



面向21世纪课程教材

大学基础化学实验

(I)

周其镇 方国女 樊行雪 编

化学工业出版社
教材出版中心



面向 21 世纪课程教材

大学基础化学实验 (I)

周其镇 方国女 樊行雪 编

化学工业出版社
教材出版中心
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

大学基础化学实验 (I) / 周其镇等编. - 北京: 化学工业出版社, 2000.8
高等学校教材
ISBN 7-5025-2814-8

I. 大… II. 周… 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 21590 号

面向 21 世纪课程教材

大学基础化学实验 (I)

周其镇 方国女 樊行雪 编

责任编辑: 刘俊之

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社

教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787×960 毫米 1/16 印张 18 $\frac{3}{4}$ 字数 331 千字

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2814-8/G·733

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

为适应 21 世纪的科技发展和社会对理科应用化学人材培养的需求，应用化学专业的化学实验课程在多年无机和分析化学实验改革的基础上进入了新的阶段，新课程设置将尝试打破原分设四门化学实验课程的体系，而将化学实验课程独立设置，在此基础上编写了大学基础化学实验。

大学基础化学实验是针对大学一年级学生而编写的实验课程的教材，本教材具有下列特点。

一、实验内容的安排以加强实验技能的综合训练和素质能力培养为主线，将实验内容分为三个层次：①基本技能训练实验，②应用技能训练实验，③综合技能训练实验。三个层次的实验由浅入深，由简到繁，由单元技能训练到组合技能训练，最后跨入综合性设计实验，循序渐进，逐步提高。让一年级学生逐步建立应用意识，掌握必备的化学实验技能和方法，确立正确的量的概念，具有良好的实验素养和严谨的科学态度，使学生初步具备获取知识的能力和开拓创新的能力，并树立不断学习，终生学习的观念与学会科学的思维方法。

二、实验内容涉及无机合成、组分提纯、定性和定量分析、物性及相关化学常数测定。由于实验独立设课，因而教材中增设实验原理、方法与技能的理论课内容。

三、增添了许多结合实验应用的新实验，改进了实验手段，结合了计算机辅助教学，力图达到提高学生素质和实践能力的目的。

四、本教材在编写中，改变了单一传授技能训练的模式，加强了学生自行设计类型的实验内容，让学生有充分思考、开拓和创新的余地。

五、本教材主要适用于应用化学专业学生使用，参考学时 144~170。在编写时还从不同层次的实验教学要求出发，在每一类型实验中都编写了一组平行实验，以供挑选。所以本书也可供其他化工类或相关专业的学生选用。

全书主要由周其镇、方国女、樊行雪编写，参加编写的还有虞大红、王燕、许学敏、李芝香、陈娅如、孙东晓等，张敏，杨晓玲和钮雪芬、文辉、张蕾等参加部分实验工作。

在本教材编写中受到“面向 21 世纪应用化学课程系列改革课题组”负责人朱明华教授和冯仰婕教授的亲切关怀与热情指导，为本教材提出许多宝

贵意见，在此表示衷心感谢。

本教材的编写也是一种探索，希望能获得读者与同行的批评指正，以鞭策我们在现代实验教学内容与方法的改革实践中，争取获得更好的成效。

编 者

1999 年 12 月

内 容 提 要

大学基础化学实验是为高等院校应用化学专业一年级学生编写的实验课教材。编者在无机化学实验和分析化学实验多年教学改革的基础上,在实验课教材内容中加强了实验技能的综合训练和素质能力培养,使学生逐步建立应用意识,掌握必备的实验技能和方法。实验内容分三个层次。1. 基本技能训练; 2. 应用技能训练; 3. 综合技能训练。三个层次由浅入深,逐步提高。实验内容涉及无机合成、组分提纯、定性和定量分析、物性及相关化学常数的测定。增加了许多结合实际应用的新实验及综合性设计实验,改进了实验手段。

