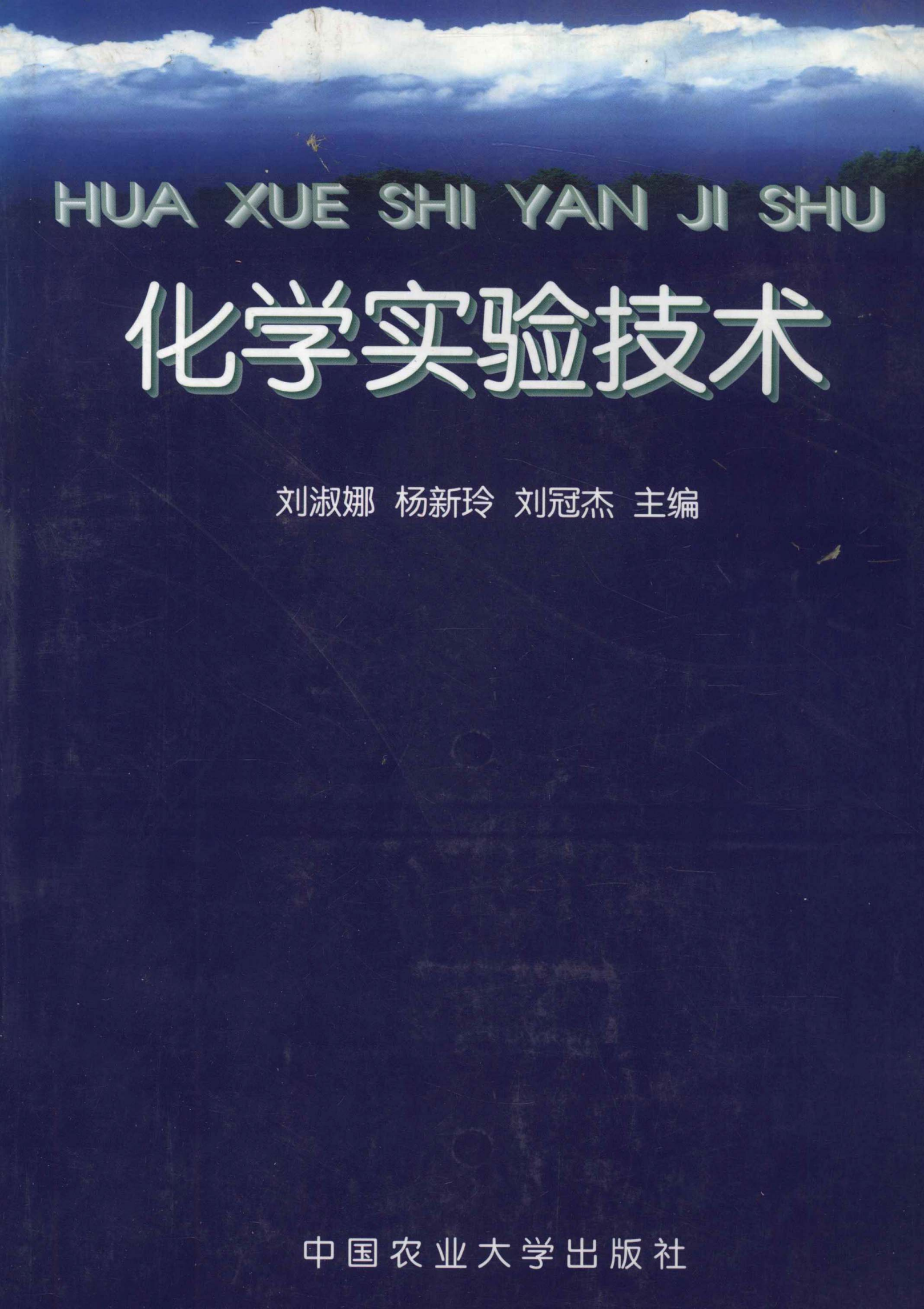




HUA XUE SHI YAN JI SHU

化学实验技术

刘淑娜 杨新玲 刘冠杰 主编

中国农业大学出版社

化 学 实 验 技 术

刘淑娜 杨新玲 刘冠杰 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学实验技术/刘淑娜,杨新玲,刘冠杰主编. —北京:中国农业大学出版社,2001.8

