

河北大学课程教学大纲

课程编号:	112013	
课程名称:	基本操作实验 2	
学分学时:	1 学分	30 学时
开课单位:	化学与环境科学学院	
撰稿人:	段慧云	
审核人:		

2015 年 5 月 20 日制 (修) 订

《基本操作实验 2》实验教学大纲

(实验课程)

- ◆课程编号：112013
- ◆课程英文名称：Basic Operation Experiment 2
- ◆学分/学时：1 学分/30 学时
- ◆课程类型： 通识通修课程 通识通选课程
 学科基础必修课程 学科(跨学科)选修课程
 专业发展核心课程 专业发展拓展课程 集中实践课程
- ◆适用专业(专业类)：化学，材料化学，高分子材料与工程
- ◆先修课程：无

一、课程简介与教学目标

《基本操作实验 2》课的主要目的是使学生掌握和了解化学的研究方法，规范地掌握实验操作的基本技能，培养科学的工作态度和工作方法，提高分析问题和解决问题的能力，为使成为高素质的合格人才打好基础。

二、教学方式与方法

由于基本操作实验是大学一年级开设的，具有一定的启蒙性。要达到上述教学目的，必须组织好课前预习、课堂实践、实验报告、实验考核等主要教学环节。

1、认真抓好课前预习 要求学生必须在课前做好预习，写好预习报告，明确每个实验的目的、要求、理解基本原理，弄清操作步骤和安全注意事项，以便做到心中有数，实验过程有的放矢。对预习的情况严格检查，对尚未完成预习准备的学生不准进实验室，待预习完成后方能进入实验室做实验。

2、科学地组织课堂实践 教师首先仔细研究与实验有关的原理，反复预做实验，研讨实验成败的原因。废止注入式教学，进行启发式教学，充分调动学生的主观能动性，对不同层次学生因人施教。对学生实验技能的培养要分清主次，切实可行。每次实验之后及时总结，不断提高教学质量。

3、严格检查、批改实验报告 实验课后，要求学生根据自己的实验记录，认真书写好实验报告，字迹要求工整，图表清晰、规范。实验报告不符合要求者，必须重做实验，重写实验报告。

三、教学重点与难点

(一) 教学重点

规范化学实验的基本操作技术，了解注意事项，培养正确的操作习惯，完成小量规模的制备实验。

(二) 教学难点

在前期理论课程学习的基础上，如何让学生依据化学反应的原理理解各类基本操作，培养安全意识，实验过程中熟练掌握各种基本操作技术，快速顺利完成实验。

四、学时分配计划

序号	实验项目名称	实验要求	实验类型	学时
一	重结晶	必修	基本技能	5
二	甲醇和水的分馏	必修	基本技能	5
三	薄层色谱	必修	基本技能	5
四	柱色谱	必修	基本技能	5
五	熔点的测定	必修	基本技能	5
六	从茶叶中提取咖啡因	选修	综合性	5
七	正溴丁烷的制备	选修	综合性	5
八	从肉桂皮中提取肉桂油及其主要成分的鉴定	选修	综合性	5
九	苯甲醇和苯甲酸的制备	选修	综合性	5
十	三苯甲醇的制备	选修	综合性	5
十一	正丁醚的制备	选修	综合性	5
十二	甲基橙的制备	选修	综合性	5
合计	注：每次从中选取开课			60

五、教材与教学参考书

(一) 教材

《基础化学实验 1 基础知识与技能》，孙建民，单金媛，化学工业出版社，2009 年，第一版。

(二) 教学参考书

1. 《有机化学实验》，兰州大学，高等教育出版社，1999 年第二版；
2. 《有机化学试验实验常用数据手册》，吕俊民，高等教育出版社，1987 年第三版；
3. 《无机及分析化学》，李志林，马志领，翟永清，化学工业出版社，2007 年；
4. 《无机及分析化学实验》，南京大学无机及分析化学编写组，北京高等教育出版社，1998 年；
5. 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(第 2 部) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005 年, 760-761;
6. GB 1266-1986. 化学试剂 氯化钠 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1986 年。

