

**制药工程（中韩合作办学）专业**

**实 验 课 程 大 纲**

石家庄学院化工学院

2021年12月

目 录

[《化学基础与实验（有机）》课程大纲 1](#_Toc9567)

[《化学基础与实验（物化）》课程大纲 15](#_Toc15649)

[《化工原理与实验》课程大纲 34](#_Toc6121)

[《药物合成反应及实验》课程大纲 50](#_Toc16425)

[《药物化学及实验》课程大纲 65](#_Toc6172)

[《药物分析化学及实验》课程大纲 94](#_Toc21902)

《化学基础与实验（有机）》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 化学基础与实验（有机） | 课程代码 | 0701H43 |
| 课程类别 | 教育必修课程 | 学时  /学分 | 36+36学时/3学分 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程专业  （中韩合作办学） |
| 课程负责人 | 有机化学课程组 | | |
| 大纲撰写人 | 杨晓辉 | 大纲审核人 | 吕立强 |
| 先修课程 | 化学基础与实验（无机+分析） | | |
| 课程网址 |  | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1.课程旨在使学生通过有机化学的学习，掌握有机化合物的结构、性质、基本反应机理和立体化学等理论基础，在有机化合物的来源、合成方法及应用等方面奠定扎实的理论基础。实验部分可以加深学生对理论课讲授的基本原理和基础知识的理解和掌握，使学生掌握有机化学实验中蒸馏、萃取、回流、抽滤等基本操作和技能，学会正确选择有机化合物的合成、分离、提纯和分析鉴定的方法，培养学生观察现象，分析问题和解决实验中所遇到问题的能力。有机化学在理论教学中，侧重于按官能团分类的各类有机物的结构、性质、合成等方面的理论知识。【毕业要求2：问题分析】

2.学生能够从分析有机化合物的结构出发，来掌握经典的有机化学反应机理，通过对机理的深入学习和理解，实现能够初步预测未知反应的结果和设计新反应的目的。强调学生对有机化学知识的贯通理解和掌握，提升学生分析和解决问题的能力，培养在有机化学上具有创新能力的高素质人才。【毕业要求1：工程知识】

1. 课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 1：工程知识 | 1.2具备应用化学、物理学相关知识解决制药过程中复杂工程问题的基本能力。(L) | 课程目标1 |
| 2：问题分析 | 2.2具备对复杂制药工程问题进行识别、判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。（H） | 课程目标2 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

**（一）课程学习内容**

第一章 绪论

**【学习目标】**

1. 认知类目标：1.了解有机化学的发展简史以及有机化合物和有机化学等概念的涵义；掌握共价键理论和分子轨道理论的基本要点以及它们的主要区别；掌握有机化合物的特性；掌握键长、键角、键能、极性共价键、非极性共价键、偶极矩等概念的函义；掌握有机化合物分子中的共价键的形成和断裂方式。

2. 过程与方法类目标：系统地掌握有机化学的相关知识；能够通过图书馆或网络检索查询有关期刊并学习；

3. 情感、态度、价值观类目标：更深层次地理解有机化学与制药工程之间的联系，为以后从事相关工作和深造打下应该具备的专业知识和技能。

**【学习内容】**

1.1 有机化合物和有机化学

1.2 有机化合物的特性

1.3 分子结构和结构式

1.4 共价键

1.5 分子间相互作用力

1.6 酸碱的概念

1.7 有机化合物的分类（自学）

**【重点】**

共价键理论和分子轨道理论，键能和键的离解能的区别。

**【难点】**

共价键理论和分子轨道理论，键能和键的离解能的区别。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

见教材习题

第二章 烷烃和环烷烃

**【学习目标】**

1. 认知类目标：掌握烷烃和脂环烃的命名方法；理解烷烃的分子结构特点，掌握碳原子的正四面体概念和σ键的特征；理解烷烃的化学性质和各种氢原子的相对活泼性；了解环烷烃的结构和性质；掌握脂环烃产生顺反异构现象的原因和条件。
2. 2. 过程与方法类目标：系统地掌握烷烃化合物的学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用；

3. 情感、态度、价值观类目标：更深层次地理解制药工程与烷烃有关知识之间的联系，具备相关方面深层次的专业知识和技能。

**【学习内容】**

2.1 烷烃和环烷烃构造异构

2.2 烷烃和环烷烃的命名：碳原子和氢原子的类型、烷基、烷烃的普通命名法和系统命名法。

2.3 烷烃和环烷烃的结构

2.4 烷烃和环烷烃的构象

2.5 烷烃和环烷烃的物理性质

2.6 烷烃和环烷烃的化学性质

**【重点】**

烷烃的碳原子的正四面体概念和σ键的特征，环己烷和取代环己烷的构象分析。

**【难点】**

环己烷和取代环己烷的构象分析。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

见教材习题

第三章 烯烃和炔烃

**【学习目标】**

1. 认知类目标：掌握烯烃、炔烃的同分异构现象和系统命名方法以及次序规则的要点，并能用Z、E标记法标记顺反异构体的构型。掌握SP、SP2和SP3杂化碳原子的特点、形成π键的条件；了解烯烃、炔烃的物理性质；掌握烯烃基本的化学性质

了解炔烃基本的化学性质；掌握Markovnikov规则(区域选择性)；了解不对称烯烃与溴化氢在过氧化物存在时所表现的过氧化物效应现象即加成产物反Markovnikov规则。

2. 过程与方法类目标：系统地掌握有机化学中的烯烃和炔烃类化合物的学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

3.1 烯烃和炔烃的结构：

3.2 烯烃和炔烃的同分异构

3.3 烯烃和炔烃的命名

3.4 烯烃和炔烃的物理性质

3.5 烯烃和炔烃的化学性质

**【重点】**

烯烃的亲电加成及其机理，Markovnikov规则，顺反异构体的构型Z/E标记方法；

**【难点】**

烯烃的亲电加成及其机理，Markovnikov规则

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构；

2. 通过课堂汇报和课堂辩论，强化知识应用意识，发展学生的教学能力和反思能力。

**【复习思考】**

见教材习题

第五章 芳香烃

**【学习目标】**

1. 认知类目标： 掌握苯分子的结构，了解用轨道杂化理论解释π电子的离域作用；掌握单环芳烃的命名方法；了解单环芳烃的物理性质；掌握单环芳烃的亲电取代反应及了解其历程。掌握取代基的定位效应、邻对位定位基、间位定位基等概念的涵义；了解非苯芳烃的涵义；掌握Huckel 4n+2规则及判断非苯芳烃的方法。

2. 过程与方法类目标：系统地掌握芳香烃类化合物的学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

5.1 芳烃的构造异构和命名

5.2 苯的结构

5.3 单环芳烃的物理性质

5.4 单环芳烃的化学性质

5.5 苯环上亲电取代反应的定位规律

5.7 芳香性

5.10 多官能团化合物的命名

**【重点】**

单环芳烃的亲电取代反应，定位效应

**【难点】**

单环芳烃的亲电取代反应，定位效应

**【教学方法】**

通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构。

**【复习思考】**

见教材习题

第六章 立体化学

**【学习目标】**

1. 认知类目标：掌握手性、镜象、对映体、立体异构、手性碳原子、手性分子、平面偏振光、偏振面、旋光度、比旋光度、内消旋体、外消旋体等概念的涵义。理解对称因素及对称操作；掌握Fischer投影规则；掌握用R、S法标记旋光性化合物的构型的方法。

2. 过程与方法类目标：掌握有机化合物立体化学的学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关原子结构知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

6.1 异构体的分类

6.2 手性和对称性

6.3 手性分子的性质——光学活性

6.4 含一个手性碳化合物的对映异构

6.5 含两个手性碳原子化合物的对映异构

6.6 脂环化合物的立体异构

6.7 不含手性中心化合物的对映异构：丙二烯型化合物、联苯类化合物、螺环类化合物（自学）

**【重点】**

含手性碳原子化合物、环状化合物的对映异构。Fischer投影规则。R、S法标记旋光性化合物的构型的方法。

**【难点】**

含手性碳原子化合物、环状化合物的对映异构。R、S法标记旋光性化合物的构型的方法。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构。

2. 通过课堂汇报和课堂辩论，强化知识应用意识，发展学生的教学能力和反思能力。

**【复习思考】**

见教材习题

第九章 醇、酚

**【学习目标】**

1. 认知类目标：掌握醇的分类和命名法。理解用分子间力(分子间氢键)的观点解释低级醇的沸点比相应的烃类和卤代烃高并能与水混溶的原因。了解醇、酚的基本化学性质。

2. 过程与方法类目标：掌握醇酚类化合物的学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

9.1 醇和酚的分类和命名

9.2 醇和酚的结构

9.4 醇和酚的物理性质

9.5 醇、酚的化学性质

**【重点】**

醇、酚的命名、结构、化学性质

**【难点】**

醇、酚的化学性质

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构。

2. 通过课堂汇报和课堂辩论，强化知识应用意识，发展学生的教学能力和反思能力。

**【复习思考】**

见教材习题

第十一章 醛、酮和醌

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解醛、酮的分类方法和醛、酮的系统命名方法； 掌握亲核加成反应和亲核试剂等概念的涵义，掌握醛酮的基本化学性质，亲核加成反应。

2. 过程与方法类目标：理解并掌握醛、酮化合物学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

11.1 醛酮的命名

11.2 醛酮的结构

11.4 醛酮的物理性质

11.5 醛酮的化学性质

**【重点】**

醛酮的命名、结构、亲核加成反应

**【难点】**

亲核加成反应

**【教学方法】**

见教材习题

第十二章 羧酸

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解羧酸中羧基官能团的结构特点，并能用原子轨道杂化理论和共轭效应加以理解；掌握羧酸的系统命名规则；能够运用分子间氢键和电子效应解释羧酸比相应的烃的含氧衍生物的沸点和水溶性都高的原因；了解羧酸的化学性质

2. 过程与方法类目标：理解羧酸化合物学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

12.1 羧酸的分类和命名

12.2 羧酸的结构

12.4 羧酸的物理性质

12.5 羧酸的化学性质

**【重点】**

羧酸的结构和命名，取代基对羧酸酸性的影响。

**【难点】**

取代基对羧酸酸性的影响

**【教学方法】**

见教材习题

第十五章 有机含氮化合物

**【学习目标】**

1. 认知类目标：掌握胺的结构、分类、命名和氮原子的杂化状态；了解胺的物理性质；了解胺的基本化学性质。

2. 过程与方法类目标：理解有机含氮化合物化合物学习特点和方法；能够通过图书馆或网络检索查询有关知识的期刊并学习其重要的理论知识及其在实际中的应用。

**【学习内容】**

15.1 胺的分类和命名

15.2 胺的结构

15.5 胺的化学性质

**【重点】**

胺的化学结构及分类

**【难点】**

胺的化学结构及分类

**【教学方法】**

见教材习题

（二）课程学习内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程学习内容** | **教学方法** | **支撑的课程目标** | **学时安排** |
| 第一章 绪论 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 4 |
| 第二章 烷烃和环烷烃 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 6 |
| 第三章 烯烃和炔烃 | 讲授法、课堂汇报 | 课程目标1、2 | 6 |
| 第五章 芳香烃 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 6 |
| 第六章 立体化学 | 讲授法、课堂汇报 | 课程目标1、2 | 4 |
| 第九章 醇酚 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 2 |
| 第十一章 醛、酮和醌 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 4 |
| 第十二章 羧酸 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 2 |
| 第十五章 有机含氮化合物 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 2 |
| **合计** | | | 36 |

**实验项目设置与内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  序号 | 实验项目名称 | 计划学时 | 每组人数 | 实验类型 | 必选/可选 |
| 1 | 蒸馏和沸点的测定 | 4 | 2 | 验证 | 必选 |
| 2 | 萃取和洗涤 | 4 | 2 | 验证 | 必选 |
| 3 | 乙酸乙酯的制备 | 6 | 2 | 综合 | 必选 |
| 4 | 己二酸的制备 | 4 | 2 | 综合 | 必选 |
| 5 | 乙醚的制备 | 8 | 2 | 综合 | 必选 |
| 6 | 茶叶中咖啡因的提取 | 8 | 2 | 验证 | 必选 |
| 7 | 减压蒸馏 | 2 | 1 | 验证 | 必选 |

注：实验类型指演示、验证、设计、综合等。

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1 | 第一章 绪论  ①共价键理论和分子轨道理论的基本要点以及它们的主要区别；应用共价键理论和分子轨道理论的基本概念定性地理解、解释有机化合物的结构。  ②有机化合物的特性。  ③有机化合物分子中的共价键的形成和断裂方式。  ④键长、键角、键能、极性共价键、非极性共价键、偶极矩等概念的函义；区别键能和键的离解能。  第二章 烷烃和环烷烃  ①烷烃和脂环烃的命名方法。  ②烷烃的分子结构特点，碳原子的正四面体概念和σ键的特征。  ③烷烃的沸点、熔点、比重、溶解度与相对分子量和分子结构的关系  ⑤烷烃的化学性质和各种氢原子的相对活泼性。  ⑥环烷烃的结构和性质。  第三章 烯烃和炔烃  ①烯烃、炔烃的的系统命名方法  ②烯烃顺反异构次序规则的要点，用Z、E标记法标记顺反异构体的构型。  ③烯炔的命名方法。  ④烯烃的化学性质：亲电加成反应；催化氢化、α—H的反应。  ⑤炔烃的化学性质：亲电加成反应；炔烃酸性氢的取代反应；炔烃的氧化反应。  ⑥Markovnikov规则(区域选择性)以及运用Markovnikov规则来判断不对称烯烃与不对称试剂进行亲电加成的主要产物的方法。  ⑦不对称烯烃与溴化氢在过氧化物存在时所表现的过氧化物效应现象即加成产物反Markovnikov规则。  第五章 芳香烃  ①芳烃的命名规则。  ②③单环芳烃的化学性质：亲电取代反应(硝化反应、卤化反应、磺化反应、Friedel—Crafts反应）；  ③多官能团芳烃的命名。  ④取代基的定位效应、邻对位定位基、间位定位基等概念的涵义  ⑤Huckel 4n+2规则及判断非苯芳烃的方法。  第六章 立体化学  ①手性、镜象、对映体、立体异构、手性碳原子、手性分子、平面偏振光、偏振面、旋光度、比旋光度、内消旋体、外消旋体、等概念的涵义。  ②对称因素及手性的判断。  ③Fischer投影规则以；用R、S法标记旋光性化合物的构型的方法。  第九章 醇酚  ①醇的系统命名方法和物理性质。  ②醇酚的基本化学性质。  第十一章 醛、酮和醌  ①醛酮的系统命名方法。  ②醛酮的基本化学性质，亲核加成反应。  第十二章 羧酸  ①掌握羧酸的系统命名规则。  ②羧酸的酸性大于苯酚更大于醇的原因，以及区别羧酸、苯酚和醇的酸性的方法。  第十五章 有机含氮化合物  ①胺的结构和命名  ②胺的碱性 |
| 课程目标2 | ①各类有机化合物的定性鉴定、分离方法；  ②从分析有机化合物的结构出发，来掌握经典的有机化学反应机理。 |

（二）课程考核方式

课程考核方式分为平时考核和期末考核。

平时考核方式包括出勤、课堂表现、平时作业、课程论文等；期末考核采用闭卷考试和实验操作考核。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

①期末理论课考试成绩（笔试，闭卷）

②实验成绩（平时考察，实验报告，技能考试）

③平时成绩 （平时作业+考勤+课上表现）

考核方式及成绩比例为：由期末闭卷考试成绩（60%） + 实验成绩（25%）+ 平时成绩（15%）的总和确定。

本课程共有两个课程目标，考核方式及成绩比例分别为：

课程目标1：实验成绩20%+平时成绩10%+期末考试50%；

课程目标2：实验成绩5%+平时成绩5%+期末考试10%；如下图：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | **合计** |
| **实验成绩** | **平时成绩** | **期末考试** |
| 课程目标1 | 20 | 10 | 50 | 80 |
| 课程目标2 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| 合计 | 25 | 15 | 60 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

总成绩=期末闭卷考试成绩（60%） + 实验成绩（25%）+ 平时成绩（15%）

（二）平时成绩评定

平时成绩（100%）=出勤（40%）+课堂表现（20%）+平时作业（40%）

建议考核方式:

①平时成绩由课上出勤、课程中与教师的互动、作业完成情况综合评定。

②实验成绩由平时考察、实验报告和技能考试综合评定。

③期末成绩为当次评分标准评定的卷面成绩。

（三）期末成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、理论、公式的理解与运用等。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、理论、公式以及相关的计算、讨论或分析。

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

1赵温涛主编：《有机化学》（第六版），高等教育出版社，2019

2何树华主编：《有机化学实验》（第二版），华中科技大学出版社，2021年版。

（二）相关推荐书目

1 曾昭琼主编：《有机化学》（第三版），高等教育出版社，2004

2邢其毅主编：《基础有机化学》（第三版），高等教育出版社，2005

3莫里森等编：《有机化学》，科学出版社，1983

4胡宏纹主编：《有机化学》（第四版），高等教育出版社，2013

5容国斌编：《大学有机化学基础》，化学工业出版社，2000

6彼得C K.福尔哈特，尼尔E.肖尔著：《有机化学结构与功能》（原著第四版），化学工业出版社，2006

7薛思佳主编：《有机化学实验》（双语版，第3版），科学出版社，2016

8高占先主编：有机化学实验（第5版），高等教育出版社，2016

9张锁秦等编：《基础化学实验》（第二版）（有机化学实验分册），高等教育出版社，2010

10曾和平主编：有机化学实验（第4版），高等教育出版社，2014

11曾仁权，朱云云主编：《基础化学实验》，西南师范大学出版社，2008

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2021年制药工程专业（中韩合作办学）人才培养方案制定。

《化学基础与实验（物化）》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 化学基础与实验（物化） | 课程代码 | 0701214 |
| 课程类别 | 学科基础课程 | 学时  /学分 | 54（理论）+18（实验）/3 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程（中韩） |
| 课程负责人 | 段书德、安盼 | | |
| 大纲撰写人 | 段书德、安盼 | 大纲审核人 | 吕立强 |
| 先修课程 | 无机化学、有机化学、分析化学、高等数学、大学物理 | | |
| 课程网址 |  | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1、 了解物理化学的前沿、发展趋势和应用前景；掌握物理化学基本知识和基本理论，初步形成物理化学知识体系。**【毕业要求1 工程知识】**

2、掌握化学研究的基本方法和手段，具备发现、提出、分析和解决物理化学及相关制药过程中复杂工程问题的初步能力，并应用于制药工程中。**【毕业要求1 工程知识】**

3、熟悉制药工程专业现状，能够基于化学、药学和制药工程学原理和方法，理解针对药品制备过程中的复杂工程问题的研究，建立与本门课程的关系，认识到物理化学课程对制药工程专业的重要性，具备药物研究过程的专业理论、技术手段的能力。**【毕业要求2 问题分析】**

