- (三) 有机氯类农药残留量测定法
- (四) 有机磷类农药残留量测定法
- (五) 拟除虫菊酯类农药残留量测定法

#### 四、二氧化硫残留量测定法

- (一) 酸碱滴定法
- (二) 气相色谱法
- (三) 离子色谱法

#### 五、黄曲霉毒素测定法

- (一) 高效液相色谱法
- (二) 高效液相色谱 - 质谱法

#### 六、残留溶剂测定法

- (一) 测定方法
- (二) 注意事项

#### 七、内源性有害物质检查

- (一) 乌头酯型生物碱的检查
- (二) 马兜铃酸的检查
- (三) 千里光中阿多尼弗林碱的检查

### 第四节 其他方法

#### 一、生物检查法

- (一) 微生物计数法
- (二) 控制菌检查法

- (三) 非无菌药品微生物限度标准
- 二、有关物质或相关物质检查
  - (一) 土大黄苷的检查
  - (二) 薄荷脑中有关物质检查
  - (三) 灯盏花素中有关物质、相关物质检查

#### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授及学生自修。

## 第六章 中药的含量测定

### 【目的要求】

1. 在明晰中药制剂含量测定的目的和意义的基础上, 对可见 - 紫外分光光度法、薄层扫描法、气相色谱法、原子吸收分光光度法、高效液相色谱法等的原理、条件选择、定量分析方法等系统掌握。
2. 对含量测定方法的选定原则与验证加强认识, 可以对应用实例进行分析。
3. 其他含量测定方法, 如化学分析法、等离子体质谱法等的原理、条件选择、定量分析方法一般了解。

### 【教学内容】

#### 第一节 常用含量测定方法

##### 一、化学分析法

- (一) 重量分析法
- (二) 滴定分析法
- (三) 应用实例

##### 二、紫外 - 可见分光光度法

- (一) 定量方法
- (二) 应用实例

##### 三、薄层色谱扫描法

- (一) 基本原理
- (二) 系统适用性试验
- (三) 定量分析
- (四) 应用实例

##### 四、气相色谱法

- (一) 系统适用性试验
- (二) 实验条件的选择
- (三) 定量分析方法
- (四) 气相色谱 - 质谱联用法
- (五) 应用举例

##### 五、高效液相色谱法

- (一) HPLC 分析概述
- (二) 离子色谱法
- (三) 高效液相色谱 - 质谱联用法

##### 六、原子吸收分光光度法

- (一) 定量分析方法
- (二) 样品的处理
- (三) 应用实例

##### 七、等离子体质谱法

- (一) ICP-MS 的特点
- (二) 基本原理
- (三) 等离子体质谱仪及系统
- (四) 干扰和校正
- (五) 样品处理
- (六) 测定法
- (七) 应用实例

## 第二节 含量测定方法选定原则及验证

### 一、含量测定指标选定

- (一) 测定成分的选择
- (二) 分析策略选择

### 二、含量测定方法选择

- (一) 据测定对象组成选择
- (二) 据测定物质类型选择
- (三) 据测定成分性质选择
- (四) 据测定成分含量选择

### 三、含量测定方法验证

- (一) 准确度
- (二) 精密度
- (三) 专属性
- (四) 检测限
- (五) 定量限
- (六) 线性
- (七) 范围
- (八) 耐用性

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授与自学相结合。

## 第八章 各类中药制剂分析

### 【目的要求】

1. 从中药制剂原料及各类剂型的特点出发，对中药制剂原料、液体中药制剂、固体中药制剂、半固体中药制剂、外用中药制剂及注射剂等的质量控制指标系统掌握。
2. 对其他中药制剂的分析特点及质量控制指标有所了解。
3. 理解实例中的制剂质量分析要点。

### 【教学内容】

#### 第一节 中药制剂原料药的分析

##### 一、中药饮片质量分析

- (一) 中药饮片质量分析特点
- (二) 中药饮片质量分析方法及一般要求

##### 二、植物油脂和提取物质量分析

- (一) 中药提取物的分类和特点
- (二) 中药提取物的质量分析方法及一般要求

#### 第二节 液体中药制剂的分析

一、液体中药制剂的一般质量要求

二、液体中药制剂质量分析的特点

(一) 合剂

(二) 酒剂与酊剂

三、实例 - 复方扶芳藤合剂

### 第三节 半固体中药制剂的分析

一、半固体中药制剂的一般质量要求

二、半固体中药制剂质量分析的特点

三、实例

刺五加浸膏质量分析、阿胶三宝膏质量分析

### 第四节 固体中药制剂的分析

一、丸剂

(一) 丸剂的一般质量要求

(二) 丸剂质量分析特点

(三) 实例

补中益气丸(蜜丸)、香连丸(浓缩丸)

二、片剂

(一) 片剂的一般质量要求

(二) 片剂质量分析的特点

(三) 实例

三黄片、元胡止痛片

三、颗粒剂

(一) 颗粒剂的一般质量要求

(二) 颗粒剂质量分析的特点

(三) 实例

双黄连颗粒、驴胶补血颗粒

四、散剂

(一) 散剂的一般质量要求

(二) 散剂质量分析的特点

(三) 实例

九分散、冰硼散

五、栓剂

(一) 栓剂的一般质量要求

(二) 栓剂质量分析的特点

(三) 实例

双黄连栓、消糜栓

六、滴丸剂

(一) 滴丸剂的一般质量要求

(二) 滴丸剂质量分析的特点

(三) 实例

复方丹参滴丸、银杏叶滴丸

### 第五节 外用膏剂的质量分析

一、软膏剂与乳膏剂



- (一) 软膏剂与乳膏剂的一般质量要求
- (二) 软膏剂与乳膏剂的质量分析特点
- (三) 实例

马应龙麝香痔疮膏、肤疾灵软膏

## 二、膏药

- (一) 膏药的一般质量要求
- (二) 膏药的质量分析特点
- (三) 实例 - 骨刺止痛膏

## 三、贴膏剂

- (一) 贴膏剂的一般质量要求
- (二) 贴膏剂的质量分析特点
- (三) 实例 - 代温灸膏

## 第六节 中药注射剂的质量分析

### 一、中药注射剂的质量要求

### 二、中药注射剂的检查

- (一) 一般要求检查
- (二) 有关物质检查
- (三) 安全性检查

### 三、中药注射剂的质量分析特点

### 四、中药注射剂的质量分析

### 五、实例—注射用双黄连（冻干）的质量分析

## 第七节 其他中药制剂的分析

### 一、硬胶囊剂

- (一) 硬胶囊剂质量要求
- (二) 分析特点
- (三) 实例 - 桂龙咳喘宁胶囊

### 二、软胶囊剂

- (一) 软胶囊剂质量要求
- (二) 分析特点
- (三) 实例 - 元胡止痛软胶囊

### 三、胶剂

- (一) 胶剂质量要求
- (二) 分析特点
- (三) 实例 - 阿胶

### 四、凝胶剂

- (一) 一般质量要求
- (二) 分析特点
- (三) 实例 - 金果榄凝胶

### 五、气雾剂与喷雾剂

- (一) 一般质量要求
- (二) 分析特点
- (三) 实例 - 麝香祛痛气雾剂

## 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授与自学相结合。

## 第十章 中药质量标准的制定

### 【目的要求】

1. 在了解中药制剂质量标准制定程序的基础上，对中药质量标准的主要内容和起草说明系统掌握，理解中医药理论指导下的中药质量标准制定的思路。

2. 对中药的稳定性研究全面掌握。

3. 能够将中药制剂质量标准制定的设计思路熟练运用于不同制剂。

### 【教学内容】

#### 第一节 概述

一、制定质量标准的目的、意义和原则

二、质量标准研究程序

#### 第二节 中药质量标准的主要内容

一、中药材质量标准内容

二、中药制剂质量标准内容

#### 第三节 中药质量标准起草说明

一、中药材质量标准起草说明

二、中药制剂质量标准起草说明

#### 第四节 中药的稳定性研究

一、稳定性研究实验设计

(一) 样品的批次和规模

(二) 包装及放置条件

二、中药稳定性考察内容

(一) 考察项目

(二) 考察时间点

三、稳定性研究实验方法

(一) 影响因素试验

(二) 加速试验

(三) 长期试验

(四) 药品上市后的稳定性考察

四、稳定性研究结果评价

(一) 贮存条件的确定

(二) 包装材料 / 容器的确定

(三) 有效期的确定

#### 第五节 中药质量标准制定及起草说明示例

一、药品原料（药材）的质量标准

二、药品成品的质量标准

### 【教学方式】

PPT 授课、教师讲授、讨论式教学法。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
绪论	2	0	
中药分析的基本程序	2	0	
中药的鉴别	4	0	
中药的检查	4	0	
中药的含量测定	4	0	2
各类中药制剂分析	4	0	2
中药质量标准的制定	4	0	

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

梁生旺, 贡济宇主编. 全国中医药行业高等教育“十三五”规划教材. 中药分析. 中国中医药出版社. 2016.10.

##### 【学生参考书目】

1. 国家药典委员会. 《中国药典》2015年版. 中国医药科技出版社. 2015.08.
2. 张丽, 尹华. 中药分析学. 中国医药科技出版社. 2015-08.
3. 李萍, 贡济宇. 中药分析学. 中国中医药出版社. 2012.09.
4. 蔡宝昌. 中药分析学. 人民卫生出版社. 2012.07.
5. 潘金火. 中药分析学学习指导与习题集. 人民卫生出版社. 2013.12.
6. 梁生旺. 中药制剂分析习题集. 中国中医药出版社. 2003.10.

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=26> 中医古籍全文检索数据库, 供学生查阅中药详尽的相关信息与数据;
2. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台, 供学生查阅中药分析相关研究进展;
3. 教研室藏书: 专门针对中药分析学, 学生可借阅, 并与教师深入探讨相关问题;
4. 教研室所属实验室: 学生可观摩实验研究, 甚至独立开展科创项目。

# 《中药学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.091.0.3

课程名称：中药学

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：6.5 分

学时：91 学时

前期课程：中医基础理论、中医诊断学

授课对象：中医学、针灸推拿学、中西医临床医学（5 年制）专业二年级学生和中医学（5+3 一体化）、中医学（5+3 一体化针灸推拿英语方向）专业三年级学生

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药学是研究中药基本理论及各种中药的来源、采制、性能、功效及临床应用等知识的一门学科，是中医学重要组成部分。本课程是中医各专业的基础、主干课程之一。学习本门课程，所要求的前期课程主要有中医基础理论、中医诊断学等。通过本课程的教学，将使学生掌握中药基本理论和常用中药的性能、功效、临床应用、用法用量、使用注意等知识，为学习后续课程及临床应用中药防病治病奠定基础。

### Brief introduction of this course

Chinese Materia Medica is a study which focuses on Chinese herbal basic theories and the sources, gathering, properties, therapeutic functions, clinical applications of Chinese medicinals. This course is one of the basic principal courses which should be studied by students who learn Chinese medicine. The prerequisites for this course are Basic Theories of Chinese Medicine and Chinese Diagnostics. After learning this course, students can grasp Chinese herbal basic theories and the properties, therapeutic functions, clinical applications, usage, dosage and cautions of Chinese medicinals which are commonly used. Therefore, This course establishes a foundation for learning following courses and the clinical application of Chinese medicinals for prevention and treatment of diseases.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过本课程的学习，帮助学生明了中药的起源、中药学的发展历程及各时期的重要本草著作；通晓中药的炮制、性能、配伍、用药禁忌、用量、用法等中药学基本理论。帮助学生通晓 172 味常用中药的性能、功效、主治、应用（指基本规律和有特殊意义者）；通晓 161 味中药的功效、主治病证；通晓 185 味中药的功效。明了某些药物的特殊用法、用量和使用注意。明了某些因品种、产地或炮制不同而效用有异者的特点。能阐述 24 组相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。同时，使学生通过对中药基本理论、基本知识的系统学习，为其应用中药防病治病奠定坚实的基础，激发学生学习中医学专业知识的热情，调动学生学习主观能动性和积极性，坚定学生学习中医的信念，增强学生传承中医药文化的责任心。

### （二）德育目标

立足中医学“仁心仁术，以人为本”的思想基础，强调“为医先为人”的素养及品格。着力挖掘中药课程中与德育相关的元素，探索中药学课程中思想政治教育的切入点和融入点，将社会主义核心价值观潜移默化地传授给学生。

### （三）教学策略设计

本课程授课对象为中医学、针灸推拿学、中西医临床医学（5年制）专业二年级学生和中医（5+3一体化）、中医学（5+3一体化针灸推拿英语方向）专业三年级学生，前期已完成中医基础理论、中医诊断学等相关专业课程的学习。对本课程涉及的基础知识已有了初步掌握，为顺利完成本课程的教学任务打下了一定的基础。但学生还多数处于记忆性的知识储存阶段，缺乏系统连贯的认识和实践经验的升华，所以教学中应予以中医基础理论和中医诊断学的回顾性、概括性的分析，并注意结合临床实际应用，以及与现代科学知识的联系，使学生能够将新旧知识很好的衔接，并在融会贯通中掌握中药学相关知识和技能。

本课程的教学设计根据本科院校中医学专业人才培养目标要求，以现代教育观念推进教学方法和手段改革，改变以往“以教师为中心”的被动教学模式，树立以学生为本的教学思想，着力培养学生的个性化发展和自主学习能力，努力提高学生的创新思维和综合实践能力。使学生不但掌握中药学相关的基本知识，基本理论，而且可以将所学到的知识很好的应用于未来的临床工作之中。

在教学方法与手段方面应注意以下几个方面：（1）积极推行课堂多媒体教学，将入药的原动矿植物、原药材及中药饮片图片直观的呈现在学生们的面前，图文并茂，以提高教学效果。（2）积极推动基于PBL理念的案例式教学：学生们在学习中药学时都已学过中医基础理论、中医诊断学等，具有了一定的中医背景知识。因此，在讲解中药时，应结合实际案例开展一定数量的案例教学，既能加深学生对中医知识的理解和记忆，又能提高学生在学习中药的积极性。（3）注重开展实践教学：我校的博物馆、中药标本陈列室、百草园、教学实验中心有着与中药学相关的教学资源。教学中除了安排一定的课堂时间带领学生实践教学之外，还应注重引导学生在课后自行参观博物馆、标本室、百草园的教学资源，学有余力的学生还可以参与教学实验中心指导的中药标本制作，以培养学生的动手能力和自主学习能力。（4）充分利用中药学网络课程平台：网络教学是远程教学的一种重要形式，比传统教学模式更能培养学生信息获取、加工、分析、创新、利用、交流的能力。在实际教学中，应充分利用我室现有的中药学网络课程平台，以充分调动同学们学习中药的积极性。

积极响应习近平总书记在全国思想政治工作会议上关于：“做好高校思想政治工作，要因事而化、因时而进、因势而新……要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强……其他各门课要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”的讲话精神，在具体教学实践中，要着力挖掘中药课程中与德育相关的元素，探索中药学课程中思想政治教育的切入点和融入点，将社会主义核心价值观潜移默化地传授给学生。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法。在随堂测试中，以课堂练习、网络提交练习等方式，计入平时成绩。小组讨论以学生为主体，采用混合式学习、探究性学习、翻转课堂等方式，以充分发挥学生的主观能动性。课程期末考试形式为闭卷笔试。其中平时成绩占30%，期末考试成绩占70%。

### （四）教学内容和方法

#### 总 论

#### 第一章 中药的起源和中药学的发展概况

##### 【目的要求】

1. 能叙述中药、中药学、本草、草药、中药材、中药饮片、中成药、民族药等概念。
2. 通晓《神农本草经》、《本草经集注》、《新修本草》、《开宝本草》、《经史证类备急本草》、《本草纲目》、《本草纲目拾遗》等七部重要本草著作的名称、作者、成书年代、收载药物的数量及部分本草的意义。
3. 能了解中药学在各个历史时期的其他主要的本草著作及学术发展的特点。
4. 能理解药食同源的概念；能描述中药起源的大体历程。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 概述：中药、中药学、本草、草药、中药材、中药饮片、中成药、民族药等概念。
2. 中药的起源
3. 中药学的发展概况：主要为各个历史时期本草学重要的代表著作及其成就。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二章 中药的命名与分类

### 【目的要求】

1. 知晓常用中药的命名方法；知晓常用中药的分类方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的命名
2. 中药的分类

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第三章 中药的品种、产地、采集与贮藏

### 【目的要求】

1. 能叙述道地药材的概念，明了道地药材的科学内涵。
2. 知晓中药的品种、产地、采集、贮藏等因素与药效的关系，以及在保证药效的前提下如何发展道地药材生产以适应临床用药的发展；知晓植物药采集季节与药效的关系以及不同药用部分的一般采集原则。
3. 知晓各地常用的道地药材。
4. 知晓确定道地药材的因素。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的品种
2. 中药的产地
3. 中药的采集
4. 中药的贮藏

### 【教学方法】

以自学为主。

## 第四章 中药的炮制

### 【目的要求】

1. 通晓中药炮制的概念及目的；能叙述水飞、炙、淬、淬、制霜的含义。
2. 知晓其他常用的炮制方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 炮制的目的。
2. 炮制的方法。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第五章 中药的性能

### 【目的要求】

1. 通晓中药性能的概念、中药药性理论的相关知识及中药治病的基本原理。
2. 通晓四气和五味的概念、作用及其相互关系。
3. 领会归经的概念和对临床用药的指导意义。
4. 通晓毒性的概念，以及应用有毒药物的注意事项。
5. 通晓升降浮沉的概念、升浮药和沉降药的不同作用，以及影响升降浮沉的主要因素。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药性能的概念。
2. 四气和五味。
3. 归经
4. 毒性
5. 升降浮沉

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第六章 中药的配伍

**【目的要求】**

1. 通晓药物“七情”的概念；通晓单行、相须、相使、相畏、相杀、相恶、相反的内容及配伍用药原则。

**【教学内容 / 知识要点】**

中药的配伍。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第七章 中药的用药禁忌

**【目的要求】**

1. 通晓配伍禁忌的概念及“十八反”、“十九畏”的内容；通晓妊娠用药禁忌的内容。
2. 明了证候用药禁忌、服药时的饮食禁忌。

**【教学内容 / 知识要点】**

用药禁忌

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第八章 中药的剂型与剂量

**【目的要求】**

1. 通晓用药剂量的概念及确定中药剂量大小的依据。
2. 明了中药的常用剂型及其各自的特点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药的剂型。
2. 中药的剂量。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第九章 中药的用法

**【目的要求】**

1. 知晓中药汤剂的煎煮方法，对其中一些特殊的入药方法，如先煎、后下、包煎、另煎、烊化、冲服、焗服等应重点掌握；知晓服药方法。

2. 能叙述中药常用的给药途径。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的给药途径。

2. 中药汤剂的煎煮方法。

3. 中药的用法。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 各 论

### 第十章 解表药

#### 【目的要求】

1. 明确解表药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意及煎煮方法。

2. 能够叙述发散风寒药和发散风热药的含义和适应证。

3. 通晓 15 味药物的性能、功效、应用；通晓 7 味药物的功效、主治病证；通晓 14 味药物的功效。

4. 明了 9 味药物的用法用量。

5. 明了 7 味药物的使用注意。

6. 通晓 4 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 解表药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意及煎煮方法。

2. 发散风寒药和发散风热药的含义和主治病证。

3. 发散风寒药

下列药物的性能、功效、应用：麻黄、桂枝、紫苏叶、香薷、荆芥、防风、白芷、细辛、羌活。

下列药物的功效、主治病证：生姜、藁本、苍耳子、辛夷。

下列药物的功效：紫苏梗、生姜皮、生姜汁、煨姜、苍耳草、葱白、胡荽、西河柳、鹅不食草。

下列药物的用法用量：麻黄、香薷、细辛、荆芥、辛夷。

下列药物的使用注意：麻黄、桂枝、香薷、细辛、苍耳子。

4. 发散风热药

下列药物的性能、功效、应用：薄荷、牛蒡子、桑叶、菊花、柴胡、葛根。

下列药物的功效、主治病证：蝉蜕、蔓荆子、升麻。

下列药物的功效：葛花、淡豆豉、大豆黄卷、木贼、浮萍。

下列药物的用法：薄荷、桑叶、柴胡、葛根。

下列药物的使用注意：薄荷、牛蒡子。

5. 麻黄与桂枝、荆芥与防风、薄荷牛蒡子与蝉蜕、桑叶与菊花、柴胡升麻与葛根等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十一章 清热药

#### 【目的要求】

1. 明确清热药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 能够叙述清热泻火药、清热燥湿药、清热解毒药、清热凉血药及清退虚热药的含义和适应证。



3. 通晓 23 味药物的性能、功效、应用；通晓 25 药物的功效、主治病证；通晓 28 味药物的功效。
4. 明了 9 味中药的用法用量。
5. 明了 19 味中药的使用注意。
6. 通晓 3 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 清热药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 清热泻火药、清热燥湿药、清热解毒药、清热凉血药及清退虚热药的含义和主治病证。

#### 3. 清热泻火药

下列药物的性能、功效、应用：石膏、知母、栀子、夏枯草。

下列药物的功效、主治病证：芦根、天花粉、决明子、竹叶、淡竹叶。

下列药物的功效：寒水石、谷精草、鸭跖草、密蒙花、青葙子。

下列药物的用法用量：石膏。

下列药物的使用注意：石膏、知母、夏枯草、栀子、天花粉。

#### 4. 清热凉血药

下列药物的性能、功效、应用：地黄、玄参、牡丹皮、赤芍。

下列药物的功效、主治病证：紫草。

下列药物的功效：水牛角。

下列药物的使用注意：地黄、玄参、牡丹皮、赤芍。

#### 5. 清热燥湿药

下列药物的性能、功效、应用：黄芩、黄连、黄柏、龙胆、苦参。

下列药物的功效、主治病证：秦皮、白鲜皮。

下列药物的功效：椿皮、三颗针。

下列药物的用量：黄连、龙胆。

下列药物的使用注意：黄芩、黄连、黄柏、苦参、龙胆。

#### 6. 清热解毒药

下列药物的性能、功效、应用：金银花、连翘、蒲公英、鱼腥草、穿心莲、白头翁、板蓝根、大血藤。

下列药物的功效、主治病证：大青叶、青黛、紫花地丁、野菊花、重楼、拳参、土茯苓、白花蛇舌草、败酱草、马齿苋、鸦胆子、贯众、山豆根、射干、半边莲。

下列药物的功效：北豆根、墓头回、马勃、山慈菇、绿豆、绿豆衣、熊胆、青果、木蝴蝶、肿节风、漏芦、白蔹、地锦草、千里光、四季青、金果榄、委陵菜、翻白草。

下列药物的用法用量：鱼腥草、鸦胆子、马勃、青黛、熊胆。

下列药物的使用注意：山豆根、射干、土茯苓、重楼、穿心莲。

#### 7. 清退虚热药

下列药物的性能、功效、应用：青蒿、地骨皮。

下列药物的功效、主治病证：银柴胡、胡黄连。

下列药物的功效：白薇。

下列药物的用法用量：青蒿。

8. 石膏与知母、黄芩黄连与黄柏、牡丹皮与赤芍等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十二章 祛风湿药

### 【目的要求】

1. 明确祛风湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述祛风湿散寒药、祛风湿清热药、祛风湿强筋骨药的含义和适应证。
3. 通晓 11 味药物的性能、功效、应用；通晓 8 味药物的功效、主治病证；通晓 17 味药物的功效。
4. 明了 5 味药物的用法用量。
5. 明了 5 味药物的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 祛风湿药的含义、分类、药性特点、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 祛风湿散寒药、祛风湿清热药、祛风湿强筋骨药的含义及适应证。
3. 祛风湿散寒药  
下列药物的性能、功效、应用：独活、威灵仙、川乌、蕲蛇、乌梢蛇、木瓜。  
下列药物的功效、主治病证：马钱子、路路通。  
下列药物的功效：草乌、金钱白花蛇、蛇蜕、伸筋草、寻骨风、海风藤、油松节、蚕沙、青风藤、丁公藤、穿山龙、雪上一枝蒿。  
下列药物的用法用量：川乌、威灵仙、马钱子、蕲蛇。  
下列药物的使用注意：川乌、马钱子、木瓜。
4. 祛风湿清热药  
下列药物的性能、功效、应用：秦艽、防己。  
下列药物的功效、主治病证：豨莶草、桑枝、雷公藤、络石藤、丝瓜络。  
下列药物的功效：臭梧桐、海桐皮、老鹳草。  
下列药物的用法用量：雷公藤。  
下列药物的使用注意：雷公藤。
5. 祛风湿强筋骨药  
下列药物的性能、功效、应用：桑寄生、五加皮、狗脊。  
下列药物的功效、主治病证：千年健。  
下列药物的功效：雪莲花、鹿衔草。  
下列药物的使用注意：狗脊。
6. 独活与羌活等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十三章 化湿药

#### 【目的要求】

1. 明确化湿药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 2 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
3. 明了 2 味药物的用法用量。
4. 明了 2 味药物的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化湿药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 化湿药  
下列药物的性能、功效、应用：广藿香、苍术、厚朴、砂仁。  
下列药物的功效、主治病证：佩兰、豆蔻。  
下列药物的功效：厚朴花、砂仁壳、豆蔻壳、草豆蔻、草果。

下列药物的用法用量：藿香、砂仁。

下列药物的使用注意：苍术、砂仁。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十四章 利水渗湿药

#### 【目的要求】

1. 明确利水渗湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述利水消肿药、利尿通淋药及利湿退黄药的含义和适应证。
3. 通晓 9 味药物的性能、功效、应用；通晓 9 味药物的功效、主治病证；通晓 20 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 8 味药物的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 利水渗湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 利水消肿药、利尿通淋药及利湿退黄药的含义和主治病证。
3. 利水消肿药  
下列药物的性能、功效、应用：茯苓、泽泻、薏苡仁。  
下列药物的功效、主治病证：猪苓、香加皮。  
下列药物的功效：茯苓皮、茯神、玉米须、赤小豆、冬瓜皮、冬瓜子、葫芦、芥菜、泽漆、蝼蛄。  
下列药物的用法用量：薏苡仁、香加皮。  
下列药物的使用注意：香加皮。
4. 利尿通淋药  
下列药物的性能、功效、应用：车前子、木通、滑石。  
下列药物的功效、主治病证：海金沙、通草、瞿麦、萹蓄、绵萆薢、石韦。  
下列药物的功效：车前草、地肤子、冬葵果、灯芯草、海金沙藤、川木通。  
下列药物的用法用量：车前子、滑石、海金沙、木通、通草。  
下列药物的使用注意：车前子、滑石、海金沙、木通、绵萆薢。
5. 利湿退黄药  
下列药物的性能、功效、应用：茵陈、金钱草、虎杖  
下列药物的功效、主治病证：垂盆草  
下列药物的功效：地耳草、鸡骨草、积雪草、溪黄草  
下列药物的使用注意：茵陈、虎杖
6. 茯苓与薏苡仁、车前子滑石及木通等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十五章 温里药

#### 【目的要求】

1. 明确温里药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
3. 明了 4 味药物的用法用量。
4. 明了 4 味药物的使用注意。

5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 温里药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 温里药

下列药物的性能、功效、应用：附子、干姜、肉桂、吴茱萸。

下列药物的功效、主治病证：丁香、小茴香、高良姜、花椒。

下列药物的功效：胡椒、山柰、萹荑、萹澄茄、母丁香、八角茴香、红豆蔻。

下列药物的用法用量：附子、肉桂、吴茱萸、丁香。

下列药物的使用注意：附子、肉桂、吴茱萸、丁香。

3. 附子肉桂与干姜等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第十六章 行气药

**【目的要求】**

1. 明确行气药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 5 味药物的性能、功效、应用；通晓 7 味药物的功效、主治病证；通晓 9 味药物的功效。

3. 明了 1 味药物的用法用量。

4. 明了 4 味药物的使用注意。

5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 行气药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 行气药

下列药物的性能、功效、应用：陈皮、枳实、香附、佛手、木香。

下列药物的功效、主治病证：青皮、沉香、薤白、乌药、川楝子、荔枝核、柿蒂。

下列药物的功效：檀香、大腹皮、香橼、玫瑰花、九香虫、甘松、梅花、刀豆、娑罗子、橘核、橘络、橘叶、化橘红、枳壳。

下列药物的用法用量：沉香。

下列药物的使用注意：青皮、枳实、薤白、川楝子。

3. 陈皮与青皮等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第十七章 消食药

**【目的要求】**

1. 明确消食药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 1 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。

3. 明了 1 味药物的用法用量。

4. 明了 4 味药物的使用注意。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 消食药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 消食药

下列药物的性能、功效、应用：山楂、神曲、麦芽、鸡内金。

下列药物的功效、主治病证：莱菔子。

下列药物的功效：谷芽、阿魏、鸡矢藤、隔山消、稻芽。

下列药物的用法用量：麦芽。

下列药物的使用注意：山楂、麦芽、鸡内金、莱菔子。

#### 【教学方法】

课堂讲授与自学相结合。

### 第十八章 泻下药

#### 【目的要求】

1. 明确泻下药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述攻下药、润下药和峻下逐水药的含义和适应证。
3. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 8 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
4. 明了 6 味中药的用法用量。
5. 明了 5 味中药的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 泻下药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 攻下药、润下药和峻下逐水药的含义和主治病证。
3. 攻下药

下列药物的性能、功效、应用：大黄、芒硝。

下列药物的功效、主治病证：番泻叶、芦荟。

下列药物的用法用量：大黄、芒硝、番泻叶、芦荟。

下列药物的使用注意：大黄、芒硝。

#### 4. 润下药

下列药物的功效、主治病证：火麻仁、郁李仁。

下列药物的功效：松子仁。

#### 5. 攻下逐水药

下列药物的功效、主治病证：甘遂、京大戟、巴豆、牵牛子。

下列药物的功效：红大戟、芫花、千金子、商陆。

下列药物的用法用量：甘遂、巴豆。

下列药物的使用注意：甘遂、京大戟、巴豆。

6. 大黄与芒硝等相似药物的功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十九章 止血药

#### 【目的要求】

1. 明确止血药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述凉血止血药、化瘀止血药、收敛止血药和温经止血药的含义和适应证。
3. 通晓 11 味药物的性能、功效、应用；通晓 8 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 2 味药物的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 止血药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 凉血止血药、化瘀止血药、收敛止血药和温经止血药的含义和主治病证。

3. 凉血止血药

下列药物的性能、功效、应用：地榆、白茅根、侧柏叶、大蓟、槐花。

下列药物的功效、主治病证：小蓟、槐角、苈麻根。

下列药物的功效：羊蹄

下列药物的用法用量：地榆、槐花。

下列药物的使用注意：地榆。

4. 化瘀止血药

下列药物的性能、功效、应用：三七、茜草、蒲黄。

下列药物的功效：降香、花蕊石。

下列药物的用法用量：三七、茜草、蒲黄。

5. 收敛止血药

下列药物的性能、功效、应用：白及、仙鹤草。

下列药物的功效、主治病证：藕节、棕榈、血余炭。

下列药物的功效：紫珠叶、檫木、鸡冠花、断血流

下列药物的用法用量：白及。

下列药物的使用注意：白及。

6. 温经止血药

下列药物的性能、功效、应用：艾叶。

下列药物的功效、主治病证：炮姜、灶心土。

下列药物的用法用量：灶心土。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十章 活血化瘀药

### 【目的要求】

1. 明确活血化瘀药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 15 味药物的性能、功效、应用；通晓 11 味药物的功效、主治病证；通晓 6 味药物的功效。

3. 明了 9 味药物的用法用量。

4. 明了 4 味药物的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 活血化瘀药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 活血化瘀药

下列药物的性能、功效、应用：川芎、延胡索、郁金、姜黄、乳香、丹参、桃仁、红花、益母草、牛膝、鸡血藤、土鳖虫、水蛭、莪术、穿山甲。

下列药物的功效、主治病证：没药、五灵脂、西红花、泽兰、川牛膝、王不留行、自然铜、骨碎补、苏木、血竭、三棱。

下列药物的功效：月季花、凌霄花、儿茶、刘寄奴、虻虫、斑蝥。

下列药物的用法用量：乳香、没药、五灵脂、桃仁、牛膝、鸡血藤、血竭、莪术、三棱。

下列药物的使用注意：五灵脂、桃仁、益母草、牛膝。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十一章 化痰药

### 【目的要求】

1. 明确化痰药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述温化寒痰药和清化热痰药的含义和适应证。
3. 通晓 7 味药物的性能、功效、应用；通晓 13 味药物的功效、主治病证；通晓 8 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 12 味药物的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化痰药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 温化寒痰药和清化热痰药的含义和主治病证。
3. 温化寒痰药

下列药物的性能、功效、应用：半夏、天南星、旋覆花。

下列药物的功效、主治病证：白附子、白前、芥子、大皂角。

下列药物的功效：胆南星、关白附、金沸草、皂角刺、猫爪草

下列药物的用法用量：半夏、旋覆花、白附子。

下列药物的使用注意：半夏、天南星、旋覆花、白附子、芥子、大皂角。

4. 清化热痰药

下列药物的性能、功效、应用：川贝母、浙贝母、瓜蒌、桔梗。

下列药物的功效、主治病证：前胡、竹茹、竹沥、天竺黄、胖大海、海藻、昆布、蛤壳、瓦楞子。

下列药物的功效：海浮石、青礞石、黄药子。

下列药物的用法用量：瓜蒌、竹沥。

下列药物的使用注意：川贝母、浙贝母、瓜蒌、桔梗、海藻、黄药子。

5. 半夏与天南星、川贝母与浙贝母等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十二章 止咳平喘药

### 【目的要求】

1. 明确止咳平喘药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 6 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
3. 明了 2 味中药的用法用量。
4. 明了 3 味中药的使用注意。
5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 止咳平喘药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 止咳平喘药

下列药物的性能、功效、应用：苦杏仁、紫苏子、百部、桑白皮。

下列药物的功效、主治病证：紫菀、款冬花、枇杷叶、葶苈子、马兜铃、白果。

下列药物的功效：罗汉果、矮地茶、洋金花、甜杏仁、银杏叶。

下列药物的用法用量：苦杏仁、葶苈子。

下列药物的使用注意：苦杏仁、马兜铃、白果。

3. 苦杏仁与紫苏子等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十三章 安神药

### 【目的要求】

1. 明确安神药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 5 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 3 味药物功效。
3. 明了 4 味中药的用法用量。
4. 明了 2 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 安神药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 安神药  
下列药物的性能、功效、应用：龙骨、磁石、朱砂、酸枣仁、远志。  
下列药物的功效、主治病证：琥珀、柏子仁、灵芝、合欢皮。  
下列药物的功效：龙齿、合欢花、首乌藤。  
下列药物的用法用量：朱砂、龙骨、磁石、琥珀。  
下列药物的使用注意：朱砂、远志。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十四章 平肝息风药

### 【目的要求】

1. 明确平肝息风药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述平肝阳药和息肝风药的含义和适应证。
3. 通晓 9 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
4. 明了 9 味中药的用法用量。
5. 明了 3 味中药的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 平肝息风药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 平肝阳药和息肝风药的含义和主治病证。
3. 平肝阳药  
下列药物的性能、功效、应用：牡蛎、赭石、石决明。  
下列药物的功效、主治病证：珍珠母、蒺藜。  
下列药物的功效：珍珠、紫贝齿、罗布麻叶、生铁落。  
下列药物的用法用量：牡蛎、石决明、珍珠母、赭石。  
下列药物的使用注意：赭石。
4. 息肝风药  
下列药物的性能、功效、应用：天麻、钩藤、牛黄、羚羊角、地龙、全蝎。  
下列药物的功效、主治病证：蜈蚣、僵蚕。  
下列药物的功效：山羊角、僵蛹、雄蝉蛾。  
下列药物的用法用量：钩藤、牛黄、羚羊角、全蝎、蜈蚣。  
下列药物的使用注意：全蝎、蜈蚣。



5. 牡蛎与龙骨、天麻与钩藤等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第二十五章 开窍药

#### 【目的要求】

1. 明确开窍的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述开窍药的用药方法。
3. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 2 味药物的功效、主治病证。
4. 明了 3 味中药的用法用量。
5. 明了 3 味中药的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 开窍药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 开窍药的用药方法。
3. 开窍药

下列药物的性能、功效、应用：麝香、石菖蒲。

下列药物的功效、主治病证：冰片、苏合香。

下列药物的用法用量：麝香、冰片、苏合香。

下列药物的使用注意：麝香、冰片、苏合香。

#### 【教学方法】

课堂讲授与自学相结合。

### 第二十六章 补虚药

#### 【目的要求】

1. 明确补虚药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述补气药、补血药、补阴药和补阳药的含义及适应证。
3. 通晓 32 味药物的性能、功效、应用；通晓 17 味药物的功效、主治病证；通晓 13 味药物的功效。
4. 明了 9 味药物的用法用量。
5. 明了 8 味药物的使用注意。
6. 通晓 4 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 补虚药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 补气药、补血药、补阴药和补阳药的含义及主治病证。
3. 补气药

下列药物的性能、功效、应用：人参、西洋参、党参、黄芪、白术、山药、甘草。

下列药物的功效、主治病证：太子参、白扁豆、大枣、蜂蜜。

下列药物的功效：饴糖、绞股蓝、红景天、沙棘。

下列药物的用法用量：人参、甘草。

下列药物的使用注意：人参、西洋参、党参、甘草。

#### 4. 补血药

下列药物的性能、功效、应用：当归、熟地黄、白芍、阿胶、何首乌。

下列药物的功效、主治病证：龙眼肉。

下列药物的用法用量：阿胶、何首乌。

下列药物的使用注意：何首乌。

#### 5. 补阴药

下列药物的性能、功效、应用：北沙参、南沙参、麦冬、百合、石斛、墨旱莲、龟甲、鳖甲。

下列药物的功效、主治病证：天冬、玉竹、黄精、枸杞子、桑椹、女贞子。

下列药物的功效：楮实子、黑芝麻。

下列药物的用法用量：龟甲、鳖甲。

下列药物的使用注意：北沙参、南沙参。

#### 6. 补阳药

下列药物的性能、功效、应用：鹿茸、淫羊藿、巴戟天、冬虫夏草、蛤蚧、肉苁蓉、锁阳、杜仲、续断、菟丝子、益智、补骨脂。

下列药物的功效、主治病证：鹿角胶、鹿角霜、仙茅、紫河车、沙苑子、核桃仁。

下列药物的功效：鹿角、阳起石、海马、海狗肾、黄狗肾、韭菜子、葫芦巴。

下列药物的用法用量：鹿茸、冬虫夏草、杜仲。

下列药物的使用注意：鹿茸。

7. 黄芪与白术、苍术与白术、麦冬与天冬、龟甲与鳖甲等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十七章 收涩药

#### 【目的要求】

1. 明确收涩药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述敛肺涩肠药、固精缩尿止汗药和固表止汗药的含义和适应证。
3. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 12 味药物的功效、主治病证；通晓 10 味药物的功效。
4. 明了 2 味药物的用法用量。
5. 明了 1 味药物的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 收涩药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 敛肺涩肠药、固精缩尿止汗药和固表止汗药的含义和主治病证。

#### 3. 敛肺涩肠药

下列药物的性能、功效、应用：五味子、乌梅。

下列药物的功效、主治病证：肉豆蔻、五倍子、诃子、石榴皮、赤石脂。

下列药物的功效：南五味子、罂粟壳、禹余粮。

下列药物的用法用量：赤石脂。

下列药物的使用注意：罂粟壳。

#### 4. 固精缩尿止带药

下列药物的性能、功效、应用：山茱萸、莲子。

下列药物的功效、主治病证：芡实、海螵蛸、桑螵蛸、覆盆子、金樱子。

下列药物的功效：莲须、莲房、莲子心、荷叶、荷梗。

下列药物的用法用量：山茱萸。

#### 5. 固表止汗药

下列药物的功效、主治病证：麻黄根 浮小麦。

下列药物的功效：小麦、糯稻根须。

6. 莲子与芡实等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十八章 驱虫药

**【目的要求】**

1. 明确驱虫药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 3 味药物的功效、主治病证；通晓 4 味药物的功效。
3. 明了 6 味中药的用法用量。
4. 明了 5 味中药的使用注意。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 驱虫药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 驱虫药

下列药物的性能、功效、应用：槟榔、使君子。

下列药物的功效、主治病证：苦楝皮、雷丸、南瓜子。

下列药物的功效：榧子、鹤草芽、鹤虱、芜荑。

下列药物的用法用量：槟榔、使君子、苦楝皮、雷丸、南瓜子、鹤草芽。

下列药物的使用注意：使君子、苦楝皮、雷丸、鹤草芽。

**【教学方法】**

以自学为主，部分药物课堂讲授。

## 第二十九章 涌吐药

**【目的要求】**

1. 明确涌吐药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 2 味药物的功效、主治病证；通晓 2 味药物的功效。
3. 明了 4 味中药的用法用量。
4. 明了 1 味中药的使用注意。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 涌吐药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 涌吐药

下列药物的功效、主治病证：常山、瓜蒂。

下列药物的功效：藜芦、胆矾。

下列药物的用法用量：常山、瓜蒂、藜芦、胆矾。

下列药物的使用注意：藜芦。

**【教学方法】**

以自学为主

## 第三十章 攻毒杀虫止痒药

**【目的要求】**

1. 明确攻毒杀虫止痒药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 3 味药物的性能、功效、应用；通晓 5 味药物的功效、主治病证；通晓 3 味药物的功效。
3. 明了 6 味药物的用法用量。
4. 明了 7 味药物的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 攻毒杀虫止痒药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意。

2. 攻毒杀虫止痒药

下列药物的性能、功效、应用：硫黄、雄黄、蛇床子。

下列药物的功效、主治病证：白矾、蟾酥、樟脑、蜂房、土荆皮。

下列药物的功效：蟾皮、大蒜、木鳖子。

下列药物的用法用量：硫黄、雄黄、蟾酥、樟脑、木鳖子、土荆皮。

下列药物的使用注意：硫黄、雄黄、蟾酥、樟脑、大蒜、木鳖子、土荆皮。

### 【教学方法】

自学为主，部分药物课堂讲授。

## 第三十一章 拔毒化腐生肌药

### 【目的要求】

1. 明确拔毒化腐生肌药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 1 味药物的性能、功效、应用；通晓 3 味药物的功效、主治病证；通晓 2 味药物的功效。

3. 明了 5 味中药的用法用量。

4. 明了 6 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 拔毒化腐生肌药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 拔毒化腐生肌药

下列药物的性能、功效、应用：升药。

下列药物的功效、主治病证：炉甘石、硼砂、砒石。

下列药物的功效：轻粉、铅丹。

下列药物的用法用量：炉甘石、硼砂、砒石、轻粉、铅丹。

下列药物的使用注意：升药、炉甘石、硼砂、砒石、轻粉、铅丹。

### 【教学方法】

以自学为主

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
总论	10		2
解表药	8		
清热药	9		1
祛风湿药	3		1
化湿药	2		
利水渗湿药	3		
温里药	3		
行气药	2		
消食药	2		
泻下药	2		1
止血药	3		
活血化瘀药	4		1
化痰药	3		
化痰止咳平喘药	3		
安神药	2		
平肝息风药	4		
开窍药	1		1
补虚药	9		1
收涩药	3		
驱虫药			1
涌吐药			1
攻毒杀虫止痒药			1
拔毒化腐生肌药			1
音像教学参观标本室		3	
合计	76	3	12

理论授课合计 76 学时，实践教学、网络教学及自学合计 15 学时。

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《中药学》，朱国福，清华大学出版社，2012 年 7 月

##### 【学生参考书目】

- 1.《神农本草经》，（清）顾观光重编，人民卫生出版社，1956 年 9 月
- 2.《新修本草》，（唐）苏敬等撰，上海古籍出版社，1996 年
- 3.《本草纲目》，明·李时珍著，人民卫生出版社，1977 年 5 月
- 4.《中药大辞典》，赵国平，戴慎，陈仁寿主编，上海科学技术出版社，2009 年 4 月
- 7.《中药学》（中医药学高级丛书），高学敏，人民卫生出版社，2000 年 11 月
- 8.《中药学》（高等中医药院校教学参考丛书，第二版），颜正华，人民卫生出版社，2006 年 1 月
- 9.《中华本草》，国家中医药管理局《中华本草》编委会，上海科学技术出版社，1998 年 1 月
- 10.《中华人民共和国药典》（2015 年版），国家药典委员会，中国医药科学技术出版社，2015 年 6 月

##### 【校内学习平台和网络资源】

- 1.<http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyx/> 大学课程中心中药学精品课程（市 / 校级）：上传课程大纲、教案、

教学课件、授课录像等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动，增加学生的信息量。

2.<http://lib.shutcm.edu.cn/calisp/> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药学详尽的相关信息与数据。

3.<http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台，供学生查阅中药学相关研究进展。

4. 教研室藏书：专门针对中药学的藏书，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题；

5. 教研室所属实验室：学生可观摩实验研究，甚至独立开展科创项目。

6. 学校博物馆中药标本室、学校百草园，供学生参观学习之用。

# 《中药学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.091.3.2

课程名称：中药学

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：6.5 分

学时：91 学时

前期课程：中医基础理论、中医诊断学

授课对象：中药学专业二年级学生

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药学是研究中药基本理论及各种中药的来源、采制、性能、功效及临床应用等知识的一门学科，是中医学重要组成部分。本课程是中药各专业的基础、主干课程之一。学习本门课程，所要求的前期课程主要有中医基础理论、中医诊断学等。通过本课程的教学，将使學生掌握中药基本理论和常用中药的性能、功效、临床应用、用法用量、使用注意等知识，为学习后续课程及将来实际应用奠定基础。

Brief introduction of this course

Chinese Materia Medica is a study which focuses on Chinese herbal basic theories and the sources, gathering, properties, therapeutic functions, clinical applications of Chinese medicinals. This course is an important part of Chinese medicine. It is one of the basic principal courses which should be studied by students who learn pharmacy of Chinese medicinals. The prerequisites for this course are Basic Theories of Chinese Medicine and Chinese Diagnostics. After learning this course, students can grasp Chinese herbal basic theories and the properties, therapeutic functions, clinical applications, usage, dosage and cautions of Chinese medicinals which are commonly used. Therefore, This course establishes a foundation for learning following courses and the practical application of Chinese medicinals.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

通过本课程的学习，帮助学生明了中药的起源、中药学的发展历程及各时期的重要本草著作；通晓中药的炮制、性能、配伍、用药禁忌、用量、用法等中药学基本理论。帮助学生通晓 158 味常用中药的性能、功效、主治、应用（指基本规律和有特殊意义者）；通晓 175 味中药的功效、主治病证；通晓 185 味中药的功效。明了某些药物的特殊用法、用量和使用注意。明了某些因品种、产地或炮制不同而效用有异者的特点。能阐述 24 组相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。同时，使学生通过对中药基本理论、基本知识的系统学习，为其将来应用中药相关知识奠定基础，激发学生学习中药专业知识的热情，调动学生学习主观能动性和积极性，坚定学生学习中医药的信念，增强学生传承中医药文化的责任心。