ISBN 7-81066-365-8/O · 15

I. 化… II. ①刘… ②杨… ③刘… III. 化学实验-高等学校-教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 035526 号

出 版 中国农业大学出版社
发 行
经 销 新华书店
印 刷 莱芜市圣龙印务书刊有限公司
版 次 2001 年 8 月第 1 版
印 次 2001 年 8 月第 1 次印刷
开 本 16 印张 11 千字 275
规 格 787×1 092
印 数 1~4 550
定 价 16.60 元

图书如有质量问题本社负责调换

社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

电话 010—62892633 网址 www.cau.edu.cn

主 编	刘淑娜	杨新玲	刘冠杰	
副主编	张荷丽	姬小明	王 捷	刘洪涛
编 委	(按姓氏笔画)			
	王青龙	王 捷	刘淑娜	刘冠杰
	刘洪涛	杨新玲	洪丽雅	陈凌霞
	张荷丽	郝景昊	姬小明	

内 容 提 要

本书分为绪论、实验基础知识与基本操作、常用仪器、实验等 4 个部分。绪论部分主要介绍化学实验的学习方法、实验室的安全知识和常用玻璃仪器及装置；实验基础知识部分介绍了 14 种基本操作技术；仪器部分介绍了实验室常用的各种型号的分光光度计、酸度计、电导仪的结构及使用方法；实验部分选编了无机化学、有机化学及分析化学共 46 个实验，包括基础实验 21 个、制备实验 4 个、分析化学实验 14 个、综合性实验 7 个。

本书可作为农、林、牧、医专科学校各专业的实验课教材，也适合于成人教育使用。讲授学时数为 45~70 学时。

前 言

《化学实验技术》一书是在全国普通高等农林专科教学大纲指导下,根据面向 21 世纪农林牧专科人才素质要求和专业培养改革的需要编写的。

本书在应用性、实践性、针对性、灵活性上符合专科教育的特点。为了充分体现大中专教育实践性教学的特点,在实验内容与分析项目上,重视了与农牧业的结合,并加强了常用光、电分析仪器在分析中的应用,以适应农牧业生产产业化的需要。本书注重学生实践技能的培养,每一实验后都有启发性思考题,这对做好实验和巩固所学知识都有裨益。

全书分为绪论、实验基础知识与基本技术、常见仪器和实验四个部分。实验部分选编了 46 个实验,涵盖了无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验和综合性实验。每一类实验都有选择余地,可根据需要选用。本书适合农、林、牧、医专科学校各专业使用,也适合成人教育使用。

本书主编:刘淑娜(郑州牧业工程高等专科学校)、杨新玲(郑州牧业工程高等专科学校)、刘冠杰(郑州教育学院);副主编:张荷丽(郑州牧业工程高等专科学校)、姬小明(郑州牧业工程高等专科学校)、王捷(许昌职业技术学院)、刘洪涛(许昌市中心血站);参编:洪丽雅(郑州牧业工程高等专科学校)、陈凌霞(郑州教育学院)、郝景昊(郑州牧业工程高等专科学校)、王青龙(郑州牧业工程高等专科学校)。

本书主审为郑州牧业工程高等专科学校童岩教授。

本教材在编写过程得到了郑州牧业工程高等专科学校化学教研室全体同仁的大力协助,并提出了许多宝贵意见,同时,校领导及教务处也给予了极大的关怀和支持。本书吸取了许多兄弟院校的宝贵经验,特此一并致谢。