（二）课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑的毕业要求** | **支撑的毕业要求指标点** |
| 课程目标1 | 1.工程知识(L) | 1.2具备应用化学、物理学相关知识解决制药过程中复杂工程问题的基本能力。。 |
| 课程目标2 | 1.工程知识(L) | 1.2具备应用化学、物理学相关知识解决制药过程中复杂工程问题的基本能力。。 |
| 课程目标3 | 2.问题分析 (H) | 2.3在文献调研的基础之上，能够综合应用制药过程相关知识，分析复杂的制药工程问题，并获得有效结论。 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

**（一）课程学习内容**

**绪论**

**【学习目标】**

掌握物理化学的学习方法。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

0.1什么是物理化学

0.2物理化学研究的内容

0.3物理化学的学习方法

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

怎样学习物理化学。

**【难点】**

如何学好物理化学。

**【教学方法】**

通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第一章 绪论及气体的PVT性质

**【学习目标】**

掌握理想气体状态方程；掌握分压、分体积概念及计算；掌握实际气体性质及压缩因子图。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

1.1 理想气体状态方程

1.2 理想气体混合物

1.3真实气体状态方程

1.4气体的液化及临界参数

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

理想气体状态方程；分压、分体积概念及计算；真实气体与理想气体的偏差；压缩因子；范德华方程。

**【难点】**

分压、分体积概念及计算；临界状态与临界参数。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第二章 热力学第一定律

**【学习目标】**

明确系统与环境，系统的性质，过程与途径等概念；理解平衡态，状态函数，途径函数等基本概念；掌握热力学第一定律文字表述及数学表达式。掌握恒容热、恒压热、焓的定义；恒容摩尔热容，恒压摩尔热容，摩尔热容与温度间的关系；Cp.m与Cv.m间的关系；理解热力学能、焓的定义；会求解理想气体可逆过程和绝热过程的热力学能、功、热和焓的变化；理解相变焓，反应进度，标准摩尔反应焓的概念，会计算相变焓和标准摩尔反应焓；理解标准摩尔反应焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓等概念。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

2.1热力学概论

2.2热力学基本概念

2.3热力学第一定律

2.4焓

2.5热容，恒容变温过程、恒压变温过程

2.6气体可逆膨胀压缩，理气绝热可逆过程

2.7相变化过程

2.8化学计量数、反应进度和标准摩尔反应焓

2.9 由标准摩尔生成焓和标准摩尔燃烧焓计算标准摩尔反应焓

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

基本概念的掌握；热力学第一定律；焓的定义；气体恒压和恒容变温过程的热；功、焓变和热力学能变的计算；理想气体的内能和焓；求解理想气体可逆过程和绝热过程的热力学能、功、热和焓的变化；相变焓，反应进度，标准摩尔反应焓的概念以及计算；由标准摩尔生成焓和标准摩尔燃烧焓计算标准摩尔反应焓。

**【难点】**

热力学第一定律；气体恒压和恒容变温过程的热、功、焓变和热力学能变的计算；求解理想气体可逆过程和绝热过程的热力学能、功、热和焓的变化；相变焓的计算；标准摩尔反应焓的计算和焦耳-汤姆生效应的理解。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第三章 热力学第二定律

**【学习目标】**

理解自发过程、卡诺循环和卡诺定理；掌握热力学第二定律的文字表述及数学表达式；掌握熵函数的定义；理解规定熵、标准熵、标准摩尔反应熵；掌握熵增原理；掌握物质简单变化、复杂变化（相变化及化学变化）过程熵变的计算；掌握亥姆霍兹函数变与吉布斯函数变的计算；掌握热力学基本方程；理解热力学基本公式的推导及演绎方法。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

3.1热力学第二定律

3.2卡诺循环和卡诺定理

3.3 熵，熵增加原理

3.4简单变化熵变的计算；

3.5 复杂变化（相变化）过程熵变的计算

3.6 热力学第三定律和复杂变化（化学变化）熵变的计算

3.7 亥姆霍兹函数和吉布斯函数

3.8 热力学基本方程

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

热力学第二定律；卡诺循环和卡诺定理；熵函数的定义；熵增原理；简单变化、复杂变化（相变化及化学变化）过程熵变的计算；亥姆霍兹函数变与吉布斯函数变的计算；热力学基本方程。

**【难点】**

自发过程；热力学第二定律；熵函数的定义；熵增原理；亥姆霍兹函数变与吉布斯函数变的计算；热力学基本方程。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第四章 多组分系统热力学

**【学习目标】**

掌握偏摩尔量、化学势概念；掌握化学势判据和多组分系统热力学基本方程；掌握拉乌尔定律和亨利定律；掌握理想液态混合物、理想稀溶液概念；了解稀溶液的依数性、逸度与逸度因子、逸度与逸度因子。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

4.1偏摩尔量

4.2化学势

4.3气体组分的化学式；

4.4 气体组分的化学式

4.5理想液态混合物

4.6理想稀溶液

4.7稀溶液的依数性

4.8逸度与逸度因子

4.9活度及活度因子

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

偏摩尔量和化学势的概念；气体组分的化学势；拉乌尔定律和亨利定律；理想液态混合物；理想稀溶液。

**【难点】**

偏摩尔量和化学势的概念；理想稀溶液中溶质、溶剂的化学式。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第五章 相平衡

**【学习目标】**

明确相、组分数和自由度的概念，理解相律的推导过程及相律在相图中的应用。掌握单组分体系的相图能较熟练地运用克拉贝龙方程及克拉贝龙—克劳修斯方程。能用杠杆规则进行分析和计算；了解蒸馏和精馏基本原理；掌握二组分液态系统典型相图；掌握二组分固态系统典型相图。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

5.1 相律

5.2 单组分体系的相图

5.3 杠杆规则

5.4 二组分理想液态混合物的气-液平衡相图

5.5 二组分真实液态混合物的气-液平衡相图

5.6 二组分液态部分互溶系统及不互溶系统

5.7 二组分固态不互溶系统液-固平衡相图

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

相律的意义；单组分系统的相图；克-克方程；用杠杆规则进行分析和计算相图，二组分真实液态混合物的气-液平衡相图；二组分液态部分互溶系统及完全不互溶系统。

**【难点】**

相律的推导；二组分固态互溶系统液-固平衡相图。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第六章 化学平衡

**【学习目标】**

理解标准平衡常数的定义；了解等温方程和等压方程的推导，并掌握其应用；掌握计算标准平衡常数及平衡组成的方法；掌握用热力学数据计算平衡常数及平衡组成的方法，能判断一定条件下化学反应可能进行的方向；会分析温度、压力、组成等因素对平衡的影响。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

6.1 化学平衡的等温方程

6.2 想气体反应的标准平衡常数

6.3 温度对标准平衡常数的影响

6.4 其他因素对标准平衡常数的影响

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

用热力学数据计算平衡常数及平衡组成的方法；温度、压力、组成等因素对平衡的影响。

**【难点】**

用热力学数据计算平衡常数及平衡组成的方法。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第七章 电化学

**【学习目标】**

了解电解质溶液导电机理；掌握法拉第定律、离子迁移数的定义和计算；掌握电导、电导率、摩尔电导率、极限摩尔电导率等概念；了解电导的测定、摩尔电导率与浓度的关系、离子独立运动定律；理解离子平均活度及平均活度系数定义及其计算；了解离子氛概念及德拜－修克尔极限公式；了解可逆电池的基本原理；电池电动势与电池反应的Δr*G*m、Δr*H*m、Δr*S*m及*Q*r,m的关系及其计算；掌握电极电势的概念。了解原电池的设计思路。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

7.1电解质溶液的导电机理及法拉第定律

7.2离子迁移数

7.3 电导、电导率和摩尔电导率

7.4电解质的平均离子活度因子及极限公式

7.5 可逆电池及其电动势的测定

7.6 原电池热力学

7.7 电极电势和液体接界电势

7.8原电池的设计

**本章教学重点及难点：**

**【重点】**

法拉第定律；电池电动势与电池反应的Δr*G*m、Δr*H*m、Δr*S*m及*Q*r,m的关系及其计算。

**【难点】**

离子迁移数的定义和计算；平均离子活度及平均活度系数定义及其计算；电池电动势与电池反应的Δr*G*m、Δr*H*m、Δr*S*m及*Q*r,m的关系及其计算。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第八章 化学动力学基础

**【学习目标】**

掌握反应速率的表示法以及基元反应、反应级数、反应分子数等基本概念；重点掌握零级、一级、二级反应的速率公式的特点，能从实验数据求反应级数和速率常数；掌握通过实验建立反应速率方程的方法；理解阿累尼乌斯公式的意义并会应用，明确指前因子及活化能的含义。了解几种典型的复杂反应，了解链反应、酶催化反应。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

8.1 化学反应的反应速率及速率方程

8.2 速率方程 的积分形式

8.3 速率方程的确定

8.4 温度对反应速率的影响，活化能

8.5 几种典型的复杂反应

8.6 链反应

8.7 酶催化反应

**【重点】**

简单反应级数的速率公式；阿累尼乌斯公式的应用。

**【难点】**

反应速率的表示法，简单反应级数的速率公式；阿累尼乌斯公式的应用。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第九章 界面化学

**【学习目标】**

掌握表面张力和表面吉布斯函数的概念；了解弯曲液面对热力学性质的影响；了解拉普拉斯方程及开尔文公式的应用；了解物理吸附和化学吸附的含义及区别；理解郎格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式；了解润湿的分类，润湿角和扬氏方程；了解溶液界面的吸附现象及表面活性物质的作用。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

9.1 界面张力

9.2 弯曲表面附加压力及其后果

9.3 固体表面

9.4 液-固界面

9.5 溶液表面

**【重点】**

表面张力和表面吉布斯函数的概念；拉普拉斯方程；郎格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式；表面过剩与吉布斯吸附等温式。

**【难点】**

表面张力和表面吉布斯函数的概念；拉普拉斯方程；郎格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式；表面过剩与吉布斯吸附等温式。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

第十章 胶体化学

**【学习目标】**

掌握分散系统的分类，胶体的含义；了解胶体系统光学特性、动力学特性；了解胶体系统电学特性；根据扩散双电层理论书写胶团结构，理解胶体稳定与破坏的因素。

**【学习内容】**

**本章主要教学内容：**

10.1 胶体系统的制备

10.2 胶体系统的光学性质

10.3 胶体系统的动力性质

10.4 溶胶系统的电学性质

10.5溶胶的稳定性与聚沉

**【重点】**

胶体系统光学特性、动力学特性；双电层理论，胶团结构。

**【难点】**

胶体系统动力学特性；胶团结构的书写和聚沉值的计算。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及习题

实验

**【学习目标】**

掌握物理化学研究基本方法、实验的基本技术以及实验数据的记录和处理方法；加深对物理化学基本理论知识理解和掌握，增强解决实际化学问题的能力。

**【学习内容】**

**主要教学内容：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  序号 | 实验项目名称 | 计划学时 | 每组人数 | 实验类型 | 必选/可选 |
| 1 | 燃烧热的测定 | 4.5 | 2 | 综合 | 必选 |
| 2 | 双液系气—液平衡相图 | 4.5 | 2 | 综合 | 必选 |
| 3 | 电极制备和原电池的电动势测定 | 4.5 | 2 | 综合 | 必选 |
| 4 | 二级反应—乙酸乙酯皂化 | 4.5 | 2 | 综合 | 必选 |

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力；培养工程专业学生发现问题、分析问题、解决问题的能力和探究能力。

**【复习思考】**

课后思考题以及实验数据处理

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1 | 1.1 初步掌握热力学研究方法的特点,理解热力学基本原理；  1.2 理解化学现象与电现象的联系及与热力学的关系，基本掌握可逆电池热力学的基本原理；  1.3 了解动力学方法的特点，初步掌握化学动力学的基本内容，浓度、温度等因素对化学反应速率的影响。  1.4 初步掌握表面现象和胶体分散体系的基本特性。 |
| 课程目标2 | 2.1 运用热学基本原理和方法处理溶液、相平衡、电化学等方面的一些基本问题；  2.2 运用化学动力学知识，控制反应条件、提高反应速率和产品质量；  2.3运用热力学及有关理论来讨论某些性质。 |
| 课程目标3 | 3.1掌控化学反应过程的方向、限度和快慢；  3.2 计算反应过程的能量变化和降低生产成本、提高经济效率。 |
| 课程目标4 | 4.1运用学过物理化学知识对实验的基本技术以及实验内容进行深入理解 |

（二）课程考核方式

1．期末理论课考试成绩（笔试，闭卷）

2．平时成绩 （课堂考勤+课前预习+作业完成情况+阶段性测试）

3．实验成绩

学生最后总成绩由期末闭卷考试成绩（40%）＋平时成绩（30%）＋实验成绩（30%）的总和确定。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | | **合计** |
| **课堂考勤** | **课前预习** | **作业完成情况** | **阶段测试** | **实验** | **期末考试** |
| 课程目标1 | 5 | 5 | 5 |  | 5 | 10 | 30 |
| 课程目标2 |  | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 | 35 |
| 课程目标3 |  |  | 5 | 5 | 5 | 10 | 25 |
| 课程目标4 |  |  |  |  | 5 | 5 | 10 |
| 合计 | 5 | 10 | 15 | 10 | 20 | 40 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

总成绩=平时成绩×30%+期末成绩×40%+实验成绩×30%

（二）平时成绩评定

平时成绩（100%）=课堂考勤（12.5%）+课前预习（25%）+作业完成情况（37.5%）+阶段性测试（25%）

（三）实验成绩评定

实验成绩（100%）=课堂表现（30%）+实验报告（30%）+实验考试（40%）

（四）期末成绩评定

**1．课程考核的方式：**

课程考核的方式有期末闭卷考试。

**2．课程考核的范围：**

第一章 气体的*pVT*性质

①掌握气体状态方程。

②掌握分压、分体积概念及计算

③了解范德华方程

④了解实际气体的液化及临界现象

第二章 热力学第一定律

①明确热力学的一些基本概念，如体系、环境、功、热、变化过程等。

②掌握热力学第一定律和内能的概念。熟知功和热正负号的取号惯例。

③明确准静态过程与可逆过程的意义。

④掌握U及H都是状态函数以及状态函数的特性。

⑤熟练应用热力学第一定律计算理想气体在等温、等压、绝热等过程中的ΔU、ΔH、Q和W。

⑥熟练应用生成焓、燃烧焓来计算反应热。

⑦会应用盖斯定律。

⑧了解摩尔定压、定容热容的概念；了解节流过程的特点及焦耳-汤姆逊系数的定义与实际应用。

第三章 热力学第二定律

①明确热力学第二定律的意义。

②了解卡诺循环的意义，掌握热力学第二定律与卡诺定理的联系。理解克劳修斯不等式的重要性。

③熟记热力学函数U、H、S、A、G的定义，并了解其物理意义。

④明确ΔG和ΔA在特殊条件下的物理意义，会用它来判别变化的方向和平衡条件。熟练计算一些简单过程的ΔS、ΔH和ΔG。

⑤了解吉布斯-亥姆霍兹公式。

⑥了解热力学第三定律的内容，明确规定熵值的意义、计算及其应用。掌握熵增加原理和各种平衡判据。

第四章 多组分系统热力学

①熟悉溶液浓度的各种表示法及其相互关系。掌握偏摩尔量意义。

②理解理想溶液、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系。掌握拉乌尔定律和亨利定律以及它们的应用。

③理解理想体系（理想气体、理想溶液、理想稀溶液）中各组分化学势的表达式及其应用。

④了解逸度和活度的概念及逸度系数、活度系数的简单计算。

⑤了解稀溶液的依数性

⑥了解热力学处理溶液的一般方法。

第五章 多相平衡

①了解克拉贝龙方程式和克劳修斯-克拉贝龙方程式。

②明确相、组分数和自由度的概念，理解相律并掌握其简单应用。

③了解杠杆规则在相图中的应用。

④掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点。在双液系中以完全互溶的双液系为重点了解其p-x图和T-x图。

⑤了解蒸馏和精馏的基本原理。

⑥在二组分液-固体系中，以简单低共溶物的相图为重点，了解相图的绘制及其应用。

第六章 化学平衡

①能够从化学势的角度理解化学平衡的意义，理解并掌握化学反应等温式的意义与应用。

②了解均相和多相反应的平衡常数表示式的区别。

③理解的意义，会用 估计反应发生的可能性

④熟悉、、和间的关系。

⑤了解平衡常数与温度、压力的关系和惰性气体对平衡组成的影响，并掌握其计算方法。

⑥熟练掌握用热力学方法计算化学反应标准平衡常数。掌握反应物平衡转化率及体系平衡组成的计算。

第七章 电化学

①掌握法拉第定律

②掌握电导、电导率、摩尔电导率、极限摩尔电导率等概念

③掌握离子平均活度及平均活度系数定义及其计算

④了解离子迁移数的定义和计算

⑤掌握电池电动势与电池反应的Δr*G*m、Δr*H*m、Δr*S*m及*Q*r,m的关系及其计算

⑥掌握能斯特方程相关计算

第八章 化学动力学基础

①掌握反应速率的表示法及基元反应、反应级数、反应分子数等基本概念

②重点掌握零级、一级、二级反应的速率公式的特点，能从实验数据求反应级数和速率常数

③理解阿累尼乌斯公式的意义并会应用

第九章 界面现象

①掌握表面张力和表面吉布斯函数的概念

②了解弯曲液面对热力学性质的影响

③了解拉普拉斯方程及开尔文公式的应用

④了解物理吸附和化学吸附的含义及区别

⑤了解郎格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式

⑥了解润湿的分类，润湿角和扬氏方程

第十章 胶体

①掌握分散系统的分类，胶体的含义

②了解胶体系统光学特性、动力学特性

③了解胶体系统电学特性

④能根据扩散双电层理论书写胶团结构

⑤了解胶体稳定与破坏的因素

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

《物理化学》张雄飞等，华中科技大学出版社，2012年

（二）相关推荐书目

(1)《物理化学》（第五版）南京大学傅献彩等，高等教育出版社，2008年。

(2)《物理化学学习指导》孙德坤、沈文霞等， 高等教育出版社，2007年。

(3)《物理化学简明教程》印永嘉等，高等教育出版社，1992年。

(4)《物理化学》王正烈等，高等教育出版，2003年。

(5)《物理化学》（第四版）胡英，高等教育出版社，1999年。

(6)《物理化学学习及考研指导》沈文霞编著，科学出版社，2007年。

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2020年制药工程(中韩)专业人才培养方案制定。

《化工原理与实验》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 化工原理与实验 | 课程代码 | 0701H26 |
| 课程类别 | 专业教育必修课程 | 学时  /学分 | 90/4 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程专业 |
| 课程负责人 | 林双龙 | | |
| 大纲撰写人 | 林双龙、王欣 | 大纲审核人 | 何敬宇 |
| 先修课程 | 物理化学、高等数学 | | |
| 课程网址 |  | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1.掌握化工原理基础知识、基本理论，了解化工原理的知识体系、学科前沿、发展趋势和应用前景，逐步建立可持续发展理念。【毕业要求1：工程知识】