本教材参考学时为 144~170,编写时从不同层次的教学要求出发,每一类型实验中都编写了一组平行实验,以供挑选。因此,本书还可供化工类及相关专业学生选用。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 教学特点	1
1.2 课程设计思路与教学要求	2
1.3 学习方法	3
1.4 实验报告格式示例	4
1.5 实验结果处理	7
1.5.1 测定结果的准确度和精密度	7
1.5.2 定量分析中误差产生的原因	9
1.5.3 消除或减免误差、提高分析准确度的方法.....	10
1.5.4 有效数字及运算规则.....	11
1.5.5 分析结果的数据处理.....	13
1.5.6 实验结果的数据表达与处理.....	18
1.6 化学实验基本常识.....	19
1.6.1 化学实验室学生守则.....	19
1.6.2 实验室安全守则.....	19
1.6.3 实验中意外事故处理.....	20
第 2 章 基本实验技能训练	21
2.1 滴定分析.....	21
2.1.1 概述.....	21
2.1.2 基本操作技能.....	30
2.1.3 基本技能训练实验.....	43
实验一 煤气灯的使用及玻璃管(棒)和滴管的制作	43
实验二 天平与称量	46
实验三 容量器皿的校准	47
实验四 酸碱标准溶液的配制和浓度比较	50
实验五 酸碱标准溶液浓度的标定	53
实验六 食用醋酸含量的测定	55
实验七 碱灰中总碱度的测定	56
2.2 重量分析.....	57
2.2.1 基本原理.....	57

2.2.2	基本操作技能	62
2.2.3	重量分析实验	66
	实验八 氯化钡中钡的测定(重量法)	66
	实验九 丁二酮肟镍重量法测定钢样中镍含量	68
2.3	元素化学与应用	70
2.3.1	离子的分离、鉴定及元素化合物的性质	70
2.3.2	定性及试管反应操作技能	95
2.3.3	无机化合物的制备和提纯	99
2.3.4	无机制备操作技能	104
2.3.5	元素化学与应用实验	112
	实验十 s 区主要金属元素及化合物的性质与应用	112
	实验十一 p 区主要非金属元素及化合物的性质与应用(一)	116
	实验十二 p 区重要非金属元素及化合物的性质与应用(二)	120
	实验十三 p 区主要金属元素及化合物的性质与应用	128
	实验十四 d 区元素(铬、锰、铁、钴、镍)化合物的性质与应用	133
	实验十五 ds 区元素(铜、银、锌、镉、汞)化合物的性质与应用	139
	实验十六 未知实样分离与鉴定	147
	实验十七 纸色谱法分离与鉴定 Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} 离子	147
	实验十八 从硼镁泥中提取七水硫酸镁(含微型实验)	149
	实验十九 硫酸铝钾的制备	152
	实验二十 四碘化锡的制备(含微型实验)	153
	实验二十一 由软锰矿制备高锰酸钾	155
	实验二十二 硫酸亚铁铵的制备(含微型实验)	156
第3章	应用性实验技能训练	158
3.1	常用仪器原理与操作技能	158
3.1.1	pHS-2C 型酸度计	158
3.1.2	722 型分光光度计	162
3.1.3	DDS-11A 型电导率仪	164
3.1.4	化学基本常数的测定与常用仪器分析实验	166
	实验二十三 硼酸的线性滴定法与酸常数的测定	166
	实验二十四 醋酸的电位滴定和酸常数的测定	168

实验二十五	氯离子选择性电极法测定试样中氯含量及氯化铅的溶度积常数·····	170
实验二十六	磺基水杨酸合铜配合物的逐级稳定常数的测定·····	173
实验二十七	分光光度法测定 $\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$, $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ 和 $(\text{Cr-EDTA})^-$ 的分裂能 $\Delta(10Dq)$ ·····	177
实验二十八	邻菲罗啉分光光度法测定微量铁和配合物的稳定常数·····	179
实验二十九	电导法测定 BaSO_4 的溶度积·····	182
3.2	基本物性常数测量·····	184
3.2.1	温度的测量与控制·····	184
3.2.2	电位测量仪的原理与使用·····	199
3.2.3	基本物性常数测定实验·····	203
实验三十	硫化钠的提纯·····	203
实验三十一	蒸馏法回收乙醇·····	204
实验三十二	液体粘度的测定·····	206
实验三十三	溶解热的测定(计算机在线测定)·····	210
实验三十四	恒温槽的装配和原电池热力学·····	213
实验三十五	硫酸铜中结晶水及其脱水温度的测定(计算机模拟实验)·····	215
实验三十六	蔗糖燃烧焓和生成焓的测定(计算机模拟实验)·····	218
第4章	综合性实验技能训练 ·····	220
4.1	综合性实验·····	220
实验三十七	滴定分析与电化学方法标定硫代硫酸钠·····	220
实验三十八	废烂板液的综合利用·····	224
	附:硫酸铜中铜含量的测定·····	229
实验三十九	蛋壳中Ca, Mg含量的测定·····	230
	方法I 配合滴定法测定蛋壳中Ca, Mg总量·····	230
	附:EDTA标准溶液的配制与标定·····	231
	方法II 酸碱滴定法测定蛋壳中CaO的含量·····	232
	方法III 高锰酸钾法测定蛋壳中CaO的含量·····	233
实验四十	茶叶中微量元素的鉴定与定量测定·····	235
实验四十一	三草酸合铁(III)酸钾的合成及组成测定·····	238
	附:高锰酸钾标准溶液的配制与标定·····	241
实验四十二	含锌药物的制备及含量测定·····	243

