

---

药学药剂学专业本科用

**《天然药物化学（理论课和实验课）》**

**教 学 大 纲**

（2015年修订）

**河 北 医 科 大 学**

**药学院天然药物化学教研室**

2015年10月

# 前 言

## 一、《天然药物化学》课程的性质和任务

天然药物化学是运用现代科学理论与方法研究天然药物中化学成分的一门学科,天然药物化学课程(包括理论课和实验课)是整个药理学中的一个重要组成部分,是我国药学(包括药学、药剂学、药物分析及相关专业研究生、本科生及专科生等)专业教学中规定设置的一门必修专业课程,也是国家执业药师(中药学)资格考试必考课程。随着社会的发展、科技的进步及多学科的交叉重组,天然药物化学所研究的内容也在不断地完善和扩充。天然药物化学本身已不再仅是化学成分的提取分离、结构鉴定等研究内容,而是逐步发展为运用现代科学理论与方法研究天然药物中化学成分的提取分离、结构鉴定,化学成分的检识及含量测定,化学结构与生物活性的关系,结构修饰、半合成和全合成,生物合成途径等方面的内容;研究的对象也由高等植物扩大到低等植物、动物、微生物,特别是对海洋生物的研究近年来发展迅速。本学科也正成为与其它学科,如药理学、药物化学、植物化学分类学、生态生物化学、生物有机化学等紧密交叉结合的一门学科。由于我国中药现代化的关键是搞清楚中药药理活性的物质基础,所以天然药物化学在中药现代化的进程中发挥着重要作用。

天然药物化学是建立在实验基础上的一门专业学科,这也说明了实验教学的重要性。实验教学或实践教学是理论和实践相结合的教学过程,是整个教学工作的一部分。要改变实验教学附属于理论教学的思想,重视实验课的设计、指导和管理,树立实验教学是重要的教学内容、模式或途径的观念,把实验教学提到与理论教学同等重要甚至更为重要的位置。学生在学习《天然药物化学》课程前已完成了三年的基础课、相关专业基础课和其它有关专业课程的学习,如:《无机化学》、《物理化学》、《分析化学》、《基础有机化学》、《药用植物学》、《生药学》、《中药学》、《药理学》、《生物化学》、《微生物学》、《生理学》、《药物化学》、《药物分析化学》、《波谱分析》等,基本具备了较系统的专业理论知识及实验操作技能。本课程将重点讲授天然药物中化学成分的化学结构、理化性质、提取分离方法、结构鉴定以及生理活性、天然药物开发、结构修饰、生物合成途径、国内外新技术等方面的基本知识和开设相关实验,培养学生具有从事天然药物方面的研究、开发和生产的基本能力,成为具有良好科学素养、扎实理论基础和创新思想的人才。

## 二、教学基本要求

在授课过程中要注意体现国内外本学科的新成果、新技术、新发展以及相关学科新理论与新技术在本学科中的应用,充分考虑本学科的实用性、系统性和完整性,使学生能够掌握天然药物研究所涉及的重点和主要方面。

理论课教学要求运用多媒体技术、以启发式教学为主。实验课教学要求学生在教师指导下独立动手完成综合性实验。

### 三、教学重点与难点

理论课教学要重点讲授及阐明各类型化学成分的结构、理化性质、提取分离方法、结构鉴定方法等，其它内容可适当讲述或指导学生自学。实验课教学重点教授基本实验理论，规范仪器操作、培养学生的科学实验素养。