六、课程考核与成绩评定

【考核类型】 考试 考查

【考核方式】 开卷 闭卷 项目报告/论文

其它：抽题面试或指定实验操作

【成绩评定】实验报告 20%（其中整洁程度 5 分，答案 10 分，创新发挥 5 分）。

课堂表现 40%（出勤率 5 分，态度 5 分，操作技能 20 分，实验结果 10 分）。

期末考试成绩占 40%。

七、课程内容概述

实验一 重结晶

(一) 教学要求

熟悉实验室环境，进行安全教育，常用仪器的介绍、认领。

学习重结晶法提纯固态有机化合物的原理和方法；掌握抽滤，热滤等操作。

(二) 知识点提示

重结晶的定义，溶解度与温度的关系，重结晶提纯的前提条件。

(三) 教学内容

溶剂的选择，固体物质的溶解，杂质的除去，晶体的析出，晶体的收集和洗涤，晶体的干燥。

(四) 思考题

1. 为促进化合物较快的结晶出来，可采用哪些措施？
2. 活性炭、氧化铝脱色的适用范围？

实验二 甲醇和水的分馏

(一) 教学要求

了解分馏的原理和意义，分馏柱的种类和使用方法，学习实验室常用分馏的操作方法。

(二) 知识点提示

分馏的定义，分馏与蒸馏的关系。

(三) 教学内容

利用分馏柱对甲醇-水混合物的进行分馏操作。

(四) 思考题

1. 什么是共沸物，为什么不能用分馏法分离共沸物？
2. 若加热过快，溜出液每秒钟滴数超过要求，用分馏法分离两种液体的能力会显著下降，为什么？

实验三 薄层色谱

(一) 教学要求

学习薄层色谱法的原理及方法。

(二) 知识点提示

薄层色谱定义，展开剂，吸附剂。

(三) 教学内容

薄层板的制备和活化、点样、展开、显色等操作技术。

(四) 思考题

1. 在混合物薄层谱中，如何确定组分在薄层板上的位置？
2. 展开剂高度如超过了点样线，对薄层色谱有何影响？

实验四 柱色谱

(一) 教学要求

学习柱色谱法的原理及方法。掌握柱色谱分离、鉴定有机化合物的技术和方法。

(二) 知识点提示

柱色谱的定义，吸附剂，淋洗剂。

(三) 教学内容

采用柱色谱的方法，利用合适的淋洗剂，分离荧光黄和亚甲基蓝或者邻硝基苯胺和对消极苯胺。

(四) 思考题

1. 柱色谱中为什么极性大的组分要用极性较大的溶剂洗脱？
2. 柱色谱中若留有空气或填装不匀，对分离效果有何影响？如何避免？

实验五 熔点的测定

(一) 教学要求

了解熔点测定的意义，掌握熔点测定的操作。

(二) 知识点提示

熔点的定义，熔点与物质纯度的关系。

(三) 教学内容

毛细管法测熔点，升华物质熔点的测定，显微熔点测定法。

(四) 思考题

1. 两个相同熔点的有机物是否为同一物质？如何证明？
2. 测熔点时，样品未完全干燥或含有杂质对测定结果有何影响？

实验六 从茶叶中提取咖啡因

(一) 教学要求

掌握天然有机化合物的提取方法，掌握脂肪提取器的使用，掌握升华操作。

(二) 知识点提示

脂肪提取器，升华，生物碱。

(三) 教学内容

利用脂肪提取器从茶叶中提取咖啡因，并用升华操作进行提纯。

(四) 思考题

1. 茶叶中提取咖啡因实验中，使用生石灰起什么作用？
2. 为什么可以用升华法提纯咖啡因，哪些化合物能用升华的方法进行提纯？

实验七 正溴丁烷的制备

(一) 教学要求

学习制备正溴丁烷的实验原理和方法；学习带有吸收有毒气体装置的回流等操作。

(二) 知识点提示

回流装置，尾气吸收装置，蒸馏装置，分液。

(三) 教学内容

利用正丁醇和溴化氢（浓硫酸和溴化钠制得）来制备正溴丁烷并进行纯化。

(四) 思考题

1. 分液时如何判别油层和水层？
2. 硫酸起什么作用，硫酸的用量和浓度过大或过小对反应结果有什么影响？

实验八 从肉桂皮中提取肉桂油及其主要成分的鉴定

(一) 教学要求

学习从天然产物中提取有效成分的一般方法。掌握水蒸气蒸馏的基本操作。学习并掌握官能团定性、色谱法、衍生物法等有机化合物鉴定中的应用。

(二) 知识点提示

水蒸气蒸馏装置，性质鉴定。

(三) 教学内容

利用水蒸气蒸馏装置从肉桂皮中提取肉桂油，利用 2,4-二硝基苯肼、硝酸银溶液、溴的四氯化碳溶液对其性质进行鉴定。

(四) 思考题

1. 本实验利用何种方法从肉桂皮中提取肉桂油？其主要依据是什么？
2. 通过官能团定性实验，能判断肉桂油中的主要成分是什么？

实验九 苯甲醇和苯甲酸的制备

(一) 教学要求

学习苯甲醛制备苯甲醇与苯甲酸的原理和方法，从而加深对 Cannizzaro 反应的认识

(二) 知识点提示

Cannizzaro 反应。

(三) 教学内容

本实验是以苯甲醛和氢氧化钠的作用，从而制备苯甲醇与苯甲酸的。

(四) 思考题

1. 试比较 Cannizzaro 反应与羟醛缩合反应的醛在结构上有何不同？
2. 本实验中两种产物根据何种方法进行分离提纯的？

实验十 三苯甲醇的制备

(一) 教学要求

了解 Grignard 试剂的制备, 应用和进行反应的条件, 掌握搅拌, 回流, 萃取, 蒸馏的操作。

(二) 知识点提示

Grignard 试剂, 回流, 萃取, 蒸馏。

(三) 教学内容

利用溴苯和金属镁制备格式试剂, 进而用其与苯甲酸乙酯进行反应制备三苯甲醇。

(四) 思考题

1. 本实验中溴苯加入过快或一次加入, 有什么不好?
2. 如苯甲酸乙酯和乙醚中含有乙醇, 对反应有何影响?

实验十一 正丁醚的制备

(一) 教学要求

掌握醇分子间脱水制醚的反应原理和实验方法, 学习使用分水器的实验操作。

(二) 知识点提示

分水器, 蒸馏操作。

(三) 教学内容

利用正丁醇的分子间缩合反应制备正丁醚。

(四) 思考题

1. 制备正丁醚和乙醚在操作上有何不同?
2. 反应结束后为什么要将混合物倒入 50 毫升水中? 各步洗涤的目的何在?

实验十二 甲基橙的制备

(一) 教学要求

掌握重氮化反应和偶联反应的实验操作。巩固盐析、重结晶的原理和操作。

(二) 知识点提示

重氮化, 偶联。

(三) 教学内容

利用对氨基苯磺酸制备重氮盐, 利用重氮盐和 N,N-二甲基苯胺反应制备甲基橙。

(四) 思考题

1. 什么叫偶联反应? 试结合本实验讨论一下偶联反应的条件?
2. 试解释甲基橙在酸碱介质中的变色原因, 并用反应式表示。