

本科课程《工科化学实验（IV）-3》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称（中文）：工科化学实验（IV）-3

课程名称（英文）：Experiment for Engineering Chemistry（IV）-3

课程号（代码）：908052020

课程类别：基础必修课

学时：48

学分：2

二、教学目的及要求

以"强化基础技能、培养科学素养、激发创新意识"为核心目标，旨在巩固和验证基础理论知识，着重训练学生的实验基本操作技能、观察分析现象能力、解决问题能力及规范撰写实验报告的能力，使其了解并掌握基本有机化学实验方法与技巧；同时培养学生严肃认真、实事求是的科学态度、良好科学素养与工作习惯，以及安全意识、节约意识、环保意识、创新意识、独立思考与解决问题能力，为后续课程及未来学习工作奠定坚实基础。课程要求学生通过前期基本操作训练，掌握实验基本原则、安全守则、实验室安全知识、事故预防与急救处理，学习常用仪器洗涤使用、装置安装拆卸及实验报告撰写；进而通过液态和固体有机化合物的制备、分离与纯化，色谱技术的学习，系统掌握常用加热冷却、蒸馏、分馏、分水、回流、重结晶、萃取、洗涤、过滤（热过滤、抽滤）、溶剂回收、有害气体吸收、液体与固体干燥等基本实验技术、方法与操作。

三、教学内容

序号	实验名称	主要内容	学时分配
1	课程要求、安全知识介绍、沸点的测定与蒸馏	1、了解有机化学实验课程的目的、要求；实验室操作要求； 2、实验室安全知识、事故的预防与急救处理；固体及液体废弃物的分类回收； 3、实验常用仪器介绍，洗涤、实验装置的安装和拆卸； 4、化合物的理化常数查阅方法、预习、记录以及实验报告的撰写等相关知识； 5、学习蒸馏装置的安装操作、乙醇的提纯	7

		方法及沸点的测定。	
2	重结晶	<ol style="list-style-type: none"> 1、学会用重结晶法纯化固体有机物的方法及步骤； 2、重结晶溶剂的选择原则； 3、回流装置的安装及操作； 4、掌握热过滤和抽滤的操作。 	7
3	色谱分离技术	<ol style="list-style-type: none"> 1、理解色谱分离的原理； 2、掌握薄层色谱分离技术与操作； 3、掌握柱层析分离技术与操作； 4、掌握纸色谱分离技术与操作； 5、学习化合物的显色原理及检测方式。 	6
4	乙酰水杨酸的制备	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习酰化反应试剂的选择及原理； 2、了解阿司匹林的历史发展及应用； 3、学习利用 pH 的变化实现化合物的纯化分离； 4、学习干燥管的使用及注意事项； 5、进一步巩固分离、抽滤、洗涤、干燥的基本操作。 	7
5	乙酰苯胺的制备	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习酰化反应试剂的选择及原理； 2、学习底物结构对酰化条件的影响； 3、学习分馏的原理，分馏柱的使用，分馏装置的安装及操作等； 4、学习如何从粗产物纯化得到纯净物。 	7
6	苯甲酸乙酯的制备	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习酯化反应的原理及原料的选择依据； 2、了解三元共沸的原理及组成； 3、学习分水器、回流装置的安装和空气冷凝管的使用； 4、学习萃取及洗涤的原理及分液漏斗的使用； 5、学习液体化合物的干燥方法； 6、学习旋转蒸发仪的使用方法。 	7

7	苯甲醇和苯甲酸的制备	1、学习康尼扎罗(cannizzaro)反应的原理； 2、考查学生对萃取、洗涤、干燥、蒸馏等基本操作的掌握情况； 3、考查学生对固体化合物分离纯化方法及操作的掌握情况； 4、考查学生的操作习惯及科学素养； 5、考核学生的安全环保意识。	7
---	------------	---	---