实验四十三	单质碘的提取与碘化钾的制备	247
实验四十四	从含银废液或废渣中提取金属银并制取硝酸银	249
4.2	综合设计实验	250
实验四十五	从烂板液中回收硫酸铜及成分测定	250
实验四十六	三氯化六氨合钴的制备及组成测定	250
实验四十七	从镍废渣中提取试剂级硫酸镍铵及组分测定	251
实验四十八	由锌灰制备硫酸锌和提取金属镉及成分测定	251
实验四十九	由粗氧化铜制备硫酸铜试剂及组分测定	251
实验五十	锌钡白(立德粉)的合成及组分测定	252
实验五十一	水泥熟料中铁、铝、钙、镁含量的测定	252
附录		254
附录 1	298.2K 时各种酸的酸常数	254
附录 2	298.2K 时各种碱的碱常数	255
附录 3	常用酸碱试剂的浓度和密度	255
附录 4	常用酸碱指示剂	255
附录 5	酸碱混合指示剂	256
附录 6	常用缓冲溶液的配制	256
附录 7	沉淀及金属指示剂	257
附录 8	氧化还原法指示剂	257
附录 9	难溶电解质的溶度积 (298.2K)	258
附录 10	标准电极电位 (298.2K)	259
附录 11	式量电位	260
附录 12	一些常见配位化合物的稳定常数	261
附录 13	常见离子和化合物的颜色	262
附录 14	某些试剂的配制	263
附录 15	常用基准物质	264
附录 16	一些物质或基团的相对分子质量	265
附录 17	英语化学实验精选	266

第 1 章 绪 论

大学基础化学实验 (I) 是针对 21 世纪应用化学专业人才培养目标的要求而设置的一门新课程, 在应化专业设置的化学实验系列课程中有大学基础化学实验 (I)、(II)、(III) 与科学训练 (I)、(II) 等五门课程。大学基础化学实验 (I) 是化学系列实验课程中最基础的一门课程, 在内容编排上打破原无机、分析、有机、物化四门化学实验课程自成体系的系统, 对技能训练进行科学组合, 更加注意培养学生的素质, 注意培养学生的创新能力, 让学生早期渗入应用意识, 早期树立“量”的概念。为此对课程的教学特点, 课程思路及课程的学习方法等作简单介绍。

1.1 教学特点

(1) 大学基础化学实验 (I) 是面向大学一年级学生开设的一门独立的化学实验课, 以培养学生素质与能力为主线而设置实验的内容与实验的进度。在加强基本技能与应用性技能训练的同时开设实验原理课, 加强实验方法与原理的研究, 让学生有一个较完整的实验科学研究思维空间, 逐步确立开拓与创新能力。

(2) 打破四门化学界线, 理顺化学实验技能的要求, 让学生“循序渐进”, 由浅入深, 由简单到复杂、逐步提高, 克服四门化学实验技能简单交叉重复。从低年级开始渗入应用意识, 把原无机化学基本理论与化学分析方法结合, 把元素化合物性质试验与元素定性鉴定或实际应用相结合, 把无机化学常数及物理量检测与物理化学测试技术及常用分析仪器相结合, 把有机化学回流单元操作结合于无机合成实验中, 把基本操作融化于应用性实验之中, 压缩了单纯技能训练, 减少验证性实验, 把实验技能训练与生产实际相结合, 使学生能尽早体会到实验方法的具体应用。及早建立“学以致用”的思想观念。