本课程的教学难点为复杂化学成分的结构鉴定，以及合理设计复杂混合物的提取分离流程和方法。

### 四、教材及主要参考书

#### 1. 使用教材

《天然产物化学》，吴立军主编，人民卫生出版社，2012年第6版。

《药学实验与技术》，曹德英、蒋晔主编，河北科学技术出版社，2013年第1版。

#### 2. 参考教材

《天然药物化学（案例版）》，杨世林，热娜卡斯木主编，科学出版社，2010年第1版。

《天然产物化学》（第二版），徐任生主编，科学出版社，2004年。

《现代天然产物化学》（第一版），王锋鹏主编，科学出版社，2009年。

《中药化学》，匡海学主编，中国中医药出版社。

《中草药成分化学》，林启寿主编，科学出版社，1997年。

《天然产物化学研究》，方启程主编，中国协和医科大学出版社，2006年。

《天然产物化学丛书》，于德泉、孙汉董主编，化学工业出版社，2009年。

### 五、学时分配计划

天然药物化学课程的教学时间为一学期（半年）。总教学学时数为130学时，其中理论课教学为60学时，实验课教学为70学时，理论课教学与实验课教学的学时比约为1:1.2。学分为6学分。具体教学内容和学时分配计划见附表1、2。

附表1：天然药物化学理论课教学内容和学时分配计划

理论课教学内容	理论课学时
第1章 总论	8
第2章 糖和苷	4
第3章 苯丙素类	4
第4章 醌类化合物	4

第 5 章 黄酮类化合物	8
第 6 章 萜类和挥发油	6
第 7 章 三萜及其苷类	4
第 8 章 甾体及其苷类	6
第 9 章 生物碱	8
第 10 章 海洋天然产物	4
第 11 章 天然药物的研究与开发	4
<b>合 计 学 时</b>	<b>60</b>

附表 2：天然药物化学实验课教学内容和学时分配计划

实验课教学内容	实验课学时
实验一、大黄中蒽醌苷元的提取、分离和鉴定；蒽醌类化合物的定性检识反应。	14
实验二、芦丁的提取、精制；槲皮素的制备；黄酮、糖类的定性检识反应。	20
实验三、芦丁和槲皮素的紫外光谱测定。	6
实验四、苦参生物碱的提取、分离和纯化；生物碱的定性检识反应。	26
学生实验考核	4
<b>合 计 学 时</b>	<b>70</b>

## 六、学生成绩考核

总成绩满分为 100 分，其中理论课考试成绩占总成绩的 70%，实验课成绩占总成绩的 30%。

理论课采用闭卷考试方法，考试内容涉及理论课重点和主要讲授内容。考试类型一般为简答、选择、鉴别、反应、提取分离、结构鉴定等。重点考核学生的基础知识和综合解答能力。

学生实验总成绩由实验指导教师根据以下七项要求综合评定：（一）学生课前预习情况（5%）；（二）实验过程中的合理安排（5%）；（三）实验中的科学素养（10%）；（四）仪器的操作规范与熟练程度（30%）；（五）实验记录、结果及实验报告（30%）；（六）实验理论笔试（10%）；（七）实验专项技能/技术考核（10%）。

## 七、其 它

本教学大纲按照教育部药学专业本科教学指导要求由河北医科大学药学院天然药物教研室为本校药学、药剂学本科学生教学制定，主要参考教材为科学出版社 2010 年出版、杨世林，热娜卡斯木主编的《天然药物化学（案例版）》和人民卫生出版社 2007 年出版、吴立军主编的《天然药物化学（第 5 版）》。教学大纲分为理论课教学大纲和实验课教学大纲（见后）。

为了减少教与学的盲目性，提高教学和学习效率，在教学大纲中的每一章中都由四部分组成：“目标要求”是为了明确对所授教学内容制定的目标和要求；“本章重点”是指本章必须掌握的内容；“本章难点”是指不易理解而要求教师详细介绍的内容；“中英文专业词汇对照（另附）”是为了与让学生今后更好地学习本专业外文文献而特别要求。

此教学大纲仅供教师备课和学生学习参照。

# 理论课教学大纲

## 第 1 章 总 论

### 一、教学时数

8 学时。

### 二、目标要求

1. 掌握天然药物化学的定义、主要研究内容。
2. 了解天然药物化学发展史、现状及未来和学习天然药物化学的重要意义，了解天然药物化学与其它相关药理学学科的关系。
3. 了解天然产物化学成分的生物合成途径。
4. 了解苯丙素类、醌类、黄酮类、萜类、甾体类及生物碱类化合物的生物合成途径。
5. 掌握中草药有效成分的溶剂提取法的原理、操作及其特点。
6. 掌握常用的中草药有效成分分离方法的原理。
7. 掌握结构研究的主要程序
8. 掌握结构测定的主要波谱技术。