2.掌握数学、自然科学、工程基础和制药工程专业相关知识，并能够将其用于解决制药过程中的复杂工程问题。【毕业要求1：工程知识】

3.能够在文献调研、化原实验的基础之上，运用数学、自然科学、化学工程和制药工程专业知识与基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、表达和分析，以获得有效结论，能够形成终身学习的意识，能发现和提出有探究价值的问题，逐步形成独立思考的能力。【毕业要求2：问题分析】

4.能够利用自然科学原理、化工过程基本理论以及工程问题的实验研究方法，对化工单元过程中的复杂工程问题进行实验研究，通过实验操作、数据采集，实验结果的分析和解释，获得合理有效的实验结论。

（二）课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 1. 工程知识 | 1.3能够将工程基础知识用于解决复杂的制药工程问题。（H） | 课程目标1  课程目标2 |
| 2. 问题分析 | 2.1能将数学、自然科学基本原理、专业知识运用到复杂的制药工程问题的适当表述中。 （M） | 课程目标3  课程目标4 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

**（一）课程学习内容**

绪 论

**【学习目标】**

1. 认知类目标：熟悉单元操作的概念及其在化工过程中的地位。

2. 过程与方法类目标：掌握物、热衡算的原则以及衡算的方法和步骤。

3. 情感、态度、价值观类目标：通过介绍课程的发展历史，使学生端正学习态度，建立民族自豪感，树立正确人生观。

**【学习内容】**

1. 化工原理课程的性质和基本内容

2. 单位制和单位换算

3. 化工工程计算的基本关系

**【重点】**

1．学习并掌握单位制和单位换算，国际单位及物理单位在化工原理中计算的区别。

2．化工工程计算的基本关系。

**【难点】**

1．化工工程计算的基本关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 对于较难理解的内容，采用问题驱动和讨论式教学。强调学生的主体性，鼓励学生讨论、交流，提出问题，加深学生对化工原理课程的理解。

**【复习思考】**

1. 化工原理的基本概念

2. 化工原理的研究对象及任务

第一章 流体流动

**【学习目标】**

1. 认知类目标：正确理解流体的流动类型和流动阻力的概念；了解测速管，文丘里流量计,孔板流量计和转子流量计的工作原理和基本计算。

2. 过程与方法类目标：系统学习并掌握流体静力学方程，连续性方程及柏努利方程及常见流体流量及流速的测量方法。熟练应用静力学方程，连续性方程及柏努利方程解决流体力学中的常见问题。

**【学习内容】**

1．流体的物理性质

2．流体静力学

3．流体流动的基本方程

4．流体流动现象

5．流体在管内的流动阻力

6．管路计算

7．流量测量；

**【重点】**

1. 流体静力学基本方程及其应用；连续性方程式；柏努利方程式及其应用；流体在管内的流动阻力；串联、并联、分支管路计算。

**【难点】**

1. 如何应用流体静力学方程，连续性方程及柏努利方程对于流体及设备工艺的计算。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 采用以问题为导向的探究式教学法，通过问题聚焦，让学生自行查阅资料，同学相互交流，教师适时点拨，学生独立完成调研报告等形式，进一步理解与掌握相关的理论知识，培养学生分析问题、解决问题的能力。

**【复习思考】**

1. 伯努利方程使用注意事项

2. 阻力对管内流动的影响

第二章 流体输送机械

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解离心泵的结构及基本方程式；了解其它类型流体输送机械。

2. 过程与方法类目标：学习并掌握常见流体输送设备（泵及风机）的原理，选型及使用方法。

3. 情感、态度、价值观类目标：通过典型设备的研发案例，教导学生树立良好的职业素养和工匠精神

**【学习内容】**

1．离心泵

2．其它类型液体输送机械

3．气体输送和压缩机械

**【重点】**

1．学习并掌握常见流体输送设备（泵及风机）工作原理；离心泵气缚现象；流体输送设备主要性能参数与特性曲线；影响性能的因素；离心泵气蚀现象与安装高度；流体输送设备的工作点及其流量调节。

**【难点】**

1．离心泵的基本方程式 ；离心泵的工作点的改变 ； 离心泵安装高度的计算。**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

1. 离心泵特性分析与管路特性分析

2. 离心泵气缚现象与气蚀现象

第三章 非均相物系分离和固体流态化

**【学习目标】**

1．认知类目标：球形颗粒和均匀床层的特性的理解；正确理解液体过滤操作的基本原理；了解重力沉降运动的基本原理。

2．过程与方法类目标：一维固定床层的流动压降的计算。掌握过滤基本方程式及其应用；掌握过滤过程及设备的计算和过滤常数的测定方法；掌握重力沉降设备的计算

**【学习内容】**

1．概述

2．沉降分离

3．过滤

4．非均相混合物分离技术进而设备的新进展

5．离心机

6．固体流态化

**【重点】**

1．影响固定床层流动压降的主要因素；

2．恒压过滤基本方程式及其应用；

3．板框过滤机的操作和工艺计算；

4．球形颗粒的重力自由沉降速度的计算；斯托克斯公式；

5．除尘室的生产能力计算。

**【难点】**

1．可压缩滤饼的过滤常数的理解与应用；

2．滤布阻力的确定与当量滤饼层概念的引入；

3．颗粒沉降的因次分析法的应用；应用直接判据法计算沉降速度。

**【教学方法】**

1．通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 对于较难理解的内容，采用问题驱动和讨论式教学。强调学生的主体性，鼓励学生讨论、交流，提出问题，加深学生对本章的理解。

**【复习思考】**

1．恒压过滤方程的应用

2．旋风分离器临界直径的影响因素

3．降尘室处理量取决因素

第四章 传热

**【学习目标】**

1．认知类目标：熟练掌握热传导的基本原理，傅立叶定律，平壁与圆筒壁的稳定热传导及计算；了解列管换热器的结构特点及其应用。

2．过程与方法类目标：学习换热的原理。学习常见列管换热设备的结构及设计方法。学习其它换热设备的选型及使用方法。

3. 情感、态度、价值观类目标： 通过傅里叶定律等的发现案例，培养学生坚定理想信念，崇尚科学，树立正确的人生观、价值观和世界观。

**【学习内容】**

1．概述

2．热传导

3．对流传热概述

4．传热过程计算

5．对流传热系数关联式

6．辐射传热

7．换热器

**【重点】**

1．壁的稳定热传导；圆筒壁的稳定热传导；传热过程计算；平均温度差法；影响对流传热系数的因素；

2. 流体有相变时的对流传热系数；两固体间的辐射传热；列管式换热器的设计和选用；列管式换热器的设计和选用；间壁式换热器的比较和传热的强化途径。

**【难点】**

1．传热过程中传热速率、传热推动力和热阻的基本概念；

2．流体的相态的物理性质，流动状况和类型以及传热设备的型式对对流传热过程的影响；

3．对流传热系数的类比法的应用，换热器的总传热系数与对流传热系数的关系及其简化应用；换热器的核算型计算。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

1. 传热过程的热阻分析

2. 工程上强化传热过程的措施

3. 对流传热过程的影响因素分析

第五章 蒸馏

**【学习目标】**

1. 认知类目标：学习拉乌尔定律，道尔顿分压定律及精馏原理。

2. 过程与方法类目标： 学习精馏塔的结构，及常见精馏设备的设计方法。熟练掌握完全互溶双液系的各种相图，特别是气-液相平衡关系图；熟悉精馏的主要问题、解决的方法和原理、相关的计算等；掌握回流比和最小回流比的计算及意义；掌握在冷液进料时连续精馏理论塔板数图解求算法和逐板计算法

3. 情感、态度、价值观类目标： 结合企业精馏设备的实际案例，激发学生学习兴趣，树立良好的职业素养和培育工匠精神。

**【学习内容】**

1. 概述

2. 两组分溶液的气液平衡

3. 平衡蒸馏和简单蒸馏

4. 精馏原理和流程

5. 两组分连续精馏的计算

6. 间歇精馏

7. 恒沸精馏和萃取精馏

8. 多组分精馏

**【重点】**

1. 用相对挥发度表示的气-液相平衡关系

2. 精馏塔各段操作线方程中各项的意义

3. 图解法求算理论塔板数的方法步骤

**【难点】**

1. 精馏分离液体混合物的原理

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 对于较难理解的内容，采用问题驱动和讨论式教学。强调学生的主体性，鼓励学生讨论、交流，提出问题，加深学生对化工原理的理解。

**【复习思考】**

1. 如何用精馏原理分析分离过程

2. 精馏计算，注意事项有哪些？

第六章 吸收

**【学习目标】**

1. 认知类目标：熟悉气体吸收的流程

2. 过程与方法类目标：掌握气液相平衡在物质传递中的应用；掌握亨利定律在吸收中的应用；熟练掌握各种吸收速率方程的表达式和各种吸收系数、浓度推动力的含义，能对吸收剂用量和吸收塔设备的进行计算

**【学习内容】**

1．气体吸收的相平衡关系

2．传质机理与吸收速率

3．吸收塔的计算

4．吸收系数

5．两组分连续精馏的计算

**【重点】**

1. 气体溶解度；亨利定律；吸收过程机理；双膜理论；吸收系数和吸收速率方程；吸收塔的物料衡算与操作线方程；吸收剂用量的确定：

2. 最小液气比；填料层高度的计算；传质单元高度和传质单元数求法；理论板层数的计算；吸收系数；脱吸；其它条件下的吸收。

**【难点】**

1. 根据生产工艺要求，选择合适的吸收工艺。根据生产吸收工艺，设计吸收设备及相关辅助设备。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 采用以问题为导向的探究式教学法，通过问题聚焦，让学生自行查阅资料，同学相互交流，教师适时点拨，学生独立完成调研报告等形式，进一步理解与掌握相关的理论知识，培养学生分析问题、解决问题的能力。

**【复习思考】**

1. 分析吸收的原理，并归纳与精馏原理的异同点

2. 计算吸收过程，有哪些注意事项？

实 验

**【学习目标】**

1. 认知类目标：巩固和加深化工原理基本理论知识的理解，让学生较为直观掌握流体流动、热量传递、质量传递等过程单元和设备的特点及工程应用要求。

2.过程和方法类目标：作为化工原理课程的重要实践环节，本课程主要通过实验设计、实验操作、数据处理和结果分析。

3.情感、态度、价值观类目标：培养学生应用工程基础知识分析和解决工程问题的能力，注重学生工程实践能力的培养。

**【学习内容】**

1. 管道流体阻力实验
2. 流化床干燥操作实验
3. 恒压过滤常熟市测定实验
4. 气-汽对流传热综合实验
5. 离心泵特性曲线的测定
6. 精馏塔数据采集和过程控制实验

**【重点】**

1. 测定流体流经光滑直管、粗糙直管时摩擦系数λ与雷诺数Re以及相对粗糙度之间的关系；测定流体流经管件（阀门或各开度阀门）的局部阻力系数。
2. 测定流化床连续干燥湿硅胶颗粒时的干燥速率(单位时间的去水率)，并与箱式干燥器的干燥速率进行比较。
3. 测定过滤常数K，介质常数θe和qe，滤饼的压缩性指数s，物料特性常数k。
4. 测定空气在普通套管和强化套管内强制湍流时的对流传热系数，并确定Nu, Re, Pr之间关系；影响给热系数的工程因素和强化传热操作的工程途径。

5.离心泵的工作原理和操作方法；测定一定转速下离心泵的特性曲线。

6.熟悉精馏塔的结构和流程，掌握精馏塔的操作与调节方法；进行全回流操作，并测定全塔效率；进行部分回流操作，采用冷液进料，考察不同回流比对精馏操作、分离能力和全塔效率的影响，并计算全塔效率。

**【难点】**

1.认识流体流动管路测量系统，了解组成管路中各个部件、阀门的作用。

2.流化床连续干燥湿硅胶颗粒时的干燥速率的测定方法。

3.板框过滤机的构造及操作方法、滤液及洗液的流动路线；过滤原理及数据处理方法。

4.过程工程方法在研究间壁式对流传热问题时的应用，以及间壁式传热过程给热系数测定的实验组织方法；数据处理过程。

5.离心泵的工作原理、操作方法及注意事项；离心泵的特性曲线绘制。

6.熟悉精馏塔的结构和精馏流程；精馏的全回流操作，并测定全塔效率；精馏的部分回流操作，测定并分析不同回流比对精馏操作和分离能力的影响。

**【实施方式】**

线下实验教学

**【学习要求】**

1. 能够利用自然科学原理、化工过程基本理论以及工程问题的实验研究方法，对化工单元过程中的复杂工程问题进行实验研究，通过实验操作、数据采集，实验结果的分析和解释，获得合理有效的实验结论。
2. 学习处理工程问题的实验研究方法；熟悉化工数据的基本测试技术和仪表的应用；熟悉并掌握典型单元操作的工艺流程及设备(如流体流动管路、离心泵、过滤机、换热器、精馏塔、干燥器等)的操作；熟悉并掌握实验数据记录及处理方法，以及分析、归纳总结得到实验结论能力；培养撰写工程实验报告的能力，培养学生从事科学研究的初步能力。

**【实验要求】**

1. 实验属性：综合性实验

2. 开出要求：必做

3. 分组要求：8人1组

4. 实验准备：①仪器设备正常，实验用品准备；②预习要求：在实验课程平台预习实验项目，完成预习任务，撰写预习报告；③学生复习相应理论知识。

5. 其他要求：注重实验教学与工程实际相结合；强化健康、安全、环境意识。

（二）课程学习内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程学习内容** | **教学方法** | **支撑的课程目标** | **学时安排** |
| 绪论 | 讲授法、讨论式教学 | 课程目标1 | 2学时 |
| 第一章流体流动 | 讲授法、探究式教学 | 课程目标2、3 | 12学时 |
| 第二章流体输送机械 | 讲授法、案例教学 | 课程目标2、3 | 8学时 |
| 第三章非均相物系分离和固体流态化 | 讲授法、讨论式教学 | 课程目标2、3 | 6学时 |
| 第四章传热 | 讲授法、案例教学 | 课程目标2、3 | 12学时 |
| 第五章 蒸馏 | 讲授法、讨论式教学 | 课程目标1、2、3 | 8学时 |
| 第六章 吸收 | 讲授法、探究式教学 | 课程目标1、2、3 | 6学时 |
| 实验 | 验证法、综合法 | 课程目标 | 36学时 |
| **合计** | | | 90 |

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1、2 | 1.1流体的物理性质  1.2 流体静力学  1.3流体流动的基本方程  1.4流体流动现象  1.5 流体在管内的流动阻力  1.6管路计算  1.7流量测量  1.8离心泵的基本方程式  1.9离心泵的主要性能参数与特性曲线  1.10离心泵的汽蚀现象和允许安装高度  1.11离心泵的工作点与流量调节  1.12离心泵的类型 选择与使用  1.13非均相混合物的分离方法  1.14颗粒的特性  1.15重力沉降 离心沉降  1.16过滤  1.17固体流态化  1.18传热基本方式  1.19传热速率与热通量  1.20热传导  1.21对流传热概述  1.22 两组分理想溶液的气液平衡相图  1.23 相对挥发度的概念和气液平衡方程  1.24 理论板的概念及恒摩尔流假定；  1.25 精馏塔全塔物料衡算；  1.26 操作线方程、操作线的画法；  1.27 进料热状况的影响与q线方程；  1.28 精馏塔理论板层数的计算。  1.29 最小回流比的计算方法；  1.30 适宜回流比的确定方法。  1.31 亨利定律；  1.32 吸收与解吸的过程方向判断方法； |
| 课程目标3 | 2.1管路计算  2.2离心泵的类型选择与使用  2.3过滤设备  2.4过滤机的生产能力  2.5流化床的操作范围  2.6传热过程计算  2.7间壁式换热器类型  2.8管壳式换热器的设计与选型  2.9各种间壁式换热器的比较和传热的强化途径  2.10 熟悉精馏的计算  2.11 回流比和最小回流比的计算及意义  2.12 连续精馏理论塔板数图解求算法和逐板计算法  2.13 熟练掌握各种吸收速率方程的表达式和各种吸收系数、浓度推动力的含义  2.14 能对吸收剂用量和吸收塔设备的进行计算 |
| 课程目标4 | 实验1 管道流体阻力实验  实验2 流化床干燥操作实验  实验3 恒压过滤常熟市测定实验  实验4 气-汽对流传热综合实验  实验5 离心泵特性曲线的测定  实验6 精馏塔数据采集和过程控制实验 |

（二）课程考核方式

课程考核方式分为理论考核和实验考核。

理论考核：化工原理理论知识考核，包含出勤、学习参与度、平时作业、期末考试。

实验考核：包含出勤、化工原理实验预习、实验报告、实验考试。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | **合计** |
| **出勤率** | **学习参与**  **（实验预习）** | **平时作业**  **（实验报告）** | **期末考试** |
| 课程目标1 | 0.7 | 0.7 | 2.8 | 9.8 | 14 |
| 课程目标2 | 1.4 | 1.4 | 5.6 | 19.6 | 28 |
| 课程目标3 | 1.4 | 1.4 | 5.6 | 19.6 | 28 |
| 课程目标4 | 1.5 | 1.5 | 21 | 6 | 30 |
| 合计 | 5 | 5 | 35 | 55 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

总成绩=理论成绩×70%+实验成绩×30%

（二）理论成绩评定

理论成绩(100%)=出勤率(5%)+学习参与度(5%)+平时作业(20%)+期末考试(70%)。

（1）出勤率(5%)：通过由课程平台签到，完成记录学生出勤情况，来评价学生的学习态度与积极性；

（2）学习参与度(5%)：通过课程平台的主题讨论、学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评价学生相关的能力；

（3）平时作业(20%)：围绕课程的学习目标进行作业设计，以教材及参考书的课后习题及思考题为主，考核学生对于概念的理解情况，帮助学生将定义转化为自己的理解。

（4）期末考核(70%)：主要考察学生对流体输送及设备、过滤、传热、蒸馏等内容中的基本概念、操作程序和具体方法的理解与运用等。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、操作程序，运用具体方法解决相关问题。

