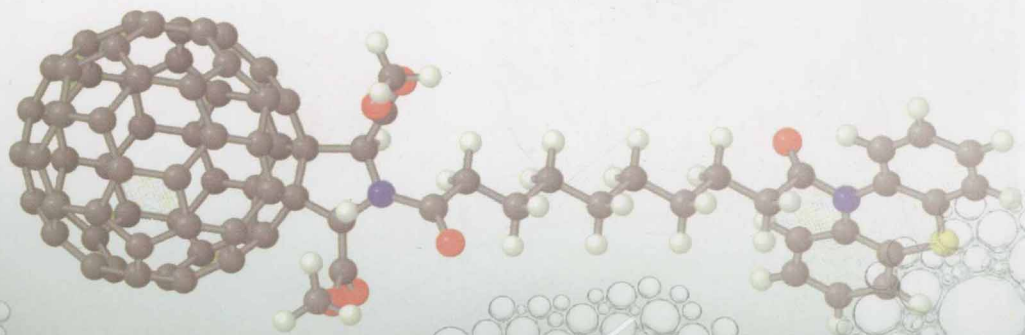



高等院校化学实验教学改革规划教材

总主编 孙尔康 张剑荣

# 大学化学实验

徐培珍 王春玲 康 希 李心爱 杨 娟 编




 南京大学出版社

高等院校化学实验教学改革规划教材

总主编 孙尔康 张剑荣

# 大学化学实验

徐培珍 王春玲 康 希 李心爱 杨 娟 编

 南京大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

大学化学实验 / 徐培珍等编. —南京:南京大学出版社, 2012. 6

高等院校化学实验教学改革规划教材

ISBN 978 - 7 - 305 - 10103 - 8

I. ①大… II. ①徐… III. ①化学实验—高等学校—教材 IV. ①06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 134761 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出 版 人 左 健

丛 书 名 高等院校化学实验教学改革规划教材

书 名 大学化学实验

总 主 编 孙尔康 张剑荣

编 者 徐培珍 王春玲 康 彦 李心爱 杨 娟

责任编辑 刘红梅 蔡文彬 编辑热线 025 - 83686531

照 排 江苏南大印刷厂

印 刷 江苏南大印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 21 字数 524 千

版 次 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 305 - 10103 - 8

定 价 34.00 元

发行热线 025 - 83594756 83686453

电子邮箱 [Press@NjupCo.com](mailto:Press@NjupCo.com)

[Sales@NjupCo.com](mailto:Sales@NjupCo.com)(市场部)

---

\* 版权所有, 侵权必究

\* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购图书销售部门联系调换

# 高等院校化学实验教学改革规划教材

## 编委会

- 总主编** 孙尔康(南京大学) 张剑荣(南京大学)
- 副总主编** (按姓氏笔画排序)
- 朱秀林(苏州大学) 朱红军(南京工业大学)
- 孙岳明(东南大学) 刘勇健(苏州科技学院)
- 何建平(南京航空航天大学) 金叶玲(淮阴工学院)
- 周亚红(江苏警官学院) 柳闽生(南京晓庄学院)
- 倪良(江苏大学) 徐继明(淮阴师范学院)
- 徐建强(南京信息工程大学) 袁荣鑫(常熟理工学院)
- 曹健(盐城师范学院)
- 编委** (按姓氏笔画排序)
- |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 马全红 | 卞国庆 | 王玲  | 王松君 |
| 王秀玲 | 白同春 | 史达清 | 汤莉莉 |
| 庄虹  | 李巧云 | 李健秀 | 何婷婷 |
| 陈国松 | 陈昌云 | 沈彬  | 杨冬亚 |
| 邱凤仙 | 张强华 | 张文莉 | 吴莹  |
| 郎建平 | 周建峰 | 周少红 | 赵宜江 |
| 赵登山 | 徐培珍 | 陶建清 | 郭玲香 |
| 钱运华 | 黄志斌 | 彭秉成 | 程振平 |
| 程晓春 | 路建美 | 鲜华  | 薛蒙伟 |