限于编者水平,错误和不妥之处恳请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2001 年 5 月

目 录

第一部分 绪论	(1)
一、化学实验的目的	(1)
二、化学实验的学习方法	(1)
三、学生实验守则	(5)
四、化学实验室安全守则	(5)
五、实验室事故的预防	(6)
六、化学实验室意外事故的处理	(7)
七、化学实验常用玻璃仪器及器材介绍	(8)
八、化学实验常用装置	(15)
第二部分 实验基础知识与基本技术	(18)
一、常用玻璃仪器的洗涤和干燥	(18)
二、分析天平和称量方法	(19)
三、试剂及其取用	(23)
四、加热方法	(24)
五、溶解和结晶	(27)
六、沉淀和溶液的分离	(27)
七、沉淀的烘干及灼烧	(30)
八、干燥器的使用	(31)
九、容量瓶、移液管、滴定管的使用	(31)
十、比重计的使用	(35)
十一、恒温槽的使用	(36)
十二、蒸馏	(36)
十三、萃取	(39)
十四、色谱法	(41)
第三部分 常用仪器	(47)
一、酸度计	(47)
二、电导率仪	(53)
三、电位滴定计	(54)
四、分光光度计	(56)
第四部分 实验	(63)
I. 基础实验	(63)
实验一 仪器的认领、洗涤和干燥	(63)
实验二 玻璃操作和塞子钻孔	(64)
实验三 溶液的配制	(67)

实验四	分析天平的使用练习	(68)
实验五	粗食盐的提纯	(70)
实验六	缓冲溶液的配制和性质	(72)
实验七	酸碱标准溶液的配制及比较滴定	(74)
实验八	蒸馏和沸点的测定	(76)
实验九	萃取分离	(79)
实验十	重结晶提纯法	(80)
实验十一	纸色谱和薄层色谱	(82)
实验十二	熔点的测定	(85)
实验十三	分馏	(88)
实验十四	有机化合物折光率和旋光度的测定	(90)
实验十五	醋酸电离度和电离常数的测定	(94)
实验十六	水及溶液电导率的测定	(96)
实验十七	氧化还原反应	(98)
实验十八	醇和酚的性质	(100)
实验十九	醛和酮的性质	(101)
实验二十	羧酸及其衍生物的性质	(103)
实验二十一	胺和酰胺的性质	(105)
II . 制备实验		(107)
实验二十二	硫酸亚铁铵的制备	(107)
实验二十三	乙酸乙酯的制备	(109)
实验二十四	甲基橙的制备	(111)
实验二十五	乙醚的制备	(113)
III . 分析化学实验		(115)
实验二十六	酸标准溶液的标定	(115)
实验二十七	铵盐中氮的测定(甲醛法)	(117)
实验二十八	混合碱的测定(双指示剂法)	(118)
实验二十九	过氧化氢含量的测定(KMnO_4 法)	(120)
实验三十	土壤中有机质含量的测定(重铬酸钾法)	(122)
实验三十一	碘和硫代硫酸钠溶液的配制与标定	(125)
实验三十二	葡萄糖含量的测定(碘量法)	(127)
实验三十三	水中钙、镁含量的测定	(128)
实验三十四	生理盐水中氯化钠含量的测定(银量法)	(131)
实验三十五	氯化钡中钡含量的测定	(132)
实验三十六	邻二氮菲分光光度法测定铁	(134)
实验三十七	磷钼蓝分光光度法测定土壤全磷	(136)
实验三十八	电位法测定水溶液的 pH	(137)
实验三十九	氟离子选择性电极测定水中氟	(138)

IV. 综合性实验	(141)
实验四十 从烟叶中提取烟碱	(141)
实验四十一 从茶叶中提取咖啡因	(142)
实验四十二 从大豆中回流提取豆油	(144)
实验四十三 饲料中粗灰分、钙、磷连续测定	(145)
实验四十四 畜产品酸度的测定	(147)
实验四十五 弱酸(或弱碱)的自动电位滴定	(148)
实验四十六 苯甲酸钠的测定(紫外分光光度计)	(150)
附录	(152)
附录一 国际相对原子质量表	(152)
附录二 国际相对分子质量表	(153)
附录三 常用酸、碱溶液的相对密度、浓度和配制	(154)
附录四 常用无机试剂的配制	(155)
附录五 一些无机化合物在水中的溶解度	(157)
附录六 气体在水中的溶解度	(158)
附录七 常用有机溶剂的沸点、密度表	(158)
附录八 常用的气体干燥剂	(158)
附录九 常见的有色无机化合物	(159)
附录十 常见元素在水溶液中的离子状态与颜色	(159)
附录十一 常用指示剂	(160)
附录十二 常用缓冲溶液的配制	(162)
附录十三 常用基准物质的干燥条件和应用	(163)
附录十四 常用有机试剂的配制	(163)
参考文献	(166)