（三）实验成绩评定

实验成绩(100%)=出勤率(5%)+学习参与度(5%)+实验报告(70%)+期末考试(20%)。

1. 出勤(5%)：由课程平台记录签到记录出勤情况。
2. 学习参与度(5%)：要求每位学生写出实验预习报告，包括实验内容与目的，实验原理，实验装置与流程，实验步骤或操作要点，实验操作注意事项，数据记录空表等。
3. 实验报告（70%）：包括实验内容与目的，实验原理，实验装置与流程，实验步骤或操作要点，实验操作注意事项，数据记录与处理，实验结论与分析，思考题。

（4）实验考试（20%）：理论测试：对实验原理、实验设备、实验操作、数据处理的方法、实验现象、结果或结论及注意事项等内容，进行线上课程平台考核；实验现场考核：学生随机抽取开设实验项目的某一环节或某一操作进行现场考核，写出实验操作步骤，实验项目的操作。

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

夏清、贾绍义主编：《化工原理（下册）》，天津大学出版社（第2版），2005

化学工程与工艺教研室自编：《化工原理实验》讲义；

（二）相关推荐书目

1. 陈敏恒等主编，《化工原理下册》（第四版），化学工业出版社，2020；

2. 王志魁等主编：《化工原理》（第五版），化学工业出版社，2019；

3. 柴诚敬等主编：《化工原理下册》（第三版），高等教育出版社，2017；

4. 郭翠梨主编：《化工原理实验》(第二版)，高等教育出版社，2013年版；

5. 史贤林，张秋香，周文勇，等主编：《化工原理实验》(第二版)，华东理工大学出版社，2015年版。

（三）课程资源

1. 优质在线开放课程：

（1）天津大学，化工原理（下），主讲：贾绍义等，中国大学MOOC学习平台。

（2）河北工业大学，化工原理，主讲：李春利等，中国大学MOOC学习平台。

（3）北京化工大学，化工原理（下），主讲：丁忠伟等，中国大学MOOC学习平台。

2. 课程必读书目：

（1）郝晓刚等主编，《化工原理（第二版）》，[科学出版社](https://book.jd.com/publish/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%9F%B3%E5%8C%96%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html" \t "_blank" \o "中国石化出版社)，2019。

（2）王晓红等主编，《化工原理下册》，化学工业出版社，2011。

（3）齐鸣斋等主编，《化工原理（制药专业适用）》，化学工业出版社，2019。

3. 课程团队教师自建：《化工原理实验》课程平台，学习通泛雅。

该课程平台包括：课程视频、PPT教案、讲义、参考资料、章节测验、课堂讨论、作业等内容，视频包含教研室教师自录视频和天津大学部分《化工原理实验》精品课程视频。教师提前给学生明确学习时间、学习内容、学习方法和要求。课前学习实验课程视频，完全任务点操作并撰写预习报告。作为本专业学生实验前/实验中学习，课程管理，课后讨论、测验的管理平台。

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2021年制药工程（中韩）专业人才培养方案制定。

《药物合成反应及实验》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 药物合成反应及实验 | 课程代码 | 0701H18 |
| 课程类别 | 制药工程方向课程 | 学时  /学分 | 90学时/4学分 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程专业  （中韩合作办学） |
| 课程负责人 | 何敬宇、张志辉 | | |
| 大纲撰写人 | 张志辉 | 大纲审核人 | 何敬宇 |
| 先修课程 | 《无机化学》和《有机化学》等药学相关专业课程 | | |
| 课程网址 | http://i.mooc.chaoxing.com/space/index?t=1636026131102 | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1. 能够系统地掌握药物制备中重要的药物合成反应原理，运用基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、表达和分析，以获得有效结论，【毕业要求2 问题分析】
2. 培养学生在复杂药物合成中的观察分析、思维理解和独立解决问题的能力。【毕业要求2 问题分析】
3. 能够基于药物合成反应设计原理和方法，针对药品制备过程中的复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论，逐步具备设计药物合成路线及实验的能力。【毕业要求4 研究】

（二）课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 2.问题分析 | 2.3在文献调研的基础之上，能够综合应用制药过程相关知识，分析复杂的制药工程问题，并获得有效结论。(H) | 课程目标1  课程目标2 |
| 4.研究 | 4.2具有与制药过程相关的化学、药学、工程学过程实验的设计能力。(L) | 课程目标3 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

（一）课程学习内容

第一章 卤化反应

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解卤化反应的定义、反应机理及其在药物合成中的重要性。
2. 过程与方法类目标：掌握不饱和烃卤加成反应的立体化学及常用的卤化剂；掌握烃类、羰基化合物的卤取代反应的特点、反应类型及立体化学；掌握醇、酚、醚及羧酸的卤置换反应中常用的卤化剂、反应条件及应用特点；熟悉其它官能团化合物的卤置换反应。
3. 情感、态度、价值观类目标：熟悉我国药物发展，培养药物研发专业精神和职业素养。

**【学习内容】**

1. 卤化反应机理；
2. 不饱和烃的卤加成反应；

3. 烃类的卤取代反应（烯丙位、苄基位碳原子上的卤取代反应和芳烃的卤取代反应）；

4. 羰基化合物的卤取代反应；

5. 醇、酚和醚的卤置换反应；

6. 羧酸的卤置换反应；

7. 其他官能团化合物的卤置换反应（卤素交换、-OTs、-OMs的置换反应、芳香重氮盐化合物的卤置换反应）。

**【重点】**

1. 不饱和烃卤加成反应的立体化学及常用的卤化剂；
2. 烃类、羰基化合物的卤取代反应的特点、反应类型及立体化学；
3. 羧酸的卤置换反应。

**【难点】**

桥型卤正离子、自由基加成和自由基取代反应机理。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；
2. 采用课前学习课堂汇报的方法，通过安排学生提前预习，在课上派代表台上汇报，培养学生自主学习、独立思考的的精神，强化学生对知识学习的应用意识，提升学生的教学技能；
3. 通过药物合成案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养药物研发专业精神和职业素养；
4. 通过小组合作学习，树立育人意识，发展学生的合作能力和校本课程设计能力。

**【复习思考】**

1. 什么是卤化反应？卤化反应在药物研发中的作用？

2. 卤化反应机理有哪些？

第二章 烃化反应

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解烃化反应的定义、类型及其在药物合成中的重要性。

2. 过程与方法类目标：掌握卤烷类烃化剂、磺酸酯和芳磺酸酯烃化剂和还原烃化试剂在药物合成中的应用特点；掌握多酚羟基氧原子上选择性烃化时应采用的方法：

利用保护基进行选择性烃化；利用空间效应进行选择性烃化;利用电子效应进行选择性烃化；选择适当的烃化剂进行选择性烃化；选择适当的反应条件进行选择性烃化；熟悉氧、氮、碳原子上烃化反应的机理、影响因素及其在药物合成中的应用；熟悉相转移烃化反应定义、常用相转移催化剂的类型及影响相转移烃化反应的因素并掌握相转移烃化反应在药物合成中的优点及其应用。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生分析问题、解决问题的能力，传递给学生坚持不懈、严谨认真的精神,提升学生人格品质。

**【学习内容】**

1. 醇的O-烃化反应（Williamson reaction、芳磺酸酯、环氧乙烷、烯烃等为烃化剂的反应）；
2. 酚的O-烃化反应（烃化剂的选择、位阻及螯合对烃化的影响、多元酚的选择性烃化等）；

3. O-烃化反应在酚、醇羟基的保护上的应用；

4. 氮原子上的烃化反应（Gabriel reaction、仲、叔胺的制备；芳胺及杂环胺的N-烃化）；

5. 碳原子上的烃化反应（Friedel-Crafts reaction的机理、定位效应、影响因素、催化剂的种类、溶剂的选择等）；

6. 羰基化合物α位C-烃化反应及其应用；

7. PTC在烃化反应中的应用。

**【重点】**

1. 醇的O-烃化、氨及脂肪胺的N-烃化和碳原子上的烃化反应；
2. 卤烷类烃化剂、磺酸酯和芳磺酸酯烃化剂、季铵化合物、重氮烷类和还原烃化试剂在药物合成中的应用特点；
3. 多酚羟基氧原子上选择性烃化时应采用的方法。

**【难点】**

烃化反应机理和碳原子上的烃化反应。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；
2. 采用以问题为导向的探究式教学法，通过问题聚焦，让学生自行查阅资料，同学相互交流，教师适时点拨，学生独立完成调研报告等形式，进一步理解与掌握相关的理论知识，培养学生分析问题、解决问题的能力；
3. 通过案例教学：抗哮喘药沙美特罗合成过程,培养学生分析问题、解决问题的能力，传递给学生坚持不懈、严谨认真的精神,对于学生人格品质的提升具有极大的影响意义；
4. 通过课堂汇报和课堂辩论，强化知识应用意识，发展学生的教学能力和反思能力。。

**【复习思考】**

1. 烃化反应机理；

2. 相转移催化反应机理。

第三章 酰化反应

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解酰化反应在药物合成中的应用特点。

2. 过程与方法类目标：掌握氧原子、氮原子酰化反应中常用酰化剂类型、反应条件；掌握醇、酚羟基及氨基保护中常用的保护基以及在药物合成中保护基对选择性反应的重要性；熟悉碳酰化反应中重要人名反应及有机金属化合物在碳酰化反应中的应用；熟悉亲核酰化反应的特点及实际应用。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生严谨的科学作风、实事求是的科学态度、良好 的团结协作精神以及科研意识和创新能力。

**【学习内容】**

1. 醇、酚的O-酰化反应，酰化试剂的选择及其在基团保护方面的应用等;
2. 氮原子上的酰化反应，酰化试剂的选择及其在基团保护方面的应用等;
3. 碳原子上的酰化反应，介绍芳烃的酰化反应（Friedel-Crafts reaction 、Gattermann reaction、等重要人名反应），重点讲解羰基化合物的α位的C-酰化；
4. 介绍极性反转的概念及在亲核酰化反应中的应用。

**【重点】**

1. 氧原子、氮原子酰化反应中常用酰化剂类型、反应条件；
2. 碳原子上的酰化反应，介绍芳烃的酰化反应（Friedel-Crafts reaction 、Gattermann reaction等重要人名反应），重点讲解羰基化合物的α位的C-酰化。

**【难点】**

酰化反应机理；碳原子上的酰化反应中的羰基化合物的α位的C-酰化。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；
2. 采用类比式教学法，可以将有机化学知识点与日常事例相类比，也可将各类化合物的某些相关知识点进行类比，由熟悉到不熟悉，从而使要讲授的内容变得通俗易懂, 容易接受，培养学生举一反三、触类旁通的学习能力；
3. 通过案例教学：解热镇痛药贝诺酯的合成，培养学生严谨的科学作风、实事求是的科学态度、良好的团结协作精神以及科研意识和创新能力，增强保护环境和节约资源意识，践行“绿水青山就是金山银山”理念，从是否使用绿色的原料，是否采纳绿色的反应设计流程，反应中的催化剂、溶剂、方法、手段等是否绿色化，达成“三废”排放少、污染低的绿色合成路线。
4. 通过小组合作学习，树立育人意识，发展学生的合作能力和校本课程设计能力。

**【复习思考】**

1. 氧原子、氮原子、碳原子上的酰化反应特点和难易？

2. 酰化反应机理

第四章 缩合反应

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解药物合成反应中缩合反应的定义及其应用。

2. 过程与方法类目标：掌握Aldol缩合，Mannich反应，Wittig反应的反应条件、影响因素及立体化学。了解这些反应的反应机理及副反应，并掌握其在药物合成中的应用；掌握Knoevnagel反应（包括改良法）、Stobbe反应、Perkin反应、Darzen反应、Reformasky反应中作用物的结构特点、试剂类型、反应条件并对这类反应的共同性、差异性进行比较。掌握这些反应在药物合成中应用特点；熟悉Micheal加成反应、Prins反应、Diels-Alder反应及Grignard反应的反应机理、反应特点，并掌握其在药物合成中的应用。

3. 情感、态度、价值观类目标：宣扬科学家坚持不懈、乐于奉献和勇于创新的精神，培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业精神，树立正确的人生观、价值观。

**【学习内容】**

1. α-羟烷基、卤烷基、氨烷基化反应

2. β-羟烷基反应；β-羰烷基化反应（重点讲解Michael 反应机理及应用）

3. 亚甲基化反应（重点讲解Wittig反应机理及应用）

4. Darzens 反应

5. 环加成反应（Diels-Alder反应、1，3-偶极加成反应）

**【重点】**

1. Aldol缩合，Mannich反应，Wittig反应的反应条件、影响因素及立体化学；
2. Knoevnagel反应（包括改良法）、Stobbe反应、Perkin反应、Darzen反应、Reformasky反应中作用物的结构特点、试剂类型、反应条件并对这类反应的共同性、差异性进行比较。

**【难点】**

Aldol缩合，Mannich反应，Wittig反应Knoevnagel反应（包括改良法）、Stobbe反应、Perkin反应、Darzen反应、Reformasky反应机理。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；
2. 采用课前学习课堂汇报的方法，通过安排学生提前预习，在课上派代表台上汇报，培养学生自主学习、独立思考的的精神，强化学生对知识学习的应用意识，提升学生的教学技能；
3. 通过案例教学：抗癫痫药普瑞巴林的合成，宣扬科学家坚持不懈、乐于奉献和勇于创新的精神，培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业精神，树立正确的人生观、价值观。

**【复习思考】**

1. 缩合反应在药物合成中的应用；

2. 缩合反应的机理。

实验一 药物合成实验基本仪器设备培训

**【学习目标】**

1. 了解药物合成反应实验常用仪器的原理；

2. 掌握药物合成反应实验使用和操作；

3. 熟悉我国药物发展，培养学生实事求是的科学态度及良好的实验习惯，培养药物研发专业精神和职业素养。

**【学习内容】**

1. 药物合成实验常规加热回流操作体系的组装及其规范操作；
2. 药物合成实验挥发刺激气体产生装置体系的组装及其规范操作；
3. 药物合成实验常压蒸馏操作体系的组装及其规范操作；
4. 药物合成实验减压蒸馏操作体系的组装及其规范操作；
5. 药物合成实验重结晶操作体系的规范操作；
6. 药物合成实验旋转蒸发仪操作体系的规范操作。

**【重点】**

1. 常规加热回流操作；挥发刺激气体产生装置体系的组装；常压、减压蒸馏体系的组装；重结晶和旋转蒸发仪操作。

2. 实验记录和实验报告的书写。

**【难点】**

常压、减压蒸馏和重结晶的原理

**【实施方式】**

理论+实验

**【学习要求】**

1. 了解药物合成实验室安全操作；
2. 掌握药物合成实验常规仪器的性能、使用范围；
3. 掌握药物合成实验常规仪器基本工作要求，熟悉药物合成实验操作的基本程序和工作常识，培养良好的实验习惯。

**【实验要求】**

1. 实验属性: 培训和考试实验。
2. 开出要求：必做
3. 分组要求：1人1组
4. 实验准备：

（1）仪器设备：加热回流装置；挥发刺激气体产生装置；常压、减压蒸馏装置；重结晶装置和旋转蒸发仪；

（2）要求学生预习。

5. 课下思考题

（1）药物合成实验安全应注意什么？

（2）药物合成实验常规仪器几种、各自使用范围？

（3）药物合成实验的科研习惯的养成应注意哪些内容？

实验二 扑热息痛的合成（设计性）

**【学习目标】**

1. 掌握N-酰化反应在药物合成中的应用；
2. 培养学生实事求是的科学态度、良好的实验习惯和团队合作。

**【学习内容】**

1. 对氨基苯酚和醋酐进行N-酰化反应；
2. 反应完毕后处理；
3. 易被氧化产品的重结晶精制方法。

**【重点】**

1. 对氨基苯酚和醋酐进行N-酰化反应的操作；
2. 易被氧化产品的重结晶精制操作；
3. 实验记录和实验报告的书写。

**【难点】**

N-酰化反应机理

**【实施方式】**

路线设计+实验答辩+小组实验

**【学习要求】**

1. 通过文献查阅，制定药物合成路线，书写开题报告。
2. 通过开题报告答辩，进行试验方案的论证。
3. 了解选择性乙酰化对氨基酚的氨基而保留酚羟基的方法。
4. 掌握易被氧化产品的重结晶精制方法。

**【实验要求】**

1. 实验属性: 综合性实验。
2. 开出要求：必做
3. 分组要求：3人1组
4. 实验准备：

（1）仪器设备：加热回流装置和重结晶装置；药品试剂：对氨基苯酚、醋酐、亚硫酸氢钠和活性炭；

（2）要求学生预习。

5. 课下思考题

（1）N-酰化反应如何确定反应方案，依据是什么？

（2）酰化反应为何选用醋酐而不与醋酸作酰化剂？

（3）加亚硫酸氢钠的目的何在？

实验三 苯甘氨酸乙酯的合成（设计性）

**【学习目标】**

1. 掌握酯化反应在药物合成中的应用；
2. 培养学生分析问题、解决问题的能力，良好的团结协作精神以及科研意识和创新能力，传递给学生坚持不懈、严谨认真的精神,提升学生人格品质。

**【学习内容】**

1. 酸和醇在浓硫酸催化下进行酯化反应；
2. 反应完毕后处理；

3. HPLC的使用和药物质量控制

**【重点】**

1. 酸和醇在浓硫酸催化下进行酯化反应；

2. HPLC药物质量控制和仪器的使用。

3. 实验记录和实验报告的书写。

**【难点】**

酸和醇在浓硫酸催化下进行酯化反应机理

**【实施方式】**

路线设计+实验答辩+小组实验

**【学习要求】**

1. 通过文献查阅，制定药物合成路线，书写开题报告。
2. 通过开题报告答辩，进行试验方案的论证。
3. 通过苯甘氨酸乙酯的制备，了解酯化反应操作注意事项。
4. 通过本实验，掌握HPLC药物质量控制和仪器的使用。

**【实验要求】**

1. 实验属性: 综合性实验。
2. 开出要求：必做
3. 分组要求：3人1组
4. 实验准备：

（1）仪器设备：加热回流装置，HPLC装置；药品试剂：苯甘氨酸、浓硫酸、无水乙醇和甲苯；

（2）要求学生预习。

5. 课下思考题

（1）苯甘氨酸乙酯的合成路线有哪些？

（2）酯化反应有什么特点？如何促使酯化反应向生成物方向进行？

（3）酯化反应有哪些副反应？

（二）课程学习内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程学习内容** | **教学方法** | **支撑的课程目标** | **学时安排** |
| 第一章 卤化反应 | 讲授法、课堂汇报 | 课程目标1-3 | 15学时 |
| 第二章 烃化反应 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1-3 | 12学时 |
| 第三章 酰化反应 | 讲授法、类比式教学法 | 课程目标1-3 | 12学时 |
| 第四章 缩合反应 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1-3 | 15学时 |
| 实验一 药物合成实验基本仪器设备培训 | 理论培训+考试 | 课程目标1-3 | 10学时 |
| 实验二 扑热息痛的合成（设计性） | 路线设计+实验答辩+小组实验 | 课程目标1-3 | 12学时 |
| 实验三 手性苯甘氨酸乙酯的合成（设计性） | 路线设计+实验答辩+小组实验 | 课程目标1-3 | 14学时 |
| **合计** | | | 90学时 |

