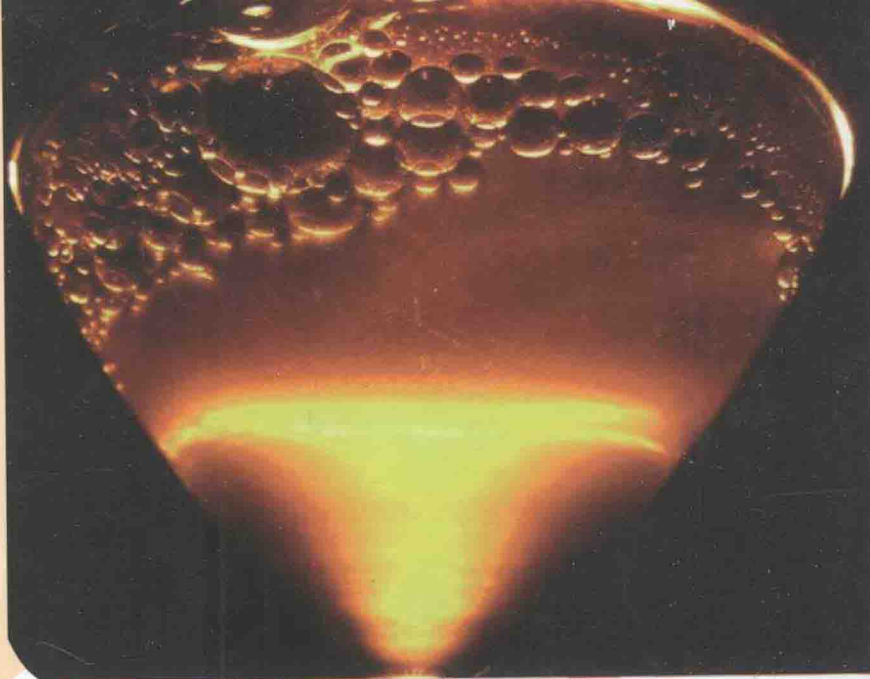


全国高职高专化学课程
“十一五”规划教材



工作过程导向

有机化学实验**技术**

YOUJI HUAXUE
SHIYAN JISHU

◎ 徐惠娟 龙德清 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

全国高职高专化学课程“十一五”规划教材

有机化学实验技术

主 编	徐惠娟	龙德清		
副主编	张启明	赵瑜藏	王 欣	
编 委	信 颖	吕晓姝	周 新	张 立
	吴 新	钟 飞	袁海涛	曹智启
	杨 哲	陈玉梅	赵平贤	李邦玉

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 提 要

本书内容共分四个部分:有机化学实验的基本知识;有机化学实验操作技术实训;有机化合物制备及合成实验;有机化合物的性质实验。

有机化学实验的基本知识,以介绍有机化学实验基本要求和实验室管理制度为重点,要求学生熟知实验安全的重要性。

有机化学实验操作技术实训,以介绍有机化学实验的基础知识、基本操作、基本技能为重点,结合有机化学实验的特点,要求学生掌握有机化学实验过程中药品、仪器的正确使用,掌握有机化学实验的分离、提纯、制备、合成的操作方法。

有机化合物制备及合成实验,以介绍几种有机化合物的制备内容为主,使学生掌握不同的制备方法和操作技能,以提高学生的动手能力。

有机化合物的性质实验,介绍几种有机化合物元素定性分析的方法和不同有机化合物的性质实验,使学生通过实验加深对有机化合物的性质的了解,并掌握有机试剂的正确使用。

本书内容广泛,适用性强,既具有独立体系,便于单独授课,又可与理论教学配套使用。

本书供高职高专化工、制药、生物、环境类专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学实验技术/徐惠娟 龙德清 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.1
ISBN 978-7-5609-8486-5

I. 有… II. ①徐… ②龙… III. 有机化学-化学实验-高等职业教育-教材 IV. O62-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 276152 号

有机化学实验技术

徐惠娟 龙德清 主编

责任编辑:熊 彦

封面设计:刘 卉

责任校对:刘 竣

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:9.5

字 数:220 千字

版 次:2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:22.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专化学课程“十一五”规划教材编委会