第一部分 绪 论

一、化学实验的目的

化学实验是高等农林专科院校各有关专业的第一门实验课,它是后继实验课的重要基础。化学实验的主要目的是:

(1)通过实验,可以直接获得大量的化学事实、验证、巩固、加深课堂上讲授的基本理论和基础知识。

(2)实验中,自己动手,实际训练,可正确地掌握化学实验的基本操作方法和技能技巧。

(3)通过实验可以培养学生独立工作和独立思考的能力。如观察实验现象,正确记录实验现象,分析归纳、综合、合理处理数据的能力;用语言表达实验结果及一定的组织实验的能力;用所学理论解释某些现象、研究实验的能力。

(4)通过实验培养学生求实、求真、存疑、艰苦创业、勤奋不懈、谦虚好学、乐于协作的科学品德和科学精神。

化学实验教学是实施全面化学教育的一种最有效的教学形式。全面的化学教育既要传授化学知识和技术,更应训练科学方法和思维,培养献身于科学事业的精神和品德。因此,对化学实验课应该给予充分的重视。

二、化学实验的学习方法

实验要独立完成,其效果与实验者的学习态度和学习方法密切相关。这里介绍一些必要的学习方法。

1. 实验前充分预习

预习是做好实验的前提和保证,预习工作应做到:

(1)认真阅读实验教材,复习《无机及分析化学》、《有机化学》理论教材中的有关章节,明确实验目的,掌握实验原理及数学关系;熟悉实验内容、主要操作步骤及数据的处理方法;预习(或复习)基本操作和仪器的使用;合理安排时间(实验工作的顺序和交叉进行);回答实验教材中的思考题。

(2)从手册或资料中查出实验中所需数据或常数。

(3)用自己的语言或示意式写出预习报告,做到简明扼要、清晰,切勿照书抄。

预习报告(学生应准备一个专用本)一般包括以下内容(根据实际情况取舍):

实验题目

日期

实验目的

实验原理(用自己的话扼要写出)

实验步骤(简要叙述或用方块式、箭头式表示)

实验记录(实验时完成。其内容包括现象、数据的记录,亦称为原始记录,常采用表格式,也可自行设计格式)

实验中注意事项

实验中所需数据或常数

思考题的回答

2. 认真实验

按实验教材中的步骤独立操作,既要大胆又要细心。仔细观察实验现象,认真测定数据并及时如实地做好详细记录。原始数据不得涂改,如有记错可在原始数据上划一道杠,再在旁边写上正确值。

实验中要勤于思考,仔细分析,力争自己解决问题。碰到疑难问题而自己难以解决时,可请教师指导。

如发现实验现象与理论不符,应尊重实验事实,并认真分析和检查原因,也可做对照试验、空白试验来核对。必要时应多次重做验证,从中得到有益的科学结论。

在实验过程中应保持肃静,严格遵守实验室工作规则。

3. 正确撰写实验报告

实验做完后,应对实验现象进行解释并做出结论,或根据实验数据进行处理和计算,独立完成实验报告,交指导教师审阅。书写实验报告要结论明确、计算准确、字迹端正、绘图规范、简明扼要、整齐清洁。

下面介绍几种不同类型的实验报告格式,以供参考。

A. 性质实验报告格式

系 班级 姓名 实验日期 室温 气压

实验 _____ 电解质溶液

一、实验目的

1. 通过实验巩固电离平衡的有关概念(平衡条件、特点、移动的规律)。
2. 学习缓冲溶液配制方法并了解缓冲溶液的性质。掌握酸碱指示剂和 pH 试纸的使用。

二、实验内容与记录(表格式,仅写出部分内容作示例)

	实验步骤	现象	解释、结论(包括方程式)
同 离 子 效 应	(1) 2 滴 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水 + 1 滴酚酞氨水 + 酚酞 + 少许 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	溶液显红色 溶液红色褪去	由于 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 显碱性 因 $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$, 增加了溶液中 $[\text{NH}_4^+]$, 使 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 向左移动, $[\text{OH}^-]$ 减少, 故红色褪去
	(2) 稀 HAc + 甲基橙 稀 HAc + 甲基橙 + 少许 $\text{NaAc}(\text{s})$	溶液显红色 溶液由红色变黄色	$\text{HAc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Ac}^-$ 因 $\text{NaAc} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Ac}^-$, 使 $[\text{Ac}^-]$ 增加, 使平衡 $\text{HAc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Ac}^-$ 向左移动, 故溶液由红色变黄色
	(3) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2 + 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ $\text{MgCl}_2 + \text{饱和 } \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	有白色 ↓ 生成 无白色 ↓ 生成	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ 加入 NH_4Cl 后, 由于同离子效应抑制了 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的解离, $[\text{OH}^-]$ 变小, 故无沉淀生成