# 序

化学是一门实验性很强的科学,在高等学校化学专业和应用化学专业的教学中,实验教学占有十分重要的地位。就学时而言,教育部化学专业指导委员会提出的参考学时数为每门实验课的学时与相对应的理论课学时之比,即为(1.1~1.2):1,并要求化学实验课独立设课。已故著名化学教育家戴安邦教授生前曾指出:“全面的化学教育要求化学教学不仅传授化学知识和技术,更训练科学方法和思维,还培养科学品德和精神。”化学实验室是实施全面化学教育最有效的场所,因为化学实验教学不仅可以培养学生的动手能力,而且也是培养学生严谨的科学态度、严密科学的逻辑思维方法和实事求是的优良品德的最有效形式;同时也是培养学生创新意识、创新精神和创新能力的重要环节。

为推动高等学校加强学生实践能力和创新能力的培养,加快实验教学改革和实验室建设,促进优质资源整合和共享,提升办学水平和教育质量,教育部已于2005年在高等学校实验教学中心建设的基础上启动建设一批国家实验教学示范中心。通过建设实验教学示范中心,达到的建设目标是:树立以学生为本,知识、能力、素质全面协调发展的教育理念和以能力培养为核心的实验教学观念,建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系,建设满足现代实验教学需要的高素质实验教学队伍,建设仪器设备先进、资源共享、开放服务的实验教学环境,建立现代化的高效运行的管理机制,全面提高实验教学水平。为全国高等学校实验教学改革提供示范经验,带动高等学校实验室的建设和发展。

在国家级实验教学示范中心建设的带动下,江苏省于2006年成立了“江苏省高等院校化学实验教学示范中心主任联席会”,成员单位达三十多个高校,并在2006~2008年三年时间内,召开了三次示范中心建设研讨会。通过这三次会议的交流,大家一致认为要提高江苏省高校的实验教学质量,关键之一是要有一个符合江苏省高校特点的实验教学体系以及与之相适应的一套先进的教材。在南京大学出版社的大力支持下,在第三次江苏省高等院校化学实验教学示范中心主任联席会上,经过充分酝酿和协商,决定由南京大学牵头,成立江苏省高

等院校化学实验教学系列教材编委会,组织东南大学、南京航空航天大学、苏州大学、南京工业大学、江苏大学、南京信息工程大学、南京师范大学、盐城师范学院、淮阴师范学院、淮阴工学院、苏州科技学院、常熟理工学院、江苏警官学院、南京晓庄学院、南京大学金陵学院等十五所高校实验教学的一线教师,编写《无机化学实验》、《有机化学实验》、《物理化学实验》、《分析化学实验》、《仪器分析实验》、《无机及分析化学实验》、《大学化学实验》、《普通化学实验》、《化工原理实验》和至少跨两门二级学科(或一级学科)实验内容或实验方法的《综合化学实验》系列教材。

该套教材在教学体系和各门课程内容结构上按照“基础—综合—研究”三层次进行建设。体现出夯实基础、加强综合、引入研究和经典实验与学科前沿实验内容相结合、常规实验技术与现代实验技术相结合等编写特点。在实验内容选择上,尽量反映贴近生活、贴近社会,与健康、环境密切相关,能够激发学生学习兴趣,并且具有恰当的难易梯度供选取;在实验内容的安排上符合本科生的认知规律,由浅入深、由简单到综合,每门实验教材均有本门实验内容或实验方法的小综合,并且在实验的最后增加了该实验的背景知识讨论和相关延展实验,让学有余力的学生可以充分发挥其潜力和兴趣,在课后进行学习或研究;在教学方法上,希望以启发式、互动式为主,实现以学生为主体,教师为主导的转变,加强学生的个性化培养;在实验设计上,力争做到使用无毒或少毒的药品或试剂,体现绿色化学的教学理念。这套化学实验系列教材充分体现了各参编学校近年来化学实验改革的成果,同时也是江苏省省级化学示范中心创建的成果。