### 三、本章重点

1. 天然药物化学的定义、主要研究内容。
2. 苯丙素类、醌类、黄酮类、萜类、甾体类及生物碱类化合物的生物合成途径。
3. 中草药有效成分的溶剂提取法原理。
4. 各种色谱分离方法（硅胶、聚酰胺、葡聚糖凝胶、离子交换树脂、大孔吸附树脂法及分配色谱）和两相溶剂萃取法的原理。
5. 结构测定的主要波谱技术（ $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 、IR、MS、UV 等）。

### 四、本章难点

1. 天然药物化学与其它相关学科的联系。
2. 生物合成途径的化学原理。
3. 各种色谱分离方法（硅胶、聚酰胺、葡聚糖凝胶、离子交换树脂、大孔吸附树脂法及分配色谱）和两相溶剂萃取法的原理。
4. 结构测定的主要波谱技术（ $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 、IR、MS、UV 等）。

## 第 2 章 糖和苷

### 一、教学时数

4 学时。

## 二、目标要求

1. 掌握单糖的分类、绝对构型、端基差向异构体、优势构象、一般理化性质。
2. 掌握苷类化合物定义、结构特点、分类、一般通性。
3. 掌握苷键的裂解方法（酸催化、酶催化、过碘酸氧化等）及反应历程。
4. 掌握糖和苷类的一般提取方法。
5. 熟悉  $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  确定苷类结构及苷键构型的方法。

## 三、本章重点

1. 单糖的立体构型。
2. 苷类化合物定义、分类、一般通性。
3. 苷类的一般提取方法。
4.  $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  确定苷键构型的方法。

## 四、本章难点

1. 糖的立体构型。
2.  $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  确定苷键构型的方法。

## 第 3 章 苯丙素类

### 一、教学时数

4 学时。

### 二、目标要求

1. 掌握苯丙素类化合物的定义、分类，了解其生物合成途径。
2. 掌握香豆素类化合物的定义、母核的结构特点、结构分类、重要代表化合物（伞形花内酯，七叶内酯，当归内酯，补骨脂内酯，异补骨脂内酯）的结构。
3. 掌握香豆素类化合物的理化性质、检识方法。
4. 掌握香豆素类化合物的提取、分离方法。
5. 掌握香豆素类化合物的 MS 特点和  $^1\text{H-NMR}$  特点。一般介绍香豆素的结构研究实例。
6. 熟悉木脂素类化合物的定义、主要结构分类。
7. 了解木脂素类化合物的理化性质和提取、分离方法。
8. 了解木脂素类化合物的波谱特征。

### 三、本章重点

1. 香豆素类化合物和木脂素类化合物的结构类型。
2. 香豆素化合物的内酯性质（与碱作用及对结构变化的影响）和检识方法。
3. 香豆素类化合物的提取、分离方法。
4. 香豆素类化合物的 MS 和  $^1\text{H-NMR}$  的波谱特征。

#### 四、本章难点

1. 香豆素类化合物的 MS 和  $^1\text{H-NMR}$  特征。

### 第 4 章 醌类化合物

#### 一、教学时数

4 学时。

#### 二、目标要求

1. 掌握苯醌、萘醌、菲醌和蒽醌类化合物的基本结构及其分类。
2. 掌握醌类化合物的颜色、升华性、溶解度及与结构的关系。
3. 掌握重要醌类化合物（丹参醌 IIA，大黄酚，大黄素，大黄素甲醚，大黄酸，芦荟大黄素，茜草素）的结构。
4. 掌握羟基蒽醌类化合物的酸性、酸性强弱与结构的关系。
5. 掌握蒽醌类化合物的理化性质、显色反应及其应用。
6. 掌握蒽醌化合物的 pH 梯度分离方法。
7. 掌握蒽醌类化合物的 UV、IR、MS、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。
8. 熟悉蒽醌类化合物衍生物的制备及其在结构鉴定中的应用。

