**《有机化学实验C》教学大纲**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | 有机化学实验C | | | | | | | | |
| **课程英文名** | Experiments in organic chemistry C | | | | | | **双语授课** | | □是 ☑否 |
| **课程代码** | 08114131 | **课程学分** | | 1 | **总学时数** | | | 24 | |
| **课程类别** | ☑专业基础课程  **□**专业核心课程  **□**专业选修课程  **□**其他 | **课程性质** | | ☑必修  □选修  □其他 | **课程形态** | | | □线上  ☑线下  □线上线下混合式  □社会实践  □虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 □课程作品 □汇报展示 ☑网络学习  ☑平时实验 □设计实验 □抽签操作考试 ☑其他（可多选） | | | | | | | | |
| **开课学院** | 化学化工学院 | | **开课**  **系(教研室)** | | | 基础化学教学部（有机化学教研室） | | | |
| **面向专业** | 环境科学 | | **开课学期** | | | 第2学期 | | | |
| **课程负责人** | 何树华 | | **审核人** | | | 靳斌斌 | | | |
| **先修课程** | 无机及分析化学C、无机及分析化学实验A | | | | | | | | |
| **后续课程** | 物理化学D、物理化学实验D、环境化学 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 何树华, 秦宗会, 徐建华. 基础化学实验[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2017. | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1. 何树华, 朱晔, 张向阳. 有机化学实验（第二版）[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2021.  2. 王玉良, 陈静蓉. 有机化学实验[M]. 北京: 科学出版社, 2020. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 长江师范学院SPOC平台：http://yznu.fanya.chaoxing.com/portal | | | | | | | | |
| **课程简介** | 《有机化学实验C》是一门环境科学专业必修的重要专业基础实验课，主要介绍有机化合物的合成实验技术、分离纯化方法、纯度检验方法和天然产物的提取方法。本课程是《有机化学C》课程的一个重要组成部分，在环境工程技术人才的整体知识结构及能力结构的培养中处于十分重要的地位。通过该门课程的学习，不但可以验证、巩固理论知识，加深对典型有机反应和化合物性质的理解，而且可以提高实验操作技能、实验设计能力和分析解决实际问题的能力，培养严谨细致、实事求是的科学态度，为后续课程的学习和将来的科研、工作打下基础。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 能陈述有机化学实验的一般知识，习得有机化学实验的基本操作技能，能阐明一些重要化合物的性质、制备、分离提纯、纯度检验和天然产物的提取方法，能描述最新的有机化学实验实施方法、实验技术和发展趋势。 |
| **课程目标2** | 具备正确观察实验现象、查阅化学手册和运用有机化学实验知识、思想与方法分析有机化学相关实际问题，设计切实可行的解决方案的能力。 |
| **课程目标3** | 具备利用有机化学实验操作技能进行研究、合理处理实验数据、准确分析实验结果、规范描绘仪器装置简图、撰写实验报告、解决有机化学相关实际问题的初步能力。 |
| **课程目标4** | 具有较强的自主学习能力，在实验实践中，能提出问题、不断反思，规范、改进实验操作。 |
| **课程目标5** | 遵守实验室规章制度，养成严谨认真、实事求是、积极进取的科学态度和整洁、有序、珍惜仪器设备的良好实验习惯，具有高度的责任心、安全与环保意识。 |

**表 2 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求2：**问题分析【H】 | 2.2能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题，能认识到解决复杂环境监测、环境治理、环保咨询、环境规划及管理问题有多种方案，并能通过文献研究分析寻求有效解决方案。 | 1 |
| **毕业要求3：**设计/开发解决方案【M】 | 3.2能够运用专业知识完成环境监测、环境治理、环保咨询、环境规划及管理系统工艺流程的设计或开发。 | 2 |
| **毕业要求10：**沟通【L】 | 10.1具有基本的外语听说读写能力，能撰写环境监测、环境治理、环保咨询、环境规划及管理方面的调研报告、实验报告、实习报告、课程设计（论文）和毕业设计（论文）等技术文件。 | 3 |
| **毕业要求12：**终身学习【L】 | 12.2具有自主学习的能力，包括技术问题的理解力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。 | 4 |
| **毕业要求8：**职业规范【L】 | 8.2具有健康的体魄和良好的心理素质。在工程实践中，能自觉履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任，理解和包容多元化的社会需求。 | 5 |