主 任

- 刘 丛 邢台职业技术学院院长,教育部高职高专材料类教指委副主任委员
王纪安 承德石油高等专科学校党委书记,教育部高职高专材料类教指委委员,工程材料与成形工艺基础分委员会主任
吴国玺 辽宁科技学院副院长,教育部高职高专材料类教指委委员

副 主 任

- 逯国珍 山东大王职业学院,副院长
孙晋东 山东化工技师学院,副院长
郑桂富 蚌埠学院,教育部高职高专食品类教指委委员
刘向东 内蒙古工业大学,教育部高职高专材料类教指委委员
苑忠国 吉林电子信息职业技术学院,教育部高职高专材料类教指委委员
陈 文 四川广播电视大学,教育部高职高专环保与气象类教指委委员
薛巧英 山西工程职业技术学院,教育部高职高专环保与气象类教指委委员
张宝军 徐州建筑职业技术学院,教育部高职高专环保与气象类教指委委员
张 歧 海南大学,教育部高职高专轻化类教指委委员
雷明智 湖南科技职业学院,教育部高职高专轻化类教指委委员,轻化类教指委皮革分委员会副主任
廖湘萍 湖北轻工职业技术学院,教育部高职高专生物技术类教指委委员
王德芝 信阳农业高等专科学校,教育部高职高专生物技术类教指委委员
翁鸿珍 包头轻工职业技术学院,教育部高职高专生物技术类教指委委员
丁安伟 南京中医药大学,教育部高职高专药品类教指委委员
徐建功 国家食品药品监督管理局培训中心,教育部高职高专药品类教指委委员
徐世义 沈阳药科大学,教育部高职高专药品类教指委委员
张俊松 深圳职业技术学院,教育部高职高专药品类教指委委员
张 滨 长沙环境保护职业技术学院,教育部高职高专食品类教指委食品检测分委员会委员
顾宗珠 广东轻工职业技术学院,教育部高职高专食品类教指委食品加工分委员会委员
蔡 健 苏州农业职业技术学院,教育部高职高专食品类教指委食品加工分委员会委员
丁文才 荆州职业技术学院,教育部高职高专轻化类教指委染整分委员会委员

编委 (按姓氏拼音排序)

白月辉	内蒙古通辽医学院	宋建国	牡丹江大学
曹智启	广东岭南职业技术学院	孙彩兰	抚顺职业技术学院
陈斌	湖南中医药高等专科学校	孙琪娟	陕西纺织服装职业技术学院
陈一飞	嘉兴职业技术学院	孙秋香	湖北第二师范学院
崔宝秋	锦州师范高等专科学校	孙玉泉	潍坊教育学院
丁芳林	湖南生物机电职业技术学院	覃显灿	荆州理工职业学院
丁树谦	营口职业技术学院	唐福兴	三明职业技术学院
杜萍	黑龙江农垦农业职业技术学院	唐利平	四川化工职业技术学院
傅佃亮	山东铝业职业学院	王方坤	德州科技职业学院
高爽	辽宁经济职业技术学院	王宫南	开封大学
高晓灵	江西陶瓷工艺美术职业技术学院	王和才	苏州农业职业技术学院
高晓松	包头轻工职业技术学院	王华丽	山东药品食品职业学院
巩健	淄博职业学院	王亮	温州科技职业学院
姜建辉	四川中医药高等专科学校	王小平	江西中医药高等专科学校
姜莉莉	黄冈职业技术学院	王晓英	吉林工商学院
金贵峻	甘肃林业职业技术学院	肖兰	天津开发区职业技术学院
李炳诗	信阳职业技术学院	熊俊君	江西应用技术职业学院
李峰	信阳职业技术学院	徐惠娟	辽宁科技学院
李少勇	山东大王职业学院	徐康宁	河套大学
李文典	漯河职业技术学院	徐燊	濮阳职业技术学院
李新宇	北京吉利大学	许晖	蚌埠学院
李训仕	揭阳职业技术学院	薛金辉	吕梁学院
李煜	黑龙江生物科技职业学院	杨波	石家庄职业技术学院
李治龙	新疆塔里木大学	杨靖宇	周口职业技术学院
梁玉勇	铜仁职业技术学院	杨玉红	河南鹤壁职业技术学院
刘丹赤	日照职业技术学院	尹显锋	内江职业技术学院
刘兰泉	重庆三峡职业学院	俞慧玲	宜宾职业技术学院
刘庆文	天津渤海职业技术学院	张虹	山西生物应用职业技术学院
刘旭峰	广东纺织职业技术学院	张怀珠	甘肃农业职业技术学院
龙德清	邵阳师范高等专科学校	张韧	徐州生物工程高等职业学校
卢洪胜	武汉职业技术学院	张荣	大庆职业学院
陆宁宁	常州纺织服装职业技术学院	张绍军	三门峡职业技术学院
吕方军	山东中医药高等专科学校	张淑云	三明职业技术学院
毛小明	安庆医药高等专科学校	张晓继	辽宁卫生职业技术学院
倪洪波	荆州职业技术学院	赵斌	中山火炬职业技术学院
彭建兵	顺德职业技术学院	周金彩	湖南科技职业学院
乔明晓	郑州职业技术学院	周西臣	中国石油大学胜利学院
沈发治	扬州工业职业技术学院	朱明发	德州职业技术学院

