

《有机化学实验》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：有机化学实验

所属专业：生物科学类、草业科学类

课程性质：基础课

学 分： 1.5 学分(54 学时)

(二) 课程简介、目标与任务、先修课与后续相关课程

课程简介：本课程是为生物专业等专业一年级学生开设的基础课，目的着重于传授化学知识和基础化学实验技能、提高学生的动手能力、训练学生科学的思维方式和实验方法，培养科学的精神和工作能力。本课程设置注重科学性、基础性和综合性。

目标与任务：有机化学是生物科学、生物技术、生态学等专业一年级学生的重要基础课，而化学又是一门实验科学，其理论业已涉及或渗透到许多相关学科，因此在理论课的基础上开设相应的基础化学实验课程极其重要。通过基本操作训练、传统实验、研究式实验、设计实验和文献实验等形式的训练，使学生正确和较熟练地掌握化学实验的基本操作，学习实验化学实验的基本知识，加深对化学基础理论和基础知识的理解和掌握，提高观察、分析和解决问题的能力，建立准确的“量”的概念，培养实事求是的科学态度和认真细致的工作作风，为学习后续课程和将来参加工作打下良好的基础。通过本课程学习，学生应具有解决化学实际问题及进行简单科学实验的初步能力。

先修课与后续相关课程：

先修课程：无机化学，分析化学，有机化学等

后续相关课程：物理化学, 仪器检测等

(三) 教材与主要参考书

教材：姚卡玲。大学基础化学实验，中国计量出版社，2008。

主要参考书：

1. 兰州大学化学化工学院大学化学实验中心 编著。大学化学实验——基础化学实验 I(上、下册)，兰州大学出版社，2011。
2. 王清廉。有机化学实验，高等教育出版社，1994。

二、课程内容与安排

教学思路:

改革基础化学实验教学内容,加强学生实验能力的培养。学生的实验能力可概括为:基本操作能力、分析问题和解决问题的能力、查阅文献能力及总结表达能力。在教学的不同阶段和不同实验,训练侧重点不同。我们重点抓基本操作训练和基本知识的学习,同时培养学生撰写实验报告(现象观察、数据记录与处理、分析结果表示等)的能力。并培养学生严谨的科学思维方式、实事求是的科学态度。

(一) 实验名称及学时分配

一年级第二学期 (54 学时)

实验一 乙醇的蒸馏 (4 学时)

实验二 玻璃工操作 (4 学时)

实验三 甲醇与水的分馏 (4 学时)

实验四 简单有机化合物的薄层色谱、柱色谱 (4 学时)

实验五 乙酰苯胺/萘的重结晶 (4 学时)

实验六 乙酰乙酸乙酯的减压蒸馏 (4 学时)

实验七 乙酰苯胺的合成及熔点测定 (8 学时)

实验八 正溴丁烷的制备及折光测定 (8 学时)

实验九 苯甲酸/苯甲醇的合成 (7 学时)

实验十 肉桂酸的合成 (7 学时)

考核方式:

学生成绩采用逐个实验计分法,每个实验中预习占 10%,基本操作占 40%、实验结果、报告占 40%,纪律、卫生占 10%。

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

该课程教学内容包括基本操作训练、有机化合物的合成实验、物质的分离和提纯实验及综合性实验。

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
1. 乙醇的蒸馏	<p>主要内容: 训练蒸馏仪器的安装与拆卸; 以工业乙醇为对象训练蒸馏操作技术。</p> <p>实验目的: 掌握蒸馏装置的仪器安装及操作方法; 了解测定沸点的意义, 学会常量法(即蒸馏法)测定沸点的原理和方法。</p>	<p>难点: 蒸馏仪器的安装与拆卸顺序, 涉及到安装顺序, 角度、方向及气密性检查等; 蒸馏操作技术; 沸点的测定。</p> <p>注意事项: 蒸馏装置的正确安装、拆卸; 水浴温度和馏出速度的控制; 馏头、馏分和馏尾的区分; 蒸馏装置的稳定性和美观性; 沸石的使用, 装置气密性的检查; 样品量与容器体积的关系; 蒸馏结束的标志及安全性。</p>
2 玻璃工操作	<p>主要内容: 进行玻璃工截拉弯烧等基本操作。</p> <p>实验目的: 掌握玻璃工基本操作。</p>	<p>难点: 玻璃工操作中火候和速度的掌握;</p> <p>注意事项: 煤气灯的调节, 玻璃工操作中火候与拉制速度的掌握; 玻璃工操作中的烫伤等意外伤害。</p>
3 甲醇与水的分馏	<p>主要内容: 训练分馏仪器的安装与拆卸; 甲醇和水的混合物进行分馏, 收集不同温度区间的馏分; 绘制分馏曲线。</p> <p>实验目的: 了解分馏的原理和意义; 掌握实验室里分馏的基本操作方法。</p>	<p>难点: 简单分馏的原理; 蒸馏与分馏的区别; 分馏仪器的安装与拆卸。</p> <p>注意事项: 装置的安装拆卸, 分馏的意义及条件; 回流温度, 速度的控制, 控制合适的回流比; 分馏速度要适当防止溢沸或液泛等。</p>
4 简单有机化合物的薄层色谱和柱色谱分离	<p>主要内容: 利用薄层色谱分离偶氮苯和苏丹 III, 计算各物质的 R_f 值; 利用柱色谱分离荧光黄和碱性湖蓝 BB。</p> <p>实验目的: 掌握薄层色谱和柱色谱的原理及其操作方法。</p>	<p>难点: 薄层色谱和柱色谱的原理; 柱色谱操作。</p> <p>注意事项: 薄层板的制备; 注意点样时样品之间的距离、样品与下沿的距离、溶剂前沿、点样的直径等; R_f 的计算与意义; 色谱柱的安装; 柱色谱分离样品时的加样、洗脱等步骤顺序。</p>