#### 三、本章重点

1. 醌类化合物的基本结构和重要代表化合物的结构，了解其生物活性。
2. 醌类化合物的理化性质和显色反应。
3. 羟基蒽醌类化合物的酸性强弱与结构的关系。
4. 蒽醌化合物的 pH 梯度分离方法。
5. 蒽醌类化合物的 UV、IR、MS、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。

#### 四、本章难点

1. 羟基蒽醌类化合物的酸性强弱与结构的关系。
2. 蒽醌化合物的 pH 梯度分离方法。
3. 蒽醌类化合物的 UV、IR、MS、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。

### 第 5 章 黄酮类化合物

#### 一、教学时数

8 学时。

#### 二、目标要求

1. 掌握黄酮类化合物的定义、基本结构、分类和重要代表化合物（芦丁，槲皮素，大豆素，葛根素，橙皮苷，儿茶素，木犀草素，水飞蓟素）的结构。



2. 掌握黄酮类化合物的颜色、旋光性、溶解度的特性及与结构之间的关系。
3. 掌握羟基黄酮类化合物酸性强弱与结构之间的关系。
4. 掌握黄酮类化合物的显色反应以及与结构之间的关系。
5. 掌握黄酮类化合物分离方法（pH 梯度法、聚酰胺柱色谱法和凝胶色谱法）的原理。
6. 熟悉黄酮类化合物的一般提取方法（溶剂提取法、碱溶酸沉淀法）。
7. 熟悉槐花米、陈皮、黄芩、葛根、银杏叶中所含黄酮类化合物的结构、理化性质、鉴定方法、提取方法和生物活性。
8. 掌握黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇、异黄酮、查耳酮的 UV、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征以及与结构之间的关系。
9. 掌握黄酮、黄酮醇的 MS 主要裂解规律。
10. 了解黄酮类化合物生物活性。

### 三、本章重点

1. 黄酮类化合物的基本结构和重要代表化合物的结构。
2. 黄酮类化合物的显色反应以及与结构之间的关系。
3. 羟基黄酮类化合物酸性强弱与结构之间的关系。
4. 黄酮类化合物分离方法（pH 梯度法、聚酰胺柱色谱法和凝胶色谱法）的原理。
5. 黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇、异黄酮、查耳酮类化合物的 UV、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征以及与结构之间的关系。

### 四、本章难点

1. 羟基黄酮类化合物酸性强弱与结构之间的关系。
2. 黄酮类化合物分离方法（pH 梯度法、聚酰胺柱色谱法和凝胶色谱法）的原理。
3. 黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇、异黄酮、查耳酮类化合物的 UV、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征以及与结构之间的关系。

## 第 6 章 萜类和挥发油

### 一、教学时数

6 学时。

### 二、目标要求

1. 掌握萜类化合物的定义和分类，了解萜类化合物的生物合成途径。
2. 掌握经验的异戊二烯规则和生源的异戊二烯定则。
3. 掌握单萜化合物的定义、分类及重要代表化合物的结构（薄荷醇，薄荷酮，龙脑，樟脑）。
4. 掌握环烯醚萜类化合物的定义、结构特点、分类及特性。

5. 掌握重要倍半萜类化合物的定义、分类及重要代表化合物（青蒿素，棉酚）的结构。
6. 掌握萹类的定义、特性、鉴别反应。
7. 掌握重要的二萜类化合物（穿心莲内酯，雷公藤甲素，紫杉醇，银杏内酯）的结构和生物活性。
8. 掌握萜类化合物的主要理化性质。
9. 掌握挥发油的定义、通性、化学组成。
10. 掌握挥发油的提取方法（水蒸气蒸馏法）、分离方法（化学法、分馏法、超临界萃取法和色谱法）。
11. 熟悉挥发油的气相色谱鉴定方法。