立足中医学“仁心仁术，以人为本”的思想基础，强调“修合无人见，存心有天知”的素养及品格。着力挖掘中药课程中与德育相关的元素，探索中药学课程中思想政治教育的切入点和融入点，将社会主义核心价值观潜移默化地传授给学生。

### （二）教学策略设计

本课程授课对象为中药学专业二年级学生，前期已完成中医基础理论、中医诊断学等相关专业课程

的学习。对本课程涉及的基础知识已有了初步掌握，为顺利完成本课程的教学任务打下了一定的基础。但学生还多数处于记忆性的知识储存阶段，缺乏系统连贯的认识和实践经验的升华，所以教学中应予以中医基础理论和中医诊断学的回顾性、概括性的分析，并注意结合临床实际应用，以及与现代科学知识的联系，使学生能够将新旧知识很好的衔接，并在融会贯通中掌握中药学相关知识和技能。

本课程的教学设计根据本科院校中药学专业人才培养目标要求，以现代教育观念推进教学方法和手段改革，改变以往“以教师为中心”的被动教学模式，树立以学生为本的教学思想，着力培养学生的个性化发展和自主学习能力，努力提高学生的创新思维和综合实践能力。使学生不但掌握中药学相关的基本知识，基本理论，而且可以将所学到的知识很好的应用于未来的实际工作之中。

在教学方法与手段方面应注意以下几个方面：(1) 积极推行课堂多媒体教学，将入药的动植物、原药材及中药饮片图片直观的呈现在学生们的前面，图文并茂，以提高教学效果。(2) 积极推动基于 PBL 理念的案例式教学：学生们在学习中药学时都已学过中医基础理论、中医诊断学等，有了一定的中医背景知识。因此，在讲解中药时，应结合实际案例开展一定数量的案例教学，既能加深学生对中药知识的理解和记忆，又能提高学生学习中中药的积极性。(3) 注重开展实践教学：我校的博物馆、中药标本陈列室、百草园、教学实验中心有着与中药学相关的教学资源。教学中除了安排一定的课堂时间带领学生实践教学之外，还应注重引导学生在课后自行参观博物馆、标本室、百草园的教学资源，学有余力的学生还可以参与教学实验中心指导的中药标本制作，以培养学生的动手能力和自主学习能力。(4) 充分利用中药学网络课程平台：网络教学是远程教学的一种重要形式，比传统教学模式更能培养学生信息获取、加工、分析、创新、利用、交流的能力。在实际教学中，应充分利用我室现有的中药学网络课程平台，以充分调动同学们学习中中药的积极性。

积极响应习近平总书记在全国思想政治工作会议上关于：“做好高校思想政治工作，要因事而化、因时而进、因势而新……要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强……其他各门课要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”的讲话精神，在具体教学实践中，要着力挖掘中药课程中与德育相关的元素，探索中药学课程中思想政治教育的切入点和融入点，将社会主义核心价值观潜移默化地传授给学生。

课程采用形成性评价与终结性评价相结合的考核方法。在随堂测试中，以课堂练习、网络提交练习等方式，计入平时成绩。小组讨论以学生为主体，采用混合式学习、探究性学习、翻转课堂等方式，以充分发挥学生的主观能动性。课程期末考试形式为闭卷笔试。其中平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

### (三) 教学内容和方法

#### 总 论

#### 第一章 中药的起源和中药学的发展概况

##### 【目的要求】

1. 能叙述中药、中药学、本草、草药、中药材、中药饮片、中成药、民族药等概念。
2. 通晓《神农本草经》、《本草经集注》、《新修本草》、《开宝本草》、《经史证类备急本草》、《本草纲目》、《本草纲目拾遗》等七部重要本草著作的名称、作者、成书年代、收载药物的数量及部分本草的意义。
3. 能了解中药学在各个历史时期的其他主要的本草著作及学术发展的特点。
4. 能理解药食同源的概念；能描述中药起源的大体历程。

##### 【教学内容 / 知识要点】

1. 概述：中药、中药学、本草、草药、中药材、中药饮片、中成药、民族药等概念。
2. 中药的起源
3. 中药学的发展概况：主要为各个历史时期本草学重要的代表著作及其成就。



### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二章 中药的命名与分类

### 【目的要求】

1. 知晓常用中药的命名方法；知晓常用中药的分类方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的命名
2. 中药的分类

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第三章 中药的品种、产地、采集与贮藏

### 【目的要求】

1. 能叙述道地药材的概念，明了道地药材的科学内涵。
2. 知晓中药的品种、产地、采集、贮藏等因素与药效的关系，以及在保证药效的前提下如何发展道地药材生产以适应临床用药的发展；知晓植物药采集季节与药效的关系以及不同药用部分的一般采集原则。
3. 知晓各地常用的道地药材。
4. 知晓确定道地药材的依据。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的品种
2. 中药的产地
3. 中药的采集
4. 中药的贮藏

### 【教学方法】

以自学为主。

## 第四章 中药的炮制

### 【目的要求】

1. 通晓中药炮制的概念及目的；能叙述水飞、炙、淬、淬、制霜的含义。
2. 知晓其他常用的炮制方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 炮制的目的。
2. 炮制的方法。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第五章 中药的性能

### 【目的要求】

1. 通晓中药性能的概念、中药药性理论的相关知识及中药治病的基本原理。
2. 通晓四气和五味的概念、作用及其相互关系。
3. 领会归经的概念和对临床用药的指导意义。
4. 通晓毒性的概念，以及应用有毒药物的注意事项。

5. 通晓升降浮沉的概念、升浮药和沉降药的不同作用，以及影响升降浮沉的主要因素。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药性能的概念。
2. 四气和五味。
3. 归经
4. 毒性
5. 升降浮沉

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第六章 中药的配伍

**【目的要求】**

1. 通晓药物“七情”的概念及内容；通晓单行、相须、相使、相畏、相杀、相恶、相反的概念及配伍用药原则。

**【教学内容 / 知识要点】**

中药的配伍。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第七章 中药的用药禁忌

**【目的要求】**

1. 通晓配伍禁忌的概念及“十八反”、“十九畏”的内容；通晓妊娠用药禁忌的内容。
2. 明了证候用药禁忌、服药时的饮食禁忌。

**【教学内容 / 知识要点】**

用药禁忌

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第八章 中药的剂型与剂量

**【目的要求】**

1. 通晓用药剂量的概念及确定中药剂量大小的依据。
2. 明了中药的常用剂型及其各自的特点。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药的剂型。
2. 中药的剂量。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

## 第九章 中药的用法

**【目的要求】**

1. 知晓中药汤剂的煎煮方法，对其中一些特殊的入药方法，如先煎、后下、包煎、另煎、烊化、冲服、焗服等应重点掌握；知晓服药方法。
2. 能叙述中药常用的给药途径。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 中药的给药途径。
2. 中药汤剂的煎煮方法。
3. 中药的用法。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 各 论

### 第十章 解表药

#### 【目的要求】

1. 明确解表药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意及煎煮方法。
2. 能够叙述发散风寒药和发散风热药的含义和适应证。
3. 通晓 14 味药物的性能、功效、应用；通晓 8 味药物的功效、主治病证；通晓 14 味药物的功效。
4. 明了 9 味药物的用法用量。
5. 明了 7 味药物的使用注意。
6. 通晓 4 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 解表药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意及煎煮方法。
2. 发散风寒药和发散风热药的含义和主治病证。

#### 3. 发散风寒药

下列药物的性能、功效、应用：麻黄、桂枝、紫苏叶、香薷、荆芥、防风、白芷、细辛。

下列药物的功效、主治病证：生姜、羌活、藁本、苍耳子、辛夷。

下列药物的功效：紫苏梗、生姜皮、生姜汁、煨姜、苍耳草、葱白、胡荽、西河柳、鹅不食草。

下列药物的用法用量：麻黄、香薷、细辛、荆芥、辛夷。

下列药物的使用注意：麻黄、桂枝、香薷、细辛、苍耳子。

#### 4. 发散风热药

下列药物的性能、功效、应用：薄荷、牛蒡子、桑叶、菊花、柴胡、葛根。

下列药物的功效、主治病证：蝉蜕、蔓荆子、升麻。

下列药物的功效：葛花、淡豆豉、大豆黄卷、木贼、浮萍。

下列药物的用法：薄荷、桑叶、柴胡、葛根。

下列药物的使用注意：薄荷、牛蒡子。

5. 麻黄与桂枝、荆芥与防风、薄荷牛蒡子与蝉蜕、桑叶与菊花、柴胡升麻与葛根等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十一章 清热药

#### 【目的要求】

1. 明确清热药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述清热泻火药、清热燥湿药、清热解毒药、清热凉血药及清退虚热药的含义和适应证。
3. 通晓 18 味药物的性能、功效、应用；通晓 30 药物的功效、主治病证；通晓 28 味药物的功效。
4. 明了 9 味中药的用法用量。
5. 明了 19 味中药的使用注意。

6. 通晓 3 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 清热药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 清热泻火药、清热燥湿药、清热解毒药、清热凉血药及清退虚热药的含义和主治病证。

3. 清热泻火药

下列药物的性能、功效、应用：石膏、知母、栀子、夏枯草。

下列药物的功效、主治病证：芦根、天花粉、决明子、竹叶、淡竹叶。

下列药物的功效：寒水石、谷精草、鸭跖草、密蒙花、青葙子。

下列药物的用法用量：石膏。

下列药物的使用注意：石膏、知母、夏枯草、栀子、天花粉。

4. 清热凉血药

下列药物的性能、功效、应用：地黄、玄参、牡丹皮、赤芍。

下列药物的功效、主治病证：紫草。

下列药物的功效：水牛角。

下列药物的使用注意：地黄、玄参、牡丹皮、赤芍。

5. 清热燥湿药

下列药物的性能、功效、应用：黄芩、黄连、黄柏、龙胆。

下列药物的功效、主治病证：秦皮、白鲜皮、苦参。

下列药物的功效：椿皮、三颗针。

下列药物的用量：黄连、龙胆。

下列药物的使用注意：黄芩、黄连、黄柏、苦参、龙胆。

6. 清热解毒药

下列药物的性能、功效、应用：金银花、连翘、蒲公英、鱼腥草、板蓝根。

下列药物的功效、主治病证：穿心莲、白头翁、大血藤、大青叶、青黛、紫花地丁、野菊花、重楼、拳参、土茯苓、白花蛇舌草、败酱草、马齿苋、鸦胆子、贯众、山豆根、射干、半边莲。

下列药物的功效：北豆根、墓头回、马勃、山慈菇、绿豆、绿豆衣、熊胆、青果、木蝴蝶、肿节风、漏芦、白蔹、地锦草、千里光、四季青、金果榄、委陵菜、翻白草。

下列药物的用法用量：鱼腥草、鸦胆子、马勃、青黛、熊胆。

下列药物的使用注意：山豆根、射干、土茯苓、重楼、穿心莲。

7. 清退虚热药

下列药物的性能、功效、应用：青蒿。

下列药物的功效、主治病证：银柴胡、胡黄连、地骨皮。

下列药物的功效：白薇。

下列药物的用法用量：青蒿。

8. 石膏与知母、黄芩黄连与黄柏、牡丹皮与赤芍等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十二章 祛风湿药

#### 【目的要求】

1. 明确祛风湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 能够叙述祛风湿散寒药、祛风湿清热药、祛风湿强筋骨药的含义和适应证。

3. 通晓 9 味药物的性能、功效、应用；通晓 10 味药物的功效、主治病证；通晓 17 味药物的功效。

4. 明了 5 味药物的用法用量。
5. 明了 5 味药物的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 祛风湿药的含义、分类、药性特点、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 祛风湿散寒药、祛风湿清热药、祛风湿强筋骨药的含义及适应证。
3. 祛风湿散寒药

下列药物的性能、功效、应用：独活、威灵仙、川乌、蕲蛇、木瓜。

下列药物的功效、主治病证：乌梢蛇、马钱子、路路通。

下列药物的功效：草乌、金钱白花蛇、蛇蜕、伸筋草、寻骨风、海风藤、油松节、蚕沙、青风藤、丁公藤、穿山龙、雪上一枝蒿。

下列药物的用法用量：川乌、威灵仙、马钱子、蕲蛇。

下列药物的使用注意：川乌、马钱子、木瓜。

#### 4. 祛风湿清热药

下列药物的性能、功效、应用：秦艽、防己。

下列药物的功效、主治病证：豨莶草、桑枝、雷公藤、络石藤、丝瓜络。

下列药物的功效：臭梧桐、海桐皮、老鹳草。

下列药物的用法用量：雷公藤。

下列药物的使用注意：雷公藤。

#### 5. 祛风湿强筋骨药

下列药物的性能、功效、应用：桑寄生、五加皮。

下列药物的功效、主治病证：千年健、狗脊。

下列药物的功效：雪莲花、鹿衔草。

下列药物的使用注意：狗脊。

6. 独活与羌活等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十三章 化湿药

#### 【目的要求】

1. 明确化湿药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 2 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
3. 明了 2 味药物的用法用量。
4. 明了 2 味药物的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化湿药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 化湿药

下列药物的性能、功效、应用：广藿香、苍术、厚朴、砂仁。

下列药物的功效、主治病证：佩兰、豆蔻。

下列药物的功效：厚朴花、砂仁壳、豆蔻壳、草豆蔻、草果。

下列药物的用法用量：藿香、砂仁。

下列药物的使用注意：苍术、砂仁。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十四章 利水渗湿药

### 【目的要求】

1. 明确利水渗湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述利水消肿药、利尿通淋药及利湿退黄药的含义和适应证。
3. 通晓 9 味药物的性能、功效、应用；通晓 9 味药物的功效、主治病证；通晓 20 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 8 味药物的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 利水渗湿药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 利水消肿药、利尿通淋药及利湿退黄药的含义和主治病证。
3. 利水消肿药  
下列药物的性能、功效、应用：茯苓、泽泻、薏苡仁。  
下列药物的功效、主治病证：猪苓、香加皮。  
下列药物的功效：茯苓皮、茯神、玉米须、赤小豆、冬瓜皮、冬瓜子、葫芦、芥菜、泽漆、蝼蛄。  
下列药物的用法用量：薏苡仁、香加皮。  
下列药物的使用注意：香加皮。
4. 利尿通淋药  
下列药物的性能、功效、应用：车前子、木通、滑石。  
下列药物的功效、主治病证：海金沙、通草、瞿麦、篇蓄、绵萆薢、石韦。  
下列药物的功效：车前草、地肤子、冬葵果、灯芯草、海金沙藤、川木通。  
下列药物的用法用量：车前子、滑石、海金沙、木通、通草。  
下列药物的使用注意：车前子、滑石、海金沙、木通、绵萆薢。
5. 利湿退黄药  
下列药物的性能、功效、应用：茵陈、金钱草、虎杖  
下列药物的功效、主治病证：垂盆草  
下列药物的功效：地耳草、鸡骨草、积雪草、溪黄草  
下列药物的使用注意：茵陈、虎杖
6. 茯苓与薏苡仁、车前子滑石及木通等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十五章 温里药

### 【目的要求】

1. 明确温里药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
3. 明了 4 味药物的用法用量。
4. 明了 4 味药物的使用注意。
5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 温里药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 温里药

下列药物的性能、功效、应用：附子、干姜、肉桂、吴茱萸。

下列药物的功效、主治病证：丁香、小茴香、高良姜、花椒。

下列药物的功效：胡椒、山柰、荜茇、荜澄茄、母丁香、八角茴香、红豆蔻。

下列药物的用法用量：附子、肉桂、吴茱萸、丁香。

下列药物的使用注意：附子、肉桂、吴茱萸、丁香。

3. 附子肉桂与干姜等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十六章 行气药

#### 【目的要求】

1. 明确行气药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 5 味药物的性能、功效、应用；通晓 7 味药物的功效、主治病证；通晓 9 味药物的功效。

3. 明了 1 味药物的用法用量。

4. 明了 4 味药物的使用注意。

5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 行气药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 行气药

下列药物的性能、功效、应用：陈皮、枳实、香附、佛手、木香。

下列药物的功效、主治病证：青皮、沉香、薤白、乌药、川楝子、荔枝核、柿蒂。

下列药物的功效：檀香、大腹皮、香橼、玫瑰花、九香虫、甘松、梅花、刀豆、娑罗子、橘核、橘络、橘叶、化橘红、枳壳。

下列药物的用法用量：沉香。

下列药物的使用注意：青皮、枳实、薤白、川楝子。

3. 陈皮与青皮等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十七章 消食药

#### 【目的要求】

1. 明确消食药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 3 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。

3. 明了 1 味药物的用法用量。

4. 明了 4 味药物的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 消食药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 消食药

下列药物的性能、功效、应用：山楂、鸡内金。

下列药物的功效、主治病证：神曲、麦芽、莱菔子。

下列药物的功效：谷芽、阿魏、鸡矢藤、隔山消、稻芽。

下列药物的用法用量：麦芽。

下列药物的使用注意：山楂、麦芽、鸡内金、莱菔子。

### 【教学方法】

课堂讲授与自学相结合。

## 第十八章 泻下药

### 【目的要求】

1. 明确泻下药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述攻下药、润下药和峻下逐水药的含义和适应证。
3. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 8 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
4. 明了 6 味中药的用法用量。
5. 明了 5 味中药的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 泻下药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 攻下药、润下药和峻下逐水药的含义和主治病证。
3. 攻下药  
下列药物的性能、功效、应用：大黄、芒硝。  
下列药物的功效、主治病证：番泻叶、芦荟。  
下列药物的用法用量：大黄、芒硝、番泻叶、芦荟。  
下列药物的使用注意：大黄、芒硝。
4. 润下药  
下列药物的功效、主治病证：火麻仁、郁李仁。  
下列药物的功效：松子仁。
5. 攻下逐水药  
下列药物的功效、主治病证：甘遂、京大戟、巴豆、牵牛子。  
下列药物的功效：红大戟、芫花、千金子、商陆。  
下列药物的用法用量：甘遂、巴豆。  
下列药物的使用注意：甘遂、京大戟、巴豆。
6. 大黄与芒硝等相似药物的功效、主治病证的共同点与不同点。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十九章 止血药

### 【目的要求】

1. 明确止血药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述凉血止血药、化瘀止血药、收敛止血药和温经止血药的含义和适应证。
3. 通晓 10 味药物的性能、功效、应用；通晓 9 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 2 味药物的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 止血药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 凉血止血药、化瘀止血药、收敛止血药和温经止血药的含义和主治病证。
3. 凉血止血药  
下列药物的性能、功效、应用：地榆、白茅根、侧柏叶、大蓟。



下列药物的功效、主治病证：小蓟、槐花、槐角、苈麻根。

下列药物的功效：羊蹄

下列药物的用法用量：地榆、槐花。

下列药物的使用注意：地榆。

#### 4. 化瘀止血药

下列药物的性能、功效、应用：三七、茜草、蒲黄。

下列药物的功效：降香、花蕊石。

下列药物的用法用量：三七、茜草、蒲黄。

#### 5. 收敛止血药

下列药物的性能、功效、应用：白及、仙鹤草。

下列药物的功效、主治病证：藕节、棕榈、血余炭。

下列药物的功效：紫珠叶、檫木、鸡冠花、断血流

下列药物的用法用量：白及。

下列药物的使用注意：白及。

#### 6. 温经止血药

下列药物的性能、功效、应用：艾叶。

下列药物的功效、主治病证：炮姜、灶心土。

下列药物的用法用量：灶心土。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十章 活血化瘀药

#### 【目的要求】

1. 明确活血化瘀药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 12 味药物的性能、功效、应用；通晓 14 味药物的功效、主治病证；通晓 6 味药物的功效。
3. 明了 9 味药物的用法用量。
4. 明了 4 味药物的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 活血化瘀药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 活血化瘀药

下列药物的性能、功效、应用：川芎、延胡索、郁金、姜黄、乳香、丹参、桃仁、红花、益母草、牛膝、莪术、穿山甲。

下列药物的功效、主治病证：没药、五灵脂、西红花、泽兰、川牛膝、王不留行、自然铜、骨碎补、苏木、血竭、鸡血藤、土鳖虫、水蛭、三棱。

下列药物的功效：月季花、凌霄花、儿茶、刘寄奴、虻虫、斑蝥。

下列药物的用法用量：乳香、没药、五灵脂、桃仁、牛膝、鸡血藤、血竭、莪术、三棱。

下列药物的使用注意：五灵脂、桃仁、益母草、牛膝。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十一章 化痰药

#### 【目的要求】

1. 明确化痰药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 能够叙述温化寒痰药和清化热痰药的含义和适应证。
3. 通晓 7 味药物的性能、功效、应用；通晓 13 味药物的功效、主治病证；通晓 8 味药物的功效。
4. 明了 7 味药物的用法用量。
5. 明了 12 味药物的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化痰药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 温化寒痰药和清化热痰药的含义和主治病证。
3. 温化寒痰药

下列药物的性能、功效、应用：半夏、天南星、旋覆花。

下列药物的功效、主治病证：白附子、白前、芥子、大皂角。

下列药物的功效：胆南星、关白附、金沸草、皂角刺、猫爪草

下列药物的用法用量：半夏、旋覆花、白附子。

下列药物的使用注意：半夏、天南星、旋覆花、白附子、芥子、大皂角。

#### 4. 清化热痰药

下列药物的性能、功效、应用：川贝母、浙贝母、瓜蒌、桔梗。

下列药物的功效、主治病证：前胡、竹茹、竹沥、天竺黄、胖大海、海藻、昆布、蛤壳、瓦楞子。

下列药物的功效：海浮石、青礞石、黄药子。

下列药物的用法用量：瓜蒌、竹沥。

下列药物的使用注意：川贝母、浙贝母、瓜蒌、桔梗、海藻、黄药子。

5. 半夏与天南星、川贝母与浙贝母等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十二章 止咳平喘药

#### 【目的要求】

1. 明确止咳平喘药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 6 味药物的功效、主治病证；通晓 5 味药物的功效。
3. 明了 2 味中药的用法用量。
4. 明了 3 味中药的使用注意。
5. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 止咳平喘药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 止咳平喘药

下列药物的性能、功效、应用：苦杏仁、紫苏子、百部、桑白皮。

下列药物的功效、主治病证：紫菀、款冬花、枇杷叶、葶苈子、马兜铃、白果。

下列药物的功效：罗汉果、矮地茶、洋金花、甜杏仁、银杏叶。

下列药物的用法用量：苦杏仁、葶苈子。

下列药物的使用注意：苦杏仁、马兜铃、白果。

3. 苦杏仁与紫苏子等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十三章 安神药

### 【目的要求】

1. 明确安神药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 5 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 3 味药物功效。
3. 明了 4 味中药的用法用量。
4. 明了 2 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 安神药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 安神药

下列药物的性能、功效、应用：龙骨、磁石、朱砂、酸枣仁、远志。

下列药物的功效、主治病证：琥珀、柏子仁、灵芝、合欢皮。

下列药物的功效：龙齿、合欢花、首乌藤。

下列药物的用法用量：朱砂、龙骨、磁石、琥珀。

下列药物的使用注意：朱砂、远志。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十四章 平肝息风药

### 【目的要求】

1. 明确平肝息风药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述平肝阳药和息肝风药的含义和适应证。
3. 通晓 9 味药物的性能、功效、应用；通晓 4 味药物的功效、主治病证；通晓 7 味药物的功效。
4. 明了 9 味中药的用法用量。
5. 明了 3 味中药的使用注意。
6. 通晓 2 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 平肝息风药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 平肝阳药和息肝风药的含义和主治病证。

#### 3. 平肝阳药

下列药物的性能、功效、应用：牡蛎、赭石、石决明。

下列药物的功效、主治病证：珍珠母、蒺藜。

下列药物的功效：珍珠、紫贝齿、罗布麻叶、生铁落。

下列药物的用法用量：牡蛎、石决明、珍珠母、赭石。

下列药物的使用注意：赭石。

#### 4. 息肝风药

下列药物的性能、功效、应用：天麻、钩藤、牛黄、羚羊角、地龙、全蝎。

下列药物的功效、主治病证：蜈蚣、僵蚕。

下列药物的功效：山羊角、僵蛹、雄蝉蛾。

下列药物的用法用量：钩藤、牛黄、羚羊角、全蝎、蜈蚣。

下列药物的使用注意：全蝎、蜈蚣。

5. 牡蛎与龙骨、天麻与钩藤等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十五章 开窍药

### 【目的要求】

1. 明确开窍的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述开窍药的用药方法。
3. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 2 味药物的功效、主治病证。
4. 明了 3 味中药的用法用量。
5. 明了 3 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 开窍药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 开窍药的用药方法。
3. 开窍药

下列药物的性能、功效、应用：麝香、石菖蒲。

下列药物的功效、主治病证：冰片、苏合香。

下列药物的用法用量：麝香、冰片、苏合香。

下列药物的使用注意：麝香、冰片、苏合香。

### 【教学方法】

课堂讲授与自学相结合。

## 第二十六章 补虚药

### 【目的要求】

1. 明确补虚药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述补气药、补血药、补阴药和补阳药的含义及适应证。
3. 通晓 32 味药物的性能、功效、应用；通晓 17 味药物的功效、主治病证；通晓 13 味药物的功效。
4. 明了 9 味药物的用法用量。
5. 明了 8 味药物的使用注意。
6. 通晓 4 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 补虚药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 补气药、补血药、补阴药和补阳药的含义及主治病证。
3. 补气药

下列药物的性能、功效、应用：人参、西洋参、党参、黄芪、白术、山药、甘草。

下列药物的功效、主治病证：太子参、白扁豆、大枣、蜂蜜。

下列药物的功效：饴糖、绞股蓝、红景天、沙棘。

下列药物的用法用量：人参、甘草。

下列药物的使用注意：人参、西洋参、党参、甘草。

### 4. 补血药

下列药物的性能、功效、应用：当归、熟地黄、白芍、阿胶、何首乌。

下列药物的功效、主治病证：龙眼肉。

下列药物的用法用量：阿胶、何首乌。

下列药物的使用注意：何首乌。

### 5. 补阴药

下列药物的性能、功效、应用：北沙参、南沙参、麦冬、百合、石斛、墨旱莲、龟甲、鳖甲。

下列药物的功效、主治病证：天冬、玉竹、黄精、枸杞子、桑椹、女贞子。

下列药物的功效：楮实子、黑芝麻。

下列药物的用法用量：龟甲、鳖甲。

下列药物的使用注意：北沙参、南沙参。

#### 6. 补阳药

下列药物的性能、功效、应用：鹿茸、淫羊藿、巴戟天、冬虫夏草、蛤蚧、肉苁蓉、锁阳、杜仲、续断、菟丝子、益智、补骨脂。

下列药物的功效、主治病证：鹿角胶、鹿角霜、仙茅、紫河车、沙苑子、核桃仁。

下列药物的功效：鹿角、阳起石、海马、海狗肾、黄狗肾、韭菜子、葫芦巴。

下列药物的用法用量：鹿茸、冬虫夏草、杜仲。

下列药物的使用注意：鹿茸。

7. 黄芪与白术、苍术与白术、麦冬与天冬、龟甲与鳖甲等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第二十七章 收涩药

#### 【目的要求】

1. 明确收涩药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 能够叙述敛肺涩肠药、固精缩尿止汗药和固表止汗药的含义和适应证。
3. 通晓 4 味药物的性能、功效、应用；通晓 12 味药物的功效、主治病证；通晓 10 味药物的功效。
4. 明了 2 味药物的用法用量。
5. 明了 1 味药物的使用注意。
6. 通晓 1 组相似药物功效、主治病证的共同点和不同点。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 收涩药的含义、分类、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 敛肺涩肠药、固精缩尿止汗药和固表止汗药的含义和主治病证。

#### 3. 敛肺涩肠药

下列药物的性能、功效、应用：五味子、乌梅。

下列药物的功效、主治病证：肉豆蔻、五倍子、诃子、石榴皮、赤石脂。

下列药物的功效：南五味子、罂粟壳、禹余粮。

下列药物的用法用量：赤石脂。

下列药物的使用注意：罂粟壳。

#### 4. 固精缩尿止带药

下列药物的性能、功效、应用：山茱萸、莲子。

下列药物的功效、主治病证：芡实、海螵蛸、桑螵蛸、覆盆子、金樱子。

下列药物的功效：莲须、莲房、莲子心、荷叶、荷梗。

下列药物的用法用量：山茱萸。

#### 5. 固表止汗药

下列药物的功效、主治病证：麻黄根 浮小麦。

下列药物的功效：小麦、糯稻根须。

6. 莲子与芡实等相似药物功效、主治病证的共同点与不同点。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十八章 驱虫药

### 【目的要求】

1. 明确驱虫药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 2 味药物的性能、功效、应用；通晓 3 味药物的功效、主治病证；通晓 4 味药物的功效。
3. 明了 6 味中药的用法用量。
4. 明了 5 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 驱虫药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 驱虫药

下列药物的性能、功效、应用：槟榔、使君子。

下列药物的功效、主治病证：苦楝皮、雷丸、南瓜子。

下列药物的功效：榧子、鹤草芽、鹤虱、茺莢。

下列药物的用法用量：槟榔、使君子、苦楝皮、雷丸、南瓜子、鹤草芽。

下列药物的使用注意：使君子、苦楝皮、雷丸、鹤草芽。

### 【教学方法】

以自学为主，部分药物课堂讲授。

## 第二十九章 涌吐药

### 【目的要求】

1. 明确涌吐药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 2 味药物的功效、主治病证；通晓 2 味药物的功效。
3. 明了 4 味中药的用法用量。
4. 明了 1 味中药的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 涌吐药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

#### 2. 涌吐药

下列药物的功效、主治病证：常山、瓜蒂。

下列药物的功效：藜芦、胆矾。

下列药物的用法用量：常山、瓜蒂、藜芦、胆矾。

下列药物的使用注意：藜芦。

### 【教学方法】

以自学为主

## 第三十章 攻毒杀虫止痒药

### 【目的要求】

1. 明确攻毒杀虫止痒药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 3 味药物的性能、功效、应用；通晓 5 味药物的功效、主治病证；通晓 3 味药物的功效。
3. 明了 6 味药物的用法用量。
4. 明了 7 味药物的使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 攻毒杀虫止痒药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则、使用注意。

#### 2. 攻毒杀虫止痒药

下列药物的性能、功效、应用：硫黄、雄黄、蛇床子。

下列药物的功效、主治病证：白矾、蟾酥、樟脑、蜂房、土荆皮。

下列药物的功效：蟾皮、大蒜、木鳖子。

下列药物的用法用量：硫黄、雄黄、蟾酥、樟脑、木鳖子、土荆皮。

下列药物的使用注意：硫黄、雄黄、蟾酥、樟脑、大蒜、木鳖子、土荆皮。

#### 【教学方法】

自学为主，部分药物课堂讲授。

### 第三十一章 拔毒化腐生肌药

#### 【目的要求】

1. 明确拔毒化腐生肌药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。
2. 通晓 1 味药物的性能、功效、应用；通晓 3 味药物的功效、主治病证；通晓 2 味药物的功效。
3. 明了 5 味中药的用法用量。
4. 明了 6 味中药的使用注意。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 拔毒化腐生肌药的含义、药性特点、功效、主治病证、配伍原则及使用注意。

2. 拔毒化腐生肌药

下列药物的性能、功效、应用：升药。

下列药物的功效、主治病证：炉甘石、硼砂、砒石。

下列药物的功效：轻粉、铅丹。

下列药物的用法用量：炉甘石、硼砂、砒石、轻粉、铅丹。

下列药物的使用注意：升药、炉甘石、硼砂、砒石、轻粉、铅丹。

#### 【教学方法】

以自学为主

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
总论	10		2
解表药	8		
清热药	9		1
祛风湿药	3		1
化湿药	2		
利水渗湿药	3		
温里药	3		
行气药	2		
消食药	2		
泻下药	2		1
止血药	3		
活血化瘀药	4		1
化痰药	3		
化痰止咳平喘药	3		
安神药	2		
平肝息风药	4		
开窍药	1		1
补虚药	9		1
收涩药	3		
驱虫药			1
涌吐药			1
攻毒杀虫止痒药			1
拔毒化腐生肌药			1
音像教学参观标本室		3	
合计	76	3	12

理论授课合计 76 学时，实践教学、网络教学及自学合计 15 学时。

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《中药学》，朱国福，清华大学出版社，2012 年 7 月

##### 【学生参考书目】

1. 《神农本草经》，（清）顾观光重编，人民卫生出版社，1956 年 9 月
2. 《新修本草》，（唐）苏敬等撰，上海古籍出版社，1996 年
3. 《本草纲目》，明·李时珍著，人民卫生出版社，1977 年 5 月
4. 《中药大辞典》，赵国平，戴慎，陈仁寿主编，上海科学技术出版社，2009 年 4 月
7. 《中药学》（中医药学高级丛书），高学敏，人民卫生出版社，2000 年 11 月
8. 《中药学》（高等中医药院校教学参考丛书，第二版），颜正华，人民卫生出版社，2006 年 1 月
9. 《中华本草》，国家中医药管理局《中华本草》编委会，上海科学技术出版社，1998 年 1 月
10. 《中华人民共和国药典》（2015 年版），国家药典委员会，中国医药科学技术出版社，2015 年 6 月

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyx/> 大学课程中心中药学精品课程（市 / 校级）：上传课程大纲、教案、



教学课件、授课录像等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动，增加学生的信息量。

2.<http://lib.shutcm.edu.cn/calisp/> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药学详尽的相关信息与数据。

3.<http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台，供学生查阅中药学相关研究进展。

4. 教研室藏书：专门针对中药学的藏书，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题。

5. 教研室所属实验室：学生可观摩实验研究，甚至独立开展科创项目。

6. 学校博物馆中药标本室、学校百草园，供学生参观学习之用。

# 《方药学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.096.0.1

课程名称：方药学

开课学院：中药学院

课程类型：专业必修课

学分：5.0分

学时：72学时

前期课程：中医基础理论、中医诊断学

授课对象：医药相关专业学生

## 二、课程基本要求（或课程简介）

方药学是研究方药的基本理论和临床运用等知识的一门学科，是由中药学和方剂学两门既独立又密切关联的课程所组成。本课程适用于包括卫生管理、护理、康复、营养等医学相关专业的学生，应安排在中医基础理论、中医诊断学之后进行。

本教材分为上篇总论、中篇各论和下篇（康复、营养方药、方药护理）三部分。

Brief introduction of this course

Science of traditional Chinese materia medica and formula is a subject studying the basic theory, clinical application and so on. It is combined of Chinese materia medica and formulas of Chinese medicine, which are independent and closely related. This course is suitable for students with medical backgrounds, such as health management specialty, nursing specialty, rehabilitation specialty, nutrition specialty and so on. It is advised that this course should be taught after basic theory of Traditional Chinese medicine and diagnostics of Chinese medicine. This teaching material contains three parts, including pandect, monograph and prescriptions about rehabilitation, nutrition and nursing.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

贯彻“以学生为中心，坚持继承创新，强化素质能力，注重知识交融，促进个性发展，努力造就现代中医药人才”的培养理念。通过结合方药与传统文化的相互交融，着力挖掘方药学的中国传统文化属性，使学生能深刻感受和认识到具有悠久历史的方药知识是我国传统文化的精髓和瑰宝，应当认真学习、传承，并在今后的工作中努力加以弘扬、光大，达到德育目标的要求。

根据医学相关专业的特点和培养目标，结合方药学的教学特点，通过系统学习，使学生能基本掌握以下知识：

中药学、方剂学的基础理论，进一步加深祖国医药学防病治病、养生保健的原理；方药学悠久的发展历史。

144味常用中药的性能、功用与用法；131味中药的功用与用法。

102首常用方剂的主要功用、用法，部分方剂的组成及特点。

（护理专业的学生）方药的常规护理与常用方药的特殊护理。

（康复专业的学生）康复方药的特点、应用原则、应用方法，部分常用康复方药的功用特点与应用方法。

（营养专业的学生）营养方药的特点、应用原则，药食两用品的概念、特点与品种，部分常用营养

方药的功用特点、应用方法。

## （二）教学策略设计

方药学是医药相关专业学生学习中医药的必修课、基础课，也是今后从事中医药以及相关工作所必须学习的知识。

在教学中应突出医药相关专业的特点和教学目标，明确定位，在教学方法、教学内容上应区别于医药专业，改变“以教师课堂讲解为中心”的教学模式，树立以学生为本的教学思想，坚持能体现“方药结合、以方带药、方药联动”特点的原则，灵活应用理论讲解与教学实践相结合、网络视频、PBL 理念的案例式教学等混合式教学方法和手段，调动和维护学生学习的主动性和学习热情，促进学生学习能力的提高。

①开展以“理论讲解”为中心的课堂教学：根据课程进展，分别采用先药后方、以药带方、方药联动的方法，在课堂上讲解方药学的基本理论、主要方药、专业方药等内容，使学生通过课堂的理论学习，对方药的概念、关系、主要理论、常用方药的功用以及专业方药的基本知识等有较为全面的了解。在教学中分别采用重点强调法、回顾提示法、总结归纳法以解决中药与方剂的顺序难题。

②开展混合式教学在方药学教学中的应用：针对方药学教学中所存在的课时少、内容多、方药顺序等问题，根据“混合式教学”具有便利（不限时、限地）、可重复、互动性强以及知识外延性等特点，采用视频教学与课堂面授相结合的混合式教学模式在方药学教学中的应用。这样既可以发挥教师的主导作用，又可以满足学生自主学习的需要，受到学生的欢迎。混合式教学与课堂相结合的课时比例逐步从 3:7 提高到 5:5。

③开展以“学生为中心”的启发式教学：开展课堂大班化教学与小班 PBL 相结合的坐班答疑，调动学生的学习积极性，拓展学生的知识面，实现教学相长。

④考核体系：遵循“以药带方、方药联动”的原则，建立具有可操作性的方药学考核体系，将平时成绩的比例逐步提高到 30%—50%，由学习进度、学习态度、知识掌握程度、PBL 教学等多方面组成，以解决避免“一考决成败”的现象，更能全面反映学生的学习状况。

## （三）教学内容和方法

### 上篇 总论

#### 第一章 方药的起源和发展

##### 【目的要求】

1. 理解中药、中药学、方剂、方剂学的概念，药与方的关系；了解本草、草药、天然药的含义以及与中药的关系。

2. 重点学习《神农本草经》、《新修本草》、《经史证类备急本草》、《本草纲目》、《伤寒杂病论》、《太平惠民和剂局方》、《普济方》等重要方药学著作的名称、作者、成书年代、收载药物、方剂的数量及贡献、地位。

3. 一般了解中药学、方剂学在各个历史时期的其他主要著作及贡献。

##### 【教学内容 / 知识要点】

方药的起源与发展概况：各个历史时期方药学重要的代表著作及其成就。

##### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

#### 第二章 中药的产地和采集（自学）

##### 【目的要求】

1. 重点自学道地药材的概念。

2. 一般了解中药的品种、产地、采集等因素与药效的关系，植物药、动物药、矿物药采集季节与药效的关系。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药的产地
2. 中药的采集

**【教学方法】**

自学

### 第三章 中药的炮制

**【目的要求】**

1. 重点学习中药炮制的概念及目的。
2. 一般了解常用的炮制方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 炮制的目的。
2. 炮制的方法。

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

### 第四章 药性理论

**【目的要求】**

1. 理解中药性能的概念及中药治病的基本原理、中药药性的主要范围。
2. 重点学习四气和五味的概念、作用，了解四气和五味的相互关系。
3. 重点学习升降浮沉的概念、作用，以及影响升降浮沉的主要因素。
4. 重点学习归经的概念、确定依据，药物归经对临床用药的指导意义。
5. 重点学习毒性的概念，影响药物毒性的因素，一般了解药物的毒性作用与副作用的区别。

**【教学内容 / 知识要点】**

1. 中药性能的概念。
2. 四气
3. 五味
4. 升降浮沉
5. 归经
6. 毒性

**【教学方法】**

PPT 授课、课堂讲授

### 第五章 方药的配伍

**【目的要求】**

1. 重点学习药物配伍的概念，七情配伍中单行、相须、相使、相畏、相杀、相恶、相反的概念及应用原则。

2. 重点学习方剂的组方原理、基本结构，一般了解方剂的变化。

3. 重点学习方药禁忌的范围，十八反、十九畏、妊娠、饮食禁忌。

4. 一般了解常用剂型的概念、特点及适用对象。

5. 理解剂量的概念、确定剂量的原则；重点学习特殊入药方法；一般了解方药的煎煮方法及服药方法。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 七情配伍。
2. 方剂的组成与变化。
3. 方药禁忌。
4. 常用剂型。
5. 方药剂量与用法。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 中篇 各论

### 第六章 解表方药

#### 【目的要求】

1. 理解解表方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 理解发散风寒药和发散风热药、解表剂的含义和适应证。
3. 重点学习 13 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意，8 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
4. 一般了解 5 味药物和 2 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 解表方药概说。
2. 发散风寒药
3. 发散风热药
4. 解表剂

重点学习：麻黄、桂枝、羌活、紫苏叶、牛蒡子、生姜、白芷、防风，薄荷、菊花、桑叶、柴胡、葛根；麻黄汤、桂枝汤、九味羌活汤、小青龙汤、川芎茶调散、小柴胡汤、银翘散、败毒散。

一般了解：荆芥、苍耳子、辛夷、蝉蜕、升麻；桑菊饮、杏苏散。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第七章 清热方药

#### 【目的要求】

1. 理解清热方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 理解清热泻火药、清热凉血药、清热燥湿药、清热解毒药、清退虚热药、清热剂的含义及适应证。
3. 重点学习 21 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；7 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
4. 一般了解 13 味药物和 4 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 清热方药概说。
2. 清热泻火药
3. 清热燥湿药
4. 清热解毒药
5. 清热凉血药
6. 清退虚热药
7. 清热剂

重点学习:石膏、知母、栀子、黄芩、黄连、黄柏、龙胆、地黄、玄参、牡丹皮、赤芍、金银花、连翘、板蓝根、鱼腥草、白头翁、蒲公英、白花蛇舌草、败酱草、青蒿、地骨皮;白虎汤、青蒿鳖甲汤、黄连解毒汤、导赤散、龙胆泻肝汤、泻白散、凉膈散。

一般了解:芦根、天花粉、决明子、夏枯草、淡竹叶、苦参、紫草、大青叶、紫花地丁、重楼、射干、大血藤、土茯苓;仙方活命饮、苇茎汤、清营汤、普济消毒饮。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第八章 泻下方药

#### 【目的要求】

1. 理解泻下方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 3 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意; 3 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 3 味药物和 1 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 泻下方药概说。
2. 泻下药。
3. 泻下剂

重点学习: 大黄、芒硝、番泻叶; 大承气汤、麻子仁丸、大黄牡丹皮汤。

一般了解: 芦荟、郁李仁、牵牛子; 温脾汤

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第八章 祛湿方药

#### 【目的要求】

1. 理解祛风湿方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 理解祛风湿药、化湿药、利水渗湿药、祛湿剂的含义及适应症。
3. 重点学习 17 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意; 7 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
4. 一般了解 8 味药物和 4 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 祛湿方药概说。
2. 祛风湿药、化湿药、利水渗湿药的含义和适应症。
3. 祛湿剂。

重点学习: 独活、川乌、威灵仙、蕲蛇、秦艽、防己、桑寄生、广藿香、苍术、砂仁、茯苓、薏苡仁、泽泻、车前子、木通、茵陈、金钱草; 独活寄生汤、平胃散、藿香正气散、茵陈蒿汤、五苓散、真武汤、八正散。

一般了解: 木瓜、五加皮、狗脊、佩兰、猪苓、滑石、海金沙, 虎杖; 六一散、三仁汤、萆薢分清饮、苓桂术甘汤。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十章 温里药

### 【目的要求】

1. 理解温里药的含义、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 5 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；3 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 4 味药物和 3 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 温里方药概说。
2. 温里药。
3. 温里剂。

重点学习：附子、干姜、肉桂、细辛、吴茱萸；理中丸、四逆汤、吴茱萸汤。

一般了解：丁香、小茴香、高良姜、花椒；当归四逆汤、阳和汤。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十一章 理气方药

### 【目的要求】

1. 理解理气方药的含义、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 7 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；6 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 5 味药物和 1 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 理气方药概说。
2. 理气药。
3. 理气剂。

重点学习：陈皮、枳实、香附、木香、厚朴、川楝子、薤白；越鞠丸、半夏厚朴汤、柴胡疏肝散、旋覆代赭汤、苏子降气汤、定喘汤。

一般了解：青皮、佛手、沉香、乌药、槟榔；枳实薤白桂枝汤。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十二章 消食方药

### 【目的要求】

1. 理解消食方药的含义、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 3 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；2 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 4 味药物的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 消食方药概说。
2. 消食药。
3. 消食剂

重点学习：山楂、麦芽，鸡内金；保和丸、健脾丸。

一般了解：莱菔子、神曲、谷芽。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十三章 理血方药

### 【目的要求】

1. 理解理血方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 理解止血药、活血化瘀药、理血剂的含义和适应证。
2. 重点学习 17 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；5 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 13 味药物和 3 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 理血方药概说。
2. 止血药。
3. 活血化瘀药。
4. 理血剂。

重点学习:三七、艾叶,小蓟、地榆、白及、茜草、蒲黄、仙鹤草,川芎、郁金、丹参、红花、牛膝、玄胡索、桃仁、益母草、莪术;血府逐瘀汤、补阳还五汤、生化汤、复元活血汤、桃核承气汤。

一般了解:大蓟、槐花、白茅根、侧柏叶、炮姜、苈麻根,乳香、没药、鸡血藤、三棱、骨碎补、蛭虫、五灵脂;小蓟饮子、黄土汤、槐花散。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十四章 化痰止咳平喘方药

### 【目的要求】

1. 理解化痰止咳平喘方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 14 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；4 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 8 味药物和 2 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 化痰止咳平喘方药概说。
2. 化痰止咳平喘药。
3. 化痰止咳平喘剂

重点学习:半夏、浙贝母、川贝母、瓜蒌、桔梗,天南星、芥子、旋覆花、苦杏仁、枇杷叶、桑白皮,葶苈子、白果、百部;二陈汤、止嗽散、半夏白术天麻汤、三子养亲汤。

一般了解:禹白附、竹茹、紫苑、款冬花、前胡、竹沥、海藻、昆布;贝母瓜蒌散、清气化痰丸。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十五章 平肝息风方药

### 【目的要求】

1. 理解平肝息风方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 7 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；2 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 4 味药物和 1 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。



### 【教学内容 / 知识要点】

1. 平肝息风方药概说。
2. 平肝息风药。
3. 平肝息风剂。

重点学习：牡蛎、羚羊角、天麻，石决明、赭石、钩藤，全蝎；镇肝息风汤、羚角钩藤汤。

一般了解：珍珠母、蒺藜、地龙、蜈蚣；天麻钩藤饮。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十六章 安神方药