前言

本教材是依据《关于实施国家示范性高等职业院校建设计划,加快高等职业教育改革与发展的意见》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《关于进一步加强高技能人才工作的意见》的精神,在华中科技大学出版社的精心组织下,编写的适用于职业技术学院培养高技能应用型人才的相关理论教材的配套实验教材。

有机化学实验技术是化工、制药、生物、环境类专业的一门重要基础实验课。通过本教材的学习,训练学生,使之掌握有机化学实验的基本操作技能。本教材突出高职教学特点,注重对基本操作技能的训练,符合高职学生的认知规律,在编写本书时着重突出以下几点。

(1)在内容安排方面,适合高等职业院校的教学需要。本着“必需、够用为度”的原则,精选内容,注重使学生掌握实验过程中的基本实验原理和基本操作方法。

(2)本书是基础实验课教材,十分注意突出基础性,所选取的内容重视基本操作,并通过有机化合物的制备进行反复训练,以期达到使学生基本操作规范化的目的。

(3)根据有机化学实验内容的特点和要求,本教材在教学的整体安排上按照循序渐进的原则,从基本操作训练入手,由浅入深,由易到难,由简单到综合,分阶段、有层次地对学生进行训练和培养。

本书取材广泛,是在汲取部分院校实验教学的成熟经验和编者多年来从事有机化学实验教学研究的基础上编写而成的。其目的是为采用本教材的院校提供更多的选择。

本教材由徐惠娟、龙德清主编,由张启明、赵瑜藏、王欣担任副主编。参加编写的人员有辽宁科技学院的徐惠娟、信颖、吕晓姝,鄱阳师范高等专科学校的龙德清、周新,安庆医药高等专科学校的张启明、张立、吴新,濮阳职业技术学院的赵瑜藏,信阳农业高等专



科学学校的王欣,荆州理工职业学院的钟飞,辽宁冶金职业技术学院的袁海涛,广东岭南职业技术学院的曹智启,营口职业技术学院的杨哲,苏州市职业大学的李邦玉,山西运城农业职业技术学院的陈玉梅、赵平贤。

本书的出版,得力于华中科技大学出版社的大力支持,在此表示感谢! 由于编者的水平、经验有限,书中定有疏漏和不足之处,恳请同行和读者不吝指正。

编 者
2013 年 1 月

目 录

模块一	有机化学实验的基本知识	/ 1
1.1	有机化学实验目的	/ 1
1.2	有机化学实验室规则	/ 2
1.3	有机化学实验要求	/ 3
1.4	有机化学实验安全	/ 8
1.5	有机化学实验环保要求	/ 10
1.6	有机化学实验室事故的预防与处理	/ 11
1.7	常用的有机化学实验参考文献	/ 16
模块二	有机化学实验操作技术实训	/ 17
项目一	基本操作	/ 17
1.1	有机化学实验玻璃仪器的认识及使用	/ 17
1.2	玻璃仪器的洗涤、干燥和保养	/ 21
1.3	塞子的选择	/ 23
1.4	加热与冷却	/ 24
项目二	反应操作	/ 27
2.1	反应装置	/ 27
2.2	温度计的校正	/ 33
2.3	搅拌技术	/ 35
项目三	分离操作	/ 36
3.1	萃取操作	/ 36
3.2	重结晶操作	/ 39
3.3	蒸馏操作	/ 43
3.4	分馏操作	/ 45
3.5	水蒸气蒸馏操作	/ 47
3.6	减压蒸馏操作	/ 49
3.7	升华操作	/ 52
项目四	干燥操作	/ 54
4.1	有机物常用干燥剂	/ 54



