

21世纪高等师范院校教材

# 大学实验化学

DAXUESHIYANHUAXUE

刘道杰 主编



青岛海洋大学出版社

21 世纪高等师范院校教材

# 大学实验化学

主 编 刘道杰  
副主编 王大奇 骆定法  
编 委 (按姓氏笔画为序)  
尹汉东 刘军海 张爱梅  
贺 媛 崔庆新 傅尚奎



青岛海洋大学出版社

· 青 岛 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

大学实验化学/刘道杰主编. —青岛:青岛海洋大学出版社,  
2000. 11

ISBN 7-81067-211-8

I. 大… II. 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(2000) 第 55542 号

青岛海洋大学出版社出版发行

(青岛市鱼山路 5 号 邮政编码:266003)

出版人:李学伦

日照日报社印刷厂印刷

新华书店经销

\*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:36.75 插页:1 字数:845千字

2000年11月第1版

2000年11月第1次印刷

印数:1~3100

定价:56.00元



# 前 言

遵照邓小平同志关于“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的教导,为了提高实验教学质量,培养高素质的化学专业人员和中学化学教师,聊城师范学院化学系从1990年起就进行了高师化学专业实验课程与教学内容的改革与实践,并获山东省优秀教学成果奖;1998年又得到“山东省普通高校面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”的立项资助。因此,本书的问世,是聊城师范学院化学系多年来教学工作,尤其是实验教学改革的经验总结,是全体教师集体劳动的结晶。

大学实验化学是建立在化学学科平台上的一体化、多层次实验教学体系。这个实验教学体系根据教育部理科化学指导委员会“理科化学专业化学教学基本内容”文件的要求,将传统的无机化学实验、有机化学实验、分析化学(包括仪器分析)实验、物理化学实验、化工基础实验、化学教学论实验以及各专业方向的中级化学实验,经过去粗取精,去旧取新,进行重组、融合、优化,以加强实验操作技能训练为基点,以培养学生综合素质、创新意识和实践能力为重点,按基础化学实验、技术化学实验和综合化学实验三个层次组织教学。

《大学实验化学》教材具有以下几方面特点:

1. 突破了实验教学从属于理论教学的传统观念,将化学实验确立为一门独立的必修课程,定名为“大学实验化学”,突出了化学实验在化学学科发展和人才培养中的地位 and 作用,从而有利于师生更加重视实验教学环节,提高实验教学质量。

2. 突破了无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等各科实验自成体系的实验课程结构,确立了建立在化学学科平台上的一体化实验体系。由于这种实验体系既有利于对实验内容进行融合重组、整体优化,又有利于仪器设备的集中管理、合理配置、充分利用,从而能大幅度提高大学实验化学的整体教学水平。

3. 在基础化学实验、技术化学实验之后,编排了综合化学的实验内容,并且把中学化学实验教学研究编排在综合化学实验层次。综合性和设计性实验融合,优化了中级无机实验、中级有机实验、中级物化实验的教学内容;中学化学实验教学研究把化学教学论实验提高到实验教学研究层次,这无疑会对培养和提高学生的综合实验能力和创新、创业意识起到促进作用。

4. 本教材分上下两篇编排。上篇为实验化学基本知识和操作技术,内容系统、翔实;下篇为实验内容,内容少而精、实用化。全书共精选了140个实验,高师化学专业(本科)可选做120~130个实验。实验内容和仪器的选用,充分考虑到全国高师院校,特别是新建院校的实际教学条件。

5. 考虑到大学实验化学与有关专业课程的联系与衔接,本教材实验内容按板块编排,这既不失大学实验化学课程自身的独立性、系统性、科学性,又便于尚未实行实验教学新体系的院校选用,有利于原实验体系的改革与过渡。

本书是在刘道杰教授主持下编写的,王大奇教授、骆定法副教授任副主编,贺媛、尹汉东、张爱梅、傅尚奎、刘军海、崔庆新等同志参加了编写,王勇同志承担了全书的打印编排工作。本书在编写和出版过程中得到了聊城师范学院教务处和化学系领导的大力支持和帮助,在此表示谢意。

限于水平,书中欠妥或错误之处在所难免,敬请读者批评指正,以使本书再版时更加完善。

编者

2000年10月8日

# 目 录

绪 论	(1)
一、大学实验化学的性质、内容和任务	(1)
二、大学实验化学的基本要求和学习方法	(1)
三、化学实验室规则和安全知识	(2)