### 【目的要求】

1. 理解安神方药的含义、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 6 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；3 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 4 味药物和 1 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 安神方药概说。
2. 安神药。
3. 安神剂。

重点学习：龙骨、磁石、酸枣仁，朱砂、远志；酸枣仁汤、朱砂安神丸、天王补心丹。

一般了解：琥珀、柏子仁、合欢皮、首乌藤；磁朱丸。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十七章 开窍方药

### 【目的要求】

1. 理解开窍药的含义、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 5 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；2 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。

### 【教学内容 / 知识要点】

1. 开窍方药概说。
2. 开窍药。
3. 开窍剂。

重点学习：麝香、牛黄，冰片、苏合香、石菖蒲；安宫牛黄丸、苏合香丸。

### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第十八章 补虚方药

### 【目的要求】

1. 理解补虚方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 理解补气药、补阳药、补血药、补阴药、补益剂的含义和适应证。
3. 重点学习 25 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；10 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。

4. 一般了解 20 味药物和 5 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 补虚方药概说。
2. 补气药。
3. 补血药。
4. 补阳药。
5. 补阴药。
6. 补益剂。

重点学习：人参、黄芪、白术、山药、甘草，当归、熟地黄，鹿茸、肉苁蓉、杜仲、补骨脂，北沙参、麦冬、龟甲、鳖甲，党参、白芍，阿胶、何首乌、淫羊藿、冬虫夏草、蛤蚧、菟丝子、石斛、枸杞子；四君子汤、补中益气汤、玉屏风散、生脉散、当归补血汤、四物汤、归脾汤、炙甘草汤、六味地黄丸、肾气丸、参苓白术散、逍遥散、右归丸、左归丸、七宝美髯丹。

一般了解：西洋参、太子参、白扁豆、大枣、龙眼肉、巴戟天、续断、仙茅、冬虫夏草、紫河车、沙苑子、益智、锁阳、南沙参、百合、天冬、玉竹、黄精、墨旱莲、女贞子；白术芍药散、一贯煎、百合固金汤、地黄饮子、八珍汤。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 第十九章 收涩方药

#### 【目的要求】

1. 理解收涩方药的含义、分类、功效主治、配伍原则及使用注意。
2. 重点学习 6 味药物的功效、主治、应用要点、使用注意；3 个方剂的组成、功效、主治病证、配伍特点以及使用注意。
3. 一般了解 7 味药物和 4 个方剂的归类、主要功用、特殊的适应症。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 收涩方药概说。
2. 收涩药。
3. 收涩剂。

重点学习：五味子、乌梅、山茱萸，肉豆蔻、莲子、海螵蛸；乌梅丸、四神丸、金锁固精丸。

一般了解：五倍子、诃子、桑螵蛸、覆盆子、芡实、麻黄根、浮小麦，牡蛎散、九仙散、纯阳真人养脏汤、桑螵蛸散。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

### 下篇 康复、营养、护理方药

### 第二十章 康复方药

#### 【目的要求】

1. 理解康复方药的概念、特点、应用原则；熟悉康复方药的作用；了解康复发展史、应用方法与剂型。
2. 掌握康复方药 10 个，熟悉 10 个，了解 10 个。
2. 重点学习 20 个常用康复方药的功用与应用方法。
3. 一般了解 10 个康复方药的功用。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 康复方药概说。

2. 康复方药特点。
3. 康复方药作用。
4. 康复方药的应用原则。
5. 康复方药的应用方法与剂型。
6. 常用康复方药。

重点学习：十全大补酒、大黄蛰虫丸、小活络丹、华佗再造丸、鳖甲煎丸、再造散、人参养荣汤、蠲痹汤、牵正散、七厘散；跌打损伤酒、乌鸡白凤丸、桂枝茯苓丸、五仁润肠丸、龙牡壮骨冲剂、龟鹿二仙膏、当归芍药散、香砂六君子汤、补肾活血汤、活血洗剂。

一般了解：灵芝桂圆酒、消脂酒、桂圆补血酒、黄芪酒、复方白蛇酒、截瘫药酒、骨质增生丸、生血补髓汤、红花二乌煎、伸筋草汤。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十一章 营养方药

#### 【目的要求】

1. 理解营养方药的概念、应用原则、药食两用品的概念机范围；熟悉营养的理论基础、特点、常用食品营养；了解营养发展史、常用加工方法。
2. 重点学习 10 个常用营养方药的功用与应用方法。
3. 一般了解 5 个常用营养方药的功用。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 营养方药概说。
2. 营养方药的理论基础。
3. 营养方药特点。
4. 药食两用品与常用食品营养。
4. 营养方药常用加工方法。
5. 脏腑营养方药。

重点学习：百合绿豆汤、紫苏粳米粥、山药包、菊花西芹、枸杞核桃粥，薤白粥、人参核桃汤、芡实粥、桑椹粥、黄精天冬龟肉汤。。

一般了解：红枣百合莲肉羹、马齿苋粥、芦根荷叶粥、佛手玳花茶、茯苓山药炖排骨。

#### 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 第二十二章 方药护理

#### 【目的要求】

1. 理解方药护理的概念、常规护理中的药前护理、部分章节方药的常规与特殊护理。
2. 重点学习常规护理中的服药方法、药后护理、部分章节方药的常规护理。
3. 一般了解方药护理发展史、部分章节方药的常规护理、特殊护理。

#### 【教学内容 / 知识要点】

1. 方药护理概说。
2. 方药的常规护理：解表方药、清热方药、泻下方药、祛湿方药、温里方药、消食方药、理气方药、理血方药、化痰止咳平喘方药、平肝息风方药、安神方药、开窍方药、补虚方药、收涩方药。
3. 方药的特殊护理：解表方药、清热方药、温里方药、理血方药、补虚方药、泻下方药、祛湿方药、化痰止咳平喘方药、平肝息风方、安神方药、收涩方药。

## 【教学方法】

PPT 授课、课堂讲授

## 四、课时分配

教学时数为 72 学时。根据专业设置及分班的不同，课时分配如下：

1. 合班上课：两个或两个以上的医学相关专业学生合班上课，教学内容只上上篇和中篇，学时数的分配如下：上篇 12%（约 9 学时），中篇 88%（约 63 学时，含国定假、复习时间及机动）。

2. 分班上课：各专业分班上课，教学内容除上篇和中篇外，还应视具体专业而有选择地教学下篇的内容。学时数的分配为：上篇 10%（约 7 学时），中篇 80%（约 58 学时，含国定假、复习），下篇 10%（约 7 学时）。

3.3. 方药比例：中药学和方剂学的授课学时比例建议为 6:4。

各章的参考课时分配如下：

方药学章节课时数分配

章节	课时数 *
总论	9 (7)
解表方药	6 (5)
清热方药	7 (6)
泻下方药	3 (3)
祛湿方药	8 (7)
温里方药	3 (3)
理气方药	3 (3)
消食方药	2 (2)
理血方药	6 (6)
化痰止咳平喘方药	5 (4)
平肝息风方药	4 (4)
安神方药	3 (3)
开窍方药	2 (2)
补虚方药	8 (7)
收涩方药	3 (3)
下篇	0 (7)
合计	72 (72)

（括号内为分班上课）

课堂授课 42 学时，混合式教学、网视频学习及自学合计 30 学时。

## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

《方药学》，杨柏灿，文小平，上海科技出版社，2010 年 2 月

### 【学生参考书目】

1. 《本草纲目》，明·李时珍著，人民卫生出版社，1977 年 5 月
2. 《中药大辞典》，赵国平，戴慎，陈仁寿主编，上海科学技术出版社，2009 年 4 月
3. 《中药学》全国中医院校规划教材，钟赣生，中国中医药出版社，2016 年 7 月
4. 《中华本草》，国家中医药管理局《中华本草》编委会，上海科学技术出版社，1998 年 1 月
5. 《中华人民共和国药典》（2015 年版），国家药典委员会，中国医药科学技术出版社，2015 年 6 月

6.《方剂学》，全国中医院校规划教材，邓中甲，中国中医药出版社，2008年11月

**【校内学习平台和网络资源】**

1.<http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyx/> 大学课程中心方药学精品课程（市/校级）：上传课程大纲、教案、教学课件、课程视频、测试习题等课堂辅助教学资料等，供学生课外阅读学习并与教师互动。

2.<http://lib.shutcm.edu.cn/calib/> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药学、方剂学详尽的相关信息与数据。

3.<http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台，供学生查阅中药学相关研究进展。

4. 教研室藏书：专门针对中药学、方剂学的藏书，学生可借阅，并与教师探讨相关问题。

5. 学校博物馆中药标本室、学校百草园，供学生参观学习之用。

# 《理化基础实验（一）》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.104.3.1

课程名称：理化基础实验（一）

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：5

学时：本课程总学时为 70 学时，其中无机化学实验 21 学时，有机化学实验 40 学时，物理学实验 9 学时。

前期课程：无机化学、有机化学、物理学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

本课程将原有的无机化学、有机化学和物理学等课程的实验内容加以融合，精选其中经典的、具有代表性和综合性的实验内容重新编排。希望通过此类课程重组，加强不同学科间的交叉与融合，使中药学专业的学生掌握最基本的理化实验技能，并加强学生专业知识的系统性和连贯性，提高学生的实验操作能力和分析问题、解决问题的能力。

（英文）

This course is based on experimental contents of inorganic chemistry, organic chemistry, physics, and so on. It is selected to be a classical, representative and comprehensive course. This rearrangement is supposed to not only strengthen the discipline overlapping, but also enhance the systematical and continuous characters of original specialized knowledge. In this way, the basic experiment skills can be easily grasped by the students majoring in TCM, and their ability of analyzing and solving problems will be improved in practice.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

本课程的主要目标是要使学生系统学习和掌握无机化学、有机化学、物理学基础知识和理论的基础上，通过规范的实验操作、问题分析、撰写报告来进一步地掌握无机化学、有机化学和物理学实验的基本理论和实验技能。无机化学实验主要要求学生掌握电解质溶液的性质；缓冲溶液的性质及配制；配合物的组成、性质、稳定性；浓度、酸度、沉淀反应、配位反应对电极电势的影响等内容。有机化学要求学生掌握蒸馏、减压蒸馏、重结晶、萃取、索氏提取、升华等基本操作，以及各种有机物制备的基本原理及操作要点等等。物理学要求学生掌握液体黏度测定、惠斯通电桥的使用等。在严格、规范的实验训练过程中，使学生培养正确的实验态度及操作方法，同时熟悉理化实验常用仪器的使用。

教学内容力求通过循序渐进的实验教学巩固学生对理论知识的理解，正确熟练地掌握实验基本操作，较系统地将无机化学、有机化学和物理学理论知识与实验相结合。通过实验教学，培养学生实事求是的科学态度和严谨的工作作风。

### （二）教学策略设计

《理化基础实验（一）》作为中药学专业学生的基础必修课，是将原有的无机化学、有机化学和物理学等课程的实验内容加以融合，精选其中经典的、具有代表性和综合性的实验内容重新编排。但以往的

实验教学存在着教学目标陈旧、内容单一、教学方式落后、教学评价低效的弊端，很难发挥学生的积极性和主动性，因而制约着学生创新能力的培养。近年中我们对此开展了探索与实践。

《无机化学实验》位于中药学专业实验教学的起点，肩负着引导学生进入、适应大学实验学习，激发学生学习兴趣及培养良好的实验习惯的关键性作用。《有机化学实验》在中药学专业一年级第二学期开设，这一时期同学们正处于实验操作技能和独立实验能力的培养阶段，是大家学习中药化合物合成、中药有效成分的提取、分离、鉴定实验的基础，在中药学专业人才培养过程中起着承上启下的重要作用，对培养大家的实践和创新能力具有重要的意义。《物理实验》是中药专业实验教学的中药组成部分，它的实验方法被广泛地应用于中药学研究中，并且在积极地推动着中药学的发展，在重视基础实验内容教学的同时，又适当向医药学、生命科学联系密切的实验倾斜，使大家能够获得在今后的实际工作和中药学理论研究所必须的物理学知识。

理化实验一中的无机化学实验是学生进校后接触的第一门实验课，在构建学生的知识结构，培养学生的实验操作能力方面具有特殊作用，为学生学习后续实验课程奠定基础。因此从新生的知识结构和实验技能方面进行分析、研究，改革了以往的无机化学实验教学内容和实验教学方式。针对学生对实验室安全知识掌握比较薄弱的特点，编写了校本的实验室安全知识讲义，并在实验课前进行安全教育。在实验内容安排上，引入了新实验“中药明矾的制备”，通过综合性的实验内容安排，让学生全面温固了所学的实验技能，并形成了初步的讲义。

在教学方式上，开展了部分实验的多媒体教学，如有机化学实验室已搭建了多媒体实验教学系统的基础设施，为有机化学实验改革的设计和和实施奠定了良好的基础条件。目前每个实验室拥有 17 台电脑，均配备耳机和触摸式液晶屏方便学生使用，同时安放了 17 个摄像头可对教师讲解进行实时录像，也可供教师观察每位学生的实验操作，及时发现学生在实验中出现的错误。目前已经建立了规范的实验教学录像，这种教学示范可以在一定程度上纠正学生可能出现的错误操作，培养他们严谨的科学态度和良好的实验室工作作风。同时教学录像将在每个实验最后部分小结本实验最关键的注意事项，让关键点反复刺激大脑细胞，加深记忆。学生可以在实验开始之前，通过教学录像进行预习，改被动听讲为主动求知，这样可以对实验内容有大概的印象和直观的认识，从而提高教学效率，有利于更深刻地理解和记忆相关的有机实验理论知识。这种有针对性的教学可以充分调动学生的视觉和听觉功能，进而使学生对实验产生兴趣。比如每学期初的清点仪器，对于首次进实验室的学生，想要单单通过教师介绍一下子记住近 50 种不同规格型号的玻璃仪器，有较大难度。通过教学录像来帮助初学者辨认玻璃仪器，就使其能在直观上先了解仪器的名称和功能。

严格的考核是正确引导和激励学生的学习积极性，监督和检查学生学习效果及应用能力，提高实验教学的有效手段，在实验教学中，我们将成绩考核与过程管理紧密结合起来，既考核学生知识掌握的情况，又考核学生的操作能力，更注重学生的创新精神，注重建立形成性评价考核体系。在课程评价方面，最终成绩的形成既包括实验平时成绩，也包括实验技能测试；既包括实验操作的成绩，也包括实验报告的成绩，以全面系统地对学生实验能力进行考核。为全面评价学生的实验操作能力，教师必须在实验前对实验的重点、难点准确把握，对实验操作中可能出现的问题有充分的预见，在实验过程中对每位学生的操作细节和实验结果仔细观察并作出准确量化，如在有机化学实验操作考核中，评价指标包括仪器的安装和使用（如正确搭建装置、正确安装冷凝水管、组装与拆卸装置的顺序等）、基本操作（如放入沸石、控制加热速度、记录柱顶温度等）、产品的产量和收率等。

实验教学过程中，注重指导环节。实验教学是通过学生亲身体验实践，激发学生创造欲的过程。在这一过程中不仅要让学生“学会”，更重要的是要让学生“会学”，能够自己去发现问题、分析解决问题、优化实验过程。在实验中，教师注重引导学生认真观察每一个实验现象，学会把实验事实与已知理论联系起来，激发学生的求知欲望与做实验的兴趣。重视与学生讨论在实验中遇到的问题，训练学生主动学习和独立思考的能力。

对学生实验报告则要求包括实验目的、仪器和试剂、实验步骤、数据记录与处理、实验结论和讨论

栏目。除要求学生如实填写以上栏目外，还特别强调应对实验进行讨论，讨论要结合自己的实际情况，要有一定的深度，杜绝相互抄袭，如果发现某些学生讨论部分雷同，则会扣分。在这样的要求下，学生在逐步学会书写合乎规范的实验报告的同时，也使学生的概括、思考、独立分析和解决问题的能力有所提高。

经过实践，理化实验一的教学改革取得了初步的成效。有效地调动了学生在实验课上得积极性和主动性，提高了学生观察、分析、解决问题的能力，培养了学生的创新能力。

### (三) 教学内容和方法

#### 无机化学实验部分

##### 实验一 仪器清点及难溶电解质溶液

###### 【目的要求】

1. 遵守实验室安全规则
2. 清楚实验操作及实验报告要求
3. 实验常用仪器名称、构造、规格、用途以及注意事项
4. 了解煤气灯的构造和原理，掌握正确地使用方法
5. 能熟练使用离心机

###### 【教学内容】

1. 清点仪器、认识仪器
2. 煤气灯的使用与调节，以及注意事项
3. 实验室规则，赔偿制度，实验及实验报告要求
4. 沉淀的生成和分步沉淀
5. 沉淀的溶解与转化
6. 沉淀的生成对氧化还原反应的影响

###### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

##### 实验二 弱电解质溶液

###### 【目的要求】

1. 能熟练使用 pH 试纸，区分广泛 pH 试纸和精密 pH 试纸
2. 能准确配制所学 pH 的缓冲溶液
3. 理解弱电解质的电离平衡及其移动，盐类的水解反应及其水解平衡的移动

###### 【教学内容】

1. 强电解质溶液的比较
2. 弱电解质溶液中的电离平衡及其移动
3. 盐类水解和影响水解平衡的因素
4. 缓冲溶液的配制
5. 缓冲作用

###### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

##### 实验三 氧化还原反应

###### 【目的要求】



1. 理解浓度及酸度对电极电位及氧化还原反应的影响
2. 理解氧化还原反应的实质及电极电位对氧化还原反应的影响

**【教学内容】**

1. 电极电位与氧化还原反应的关系
2. 定性观察浓度和酸度对电极电位的影响
3. 浓度、酸度对氧化还原反应的影响

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验四 硫酸亚铁铵的制备

**【目的要求】**

1. 能利用简单试剂及仪器制备硫酸亚铁铵晶体。
2. 练习各种仪器的使用，熟练溶解、过滤、蒸发、结晶、干燥等基本操作。

**【教学内容】**

1. 铁粉的称量，水浴稀硫酸溶解。
2. 硫酸铵的称量，溶解，蒸发。
3. 冷却结晶、抽滤、洗涤，干燥，称重。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验五 配合物的生成和性质

**【目的要求】**

1. 能制备简单配合物，并能区分配离子与简单离子
2. 了解配合物的稳定性、配位平衡与沉淀反应、氧化还原反应以及溶液酸度的关系

**【教学内容】**

1. 配离子的生成和配合物的组成
2. 简单离子和配离子的区别
3. 配位平衡：配位平衡与介质的酸碱性；配位平衡与沉淀反应；配位平衡与氧化还原反应
4. 配合物的活动性
5. 配合物在分析化学上的应用

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验六 明矾的制备（综合性实验）

**【目的要求】**

1. 认识铝和氢氧化铝的两性
2. 了解明矾的制备方法
3. 练习和掌握溶解、过滤、结晶以及沉淀的转移和洗涤等无机制备中常用的基本操作。

**【教学内容】**

1. 制备四羟基和铝酸钠
2. 氢氧化铝的生成和洗涤
3. 明矾的制备

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

## 有机化学实验部分

### 实验一 蒸馏，减压蒸馏

#### 【目的要求】

1. 认识蒸馏，减压蒸馏的主要仪器设备
2. 会安装蒸馏，减压蒸馏仪器及减压蒸馏的操作方法
3. 理解减压蒸馏的原理及意义
4. 理解蒸馏的原理及意义

#### 【教学内容】

1. 蒸馏装置及安装
2. 蒸馏法测定沸点
3. 减压蒸馏装置
4. 减压蒸馏测定沸点
5. 观察常压蒸馏与减压蒸馏沸点之差别

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验二 萃取、熔点的测定

#### 【目的要求】

1. 学会使用分液漏斗
2. 理解萃取法的原理与方法
3. 学会测定熔点
4. 理解熔点测定的意义

#### 【教学内容】

1. 分液漏斗的使用
2. 一次萃取法和多次萃取法操作
3. 对一次萃取和多次萃取后的溶液进行滴定分析，根据结果判断提取效率
4. 测定熔点的毛细管的拉制
5. 使用熔点仪测定熔点

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验三 重结晶

#### 【目的要求】

1. 理解固态有机物重结晶提纯的原理和方法
2. 学会使用布氏漏斗等仪器

#### 【教学内容】

1. 饱和热溶液的配制
2. 溶解、活性炭脱色、趁热过滤
3. 结晶后抽滤

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验四 乙酸乙酯的制备

##### 【目的要求】

1. 学会使用蒸馏、分液漏斗等
2. 理解用羧酸和醇合成酯的一般原理及方法

##### 【教学内容】

1. 乙酸乙酯制备装置的搭建
2. 利用乙醇与冰醋酸在浓硫酸催化下反应制备乙酸乙酯。
3. 粗乙酸乙酯馏出液的精制

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验五 呋喃甲醇、呋喃甲酸制备

##### 【目的要求】

理解用康尼扎罗反应合成呋喃甲醇和呋喃甲酸

##### 【教学内容】

1. 制备呋喃甲醇和呋喃甲酸的粗品
2. 呋喃甲醇和呋喃甲酸的精制

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验六 乙酰苯胺的制备

##### 【目的要求】

1. 理解乙酰苯胺反应的原理和实验操作
2. 学会重结晶实验操作

##### 【教学内容】

1. 制备装置的搭建
2. 刺形分馏柱的操作使用
3. 利用苯胺与冰醋酸反应制备乙酰苯胺
4. 粗产品的重结晶

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验七 肉桂酸的制备

##### 【目的要求】

1. 学会水蒸汽蒸馏的方法
2. 理解 Perkin 反应的合成方法

##### 【教学内容】

1. 合成肉桂酸的粗品
2. 水蒸汽蒸馏未反应的苯甲醛
3. 肉桂酸产品精制

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

## 实验八 茶叶中提取咖啡因（综合性实验）

### 【目的要求】

1. 学会使用索氏提取器
2. 学会蒸馏、回流及升华法等技术
3. 理解从天然产物中分离提取产物的原理和方法

### 【教学内容】

1. 提取咖啡因：索氏提取器中用乙醇提取茶叶中的咖啡因
2. 咖啡因提纯：升华法

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

## 实验九 阿司匹林的制备

### 【目的要求】

1. 学会使用空气冷凝管
2. 理解阿司匹林的制备方法

### 【教学内容】

1. 用水杨酸与醋酐合成阿司匹林
2. 对粗品阿司匹林进行提纯

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

## 物理学实验部分

### 实验一 绪论

#### 【目的要求】

1. 误差理论和有效数字的计算
2. 理解本课程的目的要求

#### 【教学内容】

1. 本课程的目的与要求。
2. 物理量的测量与误差。
3. 测量误差的分类及简单处理方法。
4. 有效数字及其运算。
5. 测量结果的图示法。

#### 【教学方法】

教师讲授和演示，学生操作

### 实验二 基本长度测量

#### 【目的要求】

1. 熟练使用游标尺、螺旋测微器

#### 【教学内容】

1. 用游标卡尺测量铜柱的外径  $D$ ，高度  $H$ 。
2. 计算铜柱的体积、平均绝对误差、平均相对误差，写出测量结果。
3. 用螺旋测微器测定钢珠的直径。
4. 计算钢球的体积、平均绝对误差、平均相对误差，写出测量结果。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验三 惠斯通电桥的原理和使用****【目的要求】**

1. 理解惠斯通电桥的原理和使用方法
2. 测量若干个电阻的阻值

**【教学内容】**

1. 惠斯通电桥和惠斯通电桥的原理。
2. 箱式惠斯通电桥面板和使用方法介绍。
3. 采用箱式惠斯通电桥测量 4 个大小不同的电阻阻值。
4. 正确记录测量结果。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验四 电表的改装和万用表的使用****【目的要求】**

1. 能熟练将毫安表改装成电压表
2. 熟练使用万用表测量直流电流、交直流电压及导体电阻的方法

**【教学内容】**

1. 将量程为 1mA 内阻为 900 $\Omega$  表头改装成量程为 10mA 的电流表。
2. 分别用万用电表和自制表测定直流电流、直流电压。
3. 用万用电表测照明用电电压及电阻。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

**四、课时分配**

无机化学部分	
实验内容	课时数
实验一 仪器清点与电解质溶液	4
实验 溶液	
实验二 氧化还原反应	4
实验三 硫酸亚铁铵的制备	4
实验四 配合物的生成和性质	4
实验五 明矾的制备（综合性实验）	5
合计	21

有机化学部分	
实验内容	课时数
实验一 蒸馏，减压蒸馏	4
实验二 萃取，熔点测定	4
实验三 重结晶	4
实验四 乙酸乙酯的制备	4
实验五 呋喃甲醇、呋喃甲酸制备	4
实验六 乙酰苯胺的制备	4
实验七 肉桂酸的制备	4
实验八 茶叶中提取咖啡因	8
实验九 阿司匹林的制备	4
合计	40

物理学部分	
实验内容	课时数
实验一 绪论	1
实验二 基本长度测量	2
实验三 惠斯通电桥的原理和使用	3
实验四 电表的改装和万用表的使用	3
合计	9

## 五、学习资源

### 【课程选用教材】

铁步荣主编《无机化学实验》中国中医药出版社  
 蓬松，林辉主编《有机化学实验》中国中医药出版社  
 《物理学实验》，邵建华主编，上海科学技术出版社

### 【学生参考书目】

范广平主编《理化基础实验》上海科学技术出版社  
 孙尔康主编《化学实验基础》南京大学出版社  
 陈彪、魏永慧主编《有机化学实验（英汉双语教材）》化学工业出版社  
 中山大学等《无机化学实验》高等教育出版社  
 顾启秀主编《医药物理学实验》华东化工学院出版社  
 李学慧主编《大学物理实验》高等教育出版社

### 【校内学习平台和网络资源】

1. 上海中医药大学课程中心：  
有机化学 <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=230>
2. 无机化学实验 第一教程网 <http://video.1kejian.com>
3. 大学课程中心物理学精品课程 <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=37&topMenuId=112217&action=view&type=&name=&menuType=1>
4. 上海交通大学物理实验中心开放式学习系统 <http://pec.sjtu.edu.cn/ols/>
5. 深圳大学物理实验教学示范中心 <http://phylab.szu.edu.cn/>

# 《理化基础实验（二）》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.104.3.4

课程名称：理化基础实验（二）

开课学院：中药学院

课程类型：专业基础课

学分：5 学分

学时：72 学时

前期课程：分析化学、物理化学、物理学

授课对象：中药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

本课程将分析化学、物理化学和物理学等课程的实验内容加以融合，精选其中经典的、具有代表性和综合性的实验内容重新编排。希望通过课程重组，加强不同学科间的交叉与融合，内容更加系统和连贯，学生的基本技能训练更加规范化，使中药学专业的学生掌握最基本的理化实验，从而提高学生的实际动手能力和分析问题、解决问题的能力。

（英文）

This course is based on experimental contents of inorganic chemistry, organic chemistry, physics, and so on. It is selected to be a classical, representative and comprehensive course. This rearrangement is supposed to not only strengthen the discipline overlapping, but also enhance the systematical and continuous characters of original specialized knowledge. In this way, the basic experiment skills can be easily grasped by the students majoring in TCM, and their ability of analyzing and solving problems will be improved in practice.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《理化基础实验二》由分析化学实验、物理化学实验和物理实验三大部分组成。《分析化学实验》通过各种实验方法和手段，获取分析数据，确定物质体系的化学组成，各成分的含量以及化学结构等，进一步严格“量”的概念，从而使学生会实验数据的处理方法，加深对分析化学基本理论的理解。《物理化学》从物质的物理现象与化学现象的联系入手来探求化学变化的基本规律，而《物理化学实验》通过人为地控制一些因素和条件，把自然过程有意识地加以简化，从而忽略次要因素，抓住主要矛盾，使学生学会从复杂的现象中找出规律性的东西。而物理化学实验方法往往就是物理实验的方法，所用仪器较多，《物理实验》是同学们学好《物理化学实验》的先导条件，通过《物理实验》的学习，除了巩固和加深对物理现象及规律的认识，还要熟练掌握仪器的结构性能和操作方法，学会正确使用仪器，提高实验技能，为进一步的《物理化学实验》学习打好坚实的基础。

本课程要求掌握分析化学、物理化学和物理学实验的基本理论和技能，希望通过课程重组，加强不同学科间的交叉与融合，内容更加系统和连贯，学生的基本技能训练更加规范化，使中药学专业的学生掌握最基本的理化实验，通过在实验中严格训练和规范学生的基本操作技术，使学生具有初步分析问题、解决问题的能力，以适应以后的学习和工作需要。正确熟练地掌握实验基本操作，能较系统地将分析化学、物理化学和物理学理论知识与实验相结合。从而培养学生严肃认真、细致踏实、一丝不苟、实事求是的

科学态度和克服困难、坚忍不拔的工作作风。

本课程总学时为 72 学时，其中分析化学实验 42 学时，物理化学实验 21 学时，物理学实验 9 学时。

## (二) 教学策略设计

《理化基础实验二》是将分析化学、物理化学和物理学等课程的实验内容加以融合，精选其中经典的、具有代表性和综合性的实验内容重新编排。既要培养学生的实验操作技能、又要强化他们的综合创新意识。该实验课程以前开设的实验在内容上依附于课堂理论教学，仅仅满足于验证书本的理论，孤立的单元性操作及经典实验内容较多。其课程内容往往过于强调对理论教学的补充，采用的实验讲义也对实验原理、内容及操作步骤叙述的极其详尽。学生通常只需机械式的完成实验课程的安排，这种保姆式的、填鸭式的实验教学模式不符合新世纪人才培养要求。

该实验课中分析化学实验是分析化学课程的重要组成部分，有助于理解和巩固所学分析化学基本概念、基本原理，同时培养学生的动手能力、观察能力、创新能力、分析问题和解决问题的能力。通过分析化学实验，学生能较好地形成“量”的概念，体会到微小的“量”改变对分析结果的影响，从而培养学生实事求是的科学态度、认真细致的工作作风和良好的科学素质。以往分析化学实验课程教学内容上存在验证实验多，设计实验少；单元性操作实验多，综合实验少；经典实验多，而反映分析化学发展前沿的实验少等问题。针对以上问题，对分析化学实验教学的内容进行优化，如在分析化学实验中，增加了维生素 C 药片中维生素 C 含量测定的实验，既巩固了学生对碘量法的理解，又具有一定的趣味性，使学生对样品测定全过程有所了解，增加实际应用能力，拓宽学生视野。在物理化学实验中，安排了最大气泡法测定溶液的表面张力的实验，既可以强化学生对于表面张力与表面活性剂的理解，又可以联系实际掌握调整溶液表面张力的方法，让物理化学的学习真正做到学以致用，与真实生活相结合。这些实验的开展，都有助于消除以往学生实验时照方抓药，实验后没有印象的弊端，能调动学生实验的积极性和创造性。

多媒体技术正逐渐成为现代化教学的重要手段，应用多媒体技术辅助教学是教学改革发展的必然趋势。所以在教学方式上，实验室搭建了较为完善的多媒体实验教学系统的基础设施，为实验改革的设计和实施奠定了良好的基础条件。现在每个实验室拥有 17 台电脑，均配备耳机和触摸式液晶屏方便学生使用，同时安放了 17 个摄像头可对教师讲解进行实时录像，也可供教师观察每位学生的实验操作，及时发现学生在实验中出现的问題。建立了完善的实验教学课件及规范的实验教学录像。如分析化学实验许多操作环节都有着严格的操作规范，仅靠上课时教师演示难以保证学生的接受效果，将实验要求制作成幻灯片，实验中基本操作规范和技能用直观的形式加以演示，发挥了学生的能动性和积极性，提高了实验课的效率。

实验教学过程中，注重指导环节。实验教学是通过学生亲身体验实践，激发学生创造欲的过程。在这一过程中不仅要让学生“学会”，更重要的是要让学生“会学”，能够自己去发现问题、分析解决问题、优化实验过程。在实验中，教师注重引导学生认真观察每一个实验现象，学会把实验事实与已知理论联系起来，激发学生的求知欲望与做实验的兴趣。重视与学生讨论在实验中遇到的问题，训练学生主动学习和独立思考的能力。

对学生实验报告则要求包括实验目的、仪器和试剂、实验步骤、数据记录与处理、实验结论和讨论栏目。除要求学生如实填写以上栏目外，还特别强调应对实验进行讨论，讨论要结合自己的实际情况，要有一定的深度，杜绝相互抄袭，如果发现某些学生讨论部分雷同，则会扣分。在这样的要求下，学生在逐步学会书写合乎规范的实验报告的同时，也使学生的概括、思考、独立分析和解决问题的能力有所提高。

严格的考核是正确引导和激励学生的学习积极性，监督和检查学生学习效果及应用能力，提高实验教学质量的有效手段，在实验教学中，我们将成绩考核与过程管理紧密结合起来，既考核学生知识掌握的情况，又考核学生的操作能力，更注重学生的创新精神，注重建立形成性评价考核体系。在对实验平时成绩的考核中，为培养学生认真、求实的科学精神和严谨的科学态度，特别强调对实验记录的要求，



要求学生在实验中做好详细的记录，并对原始数据的记录有严格的要求。要求学生将实验所得原始数据都直接记录在实验教材的实验记录表格中，对于已知无效或写错的数据也不得随意涂改。如果需要改正，可在不正确的数据上划一条线，然后在旁边写上正确的数据，同时应注明更改数据的原因，实验结束由教师签字，否则实验数据无效。如果学生在实验过程中出现态度不端正、敷衍了事、编造数据等情况，可倒扣分。在这样的要求下，以往部分学生随便涂改数据、凑数据、抄数据的不良习惯得到了纠正，培养了学生一丝不苟认真做实验、实事求是的科学作风。

在实验操作考试中，成绩也包括考试时实验操作的成绩和实验报告的成绩两部分。例如分析化学实验考查在每个班级分组进行，每小组均有一名教师监考，从天平称量开始到滴定管读数直到滴定终点的判断，各个环节进行监督指导和评分，教师对每个学生的实验操作技能都了如指掌。

### (三) 教学内容和方法

#### 分析化学实验部分

##### 实验一 洗涤剂配制、清洗仪器、氢氧化钠标准溶液的配制与标定

###### 【目的要求】

1. 会正确洗涤与使用分析仪器
2. 遵守实验室安全规则
3. 能配制氢氧化钠标准溶液，会用基准物质标定标准溶液
4. 滴定操作正确，正确判断滴定终点

###### 【教学内容】

1. 洗涤滴定分析器皿
2. 氢氧化钠溶液的配制
3. 用基准邻苯二甲酸氢钾标定氢氧化钠
4. 数据记录与处理

###### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

##### 实验二 食用醋分析、草酸含量测定

###### 【目的要求】

1. 理解用酸碱滴定法分析食用醋和测定草酸含量的原理和操作
2. 会用酚酞指示剂控制滴定终点

###### 【教学内容】

1. 用氢氧化钠标准溶液分析食用醋
2. 草酸样品的含量测定
3. 数据记录与处理

###### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

##### 实验三 氯化钡干燥失重的测定

###### 【目的要求】

1. 会正确应用干燥失重的测定方法
2. 理解恒重的意义

###### 【教学内容】

1. 空称量瓶的干燥恒重
2. 样品干燥失重的测定

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验四 盐酸标准溶液的配制与标定、混合碱的含量测定**

**【目的要求】**

1. 能用甲基红 - 溴钾酚绿混合指示剂指示终点
2. 会配制盐酸标准溶液，理解用碳酸钠作基准物质标定盐酸溶液的原理和方法
3. 会用双指示剂法指示终点
4. 理解氢氧化钠和碳酸钠混合液中各组分含量的原理和方法

**【教学内容】**

1. 盐酸标准溶液的配制
2. 盐酸标准溶液的标定
3. 双指示剂法测定氢氧化钠和碳酸钠混合液中各组分含量
4. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验五 EDTA 标准溶液的配制与标定、中药白矾中硫酸铝钾的含量测定**

**【目的要求】**

1. 会配制 EDTA 标准溶液，会标定
2. 理解金属指示剂变色原理及使用注意事项
3. 理解回滴法的原理、操作及计算
4. 会运用 EDTA 测定铝盐的特点

**【教学内容】**

1. EDTA 溶液的配制
2. EDTA 溶液的标定
3. EDTA 标准溶液滴定白矾
4. 数据记录与处理

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验六 I<sub>2</sub> 标准溶液的配制与标定、维生素 C 片的含量测定**

**【目的要求】**

1. 会配制碘标准溶液的方法
2. 理解直接碘量法的过程
3. 会用直接碘量法测定维生素 C 含量
4. 能正确运用碘量法

**【教学内容】**

1. I<sub>2</sub> 溶液的配制
2. 用硫代硫酸钠标准溶液标定 I<sub>2</sub> 溶液
3. 维生素 C 片称定，溶解

#### 4. I<sub>2</sub> 溶液滴定维生素 C 溶液

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

### 物理化学实验部分

#### 实验一 燃烧焓的测定

##### 【目的要求】

1. 会使用氧弹卡计测定苯甲酸和萘的燃烧焓
2. 理解燃烧焓测定中涉及的环境，体系和反应
3. 明确恒压热和恒容热的区别与联系

##### 【教学内容】

1. 实验室基本常识的介绍
2. 安装氧弹卡计
3. 向学生演示苯甲酸的燃烧热测定过程
4. 学生自己做萘的燃烧热的测定
5. 数据处理，用雷诺校正的方法减少误差
6. 计算萘的燃烧热

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验二 具有最低恒沸点的二元体系的沸点组成图绘制

##### 【目的要求】

1. 会用阿贝折光仪测定物质折射率
2. 理解阿贝折光仪的构造和原理
3. 会绘制具有最低恒沸点的二元体系的沸点组成图

##### 【教学内容】

1. 加热沸腾时测定气相组成和液相组成的折光率
2. 利用公式计算气相组成和液相组成的含量
3. 绘制二组分液-液体系相图
4. 找出最低恒沸点

##### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作

#### 实验三 电导法测定弱电解质的解离平衡常数

##### 【目的要求】

1. 理解电导法测定醋酸的解离常数
2. 会使用电导率仪

##### 【教学内容】

1. 调整电导率仪的各项测定常数
2. 利用标准 KCl 溶液测定出自己使用的电导率仪的电导池常数
3. 调节电导率仪的电导池常数
4. 配制 5 个不同浓度的醋酸溶液
5. 测定醋酸溶液的电导率

6. 利用电导率，通过公式换算，计算出摩尔电导率和醋酸的解离平衡常数

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验四 蔗糖水解反应速率常数的测定**

**【目的要求】**

1. 会测定蔗糖水解反应的速率常数和半衰期
2. 会正确操作旋光仪
3. 理解旋光仪的构造和原理
4. 理解反应物浓度与旋光度之间的关系

**【教学内容】**

1. 测定旋光仪的零点
2. 测定蔗糖溶液旋光度随时间的变化值
3. 测定蔗糖完全水解时的旋光度
3. 绘制旋光度与时间的曲线

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验五 液体表面张力的测定**

**【目的要求】**

1. 会用最大气泡压力法测定表面张力
2. 理解不同化合物对溶液表面张力的影响
3. 能够明确附加压力，表面张力和表面吸附量的关系，会计算表面吸附量

**【教学内容】**

1. 搭建仪器装置，注意水平性和气密性
2. 利用蒸馏水测定仪器常数
3. 最大气泡法测定不同浓度乙醇的表面张力
4. 绘制标准工作曲线和  $\sigma - C$  关系图
5. 做出曲线的斜率，并带入 Gibbs 等温吸附式计算表面吸附量

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验六 中药离子透析**

**【目的要求】**

1. 理解离子透析的原理
2. 会制备半透膜
3. 会测定中药提取液中电流强度
4. 能解释离子透析在中医药中的应用

**【教学内容】**

1. 测定自来水的电流强度
2. 测定蒸馏水电流强度
3. 测定中药提取液的电流强度
4. 观察自来水，蒸馏水透析液和中药提取液的光学性质

4. 数据处理，利用电流值换算出透析出的中药离子浓度

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作

**物理学实验部分**

**实验一 液体粘度的测定**

**【目的要求】**

1. 会用毛细管法测定液体粘度
2. 会计算液体粘度

**【教学内容】**

1. 用秒表、奥氏粘度计分别测定蒸馏水、酒精通过同体积毛细管的时间。
2. 测定蒸馏水、酒精密度。
3. 计算酒精的动力粘度、平均绝对误差、平均相对误差，写出测量结果。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验二 旋光仪的使用**

**【目的要求】**

1. 理解液体浓度和旋光度之间的关系，能利用旋光仪测定液体的浓度
2. 能解释旋光仪的构造和原理，会正确操作旋光仪

**【教学内容】**

1. 物质的旋光性，旋光度和浓度的关系。
2. 旋光仪的构造、原理和操作方法。
3. 利用旋光仪测定液体（葡萄糖）的浓度。
4. 正确记录旋光度，计算所测液体的浓度，给出绝对误差。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

**实验三 用阿贝折射仪测定物质折射率**

**【目的要求】**

1. 会使用阿贝折射仪测定物质折射率
2. 能解释阿贝折射仪的构造和原理，会正确操作阿贝折射仪

**【教学内容】**

1. 阿贝折射仪的原理，阿贝折射仪的结构和正确操作方法。
2. 用阿贝折射仪测定物质（葡萄糖）折射率的方法和步骤。
3. 实验数据处理。

**【教学方法】**

教师讲授和演示，学生操作

#### 四、课时分配

分析化学实验部分	
实验内容	课时数
实验一 洗涤剂配制、清洗仪器、氢氧化钠标准溶液的配制与标定	6
实验二 食用醋分析、草酸含量测定	6
实验三 氯化钡干燥失重的测定	6
实验四 盐酸标准溶液的配制与标定、混合碱的含量测定	6
实验五 EDTA 标准溶液的配制与标定、中药白矾中硫酸铝钾的含量测定	6
实验六 I <sub>2</sub> 标准溶液的配制与标定、维生素 C 片的含量测定	6
实验技能考试	6
合计	42

物理化学实验部分	
实验内容	课时数
实验一 燃烧焓的测定	3
实验二 具有最低恒沸点的二组分液-液相图的绘制	3
实验三 电导法测定弱电解质的解离平衡常数	3
实验四 蔗糖水解反应的速率常数测定	3
实验五 液体表面张力的测定	3
实验六 中药离子透析	3
考试	3
合计	21

物理学实验部分	
实验内容	课时数
实验一 液体粘度的测定	3
实验二 旋光计的使用	3
实验三 用阿贝折射仪测定物质折射率	3
合计	9

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

《分析化学实验（双语版）》，王新宏主编，科学出版社，2009.7

《物理化学实验》，陈振江、邵江娟主编，中国中医药出版社

《物理学实验》，邵建华主编，上海科学技术出版社

##### 【学生参考书目】

1. 范广平主编《理化基础实验》上海科学技术出版社 2002年9月

2. 黄世德主编《分析化学实验》，中国中医药出版社，2005年9月

3. 北京大学化学系分析化学教学组主编《基础分析化学实验》，北京大学出版社，1998

4. 陈振江等主编《物理化学实验》，中国中医药出版社，2016年9月

5. 顾启秀主编《医药物理学实验》，华东化工学院出版社，1990

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. 校内学习平台（分析化学课程网站）：<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=78>

（物理化学课程网站）

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=316>

(物理学课程网站)

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=37&topMenuId=112217&action=view&type=&name=&menuType=1>

2. 大学课程中心物理学精品课程 <http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=37&topMenuId=112217&action=view&type=&name=&menuType=1>

3. 上海交通大学物理实验中心开放式学习系统 <http://pec.sjtu.edu.cn/ols/>

4. 深圳大学物理实验教学示范中心 <http://phylab.szu.edu.cn/>

# 《中药综合性实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编码：03.108.3.2

课程名称：中药综合性实验

开课学院：中药学院

学分：6.0

学时：84 学时

先期课程：中药药剂学、药物分析、中药化学

授课对象：中药学专业

## 二、课程基本要求（或课程简介）

中药综合性实验是通过中药制剂的全过程是学生学会使用中药药剂学、药物分析学、中药化学等学科的理论知识去指导制药实际，是中药制剂学等学科理论教学的重要组成部分，是理论联系实际的重要环节和方式。

Comprehensive Experiments in Chinese Materia Medica aims to enable the students to learn how to prepare drugs by means of getting themselves familiar with the whole work flow of pharmaceutics of TCM, including medical analytics, chemistry in TCM, etc. The course is one of the most important components of the theoretic teaching of pharmaceutics of TCM, as well as a primary way to combine theory with practice.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

掌握中药制药各项技术，提高分析和解决在中药制药过程中遇到的各种问题的能力。掌握与中药制剂全过程相关的各项实验技术、技能，培养学生独立分析问题和解决问题的能力。在实践中检验和巩固中药炮制学、中药鉴定学、中药化学、中药药剂学等理论知识。中医思维与中药综合性实验研究的科研思维、科研思路与方法的融合培养。医药卫生行业担负着保卫广大人民群众身心健康的重要使命，在中药制药综合实验的教学过程中也要注意培养学生正确的人生观，价值观，使其成为思想品质合格，业务能力过硬的医药卫生优秀人才。

### （二）教学策略设计

中药学专业是实践性较强的专业，在其教学实践中实验课、野外实习、药厂与医院实习、毕业课题研究所用的学时共占到全部教学计划的 50% 左右。因此，实验教学在高等中药学教育和人才培养中占有十分重要的地位。中药学专业的实验课程通常是按照理论课程来划分，并且遵循“先理论，后实践”或者“边理论，边实践”授课顺序。为了培养中药专业学生的综合性实验能力，上海中医药大学率先在中药学专业开设中药综合性实验。这门课程主要包括三个单元：银黄口服液、罗布麻颗粒剂和丹皮酚注射剂，内容涉及原药材鉴别，质量检查，炮制，有效成分提取、精制，半成品质量检查，制剂成型和成品质量检查等中药制剂生产的全过程。学习这门课程可以培养学生的综合实验能力，使其能更好的适应将来的工作岗位。中药综合性实验开设至今已有二十余年，一直以来深受学生的好评。

尽管取得了一定的成绩，在中药综合性实验的教学过程中也存在一些不足之处。这门课程涉及众多中药学专业课程的理论知识和实验方法，为了在有限的课时内完成教学任务，在以往的教学过程中，教师往往会简化甚至省略掉实验条件摸索和实验设计过程的讲解，直接按设计好的实验方案安排学生进行实验。这种教学方式看似效率很高，但忽略了对学生独立设计和开展实验的能力和意识的培养。为



了适应这种要求，我们尝试在中药综合性实验教学过程中引入学生自主设计环节，着重培养他们独立设计和开展实验的能力和创新意识。

设计性实验是指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以完成的实验。设计性实验是创新性实验教学的重要组成部分。近年来，培养学生的独立实验能力和创新意识，已经成为全国医药高等院校的共识。部分高校已经率先尝试将创新性实验内容列入实验课程的教学大纲，为促进创新性实验的推广，提供“法律”依据。