### 三、本章重点

1. 萜类化合物的定义和分类。
2. 挥发油的定义、化学组成。
3. 挥发油的提取和分离方法。

### 四、本章难点

1. 卓酚酮型单萜的结构、性质及检识方法。
2. 环烯醚萜类单萜的结构、性质及检识方法。
3. 萹类倍半萜的结构、性质及检识方法。
4. 挥发油的化学分离方法。

## 第 7 章 三萜及其苷类

### 一、教学时数

4 学时。

### 二、目标要求

1. 熟悉三萜皂苷的定义、结构类型，了解其生涯途径、分布和生理活性。
2. 掌握羊毛甾烷型、达玛甾烷型四环三萜和齐墩果烷型、乌苏烷型、羽扇豆型五环三萜的结构特点和重要代表化合物（原人参二醇，原人参三醇，齐墩果酸，甘草次酸，甘草酸，柴胡皂苷，熊果酸，羽扇豆醇，雷公藤酮）的结构，了解其它类型三萜的结构特点。
3. 掌握三萜类化合物的理化特性（溶解性、显色反应、表面活性、溶血性质、沉淀反应）。
4. 熟悉人参、甘草中主要化学成分的结构类型、理化性质、提取分离方法和生物活性。
5. 熟悉三萜苷元及其皂苷的提取、分离方法。
6. 掌握三萜类化合物的 UV、IR、MS（麦氏重排、RDA 裂解）、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱规律和特征。

7. 简要介绍结构研究实例。

### 三、本章重点

1. 羊毛甾烷型、达玛甾烷型四环三萜和齐墩果烷型、乌苏烷型、羽扇豆型五环三萜的结构特点。

2. 三萜类化合物的理化特性（溶解性、显色反应、表面活性、溶血性质、沉淀反应）。

3. 三萜类化合物的 MS（麦氏重排、RDA 裂解）、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱规律和特征。

### 四、本章难点

1. 三萜类化合物的立体结构。

2. 三萜类化合物的 MS（麦氏重排、RDA 裂解）、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱规律和特征。

## 第 8 章 甾体及其苷类

### 一、教学时数

6 学时。

### 二、目标要求

1. 掌握甾体类化合物的结构特点、分类；甾体母核的显色反应。

2. 熟悉  $\text{C}_{21}$  甾体化合物的结构特征。

3. 掌握强心苷中苷元的结构特征、类型，强心苷中糖部分的结构特征，与苷元的连接方式以及重要代表化合物（毛地黄毒苷元，海葱苷元，地高辛，西地兰）。

4. 掌握强心苷的性状、溶解性，甲型强心苷的颜色反应，去氧糖的检识反应。

5. 掌握强心苷苷键裂解（酸水解、酶水解）的反应特点。

6. 掌握强心苷的 UV、IR 波谱特征，熟悉  $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。

7. 掌握甾体皂苷的结构特点、类型及重要代表化合物（菝葜皂苷元，异菝葜皂苷元，薯蓣皂苷元，剑麻皂苷元）的结构。

8. 掌握甾体皂苷的理化特性。

9. 掌握甾体皂苷的 IR 波谱特征，熟悉其 UV、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。

10. 熟悉强心苷、甾体皂苷的提取分离方法。

11. 一般介绍强心苷和甾体皂苷的结构鉴定实例和生物活性。

### 三、本章重点

1. 强心苷中苷元的结构特征、类型，强心苷中糖部分的结构特征。

2. 甲型强心苷的颜色反应，去氧糖的检识反应。

3. 强心苷苷键裂解（酸水解、酶水解）的反应特点。

4. 强心苷的 UV、IR 波谱特征。
5. 甾体皂苷的结构特点、类型。
6. 甾体皂苷的 IR 波谱特征。

#### 四、本章难点

1. 强心苷的 UV、IR、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。
2. 甾体皂苷的 IR、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。