本套化学实验系列教材的编写和出版是我们工作的一项尝试,在教材中难免会出现一些疏漏或者错误,敬请读者和专家提出批评意见,以便我们今后修改和订正。

编委会

2008年8月

# 前 言

化学实验课是实施全面的化学教育最有效的教学形式,也是培养学生创新意识和实践能力的重要手段。在实验课中不仅要求学生掌握基本知识、基本理论、基本操作和技能,更要注重培养学生的观察、归纳、思维判断和表达的能力,以及实事求是的科学态度和严谨扎实的工作作风。

大学化学实验由传统的无机化学实验和化学分析实验结合而成。化学实验教材和教学方法是教学环节中紧密相关的两个环节,教材既要体现实验课程的任务和独立的教学体系,又要和教学方法环环相扣。我们的教学方法是采用讨论式、启发式和双向互动的现代化教学手段,因此教材在编写上要与教学方法和教学手段密切配合。本教材具有以下几个特点:

1. 既充分发挥母体学校——南京大学理科的特色,又强化了社会实际应用。

2. 启发式引导学生自主学习

(1) 由指定预习内容,给出思考题,让学生通过查、看(纸质资料和网络 CAI 课件)和思考式的预习过程,写出预习报告(包括实验目的、原理、注意事项等项)。

(2) 要求学生参照推荐的报告格式,自行设计不同类型的实验记录和结果处理表格。

(3) 实验步骤由全到简,开始几个实验写得详细,越往后越简单。让学生有思考和应用所学知识的余地。

(4) 每一篇的篇首都有“学习要求”和“实验方法提要”,使学生能明确学习目的和要求,对本篇实验有较全面的了解。

3. 内容的时代性和先进性

(1) 将经典实验的方法现代化,在制备实验中引进固相反应和微波技术。

(2) 引进工厂实践与科研成果作为实验,将生产实际中常用的“中控”引入实验中。

(3) 增加了与环境、医药、生物等专业有关的实验。

(4) 介绍计算机检索文献的方法。

4. 研究性

在部分实验后有“扩展实验”,每篇的最后一章是选做实验,每个实验后都有“指导与提示”。这样的编写可以让学生拓宽、深化实验中获得的知识和技术,也适于开放实验和个性

化教学。

#### 5. 循序渐进三个层次的实验进程

(1) 实验操作技术由易到难,由单一到组合使用。

(2) 知识点由浅入深,全书分三个层次。第一层次为操作练习、定量分析、化学原理、元素化学实验,第二层次为综合实验,第三层次为研究和实用实验。

#### 6. 将绿色化学的理念引入教材

(1) 安排三废处理实验,如“由鸡蛋壳制备食品防腐剂”,既可综合利用鸡蛋壳,又符合我国变废为宝的方针。

(2) 改进对环境有污染的实验,如无汞定铁法测定铁矿中铁,用过氧化氢或空气中氧代替浓硝酸制备五水硫酸铜。

(3) 对暂时无法替代的有污染的实验采用减量法。

本书在编写过程中参考了南京大学化学化工学院及兄弟院校编写的教材,以及国内外有关的资料和文献,在此向相关作者表示深深的谢意。

全书共有 90 多个实验可供使用,覆盖面广,目的是增加教材的选择性和适用性,可供各层次院校的化学、应化、环科、生科、药学和医学等相关专业作实验教材和参考书。根据我们的教学实践,书中提供了实验学时数、一些试剂的配制以作参考。全书采用法定计量单位。

大学化学实验自 2007 年在南京大学金陵学院开设至今已有 5 年,是在多年教学实践的基础上编写的。参加编写的人员有:徐培珍(绪论、第一篇、第五篇、附录),李心爱(第二篇),王春玲(第三篇、4.3),杨娟(第四篇),康希(第六篇)。全书由徐培珍统稿、定稿。南京大学化学化工学院吴琴媛教授审阅了全书并提出了宝贵意见,南京大学化学化工学院金敏燕副教授、赵斌副教授也提出了有益的意见。实验的开设和教材的编写得到了方惠群教授、孙尔康教授的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中的疏漏、错误和不妥之处在所难免,敬请有关专家和广大师生批评指正。