为了确保实验教学工作的顺利进行，首先通过一系列专题讲座，向学生较为系统的介绍黄芩的提取、有效成分含量测定所涉及的原理和仪器分析方法；结合实例向学生介绍正交实验设计的基本原理和在药学研究中的应用概况。在此基础上，利用上海中医药大学电教中心的多媒体教室向学生讲解和演示利用SPSS软件处理正交实验设计数据的方法，再让学生自行练习，培养其应用统计软件处理和解析正交实验数据的能力。在实验过程中，教师给予学生必要的指导和帮助，同时尽量做到不干涉学生的独立实验操作。对于学生在实验中提出的问题，尽量为其讲解相关的原理，培养他们独立思考和解决问题的能力。在实验过程中，认真观察学生的实验操作，但不过多的干涉，允许学生实验失败。对于不理想的实验结果，根据教师的观察、记录，并且对学生的实验操作进行较为详细的询问，帮助学生寻找在实验过程中存在的问题，分析并讨论实验结果不理想的原因。在课时允许的范围，允许学生重新进行实验，以期取得良好的实验结果。此外，我们借鉴了网络交流软件辅助教学取得良好效果的宝贵经验，建立了中药综合性实验微信群，便于教师和学生随时随地的沟通。借助这个平台，教师可以在不影响学生独立实验的前提下，随时随地解答学生提出的各种问题；还可以通过电脑客户端发布与专题讲座，针对性训练和实验操作的各种多媒体资料，便于学生随时随地查阅。在此基础上，积极协调学校教学实验中心和科技实验中心的公共实验平台，为学生熟悉和掌握在中药综合性实验中用到的重要仪器的原理和使用方法创造必要的条件。

依据学生在实验过程中的表现和实验报告的完整性、正确性等对学生的学习成绩进行考核和评定。

形成性评价考核体系：平时成绩占总分的60%，实验报告占总分的40%。

平时成绩包括预习报告和实验记录（占总分的20%）和操作与考勤（占总分的40%）。预习报告与实验记录检查1-2次，满分100分，取平均成绩。操作和考勤为40分，依据下列情况扣分，扣完为止。无故缺席，整门课无成绩；操作失误，扣1-5分/次；迟到，扣1-5分/次；请假，扣2-5分/次；实验室违规（在实验室吃东西、打电话、发消息等），扣1-5分/次；与课程无关讨论，扣1-4分/次。

实验报告：三次实验的报告和思考题均以100为满分进行评定，最终成绩为四份报告分数的平均值。

课程结束之后，通过师生座谈，问卷调查和公布公共邮箱等方式，认真提取学生对本门课程的意见和建议，并且针对学生提取的有建设性的意见和建议，在教学大纲和课时允许的范围，对实验课程进行合理的安排和调整。

目前，中药综合性实验仍然采用基于教师授课的传统教学模式（Lecture-based learning, LBL），教师将设计好的实验方案布置给学生，再由学生进行验证性实验。这种灌输式的教学模式难以充分调动学生的积极性和主动性，忽视了对学生独立实验能力的培养。针对这种情况，我们考虑在中药综合性实验中引入培养学生独立实验能力的实验单元，全面考察和培养学生独立设计（因素、水平的选择和实验方案的确定）、完成实验，准确分析实验结果和得出正确实验结论的能力。

### （三）教学内容和方法

#### 实验一 银黄口服液的制备

##### 【目的要求】

1. 掌握中药口服液制备的全过程。
2. 通过正交试验设计法对黄芩苷提取工艺进行优选，了解制剂制备工艺的一般方法。

3. 了解复方制剂的含量测定的特殊性，掌握双波长紫外分光光度法进行含量测定的方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

重点讲授和进行的实验操作包括原药材金银花、黄芩的质量检查：外观、薄层层析鉴别、含量测定；黄芩药材的炮制；正交试验设计法确定黄芩提取工艺条件；黄芩提取物的制备；金银花提取物的制备；口服液原料的含量测定；银黄口服液的制备；银黄口服液的质量检查：性状、鉴别、pH、含量测定。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

## 实验二 丹皮酚注射液的制备

**【目的要求】**

1. 熟悉中药注射剂制备的全过程。
2. 掌握水蒸气蒸馏法提取低分子类化合物的方法。
3. 熟悉紫外分光光度法测定主药含量的方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

原药材质量检查：性状、薄层层析鉴别；黄芩药材的炮制；丹皮酚的提取：水蒸气蒸馏、重蒸馏、冷藏、抽滤和干燥；丹皮酚注射液的制备：处方、制法、质量检查。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

## 实验二 罗布麻冲剂的制备

**【目的要求】**

1. 熟悉中药冲剂制备的全过程。
2. 掌握比色法测定黄酮类化合物含量的方法。

**【教学内容 / 知识要点】**

重点讲授和进行的实验操作为罗布麻叶浸膏的制备、半成品罗布麻浸膏的质量检查、冲剂的制备、成品的质量检查。

**【教学方式】**

课堂讲授与操作。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习课时数	备注
课程准备	0	8	0	实验专题讲解；清点、清洗实验仪器
实验一 银黄口服液的制备	0	10	0	黄芩、金银花药材质检；黄芩水提液制备
	0	10	0	黄芩苷提取（正交设计）；金银花提取物回流提取
	0	10	0	金银花提取物制备；提取物黄芩苷、绿原酸测定；口服、注射安瓿洗涤
	0	10	0	银黄口服液配制、灭菌、质检；本周实验小结、下周实验讲解
	0	10	0	丹皮酚的提取；硅胶 G 板制备；罗布麻药材质检；浸膏制备
实验二 丹皮酚注射液的制备 实验三 罗布麻冲剂的制备	0	8	0	罗布麻颗粒剂半成品制备、质检；罗布麻颗粒剂的制备；板的活化
	0	8	0	徐长卿药材质检；颗粒剂的质检；丹皮酚结晶的超滤、干燥、得率计算
	0	10	0	丹皮酚注射剂的制备、灭菌和质检；实验总结；清洗、清点仪器；撰写实验报告
合计	0	84	0	

#### 五、学习资源

##### 【参考书目】

《中药药剂学》，杨明，中国中医药出版社，2012 年 7 月

《中药药剂学》，张兆旺，中国中医药出版社，2003 年 1 月

《药剂学实验教程》，陈章宝，科学出版社有限责任公司，2016 年 3 月

《药剂学与工业药剂学实验指导》，高建青，浙江大学出版社，2012 年 6 月

《药剂学实验指导》，方晓玲，复旦大学出版社，2012 年 2 月

《药剂学》（第 2 版），王建新，人民卫生出版社，2015 年 4 月

《药剂学》（第 6 版），崔福德，人民卫生出版社，2008 年 1 月

《药用高分子材料》，郭圣荣，人民卫生出版社，2009 年 7 月

##### 【学习资源】

<http://cc.shutcm.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=288> 大学课程中心中药药剂学精品课程（市 / 校级）：供学生课外阅读学习与实验相关理论知识；

<http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=26> 中医古籍全文检索数据库，供学生查阅中药详尽的相关信息与数据；<http://lib.shutcm.edu.cn/> 整合的文献检索平台，供学生查阅中药药剂学相关研究进展；

教研室藏书：专门针对中药药剂学，学生可借阅，并与教师深入探讨相关问题；

教研室所属实验室：学生可观摩实验研究，甚至独立开展科创项目。

# 《药学综合实验》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.108.3.3

课程名称：药学综合实验

开课学院：中药学院

课程类型：专业课

学分：6分

学时：84学时

前期课程：生药学、天然药物化学、分析化学、药剂学、基础药理学

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）：

《药学综合实验》为上海中医药大学中药学院与上海中医药大学国家级教学示范中心共同开设的特色课程，主要面向我校药学专业（中英合作办学）本科生开设。本课程包括绪论、导学、综合实验、拓展实验和相关知识链接等内容。本课程依据现行中药新药研发相关的指导性文件和政策法规，以新药研发为主线，整合了与之相关《生药学》、《天然药物化学》、《药剂学》、《分析化学》、《基础药理学》等多门学科的实验方法、技术和技能，从而提高学生综合运用各学科相关知识分析问题和解决问题的能力，为将来从事天然药物及中药的研发奠定基础。本课程为 TBL 和中英文双语教学。

Pharmaceutical Integrated Experiment platform is a unique curriculum for the undergraduate students of pharmacy (Sino-UK cooperation) jointly given by the College of Chinese Pharmacology and National Demonstration Center for Experimental Chinese Materia Medica Education (Shanghai University of Traditional Chinese Medicine). This course includes an introduction, teaching guidance, integrated experiment, expanded experiment and related knowledge links. The course is mainly based on the current guidelines and regulations of TCM new drug research and development, to focus on the development of new drugs, which has integrated the related experimental methods, techniques and skills of multiple disciplines such as Pharmacognosy, Natural Medicinal Chemistry, Pharmaceutics, Analytical Chemistry and Pharmacology, etc. to enhance the comprehensive capability of students to analyze and solve problems and lay the foundation for TCM new drug development in future. This course is for TBL and bilingual teaching.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

掌握生药学、天然药物化学、药剂学、分析化学、基础药理学等学科的知识在新药研发关键技术中的综合运用。熟悉药学文献查阅方法特别是中药本草学文献的考证方法，熟悉科技论文规范撰写方法。熟悉《药品注册管理办法》中的关于新药的研发内容。熟悉综合运用现代药学分析仪器和与之相关的知识开展新药研究。了解中药新药药学研究常用技术与方法。通过采取 TBL 和讨论式教学培养学生的团队合作精神和人际交往、沟通能力，为建立师生情感、学生间情感构建情感纽带，有意识培养学生的情商。本课程以中药新药研发为主线，提高专业课程的综合运用能力和学习兴趣，培养学生对中医药事业的热爱。通过双语教学提高学生的专业英语水平，使学生成为国际上中医药知识传播的使者。

### （二）教学策略设计

1、**课改课程思路设计**：《药学综合实验》课程以新药研发为主线，依据 2007 年 10 月正式实施的新版《药品注册管理办法》，结合实例、整合了生药学、天然药物化学、药物分析、药剂学、基础药理学等学科的知识、综合运用解决中药新药研制关键技术问题。本课程教学方法实施 TBL 和双语教学的方式和方法，目的是提高学生的团队合作精神和专业英语能力。教学内容包括导学、综合实验、拓展试验三部分，该实验培养了学生的科研能力和科研思路；考核方式采取论文撰写和集体汇报的方式，既激发了学生的个人表现兴趣和意识，同时进一步培养了团队合作精神和专业英语表达能力。个人成绩考核方式包括团队成绩和学生的个人表现，使学生在团队合作的同时也注重个人表现。

2、**课程整合设计**：综合运用生药学、天然药物化学、药物分析、药剂学、基础药理学等学科的知识。课程主要涉及中药新药研究中的药学部分，包括药材真实性研究、制备工艺研究、质量标准的制定、稳定性研究和中药药理学研究等内容。

3、**教学方法的设定**：多样式教学如 TBL、双语、多媒体和团队教学等。

4、**考核方式的设定**：本课程采 TBL 教学，个人成绩包括团队成绩 60% 和个人表现 40% 两部分。团队成绩考核内容包括文献综述、综合实验、论文写作、实验拓展论文写作和课程总结汇报，各部分所占比例为：文献综述 15%、实验 40%、论文写作 15%、实验拓展论文写作 15%、课程总结汇报 15%。

### （三）教学内容和方法

#### 上篇 导学（绪论、导学、天然药物研发综合实验）

##### 【目的要求】

- 1、掌握药学综合实验目的要求。
- 2、熟悉中药新药药学研究的相关内容。
- 3、熟悉中药新药研究的相关政策法规。
- 4、了解中药新药的分类。
- 5、掌握药科技献查阅与综述论文、科技实验论文的撰写方法。

##### 【教学内容】

- 1、药品注册分类、申报资料、处方来源。
- 2、制备工艺研究基本知识。
- 3、质量标准研究基本知识。
- 4、稳定性研究基本知识。
- 5、药科技献查阅与综述论文、科技实验论文的撰写。

##### 【教学方式】

讲解结合多媒体演示、TBL 教学。

#### 下篇：药学综合实验

#### Pharmaceutical Integrated Experiments

#### 实验一 天然药物及其制剂原材料的真实性鉴定

##### 【目的要求】

- 1、掌握天然药物性状鉴别技术和方法。
- 2、掌握天然药物及其制剂显微鉴别技术和方法。
- 3、掌握天然药物及其制剂薄层色谱鉴别技术和方法。
- 4、通过上述鉴别技术和方法的综合运用，正确判断几种未知天然药物的真伪优劣，选择正品优质药材进行后续实验。

##### 【教学内容】

### 1、葛根及粉葛的性状鉴定

观察并记录（文字记录及数码采集图像）药材性状特征，鉴定其是否符合 2015 年版《中华人民共和国药典》相关项下标准。

### 2、葛根、粉葛和愈风宁心片的显微鉴定

观察并记录（文字记录及数码采集图像）原料药粉末显微特征，鉴定其是否符合 2015 年版《中华人民共和国药典》相关项下标准，鉴定其制剂愈风宁心片是否符合该药品质量标准。

### 3、葛根、粉葛及其制剂的 TLC 鉴别

(1) 葛根素对照品溶液、天然药物原料药及其制剂供试品溶液的制备

(2) 点样

(3) 展开

(4) 结果观察

#### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

#### 【思考题】

1、天然药物的性状鉴定、显微鉴定和 TLC 鉴定三种鉴定方法各有什么优点？什么情况下适用？

2、粉末进行显微鉴定制片时如何选择透化剂？

## **Exp. 1 Authentication of natural medicines and its raw materials**

### **【Objectives】**

1. To master the basic techniques and operational method of macroscopic identification of natural medicines.

2. To master the basic techniques and operational method of microscopic identification of natural medicines and its preparations.

3. To master the basic techniques and operational procedure of the thin-layer chromatography for natural medicines and its preparations.

4. Using the above identification techniques and methods in an integrated manner, to judge authenticity and quality of several unknown natural medicines, and choose correctly a high quality natural medicine for the subsequent experiments.

### **【Teaching contents】**

1. Macroscopic identification of *Puerariae Lobatae Radix* and *Puerariae Thomsonii Radix*

Observe and record (written records and digital images) macroscopic characteristics of natural medicines, and identify whether they conform to those recorded in the 2015 edition of Chinese Pharmacopoeia.

2. Microscopic identification of *Puerariae Lobatae Radix*, *Puerariae Thomsonii Radix* and Yufengningxin Tablets

Observe and record (written records and digital images) microscopic characteristics of natural medicines and its preparation (Yufengningxin Tablet), and identify whether they conform to those recorded in the 2015 edition of Chinese Pharmacopoeia.

3. TLC identification of *Puerariae Lobatae Radix*, *Puerariae Thomsonii Radix* and its preparations

(1) Preparation of reference solution, raw materials solution of natural medicine and its preparation solution

(2) Spotting

(3) Developing

(4) Observation

### **【Teaching Methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

### 【Questions】

1. What are the advantages of macroscopic identification, microscopic identification and TLC identification respectively? When does each of these apply?
2. How to choose transparent agent when natural medicine powder make transparent in microscopic identification?

## 实验二 天然药物有效部位的提取纯化工艺研究

### 【目的要求】

- 1、掌握中药常用的提取纯化方法。
- 2、熟悉大孔树脂纯化方法。
- 3、比较水提、水提醇沉、大孔树脂纯化等方法对提取物纯度、浸膏得率的影响。

### 【仪器试剂】

旋转蒸发仪、鼓风干燥箱、水浴锅、煎煮锅、玻璃层析柱、纱布、量筒、容量瓶、蒸发皿、移液管、洗耳球、乙醇、甲醇、蒸馏水。

### 【实验材料】

药品试剂：葛根（野葛）、AB-8 大孔树脂。

### 【教学内容】

- 1、水煎提取工艺：称取葛根（野葛）饮片用常规煎煮法制得，取少量溶液处理，待测葛根总黄酮的含量和浸膏得率。
- 2、醇沉纯化工艺：取上述水提液浓缩，以乙醇醇沉，过滤，浓缩制得。取少量溶液处理，待测葛根总黄酮的含量和浸膏得率；剩余样品平均两份，分别供药效试验和大孔树脂试验。
- 3、大孔树脂纯化工艺。
  - (1) 装柱；
  - (2) 上样；
  - (3) 纯水和 70% 乙醇洗脱；
  - (4) 收集并记录 70% 洗脱流份，取适量样品待测葛根总黄酮的含量和浸膏得率；剩余样品供药效试验。
  - (5) 浸膏得率的测定。
- 4、实验结果及分析：分别测得水提、水提醇沉、大孔树脂纯化等方法制备的供试品溶液中葛根黄酮的含量、浸膏得率，并进行比较。

### 【教学方式】

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

## Exp. 2 Extraction and purification procedures of bioactive fraction from raw materials

### 【Objectives】

1. To master the extraction and purification principles of natural products.
2. To understand the macroporous resin purification method.
3. To compare the differences in yield, recovery, and content of active constituents by applying decoction, water extraction and alcohol precipitation, and macroporous resin purification methods.

### 【Instrument and Reagents】

Rotary evaporator, boiler, water batch, drying cabinet, chromatographic column, volumetric cylinder, volumetric flask, filter cloths, pipette, rubber bulb, ethanol, methanol, and distilled water.

### 【Materials】

Puerariae Lobatae Radix and AB-8 macroporous resin.

**【Procedure】**

1. Extraction through decoction: The crude powder of Puerariae Lobatae Radix is weighed and extracted through decoction. Then little filtrate is left to detect the content of Pueraria flavonoids and yield.

2. Purification process using alcohol precipitation: The decocting solution is precipitated with ethanol and filtrated. Then little filtrate is left to detect the content of Pueraria flavonoids and yield, the remaining samples are equally divided into two fraction for pharmacological testing and the purification process using macroporous resin, respectively.

3. Purification process using macroporous resin column chromatography.

(1) Packing chromatographic column.

(2) Sample loading.

(3) Elution with water and 70% ethanol solution, respectively.

(4) Collect and measure the elution. Then little solution is left to detect the content of Pueraria Flavonoids and yield; the remaining samples are prepared for pharmacological testing.

4. Results and Discussion: the content and extract yield by three methods are calculated and compared.

**【Teaching Methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

**实验三 天然药物指标成分的含量测定及方法学研究**

**【目的要求】**

1、掌握天然药物含量测定方法学研究的内容。

2、以葛根为例，掌握天然药物中指标成分的含量测定方法。

**【教学内容】**

1、样品的制备。

(1) 药材供试品溶液制备。

(2) 制剂供试品溶液制备。

2、标准曲线的建立。

3、精密度试验。

4、稳定性试验。

5、重复性试验。

6、加样回收率试验。

7、样品的含量测定。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

**【思考题】**

请归纳天然药物含量测定方法学研究的内容和要求。

**Exp. 3 Quantitative determination of marker compounds of natural medicines and methodology study**

**【Objectives】**

1. To master the methodological research content of a natural medicine assay.

2. To master the determination method of marker compounds by taking Puerariae Lobatae Radix as an example.

**【Teaching contents】**



1. Sample preparation.
  - (1) Preparation of the herbal test solution.
  - (2) Preparation of pharmaceutical sample.
2. Standard curve.
3. Precision test.
4. Stability test.
5. Repeatability test.
6. Recovery test.
7. Assay.

**【Teaching Methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

**【Questions】**

Please try to sum up the methodological research content of assay for natural medicine products.

**实验四 天然药物的药效学研究**

**【目的要求】**

- 1、掌握动物内毒素发热模型的制备方法。
- 2、比较不同工艺中药提取物对发热模型动物体温的影响。

**【教学内容】**

- 1、实验分组：将家兔随机分为四组。
- 2、测基础体温。
- 3、制备内毒素诱导的发热模型。
- 4、造模 30min 后给药。
- 5、测肛温：每隔 30min 测量肛温，至少测 6 次。
- 6、观察症状变化。
- 7、统计方法。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

**【思考题】**

关于中药退热作用的研究，是否有其他简便灵敏的实验方法？如何设计合适的实验？

**Exp. 4 Pharmacodynamic research of natural medicines**

**【Objectives】**

1. To master the establishment of endotoxin-induced rabbit fever model.
2. To investigate the antipyretic effects of different extracts from Chinese medicine on endotoxin-induced fever in rabbits.

**【Teaching contents】**

1. Groups : rabbits are randomly divided into four groups.
2. Measurement of Basal Body Temperature.
3. Duplication of endotoxin-induced fever model.
4. Drug administration : drug is given after treatment with endotoxin for 30 minutes.
5. Measurement of rectal temperature: the rectal temperature is measured every 30 minutes for six time periods.

6. Observation of symptom.

7. Statistical analysis.

**【Teaching methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

**【Questions】**

Are there any other simple and sensitive experiments to research the antipyretic effects of CM? How to design the proper experiments?

**实验五 滴丸的制备研究**

**【目的要求】**

- 1、掌握制备滴丸的基本工艺过程。
- 2、熟悉滴丸制备过程中的工艺影响因素。
- 3、了解滴丸机的基本组成及其相应功能。

**【教学内容】**

- 1、滴丸的制备。
- 2、滴丸的质量评价。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

**Exp. 5 Preparation of dripping pills**

**【Objectives】**

1. To master the basic procedures of dripping pills preparation.
2. To be acquainted with the influential factors in the preparation of dripping pills.
3. To understand the basic components and corresponding functions of dripping pills machines.

**【Teaching contents】**

1. Preparation of dripping pills.
2. Quality evaluation of dripping pills.

**【Teaching methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

**实验六 成型工艺研究**

**【目的要求】**

- 1、掌握溶出度的测定方法。
- 2、通过愈风宁心片、滴丸的溶出度比较，充分理解剂型因素是药物发挥疗效的一个重要方面。

**【教学内容】**

- 1、使用溶出度仪进行溶出度测定实验。
- 2、绘制溶出曲线。
- 3、比较愈风宁心片、滴丸的溶出度。

**【教学方式】**

教师讲授和演示，学生操作，双语教学，TBL 教学。

**Exp. 6 Formulation Research Comparative study on the dissolution of tablets and dripping pills**

**【Objectives】**

1. To master the determination on dissolution test.
2. To understand the importance of formulation on efficacy by the comparison of tablets and dropping pills.

**【Teaching contents】**

1. Use of dissolution tester to determine dissolution.
2. Drawing of the corresponding dissolution curves.
3. Comparison of dissolution of Yufeng ningxin tablets and Yufeng ningxin dripping pills.

**【Teaching methods】**

Teacher demonstrates the experimental procedure, while students do it. Bilingual and TBL Teaching.

### 实验七 拓展实验

**【目的要求】**

拓展学生的科研思维。

**【教学内容】**

启发学生的想象力，鼓励学生在教学过程中自主设计出感兴趣的与该实验相关的可行性新产品开发工艺。

**【教学方式】**

学生自主设计，教师辅导完成拓展论文的写作。

### Exp. 7 Expanding Experiment

**【Objectives】**

Expanding scientific thinking of students.

**【Teaching contents】**

Inspiring the imagination of students, encouraging the students to design interested and experiment-related product by themselves.

**【Teaching methods】**

Program design by students themselves, writing the article assisted with teachers.

### (四) 教学难点、重点及解决方法

**难点：**

- 1、多学科交叉、相互配合问题。
- 2、多部门合作、课程间融合问题。
- 3、TBL 教学、学生配合问题。
- 4、双语教学、师生英语水平问题。
- 5、学生考核方式问题。

**重点：**

- 1、双语教学。
- 2、TBL 教学。

**解决方法：**

- 1、通过集体备课解决多学科交叉、相互配合问题。
- 2、通过集体备课解决多部门合作、课程协调问题。
- 3、通过制定考核方式，确定团队成绩在个人成绩中的所占比例解决 TBL 教学过程中学生配合问题。
- 4、通过教师国内外进修学习，提高双语教学水平、解决双语教学问题。
- 5、通过制定学习过程中学生自我表现 + 团队集体成绩，评定每个学生最终考核成绩方式解决学生

考核方式问题。

#### 四、课时分配

教学内容	讲课时数	实验内容	自主学习时数	实验时数
上篇(绪论、导学、基本知识)	5		文献查阅	4
		下篇：实验一 天然药物及其制剂原 材料的真实性鉴定		13
		下篇：实验二 天然药物有效部位的 提取纯化工艺研究		13
		下篇：实验三 指标成分的含量测定 及方法学研究		13
		下篇：实验四 天然药物的药效学 研究		13
		下篇：实验五 滴丸的制备研究 实验六 成型工艺研究		13
			下篇：实验七 拓展实验、论文 撰写	5
课程汇报	5			
合计	10			74

#### 五、学习资源

【课程选用教材】(待出版, To be published)

崔亚君、张彤主编《药学综合实验》全国中医药行业高等教育“十三五”创新教材, 国家级实验教学示范中心·药学及中药学实验系列教材, 中国中医药出版社(待出版)。

Pharmaceutical Integrated Experiments, Chief Editors Ya-Jun Cui Tong Zhang, National Chinese Medicine Higher Education Innovative Teaching Material of “Thirteenth-five Year Plan”, Experimental Teaching Material Series on Pharmacy and Chinese Pharmacy of National Experimental Teaching Demonstration Center, China Press of Traditional Chinese Medicine (To be published) .

【学生参考书目】

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[S]. 北京: 化学工业出版社, 2015 年版
- [2] Chinese Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of the People's Republic of China (Volume I) [S]. Beijing: Chemical Industry Publishing House, 2015
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(四部)[S]. 北京: 化学工业出版社, 2015 年版
- [4] Chinese Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of the People's Republic of China (Volume IV) [S]. Beijing: Chemical Industry Publishing House, 2015
- [5] 李萍. 生药学(第3版)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015. 年8月
- [6] 国家食品药品监督管理局. 药品注册管理办法[Z].2007-7-10.
- [7] 张彤. 《中药新药药学研究技术与方法》[M]. 南京: 江苏凤凰科技出版社, 2013.
- [8] 张莉, 刘世军, 邱磊, 等. 最新药品注册工作指南(第二版)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2012.
- [9] 国家食品药品监督管理局. 最新药品注册法规及指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.
- [10] 蔡宝昌. 中药分析学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [11] 徐莲英, 侯世祥. 中药制药工艺技术解析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003.
- [12] 国家食品药品监督管理局. 天然药物新药研究技术要求[Z].2013-1-18

[13] 中国药品生物制品检定所. 中国药品检验标准操作规范(2010年版)[M]. 北京: 中国医药科技出版, 2010.

[14] 刘传和, 杜永莉. 医学信息检索与利用[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2008.

**【校内学习平台和网络资源】**

图书馆。如 <http://www.cnki.net> 等。

**六、大纲使用说明**

1、本大纲供药学(或中药)专业三年级学生综合实验课程教学使用。

2、在教学过程中, 可根据学生前三年课程学习的内容、基本实验技术的掌握情况及本学科的发展状况, 对大纲所规定的教学内容和教学时数安排进行适当调整, 而不影响课程的基本体系。

# 《天然药物化学》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：03.120.3.3

课程名称：天然药物化学 Natural Products Chemistry

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：8分

学时：本课程总学时为112学时，其中课堂讲授62学时，实验50学时。

前期课程：无机化学、有机化学、分析化学、药用植物学

授课对象：药学专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

主要讲述天然药物中具有生物活性或能起防病治病作用的化学成分，即有效成分的化学结构、物理化学性质、提取、分离、检识、结构鉴定、生物合成途径、结构修饰，以及有效成分的结构与药效之间的关系等基础理论和基本知识。

This course will introduce to students the effective chemical components of natural products, which could be used to cure or prevent diseases. The main content of this course contains the fundamental knowledge and theory of the structures, physical and chemical properties, extraction and separation methods, identification methods, biosynthetic pathway, structural modification, structure-function relationships of the active compounds in the natural products, and so on.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《天然药物化学》是药学专业学生必修的一门专业课程，学生通过课程学习，要求学生熟悉教材中所用的化学分类法原则，熟悉如苯丙素类、酮类、黄酮类、萜类、三萜及其苷类、甾体及其苷类、生物碱等化学分类；熟悉各类成分的分子结构、理化性质、提取、分离方法及检识方法，同时了解各类化合物的重要代表成份及其重要中药中的代表成分；了解学科有关研究新进展。《天然药物化学》还是一门理论和实验并重的课程。实验内容以提取分离为主，检识鉴定为辅。学生应该掌握几种较为典型的提取分离方法，可以对药材原料进行分离获得主要几种单体成分，并达到一定纯度；掌握包括物理、化学和色谱方法等的检识鉴定方法。本课程的能力目的在于培养学生掌握天然药物化学成分的理论和提取、分离、纯化方法及鉴定的技能，使之具有从事天然药物的生产和研究的能力，能为祖国药学服务。通过《天然药物化学》的学习，强调药效物质基础的概念，了解现代科学技术在天然研究中的广泛应用，培养唯物主义史观，激发学习积极性和热情。激发学生对我国医药事业的热爱，鼓励学生学好专业知识，引导学生树立正确的职业素养和职业道德，最终树立正确的人生观和价值观。

### （二）教学策略设计

本课程的授课对象为药学专业三年级学生，已经完成有机化学、分析化学和光谱解析等课程学习，具备一定的相应的基础知识和能力。本专业旨在培养掌握医药理论知识和现代生物医药技术，能从事天然药物研究等多种岗位工作的高级专门人才。本课程紧密结合天然药物的临床功效及其所含化学成分的化学结构、性质与药理作用等进行教学，体现了天然药学与现代科学与实验技术的有机融合。学生处于三年级上学期，已修无机化学、有机化学、分析化学、色谱分析、波谱分析、中医基础理论、中药学、

中药药理学等基础课程，但总体而言，现代化学相关的知识理论储备还不够扎实，对现代科学研究还比较陌生。但学生思维活跃，专业兴趣浓厚，求知欲强。

本教学设计在策略上主要采用问题导向和师生互动的教学策略：学生带着问题在学，教师带着问题在教；采用课堂上提问、讨论，课后复习、做题，并及时答疑随时解决学生的困惑，充分调动学生的积极性。在教学方法上主要采用讲授、多媒体演示、设问、归纳总结等方法的结合。其中，PPT教学作为最主要教学手段。重在展示概念、结论；必要的结构式和反应方程式，有助于将抽象的内容具体和形象，帮助学生理解；穿插的彩图可加深学生印象；小结表格用于归纳总结或者对比分析，加深学生理解。课程中穿插提问，调动学生积极性和参与度，让学生带着问题听课，也利于对知识的消化吸收。对一些重要的、普遍关心的开放性问题开展讨论，提升学习氛围，使对复杂问题的解答多元化。及时的复习和总结，可帮助巩固知识及灵活应用。此外，利用多媒体视频如实验视频，加深对实验方法的理解。

### (三) 教学内容和方法

#### 第一章 绪论

##### 【目的要求】

1. 了解天然药物化学的任务及与其它课程的关系。
2. 了解天然药物化学的发展史。

##### 【教学内容】

1. 天然药物化学的含义、学习任务及与其它课程的关系。
2. 天然药物化学的发展史。

##### 【教学方式】

课堂讲授。

#### 第二章 天然药物化学成分的提取、分离和鉴定方法

##### 【目的要求】

1. 掌握常用的天然药物化学成分的提取、分离方法。
2. 了解天然化合物分子结构测定的一般方法。

##### 【教学内容】

1. 天然药物化学成分的提取分离方法。
2. 天然药物化合物分子结构测定的一般方法

##### 【教学方式】

课堂讲授；录像教学（播放英文版柱层析实验操作）

#### 第三章 生物碱

##### 【目的要求】

1. 掌握生物碱的理化性质、提取分离方法。
2. 熟悉生物碱的类型及其重要代表物、主要药用生物碱的提取分离方法。
3. 了解生物碱的定义、存在形式、分布、生物合成原理、生物碱结构鉴定与测定的相关知识。

##### 【教学内容】

1. 生物碱的概述。
2. 生物碱的分类。
3. 生物碱的理化性质。
4. 生物碱的提取分离。

5. 生物碱结构鉴定与测定。

**【教学方式】**

课堂讲授与实验。

**【实验内容】**

实验一 粉防己中生物类成分的提取、分离和鉴定

**【目的要求】**

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 结晶和重结晶的方法。
2. 生物碱的柱层析分离方法。
3. 生物碱类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

**【教学内容】**

1. 用乙醇提取粉防己。
2. 回收乙醇，制备粉防己中总的乙醇提取物。
3. 生物碱的分离：用柱层析分离甲素、乙素。
4. 生物碱的鉴别：用硅胶 TLC 层析及显色反应鉴别甲素、乙素。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

#### 第四章 糖和苷

**【目的要求】**

1. 掌握苷的分类、糖的过碘酸氧化反应、苷键构型的测定。
2. 熟悉苷键裂解的酸催化水解、乙酰解、碱催化水解、酶催化水解及糖的糠醛形成反应。
3. 了解单糖、低聚糖和多糖的类型、糖的羟基反应、糖和苷的提取分离方法。

**【教学内容】**

1. 单糖的立体化学。
2. 糖和苷的分类。
3. 糖的化学性质。
4. 苷键的裂解。
5. 糖的核磁共振性质。
6. 糖链结构的测定。
7. 糖和苷的提取分离方法。

**【教学方式】**

课堂讲授。

#### 第五章 醌类化合物

**【目的要求】**

1. 掌握蒽醌的化学结构、醌类化合物的理化性质、蒽醌的提取分离方法。
2. 熟悉蒽醌的红外光谱测定。
3. 了解苯醌、萘醌、菲醌的基本结构和分类。

**【教学内容】**

1. 醌类化合物的结构类型。
2. 醌类化合物的理化性质。



3. 醌类化合物的提取分离。
4. 醌类化合物的结构鉴定（紫外光谱及红外光谱）。

**【教学方式】**

课堂讲授结合实验。

**【实验内容】**

实验二 虎杖中蒽醌类成分的提取、分离和鉴定

**【目的要求】**

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 不同酸性蒽醌类化合物的 pH 梯度分离方法。
2. 结晶和重结晶的方法。
3. 蒽醌类成分的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

**【教学内容】**

1. 用乙醇提取虎杖。
2. 回收乙醇，制备虎杖中总的乙醇提取物。
3. 虎杖的分离：用 pH 梯度法及碱溶酸沉法分离不同酸性强弱的羟基蒽醌类化合物。
4. 虎杖的鉴别：用硅胶 G 层析及显色反应鉴别大黄酸、大黄素、大黄酚及大黄素甲醚。

**【教学方式】**

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第六章 苯丙素类

**【目的要求】**

1. 掌握香豆素的结构类型、化学性质（内酯性质和碱水解反应）、荧光鉴别反应。
2. 熟悉香豆素的提取分离方法、波谱特征（红外光谱、氢核磁共振谱）、木脂素的理化性质。
3. 了解苯丙素、木脂素的结构类型及提取分离方法。

**【教学内容】**

1. 苯丙酸类。
2. 香豆素的结构类型。
3. 香豆素的化学性质。
4. 香豆素的分离方法。
5. 香豆素的波谱学特征。
6. 木脂素的结构类型。
7. 木脂素的理化性质。
8. 木脂素的提取分离。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第七章 黄酮类化合物

**【目的要求】**

1. 掌握黄酮类化合物的理化性质、显色反应、提取分离方法、紫外及可见光在黄酮类化合物鉴定中的应用。
2. 熟悉黄酮类化合物的基本结构和分类、色谱检识方法、氢谱在黄酮类化合物结构测定中的应用。
3. 了解黄酮类化合物的生物活性、生物合成途径。

### 【教学内容】

1. 黄酮类化合物概述。
2. 黄酮类化合物的理化性质和显色反应。
3. 黄酮类化合物的提取分离。
4. 黄酮类化合物的检识与结构测定（色谱法、紫外及可见光谱、氢核磁共振谱）。

### 【教学方式】

课堂讲授（双语）结合实验。

双语讲授内容为与黄酮相关的天然药物化学英文 SCI 论文的解读。

### 【实验内容】

实验三 芦丁的提取和鉴定

### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 黄酮苷的提取方法。
2. 黄酮苷元酸水解的方法。
3. 结晶和重结晶的方法。
4. 黄酮类成分和糖的检识（显色反应及薄层层析鉴别）。

### 【教学内容】

1. 槐花米的提取：用水加热提取槐花米中的芦丁。
2. 槐花米的精制及水解：粗制的芦丁一部分用水重结晶，另一部分加酸水解。
3. 用聚酰胺层析鉴别芦丁及槲皮素，用纸层析鉴别葡萄糖及鼠李糖。
4. 用显色反应鉴别芦丁及槲皮素。

### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第八章 鞣质及其他酚类

### 【目的要求】

1. 了解酚类化合物的理化性质、基本结构以及生物活性

### 【教学内容】

1. 酚类化合物概述。
2. 酚类的理化性质和显色反应。
3. 酚类的提取分离。

### 【教学方式】

自主学习与 TBL 教学。

《多糖与生活的联系》

学生自由组合分组，每组 5 人，选一人做组长，课前撰写论文，制作 PPT；每组汇报 5 分钟，3-5 分钟提问、点评。评分标准：文章 50%，汇报 50%（制作 40%，汇报 40%，时间 20%），考察个人表现，团队表现，对团队贡献。

## 第九章 萜类和挥发油

### 【目的要求】

1. 掌握萜类的理化性质（化学性质：加成反应）、挥发油的化学组成和性质、挥发油的提取分离方法。
2. 熟悉主要萜类的结构类型以及其重要代表物、萜类的提取分离方法、挥发油成分的鉴定。

3. 了解萜类化合物的含义和分类、生物合成途径。

**【教学内容】**

1. 萜类化合物的概述。
2. 萜类的结构类型及其重要代表物。
3. 萜类化合物的理化性质。
4. 萜类化合物的提取分离。
5. 挥发油的概述和性质。
6. 挥发油的提取分离方法。
7. 挥发油成分的鉴定

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第十章 三萜

**【目的要求】**

1. 掌握三萜及其苷类的理化性质。
2. 熟悉三萜类的主要结构类型及其重要代表物、提取分离方法。
3. 了解三萜类的生物活性及生物合成途径。

**【教学内容】**

1. 三萜类化合物的结构类型（四环三萜、五环三萜）。
2. 三萜类化合物的理化性质。
3. 三萜类化合物的提取分离。

**【教学方式】**

课堂讲授。

## 第十一章 甾体类化合物

**【目的要求】**

1. 掌握强心苷及甾体皂苷的理化性质。
2. 熟悉强心苷及甾体皂苷的结构类型及其重要代表物、强心苷及甾体皂苷的提取分离方法、强心苷的波谱学特征（紫外可见光谱）、甾体皂苷的波谱学特征（红外光谱）。
3. 了解甾体化合物的结构和分类、强心苷的生物合成途径。

**【教学内容】**

1. 甾体化合物的概述。
2. 强心苷的化学结构和实例。
3. 强心苷的理化性质。
4. 强心苷的波谱学特征（紫外）。
5. 强心苷的提取分离。
6. 甾体皂苷的化学结构和实例。
7. 甾体皂苷的理化性质。
8. 甾体皂苷的波谱学特征（红外）。
9. 甾体皂苷的提取分离。

**【教学方式】**

课堂讲授；强心苷课程为双语教学

### 【实验内容】

实验四 中药化学成分的预试验

### 【目的要求】

通过本实验要求掌握下列知识和技能：

1. 系统溶剂提取法；
2. 各类成分的特征显色反应及其操作；
3. 显色反应的结果判定。

【教学内容】利用系统溶剂提取法制备预实验样品溶液，用各类型化合物的特征显色反应鉴定各类成分的存在：

1. 粉防己中生物碱的鉴别。
2. 虎杖中羟基蒽醌的鉴别。
3. 槐花米中黄酮的鉴别。
4. 秦皮中香豆素的鉴别。
5. 知母中甾体皂苷的鉴别。

### 【教学方式】

课堂讲解主要实验内容并示教主要操作，其余内容由学生操作。

## 第十二章 海洋天然药物

### 【目的要求】

1. 了解海洋天然药物的发展

### 【教学内容】

1. 海洋天然药物的研究现状

### 【教学方式】

自主学习与 TBL 教学。

《甾体类药物》

学生自由组合分组，每组 5 人，选一人做组长，课前撰写论文，制作 PPT；每组汇报 5 分钟，3-5 分钟提问、点评。评分标准：文章 50%，汇报 50%（制作 40%，汇报 40%，时间 20%），考察个人表现，团队表现，对团队贡献。

### （五）教学难点、重点及解决方法

1. 重点：天然化学成分的主要结构类型及提取、分离方法。

2. 难点：在本书学习中，有几个难点

#### （1）天然化学成分的主要结构类型

难点分析：天然化学成分的主要结构类型是本书的重点内容，但需要许多有机化学的知识，对于有机化学基础薄弱的同学和初学者是个挑战。

解决办法：帮助同学回忆相关的有机化学基本知识，循序渐进的推进教学。

#### （2）天然化学成分的结构鉴定

难点分析：天然化学成分的结构鉴定需要相关波谱基础知识的灵活运用，会使初学者困惑

解决办法：适当补充相关理论知识，推荐相关教辅材料，授课中利用实例教学使理论简明了。

#### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验课时数	自主学习时数
第一章 绪论	2	粉防己浸泡 5	
第二章 天然药物化学成分的提取、分离和鉴定方法	5	粉防己溶剂回收 5	
第三章 生物碱	8	生物碱分离、虎杖浸泡 5	
第四章 糖和苷类化合物	5	粉防己鉴别、虎杖溶剂回收 5	
第五章 醌类化合物	5	虎杖分离 5	
第六章 苯丙素类化合物	5	虎杖鉴别、槐花米提取 5	
第七章 黄酮类化合物	7	槐米精制水解 5	
第八章 鞣质和其他酚类	0		3 (TBL 教学)
第九章 萜类和挥发油	7	芦丁鉴别 (生物自显影)、汉防己甲素乙素柱层析分离 5	
第十章 三萜	5	中药成分预实验 5	
第十一章 甾体及其苷类	8	考试 5	
第十二章 海洋天然药物	0		2 (TBL 教学)
合计 112	57	50	5

#### 五、学习资源

##### 【课程选用教材】

天然药物化学董小萍主编中国中医药出版社 2013.5

##### 【学生参考书目】

1. 《中药化学》，匡海学主编，中国中医药出版社，2011.3
2. 《中药化学》，王峥涛主编，上海科学技术出版社，2009.9
3. 《天然药物化学》，徐任生等主编，科学出版社，2004.9

##### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://jpkc.shutcm.edu.cn/zyhx/> 大学课程中心中药化学精品课程 (校级): 上传课程大纲、教案、教学课件、授课录像、中药化学实验录像等课堂辅助教学资料等, 供学生课外阅读学习并与教师互动, 增加学生的信息量;

2. <http://lib.shutcm.edu.cn/> 文献检索平台, 供学生查阅国内外天然药物化学研究进展, 拓展相关知识;
3. 教研室藏书: 天然化学相关书籍, 学生可借阅, 并与教师深入探讨相关问题;
4. 中药化学实验室: 学生可参与科学研究, 开展科创项目。
5. 多媒体视频: 帮助学生了解柱层析实验, 增加理解。

**MODULE BOOKLET**

Module Title

CELL BIOLOGY  
细胞生物学

Module Code

BS4005SU  
03.206.0.1

Details of the Staff teaching team in Shanghai	
Name of Module Leader	Dr David MacDonald
Office Location	T12-03
Email	d.macdonald@londonmet.ac.uk
Telephone	0044 (0)20 1733 3682

## CELL BIOLOGY

This is a module which provides students with an understanding of basic cell structures and an awareness of different cell types and relates the structure and activities of cell components to their functions and to cellular activities as a whole.

### WEEKLY TIMETABLE

#### · **Module Timetable: Cell Biology Summer 2014**

Lecture:	Topic:	TUTORIAL or PRACTICAL confirmed when LondonMet come to SUTCM
1	Cells and Cell Theory	T1 Cell Theory
2	The Plasma Membrane: Structure, Composition and Physiology	T2 Plasma membranes
3	Principles and Central Pathways of Energy Transduction	T3 Units and Symbols
4	Communication and Signalling	PRACTICAL 1
5	Cell interaction in the immune response	PRACTICAL 2
6	Organelles	PRACTICAL 3
7	Photosynthesis	T4 Cellular Ultrastructure
8	Cellular Compartments and Junctions	Seen Essay Assignment
9	The Cytoskeleton, Cell Movement, and Extracellular Matrix	T5 Cell Communication
10	Nucleus, Cell Cycle and Mitosis	T6 Metabolic Pathways and Energy.
11	Meiosis	T7 Mitosis and Meiosis.
12	EXAM	

## · **Module Organisation**

### **List of Lectures**

- L1 Cells and Cell Theory
- L2 The Plasma Membrane: Structure, Composition and Physiology
- L3 Principles and Central Pathways of Energy Transduction
- L4 Communication and Signalling
- L5 Cell interaction in the immune response
- L6 Organelles
- L7 Photosynthesis
- L8 Cellular Compartments and Junctions
- L9 The Cytoskeleton, Cell Movement, and Extracellular Matrix
- L10 Nucleus, Cell Cycle and Mitosis
- L11 Meiosis

### **List of tutorials**

- T<sub>1</sub> Cell theory exercise
- T<sub>2</sub> Plasma membranes exercise
- T<sub>3</sub> Units & symbols exercise
- T<sub>4</sub> Cellular ultrastructure/discussion of essay assignment
- T<sub>5</sub> Cell communication
- T<sub>6</sub> Metabolic pathways & energy exercise
- T<sub>7</sub> Mitosis / Meiosis

### **List of Practical Classes**

- P<sub>1</sub> The light microscope
- P<sub>2</sub> Cell viability using Trypan Blue
- P<sub>3</sub> Isolation of Mitochondria from mammalian cells

## **Syllabus**

Cell theory. Range of cell types: prokaryotes; eukaryotic cell specialisation. Overview of differentiated cells in multicellular organisms; cell staining for life and death.

Plasma membrane structure and functions; movement of molecules/ions across cell membranes; membrane junctions; signal transduction-hormonal/neural.

Maintenance and change of cell shape; cell movements. Microtubules in e.g. nerve, cilia, spindle. Muscle microfilaments and contraction.

The nucleus. Chromatin; chromosome structure and organisation. Mitosis and the cell cycle. Meiosis. Consequences of abnormal cell cycles. Chromosomal aberrations.



Intracellular compartments; ribosomes, endoplasmic reticulum (ER), Golgi and lysosomes. Overview of protein synthesis and processing. Roles of smooth ER and lysosomes.

Energy transduction. Chloroplasts and mitochondria. Overview of energy metabolism and electron transport.

Cellular communication and signaling, Receptors, Transduction, Response.  
Overview of Local and long–distance cellcommunication in animals.