4.2	干燥剂的选择	/ 55
4.3	干燥操作	/ 55
项目五	有机物物理常数测定	/ 56
5.1	熔点测定的方法与操作	/ 56
5.2	沸点的测定	/ 60
5.3	折光率的测定方法与操作	/ 61
5.4	旋光度的测定方法与操作	/ 63
模块三	有机化合物制备及合成实验	/ 66
项目一	环己烯的制备	/ 66
项目二	1-溴丁烷的制备	/ 68
项目三	正丁醚的制备	/ 70
项目四	环己酮的制备	/ 72
项目五	苯甲醇的制备	/ 73
项目六	苯乙酮的制备	/ 75
项目七	己二酸的制备	/ 76
项目八	苯甲酸的制备	/ 78
项目九	邻硝基苯酚、对硝基苯酚的制备	/ 79
项目十	乙酸乙酯的制备	/ 81
项目十一	肉桂酸的制备	/ 83
项目十二	硝基苯的制备	/ 85
项目十三	苯甲酸乙酯的制备	/ 87
项目十四	茶叶中咖啡因的提取	/ 89
项目十五	乙酰乙酸乙酯的制备	/ 92
项目十六	偶氮染料甲基橙的合成	/ 94
项目十七	乙酰水杨酸的合成	/ 97
项目十八	(±)-苯乙醇酸(苦杏仁酸)的合成及拆分	/ 98
项目十九	乙酰苯胺的制备	/ 101
项目二十	2,4-二氯苯氧乙酸的制备	/ 102
模块四	有机化合物的性质实验	/ 105
项目一	有机化合物元素定性分析	/ 105
项目二	烃及卤代烃的性质	/ 108
项目三	醇、酚、醚的化学性质	/ 111
项目四	醛和酮的性质	/ 113
项目五	羧酸及其衍生物的性质	/ 115
项目六	胺的性质	/ 117
项目七	杂环化合物的性质	/ 120

项目八 糖类化合物的性质	/ 122
项目九 氨基酸和蛋白质的性质	/ 127
附录	/ 132
附录 A 常用化学元素相对原子质量	/ 132
附录 B 常用酸碱溶液质量分数、相对密度和 物质的量浓度	/ 134
附录 C 水的饱和蒸气压	/ 135
主要参考文献	/ 139

模块一

有机化学实验的基本知识

1.1 有机化学实验目的

有机化学是一门以实验为基础的自然科学,包括有机化学理论和有机化学实验两大部分。有机化学的理论、原理和规则等都是在人们实践的基础上产生和发展起来的。有机化学的发展同有机化合物的合成、分离、提纯及鉴定等实验研究紧密相连,正是在大量实验研究的基础上,才建立了有机化学理论,形成了有机化学学科。因此,有机化学实验是有机化学的重要组成部分,有机化学理论和有机化学实验是相辅相成、不可分割的。

近两个世纪以来,有机化学不仅已形成了 2000 多万个有机化合物的庞大家族及相应的产业体系,也为材料科学、生命科学、医药学以及环境科学等多个学科的发展提供了原料物质、技术支持和理论依据,而这一切都得归功于有机化学实验知识的应用。因此,有机化学实验技术的教育,在高等院校的生化与药品、化工技术、制药技术、生物技术以及化学生物教育等高职高专类专业的教学中占有十分重要的地位,是培养高素质技能型专门人才的重要教学内容。

在高等院校的高职高专类专业中开设有机化学实验技术课程的主要教学目的如下。

- (1) 掌握有机化学实验的基本知识和基本操作技术。
- (2) 掌握有机化合物的合成(制备)实验技术、性质实验技术,熟悉有机化合物的分离、提纯和鉴定的常用方法与技术。
- (3) 掌握有机化学实验常用仪器的使用方法和保养方法。
- (4) 培养初步查阅文献以及撰写合格、规范的实验报告的能力。
- (5) 培养良好的实验习惯和实验工作方法,实事求是和严谨的科学态度,以及由实验素材总结出理论规律的思维方法和推理能力。
- (6) 培养观察实验现象、记录实验过程以及分析问题和解决问题的能力。