编者

2012 年 3 月



# 目 录

绪论	1
一、大学化学实验的目的	1
二、大学化学实验的学习方法	1
三、大学化学实验成绩的评定	8
四、化学实验规则	9
五、实验室的安全	9
六、绿色化学与实验室	12

## 第一篇 基本知识、基本操作、基本技术

1 基本知识与基本操作	13
1.1 常用玻璃(瓷质)仪器	13
1.2 实验室公用设备	22
1.3 实验室用的纯水	26
1.4 化学试剂	30
1.5 常用仪器的洗涤及干燥	31
1.6 试纸的使用	33
1.7 加热与冷却	34
1.8 固、液分离	36
1.9 分析天平及其使用	38
1.10 量器及其使用	43
1.11 滤纸、滤器及其应用	52
1.12 标准物质和标准溶液	54
1.13 分析试样的准备和分解	55
1.14 重量分析的基本操作	57
2 光、电仪器的使用	62
2.1 pH计的使用	62
2.2 分光光度计的使用	68

2.3	DDSJ-308型电导率仪的使用	74
<b>3</b>	<b>实验结果的表示</b>	<b>80</b>
3.1	误差和数据处理	80
3.2	有效数字	83
3.3	实验数据的表示	85
<b>4</b>	<b>参考资料与计算机文献检索简介</b>	<b>87</b>
4.1	图书目录简介	87
4.2	参考书及手册简介	87
4.3	文献检索数据库简介	91

## 第二篇 操作练习

<b>5</b>	<b>无机物制备基础</b>	<b>97</b>
5.1	硝酸钾的制备	97
5.2	五水硫酸铜的制备	98
5.3	硫酸亚铁铵的制备	100
5.4	氯化钠的提纯	102
5.5	碳酸钠的制备——仿联合制碱法	104
<b>6</b>	<b>称量和滴定操作练习</b>	<b>107</b>
6.1	摩尔气体常数 $R$ 的测定	107
6.2	容量仪器的校正	109
6.3	盐酸标准溶液的配制与标定	111
6.4	氢氧化钠标准溶液的配制与标定	113
<b>7</b>	<b>选做实验一</b>	<b>115</b>
7.1	硫酸铝钾的制备及单晶的培养	115
7.2	硫代硫酸钠的制备	116
7.3	均匀沉淀法合成纳米氧化锌	116
7.4	磷酸锌的合成	117
7.5	化肥中氮含量的测定	117
7.6	食醋中总酸度的测定	118
7.7	水果、蔬菜中总酸度的测定	118

**第三篇 定量分析**

<b>8 酸碱滴定法</b> .....	129
8.1 混合碱的组成及其总碱度的测定 .....	129
8.2 尿素中氮含量的测定 .....	131
<b>9 配位滴定法</b> .....	133
9.1 EDTA 标准溶液的配制及其标定 .....	133
9.2 水中钙镁含量的测定 .....	134
9.3 锡青铜中锌含量的测定 .....	136
<b>10 氧化还原滴定法</b> .....	138
10.1 铁矿(或铁粉)中铁含量的测定 .....	138
10.2 硫代硫酸钠标准溶液的配制及其标定 .....	141
10.3 铜合金中铜含量的测定 .....	143
10.4 苯酚含量的测定 .....	145
10.5 高锰酸钾标准溶液的配制及其标定 .....	147
10.6 石灰石或碳酸钙中钙含量的测定 .....	148
<b>11 重量分析法</b> .....	151
11.1 可溶性钡盐中钡含量的测定 .....	151
11.2 钢中镍含量的测定 .....	152
<b>12 选做实验二</b> .....	155
12.1 硼酸含量的测定 .....	155
12.2 阿司匹林中乙酰水杨酸含量的测定 .....	155
12.3 铅铋混合液中铅和铋含量的连续测定 .....	156
12.4 焊锡中铅、锡含量的测定 .....	157
12.5 用纸色谱法分离金属离子 .....	158