Cell interaction in the immune response. Cytokines. Overview of Immunity and the immune system.

### Essential Books/online resources

Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. (2009). Essential Cell Biology (3rd edition). Garland.

OR

Becker, W., Kleinsmith, L., Hardin, J. (2012). The World of the Cell. Benjamin Cummings.

The Cell Biology website can be viewed by pasting the following link into a web browser or Ctrl-clicking on the link.

<http://learning.londonmet.ac.uk/HHS/bm1002n/>

### Required weekly Reading/Practice/online resources

Lecture notes

Weblearn core notes, interactive support materials and self-assessment multiple choice question (MCQ) quizzes.

### **Module Assessment Details**

Assessment Method	Description of item	% weighting	If not pass on aggregate, explain what is required to pass the module
Coursework	Coursework-essay 1500 words	50%	
Unseen Exam	Sessional exam 1hr	50%	
	Practical Attendance	0	Satisfactory attendance required to pass module

**To pass the module you must achieve an over-all minimum mark of 40%. If you pass the module on re-assessment, your overall module mark will be capped at a bare pass mark level of 40%**

**Please note that failure to attend practicals will result in your attendance being deemed unsatisfactory and you will be required to complete these practicals the next time the module runs. Should you fail to attend one or more practicals you should formerly apply for mitigating circumstances.**

**The end of semester examination will consist of a structured short-answer paper (50%).**

#### **Seen essay assignment (50%)**

**Assignment is an essay**, following discussion of the topic in T5 and your own private study, a time-constrained essay (1 hour is allowed) will be completed under examination conditions and **handed in to your tutor before leaving the classroom**. The essay title is:

**"Describe the contribution of mitochondria to the cellular energy budget."**

This assignment will be assessed for balance, accuracy and relevance. It will also be used to monitor time management.

**To summarise:** in order to **pass** this module you **must**:

- Attend all practical sessions
- Write the seen essay in class time as set in Shanghai
- Sit the end of semester examination.
- Gain an over-all mark of >40%

## Plagiarism warning

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. **The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.**

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures etc., this **must** be correctly referenced.

The only exception is that you may occasionally **quote** an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism.

Details of the University Regulations relating to plagiarism may be found at the following URL:

[http://www.londonmet.ac.uk/student-handbook/\\$a-z.cfm](http://www.londonmet.ac.uk/student-handbook/$a-z.cfm)

If you are in any doubt about what plagiarism is or how to avoid it and would like help, please contact your Course Leader.

## **General notes on practical work**

You may work in pairs unless told otherwise. Your tutor will supervise your work and be available to answer any questions you may have.

## **Practical exercises and notes**

**Laboratory coats and gloves must be worn in practical classes. You will not be permitted to attend these sessions unless you are appropriately attired.**

**You have read the practical schedule before attending the class.**

Both technical and academic staff is concerned with the provision of materials, equipment and assistance. If you are uncertain how to proceed or if you cannot make a piece of equipment work, **please ask**. We are there to help.

**At the end of your practical session please leave your work area clean and tidy.**

- Pipette tips** and **plasticware** (plastic eppendorf tubes, bijoux, plastic universal tubes, plastic test tubes and plastic pipettes) **should not** be placed on the work bench but in the clear **discard containers** provided.
- All **glassware** should be placed in the containers provided as instructed during the practical class.
- Similarly, materials to be **stored or incubated** should be placed in the containers provided as instructed during the practical.
- Glass slides** should be removed from the microscope, which should then be switched off, and if you have used the **oil immersion lens**, this should be cleaned with the lens tissue provided.
- Glass slides should also be **disposed of in the sharps** containers provided **but demonstration slides (eg tissue sections)** should be returned to the slide box.
- Soiled tissue and gloves** should be **disposed of in the yellow biohazard bins** provided.
- Finally please **wipe your bench down** with the Biogard and tissue provided and return your **laboratory coat to its original locker**

# Practical 1

## The Light Microscope

The aims of this practical are:

- To familiarise yourself with the use of the light microscope.
- Stain your own buccal cells and identify cellular components
- Prepare and use a wet mount of living cells.
- Identify cellular organelles in a stained tissue sample

### Part 1 – Setting-up your light microscope

At the start of the practical you must read through the 'How to set-up your microscope' procedure provided below. If you experience any difficulty in setting up your microscope it is **essential** that you seek assistance from staff.

### Notes on the use of the light microscope

#### Setting up procedure.

- Remove the dust cover. Unwind the flex, plug in and switch on the light at the base. Set the light intensity switch on the base to about 6. Open the iris diaphragm below the stage fully.
- Set the binocular eyepieces at a comfortable distance apart i.e. set them at the distance between your pupils (interocular distance) -usually between 54 and 72mm. Measure this with a ruler if not known. Adjust the eyetube heights to match. You should now have one field of view. If your microscope only has one adjustable eyepiece (LHS) fine adjustment can be made later as below\*. If you have a monocular microscope these eyepiece adjustments are not relevant.
- Check the slide isn't dusty (clean with lens tissue if necessary). This is also an opportunity to check the shape/layout of the specimen by holding the slide up to the light for general observation by eye.
- Place the slide on the stage so that it is held by the spring clip. Click a low power (LP) objective into place by rotating the nosepiece. Viewing the operation from the side, raise the stage with the coarse (outer) adjustment until the objective lens is near the slide.
- Look down the eyepieces and lower the stage with the coarse adjustment until the edge of the slide is in focus. Use the stage controls to move the slide until the specimen comes into view. Refocus with the coarse and then the fine (inner) adjustment.
- Check the eyepiece adjustment. \*Close the left eye; viewing with the right eye adjust the focusing. Then close the right eye and viewing with the left eye readjust the LHS eyepiece height if necessary.
- Now focus the condenser. Raise or lower the condenser under the stage until the frosted surface of the light bulb or the tip of a pencil held close to it is in focus. Raise the condenser slightly so that the bulb or pencil is just out of focus.
- Set the iris diaphragm. **Briefly** remove one eyepiece and look down the tube; close the iris until only about 80% of the field is illuminated. Promptly replace the eyepiece. This matches the iris aperture to the numerical aperture of the objective. (Additional contrast can be achieved by

closing down the iris a little more).

- Change to the next higher power objective (from x4 to x10 or from x10 to x40) by rotating the nosepiece until the new lens clicks into position. Most microscopes are parfocal i.e. all lenses are roughly in focus at the same tube position; **only fine focusing control adjustment should be necessary**. (Use of coarse focusing with high power objectives is dangerous; it is liable to damage the lens and the slide if they touch, and should only be attempted, if at all, **very slowly after double checking** with the fine focus control first). Repeat this section to focus with the x40 high power (HP) objective if you have not already done so.
- Check that the condenser focus is satisfactory with each objective lens used. Observe the same 2 or 3 cells using both LP (x10) and HP (x40) objectives and record your observations as labelled diagrams on your data sheet. Include the total magnification in each case.
- The best resolution is obtained with the x100 oil immersion objective. This requires considerable care and will not be attempted today, but instructions are included for future reference. Swing the x40 objective out of the way. Lower the stage clear of all the objectives. Place a drop of oil on the illuminated slide. Swing the x100 objective into place. Viewing from the side, slowly raise the stage until the oil is contacted by the lens. Focus with the fine adjustment only. After use reverse the procedure and clean both lens and slide with tissue. .
- Closing down procedure. Change back to low power. Return slide(s) to their trays. Turn down the illumination and switch off. Rewind the flex. Clean the eyepieces with lens tissue. Replace the dust cover.

## **Part 2- Staining of buccal cells with methylene blue and Janus-B stain**

The cells which line the inside of your cheeks are classified as a **stratified squamous epithelium** tissue and are the surface of a mucous membrane. These flat, scale-like buccal cells (pronounced "buckle") are shed constantly as the tissue is renewed. By gently scraping the inside of your cheek, these cells can be harvested, and when smeared and stained, may be used to illustrate a number of important biological phenomena including cell and tissue structure, oral bacterial flora and morphology, etc. This tissue is non-keratinized and therefore the surface cells are living and still possess their nuclei, in contrast with shed epidermal cells.

Many things that are viewed using a microscope, particularly cells, can appear quite transparent under the microscope. The internal parts of the cells, the organelles, are so transparent that they are often difficult to see. Biologists have developed a number of stains that help them see the cells and their organelles by adding colour to their transparent parts.

## Procedure:

1. Place a small drop of distilled H<sub>2</sub>O in the centre of the very clean slide.
2. GENTLY scrap the inside of your cheek with a toothpick to pick up some of the shed stratified squamous cells.
3. Smear the toothpick end into the water on the slide.
4. Pass the slide through the Bunsen flame several times to fix the smear. Do NOT heat the slide above a temperature which is comfortable. You are merely "gluing" the smear to the slide.
5. Place a drop of 0.3% methylene blue or Janus B green on the specimen. Let it sit for 1 minute.
6. Blot dry with an non-linty paper towel.
7. Examine first with the 4x objective, scanning the entire field to find a well-distributed region. Avoid regions where cells may be piled up too thickly . Then view with the 10x and 40x objectives, illustrating the view at both powers. Note 1) the nucleus, 2) nucleolus, 3) cell boundary and 4) the variety of bacteria colonizing the surface of the cells.

## Tips On Making Good Drawings

**Don't start** your drawing unless you have a **PENCIL!** Drawings in PEN are UNACCEPTABLE for two reasons:

- You can erase pencil
- You can define areas more easily in pencil.

Each drawing must include clear, proper labels!

In the upper left hand corner of each diagram include the specimen name.

In the upper right hand corner, include the magnification (100x or 400x).

Labels should start on the outside of the whole diagram. All arrows should end with the point **touching the object** to be labeled!

**Animal cells** should always include the following five labels:

- Cell membrane
- Cytoplasm.
- Nuclear membrane
- Nucleus
- Chromatin

Plus any other labels depending on the type of specimen

1. Give the **title** of the drawing and the **total magnification** used.
2. Label the structures you observe

Name:

Title:

Low Power (give magnification)	High Power (give magnification)

Title:

Low Power (give magnification)	High Power (give magnification)

**Questions and further study**

- What cellular components can you not see?
- What is a micronucleus?
- What other stains could be used to visualize the cells contents?



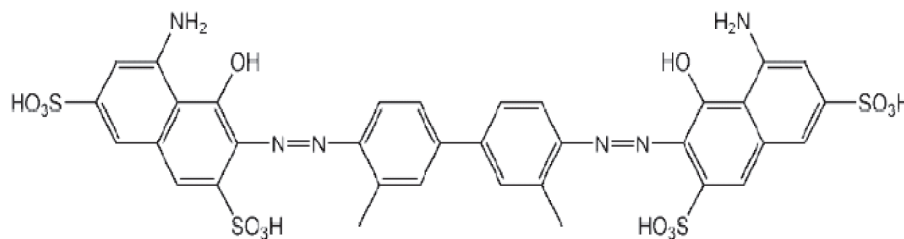
## Practical 2

### Cell viability assay using Trypan Blue.

#### Introduction

Viable and nonviable (dying or dead) cells can be differentiated using a stain called Trypan blue, which is known as a vital dye. When cells are viable and the plasma membrane remains intact Trypan blue is not absorbed and the cells remain unstained. When cells are non-viable the damaged plasma membrane allows absorption of the negatively charged Trypan blue chromophore and the dead cells stain blue. Stained and unstained cells viewed using a light microscope can be counted and the % viability calculated.

#### Structure of Trypan blue



#### 1. Loading the haemocytometer with cells

- You are provided with MDA-MB-231 cells (a metastatic breast cancer cell line).
- Remove 10  $\mu$ l of cells from the 1.5 ml eppendorf tube labelled 'C.'
- Place this in an empty eppendorf tube and add 10  $\mu$ l of 0.4% Trypan blue solution.
- Mix the cells to break up any clumps by **GENTLY** taking the solution up and down using the pipette with the yellow tip.
- Place 10  $\mu$ l of the stained cells into the haemocytometer as demonstrated. This haemocytometer has two counting chambers each with a volume of 0.1 mm<sup>3</sup>.

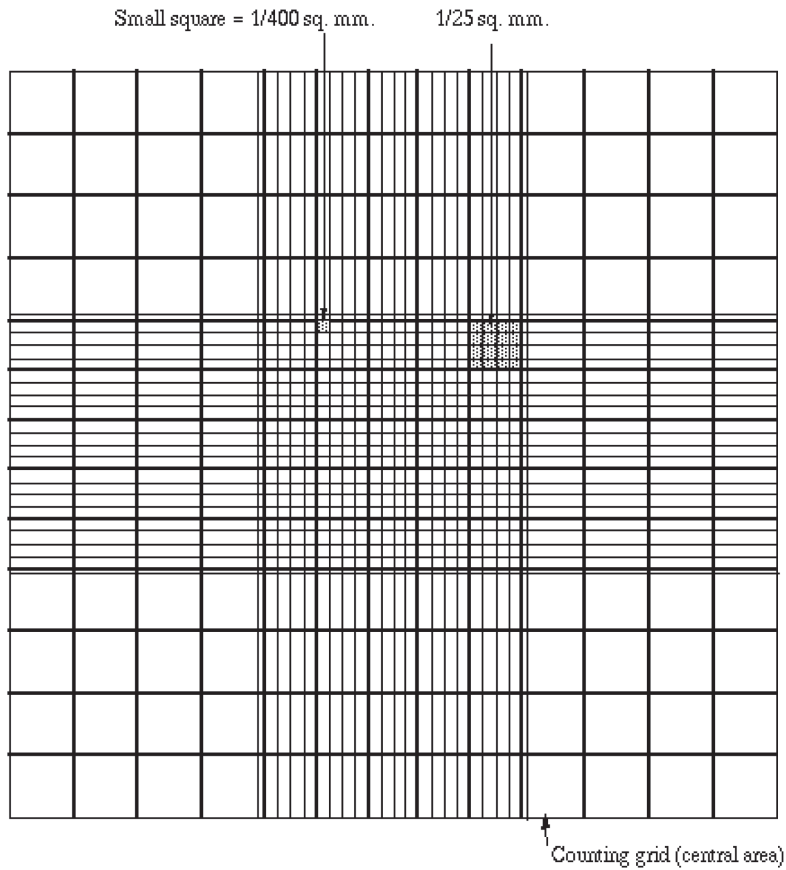
**Refer to figure 1 overleaf, which shows the counting grid as it appears at low power under the light microscope.**

The grid is divided into 5 counting areas one in each 'corner' and one in the centre of the grid. The central area gives the most accurate count and is composed of 25 small squares each being 1/25 mm<sup>2</sup>.

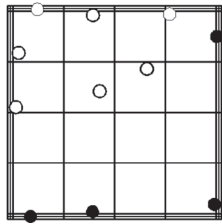
Each of the 25 squares is divided into 16 smaller squares of 1/400 mm<sup>2</sup>

- Count all cells within the central 25 squares (see Figure 2 counting method below).

**Figure 1. The haemocytometer as it appears under the light microscope**



**Figure 2. Counting Cells**



When counting cells some will appear on the borders of the squares to be counted.

**To standardise counting and avoid counting cells on the border twice**, you must only count any cells found within the square and those on the left and top border (**cells shown in white**) in this particular square.

Cells **on the right border** (cells shown in black) must NOT be counted in this square but the neighbouring (adjacent) square. If the square is at the far right of the grid, these cells are not counted at all.

Cells found on the **bottom border** (cells shown in black) must be counted in the square below. If the square is at the bottom of the grid, the cells are not counted at all.

To calculate the number of cells/ cm<sup>3</sup> or cell concentration follow of cells see the example below

	White cells (live cells)	Blue cells (dead cells)	Blue + white cells
Total number cells counted	90	10	100
No. of cells/cm <sup>3</sup>	$90 \times 10^4 \times 2^* =$ $1.8 \times 10^6$ cells/cm <sup>3</sup> (A)	$10 \times 10^4 \times 2^* =$ $2 \times 10^5$ cells/cm <sup>3</sup> (B)	$100 \times 10^4 \times 2^* =$ $2 \times 10^6$ cells/cm <sup>3</sup> (C)

\* dilution factor is **x2** because the original cell suspension (10 μ l) was diluted with an equal volume (10 μ l) of Trypan blue.

- 104 is the conversion factor to convert 0.1 mm<sup>3</sup> to 1cm<sup>3</sup> (or 1ml)
- Concentration of live cells = **(A) = 1.8 x 10<sup>6</sup> cells/ cm<sup>3</sup>**
- % viable (live) cells = **(A)/ (C) x 100% = 90%**

## QUESTIONS

1.Fill in the table below:

	White cells (live cells)	Blue cells (dead cells)	Blue + white cells
Total number of cells counted			
No. of cells/cm <sup>3</sup>	(A)	(B)	(C)

- Concentration of live cells = (A) = ..... cells/cm<sup>3</sup>
- % viable (live) cells = (A)/ (C) x 100% = ..... %

2.Think of as many sources of error in this procedure as you can

3. Use the figures you entered in the table above to calculate

- the total number of viable cells in the original flasks (10 cm<sup>3</sup>)
- the total number of cells (viable and dead) in the original flasks.

## Practical 3

### Isolation of Mitochondria from Monocytic Cells

- **Introduction**

The mitochondrion can be regarded as a power station, which generates a great deal of energy for various cellular activities. The mitochondria carry out a wide range of different biochemical reactions such as oxidation of fatty acids, tricarboxylic acids and amino acids, electron transport, and oxidative phosphorylation.

In order to characterise and identify the functions of various enzymes in the mitochondria, these organelles must be isolated from the cells. In this practical, you will use the **centrifugation technique** to isolate the mitochondrial fractions from THP-1 cells (blood monocytes).

Once the mitochondria are isolated, you will determine the total amount of proteins in the mitochondria using the **Biuret reagent**.

- **Procedure**

You are provided with an eppendorf tube containing approximately 30 million THP-1 cells that have undergone 3 cycles of freezing at  $-20^{\circ}\text{C}$  and thawing at room temperature in order to lyse the plasma membrane

1. **Under the supervision of your tutor**, spin the eppendorf in the microfuge for **20 min at 3000 rpm** to produce a pellet of unfragmented cells and nuclei (that you do not require).
2. Using a Pasteur pipette, carefully transfer the **supernatant** (fluid above the pellet) to another microfuge tube **without disturbing the pellet**. The supernatant contains the mitochondrial fraction so the pellet can now be discarded.
3. **Under the supervision of your tutor**, centrifuge the supernatant at maximum speed (**13-14000 rpm or 13-14k**) for **10 min** in the microfuge. **This will pellet the mitochondrial fraction**.
4. Carefully remove and discard the supernatant **without disturbing the pellet** (which you do require).
5. Add 0.65ml sucrose-Tris to the mitochondrial pellet.

#### **Determination of total mitochondrial proteins**

6. The proteins that we wish to measure are **enclosed within the mitochondrial membranes**. So in order to measure them, **sodium deoxycholate** will be added to the mitochondrial preparation.

This reagent will **lyse** the mitochondrial membranes and so liberate the proteins for analysis.

7. You are provided with 6 tubes that must be labelled **1 to 6** and filled up according to the scheme in the table below:

Reagents (in cm <sup>3</sup> )	Blank	Standard BSA			Mitochondria	
	Tube1	Tube2	Tube3	Tube4	Tube5	Tube6
Sucrose-Tris solution	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mitochondrial fraction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4
5% Na deoxycholate	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
1% bovine serum albumin (BSA)	0.0	0.05	0.1	0.2	0.0	0.0
water	0.6	0.55	0.5	0.4	0.4	0.2
<b>Biruet reagent*</b>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
TOTAL VOLUME	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

\*To be added last

Note:

- **Tube 1** is used as a **reagent blank**.
- **Tubes 2, 3 and 4** contain three different concentrations of a standard protein, bovine serum albumin (**BSA**) 0.5%, 1% and 2% which is equivalent to 0.5g, 1g or 2 g of BSA protein in **100 cm<sup>3</sup>** water.
- **Tubes 5 and 6** contain two different concentrations of **mitochondrial protein**

#### 8. Set up the tubes as shown in the table

- Add 1.5ml Biuret reagent to each tube last and mix by inverting each tube several times.
- Incubate the tubes for 15 min at 37°C in a waterbath.
- Use the spectrophotometer (**notes on colorimetry are available in your module booklet**) to measure the absorbance at **540 nm**
- Use tube 1 to set the spectrophotometer to zero. **Please ask for help to set up the spectrophotometer**

#### ANALYSIS OF RESULTS

1.Using the BSA standard, convert the absorbance of mitochondrial proteins (tubes 5 and 6) into the concentration of protein in grams.

To do this first draw a graph of **absorbance (on the y axis)** against amount of **protein in grams (x axis)** for the readings you obtained for tubes 1, 2, 3 and 4

Note, **tube 1 (the blank) has 0.0g of BSA protein** whereas **tube 2, has 0.0005 g (or 0.5mg)**, **tube 3 has 0.001g (or 1mg)** and **tube 4 has 0.002g (or 2mg)** of BSA protein – use these values on your **x axis**. Then use the graph to convert the absorbance readings you obtained for tubes 5 and 6 into an amount of protein (**g or mg**).

2.Express the results as total amount of mitochondrial proteins.

#### QUESTIONS

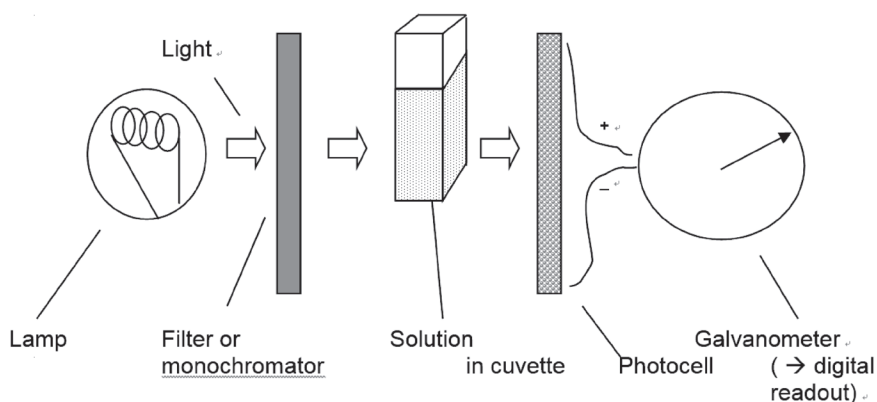
1. Is your mitochondrial fraction pure?
2. If not, what are the likely contaminants in these fractions?

### Notes on colorimetry (for practical 3)

When a coloured substance is dissolved in water there is a definite relationship between the amount of substance and the amount of light of particular wave length that is absorbed when it is passed through the solution. Providing the concentration of the solute is not too great, this relationship is linear. Thus by measuring light absorption by a solution of known concentrations and comparing it with that absorbed by a solution of unknown concentration one can determine the unknown concentration.

The technique is colorimetry (or spectrophotometry) and is a very common and useful biochemical technique. It can be used for substances which are naturally coloured or for colourless substances which can undergo a stoichiometric chemical reaction with some reagent to produce a coloured end product.

### Principle of Colorimeter/Spectrophotometer



The filter produces a beam of monochromatic light which will be absorbed by the coloured solution (a blue-green filter will best absorb the colour produced by a red-orange solution; violet filter for a yellow solution etc.).

The galvanometer is calibrated to read either % transmitted light, or optical density (OD). OD is also called extinction, E, or absorbance.

Optical density is derived from combination of Beer's and Lambert's laws:-

$$OD = \log_{10} (I_0/I) = k c l$$

$I_0$  = initial intensity of the monochromatic light

$I$  = intensity of transmitted light

$k$  = molar extinction coefficient, characteristic for a compound

$c$  = concentration of a solution ( $\text{mol dm}^{-3}$ )

$l$  = length of light path through the cuvette or tube (cm)

A plot of OD against concentration gives a straight line passing through the origin.

**TUTORIAL 1**  
**CELL THEORY EXERCISE**

1). List FOUR attributes of life.

2). Use lines to match the terms in column A with their proponent scientists in column B.

**Column A**

cells  
nuclei  
cell theory  
cell division  
protoplasm  
microorganisms

**Column B**

Schleiden and Schwann  
Hooke  
Brown  
Purkinje  
Virchow  
van Leeuwenhoek

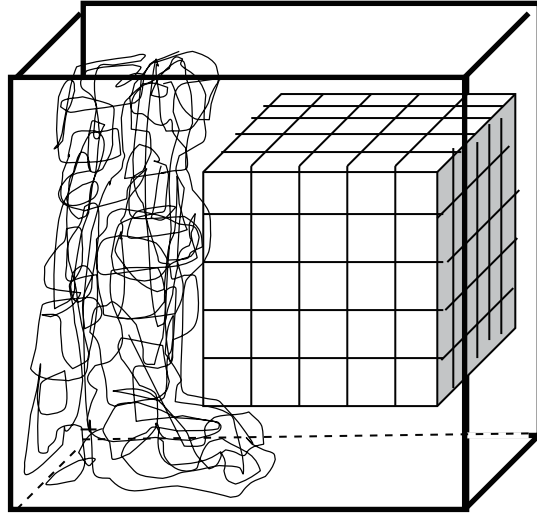
3). Distinguish the following terms:

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| a) cell          | e) viroid     |
| b) microorganism | f) prion      |
| c) bacterium     | g) prokaryote |
| d) virus         | h) eukaryote  |

4). Give five differences between prokaryotic and eukaryotic cells:

prokaryotic	Eukaryotic

5). Below is a model of a very simple cell, which has been assumed to be cube-shaped for the sake of simplicity.



In the diagram are shown (i) the cell membrane, (ii) the 125 or so enzymes essential to cell survival, (iii) the DNA and related machinery.

- Identify and label these three items.
- If the approximate diameter of a single enzyme is 3 nm what are the dimensions (in nm) of the 125 enzymes put together?
- What is the total width of the cell, given that the width of a plasma membrane = 10 nm, and the width of the DNA and other machinery = 35 nm ?
- How does this compare with the diameter of the smallest known cells?



**TUTORIAL 2**  
**PLASMA MEMBRANE EXERCISE**

1) Draw a diagram (with dimensions in nm) of the fluid-mosaic model of the plasma membrane. Label your diagram to include:

- |    |              |    |                                |
|----|--------------|----|--------------------------------|
| a) | phospholipid | d) | integral (intrinsic) protein   |
| b) | sterols      | e) | peripheral (extrinsic) protein |
| c) | glycolipid   | f) | glycoprotein                   |

Summarise the evidence for its **asymmetrical structure**.

2) How do the following contribute to the link-barrier function of the membrane?

- i) the lipid
- ii) the protein
- iii) the carbohydrate

3) How does the composition of mammalian and bacterial cell membranes differ?

4) Circle the correct term(s) in the following:

- a) The  $\frac{1}{2}$  life of most membrane components is roughly **50 secs/50 hours/50 days**.
- b) Transverse diffusion of membrane components **is/is not** rapid.
- c) Lateral diffusion of membrane components **is/is not** rapid.
- d) Membrane fluidity is controlled by its **lipid/protein/carbohydrate** composition.
- e) Membrane components are held together by **covalent/non-covalent forces**.
- f) Plasma membranes have **high/low** permeability for most charged molecules.
- g) Plasma membranes have **high/low** permeability for water.
- h) Plasma membranes have **high/low** permeability for respiratory gases.

5) Distinguish between:

- a) passive diffusion
- b) facilitated diffusion
- c) active transport
- d) bulk transport of metabolites across membranes.

6) Outline the distribution of the major anions and cations across the plasma membrane.

7) What is the local charge separation which always exists across the plasma membrane?

**TUTORIAL 3**  
**UNITS AND SYMBOLS EXERCISE**

- 1) What is the SI (International System of Units) unit of length?
- 2) What is one thousandth of this unit?
- 3) How do we write this
  - a) as a unit?
  - b) in scientific notation?
- 4) What units of length are most relevant to dimensions encountered in cells?
- 5) Complete the following:
  - a)  $0.5 \text{ mm} = \dots\dots\dots \mu\text{m}$  ?
  - b)  $100\text{nm} = \dots\dots\dots \mu\text{m}$  ?
- 5) If a red blood cell is  $8 \mu\text{m}$  in diameter, how many would fit across the width of a full stop  $0.8 \text{ mm}$  across?
- 6) a) What is the SI unit of volume?
  - b) What is one thousandth of this?
  - c) What is one millionth of this?
- 7) a)  $1 \text{ ml} = \dots\dots\dots \mu\text{l}$  ?
  - b)  $200 \mu\text{l} = \dots\dots\dots \text{ml}$  ?
  - c)  $0.1 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \mu\text{l}$  ?
- 8) An 18% glucose solution contains how many grams of glucose:
  - a) per  $100 \text{ cm}^3$  ?
  - b) per  $\text{dm}^3$  ?
- 9) a) The relative mass of glucose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  =  
b) The concentration of the 18% glucose solution =  $\dots\dots\dots$  molar  
=  $\dots\dots\dots \text{mol dm}^{-3}$ .
- 10) Describe how you would make up  $50 \text{ cm}^3$  of a  $0.2 \text{ mol dm}^{-3}$  glucose solution.
- 11) You are provided with a  $4 \text{ mg cm}^{-3}$  stock solution and some distilled water. You are required to make up  $1 \text{ cm}^3$  quantities of 0.5, 1.0, 1.5, 2 and  $2.5 \text{ mg cm}^{-3}$  standard glucose solutions using an adjustable pipette variable between 0 -  $1000 \mu\text{l}$ .

Compile a table showing how you would produce the required solutions.

**TUTORIAL 4**  
**CELLULAR ULTRASTRUCTURE EXERCISE**

1) Circle the incorrect terms in the following:

The resolution limit of the transmission electron microscope, when studying biological materials, is about **1 pm/1 nm/1  $\mu$ m/1 mm** whilst that of the optical microscope is about **0.2 pm/0.2 nm/0.2  $\mu$ m/0.2 mm**. This enables mitochondria, which are approximately **2 pm/2 nm/2  $\mu$ m/2 mm** diameter to be distinguished with both microscopes/the electron microscope only. Only **dead/live** biological material can be observed with an electron microscope. **Dead/live** biological material can be observed with a light microscope.

2) Define each of the following terms:

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| a) plastid   | d) microtubule    |
| b) cytosol   | e) microfilament  |
| c) cytoplasm | f) cell organelle |

3) Consider the advantages and disadvantages of the membrane compartmentalisation afforded by eukaryotic cells.

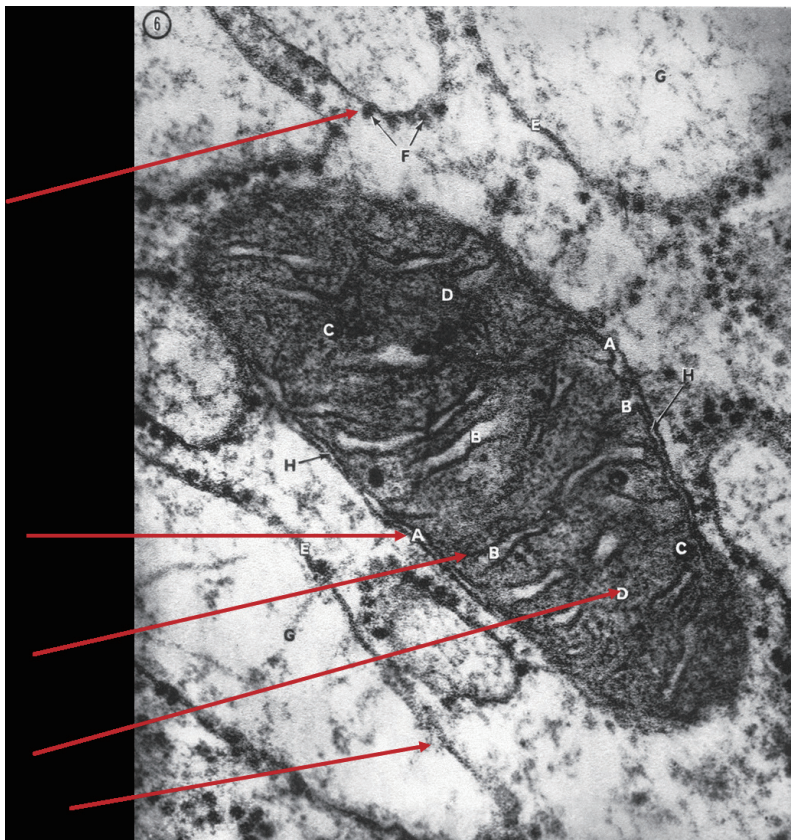
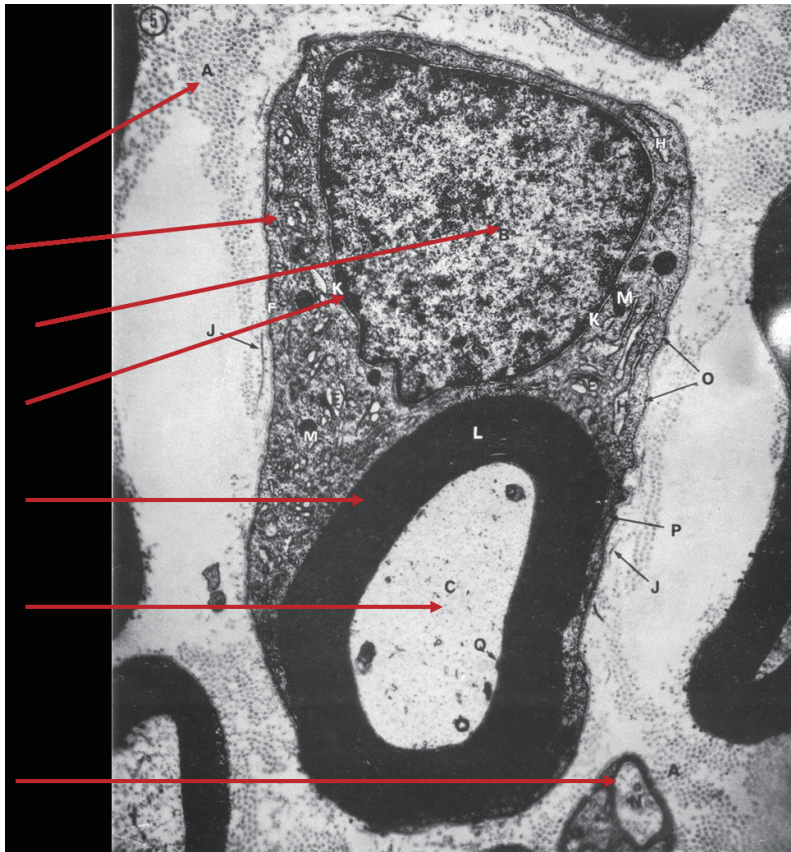
4) Which organelles in eukaryotic cells are limited by a) double and b) single membranes?

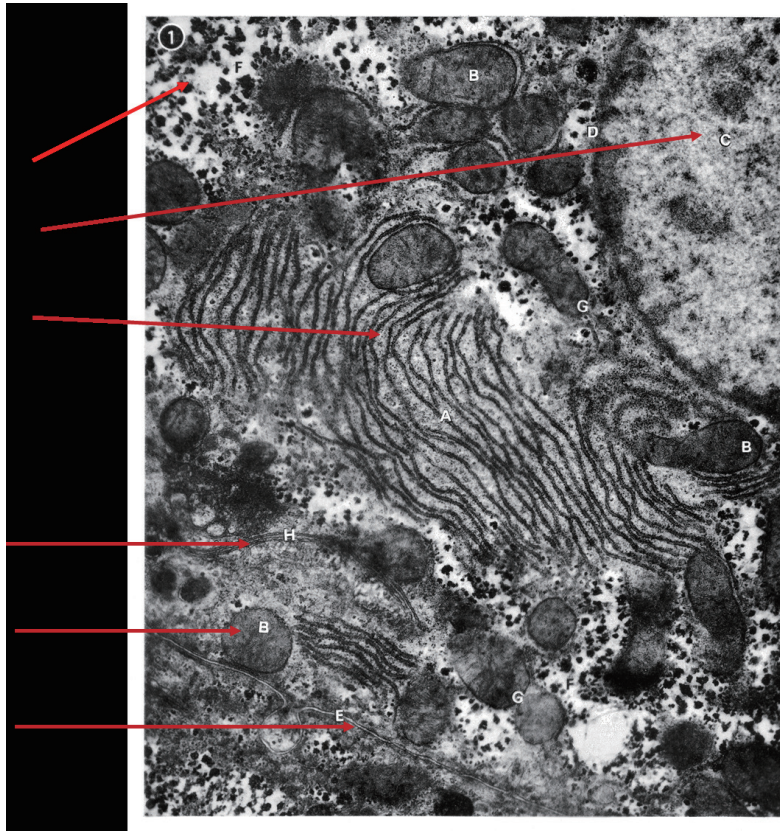
5) Which compartment in eukaryotic cells is a major centre for the redistribution of cell membranes?

6) Can you name the specialised functions associated with the enzymes of 2 different intracellular membranes?

7) How might you expect the composition of such membranes (in 7) to differ from that of the plasma membrane?

8) Identify the labelled structures in the following electron micrographs:





**TUTORIAL 5**  
**Cell Signalling and Communication**

1. What are the main ways in which animal cells communicate with each other?

2. What is meant by the term 'cell signalling'?

3

a) Give examples of molecules which bind to membrane-bound receptors. What do these molecules have in common?

b) Give examples of hormones which bind to intracellular receptors. What do these molecules have in common?

**4. True or false?**

a) The presence of extracellular signals can determine whether a cell lives .or dies

b) An extracellular signal will result in a single specific change within target cells

c) Extracellular signal molecules target a single specific cell type.

4. Distinguish between the terms

**'first messenger'**

and **'second messenger'**

Give examples of each.

5. Classify plasma membrane receptors based on the signal transduction mechanism they use.

**TUTORIAL 6**  
**METABOLIC PATHWAYS AND ENERGY EXERCISE**

1. Explain the meaning of the word 'metabolism'.

2. Define each of the following:

- a) Photoautotrophs
- b) Chemoheterotrophs
- c) Oxidation
- d) Reduction
- e) Catabolic pathway
- f) Anabolic pathway

3. Write an overall equation for:

- a) The aerobic oxidation of carbohydrate to CO<sub>2</sub> & H<sub>2</sub>O.
- b) The fermentation of carbohydrate
- c) Compare these processes in terms of ATP yield.

4.

- a) Distinguish between **oxidative phosphorylation** and **substrate level phosphorylation**.
- b) In which metabolic pathways do these processes occur?
- c) Where do these processes take place in eukaryotic and prokaryotic cells?

5. The following sentence is a description of one step within aerobic respiration in mammalian cells:

“The flow of electrons, through or within a membrane, from reduced coenzymes to a terminal electron acceptor, to produce ATP”

Answer the following questions:

a) Which step does this above sentence describe?

b) What is the ‘terminal electron acceptor’?

c) What are the ‘reduced coenzymes’?

6. Complete the following table for the FIVE stages of aerobic respiration in mammalian cells:

Order	Name	Cellular location	Brief description	products
1				
2				
3				
4				
5				
				TOTAL ATP:



**TUTORIAL 7**  
**Eukaryotic Cell Division: Mitosis and Meiosis**

1. What is meant by the term cell cycle?

2. What is meant by the term mitosis? Give example of cells, which (i) **do** and (ii) **do not** undergo this process.

3. List and briefly describe the main stages of mitosis.

4. What are the end products of :

a) mitosis?

b) Meiosis?

5. List as many ways you can think of in which the process of meiosis differs from that of mitosis?

MITOSIS	MEIOSIS

5. List and describe the stages within **prophase I** of meiosis:

**MODULE BOOKLET**

**Module Title**

Fundamentals of Bioanalytical Science (at SUTCM)  
生物分析学基础

**Module Code**

BS5051SU  
03.207.0.1

**Teaching Period**

Summer

## Module Booklet Contents

this booklet is also on the web  
at [www.londonmet.ac.uk/](http://www.londonmet.ac.uk/)

Welcome to Module Title: Fundamentals of Bioanalytical Science

<b>Details of the Staff teaching team</b>	
Name of Module Leader	Dr Don Green
Office Location	T12-02a
Email	d.green@londonmet.ac.uk
Telephone	020 71334674
Office Hours	n/a
<b>Name</b>	<b>Contact Details</b>
Dr Yinghua Ma	irisyma@hotmail.com

## MODULE SPECIFICATION

1	Module title	Fundamentals of Bioanalytical Science	
2	Module code	BS5051SU	
3	Module Level	<i>Level 5</i>	
4	Module Leader	<i>Dr Don Green</i>	
5	Faculty	<i>Life Sciences</i>	
6	Teaching site(s) for course		
	<i>north</i>	<a href="#">[click to select location]</a>	<a href="#">[click to select location]</a>
7	Teaching period	<i>Term 3</i>	
8	Teaching mode	<i>Day</i>	
9	Module Type	<i>Standard</i>	
10	Credit rating	<i>15</i>	
11	Prerequisites and corequisites	<i>BS4001 Laboratory Science and CH4002 Chemistry and Biochemistry or equivalent</i>	
12	Module description		
	Module code:	BS5051SU	
	Module title:	Fundamentals of Bioanalytical Science	
	Description:	This module will survey the fundamentals of analysis of simple molecules in biological and other relevant systems. Modern instrumental methods will be reviewed and practical experience given.	
	Semester:	Summer Period	
	Assessment:	Progress test (25%), Practical report (25%), Exam (50%)	
13	Module aims		
		The module aims to introduce students to a range of techniques for determining the presence of an element or compound in a specified sample and the concentration at which it occurs and to describe the theoretical background and instrumental requirements for these techniques. Through practical work and structured examples, it will give students experience of handling analytical results and assist students to develop practical skills in selected techniques and develop a feel for sample preparation, instrument calibration and other practical aspects of analysis.	
14	Module learning outcomes		
		1.describe the steps involved in a chemical analysis 2.outline the theoretical basis for selected analytical techniques and describe the instrumentation required 3.use instrumental data to verify the presence of an analyte in a specified sample 4.use instrumental data to calculate the concentration of analyte in a specified sample 5.comment on any errors arising from a determination and give some indication of the reliability of the results obtained.	

15	<p><b>Syllabus</b></p> <p>Principles and terminology of analysis: qualitative and quantitative techniques, absolute and empirical methods, sampling, sample treatments, standards, calibration techniques.</p> <p>Spectroscopic methods: Solution spectrophotometry - instrumentation and applications; light sources; monochromators and filters; photodetectors; the Beer-Lambert Law: Quantitative analysis of solutions in the UV/Visible; quantitation in the infrared; fluorescence and phosphorescence.</p> <p>Separation Methods: analytical and preparative chromatographic techniques: theoretical models of chromatographic separation - Plate Theory, HETP, the van Deemter equation and modifications. Instrumentation for gas chromatography- injectors, column packings, detectors; quantitative applications. Instrumentation for High Performance Liquid Chromatography: pumps; sample introduction valves; column packing; broad band and specific detectors; quantitative applications. Recent developments in chromatographic systems - chiral chromatography, capillary chromatography, gel filtration. Developments in Flow cytometry.</p> <p>Electroanalytical techniques: potentiometric and conductimetric titrations; analytical potentiometry - the Nernst equation, electrodes of the first and second kinds, Ion-sensitive electrodes, membrane systems, pH electrodes, examples of cation and anion sensitive systems, enzyme sensors. brief description of diodes, transistors and field effect transistors (FETs), ion-sensitive FETs (ISFETs).</p>								
16	<p><b>Assessment Strategy</b></p> <p>The module will be assessed by a two time-constrained assessments and a practical report. There will be a short-answer progress test of 30 min duration (25%) - this will assess the ability of students to perform appropriate calculations and to describe accurately the principles of the analytical methods and to assess understanding of the principles of UV/Visible spectrometry. This element will provide both summative and formative assessment. The exam, of 1 h duration (50%), will examine the students' understanding of chromatography and electrochemistry as well as their grasp of the principles of analysis and ability to use results to calculate levels of the analyte in samples appropriately. This element will provide summative assessment. A practical report on spectroscopic analysis (25%) will be submitted to assess the ability to acquire, manipulate and interpret experimental data. This element will provide summative assessment. Students will have the opportunity during lab sessions to gain feedback on their understanding of the material.</p> <p>To pass the module, students need to achieve a minimum aggregate mark of 40%. There will be an attendance requirement for the practical sessions. If the module is passed on reassessment, then the maximum mark awarded will be 40%.</p> <table data-bbox="321 1838 1081 1990"> <thead> <tr> <th>Assignment</th> <th>Learning Outcomes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Progress Test 1</td> <td>1, 2, 4</td> </tr> <tr> <td>Practical Report</td> <td>2, 4, 5</td> </tr> <tr> <td>Exam</td> <td>1,2, 3, 4</td> </tr> </tbody> </table>	Assignment	Learning Outcomes	Progress Test 1	1, 2, 4	Practical Report	2, 4, 5	Exam	1,2, 3, 4
Assignment	Learning Outcomes								
Progress Test 1	1, 2, 4								
Practical Report	2, 4, 5								
Exam	1,2, 3, 4								

17	Summary description of assessment items			
Assessment Type	Description of item	% Weighting	Tariff	Week Due
Coursework	Progress Test	25	30 mins	
Coursework	Practical Report	25	1500 words	
Written exam	Exam	50	1 hour	
Attendance	Practical attendance	0		Satisfactory attendance required to pass module
18	Learning and teaching			
	<p>The module is delivered through a range of different mechanisms including practical work, tutorials, lectures, on-line material and directed course work.</p> <p>Targeted practical sessions (12 h) are used to emphasise the need to record experimental data rapidly and accurately, to produce results to deadline and to display material in clear and appropriate forms. Students will be expected to process and interpret results obtained from sessions. Literature assignments (10 h) linked to the practicals are used to place the analyses in context.</p> <p>Lectures (20 h) are used to introduce the basic concepts of analysis. Theoretical and descriptive information is delivered by a mixture of lectures and tutorials. Tutorial sessions (12 h) are either problem-directed, based on producing numerical solutions to specific data sets, or discussion-based, aimed at establishing the way in which analytical systems operate and the areas in which they are used. Students will be expected to prepare for tutorial sessions by reviewing appropriate material and devoting sometime to problem-solving exercises (15 h).</p> <p>The module is supported by a website on WebLearn which includes a number of electronic learning aids. Students would be expected to use the site for assisted study (30 h). Profiling will be delivered via an on-line site. Students will use the study weeks to reflect on experience to date and prepare material for the portfolio.</p> <p>Students' study responsibilities are articulated in the FLS Staff/Student Agreement which is available on the Faculty website.</p>			
19	Bibliography			
	<p>Anderson,RJ., Bendell, DJ., and Groundwater, PW. (2004) Organic Spectroscopic Analysis, , RSC</p> <p>Harris, DC. (2010) Quantitative Chemical Analysis, 8th Edn. Freeman</p> <p>Holme, DJ., and Peck, H. (1998) Analytical Biochemistry, 3rd Edn., Longman</p> <p>Skoog, DA., Crouch, SR., and Holler, FJ. (2007) Principles of Instrumental Analysis,6th Edn , Brooks/Cole</p> <p>Williams, DH., and Fleming, I. (2008) Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 6th Edn, Magraw Hill</p> <p>Plus on-line material, see the WebLearn site for details.</p>			

20	Approved to run from
	September 2012
21	Module multivalency
	This module is core for the following BSc courses: Applied Biomedical Science, Biochemistry, Biomedical Science, Biotechnology, Herbal Medicinal Science
22	Subject Standards Board
	UHHSBAS

Students must attend all practical sessions.