**三、课程教学内容与方法**

**表3 课程目标、教学内容和方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | 实验1：有机化学实验的一般知识与蒸馏 | 实验教材 | 能复述蒸馏的原理和意义 | 4 | 验证性 | 必做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 能找出蒸馏、沸点测定的注意事项与成功关键（**重点）** |
| 学会实验装置的安装、拆卸**（重点）** |
| 学会利用蒸馏装置测定水的沸点的方法**（难点）** |
| 能复述有机实验规则、安全事故的预防及处理方法，能认出常见实验仪器，说明仪器的洗涤、干燥与加热方法 |
| 能说明预习报告、原始记录和实验报告的写法 |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 2 | 实验2：乙酰苯胺的制备与分馏 | 实验教材 | 能复述分馏的原理和意义，能理解由苯胺制备乙酰苯胺的原理和方法，初步学会实验装置设计的方法 | 4 | 验证性 | 必做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 能识别分馏柱的种类，且能正确选用 |
| 能找出制备乙酰苯胺的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 能正确装配实验装置，制备乙酰苯胺**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行实验产率的计算、结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 3 | 实验3：重结晶提纯法（乙酰苯胺的纯化） | 实验教材 | 能复述重结晶提纯法的原理和意义 | 4 | 验证性 | 必做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 学会重结晶提纯基本操作与方法，包括溶剂选择、样品溶解、脱色**、**热滤**、**结晶、抽滤、干燥等**（难点）** |
| 能进行熔点测定，检验乙酰苯胺的纯度**（重点）** |
| 能找出重结晶提纯法的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 能重复实验步骤，进行回收率计算、结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 4 | 实验4：水蒸气蒸馏与柠檬烯的提取 | 实验教材 | 能复述水蒸汽蒸馏的原理、意义及方法 | 4 | 验证性 | 选做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 能找出实验的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 巩固蒸馏、萃取、洗涤、干燥等基本操作**（重点）** |
| 能安装水蒸气蒸馏装置，用水蒸气蒸馏法提取橙皮中的柠檬烯、并纯化产品，测定折光率、检验产品纯度**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 5 | 实验5：乙酸乙酯的制备 | 实验教材 | 能阐述酯化反应的原理与酯的制备方法，初步学会实验装置设计的方法 | 4 | 验证性 | 选做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 学会分液漏斗的使用、液体有机化合物的干燥、磁力搅拌器的使用，巩固蒸馏等基本操作**（重点）** |
| 能找出实验的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 能安装装置，制备、纯化乙酸乙酯**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行数据处理、产率计算、结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 6 | 实验6：无水乙醚的制备 | 实验教材 | 能阐述醇分子间脱水制备醚的反应原理、意义和方法，初步学会实验装置设计的方法 | 4 | 验证性 | 选做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 学会低沸点液体有机物的蒸馏、分液漏斗的使用、液体有机化合物的干燥、磁力搅拌器的使用等基本操作**（重点）** |
| 能找出实验的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 能装配蒸馏滴加装置，加热制备、纯化无水乙醚**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行产率计算、结果报告和结果分析，撰写实验报告 |
| 7 | 实验7：正丁醚的制备 | 实验教材 | 能阐述醇分子间脱水制醚的反应原理、意义和实验方法，初步学会实验装置设计的方法 | 4 | 验证性 | 选做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 明确分水器的使用条件和使用方法，学会回流、磁力搅拌器的使用，巩固蒸馏、萃取、洗涤、干燥等操作**（重点）** |
| 能找出实验的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 能正确安装装置，加热回流制备、纯化正丁醚，测定折光率、检验产品纯度**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行数据处理、产率计算、结果报告和结果分析 |
| 8 | 实验8：从茶叶中提取咖啡因 | 实验教材 | 能复述从茶叶中提取咖啡因的实验原理和方法 | 4 | 验证性 | 选做 | 2 | 自学  讲授法  演示法  提问法现场指导 | 1、2、3、4、5 |
| 能找出实验的注意事项与成功关键**（重点）** |
| 学会液-固萃取、索氏提取器的使用和升华等基本操作**（重点）** |
| 能安装装置，提取、纯化咖啡因**（难点）** |
| 能画出装置图，重复实验步骤，进行结果报告和结果分析 |