四、教材

1. 《有机化学实验》(第一版), 王玉良, 陈静蓉主编, 科学出版社, 2020年08月。

五、主要参考资料

1. 《有机化学实验》(第二版), 王玉良, 陈华主编, 化学工业出版社, 2014年10月
2. 《工科化学实验》, 谢川, 鲁厚芳主编, 四川大学出版社, 2008年7月;
3. 《有机化学实验》(第四版), 高占先主编, 高等教育出版社, 2004年6月;
4. 《有机化学实验》(第二版), 兰州大学、复旦大学编, 高等教育出版社, 2006年12月;
5. 《大学基础化学实验》, 吴江主编, 化学工业出版社, 2005。

六、成绩评定

总成绩从课前预习、实验记录、实验操作和科学素养、实验报告、期末考核四方面的表现综合评定。

1、课前预习

占每次成绩的10%, 预习内容包括: 实验名称、实验目的、实验原理、主要反应原料及产物的物理化学性质的查阅、实验装置图以及实验操作流程图, 主要目的是为了让学生学习实验的原理, 熟悉实验步骤, 做到心中有数, 与理论知识相结合并理解每一步操作的设计依据, 为学生后期独立开展科研实验做准备。缺项或内容不完整酌情扣分。鼓励学生在充分预习的基础上与老师讨论后改进现有实验方案。

2、实验记录

占每次实验成绩的10%, 准确详实地记录每步反应开始的时间、温度和每步反应的现象以及操作中的数据, 产品的外观、熔沸点及重量等。通过多次的实验训练促成学生养成良好的实验记录习惯。

3、实验操作、科学素养及实验结果

占每次成绩的 50%，是整个实验的核心部分，包括实验操作、实验记录、实验结果和科学素养。

实验操作：考核学生在搭建装置、称量及添加反应原料等、分离纯化操作及仪器操作是否规范。此阶段重点锻炼学生动手的能力，规范学生的基本操作、强化团队合作，这部分占 20 分。

科学素养：培养学生实事求是的科学精神、环保意识、保持公共及自己操作台面的有序及整洁，实验过程中的三废处理。良好的习惯素养和实事求是的科学精神是产生真实可靠的实验数据的基础，这部分占 10 分。

实验结果：不仅仅按是否有产品给予评分，还要考量产品的质量及产率，如性状、晶型（固体）、是否澄清（液体）、密度等，这部分占 20 分。

4、实验报告

占每次成绩的 30%，实验报告能反映学生对知识的掌握程度，并合理运用理论知识解释实验现象的能力。实验报告撰写情况分 A、B、C、D 四个大的等级，考察的主要内容：实验原理、物料的用量及理化常数、装置图的绘制、实验操作流程清晰、实验步骤的完整表述及对应现象的描述丰富详细、报告卷面整洁、条理逻辑性好、产率及熔沸点等数据的计算、实验总结和思考题回答。

5、期末考核

最后 1 个实验为考试实验，采取百分制，综合考察学生本期所学的基本实验操作及运用知识解决问题的能力。本实验得分参考平时实验中各项得分方法。

6、总成绩评定：

前六次实验的每个实验成绩 100 分，包括课前预习 10 分，实验记录 10 分，实验操作与科学素养及结果 50 分，实验报告 30 分。取前六次实验成绩的平均成绩计为平时成绩，占总成绩的 70%；期末成绩 100 分，占总成绩的 30%。

总成绩=平时成绩*70%+期末成绩*30%。

备注：

1、各学院可根据参考格式，结合本学科课程的特点，另行规范教学大纲的

格式，但本学院所开各门课程的教学大纲必须统一格式。

- 2、每门本科课程都必须有教学大纲。教学大纲的内容要符合培养目标要求，服从课程体系结构及教学安排的整体需要。教学大纲由教研室组织有关教师编写，经学院或教研室认定后施行，并注意根据每轮教学的具体情况及时更新、修订大纲内容。教师在教学过程中原则上应当严格执行教学大纲。
- 3、学院开出的各门本科课程的教学大纲均应上网（学院网页），并在上第一次课时就告诉学生，以便于学生查询。