Students are advised that tutorials are part of the course - examinable material may be introduced in tutorial periods. You should therefore attend all tutorials.

**Essential Books/on line resources including Weblearn/Blackboard**

Anderson,RJ., Bendell, DJ., and Groundwater, PW. (2004) Organic Spectroscopic Analysis, , RSC  
Harris, DC. (2010) Quantitative Chemical Analysis, 8th Edn. Freeman

**Required/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard**

See Weblearn

**Additional/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard**

See Weblearn



**Module Assessment Details, including Assessment Criteria for all elements of the assessment, including any examination**

**Generic assessment criteria**

**First Class (grade A, numerical mark of 70% or greater)**

Coursework assignment or examination question has been fully comprehended and addressed. Written work or verbal communication is concise, clear, excellently organised and presented. Discussion shows considerable depth and balance.

**Upper Second Class (grade B, numerical mark between 60% and 69%)**

Coursework assignment or examination question has been well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is clear, well organised and presented. Discussion shows depth and is well balanced.

**Lower Second Class (grade C, numerical mark between 50% and 59%)**

Coursework assignment or examination question has been fairly well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is generally clear and adequately organised and presented. Discussion includes a reasonable number of appropriate points.

**Third Class (grade D, numerical mark between 43% and 49%)**

Coursework assignment or examination question has been satisfactorily comprehended and addressed at a basic level. Written work or verbal communication is generally understandable and satisfactorily organised and presented. Discussion includes a limited number of appropriate points with significant shortcomings.

**Third Class (grade E, numerical mark between 40% and 42%)**

Coursework assignment or examination question meets minimum criteria. Written work, verbal communication and discussion are just adequate.

**Fail (grade F1, numerical mark between 25% and 39%)**

Coursework assignment or examination question has not been comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is lacking in clarity and is poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. More work required.

**Fail (grade F2, numerical mark between 24% or lower)**

Coursework assignment or examination question has been very poorly comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is barely comprehensible and is very poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. Considerable more work required.

**Assessment completion dates/deadlines**

In-class Progress Test - TBA

Coursework is to be submitted by the designated deadline – TBA

Unseen Exam - TBA

**Please ensure that coursework is submitted by the submission deadline.**

### **Practical Course**

Laboratory coats and safety spectacles **MUST** be worn in practical classes. You will not be permitted to attend these sessions unless you are wearing a lab coat and safety spectacles!

Pregnant students should be aware that it is their responsibility to inform their module convenors where biology or chemistry practicals are scheduled. In order to exclude the possibility of any risk to their developing child such students will not be permitted to undertake experimental work in these modules. Since all modules with practical work carry an attendance requirement any affected student would need to carry out missed practical work at a later date, normally when the module next runs. Alternatively, a pregnant student may wish to discuss their options with their Course Leader and consider intermitting for a suitable period.

Attendance at the practical sessions is **COMPULSORY**.

Students are advised that practicals are part of the course and examinable material may be introduced in practical sessions.

Failure to attend a practical which has an assessed coursework component will result in your attendance being deemed unsatisfactory and you will be required to complete the practical and the assignment the next time the module runs. This will be considered a reassessment, which will result in a component mark of no more than 40%. You will not, therefore, be permitted a summer resit in any practical assessment component.

If you fail to attend a practical due to mitigating circumstances you will be required to go through the formal mitigating circumstances route.

### **Attendance**

- You must attend all sessions (lectures, tutorials, seminars, practicals) on a regular basis.
- Poor attendance in all your modules may result in you being withdrawn from the course.

## • Plagiarism

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. **The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.**

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures, etc, this **must** be correctly referenced,

The only exception is that you may occasionally **quote** an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism.

Details of the University Regulations relating to plagiarism may be found at the following URL:

<http://www.londonmet.ac.uk/student-handbook/student-handbook-0607/regulations-and-policies/academic-misconduct.cfm>

If you are in any doubt about what plagiarism is, or how to avoid it and would like help, please contact your Course Leader and/or staff in the Learning Development Unit.

**MODULE BOOKLET**

Module Title

Synthetic Techniques for Herbal Medicinal Science  
合成技术

Module Code

CH5058SU  
03.208.0.1

Teaching Period

Summer

LONDON METROPOLITAN UNIVERSITY

**Welcome to Synthetic Techniques for Herbal Medicinal Science**

<b>Details of the Staff teaching team</b>	
Name of Module Leader	Dr Don Green
Office Location	TB 12-02
Email	d.green@londonmet.ac.uk
Telephone	020 7133 4674
Office (Surgery) Hours	Wednesdays 9:30 am -11:30 am (at London Met)

Practical Sessions will also be facilitated by Dr Yinghua Ma

**Assessment completion dates/deadlines**

Practical Exercises	July 2015
---------------------	-----------

**Please ensure that coursework is handed in not later than 5pm on the due date**

**To pass this module you must achieve an overall minimum mark of 40%.**

**Module Specification**

<b>Section One: ABOUT THE MODULE</b>		
1	Module title	Synthetic Techniques for Herbal Medicinal Science
2	Module code	CH5058SU
3	Module level and credit rating	5   15
4	Faculty	<i>Life Sciences and Computing</i>
5	School/Subject Discipline	<i>Human Science</i>
6	Teaching site(s) for course	
	<i>Shanghai (SUTCM)</i>	
7	Teaching period	<i>Summer</i>
8	Pattern of attendance	<i>Day</i>
9	Required prior learning	<i>CH4001 or equivalent</i>
10	Module description	
	Module code: CH5058SU Module title: Synthetic Techniques for Herbal Medicinal Science Description: This module will equip students with experience of a range of synthetic procedures and the purification steps needed to isolate products for testing. Semester: Summer Assessment: Practical Reports x 6 (100%)	
11	Module aims	
	The module aims to introduce students to advanced synthetic and purification techniques including fractional, vacuum and steam distillation, solvent extraction, fractional crystallisation and column chromatography. It also aims to reinforce safe and correct laboratory working practices emphasising the need for Risk Assessment and the importance of COSHH. Students will learn about the planning and costing of synthetic experimental procedures.	
12	Module learning outcomes	
	On successful completion of this module the students will be able to: 1. Devise appropriate separation procedures for the purification of an organic reaction product based on consideration of physical structure and properties 2. Perform, record, report and interpret the results of specified synthetic and separation procedures 3. Design a synthetic route to a simple target product 4. Make an appropriate assessment of chemical and other hazards in a laboratory experiment.	
13	Indicative syllabus – <i>for full details see section C in Module Booklet</i>	
	Purification methods in the laboratory: distillation (atmospheric pressure and under vacuum), recrystallisation, sublimation, solvent extraction procedures; selection of method(s) as appropriate to physical/chemical properties for yield optimisation. COSHH and safe laboratory working practices, risk assessment. Laboratory practical skills, data recording and handling, record keeping and report writing, and the effect of executing experimental procedures under GLP and GMP conditions, quality and quantity control, cost, environmental considerations. Experimental planning. Selected practical procedures: reflux under inert atmosphere; azeotropic dehydration, chromatography, spectroscopy; synthesis and purification of organic and organometallic compounds.	

14	<p>Indicative bibliography and key on-line resources – <i>for full details see section D in Module Booklet</i></p> <p>Dean, JR. et al., (2002), Practical Skills in Chemistry, Pearson Education Limited</p> <p>Keese, R., Brandle, M.P., Toubé, T.P., (2006), Practical Organic Synthesis – A Student’s Guide, Wiley</p> <p>Pavia, D.L., et al., (2002), Microscale and Macroscale Techniques in the Organic Laboratory, Harcourt College</p> <p>McMurry JE. (2008) Organic Chemistry 8th Edn. Brooks/Cole: Cengage learning</p> <p>Vollhardt P, Schore N (2011) Organic Chemistry: Structure and Function 6th Edn. Freeman</p> <p>Williams, D. and Fleming, I., (2008), Spectroscopic Methods in Organic Chemistry (6th Edition), McGraw-Hill</p>										
15	<p>Learning and Teaching strategy for the module including approach to blended learning, students’ study responsibilities and opportunities for reflective learning/pdp</p> <p>Learning and teaching is based on laboratory sessions (32h), lectures (12h) and tutorials (3h). Practical sessions deal with the skills of practical chemistry, the recording, handling and interpretation of data, and the reporting of scientific information. Students will work individually or in pairs. Writing and data handling skills will be enhanced through the production of students’ laboratory records and a word-processed report analysing one aspect of the practical work (40 h). Pre-laboratory assignments (46h) are provided to prepare the students for the laboratory sessions.</p>										
16	<p>Indicative learning and teaching hours for the module. <i>Learning hours comprise face-to-face and virtual contact hours plus self-managed and directed learning and time spent on placements (where relevant).</i></p> <table border="1" data-bbox="245 1068 1453 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="245 1068 797 1112"><i>Method</i></th> <th data-bbox="797 1068 1453 1112"><i>Description and percentage of learning hours</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="245 1112 797 1156">Scheduled learning and teaching activities</td> <td data-bbox="797 1112 1453 1156">47 h (31%)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1156 797 1201">Guided independent study</td> <td data-bbox="797 1156 1453 1201">46 h (31%)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1201 797 1245">Placement/study abroad</td> <td data-bbox="797 1201 1453 1245">57 h (38%)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="245 1245 797 1327"><b>TOTAL LEARNING HOURS FOR THE MODULE</b></td> <td data-bbox="797 1245 1453 1327">150 h</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Method</i>	<i>Description and percentage of learning hours</i>	Scheduled learning and teaching activities	47 h (31%)	Guided independent study	46 h (31%)	Placement/study abroad	57 h (38%)	<b>TOTAL LEARNING HOURS FOR THE MODULE</b>	150 h
<i>Method</i>	<i>Description and percentage of learning hours</i>										
Scheduled learning and teaching activities	47 h (31%)										
Guided independent study	46 h (31%)										
Placement/study abroad	57 h (38%)										
<b>TOTAL LEARNING HOURS FOR THE MODULE</b>	150 h										
17	<p>Assessment strategy</p> <p>The module will be summatively assessed by means of a single coursework component. The coursework comprises six practical reports. Formative assessment of pre-laboratory assignments ensures that students have demonstrated an ability to locate and interpret safety information and have planned their work so that they act appropriately in the laboratory, while that of the notebook records ensures the correct production, recording and interpretation of data. Formative diagnostic assessment will also be provided by assessment of two preliminary practical exercises which will be submitted and assessed and returned to the students prior to submission of the reports forming the basis of the formative assessment.</p> <p>To pass the module, students need to achieve a minimum aggregate mark of 40%. There will be an attendance requirement for the practical sessions. If the module is passed on reassessment, then the maximum mark awarded will be 40%.</p> <p>Practical sessions have an attendance requirement.</p>										

18	Arrangements for formative and summative feedback			
	See section 17 above.			
19	Description of assessment items			
Assessment Method	Description of item	% weighting	Week Due	If not pass on aggregate, explain what is required to pass the module
	Practical Reports (6 x 500 words)	100	Rolling	
Attendance	Practical Attendance	0		Satisfactory attendance required to pass module

Section Two: FACULTY USE		
20	Nominated External Examiner	<i>Dr Brendan Howlin</i>
21	Nominated Module Leader at time of approval	<i>Dr Donovan Green</i>
22	Courses to which this module contributes and whether Core or Option	<i>BSc Herbal Medicinal Science (at SUTCM)</i>

Section Three: OFFICIAL USE AND CODES – responsibility for completion is as indicated		
23	Original date of approval (QEU)	
24	Module approved to run from (QEU)	
25	Revision date (specify cohort) (QEU)	
26	Module specification version number (QEU)	
27	SITS Mark Scheme (Academic Registry)	
28	Subject Standards Board Name (Academic Registry)	



## **Generic Assessment Criteria**

### **First Class (Grade A, 70% or more)**

Coursework assignment or examination question has been comprehended and addressed fully. Written work or verbal communication is concise, clear, excellently organised and presented. Discussion shows considerable depth and balance. References are cited correctly and a reference list provided at the end of written assignments.

### **Upper Second Class (Grade B, 60% – 69%)**

Coursework assignment or examination question has been comprehended and addressed well. Written work or verbal communication is clear, well organised and presented. Discussion shows depth and is well balanced. References are cited correctly and a reference list provided at the end of written assignments.

### **Lower Second Class (Grade C, 50% - 59%)**

Coursework assignment or examination question has been fairly well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is generally clear and adequately organised and presented. Discussion includes a reasonable number of appropriate points. References are cited correctly and a reference list provided at the end of written assignments.

### **Third Class (Grade D, 43% - 49%)**

Coursework assignment or examination question is comprehended and addressed at a basic level. Written work or verbal communication is generally understandable and satisfactorily organised and presented. Discussion includes a limited number of appropriate points. Some references are provided.

### **Third Class (Grade E, 40% - 42%)**

Coursework assignment or examination question meets minimum criteria. Written work, verbal communication and discussion are just adequate for a pass.

### **Fail (Grade F1, 25% - 39%)**

Coursework assignment or examination question has not been comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is lacking clarity and is poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. No references cited. More work required.

### **Fail (Grade F2, less than 25%)**

Coursework assignment or examination question has been poorly comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is barely comprehensible and is very poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. Considerably more work is required.

## Referencing Conventions:

It is important for accuracy and style of presentation to cite references correctly in the text and in the reference list at the end of your work. There are many variations on a common theme of how to do this. Examples are given below, but if in doubt then look through a recent addition of any journal.

### Citations in the text.

For single authors: (Smith 2004)

For two authors: (Smith and Jones 2004)

For three and more authors: (Smith et al. 2004)

For same author with two or more publications in same year: (Smith 2004a, b etc.)

For two different authors with same name and year of publication: use initials (A.Smith 2004, B. Smith 2004)

For web sites: 'Author' and year accessed (the National Trust 2004)

For citations to articles summarised in another work (and where you have not read the original): (Smith in Jones 2004) – note that only Jones 2004 appears in your reference list.

Where you make a number of citations together then either list them alphabetically or chronologically: (Andrews 1987; Jones 2003; Norman 1998; Smith 2002) or (Andrews 1987; Norman 1998; Smith 2002; Jones 2003) – note use of semi-colon.

Quotations: After the quote provide the source and page number – (Smith 2004:117)

All graphs, tables etc. that you copy from a reference should also have a source, either in the caption or at bottom left or right of the figure.

### Citations in the reference list.

All references cited in the text should appear in your reference list, and only give those cited.

Give your references in alphabetical order.

Note the use of punctuation marks and sections in bold, but there are many variations on this – see recent journals.

Articles in journals:

Pusztai, A. (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. **Lancet** **354**, 1353-1354

Chapters in books:

Ferry, B. (2001). Vegetation of the Dungeness Shingle: Aspects of biodiversity. In: J.R. Packham, R.E. Randall, R.S.K. Barnes and A. Neal (eds) **Ecology and Geomorphology of Coastal Shingle**, pp. 224-241. Otley: Westbury Academic & Scientific Publishing.

Books:

Moses, V. & Moses, S. (1995). **Exploiting Biotechnology**. Harwood Academic Publishers

Websites:

The National Trust (2004). <http://www.nationaltrust.org.uk> (Accessed 29-03-04)

Newspaper articles:

Clover, C. (2000). GM Crops trials are not enough. The Daily Telegraph 9th October.

Where the same author has more than one publication, then list chronologically.

Multiple authors that are cited with 'et al.' in your text should have their names given in full in the references:

Newsome, D., Moore, S.A. and Dowling, R.K. (2002). **Natural Area Tourism: Ecology, Impacts and Management**. Clevedon: Channel View Publications.

### **Plagiarism Warning!**

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. ***The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.***

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures etc., this must be correctly referenced.

The only exception is that you may occasionally quote an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism. Further information relating to plagiarism, collusion and other forms of academic misconduct can be found at:

<http://www.londonmet.ac.uk/student-handbook/student-handbook-2009-10/a-zessential-guide.cfm#Academic%20Misconduct>

If you are in any doubt about what plagiarism is or how to avoid it.

## ASSESSED PRE-LABORATORY WORK

The answers to each pre-lab assignment should be handed in on arrival in the laboratory,\* before you commence the day's experiment. **Use A4 paper, with your name and ID number on it.** Keep a copy of pre-lab notes in your lab book – as you may need them in reference to other experiments in the module throughout the delivery of the module.

The amount of effort you put into completing pre-labs will reap benefits, as they very often prepare you for the task you are about to undertake in the laboratory. Some of the information used to answer specific questions may require you to interrogate peer-reviewed literature. **Whilst repositories such as 'Wikipedia' are sometimes a good place to start looking for information, the content derived from examining narrative contained in long-established scientific journals is much more reliable.** That being the case, you are expected to fully reference the source of the information you have used to answer some of the questions that appear in the pre-labs and associated assignments. Regardless of whether you use: books, papers or indeed the internet, you are expected to reference these accurately and appropriately – where credit will be given for doing so.

If you feel it necessary to use a sketch, then by all means do so, but please ensure that it is clearly legible and clearly labelled. Poor schematic representations can all too often detract from what is otherwise a good piece of work. If you want to type out your response to pre-lab questions,\* and maybe scan in a diagram to emphasise a point, or indeed answer a specific question, then you must reference the source of the material you are using.

It is sensible to keep a copy of the pre-lab with you whilst you are carrying out an experiment, as some of the information you have responded to maybe directly associated with a particular sequence within any given protocol. Although the pre-lab is a valuable document that augments the appraisal of the day's experiment, it should also be viewed as a guide to carrying out experiments safely and efficiently.

\*You will be given dispensation to complete the pre-lab exercises.

## **PRE-LAB ASSIGNMENT FOR EXPERIMENT 1**

- a) What are anti-bumping granules and why are they used in a reflux?
- b) In some reflux operations a calcium chloride (or calcium sulphate) guard tube is used in the top of the condenser. Explain why it may be necessary to use such equipment, and why one should always use a 'fresh' guard tube during a reflux.
- c) Sketch a diagram (and label the layers) of a separating funnel containing:
- Water and diethyl ether;
  - Water and dichloromethane.
- d) What would be the effect of using sodium hydroxide in this experiment, rather than sodium carbonate, to raise the pH of the solution after acidification with HCl?

## **EXPERIMENT 1: HYDROLYSIS OF PHENYL BENZOATE**

### **Introduction**

The experiment involves the use of base catalysis in the hydrolysis of phenyl benzoate and the isolation and purification of the resulting acid. The new technique encountered in this experiment is solvent extraction - some students may have done this experiment in the first year, but should still carry out this practical. Solvent extraction techniques are demonstrated on a video which you should view before this experiment.

### **Reading:**

1. Practical Organic Chemistry, F. G. Mann and B. C. Saunders, 4th Ed., Longmans, 1960, details of ester hydrolysis, p.354.
2. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, revised by B. S. Furniss et al, 4th Ed., Longman, 1978; details of solvent extraction, p.127; details of ester hydrolysis, p.1120.
3. Handbook of Chemistry and Physics, R. C. Weast, Ed., 64th Ed., CRC Press, 1983/84.

### **Background:**

Ester hydrolysis may be catalysed by either acid or base. Both reactions are reversible. However, in the case of base catalysis, any carboxylic acid produced reacts further with the hydroxide to give the acid anion, RCOO<sup>-</sup>. Thus as the acid is formed by the first reaction it is removed by the second, so that eventually all the ester is converted into its hydrolysis products. This makes the base-catalysed reaction more efficient than the acid catalysed reaction.

### **Procedure**

Place 2.0 g of potassium hydroxide pellets, 7 cm<sup>3</sup> of diethylene glycol and 2 cm<sup>3</sup> of water in a 100cm<sup>3</sup> round-bottomed flask, add a few antibumping granules, and assemble the apparatus for reflux. Using an electric heating mantle ("isomantle"), heat to reflux and maintain reflux until all the potassium hydroxide has dissolved. Allow the solution to cool to room temperature. Remove the

reflux condenser and add 3.0 g of phenyl benzoate. Swirl the contents of the flask, reassemble the apparatus and reflux for 15 minutes. Cool again, and transfer the flask and contents to an ice/water bath for additional chilling. Add, dropwise, with swirling, sulphuric acid (3 mol dm<sup>-3</sup>, available as a bench reagent) until a faint but permanent precipitate (of benzoic acid) is observed. Continue adding the acid until the solution is acid to Universal indicator paper. Break up any large solid deposits that may occur with a glass rod.

Add aq. sodium carbonate solution (available as a bench reagent) with vigorous swirling until the precipitate redissolves and the solution is definitely alkaline to indicator paper. (CAUTION: Add carbonate slowly to avoid excessive frothing and risk of spillage). Pour the resultant solution into a separating funnel and extract twice with diethyl ether to remove the phenol. Dry the combined ether layers and evaporate the solvent in a pre-weighed beaker on a steam bath. Calculate the yield of phenol.

Collect the aqueous extracts in a conical flask and, dropwise, add dilute hydrochloric acid (4 mol dm<sup>-3</sup>, available as a bench reagent) until the benzoic acid precipitates and the solution is just acid to Universal indicator paper. Filter off the benzoic acid, using the Büchner method. Wash the product with ice-cold water and then recrystallise it if time permits. Calculate the yield of benzoic acid. When the product is suitably dry take its melting point, and run its IR spectrum.

## **PRE-LAB ASSIGNMENT FOR EXPERIMENT 2**

- a) What are the hydrolysis products of trimyristin when it is heated under reflux with NaOH in aqueous ethanol followed by acidification? What is the theoretical yield of each component if 10 g of analytically pure trimyristin was treated in this way?
- b) One triglyceride present in animal fats is tristearin (glycerol trioctadecanoate). What is the theoretical yield, in grams, of stearic acid upon hydrolysis of 1.8 g of tristearin?
- c) Nutmeg has a long history of medicinal use. In no more than one paragraph briefly describe some of these applications (give a reference for the source of information you have used to get this data).
- d) Apart from trimyristin, what other natural products can be isolated from nutmeg as major constituents by solvent extraction? Do any of these components possess significant pharmacological properties, and if so can you briefly describe these in no more than one paragraph?

## **EXPERIMENT 2: THE ISOLATION OF TRIMYRISTIN FROM NUTMEG**

### **Introduction**

Trimyristin or glyceryl trimyristate occurs naturally in palm kernel oil, coconut oil, babassu oil and nutmeg fixed oil ('fixed' because it does not contain the volatile essential oils of nutmeg). It consists of a long chain carboxylic acid or fatty acid, myristic acid, combined with the trihydric alcohol, glycerol (propan-1,2,3-triol), through the ester linkage. It is one of a group of esters known as triglycerides or simple lipids. The chemical properties of lipids make them ideal components of membranes because they are amphipathic, which is they show hydrophilic and hydrophobic properties. Trimyristin is found in high concentrations in nutmegs, and no large concentrations of closely related esters are present. A product can thus be obtained by simple extraction and crystallisation without having to employ complex separation techniques that are often necessary in the isolation of plant products. Trimyristin isolated in multi-tonne quantities is used as a source of myristic acid, myristic alcohol and its derivatives that play crucial roles in the cosmetic industry. In 1993, Bristol-Myers Squibb's patent application for novel antiperspirant agents described esters of myristic alcohol as important ingredients that reduce the skin/clothes whitening effect.

### **Procedure**

Place 10 g of ground nutmeg into a 250 cm<sup>3</sup> wide-necked round-bottomed flask. Add 2-3 antibumping granules. Add 100 cm<sup>3</sup> of diethyl ether and arrange for reflux (and with stirring) over a water bath (set at less than 50 °C) using a double-surface condenser. Use hot water from the tap and replace it whenever necessary so that the ether continues to boil. If the ether ceases boiling, add one or two anti-bumping granules before replacing the hot water. Heat the mixture at reflux (without stirring) for 30 minutes then filter off the suspension through fluted Whatman No. 1 filter paper into a 100 cm<sup>3</sup> conical flask to remove the nutmeg residue. Allow the solid residue to dry in a fume cupboard, weigh it and eventually dispose of it in the non-hazardous waste bin. Remove the diethyl ether from the filtrate on a steam bath in a fume cupboard. Add 40 cm<sup>3</sup> of acetone and warm the mixture on a water bath

to dissolve the yellow residue. Leave it to cool undisturbed at room temperature until crystals appear (15 to 30 minutes). Cool a small amount of acetone (20 cm<sup>3</sup> is plenty) in ice water while waiting for crystals to appear. Cool the suspension of trimyristin crystals in ice water for 15 minutes and collect the extract by vacuum filtration, washing it carefully with very small portions of ice-cold acetone using a dropping pipette and allow it to dry at the pump. Weigh the product and determine its melting point and infra-red spectrum.



### **PRE-LAB ASSIGNMENT FOR EXPERIMENT 3**

- a) Explain in no more than one paragraph the difference between 'normal-phase' chromatography and 'reversed-phase' chromatography. Draw a sketch of a polar compound being separated in normal-phase conditions, and draw a sketch of the same compound being separated in reverse phase conditions. You can sketch a TLC plate to illustrate these differences.
- b) What is the definition of 'enantiomeric excess'? Briefly describe how the enantiomeric excess of a compound may be determined using a chiral chromatographic approach.
- c) Briefly explain how awareness and considered application of the 'eluatropic series', allows one to carry out useful chromatographic separations of organic mixtures.
- d) When attempting to separate components using gas chromatography, explain why the optimum linear flow rate in this form of chromatography is much faster than in liquid chromatography.

### **EXPERIMENT 3: SEPARATION OF AN ORGANIC MIXTURE BY COLUMN CHROMATOGRAPHY**

#### **Introduction**

Column chromatography is a development of thin layer chromatography and is a technique frequently employed to separate the components of a mixture. It is often used for purification of a crude reaction product. The mixture to be separated is introduced to the top of a vertical column of a chemically inert adsorbent wetted with a suitable solvent. Fresh solvent is added to the top of the column to carry the mixture down and through the adsorbent. Each component of the mixture, as it runs through the column, partitions itself between the adsorbent or stationary phase (on which it is adsorbed to a greater or lesser extent) and the solvent or mobile phase (in which it is dissolved to a greater or lesser extent). Differences in the adsorption properties and solubility of each component are functions of its molecular structure. In this experiment two coloured compounds are separated and their progress down the column is followed visually.

#### **Procedure**

Support a chromatography column in a burette clamp and ensure that it has a plug of mineral wool at the bottom. Half fill the column with 90 % propan-2-ol (the eluant) and adjust the screw clip to allow a slow drip of liquid. <sup>1</sup> In a small beaker, prepare a slurry of 9 g of alumina (aluminium oxide, acidic, Brockmann Grade I) in 20 cm<sup>3</sup> of 90 % propan-2-ol. Gently pour some of the alumina slurry into the liquid in the column, using a microspatula to constantly mix the alumina with the solvent as it is being poured. Allow the solvent to drain enough to pour in the rest of the slurry. With a dropping pipette, wash all the alumina from the sides of the column. Finally, put a small plug of ceramic wool on the top of the alumina and run the solvent out until the ceramic wool is just covered. Record the height of the column.

---

<sup>1</sup> It is essential that the solvent is not allowed to drain below the top of the column, because the resulting air bubbles will cause the column to 'channel' and become full of cracks making it useless for separation. If this is allowed to happen, the column must be emptied and the process of filling it must be started again.

A 10 cm<sup>3</sup> solution containing 10 mg each of rhodamine B and methylene blue in industrial methylated spirits (IMS) is provided. In a sample tube, dilute 4 or 5 drops of this mixture with 10-12 drops of propan-2-ol solution. Using a long dropping pipette, gently introduce this diluted solution of the dye mixture evenly to the top of the column. Allow the solvent to drain again until the top of the sand remains just covered and the dye mixture is concentrated at the top of the alumina. Carefully add a further 2 cm<sup>3</sup> of eluant.

Fit a small separating funnel over the column and fill it with the solvent. This provides a reservoir of solvent and therefore reduces the likelihood of the column running dry. Elute the mixture, collecting each component in separate wide sample tubes, making sure that the level of solvent above the top of the column remains fairly constant by adjusting the stopcock on the separating funnel to match the flow from the column. Record the times taken for each compound to start and finish eluting from the column; this is a slow process and it may take about an hour to collect between 5 and 10 cm<sup>3</sup> of solution.

Obtain a qualitative visible spectrum of each component of the eluate in the wavelength range, 400-900 nm and, by comparison with the spectra of the pure dyes, comment on the efficiency of the separation.

### **Safety Note**

Propan-2-ol is highly flammable and irritant. Industrial methylated spirits is highly flammable and harmful. Methylene blue and rhodamine B are both harmful. Wear nitrile gloves when handling these substances.

All residues should be disposed of in the non-chlorinated organic waste container.

### **Reference**

Walter W Linstromberg and Henry E Baumgarten, Organic Experiments, 6th edition, Heath and Co., Lexington, 1987, 90.

## **EXPERIMENT 4**

### **ISOLATION OF CAFFEINE FROM TEA**

#### **PRE-LAB ASSIGNMENT**

- a) What are the side effects of a 'high' intake of caffeine, and what is the recognised lethal acute adult dose of this molecule?
- b) What other chemicals can be found in tea?
- c) How is caffeine removed from coffee in industry?
- d) Draw the structure, and identify the purine ring system in the molecule. What are the pharmacological properties of caffeine?
- e) Theobromine (a methylxanthine) is a structural analogue of caffeine. Why does it dissolve easily in acid or base, even though it is poorly soluble in water at pH 7?

#### **INTRODUCTION**

Caffeine is the most widely used 'legal' drug in the world and is traditionally classed as a CNS stimulant, although it bears few similarities with other more recognisable drugs in this category. Caffeine is consumed by over 90 % of the adult population in their daily tea and coffee, and is also present in fizzy soft drinks and chocolate bars consumed by children each day. The benefits of tea as a general tonic were first recognised by sages in ancient China. An average cup of tea may contain 50 – 70 mg of caffeine, so that a moderate drinker may consume 300 – 400 mg each day.

Although there are a wide variety of teas available, all of these 'true' teas are made from the leaves of the *Camellia sinensis* plant in one form or another. Infusions made with different plants (i.e. chrysanthemum, jasmine, chamomile) are not technically "tea" but instead should really be referred to as a "tisane". True tea is split into three categories: Green and white, oolong and black. Green and white tea, are made from young leaves and buds – these are then steamed or burned to inactivate some of the innate chemical components, of which there are several. Oolong tea is made from leaves which have been bruised and crushed, then allowed to oxidise for a period before they are heated and dried. Black tea is made from leaves which have been rolled and broken extensively, and allowed to oxidise completely before drying. Teas from all these groups have a number of extremely beneficial health properties and are a rich source of many different products such as flavonoids. Green tea is much higher in flavanols such as catechin (from which antioxidant properties are derived). Black tea contains greater amounts of theaflavins and thearubigins. There is a great body of evidence that shows that these materials can protect against heart disease, stroke, cancer and neurodegenerative diseases.

A large cup of strong, freshly brewed coffee can have up to 170 mg of caffeine, whereas instant coffee will have far less. Even "decaffeinated" coffee contains a residual amount of caffeine in a typical serving. Caffeine also occurs in many over the counter (OTC) medicines (e.g. analgesics), adding to its ubiquitous presence in society. Recent observations show that regular caffeine users display a brief withdrawal

syndrome; although it is unclear whether caffeine generates real alertness gains or just allows normal alertness levels to be maintained. When excessive caffeine users are deprived of their usual supplies, they generally display a withdrawal syndrome. The core symptoms are tiredness or lethargy, which may even result in falling asleep during the day. These symptoms may also be accompanied by headaches, although it should be said that normally these overall effects may last only up to 48 hours.

## **METHOD**

This experiment illustrates the use of a Soxhlet extractor in the isolation of a natural product.

Grind up 25 g of tea leaves using a mortar and pestle (**this may not be necessary if the tea is already finely divided**), and place them in a Soxhlet thimble. Assemble the Soxhlet extractor (this will be demonstrated), using a 250 cm<sup>3</sup> round bottom flask containing 120 cm<sup>3</sup> of ethanol (IMS) and a heating mantle. Extract the tea leaves for 1 hour. Allow the apparatus to cool, transfer the extract to a 500 cm<sup>3</sup> round bottom flask containing 13 g of magnesium oxide, and evaporate to dryness on a rotary evaporator. Extract the solid residue with 4 x 50 cm<sup>3</sup> portions of hot water (boiled in a kettle), filtering off each time. Add 5 cm<sup>3</sup> of 3 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> to the cool combined filtrate (which now has a total volume of 200 cm<sup>3</sup>). Extract this aqueous layer with 4 x 50 cm<sup>3</sup> portions of dichloromethane. Add sufficient magnesium sulphate to dry the combined organic extracts. Filter off (or decant off) the dichloromethane from the desiccant and evaporate the organic layer on a rotary evaporator in a pre-weighed round bottom flask. Record the crude weight of the caffeine and hence its percentage recovery.

## **RECRYSTALLISATION OF CAFFEINE**

To recrystallise the caffeine, add 5 cm<sup>3</sup> of acetone to the RB flask, heat it on a steam bath (being careful not to induce evaporation) and transfer the solution to a 25 cm<sup>3</sup> conical flask. While it is still hot, add petroleum spirit (60-80) dropwise until a faint cloudiness persists. Set the flask aside and allow it to cool slowly to room temperature, cool it further in ice and remove the crystals by vacuum filtration using a Hirsch funnel. Use a few drops of petroleum spirit to help to transfer the crystals and to wash them.

Record the amount isolated, melting point and infrared spectrum of your 'dry' product.

## Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy – introductory notes.

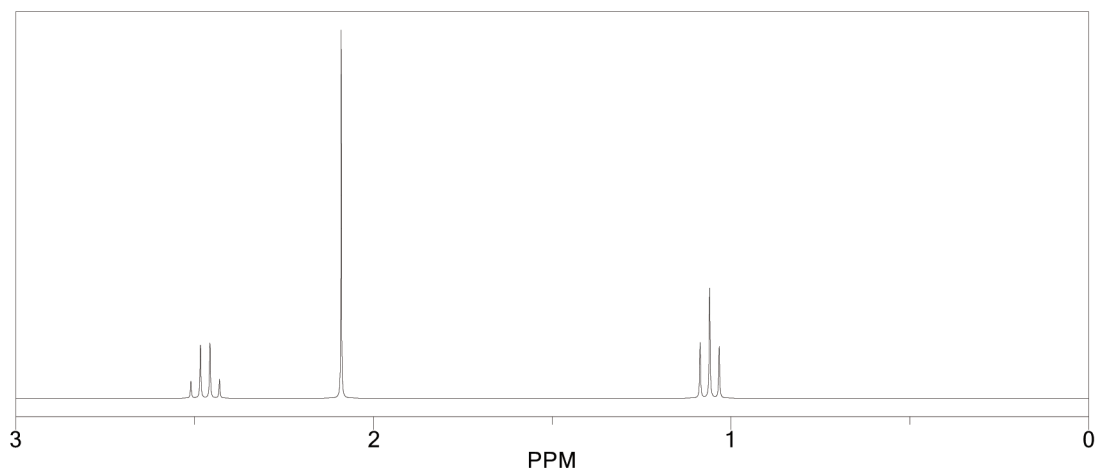
NMR is probably the single most important 'quick & easy' analytical technique available to the synthetic chemist for the characterisation and identification of an organic molecule.

NMR enables a chemist to examine the nuclei of a few selected elements – two of which, Carbon and Hydrogen, are of obvious importance in organic chemistry. Only 'spin active' nuclei give rise to signals – and it is unnecessary for this module to understand why some nuclei are spin active and others are not.

The spin active nuclei include  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$  and  $^{31}\text{P}$ , amongst others.  $^2\text{D}$  (Deuterium, the heavy isotope of hydrogen) is not – and deuterated solvents (in which all hydrogens are replaced by deuterium) are widely used in NMR, since they do not give signals which might otherwise obscure those of the compound under analysis. The common isotope of carbon,  $^{12}\text{C}$  (approximately 98.9%), is not spin active either – and the low natural abundance of the useful  $^{13}\text{C}$  (about 1.1%) greatly simplifies the appearance of carbon NMR spectra (see  $^{13}\text{C}$  NMR notes).

It is not necessary to understand the theory behind NMR in order to apply it – to interpret spectra to identify an unknown, or to predict spectra for a compound of known structure. This module is concerned solely with the applications of NMR in structure elucidation.

Here is a typical NMR spectrum:



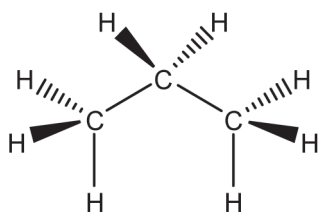
Different nuclei give rise to signals ('peaks'), and the position and shape of a signal is determined by the local environment of that nucleus – by the number and types of atom near to it.

The position of a peak is normally given by its value in ppm, using the  $\delta$  (delta) scale. The range of this scale is different for different nuclei – for  $^1\text{H}$  it runs from 0 to 10+, and for  $^{13}\text{C}$  from 0 to 200+. The zero end of the spectrum is at the right and is often referred to as the high field end of the spectrum. Peaks appearing towards this end are often described being shielded. The high number end of the spectrum, to the left, is the low field end and peaks in this region are often described as deshielded.

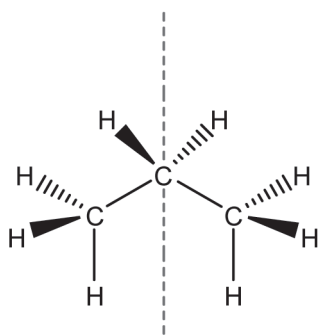
The shape of a peak is described by its multiplicity. A singlet is a single sharp peak. A doublet comprises

two closely-spaced sharp peaks of equal intensity. A triplet comprises three closely-spaced peaks, equally far apart, of relative intensities 1:2:1 (the signal in the spectrum above at about 1 ppm is a triplet). A quartet shows four peaks, equally spaced, in the ratio 1:3:3:1 (signal at 2.5 ppm in spectrum above). A pentet shows five peaks (1:4:6:4:1) and so on.

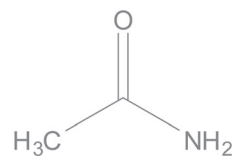
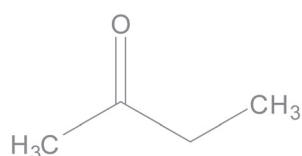
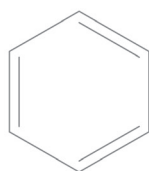
An NMR spectrum will show a signal for each nucleus (of the appropriate type) in a different chemical environment. So a  $^{13}\text{C}$  spectrum will show a signal for each different carbon (but no other elements) and a  $^1\text{H}$  spectrum will show a peak for each different hydrogen. The spectrum above is a  $^1\text{H}$  spectrum – it has three signals, so there are three different proton environments. Note – if two or more atoms are in an identical environment they will give rise to one signal. For example, in propane:



If we look at the  $^{13}\text{C}$  spectrum we will see two signals, even though the molecule contains three carbon atoms. This is because two carbons (the  $-\text{CH}_3$  groups) have the same local environment, so will just give one signal. (An alternative way of looking at it is that they will give separate signals, but they will be in the same place). The central  $-\text{CH}_2-$  carbon is in a different environment, so will give a separate signal. Similarly, in the  $^1\text{H}$  spectrum, the six methyl-hydrogens are identical to each other and will give one signal, and the two  $-\text{CH}_2-$  hydrogens will give another signal. It is important to be able to recognise symmetry in a molecule when you look at its structure – propane has a plane/axis of symmetry running through the central carbon



How many signals would you expect to see for each of the molecules below in  
 (i) the  $^1\text{H}$  NMR spectrum;  
 (ii) the  $^{13}\text{C}$  NMR spectrum?



For more examples to practice upon see Tutorial 1 (13C NMR)

See also:  **$^{13}\text{C}$  NMR – interpretation & prediction**

**$^1\text{H}$  NMR – interpretation & prediction**

## **<sup>13</sup>C Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy – notes (part1)**

Read **Introduction to NMR** before reading this section.

<sup>13</sup>C NMR spectra are easier to predict and interpret than <sup>1</sup>H NMR, because of the rarity of the <sup>13</sup>C isotope (only 1.1% of naturally occurring carbon). The chances of two atoms of <sup>13</sup>C lying next to one another in an organic molecule are very small (1 in 10<sup>4</sup>), and this greatly simplifies the spectrum, since individual carbons cannot couple with neighbouring carbons (the common <sup>12</sup>C isotope is not spin-active).

There are two main types of <sup>13</sup>C NMR spectra:

1. Broadband decoupled <sup>13</sup>C spectra
2. Off-resonance decoupled <sup>13</sup>C spectra.

Broadband decoupled spectra show single peaks (singlets) for every carbon atom in a different environment in a molecule. In an off-resonance decoupled spectrum C-H interactions are shown, and carbon signals appear as multiplets, depending how many hydrogens are attached to the carbon in question.

### **Broadband-decoupled <sup>13</sup>C spectra**

A broadband-decoupled spectrum will show a singlet for each unique carbon in a molecule. Benzene, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, for example shows a single peak, as all six carbons are identical to one another. The position or chemical shift of a carbon atom is mainly determined by its hybridisation state (sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> or sp) and the electronegativity of the substituent attached to it.

The normal range of a <sup>13</sup>C spectrum is from 0-200 ppm (δ).

10-60 ppm: saturated (sp<sup>3</sup>) carbon. Electronegative groups shift the signal downfield (to higher δ number)

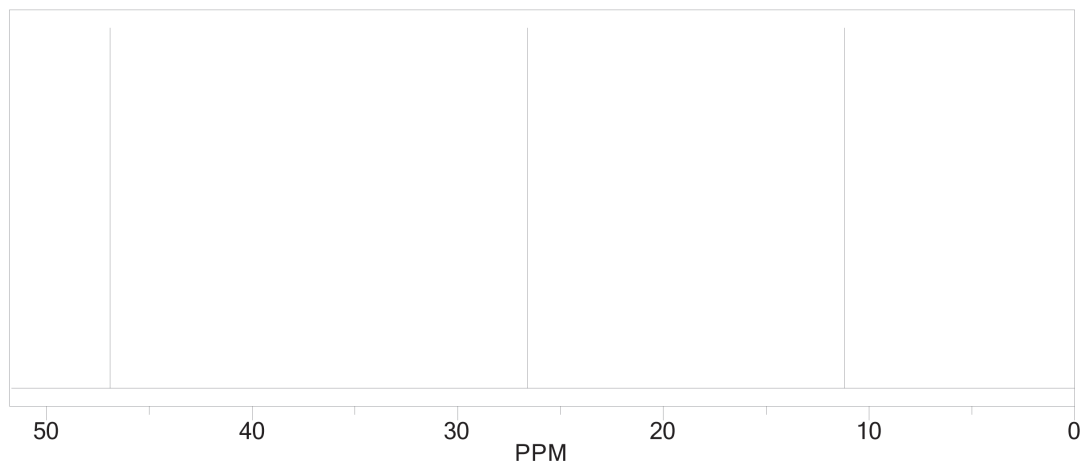
80-90 ppm triple bond ≡ C (sp) carbon. Rarely seen

120-150 ppm =C, doubly bonded (sp<sup>2</sup>) carbon to carbon. Again, electronegative substituents shift the signal to the lowfield end.

170-200 ppm O=C, doubly bonded carbon to oxygen.

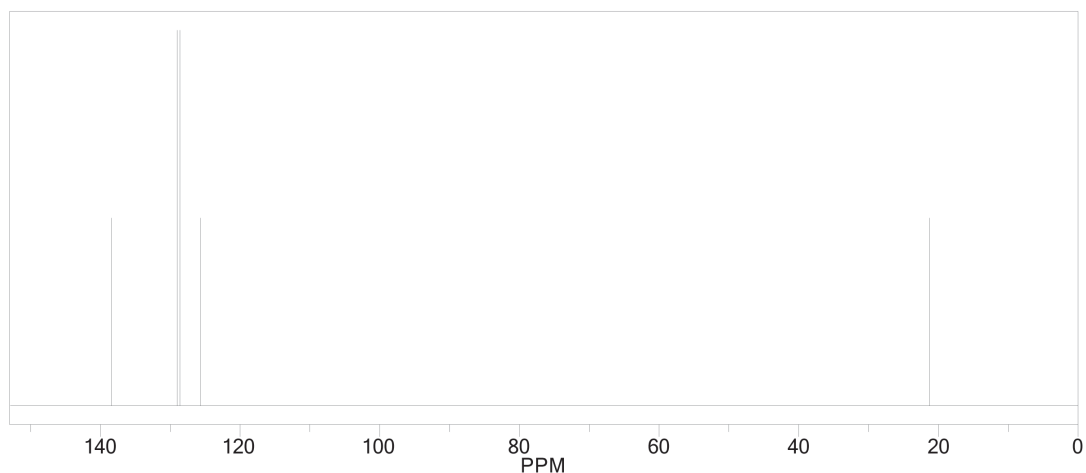
Here are some examples (Note – all spectra have been simulated using the ChemDraw Pro programme)

### 1. 1-Chloropropane



Three different alkyl ( $sp^3$ ) carbon environments. One carbon has an electronegative substituent (chlorine) and this gives the low-field signal at 47 ppm.

### 2. methylbenzene, (toluene)



One alkyl ( $sp^3$ ) carbon environment, and four alkenyl ( $sp^2$ ) carbon environments (not six, as the molecule has a plane of symmetry)

Peak heights sometimes give an idea of the relative number of carbons of each type, but are not very reliable. In the spectrum for methyl benzene two carbons are twice as high as the others – from this, you should be able to identify which ‘ring’ carbons give these signals. Carbons with no hydrogen substituents usually give very small peaks – such carbons are known as quaternary carbons, and a small peak is a good way of spotting them. The peak in the spectrum for methylbenzene at 139 ppm is a quaternary carbon – but is much too big in the spectrum above (the ChemDraw programme does not predict heights of quaternaries)



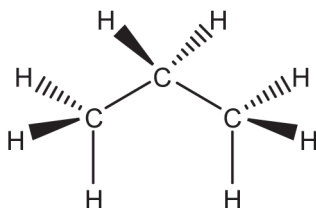
## <sup>1</sup>H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy – notes (part 2)

Read the notes Introduction to NMR and <sup>13</sup>C NMR notes (part 1) before reading this section.