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

理论部分

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1、2 | 1. 不同官能团化合物的卤置换反应机理及反应条件 2. 氧原子、氮原子和碳原子上的烃化反应机理及烃化试剂 3. 氧原子、氮原子和碳原子上的酰化反应机理及酰化试剂 4. 缩合反应机理及反应条件 |
| 课程目标3 | 1. 药物合成路线的设计  2. 药物合成实验中的方法设计 |

实验部分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 1.1实验现象、实验数据的记录  1.2实验室基本操作技能和表现  1.3实验操作的规范化程度 | 1. 路线设计和选择 2. 实验答辩 3. 实验操作 4. 期末现场考核 5. 实验报告 |
| 课程目标2 | 2.1实验现象、实验数据的记录  2.2实验室基本操作技能和表现  2.3扑热息痛的制备过程和结果  2.4 苯甘氨酸乙酯的制备过程和结果  2.5实验操作的规范化程度 | 1. 实验答辩 2. 实验操作 3. 理论考核 4. 期末现场考核 5. 实验报告 |
| 课程目标3 | 3.1同组成员的协作表现和实验结果。  3.2实验报告的规范化程度 | 1.实验操作  2.实验报告 |

（二）课程考核方式

课程考核方式分为平时考核、期末考核和实验成绩。

1. 平时成绩包括出勤率（6%）、课堂表现（4%）、平时作业及测试（10%）；

2. 期末考核采用闭卷考试（50%）。

3. 实验成绩（30%）。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

《药物合成反应及实验》课程考核方式及成绩比例为：出勤率6%+课堂表现4%+平时作业及测验10%+期末考试50%+实验成绩30%。

本课程共有两个课程目标，考核方式及成绩比例分别为：

课程目标1：出勤率2%+课堂表现2%+平时作业及测验4%+期末考试20%+实验成绩10%；

课程目标2：出勤率2%+课堂表现1%+平时作业及测验3%+期末考试15%+实验成绩10%；

课程目标3：出勤率2%+课堂表现1%+平时作业及测验3%+期末考试15%+实验成绩10%；

如下图：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | **合计** |
| **出勤** | **课堂表现** | **平时作业及测验** | **期末考试** | **实验成绩** |
| 课程目标1 | 2 | 2 | 4 | 20 | 10 | 38 |
| 课程目标2 | 2 | 1 | 3 | 15 | 10 | 31 |
| 课程目标3 | 2 | 1 | 3 | 15 | 10 | 31 |
| 合计 | 6 | 4 | 10 | 50 | 30 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

1. 期末理论课考试成绩（笔试，闭卷）

2. 平时成绩 （出勤率+课堂表现+平时作业及测验）

3. 实验成绩（出勤率+课前预习+实验操作+实验报告+期末考核）

总成绩=平时成绩×20%+期末成绩×50%+实验成绩×30%

（二）平时成绩评定

平时成绩（100%）=出勤率30%+课堂表现20%+平时作业及测验50%

1. 出勤率：通过学生出勤次数，来评价学生的学习态度与积极性；随机抽查5次，每次点名为20分，缺勤一次扣20分，有假条的扣5分，迟到为10分。

2. 课堂表现：通过学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评价学生相关的能力，由基础分值0分逐渐累积，最高分值为100分。

3. 平时作业完成情况：围绕课程的学习目标进行作业的设计。如让学生简述对知识的认识，考核学生对于概念的理解情况，帮助学生将定义转化为自己的理解；共9次，每次总分为100分，根据标准答案的得分点给分。

4. 阶段性测验：学生在平时测试、测验中掌握课程的情况。

（三）期末成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、反应机理和药物设计的理解与运用等。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、反应机理，运用具体方法解决相关问题。

（四）实验成绩评定

实验成绩（100%）=出勤率（10%）+实验答辩（30%）+实验操作（30%）+实验报告（30%）

考核方式: 出勤率、实验答辩、实验操作、实验报告等。

出勤率：通过学生出勤次数，来评价学生的学习态度与积极性。

实验答辩：要求每位学生实验前，需查阅文献，路线的选择和设计，熟悉实验原理、查找有关试剂的物理常数，设计实验步骤和投料量，做成PPT，进行实验前的答辩，答辩通过，再进行实验。

实验操作：要求每位学生实验过程中操作规范，其中包括仪器的选择，药品、试剂的称量与量取，操作的熟练程度，实验记录情况等方面；安装实验装置，其中包括实验装置安装的正确与否；仪器的清洗和整理。

实验报告：包括实验目的、实验原理、实验步骤、实验现象、实验数据处理、分析和讨论等。

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

1. 闻韧主编：《药物合成反应》（第四版），化学工业出版社，2019。

2. 刘玮炜主编：《药物合成反应实验》（第一版），化学工业出版社，2020。

（二）相关推荐书目

1. 郭春主编，《药物合成反应》（第一版），人民卫生出版社，2014；

2. 姚其正主编：《药物合成反应》（第二版），中国医药科技出版社，2019；

3. 刘守信主编：《药物合成反应基础》（第一版），化学工业出版社，2012。

4. 邢其毅主编，《基础有机化学》（第三版），高等教育出版社，2008。

5. 金英学主编，《药物合成反应实验》（第一版），化学工业出版社，2014；

6. 翟鑫主编：《药物合成反应实验》（第三版），中国医药科技出版社，2019；

7. 郭春主编：《药物合成反应实验》（第二版），中国医药科技出版社，2014。

（三）课程资源

1. 本课程的学习资源有教材以及参考书、在线开放课程、主讲教师提供的教学视频等，学生可以通过主讲教师提供的线上线下的资源进行自主学习。

2. 优质在线开放课程学习资源：超星学习通平台石家庄学院何敬宇和张志辉的《药物合成反应及实验》、河北科技大学的《药物合成反应》网络课程。课程必读书目：《无机化学》、《基础有机化学》、《高等有机化学》、《杂环化学》和《手性合成》。

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2021级制药工程专业（中韩合作办学）人才培养方案制定。

《药物化学及实验》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 药物化学及实验 | 课程代码 | 0701H27 |
| 课程类别 | 制药工程方向课程 | 学时  /学分 | 90学时/4学分 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程专业  （中韩合作办学） |
| 课程负责人 | 刘斯婕 | | |
| 大纲撰写人 | 刘斯婕 | 大纲审核人 | 何敬宇 |
| 先修课程 | 先修课程为《有机化学》、《生理学》、《生物化学》 | | |
| 课程网址 | https://www.icourse163.org/course/CPU-1001570004 | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1. 掌握药物化学基础知识、基本理论，了解药物化学的知识体系、学科前沿、发展趋势和应用前景，逐步建立可持续发展理念。【毕业要求1：工程知识】

2. 掌握数学、自然科学、工程基础和制药工程专业相关知识，并能够将其用于解决制药过程中的复杂工程问题。【毕业要求1：工程知识】

3．能够基于化学、药学和制药工程学原理和方法，针对药品制备过程中的复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论，能够形成终身学习的意识，能发现和提出有探究价值的药物化学问题，逐步形成独立思考的能力。【毕业要求2：问题分析】

（二）课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 1. 工程知识 | 1.4具有解决复杂制药工程问题的专业基础知识，并能应用于制药过程中。 | 课程目标1  课程目标2 |
| 2. 研究 | 4.2具有与制药过程相关的化学、药学、工程学过程实验的设计能力。 | 课程目标3 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

**（一）课程学习内容**

绪 论

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解药物化学发展的新方向；熟悉药物化学的发展概况。

2. 过程与方法类目标：掌握药物化学的研究内容和任务。

3. 情感、态度、价值观类目标：熟悉我国药物发展，增强学生的民族自豪感和民族文化自信心，

**【学习内容】**

1. 药物化学的研究内容和任务

2. 药物化学的研究和发展

3. 我国药物化学的发展

4. 新药研究和开发的过程和方法

**【重点】**

1. 药物化学的基本概念；

2. 研究对象及其任务的主要内容。

**【难点】**

1. 药物化学的研究对象及其任务的主要内容。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 对于较难理解的内容，采用问题驱动和讨论式教学。强调学生的主体性，鼓励学生讨论、交流，提出问题，加深学生对药物化学的理解。

3. 通过案例教学，有效地对学生进行中华历史文化方面的教育，增强学生的民族自豪感和民族文化自信心。

**【复习思考】**

1. 药物化学的基本概念

2. 药物化学的研究对象及任务

第一章 药物结构与生物活性

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解结构非特异性药物、结构特异性药物概念；熟悉并能自己分析药物结构对药物转运和毒性的影响。

2. 过程与方法类目标：掌握药物的化学结构对活性的影响，包括药效团、药动团、电荷分布、立体因素及药物与受体的相互作用；理化性质包括溶解度、分配系数、解离度、晶型等因素对活性的影响及特点。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生分析问题、解决问题的能力。

**【学习内容】**

1. 药物理化性质对药物活性的影响

2. 药物的结构对药物活性的影响

3. 药物结构对药物转运的影响

4. 药物结构对药物毒副作用的影响

**【重点】**

1. 药物理化性质(溶解度、分配系数、解离度、晶型)、与受体相互作用、电荷分布及立体效应对药效的影响。

**【难点】**

1. 药物理化性质(溶解度、分配系数、解离度、晶型)、与受体相互作用、电荷分布及立体效应对药效的影响。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 采用以问题为导向的探究式教学法，通过问题聚焦，让学生自行查阅资料，同学相互交流，教师适时点拨，学生独立完成调研报告等形式，进一步理解与掌握相关的理论知识，培养学生分析问题、解决问题的能力。

**【复习思考】**

1. 药物的按其结构特点分类

2. 药物体内作用的影响因素

3. 药物与受体结合的方式

第二章 药物结构与代谢

**【学习目标】**

1. 认知类目标：熟悉药物在体内代谢的反应。

2. 过程与方法类目标：掌握官能团化反应和结合反应的反应类型；掌握易水解和易氧化的药物结构。

3. 情感、态度、价值观类目标：理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【学习内容】**

1. 官能团化反应

2. 结合反应

3. 药物代谢研究在药物开发中的应用

**【重点】**

1. 官能团化反应和结合反应的反应类型；

2. 易水解和易氧化的药物结构。

**【难点】**

1.易水解和易氧化的药物结构。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

1. 官能团化反应的类型

2. 结合反应的反应类型

第三章 药物设计的基本原理和方法

**【学习目标】**

1. 认知类目标：熟悉先导化合物的来源及寻找方法，

2. 过程与方法类目标：掌握生物电子等排原理；前药原理及前药修饰的目的和作用；软药、硬药及孪药的概念和应用。

3. 情感、态度、价值观类目标：拓宽学生的知识面，加深了对教材理论知识的理解，学生产生强烈的学习动机。

**【学习内容】**

1. 先导化合物发现的方法和途径

2. 先导化合物的优化

**【重点】**

1. 先导化合物的优化方法。

**【难点】**

1. 生物电子等排原理；前药原理；软药；硬药；孪药。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 对于较难理解的内容，采用问题驱动和讨论式教学。强调学生的主体性，鼓励学生讨论、交流，提出问题，加深学生对药物化学的理解。

**【复习思考】**

1. 前药原理、软药、硬药和孪药的定义和应用

第四章 镇静催眠药和抗癫痫药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解镇静催眠药和抗癫痫药的发现和发展；熟悉佐匹克隆、唑吡坦的结构和临床用途。

2. 过程与方法类目标：掌握镇静催眠药和抗癫痫药的类型；地西泮、苯巴比妥、异戊巴比妥、苯妥英钠、卡马西平、艾司唑仑的结构、理化性质、体内代谢及用途；苯并氮杂卓类药物的构效关系；苯巴比妥的合成；巴比妥类药物的构效关系。

3. 情感、态度、价值观类目标：传递给学生坚持不懈、严谨认真的精神,提升学生人格品质。

**【学习内容】**

1. 镇静催眠药

2. 抗癫痫药

**【重点】**

1. 抗癫痫药物的结构类型、构效关系及代表药物苯巴比妥；

2. 苯并二氮杂卓类药物结构特点、构效关系及代表药物地西泮。

**【难点】**

1. 苯并二氮杂卓类药物的构效关系；

2. 巴比妥类药物的构效关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2. 通过案例教学-利眠宁的发现过程,传递给学生坚持不懈、严谨认真的精神,对于学生人格品质的提升具有极大的影响意义。

**【复习思考】**

1. 传统的镇静催眠药的缺点。

2. 苯并二氮杂卓药物结构特征。

3. 苯巴比妥类药物构效关系。

第五章 精神神经疾病治疗药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解抗精神病药的发展；抗抑郁药的发展；吗氯贝胺、氟西汀、丙咪嗪、氯氮平的结构、化学名及用途；抗抑郁药的结构类型和作用机制。

2. 过程与方法类目标：掌握抗精神病药的结构类型和作用机制；吩噻嗪类药物的构效关系；氯丙嗪、奋乃静和氯普噻吨的结构、化学名、理化性质、体内代谢及用途。

3. 情感、态度、价值观类目标：使学生理解社会和周围人的关爱对精神分裂症患者康复的重要性，加强培养人文关怀意识。

**【学习内容】**

1. 经典的抗精神病

2. 非经典的抗精神病药

3. 抗抑郁药

**【重点】**

1. 抗精神病药的结构类型及代表药物氯丙嗪，氯普噻吨的结构、性质、用途；

2. 吩噻嗪类药物的构效关系。

**【难点】**

1. 吩噻嗪类药物的构效关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，使得学生在形象地理解精神分裂症临床表现的同时，懂得平等地对待精神分裂症患者的重要性。通过课堂讨论，使得学生懂得在精神分裂症的治疗中，人文关怀和药物治疗同样重要。

**【复习思考】**

1. 抗精神失常药结构类型。

2. 分子中含有哌嗪基的抗精神药物。

3. 吩噻嗪类药物的构效关系。

第七章 镇痛药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解吗啡的结构改造过程；熟悉可待因、的结构及用途。

2. 过程与方法类目标：掌握吗啡、盐酸哌替啶、枸橼酸芬太尼、盐酸美沙酮、纳洛酮和纳曲酮的理化性质、结构及用途；哌替啶和芬太尼的合成；镇痛药的构效关系。

3. 情感、态度、价值观类目标：嵌入禁毒教育，让学生知道，一旦吸毒将危害社会、家庭和个人健康，让学生懂得毒品的危害，从而更加珍爱生命，远离毒品，并自觉加入禁毒者的行列。

**【学习内容】**

1. 吗啡及其衍生物

2. 合成镇痛药

3. 阿片受体和阿片样物质

**【重点】**

1. 吗啡、盐酸哌替啶、枸橼酸芬太尼和盐酸美沙酮的结构、化学名、理化性质，体内代谢及用途；

2. 镇痛药的构效关系。

**【难点】**

1. 镇痛药的构效关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析现实生活中吸毒酿成悲剧的大量案例，告诫学生要远离毒品，珍爱生命。

3. 通过安排学生提前预习，培养学生自主学习、独立思考的的精神，强化学生对知识学习的应用意识，提升学生的教学技能。

**【复习思考】**

1. 合成镇痛药的主要结构类型。

2. 以苯乙腈为原料合成盐酸哌替啶。

3. 吗啡及合成镇痛药都具有相似的镇痛作用的原因。

第八章 非甾体抗炎药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解的水杨酸类解热镇痛药物的发展历史；非甾体抗炎药物的发展概况。

2. 过程与方法类目标：掌握解热镇痛药的结构类型、作用机理；阿司匹林、对乙酰氨基酚的化学名、结构、理化性质、体内代谢和合成及用途；非甾体抗炎药物的分类及吲哚美辛、吡罗西康、双氯芬酸钠、布洛芬结构特点、理化性质、体内代谢及用途

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生严谨的科学作风、实事求是的科学态度、良好 的团结协作精神以及科研意识和创新能力。

**【学习内容】**

1. 非甾体抗炎药的作用机制

2. 解热镇痛药

3. 非甾体抗炎药

**【重点】**

1. 阿司匹林、对乙酰氨基酚、吲哚美辛、吡罗西康、双氯芬酸钠、布洛芬化学名、结构、理化性质、体内代谢、合成及用途。

**【难点】**

1. 非甾体抗炎药的结构类型、作用机理。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例教学，培养学生严谨的科学作风、实事求是的科学态度、良好的团结协作精神以及科研意识和创新能力，增强保护环境和节约资源意识，践行“绿水青山就是金山银山”理念，编制布洛芬的合成案例，从是否使用绿色的原料，是否采纳绿色的反应设计流程，反应中的催化剂、溶剂、方法、手段等是否绿色化，达成“三废”排放少、污染低的绿色合成路线。

**【复习思考】**

1. NSAIDs的主要副作用为胃肠道副作用的原因。

2. 扑热息痛的合成路线。

3. 解热镇痛药按其化学结构类型的分类，每类的代表药物。

第九章 拟胆碱药和抗胆碱药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解苯磺酸阿曲库铵、氯化琥珀胆碱、右旋氯筒箭毒碱、泮库溴胺的结构、作用特点及用途；N胆碱受体拮抗剂的发展及结构类型；熟悉拟胆碱药、抗胆碱药的结构类型和作用机理；苯海索、盐酸贝那替秦、溴丙胺太林的结构、理化性质及用途；拟胆碱药、抗胆碱药的构效关系。

2. 过程与方法类目标：掌握氯贝胆碱、毛果云香碱、溴新斯的明、阿托品、东莨菪碱、山莨菪碱、樟柳碱的结构、理化性质及用途；莨菪类药物的构效关系。

**【学习内容】**

1. 胆碱受体激动剂

2. 乙酰胆碱酯酶抑制剂

3. 颠茄生物碱类M胆碱受体拮抗剂

4. 合成M胆碱受体拮抗剂

5. N胆碱受体拮抗剂

**【重点】**

1. 毛果云香碱、溴新斯的明、阿托品、东莨菪碱、山莨菪碱、樟柳碱的结构、理化性质及用途；

2. 莨菪类药物的构效关系。

**【难点】**

1. 莨菪类药物的构效关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力

**【复习思考】**

1. 乙酰胆碱不能直接用药的原因。

2. 生物碱类抗胆碱药物结构与中枢作用的关系。

3. 新型抗胆碱酯酶药的开发方向,不可逆性乙酰胆碱酯酶抑制剂有哪些，如何解救。

第十章 抗变态反应药物

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解H1受体拮抗剂及其他抗过敏药物的发展概况；熟悉盐酸赛庚啶、氯雷他定的结构、理化性质和用途。