## 第 9 章 生物碱类化合物

### 一、教学时数

8 学时。

### 二、目标要求

1. 掌握生物碱的定义、存在形式、主要结构类型及重要代表化合物（莨菪碱，东莨菪碱，山莨菪碱，苦参碱，氧化苦参碱，麻黄碱，伪麻黄碱，吗啡碱，咖啡因，可卡因，小檗碱）的结构。
2. 掌握生物碱理化性质（性状、旋光性、溶解性、检识和沉淀反应）。
3. 掌握生物碱的碱性强弱与分子结构的关系。
4. 熟悉生物碱 C-N 键裂解的反应及机理。
5. 掌握总生物碱的提取方法（溶剂法、离子交换法、沉淀法）。
6. 掌握生物碱分离的基本原理及方法（初步分离流程、利用碱性差异、利用溶解度差异、色谱法等）。
7. 熟悉主要药用生物碱的分离方法及原理。
8. 熟悉苦参、麻黄、黄连、洋金花等生物碱中所含主要生物碱的结构类型、鉴定方法、提取分离方法和生物活性。
9. 掌握生物碱的 IR、MS 波谱特征，熟悉 UV、 $^1\text{H-NMR}$  和  $^{13}\text{C-NMR}$  的波谱特征。
10. 熟悉生物碱提取分离的实例。
11. 一般介绍生物碱结构测定的实例。

### 三、本章重点

1. 生物碱的定义、存在形式、主要结构类型。
2. 生物碱理化性质（性状、溶解性、检识和沉淀反应）。
3. 生物碱的碱性强弱与分子结构的关系。
4. 总生物碱的提取方法（溶剂法、离子交换法、沉淀法）。
5. 生物碱分离的基本原理及方法（初步分离流程、利用碱性差异、利用溶解度差异、色谱法等）。

6. 生物碱的 IR、MS 波谱特征。

#### 四、本章难点

1. 生物碱的主要结构类型。
2. 生物碱的碱性强弱与分子结构的关系。
3. 生物碱的 IR、MS 波谱特征。

## 第 10 章 海洋天然产物

### 一、教学时数

4 学时。

### 二、目标要求

1. 了解海洋活性化合物的来源、生物活性、研究意义和最新进展。
2. 熟悉大环内酯类化合物的结构类型及活性。
3. 熟悉聚醚类化合物的结构特点。
4. 熟悉肽类重要化合物的生物活性。
5. 熟悉 C15 乙酸原化合物、前列腺素类化合物的主要结构特点和生物活性。

### 三、本章重点

1. 海洋天然活性产物的分类和结构特点-特别是大环内酯类化合物、聚醚类化合物、C15 乙酸原化合物、前列腺素类化合物和肽类化合物。
2. 海洋天然药物活性及其应用。

### 四、本章难点

1. 海洋天然活性产物的分类和结构特点及用途。

## 第 11 章 天然药物的研究与开发

### 一、教学时数

4 学时。

### 二、目标要求

1. 熟悉天然药物的研究开发一般策略。
2. 掌握天然药物的研究开发程序。
3. 熟悉天然活性化合物的研究方法。

### 三、本章重点

1. 天然药物的研究开发一般策略。

2. 天然药物的研究开发程序。
3. 从天然产物中发现先导化合物的方法。

#### 四、本章难点

1. 最新提取、分离技术的原理和波谱技术的应用。
2. 如何灵活应用天然药物的研究开发的策略。

河北医科大学药学院天然药物化学教研室

## 实验课教学大纲

### 实验一 大黄中大黄酚和大黄素甲醚的提取、分离和鉴定；

#### 蒽醌类化合物的定性检识反应

##### 一、教学时数

14 学时。

##### 二、实验性质

学生在教师指导下独立完成的综合性实验。

##### 三、目标要求

1. 掌握蒽醌苷元的提取、分离原理及方法。
2. 掌握硅胶柱色谱分离技术原理及仪器的规范操作。
3. 掌握硅胶薄层 TLC 板的制备方法。
4. 掌握蒽醌类化合物的定性检识方法。

##### 四、教学重点

1. 硅胶柱色谱分离混合物的规范操作。
2. 硅胶薄层 TLC 板的制备方法。

##### 五、实验内容

(详见附表 3: 天然药物化学实验安排)