## 上篇 实验化学基本知识和操作技术

第一章 常用玻璃仪器	(7)
§ 1·1 常用玻璃仪器介绍	(7)
§ 1·2 玻璃仪器的洗涤和干燥	(15)
§ 1·3 滴定管、移液管、容量瓶的使用和校正	(17)
第二章 物质的称量及溶液的配制	(23)
§ 2·1 台秤和扭力天平	(23)
§ 2·2 分析天平	(24)
§ 2·3 实验室用水	(35)
§ 2·4 化学试剂	(37)
§ 2·5 溶液的配制	(41)
第三章 常用制备操作技术	(44)
§ 3·1 加热与冷却	(44)
§ 3·2 搅拌	(47)
§ 3·3 回流	(48)
§ 3·4 无水无氧操作	(52)
§ 3·5 气体的制备	(57)
第四章 分离与提纯技术	(60)
§ 4·1 离心分离	(60)
§ 4·2 过滤	(60)
§ 4·3 干燥	(66)

---

§ 4·4	重结晶 .....	(69)
§ 4·5	蒸馏与分馏 .....	(72)
§ 4·6	水蒸汽蒸馏 .....	(75)
§ 4·7	减压蒸馏 .....	(77)
§ 4·8	色谱法 .....	(80)
§ 4·9	萃取 .....	(84)
§ 4·10	升华 .....	(86)
<b>第五章</b>	<b>重量分析基本操作 .....</b>	<b>(88)</b>
<b>第六章</b>	<b>温度的测量与控制 .....</b>	<b>(92)</b>
§ 6·1	温标 .....	(92)
§ 6·2	水银温度计 .....	(94)
§ 6·3	贝克曼(Beckmann)温度计 .....	(95)
§ 6·4	电阻温度计 .....	(96)
§ 6·5	热电偶温度计 .....	(97)
§ 6·6	温度的控制 .....	(99)
<b>第七章</b>	<b>压力的测量与控制 .....</b>	<b>(101)</b>
§ 7·1	压力的表示方法 .....	(101)
§ 7·2	测压仪表 .....	(101)
§ 7·3	气压计 .....	(106)
§ 7·4	真空的获得 .....	(109)
§ 7·5	高压钢瓶的识别与使用 .....	(111)
§ 7·6	压力的控制 .....	(112)
<b>第八章</b>	<b>流量的测量与控制 .....</b>	<b>(114)</b>
§ 8·1	流量计 .....	(114)
§ 8·2	流量计的校正 .....	(117)
§ 8·3	流量的控制 .....	(118)
<b>第九章</b>	<b>热分析技术 .....</b>	<b>(119)</b>
§ 9·1	差热分析法 .....	(119)
§ 9·2	差示扫描量热法(DSC) .....	(123)
§ 9·3	热重分析法(TG) .....	(124)

<b>第十章 电学测量技术</b> .....	(127)
§ 10·1 电导 .....	(127)
§ 10·2 原电池电动势 .....	(130)
§ 10·3 溶液 pH 值 .....	(135)
§ 10·4 恒电位仪 .....	(136)
<b>第十一章 常用物理常数的测定</b> .....	(138)
§ 11·1 熔点 .....	(138)
§ 11·2 沸点 .....	(143)
§ 11·3 相对密度 .....	(145)
§ 11·4 折光率 .....	(146)
§ 11·5 比旋光度 .....	(148)
<b>第十二章 常用分析仪器</b> .....	(150)
§ 12·1 极谱仪 .....	(150)
§ 12·2 电位滴定仪与示波电位分析装置 .....	(153)
§ 12·3 库仑分析仪 .....	(157)
§ 12·4 <u>紫外—可见分光光度计</u> .....	<u>(160)</u>
§ 12·5 荧光分光光度计 .....	(162)
§ 12·6 <u>原子吸收分光光度计</u> .....	<u>(164)</u>
§ 12·7 发射光谱分析仪 .....	(165)
§ 12·8 红外光谱仪 .....	(169)
§ 12·9 <u>色谱分析仪</u> .....	<u>(172)</u>
§ 12·10 核磁共振波谱仪.....	(177)
<b>第十三章 实验结果的表示</b> .....	(180)
<b>第十四章 常用化学手册及有关文献简介</b> .....	(184)