	实验步骤	现象	解释、结论(包括方程式)
缓冲溶液	(1)测定蒸馏水 pH	pH=6	说明水无缓冲能力
	蒸馏水+5 滴 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HCl}$	pH=2	
	蒸馏水+5 滴 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$	pH=14	
	(2)等体积混合 $0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HAc}$ 和 $0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaAc}$,并测其 pH	pH=4~5	由 HAc 和 NaAc 组成的缓冲溶液,在加入少量酸或碱时,溶液的 pH 几乎无变化
	上述部分混合液+5 滴 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HCl}$	pH=4~5	
	上述部分混合液+5 滴 $1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$	pH=4~5	

三、问题与讨论(略)

注释:

指导教师签名

B. 有机制备实验报告格式

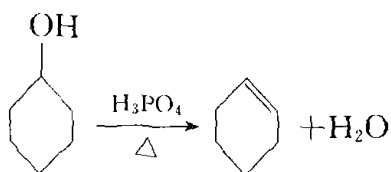
系 班级 姓名 实验日期 室温 气压

实验_____环己烯的制备

一、实验目的

1. 学习以浓磷酸催化环己醇脱水制取环己烯的原理和方法
2. 初步掌握分馏和水浴蒸馏的基本操作技能

二、反应式



三、主要试剂及产物的物理常数

名称	分子量	性状	密度	$\frac{m \cdot p}{^\circ\text{C}}$	$\frac{b \cdot p}{^\circ\text{C}}$	溶解度		
						水	醇	醚
环己醇	100.16	液	0.962 4	25.15	161.1	溶	∞	∞
环己烯	82.15	液	0.810 2	-103.5	82.98	不	∞	∞

四、仪器装置图

五、实验步骤和现象记录

六、实验结果

产品外观:

理论产量(计算):

产量:

产率:

七、问题与讨论(略)

注释:

指导教师签名

C. 定量测定实验报告格式

系 班级 姓名 实验日期 室温 气压
实验_____盐酸浓度的标定

一、实验目的(略)

二、测定原理

由称取基准物质的质量求出基准物质的量;再由滴定基准物质达化学计量点时所消耗待标定溶液的体积,依基准物质与待标定溶液之间的化学计量关系,可求出待标定溶液的浓度。
即依下式

$$\frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)} = c(\text{HCl})V(\text{HCl})$$

计算出盐酸的浓度。

三、测定步骤(简述或用箭头式、方块式)

1. 称量 在分析天平上,用差减法称取无水 Na_2CO_3 三份,每份为 0.13~0.15 g。
2. 溶解 加水 100 mL,搅拌,使 Na_2CO_3 完全溶解。
3. 滴定 加入 1~2 滴改良甲基橙,用待测盐酸溶液滴定,当溶液颜色由绿色变成无色(或浅灰色)即为终点。记录初体积和终体积。
4. 重复其余两份滴定。

四、数据记录与结果处理(表格式)

1. 称量记录

称量顺序	质量/g	试样质量/g
称量瓶+ Na_2CO_3 (试样)		
倒出第一份 Na_2CO_3 (试样)后		
倒出第二份 Na_2CO_3 (试样)后		
倒出第三份 Na_2CO_3 (试样)后		

2. 滴定记录与处理

实验序号	1	2	3
$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)/\text{g}$			
$V(\text{HCl})(\text{终})/\text{mL}$			
$V(\text{HCl})(\text{初})/\text{mL}$			
$\Delta V(\text{HCl})/\text{mL}$			
$c(\text{HCl})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$			
$\bar{c}(\text{HCl})/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$			
平均偏差/%			

五、问题与讨论(略)