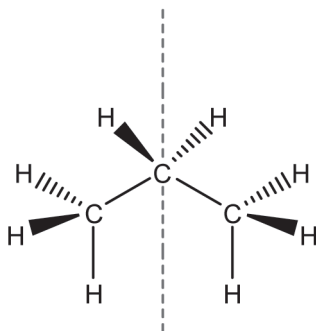
<sup>1</sup>H NMR spectra (proton NMR spectra) are slightly more difficult to predict and interpret than <sup>13</sup>C NMR. Because of the rarity of the <sup>13</sup>C isotope, the chances of two atoms of <sup>13</sup>C lying next to one another in an organic molecule are very small and this greatly simplifies the spectrum, since individual carbons cannot couple with neighbouring carbons. You are therefore advised to understand <sup>13</sup>C NMR first – see the notes above.

The <sup>1</sup>H NMR spectrum of a compound will show one signal for each unique hydrogen atom (or proton) present in that compound. These signals may appear as multiplets (multiple peaks) if the hydrogen atom being looked at is able to interact with other hydrogens in a different chemical environment.

Here is an example: propane



Propane has eight hydrogens and all will appear in its <sup>1</sup>H NMR spectrum. However you will not see eight signals, because not all of the hydrogens are in unique chemical environments. The molecule has a plane of symmetry through C2 (perpendicular to the plane of the molecule), as below:

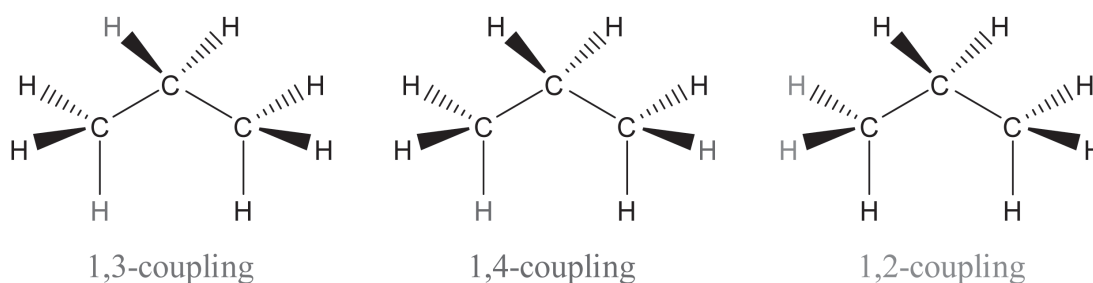


The two methyl groups are identical and therefore in the same chemical environment. Additionally, these groups can rotate freely about the C-C  $\sigma$ -bond – so the three hydrogens on each are chemically equivalent as well. You would expect to see a single signal for the six hydrogens attached to the two –CH<sub>3</sub> groups, since all are in the same environment. The central –CH– group is in a different environment to the methyl groups, but once again the two hydrogens on this group are equivalent to each other, since the molecule has another plane of symmetry in the plane of the molecule. So these two will give a single signal as well, but different to that for the methyl groups.

To summarise, the <sup>1</sup>H NMR spectrum of methane should show two signals, one for the central ‘CH<sub>2</sub>’ group and one for the terminal ‘CH<sub>3</sub>’ groups. The peak area gives you an indication of the number of

hydrogen atoms associated with each signal – this is normally printed on the spectrum and referred to as the peak integration or integration trace. For propane the two signals should have relative areas 2:6 (i.e., 1:3). Note that for  $^1\text{H}$  spectra the peak integration gives an accurate indication of the exact ratio of hydrogens in a particular environment, unlike the  $^{13}\text{C}$  spectrum (where the peak area/height may not accurately reflect the ratios of different carbon environments).

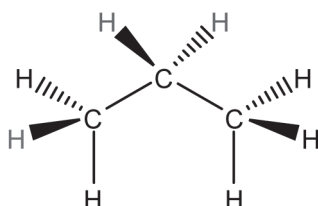
The shape of the signal due to the different hydrogen environments is determined by the extent to which these hydrogens couple with neighbouring hydrogen atoms in a different environment. If one or more 'neighbouring' hydrogens are present then the signal will not be a single peak (a singlet), but will instead be a multiplet. The precise type of multiplet is determined by how many 'neighbour' hydrogens are present. The commonest type of coupling is  $^3\text{J}$  coupling – coupling between hydrogens separated by 3  $\sigma$ -bonds. Look again at propane:



The two hydrogens highlighted in red are three bonds apart and are in different environments, so will couple. The two hydrogens highlighted in blue are four bonds apart and are too far apart to couple – also these are in the same environment (they must be in a different environment to couple – see above). The two hydrogens highlighted in lilac are two bonds apart – these are close enough to couple, but are in the same environment so do not. The same applies to the two hydrogens on the central  $-\text{CH}_2-$  group.

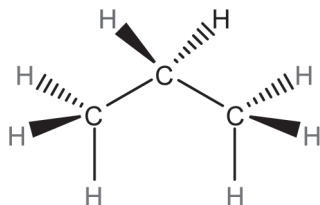
The multiplicity of each signal (the 'shape' of the multiplet) in propane is determined by the number of 'neighbour' hydrogens which can couple with the hydrogen under observation. This can be predicted using the 'n+1 rule', where n is the total number of 'neighbouring' hydrogens.

If a hydrogen has no neighbours which can couple, n is equal to zero so n+1 is equal to one – 'one' peak – the signal will appear as a singlet. For one neighbouring hydrogen n+1 = 2 – two peaks – the signal will be a doublet. For two neighbours the signal will be a triplet, for three a quartet, and so on. Returning to propane:



Looking at the signal for the methyl groups, which integrates for six identical hydrogens. Each of these hydrogens (one is highlighted in red above) has two neighbours (highlighted in blue). The signal for

the six methyl hydrogens will therefore be a triplet. Now look at the central –CH<sub>2</sub>– group. The signal for these two (identical) hydrogens will be a heptet, since each has six non-equivalent neighbours (see below). Since  $n=6$ ,  $n+1 = 7$ .



So the <sup>1</sup>H NMR spectrum of propane will consist of two signals – a heptet and a triplet having relative areas of 1:3. The only remaining thing to predict is where these two signals will be found on the NMR spectrum.

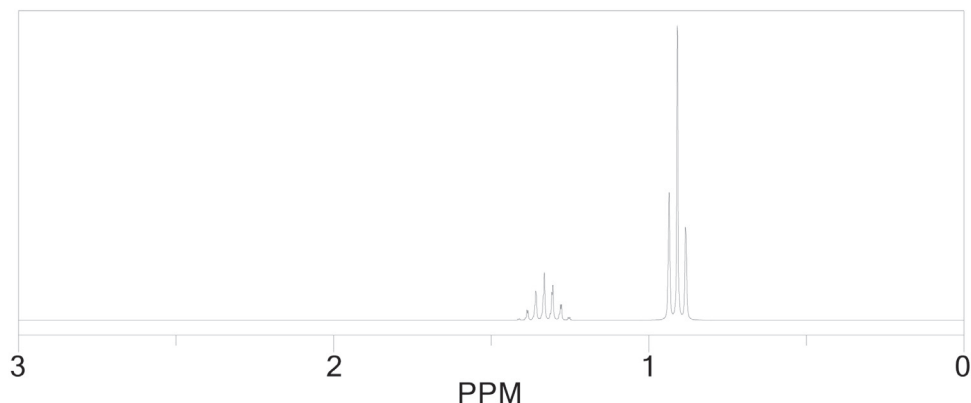
The <sup>1</sup>H NMR Scale.

As with <sup>13</sup>C NMR spectra, the position or chemical shift of a hydrogen atom is mainly determined by its environment. This in turn is determined by the atom to which it is attached – usually carbon, but sometimes oxygen (alcohols, etc), nitrogen (amines, amides, etc) or (rarely) other heteroatoms. The trends are similar (but not identical) to those I have already discussed for <sup>13</sup>C NMR spectra (see <sup>13</sup>C NMR notes, part 1). For hydrogens attached to carbon, the proton chemical shift reflects the hybridisation state of the carbon atom (sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> or sp) and the electronegativity of any non-hydrogen substituents attached to it.

The normal range of a <sup>1</sup>H spectrum is from 0-10 ppm (δ).

0-1 ppm	hydrogen attached to a triply bonded $\equiv \text{C}$ (sp) carbon. Rarely seen
1-5 ppm:	saturated (sp <sup>3</sup> ) carbon. Electronegative groups shift the signal downfield (to higher δ number)
5-7 ppm	hydrogen attached to doubly bonded (sp <sup>2</sup> ) carbon of an alkene (C=C) double bond. Again, electronegative substituents shift the signal to the lowfield end (see H-C=O, below).
7-8 ppm	hydrogen attached to doubly bonded (sp <sup>2</sup> ) carbon of an aromatic (C=C) double bond. Electronegative substituents in the ring (e.g., the nitrogen in a pyridine ring) shift the signal to the lowfield end
9-10 ppm	hydrogen attached to doubly bonded (sp <sup>2</sup> ) carbon of a carbonyl group (C=O). Very characteristic of the aldehyde functional group
4-15 ppm	hydrogen attached to an electronegative heteroatom (usually oxygen or nitrogen). Very variable in their position, but can usually be spotted easily because they give broad peaks, whereas C-H protons give sharp peaks.

Returning (for the last time!) to propane. Both types of hydrogen are attached to saturated ( $sp^3$ ) carbons and no electronegative substituents are present. You would predict that both signals should be observed at the high field end of the spectrum, maybe between 1-2 ppm. In fact the actual spectrum of propane shows a heptet, relative area 1, at  $\delta$ 1.33 and a triplet, relative area 3, at  $\delta$ 0.91. The spectrum below has been simulated using the ChemDraw programme – the multiplets actually look a bit more complex than they would do in ‘real life’



To summarise:

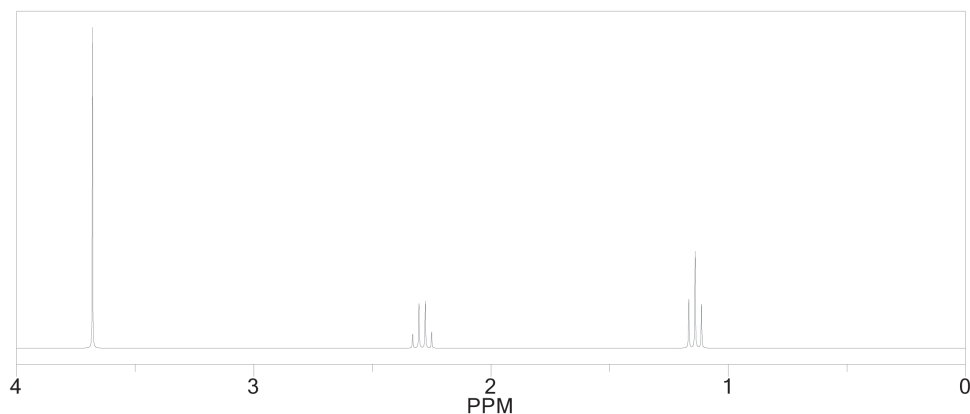
1. The number of signals shows the number of different hydrogen environments in a molecule.
2. The signal area shows the relative number of protons giving rise to each signal.
3. The signal position (on the ppm/ $\delta$  scale) gives information about the atom to which the proton is attached.
4. The signal multiplicity gives information about the number of neighbouring protons in the molecule.

Questions

1. Sketch the  $^1\text{H}$  NMR spectra, including multiplicities, peak areas, for

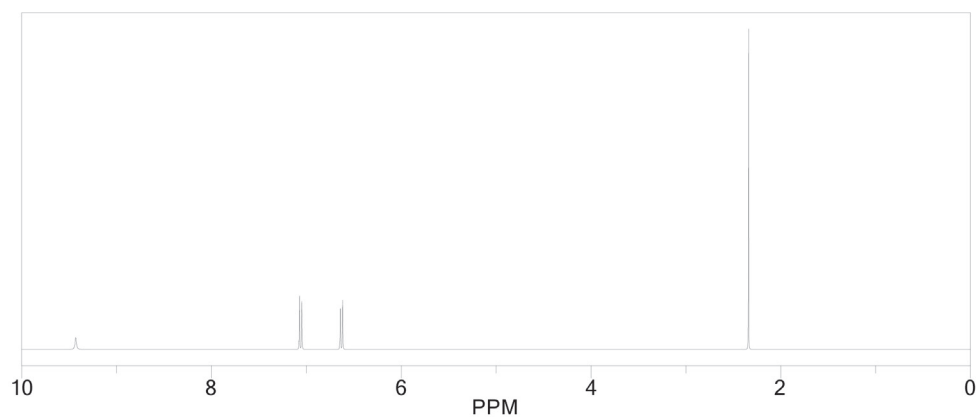
- (a) 1-chloropropane
- (b) 2-chloropropane

2. An organic compound has molecular formula  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  and has the  $^1\text{H}$  NMR spectrum shown below. Suggest one possible structure (there may be several) for the compound. The signal at  $\delta$ 3.7 is a singlet (area 3),  $\delta$ 2.3 is a quartet (area 2),  $\delta$ 1.1 is a triplet (area 3).



3. An organic compound has molecular formula  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$  and has the  $^1\text{H}$  NMR spectrum shown below. Suggest one possible structure (there may be several) for the compound. The signal at  $\delta$ 9.4 is a singlet

(broad, area 1),  $\delta$ 7.1 and 6.7 are doublets (area 2 each),  $\delta$ 2.2 is a singlet (area 3).



For worked solutions to each of these problems, see the 'solutions' folder. Do not look at the solution until you have tried to work out the problem for yourself!

## **EXPERIMENT 5 – NMR ANALYSIS OF AN AMIDE DERIVATIVE OF HESPERETIN**

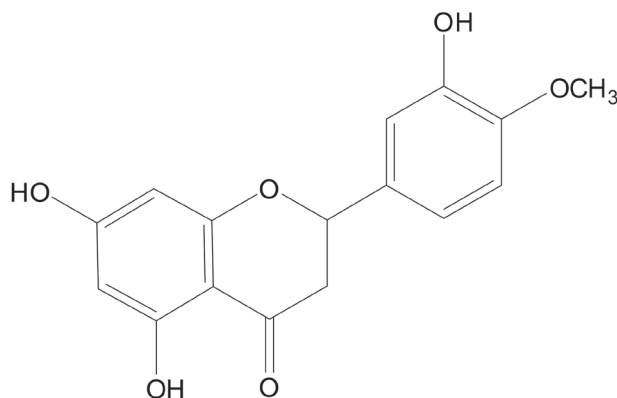
### PRE-LAB ASSIGNMENT

- a) In food, where can the highest concentrations of flavanones be found? Give the names of the main constituents of this class of compound.
- b) Describe a laboratory procedure for the isolation of hesperidin (the glycoside precursor of hesperetin). What are the physical properties of this material?
- c) In no more than one paragraph describe the biological activities of hesperetin.
- d) In no more than one paragraph explain why the technique  $^{13}\text{C}$  DEPT is an important application in NMR analysis.
- e) In no more than one paragraph explain why the use of the nOe (nuclear Overhauser effect) difference experiment in  $^1\text{H}$  NMR is very useful for determining stereochemistry within a molecule.

### **INTRODUCTION**

Flavonoids are a very large group of phenolic plant compounds. More than 6000 flavonoids have been formally identified, although a proportionately small number are important for the therapeutic benefits they provide. Flavonoids are potent antioxidants in-vitro, and therefore one of the main interests in the compounds has been related to protection against cardiovascular disease. As research in these compounds continues it has become clear that flavonoids exert their actions through many other mechanisms.

Hesperetin (shown below), displays interesting bioactivity, bioavailability and metabolic behaviour. The compound can be isolated from the hydrolysis of its glycoside (i.e. rhamnoglucoside) analogue hesperidin.



Hesperetin

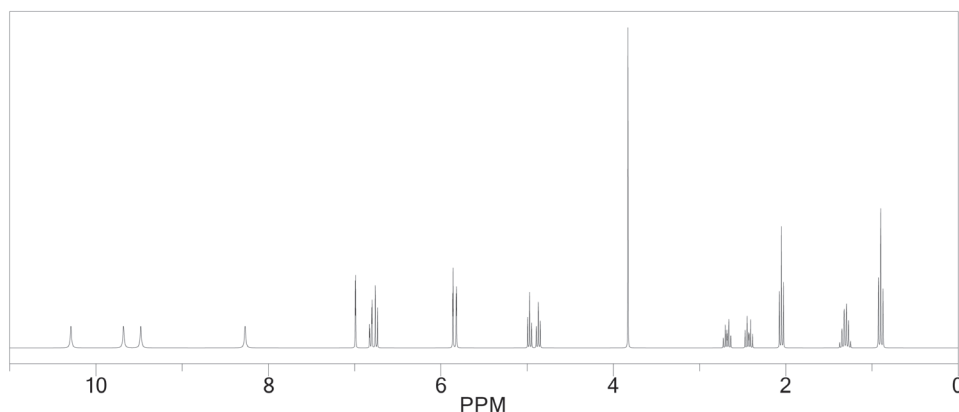
## ASSESSMENT

The following experiment was performed to derivatise Hesperetin for further pharmacological evaluation:

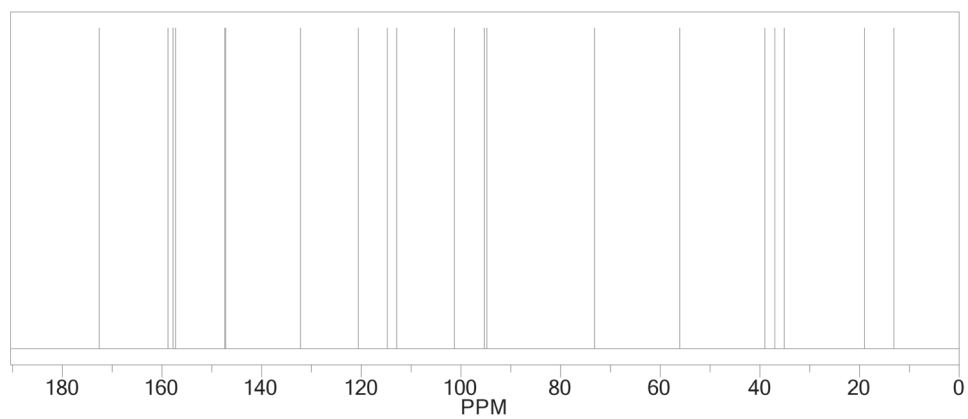
When Hesperetin was treated with hydroxylamine hydrochloride ( $\text{H}_2\text{NOH}\cdot\text{HCl}$ ) in 1:1 ratio the corresponding compound **A** was isolated. When **A** was reduced with  $\text{LiBH}_4/(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$  in THF, the corresponding product **B** was generated in 100 % yield. When compound **B** was treated with butyryl chloride ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCl}$ ) in the presence of triethylamine, the corresponding structural analogue **C** was isolated in quantitative yield. (NB the  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectra for compound **C** are shown below).

- Deduce the structures of the compounds A, B and C. Also explain the role that triethylamine plays in the conversion of compound B to compound C.
- What part of compound C is responsible for the complex signals shown in the region  $\delta$  2.43-2.68 of the  $^1\text{H}$  NMR spectrum. Explain the reason for this appearance.
- How many quaternary carbons are in the final product (i.e. compound C)? What appearance (if any) would these carbons have in a DEPT-135  $^{13}\text{C}$  NMR experiment? Give reasons for your answer.
- In the broad band  $^{13}\text{C}$  NMR spectrum, which quaternary carbon atom in compound C has the lowest field chemical shift?
- If 15.1 g of Hesperetin was used in the reaction described above and the corresponding compound C was produced in 75 % yield, how much would this be in grams?
- What precautions should one take when handling butyryl chloride in the laboratory? What is the exposure limit for this reagent, and what first aid measures should one take if they are overly exposed to this compound?

$^1\text{H}$  NMR Spectrum of Hesperetin Analogue (Compound **C**)



<sup>13</sup>C NMR Spectrum of Hesperetin Analogue (Compound **C**)





**MODULE BOOKLET**

Module Title

Natural Products and Medicinal Chemistry at SUTCM  
天然产物与药物化学

Module Code

CH6009SU  
03.209.0.1

Teaching Period

Term 1 at SUTCM

## Module Booklet Contents

this booklet is also on the web  
at [www.londonmet.ac.uk/](http://www.londonmet.ac.uk/)

Welcome to Module Title:

<b>Details of the Staff teaching team</b>	
Name of Module Leader	Dr Don Green
Office Location	TB12-02
Email	<a href="mailto:d.green@londonmet.ac.uk">d.green@londonmet.ac.uk</a>
Telephone	020 7133 4674
Office Hours	n/a
Other teaching staff	
<b>Name</b>	<b>Contact Details</b>
Dr Eileen Smith	<a href="mailto:eileen.smith@londonmet.ac.uk">eileen.smith@londonmet.ac.uk</a> 020 7133 2555 Location: TB12-02 Office Hours: n/a

## MODULE SPECIFICATION

1	Module title	Natural Products and Medicinal Chemistry at SUTCM	
2	Module code	CH6009SU	
3	Module Level	<i>Level 6</i>	
4	Module Leader	<i>Dr Don Green</i>	
5	Faculty	<i>Life Sciences</i>	
6	Teaching site(s) for course		
	<i>other</i>	<a href="#">[click to select location]</a>	<a href="#">[click to select location]</a>
7	Teaching period	<i>Term 1</i>	
8	Teaching mode	<i>Day</i>	
9	Module Type	<i>Standard</i>	
10	Credit rating	<i>30</i>	
11	Prerequisites and corequisites	<i>n/a</i>	
12	Module description		
	<p>This first half of this module focuses in detail on the structures and chemical reactivity of all the important groups of natural products (e.g. alkaloids, flavonoids, terpenes). The medicinal chemistry lectures will concentrate in detail on the molecular mechanisms by which drugs act in the body, and the various strategies used in drug design.</p>		
13	Module aims		
	<p>The aims of this module are aligned with the qualification descriptors within the Quality assurance Agency's Framework for Higher Education Qualifications.</p> <p>The module aims to give an in-depth understanding of the principal roles played in biology by each different group of natural products. The module aims to enhance students' awareness of the major role played by chemistry in the treatment of diseases. The module aims to provide students with the skills needed to critically assess the whether or not a natural product or a synthetic compound may be regarded as a potential drug candidate.</p> <p>The module aims to provide students with the qualities and transferable skills necessary for employment through the requirement of the following: the exercising of initiative and personal responsibility, decision-making in complex and unpredictable contexts, and the learning ability needed to undertake appropriate further training of a professional or equivalent nature.</p>		
14	Module learning outcomes		
	<p>Upon successful completion of this module the students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understand how the physico-chemical properties of the various natural products are directly related to their molecular structures, and be able to predict in detail how a newly discovered natural product might behave in a biological system [A1, A3].</li> <li>2. Demonstrate an understanding of the chemical synthesis, pharmacological action and clinical properties of drugs [A2, A3].</li> <li>3. Demonstrate an understanding of the principles of pre-clinical and clinical development of a drug, and the criteria of assessment that are used to allow the passage of a 'safe' drug onto the market place.</li> <li>4. Survey the current literature in a given field, investigate current drug developments in this field, and suggest future drug developments.</li> </ol>		

15	<b>Syllabus</b>			
	<p>An in-depth look at the different classes of natural products, in particular alkaloids, flavonoids, and terpenes. There will be particular emphasis on their key roles in living systems, especially their medicinal applications.</p> <p>A brief survey of the history of medicinal chemistry from its origins in the use of natural products to molecules derived from computer-assisted design techniques. Use of data derived from approaches such as Hammett, QSAR/Hansch analysis, X-ray crystallography and computer modelling, to determine whether a bio-active molecule may be a good candidate for clinical development.</p> <p>A variety of drugs are chosen to exemplify their synthesis, mode of action and clinical impact. These include areas such as centrally acting drugs, non-steroidal anti-inflammatory drugs and antibiotics. Special emphasis is also given to: anti-malarial agents such as (+) Qinghaosu, H<sub>2</sub>-histamine antagonists like cimetidine (Tagamet™) and ranitidine (Zantac™), penicillins, the potent anti-viral acyclovir, HIV-reverse transcriptase inhibitors and protease inhibitors and anti-thrombotic peptidomimetics.</p> <p>Examination of the individual steps needed to be taken, from the discovery of a potential new drug, to its approval and marketing. Themes such as rational drug design, targeted synthesis, early biological evaluation, identification of structural leads, and lead optimization progressing to the identification of a clinically viable drug candidate, combinatorial chemistry and high throughput screening in drug discovery are examined.</p>			
16	<b>Assessment Strategy</b>			
	<p>This module will be summatively assessed by a piece of coursework (laboratory practical reports), an in class progress test (1 hour) and a final, unseen exam (2 hours). To pass the module, students must pass the written reports, progress test and the exam with an overall mark of 40% or above.</p>			
	<b>Component</b>	<b>Marks</b>	<b>Learning outcomes</b>	
	Written practical reports	25%	1, 3, 4	
	In-class progress test	25%	1, 2	
	Unseen Exam	50%	3,4	
17	<b>Summary description of assessment items</b>			
	<b>Assessment Type</b>	<b>Description of item</b>	<b>% Weighting</b>	<b>Tariff</b>
	Coursework	Written practical reports	25	rolling
	Coursework	Progress Test	25	Jan 2015
	Written Exam	Unseen exam	50	Jan 2015
18	<b>Learning and teaching</b>			
	<p>Acquisition of knowledge of the subject matter of this module will be promoted through lectures and tutorial workshops; laboratory practical classes and through the guided use of student-centred learning resources. Self-managed time and private study should be spread out over the term and not left until the final weeks.</p>			

19	Bibliography
	1. An Introduction to Medicinal Chemistry, 4th Edition, Patrick G. L., Oxford University Press, 2009. 2. Molecules and Medicine, Corey E.J., Czako B. & Kurti L. John Wiley & Sons, 2007. 3. Fundamentals of Pharmacognosy & Phytotherapy, 2nd Edition, Heinrich M et al., Churchill Livingstone, 2012. 4. Drug Discovery & Development-A Technology in Transition. Rang H. P., Churchill Livingstone, 2006. 5. Classics in Total Synthesis II: Targets, Strategies, Methods. Nicolaou K.C. & Snyder S., 2003. 6. Asymmetric Synthesis of Natural Products. Koskinen A., John Wiley & Sons, 1998. 7. Natural Product Chemistry at a Glance, 1st Edition, Stanforth S. P. Blackwell Publishing, 2006. 8. Combinatorial Chemistry. Terret N.K., Oxford University Press, 1998. 9. Medicinal Natural Products: a biosynthetic approach, 3rd Edition, Dewick P. J. Wiley & Sons, 2009 10. Colour Chemistry, Christie R.M. RSC Publications, 2001
20	Approved to run from Autumn 2012
21	Module multivalency The module is core for B.Sc Biological and Medicinal Chemistry, Chemistry, <b>Herbal Medicinal Science</b> , Pharmaceutical Science. The module is designate for Pharmacology.
22	Subject Standards Board Faculty of Life Sciences and Computing

#### Essential Books/on line resources including Weblearn/Blackboard

Fundamentals of Pharmacognosy & Phytotherapy, 2<sup>nd</sup> Edition, Heinrich M *et al.*, Churchill Livingstone, 2012.  
 An Introduction to Medicinal Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition, Patrick G. L., Oxford University Press, 2009.

#### Required/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard

See WebLearn/Blackboard page for details

#### Additional/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard

See WebLearn/Blackboard page for details

**Module Assessment Details, including Assessment Criteria for all elements of the assessment, including any examination**

The following general assessment criteria are used in this module and other level 6 modules in Molecular and Pharmaceutical Sciences.

**First class (grade A, numerical mark of 70% or greater)**

Coursework assignment or examination question has been fully comprehended and addressed. Written work or verbal communication is concise, clear, excellently organised and presented. Discussion shows considerable depth and balance. Solutions to numerical problems are clearly laid out with appropriate answers being produced and, where appropriate, an awareness of the implications of the calculation is demonstrated.

**Upper second class (grade B, numerical mark between 60% and 69%)**

Coursework assignment or examination question has been well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is clear, well organised and presented. Discussion shows depth and is well balanced. Solutions to numerical problems are clearly laid out with only minor errors or correct answers are produced but insufficient working is shown.

**Lower second class (grade C, numerical mark between 50% and 59%)**

Coursework assignment or examination question has been fairly well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is generally clear and adequately organised and presented. Discussion includes a reasonable number of appropriate points. Solutions to numerical problems are clearly laid out with sources of error in the calculation easily identifiable.

**Third class (grade D, numerical mark between 43% and 49%)**

Coursework assignment or examination question has been satisfactorily comprehended and addressed at a basic level. Written work or verbal communication is generally understandable and satisfactorily organised and presented. Discussion includes a limited number of appropriate points with significant shortcomings. Solutions to numerical problems are incomplete but working shows that the correct methods have been applied.

**Third class (grade E, numerical mark between 40% and 42%)**

Coursework assignment or examination question meets minimum criteria. Written work, verbal communication and discussion are just adequate. Solutions to numerical problems are incomplete but working shows that the correct approach has been selected.

**Fail (grade F1, numerical mark between 25% and 39%)**

Coursework assignment or examination question has not been comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is lacking in clarity and is poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. More work required. Numerical problems have been attempted but incorrect methods have been applied.

**Fail (grade F2, numerical mark of 24% or lower)**

Coursework assignment or examination question has been very poorly comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is barely comprehensible and is very poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. Considerable more work required. An incorrect approach has been taking to solving numerical problems.

Component	Marks
Written practical reports	25%
In-class progress test	25%
Unseen Exam	50%

**Please ensure that coursework is handed in at designated times (TBA)**

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures etc., this must be correctly referenced.

The only exception is that you may occasionally quote an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism.

If you are in any doubt about what plagiarism is or how to avoid it and would like help, please contact your Course Leader and/or staff of CELT.

**MODULE BOOKLET**

**Module Title**

Advanced Bioanalytical Science  
高级生物分析学

**Module Code**

CH6061SU  
03.210.0.1

**Teaching Period**

Autumn



## Welcome to Advanced Bioanalytical Science

<b>Details of the Staff teaching team</b>	
Name of Module Leader	Dr Yinghua Ma
Office Location	<i>SUTCM</i>
Email	irisyma@hotmail.com
Telephone	
Office Hours	
<b>Name</b>	<b>Contact Details</b>
Dr Iris Ma	irisyma@hotmail.com

## MODULE SPECIFICATION

1	Module title	Advanced Bioanalytical Science	
2	Module code	CH6061SU	
3	Module Level	<i>Level 6</i>	
4	Module Leader	<i>Dr Iris Ma</i>	
5	School	<i>Life Sciences</i>	
6	Teaching site(s) for course		
	<i>other collaborative</i>	[click to select location]	[click to select location]
7	Teaching period	<i>autumn period (15 weeks)</i>	
8	Teaching mode	<i>Day</i>	
9	Module Type	<i>Standard</i>	
10	Credit rating	<i>15</i>	
11	Prerequisites and corequisites	<i>BS5051SU Fundamentals of Bioanalytical Science</i>	
12	Module description		
	Module code:	CH6061SU	
	Module title:	Advanced Bioanalytical Science	
	Description:	This module will review advanced bioanalytical techniques, including hybrid techniques, used in the analysis, detection and quantification of molecules in biological and other relevant systems.	
	Semester:	Autumn period (15 weeks)	
	Assessment:	Practical report (30%), Time-constrained problem solving exercise (20%), Unseen examination (50%)	
13	Module aims		
	The aims of this module are aligned with the qualification descriptors within the Quality Assurance Agency's, Framework for Higher Education Qualifications.		
	The module aims to develop students' understanding of advanced bioanalytical techniques and to enable students to determine which analytical technique is suitable for a particular type of sample. The module will reinforce and build on analysis skills introduced in BS5051SU and provide an opportunity for students to interpret more advanced data, particularly spectra and chromatograms and to solve defined problems. The students will gain practical experience in selected analytical techniques.		
	This module aims to provide students with the qualities and transferable skills necessary for employment requiring the exercise of initiative and personal responsibility and decision-making in complex and unpredictable contexts. The module should also help students to gain the learning ability needed to undertake appropriate further training of a professional or equivalent nature.		

14	<p>Module learning outcomes</p> <p>On successful completion of this module, a student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Critically evaluate the principles and practice of selected bioanalytical techniques;</li> <li>2. Discuss critically the impact of these techniques in the analysis of a variety of different sample matrices;</li> <li>3. Evaluate and interpret HPLC chromatograms and GC-MS data;</li> <li>4. Complete analyses with due attention to quality control, evaluate the data obtained and communicate results effectively.</li> </ol>
15	<p>Syllabus</p> <p>Development and application of modern analytical instrumentation.</p> <p>Validation of analytical measurements. Quality assurance, quality control and SOPs.</p> <p>Chromatographic techniques not included in CH5007: size exclusion chromatography, affinity chromatography and ion exchange chromatography.</p> <p>Atomic spectroscopy. Instrumentation and applications. Atomic absorption spectroscopy: hollow cathode lamps; pneumatic nebulisers; the air-acetylene flame as an atom cell for atomic absorption. Inductively coupled plasma (ICP), arcs, sparks and other discharges as atom cells. X-ray techniques including x-ray fluorescence.</p> <p>Hybrid techniques: Gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS), liquid chromatography with mass spectrometric detection (LC-MS), inductively coupled plasma with mass spectrometric detection (ICP-MS).</p> <p>Applications to include metal analysis by ICP-MS; selective and sensitive detection of analytes using GC-FTIR.</p> <p>Mass spectrometry: electron impact ionisation fragmentation patterns and their use in structural elucidation of a molecule. Proteomics and metabolomics; analysis using LC-MS; to include a case study on the detection of phytoestrogens in urine.</p> <p>Methods for the detection of drugs of abuse using amphetamines as an example: to include fluorescence polarisation immunoassay (FPIA) and identification of amphetamines by mass spectrometry.</p> <p>Biosensors with a focus on the development of the glucose biosensor and future development of implantable biosensors.</p> <p>Raman spectroscopy: Mechanism of generation of Raman spectra, comparison of Raman and IR data.</p> <p>Autoanalysers</p> <p>To reinforce and develop analysis skills introduced in MP501, there will be an emphasis on analysis of data: HPLC chromatograms, including trouble shooting – how to achieve good separation on HPLC; GC-MS data; LC-MS spectra; NMR spectra.</p>

16	<b>Assessment Strategy</b>											
	<p>The module will be assessed by a practical report, a time-constrained progress test and an examination. The practical report and progress test will provide both formative and summative assessment, the examination summative assessment alone.</p> <p>The students' abilities to interpret information, to think critically and then to present solutions will be assessed by a time-constrained progress test (20%). This will be in the form of a seen research article or set of data (e.g. HPLC chromatograms; GC-MS data; NMR spectra) on which the students will be required to answer unseen questions.</p> <p>A full written practical report (30%) will assess the students' abilities to carry out an analysis, acquire data and interpret their own and fellow students' data and evaluate the suitability of the analytical technique employed.</p> <p>An end-of-module examination (50%) will assess the students' critical analysis of the subject material and their ability to communicate this in written form.</p> <p>In order to pass this module, students must achieve a minimum aggregate pass mark of 40%. There will be an attendance requirement for the practical sessions. If the module is passed on reassessment, then the maximum mark awarded will be 40%.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Assignment</th> <th style="text-align: left;">Learning Outcomes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Practical report</td> <td>1, 4</td> </tr> <tr> <td>Time-constrained progress test</td> <td>2, 3</td> </tr> <tr> <td>Unseen exam</td> <td>1, 2, 4</td> </tr> </tbody> </table>				Assignment	Learning Outcomes	Practical report	1, 4	Time-constrained progress test	2, 3	Unseen exam	1, 2, 4
Assignment	Learning Outcomes											
Practical report	1, 4											
Time-constrained progress test	2, 3											
Unseen exam	1, 2, 4											
17	<b>Summary description of assessment items</b>											
Assessment Type	Description of item	% Weighting	Tariff	Week Due								
Coursework	Time-constrained problem solving exercise	20	700 words	January 2018								
Coursework	Practical report	30	1000 words	January 2018								
Coursework	Unseen examination	50	90 minutes	January 2018								
Attendance	Practical attendance	0		Satisfactory attendance required to pass module								

18	Learning and teaching
	Students will be allowed the opportunity to acquire knowledge of the subject material through teacher-led activities in the form of lectures (26 hours) and tutorials (8 hours) and practicals (8 hours). This will be supported by the use of directed reading and the provision of web-based material (100 hours). Students' abilities to seek, handle and interpret information will be developed through tutorial exercises. Students' abilities to think critically and produce solutions will be developed through the presentation of a practical laboratory report and data evaluation exercises encountered in tutorials. Students will be expected to reflect on taught material in order to demonstrate their understanding of the principles and practices of modern bioanalytical techniques.
19	Bibliography
	Anderson,RJ., Bendell, DJ., and Groundwater, PW. (2004) Organic Spectroscopic Analysis, RSC, Cambridge, UK.
	Harris, DC. (2010) Quantitative Chemical Analysis, 8th Edn. W H Freeman & Co, New York, USA.
	Holme, DJ., and Peck, H. (1998) Analytical Biochemistry, 3rd Edn., Longman
	Lydyard, P, Whelan A, Fanger, M (2004) Immunology, Taylor & Francis, New York, USA.
	Skoog, DA., Crouch, SR., and Holler, FJ. (2006) Principles of Instrumental Analysis,6th Edn , Brooks/Cole
	Williams, DH., and Fleming, I. (2007) Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, 6th Edn, McGraw Hill
	Wood, P (2006) Understanding Immunology, 2nd edition, Pearson Education Ltd, Harlow, UK.
	Plus on-line material, see the WebLearn site for details.
20	Approved to run from
	January 2013
21	Module multivalency
	This module is core for the following BSc courses: Biotechnology, Forensic Science, Herbal Medicinal Science
22	Subject Standards Board
	tbc

Students are advised that tutorials and practicals are part of the course - examinable material may be introduced in tutorial and practical sessions. You must attend all tutorial and practical sessions. The coursework component of this module will be a practical report. Please note that your coursework will not be accepted if you have not attended the designated practical.

### Essential Books/on line resources including Weblearn/Blackboard

Anderson,RJ., Bendell, DJ., and Groundwater, PW. (2004) Organic Spectroscopic Analysis, , RSC.  
Harris, DC. (2010) Quantitative Chemical Analysis, 8th Edn. W H Freeman & Co.

### Required/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard

See Weblearn

### Additional/Weekly Reading/Practice/on line resources including any Weblearn/Blackboard

See Weblearn

### Assessment completion dates/deadlines

The assessed coursework should be submitted at the end of the delivery of the module.

Please ensure that coursework is submitted online no later than 3pm on the due date.

### Coursework Feedback

Coursework feedback will be provided on-line (where possible) approximately 3 weeks after the submission date. Written feedback will be provided on individual pieces of work.

### Practical Course

Laboratory coats and safety spectacles **MUST** be worn in practical classes. You will not be permitted to attend these sessions unless you are wearing a lab coat and safety spectacles!

Pregnant students should be aware that it is their responsibility to inform their module convenors where biology or chemistry practicals are scheduled. In order to exclude the possibility of any risk to their developing child such students will not be permitted to undertake experimental work in these modules. Since all modules with practical work carry an attendance requirement any affected student would need to carry out missed practical work at a later date, normally when the module next runs. Alternatively, a pregnant student may wish to discuss their options with their Course Leader and consider intermitting for a suitable period.

Attendance at the practical sessions is **compulsory**.

Students are advised that practicals are part of the course and examinable material may be introduced in practical sessions.

Failure to attend a practical which has an assessed coursework component will result in your attendance being deemed unsatisfactory and you will be required to complete the practical and the

assignment the next time the module runs. This will be considered a reassessment, which will result in a module mark of no more than 40%. You will not, therefore, be permitted a summer resit in any practical assessment component.

If you fail to attend a practical due to mitigating circumstances you will be required to go through the formal mitigating circumstances route.

### **Attendance and Engagement**

Please make sure you arrive for your lectures and workshops before they start. The lecturer has the right to refuse to allow anyone into the class after it has started. An attendance list will be passed around during classes for you to sign. It is YOUR responsibility to make sure that you have your attendance recorded whilst you are in the class. Attendance includes lectures, tutorials and practicals, and absence from any one of the sessions will be considered as absent for the day. Students are advised that tutorials and practicals are part of the course - examinable material may be introduced in these sessions.

Please make note that it is your responsibility to read updated information about timetable, module activities, assessment, etc. in WebLearn and lecture notes.

You may well be aware that attendance does not necessarily mean engagement, particularly in cases where the student is talking and disturbing the class while the tutors are lecturing. Students who are not engaged in learning activities and exhibit disruptive behavior will be asked to leave the class.

**Students will be considered “absent” if their behaviour suggests that they are not engaged in the learning activities in lectures/tutorials, etc.**

### **Eligibility for Summer Reassessments**

Students must attend all lectures and tutorials to gain the best module mark. Practical need 100% attendance to pass the module and those whose attendance of lectures and tutorials falls below 75% will lose any resit rights.

### **Communications**

The module team will communicate with you mainly via your university email and announcements on WebLearn. Check your email and WebLearn regularly.

Please follow the guide below when writing an email.

- Think carefully about to whom you address your email and include others who need to be informed about what you are writing.
- Write a short descriptive title as the subject.
- Address your email correctly, for example: Dear Dr McCoy.

- State the module your query is about.
- Write in a formal and professional manner using correct English.
- Take care to fully explain your query so that time is not wasted with replies asking for clarification.
- If you are replying to an email make sure that you include the original email for information.
- Include your full name and student ID at the end of the email.

**Module Assessment Details, including Assessment Criteria for all elements of the assessment, including any examination**

**Generic assessment criteria**

**First Class (grade A, numerical mark of 70% or greater)**

Coursework assignment or examination question has been fully comprehended and addressed. Written work or verbal communication is concise, clear, excellently organised and presented. Discussion shows considerable depth and balance.

**Upper Second Class (grade B, numerical mark between 60% and 69%)**

Coursework assignment or examination question has been well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is clear, well organised and presented. Discussion shows depth and is well balanced.

**Lower Second Class (grade C, numerical mark between 50% and 59%)**

Coursework assignment or examination question has been fairly well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is generally clear and adequately organised and presented. Discussion includes a reasonable number of appropriate points.

**Third Class (grade D, numerical mark between 43% and 49%)**

Coursework assignment or examination question has been satisfactorily comprehended and addressed at a basic level. Written work or verbal communication is generally understandable and satisfactorily organised and presented. Discussion includes a limited number of appropriate points with significant shortcomings.

**Third Class (grade E, numerical mark between 40% and 42%)**

Coursework assignment or examination question meets minimum criteria. Written work, verbal communication and discussion are just adequate.

**Fail (grade F1, numerical mark between 25% and 39%)**

Coursework assignment or examination question has not been comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is lacking in clarity and is poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. More work required.

**Fail (grade F2, numerical mark between 24% or lower)**

Coursework assignment or examination question has been very poorly comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is barely comprehensible and is very poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. Considerable more work required.



## Plagiarism

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. **The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.**

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures, etc, this **must** be correctly referenced,

The only exception is that you may occasionally **quote** an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism.

Details of the University Regulations relating to plagiarism may be found at the following URL:

<http://www.londonmet.ac.uk/student-handbook/student-handbook-0607/regulations-and-policies/academic-misconduct.cfm>

If you are in any doubt about what plagiarism is, or how to avoid it and would like help, please contact your Course Leader and/or staff in the Learning Development Unit.

**MODULE BOOKLET**

Module Title

Toxicology  
毒理学

Module Code

AS6057SU  
03.211.0.1

Teaching Period

Semester 1 (Autumn)

## Welcome to AS6057SU Toxicology

### Programme

	Morning	Afternoon
Monday 19 <sup>th</sup> Dec	Lecture 01 Introduction Lecture 02 Drug Distribution and Excretion	Lecture 03 Drug Metabolism Tutorial 1 Coursework Explanation
Tuesday 20 <sup>th</sup> Dec	Lecture 04 Modifying Factors Lecture 05 Paracetamol Tutorial 2	<i>Practical 1</i> <i>Metabolism of Metronidazole</i>
Wednesday 21 <sup>st</sup> Dec	Lecture 06 Measures of Toxicity Lecture 07 ROS	Practical 2 Lipid Peroxidation with Liposomes
Thursday 22 <sup>nd</sup> Dec	Lecture 08 Forensic Toxicology Review of Exam	Tutorial 3 Practice Assessment
Friday 23 <sup>rd</sup> Dec	Lecture 09 Ethanol Toxicity Lecture 10 Thallium Toxicity Feedback on Practice Assessment	Tutorial 4 Tutorial 5

**Please note that the exact order of lectures and tutorials may change at short notice**

**Passing criteria: To pass the module you must achieve an overall minimum mark of 40%.**

**Failure to attend practicals will result in your attendance being deemed unsatisfactory and you will be required to complete these practicals the next time the module runs. You will not, therefore, be permitted a summer resit in any practical assessment component.**

Regular attendance at all components of this module is essential if you want to achieve a good grade.  
**Attendance at practical sessions is compulsory.**

<b>Details of the Staff teaching team</b>	
Name of Module Leader	Dr Kenneth White
Office Location, UK	T12-01 (in the Tower)
Email	kenneth.white@londonmet.ac.uk
Telephone, UK	020 7133 4177 or 4177 (internal calls)

**Module Specification**

Section One: ABOUT THE MODULE		
1	Module title	Toxicology
2	Module code	AS6057
3	Module level and credit rating	Level 6 15
4	Faculty	Life Sciences
5	School/Subject Discipline	School of Human Sciences
6	Teaching site(s) for course	
	Shanghai (SUTCM)	[click to select location] [click to select location]
7	Teaching period	autumn period (15 weeks)
8	Pattern of attendance	Day
9	Required prior learning	AS5004 Metabolism and Microbiology
10	Module description	
	Module code: AS6057 Module title: Toxicology Description: This module will enable students to extend their understanding of toxicity. They will study the influences of endogenous and foreign compound metabolism on toxicity. Students will learn how these processes can be modulated in the treatment of poisonings. Teaching period: Autumn period (15 weeks) Assessment: Comprehension exercise 40% (60 minutes) and unseen exam 60% (90 minutes).	
11	Module aims	
	The aims of this module are aligned with the qualification descriptors within the Quality Assurance Agency's, Framework for Higher Education Qualifications. This module aims to engage students with problems in toxicology by allowing students study a range of topics including forensic, regulatory and environmental toxicology. It will provide students both with an understanding of the key role of foreign compound (xenobiotic) metabolism in biochemical toxicology and an in-depth study of selected topics in toxicology.	
12	Module learning outcomes	
	On successful completion of this module students will be able to: 1. Demonstrate an appreciation of how biochemistry underpins an understanding of toxicological processes and treatment strategies. 2. Research primary sources on toxicity, including published papers and laboratory data; and use that research to produce a synthesis of ideas. 3. Effectively extract, critically analyse and present information in context. 4. Undertake laboratory work in order to obtain and critically appraise data, and solve problems. 5. Work through case studies in order to understand toxic agents, particularly with respect to ethical considerations.	