## 下篇 实验内容

### I 基础化学实验

<b>第一章 操作练习</b> .....	(189)
实验一 玻璃细工和塞子钻孔.....	(189)



实验二 基本操作练习	(193)
实验三 粗食盐的提纯	(196)
实验四 分析天平称量练习	(198)
实验五 酸碱标准溶液的配制及标定	(200)
<b>第二章 元素与化合物的性质</b>	<b>(204)</b>
实验六 氧气和氢气	(204)
实验七 卤素	(206)
实验八 硫	(208)
实验九 氮 磷	(211)
实验十 砷 锑 铋	(215)
实验十一 碳 硅 硼	(217)
实验十二 碱金属 碱土金属	(220)
实验十三 铝 锡 铅	(224)
实验十四 铜 银	(226)
实验十五 锌 镉 汞	(229)
实验十六 钒 钼 钨	(231)
实验十七 铬 锰	(234)
实验十八 铁 钴 镍	(236)
实验十九 常见阳离子的分离与鉴定	(239)
实验二十 常见阴离子的分离与鉴定	(244)
实验二十一 不饱和烃的性质	(246)
实验二十二 芳烃的性质	(249)
实验二十三 卤代烃的性质	(252)
实验二十四 醇和酚的性质	(253)
实验二十五 醛和酮的性质	(255)
实验二十六 羧酸及其衍生物的性质	(257)
实验二十七 胺的性质	(259)
<b>第三章 化学原理</b>	<b>(261)</b>
实验二十八 电离平衡和沉淀平衡	(261)
实验二十九 化学反应速度和活化能	(264)
实验三十 氧化还原反应和电化学	(269)
实验三十一 配位平衡	(273)
<b>第四章 化学分析</b>	<b>(277)</b>
实验三十二 铵盐中含氮量的测定	(277)

实验三十三	混合碱的测定(双指示剂法).....	(278)
实验三十四	食醋中总酸量的测定.....	(280)
实验三十五	水的总硬度的测定.....	(281)
实验三十六	铅、铋混合液中铅、铋含量的连续测定.....	(282)
实验三十七	$K_2Cr_2O_7$ 法测定亚铁盐中铁的含量.....	(283)
实验三十八	$KMnO_4$ 法测定 $H_2O_2$ 的含量.....	(285)
实验三十九	胆矾中铜含量的测定.....	(286)
实验四十	氯化物中氯含量的测定.....	(287)
实验四十一	二水氯化钡中钡含量的测定.....	(289)
实验四十二	钢铁中镍含量的测定.....	(291)
实验四十三	有机阳离子交换树脂交换容量的测定.....	(292)
实验四十四	纸色谱法分离氨基酸.....	(294)
实验四十五	水泥中铁、铝、钙和镁的测定.....	(296)
实验四十六	无氰镀锌液成分分析.....	(299)
<b>第五章</b>	<b>化合物的合成</b> .....	<b>(301)</b>
实验四十七	硝酸钾的制备.....	(301)
实验四十八	硫酸亚铁铵的制备.....	(302)
实验四十九	一种钴(Ⅲ)配合物的制备.....	(304)
实验五十	十二钨磷酸的制备.....	(307)
实验五十一	三草酸合铁(Ⅲ)酸钾的制备和性质.....	(308)
实验五十二	从印刷线路烂版液中制备五水硫酸铜.....	(310)
实验五十三	废干电池的综合利用.....	(312)
实验五十四	环己烯的制备.....	(315)
实验五十五	乙醚的制备.....	(316)
实验五十六	正丁醚的制备.....	(317)
实验五十七	1-溴丁烷的制备.....	(318)
实验五十八	溴苯的制备.....	(320)
实验五十九	二苯甲酮的制备.....	(321)
实验六十	三苯甲醇的制备.....	(323)
实验六十一	环己酮的制备.....	(325)
实验六十二	环己酮肟的制备.....	(327)
实验六十三	己内酰胺的制备.....	(327)
实验六十四	乙酸乙酯的制备.....	(328)
实验六十五	乙酰乙酸乙酯的制备.....	(331)
实验六十六	4-苯基-2-丁酮的制备.....	(332)
实验六十七	呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备.....	(334)
实验六十八	肉桂酸的制备.....	(335)