注释:

指导教师签名

在实验报告的“问题与讨论”中可针对本实验成败关键、实验中遇到的疑难问题和补充实验提出自己的见解与体会。定量实验应分析实验产生误差的原因,也可对实验方法、教学方法、实验内容提出自己的意见。回答实验教材中的思考题。

三、学生实验守则

(1)实验前必须认真预习,写出预习报告。进入实验室后,首先熟悉实验室环境及各种设施的位置;清点仪器,如发现有破损或缺少应立即报告老师,按规定手续向实验准备室补领。未经老师同意不得拿别的位置上的仪器。

(2)实验过程中保持肃静,集中思想,认真操作,仔细观察,如实记录,积极思考,独立完成各项实验任务。不准做与实验无关的事情。

(3)使用水、电、煤气、试剂都应注意节约。

(4)未经老师允许不得乱动精密仪器,使用时严格按照操作规程进行操作,细心谨慎。如发现仪器有故障,应立即停止使用,报告老师,及时排除故障;使用玻璃仪器要小心,若有损坏必须报告老师。

(5)虚心听取老师指导,严格遵守实验室安全守则。

(6)实验过程中,始终保持台面的整洁,使用的各种仪器安放合理。遵守试剂取用规则,不准将公用药品取走或挪动位置。废纸、火柴梗和碎玻璃等应倒入垃圾箱内,废液倒入废液缸中,严禁投入水槽内,以防堵塞或腐蚀。

(7)实验后,应将所用仪器洗净并整齐地放回实验柜内。实验台和试剂架必须揩净,并关好电闸、水和煤气阀门。

(8)每次实验后由学生轮流值日,负责打扫和整理实验室,并检查水、煤气、门窗是否关好。电闸是否拉下,以保证实验室的整洁和安全。

(9)不准将实验室仪器、药品及其他用品随便带出实验室。如果确有需要,必须办理借用手续。

(10)如果发生意外事故,应保持镇静,不要惊慌失措,应立即报告老师,采取适当措施妥善处理。

四、化学实验室安全守则

化学实验室中会经常接触各种化学药品、电学仪器及玻璃仪器,因此,化学实验室常常潜藏着诸如发生爆炸、着火、中毒、灼伤、割伤、触电等事故的危险性。一旦发生事故,小则危及个人人身安全,大则损害国家财产。实验者必须像重视实验内容一样认真阅读安全守则。安全守则如下:

(1)实验室内严禁吸烟、饮食或带进餐具,严禁嬉闹。

(2)水、电、气、酒精灯使用完毕立即关闭或熄灭。

(3)洗液、浓酸、浓碱具有强腐蚀性,应避免溅落在皮肤、衣服、书本上,更应防止溅入眼睛里。稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢倒入水中,并不断搅动。切勿将水倒入硫酸中以免迸溅伤人。

(4)能产生有刺激性或有毒气体(如 Cl_2 , Br_2 , HF , H_2S , SO_2 , NO_2 , CO 等)的实验,应在通风橱内进行。

(5)具有易挥发和易燃物质的实验,都应在远离火源的地方进行,最好在通风橱内进行。

(6)不允许用手直接取用固体药品。嗅闻气体时,应用手轻拂气体,把少量气体扇向自己再闻。

(7)有毒试剂(如氰化物、汞盐、铅盐、钡盐、重铬酸钾等)不得进入口内或接触伤口,也不能随便倒入下水道,应回收统一处理。

(8)禁止任意混合各种试剂药品,以免发生意外事故。

(9)加热试管时,不要将试管口对着自己或别人,也不要俯视正在加热的液体,以免溅出受到伤害。

(10)实验开始前应检查仪器是否完整无损,装置是否正确稳妥。

(11)实验进行时,不得离开岗位,要经常注意反应进行的情况和装置有无漏气破裂等现象。

(12)不要用湿手接触电源。

(13)实验完毕,洗净双手、关闭水、电、煤气等阀门后,才能离去。

五、实验室事故的预防

1. 火灾的预防

实验室中使用的有机溶剂大多数是易燃的,着火是实验室常见的事故之一,应尽可能避免使用明火。防火的基本原则有下列几点注意事项。

(1)在操作易燃的溶剂时要特别注意:

①应远离火源;

②勿将易燃液体放在敞口容器中如烧杯中直火加热;

③加热必须在水浴中进行,切勿使容器密闭,否则,会造成爆炸。当附近有露置的易燃溶剂时,切勿点火。

(2)在进行易燃物质试验时,应养成先将酒精一类易燃的物质搬开的习惯。

(3)蒸馏易燃的有机物时,装置不能漏气,如发现漏气时,应立即停止加热,检查原因。若因塞子被腐蚀时,则待冷却后,才能换掉塞子。接收瓶不宜用敞口容器如广口瓶、烧杯等,而应用窄口容器如三角烧瓶等。从蒸馏装置接受瓶出来的尾气的出口应远离火源,最好用橡皮管引到下水道口或室外。

(4)回流或蒸馏低沸点易燃液体时应注意:

①应放数粒沸石或素烧瓷片或一端封口的毛细管,以防止暴沸。若在加热后才发觉未放入沸石这类物质时,绝不能急躁,不能立即揭开瓶塞补放,而应停止加热,待被蒸馏的液体冷却后才能加入,否则,会因暴沸而发生事故;

②严禁直接加热;

③瓶内液量最多只能装至半满;

④加热速度宜慢,不能快,避免局部过热。总之,蒸馏或回流易燃低沸点液体时,一定要谨

慎从事,不能粗心大意。

(5)用油浴加热蒸馏或回流时,必须十分注意避免由于冷凝用水溅入热油浴中致使油外溅到热源上而引起火灾的危险。通常发生危险的原因,主要是由于橡皮管套进冷凝管上不紧密,开动水阀过快,水流过猛把橡皮管冲出来,或者由于套不紧而漏水。所以,要求橡皮管套入侧管时要很紧密,开动水阀时也要慢动作,使水流慢慢通入冷凝管中。

(6)当处理大量的可燃性液体时,应在通风橱中或在指定地方进行,室内应无火源。

(7)不得把燃着或者带有火星的火柴梗或纸条等乱抛乱掷,也不得丢入废物缸中,否则,会发生危险。

2. 爆炸的预防

在化学实验里一般预防爆炸的措施如下:

(1)蒸馏装置必须正确,不能造成密闭体系,应使装置与大气相连通,减压蒸馏时,要用圆底烧瓶或吸滤瓶作接受器,不可用三角烧瓶。否则,往往会发生爆炸。

(2)切勿使易燃易爆的气体接近火源,有机溶剂如乙醚和汽油一类的蒸汽与空气相混时极为危险,可能会由一个热的表面或者一个火花、电花而引起爆炸。

(3)使用乙醚时,必须检查有无过氧化物存在,如果发现有过氧化物存在时,应立即用硫酸亚铁除去过氧化物,才能使用,除去乙醚中过氧化物的方法详见附录。同时使用乙醚时应在通风较好的地方或在通风橱内进行。

(4)对于易爆炸的固体,如重金属乙炔化物、苦味酸金属盐、三硝基甲苯等都不能重压或撞击,以免引起爆炸,对于这些危险的残渣,必须小心销毁。例如,重金属乙炔化物可用浓盐酸或浓硝酸使它分解,重氮化合物可加水煮沸使它分解等等,见有关的部分。

(5)卤代烷勿与金属钠接触,因反应太猛往往会发生爆炸。

3. 中毒的预防

(1)剧毒药品应妥善保管,不许乱放,实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发,并向使用毒物者提出必须遵守的操作规程。实验后的有毒残渣必须作妥善而有效的处理,不准乱丢。

(2)有些剧毒物质会渗入皮肤,因此,接触这些物质时必须戴橡皮手套,操作后立即洗手,切勿让毒品沾及五官或伤口。例如,氰化钠沾及伤口后就随血液循环至全身,严重者会造成中毒死亡事故。

(3)在反应过程中可能生成有毒或有腐蚀性气体的实验应在通风橱内进行,使用后的器皿应及时清洗。在使用通风橱时,实验开始后不要把头部伸入橱内。

4. 触电的预防

使用电器时,应防止人体与电器导电部分直接接触,不能用湿手或用手握湿的物体接触电插头。为了防止触电,装置和设备的金属外壳等都应连接地线,实验后应切断电源,再将连接电源插头拔下。