**说明：本课程共计24学时，必做实验共12学时，还需在上述范围内选做12学时实验。**

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属**  **学习项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1. 有机化学实验一般知识的领会情况 | 1 | 35% | 1.网络学习  2.平时实验 |
| 2. 机化学实验的基本操作技能水平 | 1-8 |
| 3.有机化合物制备原理与方法的把握情况 | 2、5、6、7 |
| 4.有机化合物的分离与提纯方法领悟情况及操作技能水平 | 1-8 |
| 5.纯度检验的方法领悟情况及操作技能水平 | 1、3 |
| 6.天然产物的提取方法领会情况及操作技能水平 | 4、8 |
| 7.最新的有机化学实验实施方法、实验技术和发展趋势的陈述情况 | 1、4 |
| 课程目标 2 | 1.正确观察实验现象的能力水平 | 1-8 | 20% | 平时实验 |
| 2.查阅化学手册的能力水平 | 1-8 |
| 3.运用有机化学实验知识、思想与方法分析有机化学相关实际问题，设计切实可行的解决方案的能力水平 | 1-8 |
| 课程目标 3 | 1.利用有机化学实验操作技能进行研究的能力水平 | 1-8 | 25% | 平时实验 |
| 2.处理实验数据的能力水平 | 1-8 |
| 3.分析实验结果的能力水平 | 1-8 |
| 4.描绘仪器装置简图的能力水平 | 1-8 |
| 5.撰写实验报告的能力水平 | 1-8 |
| 6.解决实际问题的能力水平 | 1-8 |
| 课程目标 4 | 1.自主学习能力水平 | 1-8 | 10% | 1.网络学习  2.平时实验 |
| 2.反思、改进实验操作的能力水平 | 1-8 |
| 课程目标 5 | 1.是否具有良好的实验习惯、高度的社会责任感 | 1-8 | 10% | 素质考核 |
| 2.是否具有完全与环保意识 | 1-8 |
| 3.是否具有严谨认真、实事求是、积极进取、崇尚科学、探究科学的科学态度 | 1-8 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 考核方式 | | | 考核占比 |
| 网络学习成绩比例20% | 平时实验成绩比例70% | 素质考核成绩比例10% |
| 课程目标1 | 70% | 30% | 0 | 35% |
| 课程目标2 | 0 | 30% | 0 | 20% |
| 课程目标3 | 0 | 35% | 0 | 25% |
| 课程目标4 | 30% | 5% | 0 | 10% |
| 课程目标5 | 0 | 0 | 100% | 10% |