2. 过程与方法类目标：掌握组胺H1受体拮抗剂的结构类型；盐酸苯海拉明、盐酸西替利嗪、马来酸氯苯那敏的结构、理化性质和用途。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生辩证的哲学思维；培养学生严谨求实的工作作风。

**【学习内容】**

1. 组胺H1受体拮抗剂和抗变态反应药物

2. 过敏介质与抗变态反应药物

**【重点】**

1. H1受体拮抗剂的结构类型及代表药物盐酸苯海拉明、马来酸氯苯那敏的化学名、结构、理化性质和用途；

2. 非经典的抗过敏药作用特点。

**【难点】**

1. 非经典的抗过敏药作用特点。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，“白加黑”的黑片里什么成分“让夜里睡得香”，镇静安眠其实是苯海拉明的副作用，但转变思路可以变成“睡得香”的优点，培养学生辩证的哲学思维。引出茶苯海明（苯海拉明+氯茶碱）发现的故事，告诉同学科学的发现离不开仔细的观察和科学的求证，培养学生严谨求实的工作作风。

**【复习思考】**

1. 非经典的抗过敏药如何设计的？

第十一章 消化系统药

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解H2受体拮抗剂及其他抗溃荡药的发展和对新药研究的意义；熟悉西米替丁和奥美拉唑的合成路线。

2. 过程与方法类目标：掌握抗溃疡药物的结构类型和作用机制；掌握西咪替丁、雷尼替丁、法莫替丁和奥美拉唑的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

3. 情感、态度、价值观类目标：宣扬科学家坚持不懈、乐于奉献和勇于创新的精神，培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业精神，树立正确的人生观、价值观。

**【学习内容】**

1. 组胺H2受体拮抗剂和抗溃疡药物

2. 质子泵抑制剂

**【重点】**

1. 抗溃疡药物的结构类型和作用机制；

2. 西咪替丁、雷尼替丁、法莫替丁、奥美拉唑的化学名、结构、理化性质和用途。

**【难点】**

1. 抗溃疡药物的结构类型和作用机制**。**

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例教学，Black博士及其团队成功开发第一个H受体拮抗剂，宣扬科学家坚持不懈、乐于奉献和勇于创新的精神，培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业精神，树立正确的人生观、价值观。

**【复习思考】**

1. H2受体抑制剂的结构类型及代表药物。

2. 质子泵抑制剂的机理？

第十三章 作用于肾上腺素能受体的药物

**【学习目标】**

1. 认知类目标：了解拟肾上腺素药的发展；熟悉拟肾上腺素类药的构效关系；阿替洛尔、拉贝洛尔的结构及应用。

2. 过程与方法类目标：掌握肾上腺素、多巴酚丁胺、麻黄碱和沙丁胺醇的结构、性质及应用；β-受体阻滞剂的分类及各类药物的作用特点；β-受体拮抗剂普萘洛尔结构、作用及合成

3. 情感、态度、价值观类目标：引导学生认识药物的双面性，树立正确的价值观，养成禁毒、御毒的意识。

**【学习内容】**

1. 拟肾上腺素药物

2. α受体激动剂

3. 选择性β受体激动剂

4. 肾上腺素受体激动剂的构效关系

5. β受体阻断剂

6. β受体阻断剂的构效关系

**【重点】**

1. 肾上腺素、多巴酚丁胺、麻黄碱、沙丁胺醇和普萘洛尔的结构、性质及应用。

**【难点】**

1. 普萘洛尔的合成和β-受体阻滞剂的构效关系。

**【教学方法】**

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，了解麻黄碱在感冒药中的作用,还是制备冰毒和摇头丸等许多毒品的合成中间体,使学生知法懂法守法,不仅不能被违法分子利用生产毒品,也不能参与到犯罪行为中。

**【复习思考】**

1. 肾上腺素受体的分类标准。

2. 盐酸伪麻黄碱的临床作用。

第十四章 抗高血压药物

【学习目标】

1. 认知类目标：了解抗高血压药物的发展及分类；熟悉利血平结构、性质及应用；肾素-血管紧张素-醛固酮系统中各类药物的发现和发展过程。

2. 过程与方法类目标：掌握卡托普利、依那普利、氯沙坦的结构、性质及应用；钙拮抗剂硝苯地平和氨氯地平的结构、性质和临床应用；硝苯地平的合成；地尔硫卓和维拉帕米的结构、性质和临床应用

3. 情感、态度、价值观类目标：引导学生如何提出学习过程中所遇到的矛盾问题并解决问题，培养学生质疑精神。

【学习内容】

1. 交感神经药物

2. 血管扩张药物

3. 血管紧张素转换酶抑制剂和血管紧张素II受体拮抗剂

4. 钙离子拮抗剂

【重点】

1. 血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素II受体拮抗剂和钙离子拮抗剂结构类型及代表药物卡托普利、依那普利、氯沙坦、硝苯地平、氨氯地平的结构、性质及应用。

【难点】

1. 硝苯地平的合成。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，卡托普利用于高血压合并肾功能不良患者的治疗，但本身有导致肾功能损伤的不良反应，引导学生如何提出学习过程中所遇到的矛盾问题并解决问题，培养学生质疑精神。

【复习思考】

1. 血管紧张素转换酶抑制剂的结构类型。

2. 钙离子拮抗剂结构类型。

第十五章 心脏疾病药物和血脂调节药

【学习目标】

1. 认知类目标：熟悉强心药的的结构类型和作用机理；地高辛的结构、理化性质、代谢、作用机制及临床应用；米力农的结构及应用；降血脂药的发展及类型。

2. 过程与方法类目标：掌握抗心律失常药的分类，理解其作用机理；奎尼丁、利多卡因、美心律、普罗帕酮、胺碘酮的结构及应用；抗心绞痛药的结构类型；硝酸甘油、硝酸异山梨酯的结构、性质和临床应用；吉非贝齐、氯贝丁酯的结构及应用；洛伐他汀、氟伐他汀的结构及应用。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生坚定不移、百折不挠的信念。

【学习内容】

1. 强心药物

2. 抗心律失常药物

3. 抗心绞痛药物

4. 血脂调节剂

【重点】

1. 抗心律失常药的分类及代表药物奎尼丁、利多卡因、美心律、普罗帕酮、胺碘酮结构及应用；

2. 抗心绞痛药物结构类型及代表药物硝酸甘油、硝酸异山梨酯结构及应用；

3. 血脂调节剂及代表药物吉非贝齐、氯贝丁酯的结构及应用。

【难点】

1. 抗心律失常药的分类及代表药物奎尼丁、利多卡因、美心律、普罗帕酮、胺碘酮结构及应用。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，他汀类药物研发历程，培养学生坚定不移、百折不挠的信念。

【复习思考】

1. 抗心律失常药物分类及代表性药物。

2. 血脂调节药物分类及代表药物。

3. 第一个上市的HMG-CoA还原酶抑制剂。

第十六章 甾体激素药物

【学习目标】

1. 认知类目标：了解雄激素、雌激素、孕激素和糖皮质激素类药物的发展；熟悉各种激素药物的作用机制；雷洛昔芬、醋酸甲地孕酮、左炔诺孕酮、米非司酮的结构和用途。

2. 过程与方法类目标：掌握甾体药物分类及结构特征；雌二醇、睾酮、黄体酮、己烯雌酚、丙酸睾酮、醋酸氢化可的松、苯丙酸诺龙、炔诺酮、结构、理化性质和用途；糖皮质激素类药物的构效关系。

3. 情感、态度、价值观类目标：提高学生总结归纳能力和基础科研能力，培养辩证思维和宏观大局意识,爱国主义教育。

【学习内容】

1. 雌激素及雌激素受体调节剂

2. 雄性激素、同化激素及抗雄性激素

3. 孕激素和抗孕激素

4. 肾上腺皮质激素

【重点】

1. 雌二醇、睾酮、黄体酮、己烯雌酚、醋酸氢化可的松、苯丙酸诺龙的化学名、结构、理化性质和用途。

【难点】

1. 甾体药物分类及结构特征。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，激素类药物结构改造实例和兴奋剂事件实例(中国名将孙杨兴奋剂事件)，提高学生总结归纳能力和基础科研能力，培养辩证思维和宏观大局意识,爱国主义教育。

【复习思考】

1. 己烯雌酚具有雌激素作用的构型。

2. 雌二醇、睾酮、黄体酮的化学名称。

3. 苯丙酸诺龙的结构式及临床用途。

第十七章 抗生素

【学习目标】

1. 认知类目标：了解大环内酯类抗生素的结构特点及临床应用；熟悉红霉素的理化性质及半合成红霉素衍生物的结构改造方法；红霉素、罗红霉素、克拉霉素的作用特点；头孢菌素四代的划分及各代药物的特点；耐酸、耐酶、广谱半合成抗生素的研究途径。

2. 过程与方法类目标：掌握β-内酰胺类抗生素的结构特点、分类和作用机制；掌握代表药物青霉素、阿莫西林、头孢氨苄、克拉维酸钾、舒巴坦钠的结构特点、理化性质和临床用途；青霉素类药物构效关系；四环素类抗生素的结构特点、临床应用及毒副作用；氨基糖苷类抗生素的结构特点、临床应用及毒副作用。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生洞察能力,科学严谨的工作作风。

【学习内容】

1. β-内酰胺抗生素概述

2. 四环素类抗生素

3. 氨基糖苷类抗生素

4. 大环内酯类抗生素

5. 氯霉素类抗生素

【重点】

1. β-内酰胺类抗生素的结构特点、分类和作用机制；

2. 代表药物青霉素、阿莫西林、头孢氨苄、克拉维酸钾、舒巴坦钠的结构特点、理化性质和临床用途；

3. 青霉素类药物构效关系；

4. 头孢菌素四代的划分及各代药物的特点。

【难点】

1. β-内酰胺类抗生素的结构特点、分类和作用机制；

2. 青霉素类药物构效关系。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，青霉素的发现历程，培养学生洞察能力,科学严谨的工作作风。

【复习思考】

1. β-内酰胺类抗生素的结构特点、分类和作用机制。

第十九章 合成抗菌药

【学习目标】

1. 认知类目标：熟悉喹诺酮类药物的发展及作用机制。

2. 过程与方法类目标：掌握磺胺类药物及抗菌增效剂的作用机理；代表药物磺胺甲噁唑、甲氧苄啶结构特点、理化性质、临床用途及合成；磺胺类药物的构效关系；环丙沙星、诺氟沙星、左氧氟沙星的结构、理化性质及用途；喹诺酮类药物的构效关系。

3. 情感、态度、价值观类目标：培养学生勇于探索，开拓进取的科研精神。

【学习内容】

1. 磺胺类药物的发展

2. 磺胺类药物构效关系

3. 磺胺类代表药物

4. 磺胺类药物构效关系

5. 抗菌增效剂及作用机制

6. 喹诺酮类抗菌药

【重点】

1. 磺胺类药物及抗菌增效剂的作用机理；

2. 磺胺类药物和喹诺酮类药物的构效关系；

3. 磺胺甲噁唑、甲氧苄啶环、丙沙星、诺氟沙星、左氧氟沙星结构特点、理化性质、临床用途。

【难点】

1. 磺胺类药物及抗菌增效剂的作用机理；

2. 磺胺类药物和喹诺酮类药物的构效关系。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，多马克发现“百浪多息”历程，培养学生勇于探索，开拓进取的科研精神。

【复习思考】

1. 抗代谢作用。

2. 磺胺类药物的构效关系。

3. 甲氧苄氨嘧啶的增效机理。

第二十章 抗肿瘤药物

【学习目标】

1. 认知类目标：了解金属铂配合物的发展及构效关系；熟悉塞替派、卡莫司汀、白消安的结构及临床应用；盐酸阿糖胞苷、甲氨喋呤和巯嘌呤的结构及临床应用。

2. 过程与方法类目标：掌握烷化剂类药物的结构类型和作用机理；环磷酰胺、卡莫司汀、顺铂的结构、理化性质及作用特点；环磷酰胺的合成方法；抗代谢药物的设计原理及作用机理；氟尿嘧啶、巯嘌呤的结构、理化性质及临床应用

3. 情感、态度、价值观类目标：教育学生铭记历史、珍惜和平，为生活在繁荣富强的祖国而骄傲。

【学习内容】

1. 烷化剂

2. 金属铂络合物

3. 叶酸拮抗剂

4. 嘧啶拮抗剂

5. 嘌呤拮抗剂

【重点】

1. 烷化剂类药物的结构类型和作用机理；

2. 环磷酰胺、卡莫司汀、顺铂、氟尿嘧啶、巯嘌呤的结构、理化性质及作用特点。

【难点】

1. 抗代谢药物的设计原理及作用机理。

【教学方法】

1. 通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2. 通过案例分析，介绍氮芥类药物的起源，使学生了解战争毒气芥子气，教育学生铭记历史、珍惜和平，为生活在繁荣富强的祖国而骄傲。

【复习思考】

1. 氮芥类抗肿瘤药物分为哪两部分，每部分起什么作用？

2. 环磷酰胺属于那类抗肿瘤药？环磷酰胺在体内代谢产生的具有烷化作用的物质是什么？

3. 利用代谢拮抗原理设计的抗肿瘤药物有哪些？

实验项目一 对-硝基苯甲酸-β-二乙胺基乙醇的制备

**【学习目标】**掌握酯化反应的原理；学会分水器的安装及操作方法；掌握独立开展药物合成的程序，树立良好的科研作风；培养学生实事求是的科学态度及良好的实验习惯；熟悉药物杂质的来源及除去杂质的手段方法。

**【学习内容】**

1. 酯化反应的原理。

2. 利用水和二甲苯共沸脱水的原理进行羧酸的酯化操作。

3. 利用理化性质分离纯化产品的原理和方法

**【重点】**

1. 水和二甲苯共沸脱水的原理和方法。

**【难点】**

1. 分水装置的组装和回流速度的控制。

**【实施方式】**

1. 理论+实验。

**【学习要求】**

1. 掌握酯化反应的原理。

2. 掌握利用水和二甲苯共沸脱水的原理进行羧酸的酯化操作。

3. 掌握分水器装配、拆卸和正确进行分水的操作方法。

**【实验要求】**

1. 实验属性：综合操作实验。
2. 开出要求：必做。
3. 分组要求：2人1组。
4. 实验准备：（1）仪器设备：分水实验装置、电热套、升降台、铁架台等，药品试剂：对硝基苯甲酸、β-二乙胺基乙醇和二甲苯等；（2）要求学生预习。
5. 课下思考题

（1）在盐酸普鲁卡因的制备中， 为何用对-硝基苯甲酸为原料先酯化，然后再进行还原，能否反之，先还原后酯化，即用对-硝基苯甲酸为原料进行酯化？为什么？

（2）酯化反应中，为何加入二甲苯做溶剂？

（3）酯化反应结束后，放冷除去的固体是什么？为什么要除去？

实验项目二 对-氨基苯甲酸-β-二乙胺基乙醇酯的制备

**【学习目标】**学习还原反应的原理及应用；培养学生实事求是的科学态度及良好的实验习惯。

**【学习内容】**

1. 铁粉还原反应。

2. 反应完毕后处理。

**【重点】**

1. 还原反应的原理。

**【难点】**

1. 反应完毕后处理。

**【实施方式】**

1. 理论+实验。

**【学习要求】**

1. 掌握还原反应的基本原理。

2. 掌握铁粉活化的方法。

3. 掌握后处理的操作方法。

**【实验要求】**

1. 实验属性：综合实验。
2. 开出要求：必做。
3. 分组要求：2人1组。
4. 实验准备：（1）仪器设备：机型搅拌、冷凝管、三口瓶、锥形瓶等，药品试剂：铁粉、饱和硫化钠、20%氢氧化钠、5%稀盐酸酸等；（2）要求学生预习。
5. 课下思考题

（1）铁粉活化的目的是？

（2）在反应过程中应经历绿色、棕色、棕黑色的颜色变化，各生成什么？

（3）除铁时，硫化钠加入的目的？

实验项目三 盐酸普鲁卡因的制备

**【学习目标】**学习成盐反应的原理及应用；培养学生实事求是的科学态度及良好的实验习惯。

**【学习内容】**

1. 成盐反应。

2. 重结晶精制。

**【重点】**

1.成盐反应的原理。

1. 重结晶精制的方法。

**【难点】**

1. 重结晶精制的方法。

**【实施方式】**

1. 理论+实验。

**【学习要求】**

1. 掌握成盐反应的原理

2.掌握水溶性大的盐类用重结晶法进行分离及精制的方法

**【实验要求】**

1.实验属性：综合实验。

2.开出要求：必做。

3.分组要求：2人1组。

3.实验准备：（1）仪器设备：烧杯、冷凝管、单口烧瓶、锥形瓶等，药品试剂：异丙醇、浓盐酸、乙醇等；（2）要求学生预习。

4.课下思考题

（1）在盐酸普鲁卡因成盐和精制时，为什么要加入保险粉？解释其原理。

（2）严格掌握pH 5.5，原因是什么？

实验项目四 盐酸普鲁卡因稳定性实验

**【学习目标】**掌握不同结构的药物发生水解反应的原理；了解外界因素对水解及氧化反应的影响；认识防止药物发生水解及氧化反应发生所采取的措施的重要性；掌握薄层色谱法的原理、操作方法；掌握检查药物杂质的基本思路和过程，培养学生实事求是的科学态度及实验观察能力。

**【学习内容】**

1. 薄层板的制备。

2. 水解。

3. 薄层色谱法，点样，展开。

4. Rf的计算。

**【重点】**

1. 检查药物杂质的方法。

**【难点】**

1. 检查药物杂质的方法。

**【实施方式】**

1. 理论+实验。

**【学习要求】**

1. 理解薄层色谱分离的原理及应用。

2. 掌握比移值（Rf）的计算方法。

3. 熟练掌握薄层色谱的操作步骤和方法。

4. 掌握pH值对盐酸普鲁卡因溶液稳定性的影响。

5.掌握薄层层析法检查药物中杂质的方法。

**【实验要求】**

1. 实验属性：综合实验。
2. 开出要求：必做。
3. 分组要求：2人1组。
4. 实验准备：（1）仪器设备：载玻片、烘箱、研钵、层析缸、镊子、圆底烧瓶等，材料试剂：硅胶G、CMC、丙酮、盐酸、对氨基苯甲酸、盐酸普鲁卡因等；（2）要求学生预习。
5. 课下思考题

（1）怎样选择合适的展开剂?展开剂极性太大或太小会有什么影响？

（2）为什么样品斑点直径约为1～2mm？

（3）薄层板涂层不均匀会对分离有什么影响？

（4）为什么展开时，层析缸内蒸气要达到饱和？蒸气不饱和对薄层色谱有什么影响？

（5）为什么点样完毕后先令溶剂挥发后再进行展开？

实验项目五 乙酰苯胺的制备

**【学习目标】**学习氨基酰化原理和方法；学习乙酰苯胺的制备方法；强化学生安全意识，培养学生实验观察能力和良好的实验习惯。

**【学习内容】**

1. 氨基酰化。

2. 重结晶。

**【重点】**

1. 酰化试剂的选择及应用。

**【难点】**

1. 重结晶操作。

**【实施方式】**

1. 理论+实验。

**【学习要求】**

1. 熟悉氨基酰化反应的原理及意义。

2. 掌握乙酰苯胺的制备方法。

3. 熟练掌握重结晶、趁热过滤和减压过滤等操作技术。

**【实验要求】**

1. 实验属性：验证实验。
2. 开出要求：必做。
3. 分组要求：2人1组。
4. 实验准备：（1）仪器设备：索氏提取器、烧瓶、冷凝管、电热套、升降台、铁架台、漏斗等，材料试剂：苯胺、乙酸酐、乙醇；（2）要求学生预习。
5. 课下思考题

（1）酰化试剂的种类及反应速度?