1.2 有机化学实验室规则

为了培养良好的实验工作方法和实验习惯以及严谨的科学态度,确保有机化学实验能够正常、有序、安全地进行,保证提高实验教学质量、按时完成实验教学任务,学生必须遵守下列有机化学实验室规则。

1. 充分准备

进入有机化学实验室前,要掌握有关有机化学方面的基础知识,了解实验室的注意事项、有关规定以及事故处理办法和急救常识,熟悉实验室环境,了解灭火器材、急救药箱的位置。在实验前,要认真预习有机化学实验教材,明确实验目的、要求和步骤,了解实验原理和内容,认真填写预习报告,否则不得进行实验。

2. 认真操作

实验时,应该全神贯注、认真操作、细致观察、积极思考,不得高声喧哗,不得擅自离开实验室。要科学地安排时间,及时、如实地记录实验现象和数据,对反常现象要做出合理解释,对存在的问题要提出改进意见。实验后,要认真撰写实验报告,要求条理清楚、结论明确、文字简练、书写工整、绘图规范。此外,合成实验完成后,还应计算产率,并将产物贴好标签后交给指导教师。

3. 注意安全

实验时,必须严格遵守安全守则,按照规定的步骤、试剂的用量认真进行实验,如有更改,必须征得指导教师同意,以免发生意外事故;实验室内不准吸烟、吃食物,也不要将饮料带进实验室,要始终保持实验室房间的通风;不得穿背心、拖鞋进入实验室;实验结束后必须洗手,离开实验室时,应把水、电、煤气开关关闭。

4. 保持整洁

实验台面的仪器、试剂要摆得井然有序,实验装置要求整齐、美观;不得将固体废物或腐蚀性的液体倒入水槽,以保持水流畅通,实验后留下的有机物应倒入指定的收集容器内,废液、废物必须倒入指定地点;实验完毕后将仪器洗净,放入实验台内,值日生切实负责整理公用器材,打扫实验室并检查水电设施。

5. 爱护公物

要爱护和保管好实验仪器,不得将仪器、药品带出室外,如有损坏,要填写破损单,经指导教师签署意见后,方能换取新仪器,必要时应按学校的规定进行赔偿。公用器材用毕后,立即归还原处,节约用水、用电及药品试剂,注意仪器的保养和有关物品的回收。

1.3 有机化学实验要求

1.3.1 有机化学实验守则

(1) 实验前,应认真学习有机化学及有机化学实验教材,具备基本的有机化学理论知识和实验常识,预习实验内容,检查仪器设备是否完好无损,做到心中有数。

(2) 实验中,要遵守安全守则及实验操作中的安全注意事项;遵从实验教师指导,服从实验员管理,认真进行实验;保持实验室安静,爱护仪器设备,节约用水、用电及药品;不得擅自离岗位、随意走动。

(3) 实验后,当天值日生应倒掉废液缸中的废液,擦净实验台,认真拖扫地板,关闭水电和门窗。

1.3.2 实验预习

实验预习是做好实验的关键。实验前有充分的准备,就可以主动地、有条不紊地进行实验,避免“照方抓药”式实验的被动局面,减少或消灭实验事故,达到实验预期效果。实验预习对培养学生独立工作的能力十分有益,是做好实验的前提和基础。

实验预习时要认真阅读教材的有关内容,熟悉实验的目的要求、基本原理、操作步骤及注意事项,要清楚实验所需要的仪器设备、装置图、实验器材和实验工具等,要查阅相关文献,列出原料、中间体和产物的物理常数、化学性质及其毒性、腐蚀性和刺激性等,要计算出合成(制备)实验的理论产量,以便对整个实验内容做到心中有数。在预习的基础上,写出实验预习报告,其中,实验步骤要简明扼要,不要照抄书本。

预习报告的内容如下。

- (1) 实验名称、实验要求、实验目的。
 - (2) 已配平的主、副反应方程式。
 - (3) 仪器名称、实验装置图。
 - (4) 各种原料的用量(质量或体积)及规格,主要原料及产物的物理常数,产物的理论产量。
 - (5) 简明的实验步骤(可以用实验操作流程图表示)。
- 例如,乙酸乙酯制备的实验操作流程可用图 1-3-1 表示。