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

平时成绩（100%）=网络学习（20%）+平时实验（70%）+素质考核（10%）

**（1）网络学习（20%）：**包括学生课前完成网络学习平台任务点的情况、测验情况和章节学习次数等。

**（2）平时实验（70%）：**各实验项目平时成绩总和/项目数。

其中每个实验的成绩＝实验操作（25%）+实验结果（25%）+实验报告（50%）。

**①实验操作（25%）：**通过学生实验时的操作是否规范来评价学生的操作技能与相关能力水平。

**②实验结果（25%）：**包括实验数据的记录、产品质量的多少、产品的纯度、外观是否正常等。

**③实验报告（50%）：**包括实验目的、原理、操作步骤、实验装置、注意事项、成功关键、实验数据处理（或产率计算）、结果报告、结果分析、讨论与建议、作业等。

**（3）素质考核（10%）：**通过线上和线下评价学生的学习态度（如平台学习任务完成情况、卫生、纪律、课堂发言与提问、回答问题等）、学习兴趣、科学精神、实验习惯、社会责任、安全与环保意识、创新精神与创新能力水平与终身学习意识。

**2.期末成绩评定**

有机化学实验C不进行期末考核为。

**3.总成绩评定**

有机化学实验C总成绩（100%）=平时成绩（100%）。

1. **评分标准**

**表5 评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **优秀**  **(100>x≥90)** | **良好**  **(90> x≥80)** | **中等**  **(80> x≥70)** | **及格**  **(70> x≥60)** | **不及格**  **(x <60)** |
| 网络学习 | （1）学完了90%以上任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在90－100%（30%）。  （3）章节学习次数达到应学习的知识点90%以上（10%）。 | （1）学完了80-89%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在80-89%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点80-89%（10%）。 | （1）学完了70-79%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在70-79%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点70-79%（10%）。 | （1）学完了60-69%任务点课件与视频（60%）。（2）完成全部平台测验，且正确率在60-69%（30%）。（3）章节学习次数达到应学习的知识点60-69%（10%）。 | （1）学完了<60%任务点课件与视频（60%）。（2）未全部完成平台测验，且正确率在60%以下（30%）。（3）章节学习次数<任务点60%以下（10%）。 |
| 平时实验 | （1）操作正确、规范，动作娴熟有美感，未损坏任何仪器（25%）。（2）数据、产品外观等记录正确、规范；产品纯度高，产量高，外观（晶形等）符合要求（25%）。（3）实验报告书写规范，内容全面；实验注意事项、成功关键总结全面、正确；实验装置画得规范；实验步骤、现象简明扼要；实验结果、数据处理正确，且结果分析深刻；提出创新性建议；习题正确率达90%以上（50%）。 | （2）操作正确、规范，但动作不够娴熟，未损坏仪器（25%）。（2）数据、产品外观等记录基本正确、规范；产品纯度不够高，或产量不够高，或外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写规范，内容全面；但实验注意事项或成功关键总结不够全面、正确，缺少1-2条；实验装置画得较规范；实验步骤、现象正确；实验结果、数据处理正确，但结果分析不够深刻；未提出创新性建议；习题正确率达80-89%（50%）。 | （1）操作不够正确、规范，未损坏任何仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不够正确、规范；或产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写较规范，内容较全面；但实验注意事项或成功关键总结不够全面、正确，缺少3-4条；实验装置画得较规范；实验步骤、现象正确；实验结果、数据处理基本正确，但结果分析不够深刻；未提出创新性建议；习题正确率达70-79%（50%）。 | （1）操作不正确、规范，动作较生硬，未损坏任何仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不正确、规范；产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求（25%）。（3）实验报告书写不够规范，内容不够全面；实验注意事项、成功关键总结不全面、正确，缺少5-6条；实验装置画得不够规范；实验步骤、现象基本正确；实验结果、数据处理不正确，且结果分析较马虎；未提出创新性建议；习题正确率达60-69%（50%）。 | （1）操作不正确、规范，动作生硬，且损坏仪器（20%）。（2）数据、产品外观等记录不正确、规范；产品纯度低，且产量低，外观（晶形等）不符合要求或实验失败（25%）。（3）实验报告书写不规范，内容不全面；实验注意事项未写，或成功关键未写，或缺少7-8条；实验装置画得不规范；实验步骤、现象不正确；实验结果、数据处理不正确，且未分析结果；未提出创新性建议；习题正确率低于60%（50%）。 |
| 素质考核 | （1）实验态度端正，能按时完成课前预习任务的90-100%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣浓厚，上课讨论发言积极；有严谨认真、事实求是、刻苦钻研的工作作风与科学精神（40%）。（2）勤于思考，经常问问题，上课积极回答问题，能反思、改进实验操作（30%）。（3）珍惜仪器设备、厉行节约，有强烈的社会责任感；有良好的实验习惯，实验台面整洁，有强烈的环保和安全意识，从不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度较端正，能完成课前预习任务的80-89%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣较浓厚，上课讨论有发言；实验较认真，有事实求是的工作作风，但尚缺少刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）勤于思考，经常问问题，上课有回答问题，能反思、改进实验操作（30%）。（3）珍惜仪器设备、能节约，有一定的社会责任感；有良好的实验习惯，实验台面较整洁，有环保和安全意识，基本不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度基本端正，能完成课前预习任务的70-79%；遵守纪律，无迟到、早退、缺勤情况；实验兴趣较浓厚，上课讨论无发言；实验较认真，有事实求是的工作作风，但尚缺少刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）很少问问题，上课很少回答问题，能反思、改进实验操作，但反思不够深刻（30%）。（3）较爱惜仪器设备、基本能节约，有一定的社会责任感；但实验习惯不够好，实验台面不够整洁，有环保和安全意识，基本不乱倒乱扔（30%）。 | （1）实验态度不够端正，能完成课前预习任务的60-69%；不遵守纪律，有迟到、早退，无缺勤情况；实验兴趣不够浓厚，上课讨论无发言；实验不够认真，无事实求是、刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）从未问问题，上课很少回答问题，基本不能反思、改进实验操作（30%）。（3）不够爱惜仪器设备，或不节约药品，社会责任感不强；实验习惯不好，实验台面零乱，环保和安全意识较薄弱，有乱倒乱扔现象（30%）。 | （1）实验态度不端正，完成课前预习任务不足60%；不遵守纪律，有迟到、早退和缺勤情况；实验兴趣不浓厚，上课讨论无发言；实验不认真，无事实求是、刻苦钻研的科学精神（40%）。（2）从未问问题，从未回答问题，不能反思、改进实验操作（30%）。（3）不爱惜仪器设备，不节约药品，没有社会责任感；实验习惯不好，实验台面零乱，环保和安全意识较薄弱，总是乱倒乱扔（30%）。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版化学专业人才培养方案，由化学化工学院基础化学教学部有机化学教研室讨论制定，化学化工学院教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。