13	<p><i>Indicative syllabus – for full details see section C in Module Booklet</i></p> <p>Introduction: to include-historical perspective and the scope of toxicology such as forensic, regulatory and environmental toxicology.</p> <p>Mechanisms of biochemical toxicity: to include- the role of ADME, Phase I (functionalisation) and Phase II (conjugation) reactions; factors which modify biochemical toxicity inter alia, age, diet,sex, species, genetic variation, component interaction; free radical mediated processes and heavy metal toxicity.</p> <p>Experimental basis of toxicity: to include-use and limitations of animal tests such as acute, sub-acute and chronic tests, use and limitations of non-animal tests inter alia Ames test and use of organ, tissue and cell culture.</p> <p>Selected case studies: that may include-organ specific toxicity such as cardiotoxicity due to adriamycin, pneumotoxicity due to paraquat and hepatotoxicity due to tetrachloromethane, allyl alcohol or ethanol; mechanisms specific toxicity such as immunotoxicity, radiation toxicity or oxygen toxicity; use of biomarkers to incate specific toxicity; the role of forensic toxicology in solving crimes.</p>
14	<p><i>Indicative bibliography and key on-line resources – for full details see section D in Module Booklet</i></p> <p><u>Textbooks</u></p> <p>Hodgson, E. (2010) A textbook of Modern Toxicology, Fourth Edition. Wiley.</p> <p>Lu, F.C (2003) Lu’s Basic Toxicology, Fourth Edition. Taylor and Francis.</p> <p>Timbrell, J.A (2002) Introduction to Toxicology, Third Edition. Taylor and Francis.</p> <p>Timbrell, J.A (2009) Principles of Biochemical Toxicology, Fourth Edition. Informa Helathcare.</p> <p><u>Research journals</u></p> <p>TRENDS in Pharmacological Sciences</p> <p>Toxicology</p> <p>Journal of Chemical Education</p> <p>Forensic Science International</p> <p>Clinical Biochemistry</p> <p>Biochemical Pharmacology</p>

15	Learning and Teaching strategy for the module including approach to blended learning, students' study responsibilities and opportunities for reflective learning/pdp			
	Students will be provided with the opportunity to acquire knowledge of the subject material through teacher-led blended learning activities in the form of lectures and tutorials (24 hours, 16%) and practicals (6 hours, 4%). Students' ability to make critical evaluations will be developed through the analysis of source material and case studies (50 hours, 33%) supported by tutorial discussion. Students' ability to obtain and critically appraise data, and solve related problems (36 hours, 24%) will be developed through laboratory-based exercises. Students will be expected to reflect on taught material in order to demonstrate their understanding of the principles and practices of biochemical pathology (34 hours, 23%).			
16	Indicative learning and teaching hours for the module. Learning hours comprise face-to-face and virtual contact hours plus self-managed and directed learning and time spent on placements (where relevant).			
	Method	Description and percentage of learning hours		
	Scheduled learning and teaching activities	30 (20%)		
	Guided independent study	120 (80%)		
	Placement/study abroad			
	TOTAL LEARNING HOURS FOR THE MODULE	150		
17	Assessment strategy			
	The module will be assessed by means of coursework component (60 minutes duration, 40% of the overall mark) and time-constrained unseen test (90 minutes duration, 60% of the overall mark). The coursework will consist of an in-class exercise based on the comprehension of one or more research papers.			
	To pass the module, students need to achieve a minimum aggregate mark of 40%. There will be an attendance requirement for the practical sessions. If the module is passed on reassessment, then the maximum mark awarded will be 40%.			
	Assessment	Learning Outcomes		
	Comprehension exercise	2,3,5		
	Unseen test	1,3,4,5		
18	Arrangements for formative and summative feedback			
	Online diagnostic minitests will provide immediate formative feedback to students. Formative feedback will also be provided from the practice comprehension exercise and the practical sessions. Summative feedback is provided by the comprehension exercise and in-class test.			
19	Description of assessment items			
	Assessment Method	Description of item	% weighting	Week Due
	Coursework	Comprehension exercise (60 min)	40	8
	Written Exam	Unseen test (90 min)	60	15
	Attendance	Practical Attendance	0	Satisfactory attendance required to pass module

<b>Section Two: FACULTY USE</b>		
20	Nominated External Examiner	<i>Dr Dave Moore</i>
21	Nominated Module Leader at time of approval	<i>Andrew Searle</i>
22	Courses to which this module contributes and whether Core or Option	<i>Herbal Medicinal Science (Core) and Pharmacology (Core)</i>

<b>Section Three: OFFICIAL USE AND CODES – responsibility for completion is as indicated</b>		
23	Original date of approval (QEU)	
24	Module approved to run from (QEU)	<i>Sept 2012</i>
25	Revision date (specify cohort) (QEU)	
26	Module specification version number (QEU)	
27	SITS Mark Scheme (Academic Registry)	
28	Subject Standards Board Name (Academic Registry)	<i>UHHSBAS</i>



**Required and suggested reading:**

**Useful Reviews and Research Papers**

Article	Ease of access	Rating
<b>Drug Metabolism</b>		
Benedetti, M.S., Whomsley, R and Canning, M (2007) Drug metabolism in the paediatric population and in the elderly. Drug Discovery Today 12 599-610	LRLS	((
Langowski J and Long A (2002) Computer systems for the prediction of xenobiotic metabolism. Advanced Drug Delivery Reviews	LRLS	(
Kim, RB (2002) Transporters and xenobiotic disposition. Toxicology 181-182, 291-297	LRLS	((
Nebbia, C (2001) Biotransformation Enzymes as Determinants of Xenobiotic Toxicity in Domestic Animals	LRLS	((
Nebert, DW and Roe, AL (2001) Ethnic and genetic differences in metabolism genes and risk of toxicity and cancer. The Science of the Total Environment 274 93-102	LRLS	((
Rodrigues, AD and Rushmore, TH (2002) Cytochrome P450 Pharmacogenetics in Drug Development Current Drug Metabolism 3 289-309	LRLS	((
Sellers, EM; Tyndale, RF and Fernandes, LC (2003) Decreasing smoking behaviour and risk through CYP2A6 inhibition. Drug Discovery Today 8,11 487-493	LRLS	((
Sheweita, SA (2000) Drug-Metabolizing Enzymes: Mechanisms and Functions Current Drug Metabolism 1 107-132	LRLS	((
Smith, DA; Ackland, MJ and Jones, BC (1997) Properties of cytochrome P450 isoenzymes and their substrates. Part 2: properties of cytochrome P450 substrates. Drug Discovery Today 2,11 479-486	LRLS	((
Stachulski, AV and Lennard, MS (2002) Drug Metabolism: The Body's Defense against Chemical Attack. Journal of Chemical Education 77, 3 349-353	LC	((
<b>Forensic Toxicology</b>		
Drummer, OH (2004) Post mortem Toxicology of Drugs of Abuse Forensic Science International 142 101-113	LRLS	((

<b>Free Radical Toxicology, Oxygen Radicals, Reactive Oxygen Species and Antioxidants</b>		
Griem, P; Wulferink, M; Sachs, B; Gonzalez, JB and Gleichmann, E (1998) Allergic and autoimmune reactions to xenobiotics: how do they arise? Immunology Today 19,3 133-141	LRLS	((
Kumar,O; Sugendran, K and Vijayraghavan, R (2003) Oxidative stress associated hepatic and renal toxicity induced by ricin in mice. Toxicol 41 333-338	LRLS	(
Brown, JM and Yamamoto, BK (2003) Effects of amphetamines on mitochondrial function: role of free radicals and oxidative stress. Pharmacology & Therapeutics 99, 45-53	LRLS	((
Fraga, CG and Oteiza, PI (2002) Iron toxicity and antioxidant nutrients. Toxicology 180, 23-32	LRLS	((
Kakhlon,O and Cabantchik, Z I (2002) The Labile Iron Pool: Characterization, Measurement, and Participation in Cellular Processes	LRLS	((
Suntres, ZE (2002) Role of antioxidants in paraquat toxicity. Toxicology 180 65-77	LRLS	((
<b>Paracetamol Toxicity</b>		
Court, MH and Greenblatt, DJ (1997) Molecular Basis for Deficient Acetaminophen Glucuronidation in Cats. Biochemical Pharmacology 53, 1041-1047	LRLS	(
Dargan, PI and Jones, AL (2003) Management of paracetamol poisoning. TRENDS in Pharmacological Sciences 24,4 154-157	LRLS	((
Lane, JE; Belson, MG; Brown, DK and Scheetz, A (2002) Chronic acetaminophen toxicity: A case report and review of the literature. The Journal of Emergency Medicine 23, 3 253-256	LRLS	((
Penna, A and Buchanan, N (1991) Paracetamol poisoning in children and hepatotoxicity. British Journal of Clinical Pharmacology 32, 143-149	BL	((
<b>Measures of Toxicity</b>		
Hartung, T (2009) Toxicology for the 21st Century Nature 460 208-212	LRLS	((
Baldrick, P (2004) Developing drugs for pediatric use: a role for juvenile animal studies? Regulatory Toxicology and Pharmacology 39 381-389	LRLS	(

DePass, L (1989) Alternative approaches in median lethality (LD50) and acute toxicity testing. Toxicology Letters 49, 159-170	BL	((
Bhogal, N; Grindon, C; Combes, R and Balls, M (2005) Toxicity testing creating a revolution based on new technologies. TRENDS in Biotechnology 23, 6 299-307	LRLS	((
Ekins, S; Nikolsky, Y and Kikolskaya, T (2005) Techniques: Application of systems biology to absorption, distribution, metabolism, excretion and toxicity. TRENDS in Pharmacological Sciences 26, 4 202-209	LRLS	((
Ekins, S and Wrighton, SA (2001) Application of in silico approaches to predicting drug-drug interactions. Journal of Pharmacological and Toxicological Methods 45, 65-69	LRLS	((
Jenkins, ES and Langley, G (2002) Adoption of Animal Welfare Principles by UK Regulators. Toxicology 176, 245-251	LRLS	((
Plant, N (2004) Strategies for using in vitro screens in drug metabolism Drug Discovery Today 9,7 328-336	LRLS	((
Renwick, AG and Walton, K (2001) The use of surrogate endpoints to assess potential toxicity in humans. Toxicology Letters 120 97-110	LRLS	((
<b>Miscellaneous</b>		
Murphy, PA (2002) St. John's Wort and oral contraceptives: reasons for concern? Journal of Midwifery and Women's Health 47,6 447-450	LRLS	((
Rode, D (2002) Comfrey toxicity revisited. TRENDS in Pharmacological Sciences 23, 11 497-499	LRLS	(
Myllynen, P; Pasanen, M and Pelkonen, O (2005) Human Placenta: a Human Organ for Developmental Toxicology and Biomonitoring. Placenta 26 361-371	LRLS	(
Bismuth, C; Borron, S W ; Baud, F J and Barriot, P (2004) Chemical weapons: documented use and compounds on the horizon. Toxicology Letters 149 11-18	LRLS	((
Li, AP (2001) Screening for human ADME/Tox drug properties in drug discovery. Drug Discovery Today 6,7 357-366	LRLS	((
Alcorn, J and McNamara, PJ (2003) Pharmacokinetics in the Newborn. Advanced Drug Delivery Reviews 55, 667-686	LRLS	((

Johnson, TN (2003) The development of drug metabolising enzymes and their influence on the susceptibility to adverse drug reactions in children. Toxicology (In press)	LRLS	((
Riley, R.J and Grime, K (2004) Metabolic screening in vitro: metabolic stability, CYP inhibition and induction. Drug Discovery Today:Technologies 1,4 365 -372	LRLS	((
Kirchheiner, J and Brockmöller, J (2005) Clinical consequences of cytochrome P450 2C9 polymorphisms. Clinical Pharmacology and Therapeutics 77,1 1-16	LRLS	((
Noble, R.E. (2003) Drug Therapy in the Elderly. Metabolism 52, 10 27-30	LRLS	((
Wilder-Smith, O H-G (2005) Opioid use in the elderly European Journal of Pain 9 137-140	LRLS	((
Robert, J; Le Morvan, V; Smith, D; Pourquier, P and Bonnet, J (2005) Predicting drug response and toxicity based on gene polymorphisms. Clinical Reviews in Oncology/Hematology 54 171-196	LRLS	((
Boogard, PJ (2002) Use of haemoglobin adducts in exposure monitoring and risk assessment. Journal of Chromatography B 778, 309-322	LRLS	(
Dineley, KE; Votyakova, TV and Reynolds, IJ (2003) Zinc inhibition of cellular energy production: implications for mitochondria and neurodegeneration. Journal of Neurochemistry 85, 563-570	LRLS	(
Kao, LW and Nanagas, KA (2004) Carbon Monoxide Poisoning Emerg Med Clin N Am 22 985-1018	LRLS	((
Kao, LW and Nanagas, KA (2006) Toxicity Associated with Carbon Monoxide Clin Lab Med 26 99-125	LRLS	((
Hoffman, RS (2000) Thallium Poisoning during Pregnancy Clinical Toxicology 38(7) 767-775	LRLS	(

**Key:**

( **Useful background reading, but not essential.**

(( **Useful mainstream reading that would enhance exam answers.**

(( **Very useful reading extremely helpful in general and specific understanding**

**LRLS Downloadable from Science Direct**

**LC Available from the Learning Centre collection**

**BL Obtainable from the British Library**

## **Assessment**

### **Generic assessment criteria for AS modules**

First class (grade A, numerical mark of 70% or greater)

Coursework assignment or examination question has been fully comprehended and addressed. Written work or verbal communication is concise, clear, excellently organised and presented. Discussion shows considerable depth and balance.

Upper second class (grade B, numerical mark between 60% and 69%)

Coursework assignment or examination question has been well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is clear, well organised and presented. Discussion shows depth and is well balanced.

Lower second class (grade C, numerical mark between 50% and 59%)

Coursework assignment or examination question that has been fairly well comprehended and addressed. Written work or verbal communication is generally clear and adequately organised and presented. Discussion includes a reasonable number of appropriate points.

Third class (grade D, numerical mark between 43% and 49%)

Coursework assignment or examination question that is comprehended and addressed at a basic level. Written work or verbal communication is generally understandable and satisfactorily organised and presented. Discussion includes a limited number of appropriate points with significant shortcomings.

Third class (grade E, numerical mark between 40% and 42%)

Coursework assignment or examination question meets minimum criteria. Written work, verbal communication and discussion are just adequate.

Fail (grade F1, numerical mark 25% and 39%)

Coursework assignment or examination question that has not been comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication is lacking in clarity and is poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. More work required.

Fail (grade F2, numerical mark of 24% or lower)

Coursework assignment or examination question that has been very poorly comprehended and/or has not been addressed at a satisfactory level. Written work or verbal communication that is barely comprehensible and is very poorly organised and presented. Discussion is absent, irrelevant or incorrect. Considerably more work required.

## Assessment

### Exam

This unseen test consists of a 1.5 hour paper where 3 questions are answered from a choice of 6. These are long questions that may be essays, problem solving or multi-part.

### Coursework Assessment 1 (see below for more information on this assessment)

This is a time-constrained comprehension exercise written in class. The assessment must be handed-in to the invigilator at the end of the exercise. It will be marked and returned you. Feedback will be by the mark and comments on the answer sheets and by general comments made in class.

1. The research papers on which the **coursework assessment** will be based are as follows:

- i) Busardo, F.P et al (2014)  
Post mortem concentrations of endogenous gamma hydroxybutyric acid (GHB) and in vitro formation in stored blood and urine samples. Forensic Science International. 243 144– 148.
- ii) Castro, A. L et al (2014)  
Gamma-hydroxybutyric acid endogenous production and postmortem behaviour - The importance of different biological matrices, cut-off reference values, sample collection and storage conditions Journal of Forensic and Legal Medicine 27, 17-24.

I strongly recommend that you obtain these papers as soon as possible in order to study them and make notes. You will be expected to bring these papers along when you take the exercise.

The following notes are intended to help you with the coursework assessment:

The exercise is based upon the research papers which you will have already obtained and read. Bring these to the exercise. The exercise will take place in your normal tutorial groups. The duration is 60 minutes.

You will be required to answer a series of questions based on the papers. Broadly, there will be three types of question:

The easiest (first level) questions will test your ability to find information within the papers, for example questions like a) what statistical test was used to verify the authors' conclusions? or b) what does the abbreviation XXXXX represent.

The next level will test your reasoning ability with questions like a) why did the authors use the AAA analysis? or b) what experiments allowed the authors to conclude....?

The final level will ask questions that require you to link together separate pieces of information from anywhere within the papers (or possibly from knowledge gained elsewhere in this module).

Each level of question will be allocated about  $\frac{1}{3}$  of the marks.

The best advice I can give is as follows:

- 1) read both papers carefully beforehand. Make brief notes by writing on the papers (you are not allowed to bring in additional notes, books, papers etc).
- 2) pay particular attention to the abstract, introduction and discussion.
- 3) try to understand abbreviations especially those that occur frequently or are key to a particular line of reasoning.
- 4) look for key experiments which are used to test hypotheses and decide whether the results can be used to support these hypotheses.
- 5) don't bury yourself in the technical detail found in the materials/methods section - simply try to understand the basis of the experimental methods found here.

## OTHER CONSIDERATIONS

### Plagiarism statement

You are reminded that plagiarism is a serious assessment offence. Plagiarism may be defined as taking another person's work, and passing it off as your own. **The University's regulations for plagiarism allow for penalties up to and including expulsion from the University.**

Accordingly, it is strictly not permitted to copy published work, whether in print or on the Internet, and submit it as part of your coursework. Nor are you allowed to submit, as your own, unpublished work written by anyone else, including that of another student. You will also be guilty of plagiarism if you copy work and make only minimal changes to its wording and expression. If you are not the original author of any work, text, data, figures, pictures, etc, this must be correctly referenced,

The only exception is that you may occasionally quote an important short phrase where this supports a scientific point you are making. In this case however the quotation must be placed in inverted commas, and the author and source must be given. Otherwise this too will be counted as plagiarism.

Details of the University Regulations relating to plagiarism may be found online.

If you are in any doubt about what plagiarism is, or how to avoid it and would like help, please contact your Course Leader and/or staff in the Learning Development Unit.

## Practice Coursework

You will be given a chance to practice the coursework by reading the two practice journal papers. Please read these papers and follow the instructions given on pages 11 and 12.

Your practice is currently scheduled for Thursday 22nd December in the afternoon. Your scripts will be marked and returned to you the following day.

Practice papers:

- 1) Zörntlein S.W., Kopp A., Becker J., Kaufmann T.J., Röhrich. J., and Urban, R (2012)  
In vitro production of GHB in blood and serum samples under various storage conditions.  
Forensic Science International 214 113-7
  
- 2) Elliott, S., Lowe, P., and Symonds, A (2004)  
The possible influence of micro-organisms and putrefaction in the production of GHB in post-mortem biological fluid  
Forensic Science International 139 183-190



# 《概率论与数理统计》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：26.002.0.1

课程名称：概率论与数理统计

Probability and Mathematical Statistics

开课学院：中药学院

课程类型：必修课

学分：3

学时：42

前期课程：高等数学

授课对象：生物医学工程专业（本科）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

（中文）

通过本课程的教学，使学生能理解和掌握概率论与数理统计的基本知识，基本理论，基本内容，基本运算方法和分析方法；学会理性的概率论与数理统计思维技术和模式，培养学生的创新意识和能力，在实践中灵活运用概率论与数理统计思想方法去分析问题和解决问题；并为后继课程的学习和进一步深造打下良好的基础。

（英文）

The objective of this course is to enable students to master the basic knowledge, theory and contents of Probability and Mathematical Statistics, to command the calculation, analysis methods of Probability and Mathematical Statistics so that the students can use these to solve the questions they meet in studying other courses in life. It is also very important to improve the quality of students in all aspects to analyze problems and solve problems, and hence to lay a good foundation for the follow-up courses.

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

《概率论与数理统计》课程的任务是使学生获得概率论与数理统计的基本概念、随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律及中心极限定理，样本及抽样分布、参数估计及假设检验的基本知识，掌握基本概念、基本理论，培养学生具有分析问题和解决问题的能力，为学习后续课程及从事中医工程工作打下必要的基础。该课程的量化模式思维特点，对培养学生的创新意识具有积极的意义和有效的作用。

### （二）教学策略设计

概率论与数理统计是研究大量随机现象统计规律性的学科，是生物医学工程专业的基础课，同时也是实际应用很强的一门数学学科。概率统计的知识内容本身具有非常丰富的实际背景，为培养学生解决实际问题的能力提供了一个极好的机会。概率论与数理统计是一门具有普遍的哲学思想和数学方法的学科，一方面需要用理性的数学思维对具有辩证的哲学思想背景问题加以量化分析；另一方面需要用辩证的哲学观对数学思维方法加以清晰化。

兴趣是最好的导师。一方面，教师要去积极引导学生对概率论与数理统计课程产生学习兴趣；另一方面，要靠学生自己去寻找与发现。教师无疑要成为积极引导学生培养学习兴趣的重要角色。《概率

论与数理统计》课程具有丰富的实际背景，应用广泛。在教学过程中，教师要善于挖掘教材的内在魅力，使课堂教学妙趣横生，促使学生对知识产生兴趣，并保持旺盛持久的探究热情。概率论与数理统计是数学的一个有特色的分支，从它的产生和发展过程都有着耐人寻味、引人入胜的情节，这就为激发学生认知动因提供了良好的环境和条件，象“生日巧合”、“掷骰子游戏”、“摸球之谜”、“人寿保险”、“蒲丰抛针”、“有奖储蓄”等等，这些不仅直观地体现了有关知识的客观背景，而且还可以把数学结论的发现过程予以还原或模拟，使学生通过自己的思维再现知识发现过程的各个方面。在教学过程中，密切联系实际问题，尽量多介绍一些概率模型，让学生深刻理解有关概念和方法，了解本课程丰富的背景，融会贯通，学以致用，以提高学生们学生的学习兴趣，让他们由被动转变为主动去学习。比如，在几类重要的随机变量中，象 Poisson 分布、指数分布、正态分布都具有丰富的背景。一家大型商店一天内接待的顾客次数、一个电话交换台一小时内接到的呼唤次数、一个路口一天内经过的机动车次数等均大致服从 Poisson 分布。一种同类型的动物群体的寿命、各种元器件的寿命等大致服从指数分布。正态分布是一种误差分布，根据中心极限定理，一群同类人的身高及体重、一次大型考试的成绩、一地区在职职工的月薪等大致服从正态分布。再比如，在假设检验中，两个正态总体也有丰富的背景。不同厂家的产品质量指标不同，需要对比，谁优谁劣。这就涉及到多个总体的假设检验。讲课时，尽量讲透这些背景，让学生扩大思路，能够直观地理解概念和方法，印象深刻，提高学习的自觉性，引导学生培养学习兴趣。一旦有了学习兴趣，兴趣就可以转化为乐趣。乐趣又转化为志趣，持久稳定的志趣就能使学生保持经久不衰的求知动力。

对于概率论与数理统计中的基础知识，教师通过精讲、细讲，让所有学生对该部分都应该掌握。对于每节课的教学重点，教师在课前要充分做好准备，在课堂上尽量用少而精的语言，不赘述。在语速上，也要注意调整快慢节奏，尽量放慢速度突出强调重点，在板书上要用彩色笔重点标注出来。课后布置作业的时候，凡是涉及到教学重点的题目，也多布置一些，要求能做到举一反三，触类旁通。精选例题、习题，即根据教学目标，选择少而精，且有层次的例题与练习题。让学生多练习，通过练习才能熟练地掌握所学内容。

为使学生在接受新知识的同时，创造思维和能力也进一步得到培养，在教学中要尽量挖掘教材中有利于发展学生思维的因素，引导学生学会思考。有所疑，才有所思，才有所得。教师讲课会巧妙构思，合理设疑置障，打破学生认知结构的原有平静。激起积极思维的层层浪花。使学生头脑中的认知结构与课本的知识结构产生交互作用。在教学过程中除了挖掘有关内容所包含的思想方法外，还挖掘问题的产生过程和结论的探索过程。通过前人的启发，能较好地激活思维，对有关结论敢于作出大胆合理的猜想，然后进一步设法进行论证。这样在接受新知识的同时，创造性思维和能力得到进一步的培养。教学过程中教师可根据教学内容从现实生活中设计一些课题，如“人寿保险中保险金的确定”、“商场月底最佳进货量的计算”、“强弱对播弱者的最优选择”等，以此加强学生的应用意识，全面提高学生的素质。

案例教学法是把案例作为一种教学工具，把学生引导到实际问题情境中去，通过分析与互相讨论，并提出解决问题的基本方法和途径的一种教学方法。它是连接理论与实践的桥梁。结合概率统计应用性较强的特点，在课堂教学中，我们注意收集实例，并根据各章节的内容选择适当的案例服务于教学，把学生引导到实际问题情境中去，将理论教学与实际案例有机的结合起来，改单向接受式的教学为双向互动式教学，通过分析与互相讨论，并提出解决问题的基本方法和途径。通过案例教学可以促进学生全面看问题，从数量的角度分析事物的变化规律，使概率统计的思想和方法在现实生活中和生物医学工程专业中得到更好的应用，发挥其应有的作用。

现代化教学手段的应用越来越显示出其优越性，其信息量大，形象、生动。概率论与数理统计是一门应用型课程，在自然界、社会和生活中存在着许许多多的概率模型和统计模型。在教学过程中，教师可以制作一些多媒体课件，适当采用多媒体进行教学，也可考虑安排学生做一些概率实验，介绍一些模型，使得教学内容直观、生动，让学生容易理解这些模型，进一步提高学习兴趣。

课程考核形式为笔试。期末考试成绩占 100%。

### (三) 教学内容和方法

## 第一章 概率论的基本概念

### 【目的要求】

1. 知晓随机试验及样本空间。
2. 理解事件间的关系及运算、频率的概念，掌握概率的性质、古典概率、条件概率，事件的独立性。
3. 会利用概率的加法公式、乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式做题。

### 【教学内容】

1. 随机试验。
2. 样本空间、随机事件：
  - (1) 样本空间。
  - (2) 随机事件。
  - (3) 事件间的关系与事件的运算。
3. 频率与概率：
  - (1) 频率。
  - (2) 概率。
4. 等可能概型（古典概型）。
5. 条件概率：
  - (1) 条件概率。
  - (2) 乘法定理。
  - (3) 全概率公式和贝叶斯公式。
6. 独立性。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透: 俗语道“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”，假如每个臭皮匠解决问题的概率分别是 0.6, 0.7, 0.6, 诸葛亮解决问题的能力是 0.9, 那么三个臭皮匠倾力合作，能够解决问题的概率为  $1 - 0.4 \times 0.3 \times 0.4 = 0.952$ , 而诸葛亮解决问题的概率也只有 0.9, 因此“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”是很有道理的，有时候，甚至可以说“三个臭皮匠，赛过诸葛亮”！

## 第二章 随机变量及其分布

### 【目的要求】

1. 知晓随机变量的概念、伯努利试验、(0—1) 分布。
2. 理解离散型随机变量的分布律、连续型随机变量的概率密度。
3. 会做有关二项分布、均匀分布、指数分布、正态分布的计算题。
4. 会求随机变量的分布函数和随机变量的函数的分布。

### 【教学内容】

1. 随机变量。
2. 离散型随机变量及其分布律：
  - (1) (0—1) 分布。
  - (2) 伯努利试验、二项分布。
  - (3) 泊松分布。
3. 随机变量的分布函数。
4. 连续型随机变量及其概率密度：
  - (1) 均匀分布。
  - (2) 指数分布。

(3) 正态分布。

5. 随机变量的函数的分布。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：若某人做某事的成功率为 1%，他重复努力 400 次，则至少成功一次的概率为 0.9820，从而得出：有百分之一的希望，就要做百分之百的努力！

小概率事件虽不易发生，但重复次数多了，就成大概率事件。由于时间无限，自然界发生地震、海啸、空难、泥石流等都是必然的，早晚的事，不用奇怪，不用惊慌。同样，由于人的一生是一个漫长的过程，在人的的一生中发生车祸、失恋、患绝症、考试不及格、炒股大亏损等都属于正常现象，大可不必怨天尤人，更不要想不开而跳楼自杀。

### 第四章 随机变量的数字特征

#### 【目的要求】

1. 理解数学期望与方差的概念。
2. 会计算随机变量的数学期望与方差。
3. 会利用随机变量的数学期望与方差的性质做题。

#### 【教学内容】

1. 数学期望。
2. 方差。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：在购买奖券的问题上，通过计算数学期望，每张奖券的期望得到的奖金是寥寥无几的，但是在实际生活中的诱惑力还是蛮大的，就是因为很多人缺乏数学期望常识，如果懂数学期望的人就不会那么轻而易举购买的。

### 第五章 大数定律及中心极限定理

#### 【目的要求】

1. 理解大数定律与中心极限定理。
2. 会利用中心极限定理做题。

#### 【教学内容】

1. 大数定律。
2. 中心极限定理。

#### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：路遥知马力，日久见人心。大数定律的本质——在大量观察中个别因素的影响将相互抵消而使总体趋向于稳定。

### 第六章 样本及抽样分布

#### 【目的要求】

1. 理解总体、个体、样本的概念。
2. 会复述  $\chi^2$  分布、 $t$  分布、 $F$  分布的定义。
3. 会利用  $\chi^2$  分布、 $t$  分布、 $F$  分布的定义做题。
4. 知晓正态总体的样本均值与样本方差的分布。

### 【教学内容】

1. 随机样本。
2. 抽样分布：
  - (1)  $\chi^2$  分布。
  - (2)  $t$  分布。
  - (3)  $F$  分布。
  - (4) 正态总体的样本均值与样本方差的分布。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：费歇尔与皮尔逊的自由度之争，并不是简单的概念争论，背后体现的是那个时代人们从描述统计走向推断统计时，对现代统计方法的创造性发明，以及围绕这些方法进行严格逻辑推导、实验说明和数学论证，从而奠定统计学沿用至今的理论基础的思维过程。

## 第七章 参数估计

### 【目的要求】

1. 理解点估计中的矩估计法、区间估计的定义。
2. 理解估计量的评选标准。
3. 会求正态总体均值与方差的置信区间。

### 【教学内容】

1. 点估计：
  - (1) 矩估计法。
2. 估计量的评选标准：
  - (1) 无偏性。
  - (2) 有效性。
  - (3) 相合性。
3. 区间估计。
4. 正态总体均值与方差的区间估计。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

## 第八章 假设检验

### 【目的要求】

1. 理解假设检验中的基本概念和参数的假设检验问题的步骤。
2. 会对正态总体均值和方差进行假设检验。
3. 知晓两正态总体均值和方差的假设检验。

### 【教学内容】

1. 假设检验。
2. 正态总体均值的假设检验：
  - (1) 单个正态总体均值的假设检验。
  - (2) 两个正态总体均值差的检验。
  - (3) 基于成对数据的检验。
3. 正态总体方差的假设检验：
  - (1) 单个总体的情况。
  - (2) 两个总体的情况。

### 【教学方法】

课堂讲授、CAI 辅助教学

德育渗透：在如今的生活中有无数的例子表明人们通常喜欢忽略小概率。从行为经济学的角度来看，这也是一种过度自信现象，比如司机过于相信自己的驾驶技术和忽略对事故发生的可能性，人们似乎很少去担心小概率事件发生的危险性。但是，换一个思路讲，担心归担心，但我们并不需要把关注的重心一直停留在小概率事件的极端个别现象。总之，如果我们掌握了小概率原理，在实际生活中，我们可以避害就利，科学地选择好的方面，也尽量去避免不好的方面，让这个神奇的小概率事件掌握在我们的手中。

### 四、课时分配

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章	9		
第二章	10		
第四章	3		
第五章	3		
第六章	6		
第七章	4		
第八章	5		
复习	2		
合计	42		

### 五、学习资源

#### 【课程选用教材】

《概率论与数理统计（浙大第四版）》，盛骤 谢式千 潘承毅 主编，高等教育出版社，2008 年 6 月。

#### 【学生参考书目】

《概率论与数理统计习题全解指南（浙大第四版）》，盛骤 谢式千 潘承毅 主编，高等教育出版社，2008 年 6 月。

#### 【校内学习平台和网络资源】

1. <http://lib.shutcm.edu.cn/dbtext.aspx?dbid=2VIP> 中文科技、社科期刊数据库（新版）供学生查阅文献
2. <http://pan.baidu.com/s/1kU8oBBp> 概率论与数理统计练习题

# 《线性代数》教学大纲

## 一、课程一般信息

课程编号：26.003.0.1

课程名称：线性代数（Linear Algebra）

开课学院：中药学院

课程类型：公共基础课

学分：2.5

学时：36

前期课程：高等数学

授课对象：生物医学工程（中医信息与工程方向）

## 二、课程基本要求（或课程简介）

线性代数（Linear Algebra）是 19 世纪后期发展起来的一个数学分支，它是高等院校理工科各专业及经济管理类专业的一门基础必修课，也是硕士研究生入学考试数学科目中的一部分。它是为培养我国社会主义现代化建设所需要的高质量专门人才服务的。本课程主要讨论有限维线性空间的线性理论与方法，具有较强的逻辑性，抽象性与广泛的实用性。尤其在计算机日益普及的今天，解大型线性方程组，求矩阵的特征值等已经成为技术人员经常遇到的课题。因此，本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。

通过本课程的学习，使学生获得应用科学中常用的矩阵方法，线性方程组、二次型等理论及其有关的基础知识，并具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决一些实际问题的能力，从而为学习后继课程及进一步扩大数学知识面，提高学生素质奠定必要的基础。

## 三、教学大纲内容

### （一）课程总体目标

线性代数是讨论代数中线性关系经典理论的课程。它是高等学校工科本科各专业的一门重要的基础理论课。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，而某些非线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，而某些非线性问题在一定条件下，可以转化为线性问题，因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天，该课程的地位与作用更显得重要。通过教学，使学生掌握该课程的基本理论与方法，培养解决实际问题的能力，并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

在学习线性代数的过程中，通过对线性代数应用领域的系统讲解，及其在现代医学中的应用，激发学生专业学习的热情，调动学生学习主观能动性和积极性，坚定学生学习将数学知识应用于现代中医药技术的信念，增强学生传承中医药文化的责任心。

### （二）教学策略设计

随着计算机科学的快速发展，线性代数在应用中的重要性随之迅速增加。随着科学家与工程师所面对的工程问题的复杂性逐步增加。线性代数已经成为很多工程学科不可或缺的课程。其对许多工程类课程的重要性已超过了大学中其它数学课程。线性代数的广泛应用决定了它必然与许多专业课程息息相关，例如，在生物医学工程专业学科中，它为电路、信号与系统、数字信号处理和理论等课程中的问题描述与求解提供了有力工具。因此，对线性代数的深刻理解能够帮助学生对很多课程建立统一的认识。

在高等教育阶段，对于如何进行理论的学习，数学家 William Feller 曾指出“对每一门学科，我们都

必须仔细地区分理论的 3 个方面：(1) 形式逻辑的内容；(2) 直观的背景；(3) 应用。简单讲，除了学科本身的内容之外，决不可忽视它的来龙去脉，即其直观背景和应用。对于工程学科的学生而言，理解其直观背景有助于学生在未来的现实环境中发现问题，熟悉其应用可以直接提高学生理论联系实际解决问题的能力。所以，对于线性代数这样一门直观背景极清晰，工程应用很广泛的数学课，它的教学应该注重线性代数与其他数学课程、专业课程、生活经验以及工程应用的联系。

线性代数本身具有高度的抽象性与概括性，故其课程教学的最大挑战体现在：(1) 引导学生深刻理解理论知识；(2) 启发学生发现问题、描述问题、思考问题乃至灵活应用理论解决问题。显然，仅就课本讲授定义、定理和例题传统教学方式无法达到上述教学目标。因此，授课教师应在完成传统授课要求的基础上，加强以下几点：

首先，在授课过程中，教师应该在讲述理论知识之前描述该理论知识的发展背景，使学生能够理解问题的来源，联系已经学习过的内容进行类比，帮助学生发现新老课程之间、并行课程之间的内在联系，从而将新知识同自己的已有知识体系联系起来。

其次，在授课中，教师需要经常联系实例来说明数学原理，引导学生锻炼用数学原理概括实际问题的能力。

再者，为了使学生在专业课程学习中具有数学思维，教师还需要在授课过程中向学生渗透专业概念与数学的联系，使学生逐步认识到数学的实用性和学习的必要性。

另外，为了加强学生运用科学计算工具解决数学问题与实际问题的能力。授课教师在授课时还可以引导学生学习一些相关的计算机软件（如 MATLAB 软件），鼓励学生学习数学建模，并同时布置一些与需要编程计算的应用题作为课后作业。

数学建模可以提高学生分析问题和解决问题的能力，有利于促进学生自主创新兴趣和能力的培养。将数学建模思想融入课程教学，培养学生研究能力，这一方面我们已经做了大量工作，譬如，在教材中我们已融入了大量应用实例，并配以数学模型与求解。

在教学中，我们逐步引入研究型教学的策略和课程设计，主要从以下几个大方面来考虑：

#### 1、加强典型数学概念和方法的历史性教学，培养学生科学思维的能力

学生所学的知识都是前人智慧的结晶，了解科学发现、学科建立和发展的历史，了解前人如何提出问题、分析问题、解决问题。尤其是一些具有典型、代表意义的重大学科发现，对增强学生学习科学知识的兴趣、激发学生好奇心和积极性、理解科学的本质和培养科学思维的能力等均有十分重要的作用。为此，我们在线性代数教学中进一步加强了数学概念和典型方法的历史性教学，让学生了解研究过程，潜移默化中逐步培养其科学思维的能力。譬如，在矩阵一节我们就特别对“矩阵”的整个发展过程作了简单介绍，并通过具体实例让学生体会如何用“矩阵”来描述一些生活现象等等，从而激发了学生对该学科的研究兴趣，也让学生初步体会了数学研究的具体方法和过程，培养了学生科学思维的能力，提高了学生研究探索的信心。

#### 2、适当突破常规，提高学生的创新能力

进入 21 世纪以来，创新的重要性被提到前所未有的高度。荷兰杰夫摩能教授曾就教育目的提出了三个层次：(1) 获得知识与技能；(2) 应用知识分析问题和解决问题；(3) 创造性的解决问题。显然，学生的创造性是教育目的的最高层次。因此，培养高素质创新人才是我们每位教师始终在努力追求的目标和根本任务之一。“创新性”是在知识观念和能力基础上的一种特殊能动作用。在线性代数教学中我们深刻体会到，敢于“适当”突破“常规”，可以更能加深学生对知识的理解和掌握，甚至有所“创新”。譬如，矩阵初等变换是线性代数的一个重要方法和计算工具，它与线性方程组的求解、求矩阵逆和秩、行列式的计算、向量组的最大无关组、矩阵特征值与特征向量计算等皆有密切关系。然而，对于初学者来说，何时只能进行初等行变换或列变换，何时行和列变换皆可同时进行，而感到头疼。在教学中，我们鼓励学生大胆去尝试，不要受制于教材上的一些常规做法，失败后再引导他们用学到的知识去分析纠正，效果显著。



### 3、贯穿数学思维，提高学生认识、分析和解决问题的能力

我国学者张奠宙教授曾经将数学成果描述为三种不同的形态：“第一，数学家构建数学思想、发现数学定理时的原始形态；其次是公开发表，写在论文里、教科书里的学术形态；最后，则是数学教师在课堂上向学生讲课的教育形态。”这句话很好地概括了数学成果的几种表现形式。在当前研究型教学中，如何通过课堂教学展现出数学家构建数学思想的“原始形态”，突破难点，提高学生认识、分析和解决问题的能力是在上课前经常思考的问题之一。然而，数学思想的“原始形态”形态是千变万化的。讲得过多或过杂，学生不容易掌握，且时间也不允许。因此，在“有限的”课堂教学中我们往往只能把握数学思想宝库及其有限的精髓或主线，力求以简洁的语言，予以概括并予以“印证”。譬如，在线性代数课程教学中，我们就以“从最简单的做起（波利亚）”和“一个例子比十个定理有效（牛顿）”这两句数学名言为主线，在授课过程中，教师有意识地去“印证”这些“名言”，启发学生探索数学问题的“原始形态”，提高认识、分析和解决问题的能力。例如，对典型方法和技巧，由“简到繁”揭示其形成过程；对抽象概念和定理，通过“具体应用和举例”加强其实际背景等等，以期学生掌握数学思想的“精髓”。在潜移默化中，逐步培养学生认识、分析和解决问题的能力。正如一些学生所说：“老师，有了你这两句话，我遇到问题再也不需要担心了！”。譬如，根据以往的授课经验，在讲到行列式问题时，很多同学感到计算过程过于繁琐，在现时生活中也感觉不到其用武之地，造成部分同学学习兴趣有所下降。在授课过程中，我们结合课后习题，从最简单的三角形和四边形的面积计算开始，提出了如何计算复杂图形（如中国大陆版图）的面积计算问题，让学生进行思考。在今后的授课过程中根据学生思考的程度进行适当的引导，例如引导其结合 Koch 分形曲线，将其转化为一个行列式求和问题等等。对做得比较好的同学，鼓励他们撰写小论文，并向其他同学展示交流，调动了学生的学习积极性，大大提高了学生对行列式问题的认识和分析解决问题的能力。

### 4、适当进行反问题教学，提高学生学习的兴趣

在课堂上，多设问以激发学生的创新思维是大家经常用的教学方式。在大学教学中，适当进行反问题教学，也可起到同样的效果且可使课堂教学更加生动有趣，进而提高学生的学习兴趣。反问题对于自然科学的发展有着巨大的影响作用。例如，通过非直接的观察和测量来决定物理规律；从边界的测量值来求出不可接触区域的性质；从对现在状态的观察来重构过去的事件等等。在线性代数中，常见的原因反问题之一是求解线性方程组；另一个常见的识别型反问题就是通常所说的“黑箱”问题。对于前者通过教材的学习可能大家都比较熟悉，对于后者一般教材中很少提到。在实际教学中，就可以结合学生的专业背景适当组织教学。对上述“黑箱”问题，如我们在教学中，对生物医学工程专业的学生，分别以电路板设计和柯马克的计算机层析 X 射线断层成像“代数重构（ART）”算法原理为例进行介绍；而对物理专业的学生则讲解重量测定模型等等，激发了学生学习的兴趣，收到了很好的教学效果。

正如前面所提到的研究型教学是一种全方位、立体式的教学方式。往往不能仅靠几点教学设计和技巧就能游刃有余。如一些文献中指出，如何做好研究型教学，与教师综合素质、科学和敬业精神、教学管理与环境、以及学生素质等都密不可分。另外，在上课过程中因人因材施教，具体问题具体分析，随机应变也非常重要。

## （三）教学内容和方法

### 第一章 行列式

#### 【目的要求】

行列式的定义和性质，二、三阶行列式的算法，计算简单  $n$  阶行列式，克拉默法则。

#### 【教学内容】

二阶与三阶行列式定义，并用它们解二元、三元线性方程组。从二阶、三阶行列式概念入手，用展开法引出  $n$  阶行列式定义，并介绍从定义出发求简单行列式的值。行列式的性质，并举例如何应用这些

性质求行列式的值，行列式按某行（列）展开法则及其结论的推论，克拉默法则及其推论。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第二章 矩阵及其运算

**【目的要求】**

矩阵的概念，单位矩阵、对角矩阵及其性质，矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算规律，逆矩阵的概念，逆矩阵存在的条件与矩阵求逆方法分块矩阵及其运算。

**【教学内容】**

矩阵的定义、对角阵、单位阵、矩阵的加法及其运算规律，数与矩阵相乘及其运算规律、矩阵与矩阵的相乘及运算规律、矩阵的转置及运算规律、方阵的行列式及性质、逆矩阵定义、可逆条件、公式法求逆矩阵方法、分块矩阵定义及其运算。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授

## 第三章 矩阵的初等变换与线性方程组

**【目的要求】**

矩阵的初等变换，矩阵秩的概念并掌握其求法，满秩矩阵、初等阵定义及其性质，线性方程组的求解方法。

**【教学内容】**

初等变换、行阶梯形矩阵、等价类、矩阵的秩、两矩阵等价条件、满秩矩阵、齐次线性方程组有非零解条件，非齐次线性方程组有解判别方法、求解方法、初等矩阵定义及性质、求逆矩阵的第二种方法。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第四章 向量组的线性相关性

**【目的要求】**

$n$  维向量的概念，向量组线性相关、线性无关的定义，有关向量组线性相关、线性无关的重要结论，向量组的最大无关组与向量组的秩的概念， $n$  维向量空间、子空间基底、维数等概念，齐次线性方程组的基础解系及通解等概念，非齐次线性方程组的解的结构及通解等概念，用行初等变换求线性方程组通解的方法。

**【教学内容】**

$n$  维向量及例子、线性组合、线性表示、向量组等价、线性相关、线性无关的概念及重要结论、最大线性无关组、有关秩的重要结论、向量空间、基、维数、齐次线性方程组的性质、基础解系概念及求法、非齐次性方程组的解的性质、解的结构，用行初等变换求线性方程组通解的方法。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

## 第五章 相似矩阵及二次型

**【目的要求】**

矩阵的特征值与特征向量的概念，求矩阵的特征值与特征向量，相似矩阵的概念、性质及矩阵对角化的充要条件，求与实对称矩阵相似的对角形矩阵，把线性无关的向量组正交规范化的施密特（Smidt）方法，正交矩阵概念及性质，二次型及其矩阵表示，二次型的秩的概念，会用正交变换法化二次型为标

准型，二次型的正定性及其判别法。

**【教学内容】**

向量内积、正交向量组及性质、施密特正交化过程、规范正交基、正交变换、特征值、特征向量、特征方程、特征多项式、特征值、特征向量的性质。

**【教学方式】**

PPT 授课、教师讲授。

**四、课时分配**

教学内容	理论课时数	实验、实践课时数	自主学习时数
第一章 行列式	6		
第二章 矩阵及其运算	8		
第三章 矩阵的初等变换与线性方程组	6		
第四章 向量组的线性相关性	6		
第五章 相似矩阵及二次型	6		

**五、学习资源**

**【课程选用教材】**

同济大学数学系编，《线性代数（第六版）》，高等教育出版社

**【学生参考书目】**

[美] 史蒂文 J. 利昂 著，线性代数（原书第 9 版），机械工业出版社

**【校内学习平台和网络资源】**

数苑网：<http://www.math168.com/>

高等数学网：<http://hmaths.mnu.cn/>

同济大学数学系：<http://math.tongji.edu.cn/>

中国数学会：<http://www.cms.org.cn/cms/index.htm>

中国科学院数学与系统科学研究院：<http://www.amss.cas.cn/>

matlab 中国官方主页：<http://www.mathworks.cn/>