实验六十九	己二酸的制备	(337)
实验七十	乙酰苯胺的制备	(338)
实验七十一	三乙基苄基氯化铵(TEBA)的制备	(340)
实验七十二	咖啡因的提取	(341)
实验七十三	几种有机物的制备(设计实验)	(342)

## II 技术化学实验

### 第六章 组成与含量的测定 (347)

实验七十四	邻菲咯啉分光光度法测定铁	(347)
实验七十五	紫外分光光度法测定芳香族化合物	(348)
实验七十六	荧光分光光度法测定维生素 B <sub>2</sub>	(350)
实验七十七	污水中铜、铅、锌的光谱测定	(351)
实验七十八	原子吸收分光光度法测定水中的镁	(352)
实验七十九	配合物组成的光学测定	(354)
实验八十	水样的电导率和盐酸-醋酸混合液的测定	(356)
实验八十一	电位滴定法测定碘溴混合液中 I <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> 的含量	(357)
实验八十二	离子选择性电极法测定水样中的 F <sup>-</sup> 离子	(359)
实验八十三	极谱法测定水样中的锌	(362)
实验八十四	库仑滴定法测定砷	(363)
实验八十五	示波电位动力学分析法测定环境水样中痕量酚	(365)
实验八十六	混合物的气相色谱保留值法定性分析及归一化法定量分析	(367)
实验八十七	萘、联苯、菲的高效液相色谱分析	(369)
实验八十八	土壤、血清和苹果中钙的提取及测定(设计实验)	(370)

### 第七章 基本物理量的测定 (372)

实验八十九	燃烧焓的测定	(372)
实验九十	液体饱和蒸气压的测定	(376)
实验九十一	完全互溶双液系的平衡相图	(379)
实验九十二	二组分金属相图的绘制	(383)
实验九十三	差热分析法研究五水硫酸铜的脱水过程	(385)
实验九十四	差示扫描量热法测量固体物质的热容	(388)
实验九十五	三组分体系等温相图的绘制	(391)
实验九十六	凝固点降低法测定相对分子质量	(394)
实验九十七	分光光度法测定溴百里酚蓝的 pK <sub>a</sub>	(397)
实验九十八	配位反应平衡常数的测定	(399)
实验九十九	电位滴定法测定磺基水杨酸铜配离子的稳定常数	(402)

实验一〇〇	电导法及其应用	(405)
实验一〇一	离子迁移数的测定	(408)
实验一〇二	原电池电动势的测定及应用	(411)
实验一〇三	极化曲线的测定	(416)
实验一〇四	蔗糖水解反应速率常数的测定	(419)
实验一〇五	乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定	(422)
实验一〇六	丙酮碘化反应速率常数的测定	(424)
实验一〇七	溶液表面张力的测定	(428)
实验一〇八	固液吸附法测定固体比表面	(431)
实验一〇九	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶的制备及电泳	(434)
实验一一〇	粘度法测定高聚物的相对分子质量	(437)
实验一一一	偶极矩的测定	(440)
实验一一二	磁化率的测定	(443)
<b>第八章</b>	<b>化工参数的测定</b>	<b>(448)</b>
实验一一三	流体流动阻力的测定	(448)
实验一一四	离心泵特性曲线的测定	(450)
实验一一五	换热器的操作及传热系数的测定	(453)
实验一一六	给热系数的测定	(456)
实验一一七	填料塔流体力学特性的测定	(460)
实验一一八	填料吸收塔的操作及吸收传质系数的测定	(463)
实验一一九	精馏塔的操作与塔板效率的测定	(466)
实验一二〇	连续流动反应器停留时间分布密度函数的测定	(470)
实验一二一	内循环反应器测定氨合成动力学参数	(474)
<b>III 综合化学实验</b>		
<b>第九章</b>	<b>综合性实验</b>	<b>(481)</b>
实验一二二	醋酸亚铬的合成及磁化率的测定	(481)
实验一二三	十二钨钴酸钾的制备及动力学测定	(482)
实验一二四	配合物的合成及振子强度的测定	(485)
实验一二五	配合物几何异构体的制备及异构化速率常数和活化能的测定	(489)
实验一二六	二氯化一氯五氨合钴配合物的制备及其水合速率常数和活化能的测定	(493)
实验一二七	pH 法测定配合物的逐级稳定常数	(496)
实验一二八	固体物质热分解反应的热力学与动力学参数测定	(500)