### 实验二 芦丁的提取和精制；槲皮素的制备；

#### 黄酮类化合物和糖的定性检识反应

##### 一、教学时数

20 学时。

##### 二、实验性质

学生在教师指导下独立完成的综合性实验。

##### 三、目标要求

1. 掌握从槐花米中提取芦丁的原理和方法。
2. 掌握黄酮苷类酸水解得苷元的方法。
3. 掌握黄酮类化合物和糖的定性检识方法。

##### 四、教学重点

1. 黄酮苷类酸水解得苷元的方法。

2. 黄酮类化合物和糖的定性检识方法。。

## 五、实验内容

(详见附表 3: 天然药物化学实验具体安排)

### 实验三 芦丁和槲皮素的紫外光谱测定

#### 一、教学时数

6 学时。

#### 二、实验性质

学生在教师指导下独立完成的仪器分析实验。

#### 三、目标要求

1. 掌握 UV 光谱仪器的使用以及黄酮类化合物的 UV 测定原理和方法。
2. 掌握黄酮类化合物的 UV 光谱变化与结构的关系。

#### 四、教学重点

1. 黄酮类化合物的 UV 测定原理和方法。
2. 黄酮类化合物的 UV 光谱变化与结构的关系。

#### 五、实验内容

(详见附表 3: 天然药物化学实验具体安排)

### 实验四 苦参生物碱的提取、分离、纯化; 生物碱的定性检识反应

#### 一、教学时数

26 学时。

#### 二、实验性质

学生在教师指导下独立完成的综合性实验。

#### 三、目标要求

1. 掌握渗漉技术的原理及规范操作。
2. 掌握强酸性阳离子交换树脂的活化方法、原理及仪器的规范操作。
3. 掌握索氏提取技术的原理及仪器的规范操作。
4. 掌握生物碱的定性检识方法。

#### 四、教学重点

1. 渗漉技术的原理及规范操作。
2. 强酸性阳离子交换树脂的活化方法、原理及仪器的规范操作。



3. 掌握索氏提取技术的原理及仪器的规范操作。

## 五、实验内容

(详见附表 3: 天然药物化学实验具体安排)

## 学生实验考核

### 一、教学时数

4 学时。

### 二、目标要求

1. 公正、合理地评价学生的实验技能水平。
2. 教师在以后实验教学中对发现的问题进行教学改进及重点指导。

### 三、考核方式及内容

1. 分为实验理论考核(笔试)和实验技能考核(实际操作)二项,要求学生独立完成。教师负责出题、记录、监督、打分等。
2. 实验理论考核(笔试):考核内容为有关天然药物化学实验基本理论等。
3. 实验技能考核(实际操作):考核内容为天然药物化学实验所涉及实验仪器的规范操作等。

附表 3: 天然药物化学实验具体安排(仅供参考)

实验题目	周次	具体实验内容	计划学时
实验一	1	①清点仪器。	1
		②大黄中蒽醌苷类的酸水解。	5
		③制备硅胶 TLC 板 2 块。	1
	2	①预浸泡水解后的药材。	1
		②蒽醌苷元的柱色谱分离。	5
		③蒽醌成分的定性检识。	1
实验二	3	①芦丁的提取(碱提酸沉法)。	6
	4	②芦丁的精制(重结晶法)。	6
		③制备硅胶 TLC 板 2 块。	1
	5	①芦丁的水解(槲皮素的制备)。	3
		②糖的纸色谱及定性检识。	2

		③芦丁及黄酮类化合物的定性检识。	1
		④预浸泡离子交换树脂。	1
实验三	6	①芦丁及槲皮素的 UV 测定。	6
实验四	7	①离子交换树脂的活化。	4
		②粉碎苦参药材。	1
		③预浸泡苦参药材。	1
	8	①苦参生物碱的渗漉提取。	3
		②苦参生物碱的离子交换技术分离。	4
	9	①苦参生物碱的索氏技术提取。	8
		②制备硅胶 TLC 板 2 块。	1
	10	①苦参生物碱的精制（重结晶法）。	1
		②苦参生物碱的 TLC 鉴定。	1
		③生物碱的定性检识。	1
		④清点仪器。	1
	★实验考核		⑤实验理论考核（笔试）。
		⑥实验技能考核（操作）。	3
合计学时			70

河北医科大学药学院天然药物教研室·2015 年 10 月