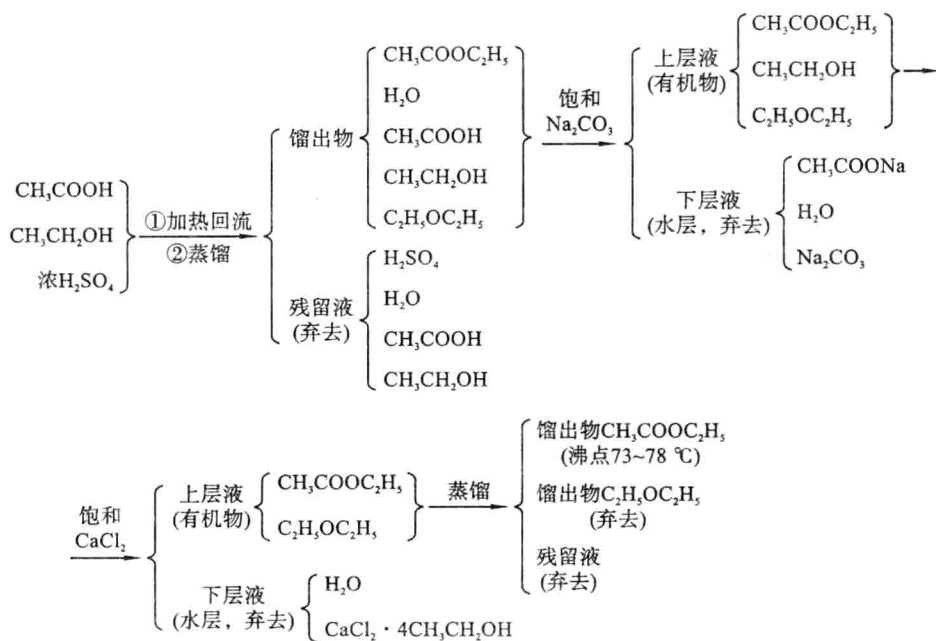


图 1-3-1 乙酸乙酯制备的实验操作流程

1.3.3 实验记录及实验报告

1. 实验记录

实验记录是实验的原始资料,是自己或他人今后重复本实验或验证本实验所得结论、规律的重要参考文献,是撰写实验报告、科技论文的第一手材料。写好实验记录是从事科学实验的一项重要训练和基本要求,有利于少走弯路、提高实验效率。

在实验过程中,实验者必须认真操作、仔细观察、积极思考,及时和如实地记录实验现象和所测得的数据,养成边进行实验边直接在实验记录专用本上记录的习惯,不能随意用零散纸张记录,更不能事后凭记忆补写“回忆录”。遇到反常现象,更要实事求是地记录下来,并把实验条件写清楚,以利于分析原因。原始记录如果写错可以用笔划去,但不能随意涂改。实验完毕,应将实验记录交给教师审阅后妥善保存。实验记录主要包括以下内容。

(1) 基本情况:实验名称、日期、天气、室温;已配平的反应方程式。

(2) 仪器与试剂:仪器名称、型号、厂家;试剂名称、规格、用量(质量或体积);反应物与产物的物质的量、相对分子质量,产物的理论产量。

(3) 实验过程:反应操作时间(加料、反应开始、反应结束),温度变化,实验现象(反应放热或吸热情况,颜色变化情况,结晶或沉淀生成以及气体产生等情况),产物分离提纯的原理、方法及过程。

(4) 实验结果:产物的实际产量及产率,产物的理化常数,如颜色、状态、熔点、沸点、

溶解性、元素分析、质谱(MS)及必要的光谱(UV、IR、 ^1H NMR)分析数据等。

2. 实验报告

在实验结束后,必须认真撰写实验报告。实验报告主要包括:总结实验进行的情况,分析实验中出现的现象及问题,整理实验数据,归纳实验结果等。写好实验报告是完成实验任务的一个重要环节,是把直接的感性认识提高到理性思维阶段的必要步骤,学习有机化学实验必须写好实验报告。实验报告的模式如下。

模式 A 有机化学合成实验报告

学校(学院)

有机化学实验报告

实验名称: _____

实验日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日 室温: _____ 班级: _____ 第 _____ 组

姓名: _____ 同组人: _____ 指导教师: _____

一、实验目的

二、实验原理(含主、副反应式)