实验一二九	乙酰基二茂铁的合成及柱层析分离	(506)
实验一三〇	四苯基乙二醇的光化学合成及结构表征	(506)
实验一三一	十二烷的电化学合成	(509)
<b>第十章</b>	<b>设计性实验</b>	<b>(513)</b>
实验一三二	未知配合物的合成和表征	(513)
实验一三三	配合物的制备及分光化学序的测定	(514)
实验一三四	未知物的合成与表征	(516)
实验一三五	阿司匹林的合成、鉴定与含量的测定	(516)
实验一三六	气相色谱法研究饱和碳原子上的亲核取代反应	(517)
<b>第十一章</b>	<b>中学化学实验教学研究</b>	<b>(519)</b>
实验一三七	物质的制备与性质实验	(519)
实验一三八	揭示概念和原理实质的实验	(534)
实验一三九	揭示化工生产原理的实验	(546)
实验一四〇	投影实验及模型制作	(556)
<b>附 录</b>		<b>(561)</b>
1.	单位换算表	(561)
2.	常见酸、碱的浓度	(561)
3.	常用指示剂	(562)
4.	不同温度下水的饱和蒸气压	(565)
5.	常用缓冲溶液的配制	(566)
6.	常用试剂的配制	(566)
7.	常见无机化合物在水中的溶解度(g/100 g, 水)	(568)
8.	常见恒沸物的组成与恒沸点	(570)
9.	不同温度下水的表面张力	(570)
10.	25℃下某些液体的折射率	(570)
11.	液体的粘度	(571)
12.	金属混合物的熔点(℃)	(571)
13.	无机化合物的脱水温度	(571)
14.	高聚物—溶剂体系的 $[\eta]$ — $M$ 关系式中的 $K, \alpha$ 值	(572)
15.	几种化合物的磁化率	(572)
16.	几种胶体的 $\zeta$ 电位	(573)
17.	液体的分子偶极矩 $\mu$ 、介电常数 $\epsilon$ 与极化度 $P_{\infty}(\text{cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1})$	(573)
18.	铂铑—铂(分度号LB-3)热电偶毫伏值与温度换算表(参考温度为0℃)	(574)
<b>参考文献</b>		<b>(575)</b>



# 绪 论

## 一、大学实验化学的性质、内容和任务

化学是一门实验科学,化学中的定律和学说都源于实验,同时又为实验所检验。因此,化学实验在培养未来化学工作者的大学教育中,占有特别重要的地位。大学实验化学作为化学专业的一门独立的必修课,对培养大学生的专业素质、创新精神和实践能力起着理论教学无法替代的作用。师范专业的学生,毕业后要成为合格的中学化学教师,必须经过正规的、系统的化学实验训练,较好地掌握化学实验技能,具备独立进行化学实验的能力。大学实验化学还应该看做师范化学专业学生的一门职业技能课。

大学实验化学是建立在化学学科平台上的一体化、多层次实验教学体系,内容涵盖了化学实验基础知识和操作技术,无机化合物和有机化合物的合成方法、含量测定、性质和结构表征,基本物理量和化工参数的测定,中学化学实验教学研究等。常规实验和微型实验、单元操作和综合实验、验证实验和设计、研究型实验相互配合,可按基础化学实验、技术化学实验和综合化学实验三个层次组织教学,并尽量与有关化学理论课相衔接。

在实验中,学生可以直接获取大量的化学事实,经过归纳总结,从感性认识上升到理性认识,从而更好地理解和掌握化学基础理论和基本知识。因而,实验化学可以有效地培养学生科学的思维方法,提高学生的思维能力。

在实验中,学生须自己动手进行操作。由提出问题、查阅资料、设计方案、动手实验、观察现象到测定和处理数据、获得和表达结果,化学实验的全过程不仅能使学生规范地掌握基本操作、基本技术,而且能有效地培养学生的智力因素,使学生具备分析问题和解决问题的独立工作能力。

化学实验也是对学生进行非智力因素训练的理想场所。不论是艰苦创业、勤奋不懈、勇于探索、乐于协作、求真、务实、创新等科学品德和科学精神的训练,还是整洁、节约、准确、条理的实验习惯的养成,化学实验都起着潜移默化的作用。

## 二、大学实验化学的基本要求和学习方法

大学实验化学是化学专业教学中的一门独立课程。根据大学化学专业的培养目标和化学实验在化学教育中的地位和作用,大学实验化学课的基本要求包括以下三个方面:

第一,通过本课程的教学,使学生进一步加深对化学基础理论和基本知识的学习和理解。

实践告诉我们,通过实验可发现和发展理论,反过来通过实验又可检验和评价理论。因此,学好实验化学是学好化学理论的重要环节。学生在实验中直接获得大量的化学事实,经过归纳总结,从感性认识上升到理性认识,实现理论与实践的结合,自然对化学基础理论和基本知识的认识会产生新的飞跃。

第二,通过本课程的教学,使学生受到系统、规范的化学实验训练,掌握化学实验的基本技能。

大学实验化学要使学生受到下列训练:① 规范基本操作,正确使用仪器;② 准确记录、处理数据,正确表达实验结果;③ 认真观察实验现象,科学推断、逻辑推理,得出正确结论;④ 学习查阅手册及参考资料,正确设计实验,培养科学思维和独立工作能力。

通过以上训练,能使学生较好地掌握化学实验基本技能,提高他们的创新意识和分析问题、解决实际工作的能力。

第三,通过本课程的教学,培养学生严肃的科学态度、严谨的学风和良好的实验室工作习惯。

严肃认真、实事求是的科学态度,艰苦创业、乐于协作的科学品德,求真、存疑、勇于探索的科学精神,整洁、节约、准确、条理的实验习惯,是每一个化学工作者获得成功不可缺少的因素。大学实验化学要在上述思想修养方面的培养中发挥应有的作用,提高学生的综合素质。

为了达到上述基本要求,学好实验化学,要求掌握以下学习方法:

1. 预习 预习是做好实验的前提和保证。预习要通过认真阅读实验教材、有关教科书和参考资料,观看操作录像,查阅附录及有关手册,写出预习报告,做到明确实验目的、了解实验原理、熟悉实验内容、掌握注意事项。

2. 实验 在教师指导下,学生独立进行实验是训练学生正确掌握实验技术、达到培养能力目的的重要手段。为做好实验,应该做到:

(1) 认真操作,细心观察现象、测定数据并及时、如实地做好详细记录。

(2) 若对实验现象有怀疑,应首先尊重实验事实,并认真分析和检查原因。也可以做对照实验、空白实验或自行设计实验来核对;必要时应多次实验,从中得出有益的结论。

(3) 实验中要勤于思考、仔细分析,力争自己解决问题。遇到疑难问题,可查资料,也可与教师讨论,获得指导。

(4) 若实验失败,要检查原因,经教师同意后重做实验。

3. 总结 做好实验仅是完成实验的一半,余下更为重要的是分析实验现象,整理实验数据,认真、独立地完成实验报告。实验报告的书写应字迹端正、简明扼要、整齐清洁、绝不允许草率应付或抄袭编造。

讨论是一种很好的学习方法,它可以明理、求真,因而在实验教学中经常使用。实验前可以以提问的形式师生共同讨论,以掌握实验原理、操作要点和注意事项;实验后可以组织课堂讨论,对实验现象、结果进行分析,对实验操作和素养进行评价,以提高实验效果。学生也可以在实验报告上对实验现象、实验误差及出现的其他问题进行讨论,敢于提出自己的见解或对实验提出改进意见。

### 三、化学实验室规则和安全知识

#### (一) 化学实验室规则

(1) 进入实验室前应认真预习,明确实验目的,了解实验的基本原理、方法、步骤以及有关的基本操作和注意事项。

(2) 遵守纪律,不迟到、早退,不在实验室里大声喧哗,保持室内安静。

(3) 实验前,先清点所用仪器,如发现破损,立即向指导教师声明补领。若在实验过程中损坏仪器,应及时报告,并填写仪器破损报告单,经指导教师签字后交实验室工作人员处理。

(4) 实验时听从教师的指导,严格按操作规程正确操作,仔细观察,积极思考,并随时将实验现象和数据如实记录在专用的记录本上。

(5) 公用仪器和试剂瓶等用毕立即放回原处,不得随意乱拿乱放。试剂瓶中试剂不足时,应报告指导教师,及时补充。

(6) 实验时要保持桌面和实验室清洁整齐。废液倒入废液缸,火柴梗、用后的试纸或滤纸等和废物一起投入废物篓内;严禁投放在水槽中,以免腐蚀和堵塞水槽及下水道。

(7) 使用精密仪器时,必须严格按照操作规程进行操作,细心谨慎,避免因粗心大意而损坏仪器。如发现仪器故障,应立即停止使用,报告教师,及时排除故障。使用后必须自觉填写登记本。