1. 实验前为何苯胺要重新蒸馏?

（二）课程学习内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程学习内容** | **教学方法** | **支撑的课程目标** | **学时安排** |
| 绪论 | 讲授法、讨论式教学 | 课程目标1、2、3 | 2学时 |
| 第一章药物结构与生物活性 | 讲授法、探究式教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第二章药物结构与代谢 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第三章药物设计的基本原理和方法 | 讲授法、讨论式教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第四章镇静催眠药和抗癫痫药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第五章精神神经疾病治疗药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第七章镇痛药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第八章非甾体抗炎药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第九章拟胆碱药物和抗胆碱药物 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第十章抗变态反应药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 2学时 |
| 第十一章消化系统药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 1学时 |
| 第十三章作用于肾上腺素能受体的药物 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第十四章抗高血压药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第十五章心脏疾病用药和血脂调节药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 3学时 |
| 第十六章甾体激素药物 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 4学时 |
| 第十七章抗生素 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 4学时 |
| 第十八章合成抗菌药 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 4学时 |
| 第二十章抗肿瘤药物 | 讲授法、案例教学 | 课程目标1、2、3 | 4学时 |
| 实验一对硝基苯甲酸乙酯得制备 | 理论+实验 | 课程目标1、2、3 | 8学时 |
| 实验二苯佐卡因的制备 | 理论+实验 | 课程目标1、2、3 | 8学时 |
| 实验三苯佐卡因得精制方法筛选 | 理论+实验 | 课程目标1、2、3 | 6学时 |
| 实验四苯佐卡因稳定性实验 | 理论+实验 | 课程目标1、2、3 | 7学时 |
| 实验五乙酰苯胺的制备 | 理论+实验 | 课程目标1、2、3 | 7学时 |
| **合计** | | | 90学时 |

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

理论部分

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1、2 | 1.1药物化学的研究内容和任务  1.2 药物的化学结构对活性的影响；理化性质对活性的影响及特点  1.3镇静催眠药和抗癫痫药的类型及代表药物结构、理化性质、体内代谢及用途。  1.4 抗精神病药的结构类型及代表药的结构、化学名、理化性质、体内代谢及用途。  1.5 镇痛代表药的结构、化学名、理化性质、体内代谢及用途。  1.6非甾体抗炎药的结构类型及阿司匹林、对乙酰氨基、酚吲哚美辛、吡罗西康、双氯芬酸钠、布洛芬的化学名、结构、理化性质、体内代谢和合成及用途。  1.7氯贝胆碱、毛果云香碱、溴新斯的明、阿托品、东莨菪碱、山莨菪碱、樟柳碱的结构、理化性质及用途。  1.8组胺H1受体拮抗剂的结构类型；盐酸赛庚啶、盐酸西替利嗪、氯雷他定、盐酸苯海拉明、马来酸氯苯那敏的结构、理化性质和用途。  1.9抗溃疡药物的结构类型和作用机制；西咪替丁、雷尼替丁、法莫替丁和奥美拉唑的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。  1.10β-受体阻滞剂的分类；肾上腺素、多巴酚丁胺、麻黄碱、沙丁胺醇和普萘洛尔的结构、性质合成及应用。  1.11抗高血压药物的分类及代表药物；卡托普利、依那普利、氯沙坦、硝苯地平和氨氯地平的结构、性质及应用。  1.12抗心律失常药的分类；奎尼丁、利多卡因、美心律、普罗帕酮、胺碘酮、硝酸甘油、硝酸异山梨酯、吉非贝齐、氯贝丁酯的结构及应用。  1.13甾体药物分类及结构特征；雌二醇、睾酮、黄体酮、己烯雌酚、醋酸氢化可的松、苯丙酸诺龙的化学名、结构、理化性质和用途。  1.14磺胺甲噁唑、甲氧苄啶、环丙沙星、诺氟沙星、左氧氟沙星结构特点、理化性质、临床用途及合成。  1.15β-内酰胺类抗生素的结构特点、分类和作用机制；青霉素、阿莫西林、头孢氨苄、克拉维酸钾、舒巴坦钠的结构特点、理化性质和临床用途。  1.16烷化剂类药物的结构类型作用机理；环磷酰胺、卡莫司汀、顺铂、氟尿嘧啶、巯嘌呤的结构、理化性质及作用特点。 |
| 课程目标3 | 2.1官能团化反应和结合反应的反应类型。  2.2生物电子等排原理；前药原理；软药；硬药；孪药。  2.3苯并氮杂卓类药物和巴比妥类药物的构效关系。  2.4抗精神病药的作用机制；吩噻嗪类药物的构效关系。  2.5镇痛药的构效关系。  2.6非甾体抗炎药的作用机理；阿司匹林、对乙酰氨基酚和布洛芬的合成。  2.7莨菪类药物的构效关系。  2.8β-受体阻滞剂构效关系。  2.9硝苯地平的合成。  2.10磺胺类药物和抗菌增效剂的作用机制；喹诺酮类和磺胺类药物的构效关系。  2.11青霉素类药物构效关系；非经典的β–内酰胺类抗生素抗菌增效剂；  2.12环磷酰胺的合成方法；抗代谢药物的设计原理及作用机理。 |

实验部分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 1.1同组成员的协作表现和实验结果  1.2 实验报告的规范化程 | 1. 实验操作 2. 实验报告 3. 期末考核 |
| 课程目标2 | 2.1实验现象、实验数据的记录  2.2实验室基本操作技能和表现  2.3 苯佐卡因制备过程和结果  2.4 乙酰苯胺制备过程和结果  2.5实验操作的规范化程度 | 1. 课前预习 2. 实验操作 3. 期末考核 4. 实验报告 |
| 课程目标3 | 3.1实验现象、实验数据的记录  3.2实验室基本操作技能和表现  3.2实验操作的规范化程度 | 1.实验操作  2.实验报告 |

（二）课程考核方式

课程考核方式分为平时考核、期末考核和实验成绩。

1. 平时成绩包括出勤率（6%）、课堂表现（4%）、平时作业及测试（10%）；

2. 期末考核采用闭卷考试（50%）。

3. 实验成绩（30%）。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

《药物化学及实验》课程考核方式及成绩比例为：出勤率6%+课堂表现4%+平时作业及测验10%+期末考试50%+实验成绩30%。

本课程共有两个课程目标，考核方式及成绩比例分别为：

课程目标1：出勤率2%+课堂表现2%+平时作业及测验4%+期末考试20%+实验成绩10%；

课程目标2：出勤率2%+课堂表现1%+平时作业及测验3%+期末考试15%+实验成绩10%；

课程目标3：出勤率2%+课堂表现1%+平时作业及测验3%+期末考试15%+实验成绩10%；

如下图：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | | **合计** |
| **出勤** | **课堂表现** | **平时作业及测验** | **期末考试** | **实验成绩** |
| 课程目标1 | 2 | 2 | 4 | 20 | 10 | 38 |
| 课程目标2 | 2 | 1 | 3 | 15 | 10 | 31 |
| 课程目标3 | 2 | 1 | 3 | 15 | 10 | 31 |
| 合计 | 6 | 4 | 10 | 50 | 30 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

1. 期末理论课考试成绩（笔试，闭卷）

2. 平时成绩 （出勤率+课堂表现+平时作业及测验）

3. 实验成绩（考勤+课前预习+实验操作+实验报告+期末考核）

总成绩=平时成绩×20%+期末成绩×50%+实验成绩×30%

（二）平时成绩评定

平时成绩（100%）=出勤率30%+课堂表现20%+平时作业及测验50%

1. 出勤率：通过学生出勤次数，来评价学生的学习态度与积极性；随机抽查5次，每次点名为20分，缺勤一次扣20分，有假条的扣5分，迟到为10分。

2. 课堂表现：通过学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评价学生相关的能力，由基础分值0分逐渐累积，最高分值为100分。

3. 平时作业完成情况：围绕课程的学习目标进行作业的设计。如让学生简述对知识的认识，考核学生对于概念的理解情况，帮助学生将定义转化为自己的理解；共9次，每次总分为100分，根据标准答案的得分点给分。

4. 阶段性测验：学生在平时测试、测验中掌握课程的情况。

（三）期末成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、操作程序和具体方法的理解与运用等。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、操作程序，运用具体方法解决相关问题。

（四）实验成绩评定

实验成绩（100%）=考勤（5%）+课前预习（5%）+实验操作（30%）+实验报告（30%）+考核（30%）

考核方式: 考勤、课前预习、实验操作、实验报告等。

课前预习：要求每位学生熟悉实验原理、实验步骤，查找有关试剂的物理常数，完成线上教学平台的预习任务点。

考勤：通过学生出勤次数，来评价学生的学习态度与积极性。

实验操作：要求每位学生实验过程中操作规范，其中包括仪器的选择，药品、试剂的称量与量取，操作的熟练程度，实验记录情况等方面；安装实验装置，其中包括实验装置安装的正确与否；仪器的清洗和整理。

实验报告：包括实验目的、实验原理、实验步骤、实验现象、实验数据处理、分析和讨论等。

考核内容：主要考核对实验理论、基本知识、基本原理的掌握程度，对实验操作的规范程度以及对实验现象的分析和解释，具体包括以下内容：药物化学专业实验的一般知识、苯佐卡因实验操作、乙酰苯胺实验操作。

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

尤启冬主编：《药物化学》，化学工业出版社（第三版），2008

（二）相关推荐书目

1.陈新谦主编：《新编药物学》，人民卫生出版社，2011

2.郭宗儒主编：《药物化学总论》，科学出版社，2010

3.彭司勋主编：《药物化学进展》，化学工业出版社，2011

（三）课程资源

1. 本课程的学习资源有教材以及参考书、在线开放课程、主讲教师提供的教学

视频等，学生可以通过主讲教师提供的线上线下的资源进行自主学习。

2. 优质在线开放课程学习资源：超星学习通平台石家庄学院郭瑞霞和刘斯婕的《药物化学》、中国大学MOOC平台中国药科大学的《药物化学》、中国大学MOOC平台中国药科大学的《药物化学》网络课程。课程必读书目：《药物化学进展》、《药物化学总论》、《新编药物学》、《新药设计学》和《药物合成反应》。

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2021级制药工程专业（中韩合作办学）人才培养方案制定。

《药物分析化学及实验》课程大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 药物分析化学及实验 | 课程代码 | 0701H28 |
| 课程类别 | 制药工程方向课程 | 学时  /学分 | 72学时/3学分 |
| 开课单位 | 化工学院 | 适用专业 | 制药工程（中韩合作办学） |
| 课程负责人 | 朱慧明、周冉 | | |
| 大纲撰写人 | 朱慧明、周冉 | 大纲审核人 | 何敬宇 |
| 先修课程 | 先修《药物化学》课程 | | |
| 课程网址 |  | | |

二、课程学习目标及与毕业要求的对应关系

（一）课程学习目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1. 能够运用工程设计方法和制药工程基本原理，设计针对复杂制药工程问题的解决方案，满足生产过程中工艺、质量控制、设备等的需求，并在设计中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。针对复杂的制药工程问题，具有解决方案的设计能力。【毕业要求3：设计/开发解决方案】
2. 能够针对制药过程的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行预测和分析，并能够理解其局限性。掌握与应用现代分析技术手段。【毕业要求5：使用现代工具】

（二）课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 1 设计/开发解决方案（M） | 3.1 针对复杂的制药工程问题，具有解决方案的设计能力。 | 课程目标1 |
| 2 使用现代工具（H） | 5.1 掌握与应用现代分析技术手段。 | 课程目标2 |

三、课程学习内容及与课程学习目标的对应关系

**（一）课程学习内容**

**理论部分学习内容：**

第一章 绪论

**【学习目标】**

1.认知类目标：了解《药物分析化学》课程的内容/性质和要求。

2.过程与方法类目标：掌握药物分析的性质、任务及其在药学专业中的地位和作用。

3.情感、态度、价值观类目标：理解药物分析的任务与岗位要求，药物分析人员应该具备的专业知识和技能。

**【学习内容】**

1.药物分析的性质、任务与发展。

2.全面控制药品质量的科学管理。

3.药物分析课程的特点与主要内容。

4.欣弗等药害事件，兴奋剂检测，新冠肺炎疫苗检测。

**【重点】**

药物分析的定义、性质、内容。全面控制药品质量的科学管理。了解药物分析

的课程的特点与主要内容。

**【难点】**

全面控制药品质量的科学管理。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.通过案例分析，使学生理解药物分析的任务与岗位要求，药物分析人员应该具备的专业知识和技能。

**【复习思考】**

1.药物分析的定义

2.熟悉五G（GMP、GLP、GSP、GCP、GAP）

第二章 药品质量研究的内容与药典概况

**【学习目标】**

1.认知类目标：明确制订药品质量标准的目的和意义，药品质量制订工作的长期性。

2.过程与方法类目标：掌握药品质量标准的主要内容；我国现行药典的基本内容及正确使用；药品检验工作的基本程序。

3.情感、态度、价值观类目标：明确我们必须具有民族自豪感，坚定不移的走社会主义道路。

**【学习内容】**

1.药品质量研究的目的

2.药品质量研究的主要内容、分类

3.中国药典的内容与进展

4.主要国外药典简介

5.药品检验工作的基本程序

**【重点】**

药品质量标准的主要内容。我国现行药典的基本内容及正确使用。药品检验工作的基本程序。

**【难点】**

药品质量标准的主要内容。药品检验工作的基本程序。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.使学生认识到只有社会安定、经济快速发展、国力强盛，人民生活才能幸福、科技活动才能正常进行。明确我们必须具有民族自豪感，坚定不移的走社会主义道路。

**【复习思考】**

1.药典内容分哪几部分？正文部分包括哪些项目？

2.在药分工作中可供参考的主要外国药典有哪些？

3. 0.1mol/L氢氧化钠溶液与氢氧化钠滴定液（ 0.1mol/L ）有何区别？

4.溶液的百分比用“%”符号表示，单位是什么？

5.“某溶液（1-10)”指多少浓度的溶液？

第三章 药物的鉴别试验

**【学习目标】**

1.认知类目标：了解药物鉴别试验的项目；熟悉鉴别试验中所用的鉴别方法，并比较各类方法的优缺点及其适用性。

2.过程与方法类目标：掌握鉴别试验中条件的选择及其重要性；掌握一般鉴别试验及其原理。

3.情感、态度、价值观类目标：强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【学习内容】**

1.概述、鉴别试验的项目

2.鉴别试验条件、鉴别试验的灵敏度

3.药物的鉴别方法

**【重点】**

鉴别试验中条件的选择及其重要性 ；一般鉴别试验及其原理

**【难点】**

一般鉴别试验及其原理

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2.通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

1.药物鉴别的意义是什么？

2.什么是一般鉴别试验？什么是特殊鉴别试验？

3.对化学鉴别试验的要求是什么？

4.影响鉴别试验的因素有哪些？

第四章 药物的杂质检查

**【学习目标】**

1.认知类目标：了解药物纯度的概念，明确药物中杂质检查的意义。掌握一般杂质与特殊杂质的定义。

2.过程与方法类目标：熟悉药物中杂质的来源和杂质检查方法；掌握杂质检查中限量的表示方法和计算；掌握主要一般杂质检查方法的原理及注意事项。

3.情感、态度、价值观类目标：强调药品质量不容忽视，药学工作者应具有的使命感和职业素养。

**【学习内容】**

1.药物的纯度要求

2.药物杂质的来源和分类、药物纯与化学纯。

3.药物中杂质检查方法及杂质限量的计算。

4.一般杂质检查：氯化物、重金属、砷盐、铁盐、硫酸盐、炽灼残渣、干燥失重、残留溶剂测定法。

5.欣弗事件的案例分析。

**【重点】**

1.杂质的来源，杂质的限量检查和计算。

2.一般杂质及其检查方法。氯化物、铁盐、重金属、砷盐、炽灼残渣、干燥失重检查的原理、方法、条件及注意事项

**【难点】**

杂质的限量检查和计算。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2.通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。通过案例教育学生，药物是一种特殊的商品，关系着人们的生命与健康，其质量不容忽视，必须具有药学工作者的使命感和职业素养。

**【复习思考】**

1.砷盐检查两种方法的异同点？

2.重金属检查第二法应注意什么问题？

3.中国药典采用什么方法检查残留有机溶剂？苯、甲苯、二氯甲烷、乙醇分别属

于第几类有机溶剂？

4.说明“干燥失重”和“水分”的检查方法两者的区别？

第五章 药物的含量测定方法与验证

**【学习目标】**

1.认知类目标：掌握定量分析方法特点。

2.过程与方法类目标：掌握定量分析方法的计算；熟悉药品质量标准分析方法验证。

3.情感、态度、价值观类目标：强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【学习内容】**

1.定量分析方法的计算。

2.药品质量标准分析方法验证。

**【重点】**

原料药和制剂的光谱；色谱含量表示及计算方法；药品质量标准分析方法验证

**【难点】**

原料药和制剂的光谱；色谱含量表示及计算方法。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2.通过案例分析，强调理论与实践相结合，促进学生知识整合，培养学生的反思能力。

**【复习思考】**

总结原料药与制剂含量计算方法及方法学验证内容。

第六章 芳酸类非甾体抗炎药物的分析

**【学习目标】**

1.认知类目标：掌握芳酸类药物的结构与性质。

2.过程与方法类目标：掌握芳酸类药物的鉴别、检查和含量测定方法。

3.情感、态度、价值观类目标：宣传阿司匹林解热镇痛的机理及其风险，并将科学知识传递给家人和社会，提升社会责任感。

**【学习内容】**

1.芳酸类药物的结构分析、理化性质与鉴别方法

2.阿司匹林特殊杂质的检查，对氨基水杨酸钠中间氨基酚的检查

3.阿司匹林及其制剂的含量测定方法

4.介绍阿司匹林的适用人群和引发内出血的风险

**【重点】**

芳酸类药物的鉴别；阿司匹林、对氨基水杨酸钠药物中特殊杂质的检查；芳酸类药物含量测定的方法。

**【难点】**

阿司匹林、对氨基水杨酸钠药物中特殊杂质的检查；芳酸类药物含量测定的方法。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范；