三、仪器与试剂

1. 仪器名称及实验装置图

2. 试剂规格及物理常数

名称	规格	颜色状态	熔点(m. p.)/ $^{\circ}\text{C}$	沸点(b. p.)/ $^{\circ}\text{C}$	相对密度	溶解性

四、实验步骤

1. 反应物的用量及产物的理论产量

名 称	反应物 A 的用量	反应物 B 的用量	反应物 C 的用量	产物 D 的 理论产量	产物 E 的 理论产量
分子式					
相对分子质量					
物质的量/mol					
质量/g					
体积/mL					

2. 实验操作步骤流程图

3. 实验过程与记录

时间	操作步骤	现象	备注



五、结果与讨论

1. 实验结果

中间体、产物及副产物的物理常数。

名称	颜色状态	熔点(m. p.)/℃	沸点(b. p.)/℃	相对密度	产率/(%)	溶解性

2. 讨论

主要讨论注意事项、实验安全问题、成功关键、失败原因、影响产率的因素以及由实验结果总结得到的理论规律等。要注意实验报告应有个人特色,反映个人的实验技巧以及体会和思维的创造性。

特别值得一提的是,在有机合成实验结束后,要养成“贴好标签”的良好习惯,将实际测得的数据以及实验者和实验日期等写在标签上,在收集产物的样品瓶上贴好标签,交给指导教师。实验标签的参考格式见图 1-3-2。

品名: <u>乙酰苯胺</u> 外观: <u>无色片状晶体</u> 熔程: <u>113~115 ℃</u> 产量: <u>5.0 g</u> 产率: <u>67.6%</u> 班级: 姓名: 年 月 日	品名: <u>溴乙烷</u> 外观: <u>无色液体</u> 沸程: <u>37~39 ℃</u> 产量: <u>10.0 g</u> 产率: <u>73.5%</u> 班级: 姓名: 年 月 日
---	---

图 1-3-2 有机化学实验标签的参考格式

模式 B 有机化学性质实验报告

_____ 学校(学院)

有机化学实验报告

实验名称: _____

实验日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日 室温: _____ 班级: _____ 第 _____ 组

姓名: _____ 同组人: _____ 指导教师: _____

一、实验目的

二、实验原理(含反应式)

三、仪器与试剂

1. 仪器名称

2. 试剂规格及物理常数

名称	规格	颜色状态	熔点(m. p.)/℃	沸点(b. p.)/℃	相对密度	溶解性

四、实验步骤

时间	操作步骤	现象	备注

五、结果与讨论

主要讨论注意事项、实验安全问题、成功关键以及由实验结果总结得到的理论规律等。

1.3.4 实验产率的计算

有机化学合成实验的产率是实际产量与理论产量的比值。理论产量是根据反应方程式计算的、反应物全部转化为产物时的数量。实际产量简称为产量,是指实验中得到的纯品的数量(质量)。

[例 1-3-1] 在浓磷酸催化下,用 20 g 环己醇脱水得 12 g 环己烯,试计算产率(表 1-3-1)。

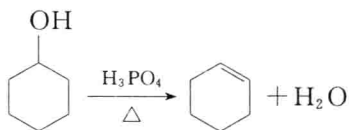


表 1-3-1 环己烯的产率

物 理 量	环 己 醇	环 己 烯
相对分子质量	100	82
物质的量之最小比	1 mol	1 mol
反应物质量	20 g	
物质的量	0.2 mol (20÷100)	0.2 mol
产物的理论产量		16.4 g (0.2×82)
产物的实际产量		12 g
产 率	(12÷16.4)×100%=73.2%	

有时为了提高产率,常常增加某一反应物的用量(过量),这时,应按实际用量与理论用量相比最少的反应物来计算理论产量。在有机化学合成实验中,由于反应物不一定反应完全,又常伴有副反应发生,同时在产物的分离及纯化时也会有一定损失,因此实际产量往往低于理论产量。

[例 1-3-2] 用 5 mL 新蒸苯胺(相对密度 1.02, 5.1 g, 0.055 mol)和 7.4 mL 冰醋酸(相对密度 1.05, 7.8 g, 0.13 mol)反应,合成了 5.0 g 乙酰苯胺,试计算产率(表 1-3-2)。