**第四篇 化学原理**

<b>13 化学反应速率与活化能</b> .....	165
13.1 过氧化氢分解速率与活化能的测定 .....	165

13.2	$\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{I}^-$ 反应速率与活化能的测定	167
<b>14</b>	<b>弱酸(碱)的解离常数</b>	<b>170</b>
14.1	醋酸解离度、解离常数的测定	170
14.2	酚酞解离常数的测定	173
<b>15</b>	<b>溶度积常数</b>	<b>175</b>
15.1	碘酸铜溶度积的测定	175
15.2	电导率法测定硫酸钡的溶度积常数	177
<b>16</b>	<b>电动势、电极电势</b>	<b>179</b>
16.1	原电池电动势的测定	179
16.2	能斯特方程与条件电势	180
<b>17</b>	<b>配合物的吸收曲线与稳定常数</b>	<b>183</b>
17.1	磺基水杨酸合铁稳定常数的测定	183
17.2	平衡移动法测定 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ 的稳定常数	184
17.3	分光光度法测铬(Ⅲ)和铜(Ⅱ)配合物的分裂能	186
<b>18</b>	<b>选做实验三</b>	<b>188</b>
18.1	平衡常数与温度的依赖关系	188
18.2	银氨配离子配位数及稳定常数的测定	189
18.3	阿伏加德罗常数的测定	190
18.4	电位法测定卤化银的溶度积常数	191

## 第五篇 元素的化学

<b>19</b>	<b>常见元素单质及化合物的性质</b>	<b>196</b>
19.1	单质	196
19.2	卤化物、氧化物和硫化物	198
19.3	元素的氢氧化物及含氧酸盐	202
19.4	配合物	206
19.5	离子的分离与鉴定	208
<b>20</b>	<b>定性分析</b>	<b>213</b>
20.1	阳离子混合液分析练习	213

20.2	锡青铜合金的定性分析·····	221
20.3	阳离子混合液的分析·····	222
20.4	阴离子混合液的分析·····	222
20.5	简单无机物的分析·····	223
<b>21</b>	<b>无机制备·····</b>	<b>226</b>
21.1	氮化镁的合成·····	226
21.2	醋酸亚铬的制备·····	227
21.3	电解法制备高锰酸钾·····	229
21.4	从钛铁矿制备二氧化钛·····	230
21.5	从铬铁矿制备金属铬·····	232
<b>22</b>	<b>选做实验四·····</b>	<b>235</b>
22.1	磷酸的制备及各种磷酸盐之间的转化·····	235
22.2	硅酸及其盐·····	235
22.3	硬水软化和六硝基合钴(Ⅲ)酸钠的制备·····	236
22.4	次氯酸钠和氯酸钾的制备·····	237
<b>第六篇 综合、研究、实用</b>		
<b>23</b>	<b>综合性实验·····</b>	<b>241</b>
23.1	三氯化六氨合钴(Ⅲ)的制备及其组成的确定·····	241
23.2	草酸合铜酸钾的制备及组成测定·····	246
23.3	铁化合物的制备及组成测定·····	248
23.4	含锌药物的制备及其含量测定·····	251
23.5	水泥中铁、铝、钙、镁的测定·····	254
23.6	无氰镀锌液的成分分析·····	256
<b>24</b>	<b>研究式实验·····</b>	<b>258</b>
24.1	研究式实验的思路与要求·····	258
24.2	研究式实验的参考课题·····	259
24.3	设计研究式实验的指导·····	259
<b>25</b>	<b>实验到实用·····</b>	<b>265</b>
25.1	实验到实用的思路·····	265
25.2	实用题目的推荐·····	267

附 录	268
一、标准电极电势表	268
二、弱电解质的解离常数	274
三、配离子的稳定常数	276
四、溶度积常数(298 K)	278
五、常用酸、碱的浓度	279
六、溶解性表	280
七、常用指示剂	283
八、滴定分析中常用标准溶液的配制和标定	287
九、常用工作标准物质	290
十、pH 标准缓冲溶液的配制方法	291
十一、常用缓冲溶液的配制	292
十二、化合物的摩尔质量	293
十三、特种试剂的配制	295
十四、常见离子和化合物的颜色	297
十五、某些氢氧化物沉淀和溶解时所需的 pH	297
十六、阳离子的硫化氢系统分组	298
十七、常见离子的定性鉴定方法	302
十八、常见阴离子的初步试验表	321
十九、元素周期表	322
主要参考文献	323