(3) 更新实验内容, 删除传统陈旧的实验内容, 开发与生命科学、生物化学、材料科学及环境化学等有关的应用性近代化学实验, 引入多媒体技术模拟实验和微型仪器技术的使用, 改善实验条件。

(4) 实验技能训练, 遵循由简单到复杂, 由单元训练至综合性训练, 由基本技能训练至应用性技能最后到综合性技能训练等原则。使学生由浅入深, 由低到高, 循序渐进地学习。

(5) 加强综合性和设计性的实验内容, 让学生初步学会查阅资料, 自行设计实验方法, 独立完成实验, 并以小论文形式书写实验总结, 让学生作一次小型科学研究的实践, 逐步形成严谨的科学态度与科学思维方法。

1.2 课程设计思路与教学要求

大学基础化学实验(I)是一门独立化学实验课, 通过学习本课程, 掌握大学一年级化学实验基本技能, 培养独立思考问题解决问题能力与实验动手能力, 逐步树立严谨学风, 培养良好素质, 为学好后继课程与科学研究打下基础。

实验分三个不同层次进行, 由浅入深, 循序渐进, 由单元技能至组合技能, 直至综合性设计实验技能。在实验技能训练前, 增设实验原理课, 进行实验原理和方法的研讨。三个层次的实验内容如下。

(1) 基本实验技能训练

① 滴定分析: 涉及滴定分析原理与操作技能, 重点通过酸碱滴定法学习天平称量, 滴定管、容量瓶及移液管的准备与使用技能, 逐步延伸到氧化还原法, 配合滴定法及沉淀滴定法。

② 重量分析: 涉及重量分析原理与操作技能, 通过沉淀的形成和测定实验, 学习沉淀、过滤、洗涤、干燥、灼烧、恒重、称量等基本操作技能。

③ 元素化学与应用: 涉及元素分离鉴定及制备应用的原理与操作技能, 通过元素化合物性质及分离鉴定实验, 学习试管反应与化学定性分析的操作技能, 结合元素及化合物的制备, 学习无机制备的基本方法与操作技能。

(2) 应用性实验技能训练 在第一阶段实验技能训练基础上, 学习有关物性常数、化学常数及物质含量测定的基本方法, 了解与掌握常用分析测定仪器的基本原理, 使用方法及测量技能。在实验内容安排上注意各类常数测定与物质含量测定有机结合, 消除原来几门化学实验内容的不必要的重复和机械分割的弊病。

(3) 综合性和设计性实验技能训练 通过综合性和设计性无机合成实验, 让学生学会初步查阅资料, 自行设计实验方案, 独立完成实验, 以小论文形式书写实验总结。做一次小型科学研究训练。通过实验使学生较全面了解无机物制备、提纯及组分测定的全过程, 同时对学生进行基本实验技能操作综合训练与全面考核。

在实验教材中每一个层次的实验都设置多个实验内容, 在教学实践中便

于由浅入深螺旋式上升组织教学，每个学期可按三个层次来安排实验。在大学一年级实验中，第一学期以基本技能和应用性技能训练为主，将滴定分析、重量分析列为基本技能训练，让学生在实验开端时就有严格的量的概念与误差的基本知识，又为化合物常数测定与综合性实验。打下了扎实基础。第二学期以应用性与综合性技能为主，不仅巩固和提高学生基本操作技能，而且更注重学生分析解决问题的能力以及实验动手的能力，为后继课程打下扎实基础。

1.3 学习方法

大学基础化学实验是一门应用性很强的实验课程，因此，“学以致用”是学生学习本课程的必备观念，本课程的学习不仅是后继课程的基础，而且是今后工作的基础，因此，学生在学习过程中应有明确的目标，培养对实验的兴趣，树立对实验的信心。伟大的科学家爱因斯坦说“成功 = 艰苦的劳动 + 正确的方法 + 少说空话”。学生要在实验技能方面取得成功，必须付出艰苦劳动，实事求是，一丝不苟，提高实验课效率，抓好实验教学每一环节。因此本课程要求学生认真做到：

(1) 实验前充分预习，做好预习报告

① 仔细阅读实验教材及有关理论教材。

② 书写预习报告。内容包括：①实验目的要求，②实验原理，③实验方法，④预习思考题。书写要求简明扼要，切忌抄书，实验方法按不同实验要求，用方框、箭头、或表格形式表达。