<p>5. 乙酰苯胺/萘的重结晶</p>	<p>主要内容: 乙酰苯胺用水重结晶, 萘用 70% 乙醇重结晶。</p> <p>实验目的: 掌握重结晶提纯固态有机化合物的原理; 不同溶剂重结晶时的操作方法; 掌握乙酰苯胺和萘的重结晶方法; 掌握抽滤热滤操作和折叠滤纸的方法。</p>	<p>难点: 重结晶溶剂的选择, 热过滤的正确操作, 回流装置的组装与拆卸; 折叠滤纸的制作及使用; 活性炭的量及正确使用; 抽滤的操作与顺序;</p> <p>注意事项: 注意安全; 加热溶解时要小火, 以防乙酰苯胺或萘形成油滴; 热过滤速度要快; 掌握溶剂的用量; 活性炭绝对不可加到正在沸腾的溶液中。</p>
<p>6. 乙酰乙酸乙酯的减压蒸馏</p>	<p>主要内容: 讲解减压蒸馏的原理、装置, 对粗乙酰乙酸乙酯进行减压蒸馏分离。</p> <p>实验目的: 学习减压蒸馏减压蒸馏的原理; 认识减压蒸馏的主要仪器和设备; 学习减压蒸馏乙酰乙酸乙酯装置具体操作。</p>	<p>难点: 减压蒸馏仪器的组装, 减压蒸馏的操作顺序, 毛细管的拉制, 油泵的使用。</p> <p>注意事项: 减压蒸馏装置的安装及与常压蒸馏装置的区别; 注意操作的顺序, 先减压后升温, 操作完毕先停止加热后停止减压; 毛细管的拉制与作用; 燕尾接受瓶的使用; 馏头, 产品, 馏尾的判断与收集; 产物沸点与压强的关系与记录。</p>
<p>7. 乙酰苯胺的合成及熔点测定</p>	<p>主要内容: 用苯胺和过量乙酸反应制备乙酰苯胺, 对粗产物进行重结晶; 测定产物的熔点。</p> <p>实验目的: 掌握苯胺乙酰化反应的原理和实验操作; 熟练运用重结晶法从反应系统中提纯产物。</p>	<p>难点: 刺形分馏柱的使用及原因; 反应完成的判断; 产物的熔点表征及熔点仪的使用, 熔点的概念, 测量及与物质的关系。</p> <p>注意事项: 刺形分馏柱的使用; 还原剂 Zn 粉的量不宜太多; 反应完成的判断; 进一步熟悉重结晶操作; 熔点仪的使用, 熔程的判断。</p>

<p>8. 正溴丁烷的制备</p>	<p>主要内容: 在浓硫酸作用下由正丁醇和溴化氢制备正溴丁烷, 并对产品进行纯化, 测定产品的折光率。</p> <p>实验目的: 掌握由醇制备卤代烃的原理和操作; 掌握液体化合物的分离提纯方法; 掌握液体有机化合物的干燥, 其中包括干燥剂的选择、用量及使用方法; 初步掌握回流操作和反应中有害气体的处理方法。进一步掌握液体化合物的分离提纯方法。</p>	<p>难点: 回流装置的正确安装(顺序, 方向, 角度气密性); 产物在两相中的判别; 折光率的意义及测试, 折光仪的使用; 萃取时产物在哪一层的判断。</p> <p>注意事项: 副产物的处理及产物的提纯; 有毒气体的吸收装置; 产物洗涤的顺序及原理; 蒸馏时仪器需干燥, 蒸馏时要加沸石; 分液漏斗的操作; 洗涤的顺序和每次洗涤的目的; 干燥剂的使用及选择。</p>
<p>9. 苯甲酸/苯甲醇的合成</p>	<p>实验内容: 新蒸苯甲醛在碱溶液中振摇, 充分混合, 放置 24 小时以上; 针对固体和液体产物进行相应的分离和表征。</p> <p>实验目的: 掌握由苯甲醛制备苯甲醇和苯甲酸的原理及方法, 加深对 Cannizzaro 反应的理解; 巩固固体和液体化合物常用的分离方法。</p>	<p>难点: Cannizzaro 反应中醛的选择, 即不含 $\alpha-H$ 的醛在稀碱的条件下可以发生自身氧化还原反应; 不同产物在不同相中的存在形式判定, 不同的分离方法的运用。</p> <p>注意事项: 苯甲醛要求新蒸的; 水相和油相中产物存在形式判别; 乙醚萃取少量多次的原则; 分液漏斗的正确使用; 有机相洗涤的顺序及目的; 乙醚蒸馏时安全要求(禁明火, 防蒸干)。</p>
<p>10. 肉桂酸的合成</p>	<p>主要内容: 由苯甲醛和乙酸酐合成肉桂酸; 通过水蒸气蒸馏分离产物。</p> <p>实验目的: 掌握 Perkin 反应制备肉桂酸的原理和方法; 熟练掌握水蒸气蒸馏、回流、重结晶等基本操作; 学习羧基的测定方法。</p>	<p>难点: 水蒸气蒸馏的原理, 仪器的搭建及操作。</p> <p>注意事项: 水蒸气蒸馏装置的搭建及正确操作和安全性。</p>

制定人: 刘相

审定人: 柳明珠、周蕊

批准人: 梁永民

日期: 2012 年 6 月