# 绪 论

## 一、大学化学实验的目的

化学是一门以实验为基础的科学,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。大学化学实验是应用化学等专业学生的第一门实验必修课,它是一门独立的课程,但又与相应的理论课(无机化学和化学分析)有紧密的联系。由于授课对象是大学一年级学生,他们处于高中与大学学习之间的过渡时期,在认知能力、兴趣取向等方面具有很强的可塑性,因此本课程对学生未来的发展有非常重要的影响,所以在教学过程中既要传授知识和技术,又要训练科学的思维方法,培养严谨的态度和实事求是的优良品德,更要以人为本,促进学生个性的发扬和潜力的发挥,将学生创新意识、创新精神和创新能力的培养贯穿到整个实验教学中。

通过实验,学生可以直接获得大量的化学事实,经思考、归纳、总结,从感性认识上升到理性认识,从而学习无机化学和化学分析的基本理论、基本知识,并运用它们对实验现象进行分析、推理和联想,学习科学的思维方法。要求学生经过严格的训练,能规范地掌握基本操作、基本技术。通过实验了解无机物的一般制备、分离和提纯方法,了解确定物质组成、含量和结构的一般方法;掌握常见工作基准试剂的使用,常用的滴定方法和指示剂的使用;掌握常见离子的基本性质和鉴定;确立准确的“量”的概念,并学会运用误差理论正确处理实验中测得的数据。

在实验中学生自己动手进行化学实验,由提出问题、查阅资料、设计方案、动手实验、观察现象、测定数据,并加以正确处理和概括,在分析实验结果的基础上正确表达,练习解决化学问题。学生在化学实验过程中通过动手、观察、查阅、记忆、思维、想象、表达综合培养学生智力因素,从而使具备分析问题、解决问题的独立工作的能力,为后续课程的学习和今后的工作打下良好的基础。

化学实验又是对学生进行非智力因素训练的理想场所,包括艰苦创业、勤奋不懈、谦虚好学、乐于协作、求实、求真、创新、存疑等科学品德和科学精神的训练,而整洁、节约、准确、有条不紊等良好的实验习惯的养成,又是每个化学工作者获得成功所不可缺少的因素。

## 二、大学化学实验的学习方法

大学化学实验的学习,不仅需要学生有一个正确的学习态度,而且还需要有一个正确的学习方法。现将学习方法归纳成如下几个方面。

### 1. 预习

预习是做好实验的前提和保证,预习工作可以归纳为看、查、写。

(1) 看 认真阅读本教材的有关章节、有关教科书及参考资料,上网查阅“大学化学实验网络 CAI”课件中相关实验的文字与视频教材,做到明确实验目的;了解实验原理;熟悉实验内容、主要操作步骤及数据的处理方法;提出注意事项,合理安排实验时间;预习或复习基本操作、有关仪器的使用。

(2) 查 通过查阅附录或有关手册,列出实验所需的物理化学数据。

(3) 写 在看和查的基础上认真写好预习报告。

### 2. 讨论

(1) 实验前以提问的形式,师生共同讨论,掌握实验原理、操作要点、注意事项和相关基本知识。

(2) 观看操作录像,或由教师示范操作,使基本操作规范化。

(3) 实验后组织课堂讨论,对实验现象、结果进行分析,对实验操作和素养进行评说,以达到提高的目的。

### 3. 实验

(1) 按拟定的实验步骤独立操作,既要大胆,又要细心,并做到边实验、边思考、边记录。

(2) 仔细观察实验现象,认真测定数据,并及时、如实地记录在实验报告上。不用铅笔记录,不记在实验书或草稿纸上。不凭主观意愿删去自己认为不对的数据,不杜撰原始数据。原始数据不得随意涂改或用橡皮擦拭,如有记错可在原始数据上画一道杠,再在旁边写上正确值。

(3) 实验中不匆匆忙忙赶进度,走过场。要勤于、善于思考,仔细分析,力争自己解决问题。碰到疑难问题可先自己思考,亦可与教师讨论获得指导,或写入实验报告中,课后再查阅资料。