六、化学实验室意外事故的处理

(1)割伤 应先取出伤口处玻璃碎屑等异物。如为轻伤,可用生理盐水或硼酸洗液擦洗伤口,然后涂上红药水(或紫药水、碘酒),撒些消炎粉并包扎。也可在洗净的伤口处贴上“创可贴”,可立即止血,且易愈合。伤势较重时,先用酒精在伤口周围清洗消毒,并立即送往医院。

(2)烫伤 一旦被火焰、蒸汽、红热的玻璃铁器等烫伤时,立即将伤处用大量水冲淋,以迅

速降温避免深度烧伤,若起泡不宜挑破,用纱布包扎后送医院治疗。对轻微伤,可在伤处涂擦饱和碳酸氢钠溶液或用碳酸氢钠调成糊状敷于伤处,或用苦味酸溶液揩洗,也可抹獾油、鱼肝油、烫伤膏、万花油。如皮肤已破,可涂些紫药水或1%高锰酸钾溶液。

(3)酸蚀 若强酸溅到皮肤上或眼睛内,应立即用大量水冲洗,而后用饱和碳酸氢钠水溶液(或稀氨水、肥皂水)冲洗,最后用水冲洗。

(4)碱蚀 先用大量水冲洗,再用2%醋酸溶液或饱和硼酸溶液洗,最后用水冲洗。如果碱液溅入眼中,用硼酸溶液洗。

(5)溴腐蚀致伤 用苯或甘油洗伤口,再用水洗。

(6)磷灼伤 用1%硝酸银、5%硫酸或浓高锰酸钾溶液洗伤口,然后包扎。

(7)吸入刺激性或有毒气体 吸入溴蒸气、氯化氢气体时,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入硫化氢或一氧化碳气体而感到不适时,应立即到室外呼吸新鲜空气。但应注意氯气、溴中毒不可进行人工呼吸,一氧化碳中毒不可用兴奋剂。

(8)毒物进入口内 将5~10 mL稀硫酸铜溶液加入一杯温水中,内服后,用手指伸入咽喉部促使呕吐,吐出毒物,然后立即送医院。

(9)触电 立即切断电源,必要时进行人工呼吸。

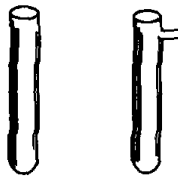
(10)起火 起火后,要立即一面灭火,一面防止火势蔓延(如采取截断电源,移走易燃药品等措施)。灭火的方法要针对起因选用合适的方法。一般的小火可用湿布、石棉布或砂子覆盖燃烧物,即可灭火。火势大时可使用泡沫灭火器。但电器设备所引起的火灾,只能使用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火,不能使用泡沫灭火器,以免触电。实验人员衣服着火时,切勿惊慌乱跑,应立即脱下衣服或用石棉布覆盖着火处,或就地卧倒打滚,使火焰熄灭。

总之,一旦发生事故,不能惊慌失措,要冷静,果断,迅速地采取救护措施,若伤势较重,应立即送往医院;火势较大,则应立即报火警。

七、化学实验常用玻璃仪器及器材介绍

化学实验中常用的仪器如表1所示。

表1 化学实验常用玻璃仪器及器材

仪 器	规 格	主要用途	注 意 事 项
 试管 具支试管	分硬质试管、软质试管,有刻度、无刻度、有支管、无支管等 无刻度试管一般以管口直径(mm)×长度(mm)表示,如10×100,15×150等 有刻度管按容量表示,如5 mL,10 mL,15 mL等	1. 少量试剂的反应器,便于操作和观察 2. 收集少量气体的容器 3. 具支试管可用于装配气体发生器、洗气装置和检验气体产物	1. 可直接用火加热,当加强热时要用硬质试管 2. 加热后不能骤冷(特别是软质试管),否则容易破裂
 离心试管	分有刻度和无刻度,有刻度的以容量表示,如5 mL,10 mL,15 mL等	少量试剂的反应器,还可用于分离沉淀	1. 不可直接加热,只能用水浴加热 2. 离心时,把离心试管插入离心机的套管内进行离心分离,取出时要用镊子