(8) 实验中严格遵守水、电、煤气以及易燃、易爆和有毒药品等的安全规则。注意节约水、电和试剂。

(9) 实验完毕,将实验桌面、仪器和药品架整理好。值日生负责做好整个实验室的清洁工作,并关好水、电开关及门窗等。实验室一切物品不得带离实验室。

## (二) 实验室安全知识

进行化学实验,经常要使用水、电、煤气、各种仪器以及易燃、易爆、有腐蚀性和有毒的药品等,因此保证实验室的安全极为重要。如不遵守安全规则而发生事故,不仅会导致实验失败,而且还会伤害人的健康,并给国家财产造成损失。因此,必须认真预习实验,熟悉各种仪器、药品的性能,掌握实验中的安全注意事项,集中精力进行实验,严格遵守操作规程。此外,还必须了解实验室一般事故的处理等安全知识。

### 1. 化学实验室安全守则

(1) 实验开始前,要检查仪器是否完整无损,装置安装是否正确。要了解实验室安全用具放置的位置,熟悉各种安全用具(如灭火器、砂桶、急救箱等)的使用方法。

(2) 实验进行时,不得擅自离开岗位。水、电、煤气、酒精灯等使用完毕应立即关闭。实验结束后,值日生和最后离开实验室的人员应再一次检查它们是否被关好。

(3) 绝不允许任意混合化学药品,以免发生事故。

(4) 浓酸、浓碱等具有强腐蚀性的药品,切勿溅在皮肤或衣服上,尤其不可溅入眼睛中。

(5) 极易挥发和引燃的有机溶剂(如乙醚、乙醇、丙酮、苯等),使用时必须远离明火;用后要立即塞紧瓶塞,置于阴凉处。

(6) 加热时,要严格遵从操作规程。制备或实验具有刺激性、恶臭和有毒的气体时,必须在通风橱内进行。

(7) 实验室内任何药品不得进入口中或接触伤口,有毒药品更应特别注意。有毒废液不得倒入水槽,以免与水槽中的残酸作用而产生有毒气体。为防止污染环境,要增强自身的环境保护意识。

(8) 实验室电器设备的功率不得超过电源负载能力。电器设备使用前应检查是否漏

电,常用仪器外壳应接地。使用电器时,人体与电器导电部分不能直接接触,也不能用湿手接触电器插头。

(9)进行危险性实验时,应使用防护眼镜、面罩、手套等防护用具。

(10)不能在实验室内饮食、吸烟。实验结束后必须洗净双手方可离开实验室。

## 2. 实验室意外事故的一般处理

(1) 割伤:先取出伤口内的异物,然后在伤口处抹上红汞药水或撒上消炎粉后用纱布包扎。

(2) 烫伤:可先用稀  $\text{KMnO}_4$  溶液或苦味酸溶液冲洗灼伤处,再在伤口处抹上黄色的苦味酸溶液、烫伤膏或万花油,切勿用水冲洗。

(3) 酸蚀伤:先用大量水冲洗,然后用  $\text{NaHCO}_3$  饱和溶液或稀氨水洗,最后再用水冲洗。

(4) 碱蚀伤:先用大量水冲洗,再用约  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{HAc}$  溶液洗,最后再用水冲洗。如果碱溅入眼中,则先用硼酸溶液洗,再用水洗。

(5) 吸入刺激性、有毒气体:吸入氯气、氯化氢气体、溴蒸气时,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气使之解毒。吸入硫化氢气体而感到不适时,应立即到室外呼吸新鲜空气。

(6) 毒物进入口中:若毒物尚未咽下,应立即吐出来,并用水冲洗口腔;若已咽下,应设法促使呕吐,并根据毒物的性质服解毒剂。

(7) 起火:若因酒精、苯、乙醚等引起着火,立即用湿抹布、石棉布或砂子覆盖燃烧物;火势大时可用泡沫灭火器。若遇电器设备引起的火灾,应先切断电源,用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器灭火,不能用泡沫灭火器,以免触电。

(8) 触电:首先切断电源,必要时进行人工呼吸。

(9) 若伤势较重,则应立即送医院医治。火势较大,则应立即报警。