(4) 如对实验现象有怀疑,在分析和检查原因的同时,可以做对照试验、空白试验或自行设计实验进行核对,必要时应多次实验,并从中得到有益的结论。

(5) 如实验失败,要查明原因,经教师同意后可重做实验。

### 4. 实验后

做完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,把直接的感性认识提高到理性思维阶段。要做到以下几点。

(1) 认真、独立完成实验报告。对实验现象进行解释,写出反应式,得出结论,对实验数据进行处理,包括计算和作图。

(2) 将实验值和理论值进行比较,分析产生误差的原因;对实验现象以及出现的问题进行讨论,敢于提出自己的见解;对实验提出改进的意见或建议。

(3) 回答问题。

### 5. 实验报告

按一定格式书写,字迹端正,叙述简明扼要。测定记录、数据处理使用表格形式。作图时图形准确清楚,报告本整齐清洁。

(1) 实验报告的书写,一般分三部分:



① 预习部分(实验前完成): 按实验目的、原理(扼要)、步骤(简明)几项书写。(实验前必须完成,否则不得实验。)

② 记录部分: 包括实验现象、测定数据。这部分称原始数据。

③ 结论部分(实验后完成): 包括对实验现象的分析、解释、结论;原始数据的处理、误差分析;讨论。

(2) 实验报告的格式

大学化学实验大致可分为制备、定量、性质、定性分析四大类。现将四种类型的实验报告格式推荐如下,以供参考。

## 1. 制备实验

### 实验 5.1 硝酸钾的制备

一、实验目的

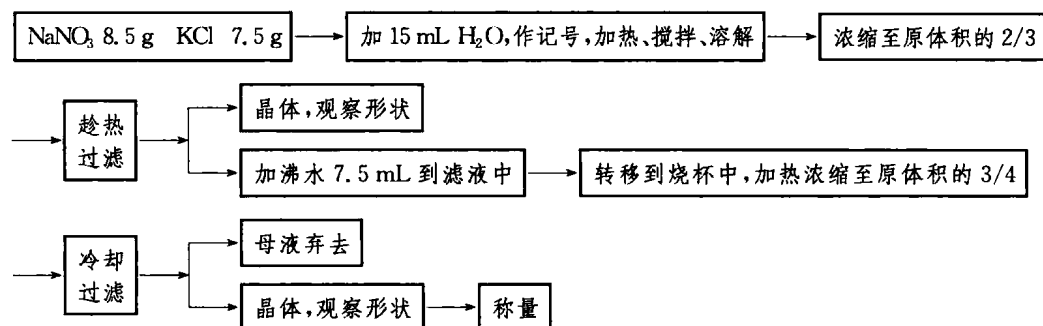
1. 利用钾和钠的硝酸盐、氯化物在不同温度时溶解度不同的性质来制备硝酸钾。
2. 学习称量、溶解、蒸发、冷却、过滤、重结晶等无机制备的基本操作。

二、原理

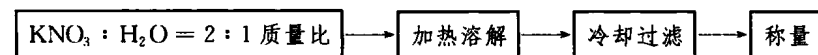
当  $\text{KCl}$  和  $\text{NaNO}_3$  溶液混合时,混合液中同时存在  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$  四种离子,由它们组成的四种盐,在不同的温度下有不同的溶解度, $\text{NaCl}$  随温度的升高溶解度略有增加,而  $\text{KNO}_3$  则增加很快;在高温时,蒸发掉部分水,使  $\text{NaCl}$  析出,并趁热过滤除去  $\text{NaCl}$ 。在滤液中加一定的沸水,经浓缩后冷却,得到较纯的  $\text{KNO}_3$ 。

三、实验步骤

1. 硝酸钾的制备



2. 硝酸钾重结晶



3. 产品纯度检验

实验步骤	实验现象		结论	解释(或反应方程式)
2 滴试液+1 滴 6 mol/L $\text{HNO}_3$ +1 滴 0.1 mol/L $\text{AgNO}_3$	粗产品			
	重结晶后			