2.采用课前学习课堂汇报的方法，通过安排学生提前预习，在课上派代表台上汇报，培养学生自主学习、独立思考的的精神，强化学生对知识学习的应用意识，提升学生的教学技能。

3.采用案例分析，提醒同学们要告知身边的亲朋好友一定不要擅自服用阿司匹林。对阿司匹林解热镇痛的机理及其风险宣传，并将科学知识传递给家人和社会，提升社会责任感。

**【复习思考】**

1.中国药典对乙酰水杨酸片含量测定为什么采用两步滴定法？

2.试述柱分配色谱-紫外分光光度法测定阿司匹林胶囊含量的方法和各溶剂的作用。

第七章 苯乙胺类拟肾上腺素药物的分析

**【学习目标】**

1.认知类目标：掌握苯乙胺类药物的结构、性质及与分析方法间的关系。

2.过程与方法类目标：熟悉某些药物中特殊杂质的来源及检查方法；掌握非水溶液滴定法。

3.情感、态度、价值观类目标：培养学生的学习兴趣和法制意识，增强学生的爱国情怀及民族自豪感，同时，警示学生养成良好的职业素养和职业道德。

**【学习内容】**

1.苯乙胺类药物的结构与性质。

2.苯乙胺类药物的分析：苯乙胺类药物的鉴别、检查、含量测定。

3.非水溶液滴定法的原理、测定的主要条件、终点指示方法及注意事项

4.陈克恢团队分离麻黄碱的研究。

**【重点】**

非水溶液滴定法的原理、测定的主要条件、终点指示方法及注意事项。

**【难点】**

非水溶液滴定法。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.通过举例，培养学生的学习兴趣和法制意识，增强学生的爱国情怀及民族自豪感，同时，警示学生养成良好的职业素养和职业道德。

**【复习思考】**

1. 苯乙胺类药物具有怎样的结构和理化性质？

2. 药物非水滴定法测定的原理和适用范围。

第八章 巴比妥类药物的分析

**【学习目标】**

1.认知类目标：掌握巴比妥类药物的基本结构及主要的理化性质；掌握其结构、性质与分析方法间的关系。

2.过程与方法类目标：掌握银量法测定巴比妥类药物含量的原理、方法及注意事项。

3.情感、态度、价值观类目标：培养学生的法制意识、社会责任感；增加学生讲科学，不盲从，追求真理的态度。

**【学习内容】**

1.巴比妥类药物的结构与性质（母核的反应：弱酸性、水解反应、与重金属离子的反应、与香草醛的反应、紫外吸收光谱特征；取代基部分或结构中硫元素的反应：不饱和烃取代基的反应、芳环取代基的反应、硫元素的反应）。

2.鉴别试验：丙二酰脲类鉴别试验、熔点测定、钠盐的鉴别试验、显微结晶鉴别、薄层色谱法鉴别、利用特殊取代基或元素的鉴别试验。

3.含量测定：银量法、溴量法、酸碱滴定法、紫外分光光度法。

4.麻醉药品的滥用。

**【重点】**

银量法测定巴比妥类药物含量的原理、方法及注意事项。

**【难点】**

银量法测定巴比妥类药物含量的原理、方法。

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.通过案例，说明麻醉药品滥用导致的后果；培养学生的法制意识、社会责任感；增加学生讲科学，不盲从，追求真理的态度。

**【复习思考】**

1.如何利用紫外吸收特征区别不同类型的巴比妥？

2.巴比妥类药物的鉴别试验有哪些？原理是什么？

3.银量法测定巴比妥类药物的原理是什么？

第九章 维生素类药物的分析

**【学习目标】**

1.认知类目标：了解维生素的分类。

2.过程与方法类目标：掌握中国药典中维生素A、维生素B1、维生素C及其制剂的分析方法。

3.情感、态度、价值观类目标：培养学生理解过犹不及、适度原则的辩证思维能力。

**【学习内容】**

1.维生素类药物的分类。

2.脂溶性维生素：维生素A的结构与性质、鉴别、含量测定。

3.水溶性维生素：维生素B1、C结构、性质鉴别、检查、含量测定。

4.维生素类药物的滥用情况。

**【重点】**

维生素A的结构与分析方法的关系；维生素B1、C的结构与分析方法的关系

**【难点】**

维生素A的三点校正法；维生素B1原料药和制剂分析方法

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.通过案例分析，培养学生理解过犹不及、适度原则的辩证思维能力。

**【复习思考】**

1.维生素A的三点校正法的原理及波长选择原则。

2.维生素B1、C的结构及性质。

第十章 药物制剂分析

**【学习目标】**

1.认知类目标：掌握制剂分析的特点。

2.过程与方法类目标：了解常见剂型分析的基本步骤，掌握其常规检查项目；

掌握制剂分析结果的计算。

3.情感、态度、价值观类目标：加深对学生“药德、药规”教育。

**【学习内容】**

1.药物制剂分析的特点。

2.片剂、注射剂分析的基本步骤、常规检查。

3.齐二药亮菌甲素事件。

**【重点】**

常见剂型的常规检查项目。

**【难点】**

片剂的常规检查项目

**【教学方法】**

1.通过多媒体课件和传统教学相结合，阐明课程与教学基本原理，丰富学生课程与教学的基本知识结构，培养学生的职业规范。

2.通过案例分析，使学生认识到作为药学工作者，要有使命感、责任感。作为有良知的人，也不应该做见利忘义的事情，要保持自己的道德底线。

**【复习思考】**

试述药物制剂分析与原料药分析的区别。

**实验部分学习内容：**

第一章 维生素B1原料药及注射液的含量测定

**【学习目标】**

1.培养学生实验室安全素质。

2.掌握药物分析常用方法的原理及操作技术。

3.能运用药物分析基本理论及有关专业知识分析和解决实验中的问题。

4.培养实事求是的科学态度和严谨认真的工作作风。

5.了解维生素类药物的滥用情况，培养学生理解过犹不及、适度原则的辩证思维能力。

**【学习内容】**

1.实验安全教育。

2.维生素B1原料药的含量测定——非水滴定法

3.维生素B1注射液的含量测定——紫外分光光度法

**【重点】**

1.非水滴定法测定维生素B1的操作方法

2.紫外分光光度法测定维生素B1注射液含量测定步骤及其计算方法

**【难点】**

1.非水滴定法测定维生素B1的操作方法

2.紫外分光光度法测定维生素B1注射液含量测定步骤及其计算方法

**【实施方式】**

预习+讲授+实验

**【学习要求】**

1.掌握非水滴定法测定维生素B1原料药含量的操作方法。

2.掌握紫外分光光度法测定维生素B1注射液含量的操作方法。

3.掌握两种方法的计算公式。

**【实验要求】**

1.实验属性：综合性实验

2.开出要求：必做

3.分组要求：2-3人1组

4.实验准备：

预习要求：实验前写出预习实验报告。

实验报告要求：学生以原始记录为基础，书面形式详实叙述每次实验的目的、原理、操作过程、现象和结果等，并以讨论的形式如实叙述实验过程中发现的问题、个人的体会、实验应注意的问题等。每次实验报告应包含以下内容：实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验结果、 以及讨论。

第二章 山梨醇及其注射液的质量检查

**【学习目标】**

1.熟悉常用滴定仪器的正确使用方法，并掌握其操作技术。

2.学习基本的误差理论及实验数据处理方法；

3.培养学生实验报告的写作能力和严谨的科学精神。为后继课程的学习打下坚实的基础。

**【学习内容】**

1.甘露醇原料药的鉴别、检查及含量测定

2.甘露醇注射液的质量分析

**【重点】**

1.容量滴定法测定甘露醇原料药及注射液的操作方法

2.容量滴定法测定甘露醇原料药及注射液含量计算方法

**【难点】**

容量滴定法测定甘露醇原料药及注射液含量测定步骤及其计算方法

**【实施方式】**

预习+讲授+实验

**【学习要求】**

1.掌握容量滴定法测定甘露醇原料药及注射液含量的操作方法。

2.掌握两种方法的计算公式。

**【实验要求】**

1.实验属性：综合性实验

2.开出要求：必做

3.分组要求：2-3人1组

4.实验准备：

预习要求：实验前写出预习实验报告。

实验报告要求：学生以原始记录为基础，书面形式详实叙述每次实验的目的、原理、操作过程、现象和结果等，并以讨论的形式如实叙述实验过程中发现的问题、个人的体会、实验应注意的问题等。每次实验报告应包含以下内容：实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验结果、 以及讨论。

第三章 对乙酰氨基酚原料药及片剂的质量检验

**【学习目标】**

1.熟悉常用分析仪器的正确使用方法，并掌握各种分析方法的操作技术。

2.通过基本实验的训练使学生养成良好的实验习惯；

3.掌握基本的实验方法和基本实验技能；

4.学习基本的误差理论及实验数据处理方法；

5.培养学生实验报告的写作能力和严谨的科学精神。为后继课程的学习打下坚实的基础。

**【学习内容】**

1.鉴别试验

2.酸度检查

3.原料药的含量测定

4.对乙酰氨基酚片剂的含量测定

5.对乙酰氨基酚片剂的溶出度测定

**【重点】**

紫外-可见分光光度仪的工作原理、仪器构造及操作方法

**【难点】**

紫外-可见分光光度仪的工作原理、仪器构造及操作方法

**【实施方式】**

预习+讲授+实验

**【学习要求】**

1.复习并掌握紫外分光光度法的实验原理。

2.熟悉紫外-可见分光光度仪的工作原理、仪器构造及操作方法。

3.掌握紫外分光光度法测定对乙酰氨基酚及其片剂的含量及计算方法。

4.掌握片剂溶出度的测定方法。

**【实验要求】**

1.实验属性：综合性实验

2.开出要求：必做

3.分组要求：2-3人1组

4.实验准备：

预习要求：实验前写出预习实验报告。

实验报告要求：学生以原始记录为基础，书面形式详实叙述每次实验的目的、原理、操作过程、现象和结果等，并以讨论的形式如实叙述实验过程中发现的问题、个人的体会、实验应注意的问题等。每次实验报告应包含以下内容：实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验结果、 以及讨论。

第四章 阿斯匹林原料及肠溶片的鉴别、检查与含量测定

**【学习目标】**

1.熟悉常用分析仪器的正确使用方法，并掌握各种分析方法的操作技术。

2.通过基本实验的训练使学生养成良好的实验习惯；

3.掌握基本的实验方法和基本实验技能；

4.了解阿司匹林解热镇痛的机理及其风险，将科学知识传递给家人和社会，提升社会责任感。

**【学习内容】**

1.鉴别（三氯化铁反应）

2.检查———游离水杨酸

3.含量测定——两步测定法

**【重点】**

两步滴定法、比色法

**【难点】**

1.两步滴定法测定阿司匹林含量的实验原理。

2.片剂的含量测定步骤及其计算方法。

**【实施方式】**

预习+讲授+实验

**【学习要求】**

1.复习并掌握水杨酸类药物鉴别反应的实验原理。

2.复习并掌握比色法检查阿司匹林片剂中游离水杨酸的实验原理。

3.复习并掌握两步滴定法测定阿司匹林含量的实验原理。

4.掌握片剂的含量测定步骤及其计算方法。

**【实验要求】**（涉及实验部分填写）

1.实验属性：综合性实验

2.开出要求：必做

3.分组要求：2-3人1组

4.实验准备：

预习要求：实验前写出预习实验报告。

实验报告要求：学生以原始记录为基础，书面形式详实叙述每次实验的目的、原理、操作过程、现象和结果等，并以讨论的形式如实叙述实验过程中发现的问题、个人的体会、实验应注意的问题等。每次实验报告应包含以下内容：实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验结果、 以及讨论。

第五章 烟酰胺原料药及片剂的质量分析

**【学习目标】**

1.熟悉常用分析仪器的正确使用方法，并掌握各种分析方法的操作技术。

2.掌握基本的实验方法和基本实验技能；

3.学习基本的误差理论及实验数据处理方法；

4.培养实事求是的科学态度和严谨认真的工作作风。

**【学习内容】**

1.鉴别试验

2.有关物质检查

3.含量测定

**【重点】**

TLC法、紫外分光光度法

**【难点】**

TLC法、紫外分光光度法

**【实施方式】**

预习+讲授+实验

**【学习要求】**

1.掌握烟酰胺鉴别的实验原理和方法。

2.掌握薄层色谱法检查烟酰胺原料及片剂中有关物质的操作方法。

3.掌握烟酰胺原料及片剂含量测定的实验原理和操作方法。

4.掌握烟酰胺原料及片剂的含量测定步骤及其计算方法。

**【实验要求】**

1.实验属性：综合性实验

2.开出要求：必做

3.分组要求：2-3人1组

4.实验准备：

预习要求：实验前写出预习实验报告。

实验报告要求：学生以原始记录为基础，书面形式详实叙述每次实验的目的、原理、操作过程、现象和结果等，并以讨论的形式如实叙述实验过程中发现的问题、个人的体会、实验应注意的问题等。每次实验报告应包含以下内容：实验题目、实验目的、实验原理、实验内容、实验结果、讨论。

（二）课程学习内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程学习内容** | | **教学方法** | **支撑的课程目标** | **学时安排** |
| 理论部分 | 第一章 绪论 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| 第二章  药品质量研究的内容与药典概况 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| 第三章 药物的鉴别试验 | 讲授法 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| 第四章 药物的杂质检查 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 6学时 |
| 第五章 药物的含量测定方法与验证 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 第六章 芳酸类非甾体抗炎药物的分析 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 第七章 苯乙胺类拟肾上腺素药物的分析 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 第八章 巴比妥类药物的分析 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 第九章 维生素类药物的分析 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 第十章 药物制剂分析 | 讲授法、案例教学法 | 课程目标1、2 | 4学时 |
| 实验部分 | 第一章 维生素B1原料药及注射液的含量测定 | 课堂讲授、小组实验 | 课程目标1、2 | 6学时  （一、二任选其一） |
| 第二章 山梨醇及其注射液的质量检查 | 课堂讲授、小组实验 | 课程目标1、2 |
| 第三章 对乙酰氨基酚原料药及片剂的质量检验 | 课堂讲授、小组实验 | 课程目标1、2 | 10学时 |
| 第四章 阿斯匹林原料及肠溶片的鉴别、检查与含量测定 | 课堂讲授、小组实验 | 课程目标1、2 | 10学时 |
|  | 第五章 烟酰胺原料药及片剂的质量分析 | 课堂讲授、小组实验 | 课程目标1、2 | 10学时 |
| **合计** | | | | 72学时 |

四、课程考核及与课程学习目标的对应关系

（一）课程考核内容与课程学习目标的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** |
| 课程目标1 | 1.1药物分析在药学科学领域中的地位，建立全面的药品质量管理概念。  1.2药物及其制剂分析技术的基本原理与基本方法。  1.3常用检测技术在药物分析工作中的应用。  1.4主要国外药典中有关药品的质量标准。  1.5药品检验工作的基本程序。  1.6初步的实验设计能力；  1.7正确调整和使用基本实验仪器的能力； |
| 课程目标2 | 2.1药品质量分析方法的建立和各项效能指标的评价。  2.2我国药典收载的常见类型药物的化学结构、理化特性及其制剂的质量标准。  2.3正确观察实验现象和记录实验数据的能力；  2.4科学地处理实验数据，分析误差，撰写完备的、规范的实验报告的能力；  2.5培养学生严肃认真和一丝不苟的科学实验方法和态度。 |

（二）课程考核方式

课程考核方式分为理论平时考核、实验考核和期末考核。

1.理论平时成绩（20%）包括出勤率（6%）、平时作业（10%）、课堂表现（4%）；

2.实验总成绩（40%）包括实验平时成绩（20%）+期末实验现场考核成绩（20%）；

3.期末考核采用闭卷考试（40%）。

（三）课程目标达成评价方式及考核比例

《药物分析化学及实验》课程考核方式及成绩比例为：理论平时成绩×20%+实验总成绩×40%+期末成绩×40%

本课程共有两个课程目标，考核方式及成绩比例分别为：

课程目标1：理论平时成绩×10%+实验总成绩×20%+期末成绩×20%。

课程目标2：理论平时成绩×10%+实验总成绩×20%+期末成绩×20%。

如下图：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | **合计** |
| **理论平时成绩** | **实验总成绩** | **期末成绩** |
| 课程目标1 | 10 | 20 | 20 | 50 |
| 课程目标2 | 10 | 20 | 20 | 50 |
| 合计 | 20 | 40 | 40 | 100 |

五、成绩评定

（一）总成绩评定

总成绩=理论平时成绩×20%+实验总成绩×40%+期末成绩×40%

所有成绩均以百分制记。

（二）平时成绩评定

实验总成绩（40%）=实验平时成绩×20%+期末实验现场考核成绩×20%

理论平时成绩（20%）=出勤率（6%）+平时作业（10%）+课堂表现（4%）

实验平时成绩（20%）=出勤率（5%）+实验报告（10%）+实验预习（5%）

（1）出勤率：通过学生出勤次数，来评价学生的学习态度与积极性；

（2）课堂表现：通过学生在课堂上的表现情况、发言与提问情况，来评价学生相关的能力；

（3）平时作业：围绕课程的学习目标进行作业的设计。如让学生简述对知识的认识，考核学生对于概念的理解情况，帮助学生将定义转化为自己的理解；

（三）期末成绩评定

期末考核主要考察学生对药物分析的基本概念，我国药典中收载的主要类型常见药物及其制剂的质量控制标准的理解与运用等。方式为闭卷考试。要求学生掌握基本概念、质量标准，运用具体方法解决相关问题。

六、使用教材、相关推荐书目及课程资源

（一）使用教材

药物分析（第8版），杭太俊主编，人民卫生出版社，2012

1.慈薇主编：药物分析实验，军事医学科学出版社，2006年版；

2.药物制剂教研室自编：药物分析实验讲义，2015年版。

（二）相关推荐书目

中国药典2020版是在课外必须翻阅的参考资料，其他参考书目需要参考阅读。

1.中国药典委员会主编：中华人民共和国药典，化学工业出版社，2015年版；

2.朱景申主编：药物分析，中国医药科技出版社，2003年版；

3.马广慈主编：药物分析方法与应用，科学出版社，2000年版；

4.杭太俊主编：药物分析实验与指导，中国医药科技出版社，2003年版。

5.孙毓庆主编：现代色谱法及其在药物分析中的应用，科学出版社，2005年版。

七、课程大纲制定依据

本课程大纲依据2021年制药工程专业（中韩合作办学）人才培养方案制定。