(2) 实验中认真务实 严格按实验内容与操作规程进行，在实验中必须做到以下几点。

① “看”：仔细观察实验现象，包括气体的产生，沉淀的生成，颜色的变化及温度、压力、流量等参数的变化。

② “想”：开动脑筋仔细研究实验中产生的现象，分析、解决问题，对感性认识作出理性分析，找出正确实验方法，逐步提高思维能力。

③ “做”：把思考的结果动手进行实验，从而学会实验基本方法与操作技能，培养动手能力。

④ “记”：善于及时记录实验现象与数据，养成把数据正规、及时记录下来的良好实验习惯。

⑤ “论”：善于对实验中产生的现象进行理性讨论，提倡学生之间或师生之间的讨论，提高每次实验的效率。

(3) 实验后认真总结写好实验报告 实验报告是实验的总结，把感性认识上升到理性认识。是培养学生思维能力、书写能力和总结能力的有效方

法。实验报告要求字迹端正、整齐清洁、语句通顺、格式统一。实验报告内容包括以下几方面。

- ① 实验名称、实验日期。
- ② 实验目的：写明对本实验的要求。
- ③ 实验原理：简述实验的基本原理及反应方程式。
- ④ 实验方法：用箭头、方框、表格等形式简洁明了地表达实验进行的过程。
- ⑤ 实验结果：实验的数据处理及结果表达。
- ⑥ 实验讨论：对实验进行小结，包括对实验的条件与结果的讨论。

1.4 实验报告格式示例

1. 滴定分析与重量分析示例

NaOH 标准溶液浓度标定

××年×月×日

一、实验目的

二、实验原理

三、实验方法

称邻苯二甲酸氢钾 3 份 $\xrightarrow{0.4 \sim 0.6 \text{ g (0.1mg)}}$ 锥形瓶 $\xrightarrow{+ \text{H}_2\text{O} \quad 30 \sim 50 \text{ mL}}$ $\xrightarrow{+ \text{酚酞} \quad 2 \text{ 滴}}$ $\xrightarrow{\text{NaOH 滴定}}$ 微红 (终点)

四、实验结果 (数据记录与数据处理)

	I	II	III
邻苯二甲酸氢钾 + 称量瓶 m_1	19.2743	18.7391	18.2036
邻苯二甲酸氢钾 + 称量瓶 m_2	<u>18.7391</u>	<u>18.2036</u>	<u>17.6748</u>
邻苯二甲酸氢钾质量/mg	0.5352	0.5355	0.5288
NaOH 体积 (终)	25.35	26.34	24.88
NaOH 体积 (初)	<u>0.13</u>	<u>1.18</u>	<u>0.03</u>
NaOH 体积/mL	25.22	25.16	24.85
计 算 式	$c_{\text{NaOH}} = \frac{m \times 1000}{204.2 \times V_{\text{NaOH}}}$		
$c_{\text{NaOH}} / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.1039	0.1042	0.1042
c_{NaOH} 平均值	0.1041		
相对偏差	0.2%	0.1%	0.1%

五、讨论

六、思考题

2. 性质测定实验示例

电位滴定法测定 HAc 酸常数及 HAc 浓度

一、实验目的

二、实验原理

三、实验方法

吸 HAc $\xrightarrow{10\text{mL}}$ 容量瓶 $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ 稀释至 100mL $\xrightarrow{10\text{mL}}$ 吸试液 小烧杯 $\xrightarrow{1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KCl}}$ 5.0mL $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ 35mL 插入电极测定

四、实验结果与数据处理

1. 数据记录与处理

序号	V/mL	pH	$\Delta\text{pH}/\Delta V$	$\Delta^2\text{pH}/\Delta V^2$	序号	V/mL	pH	$\Delta\text{pH}/\Delta V$	$\Delta^2\text{pH}/\Delta V^2$
1	0	2.96			9	4.40	5.90		
2	1.00	3.56			10	4.50	6.18	2.80	30.0
3	2.00	4.21			11	4.60	6.76	5.80	190.0
4	3.00	4.80			12	4.70	9.24	24.8	-166
5	4.00	5.36			13	4.80	10.06	8.20	-36.0
6	4.10	5.45			14	4.90	10.52	4.60	
7	4.20	5.56			15	5.00	10.82		
8	4.30	5.70			16	6.00	11.10		

2. pH~V 图

(1) 作图

(2) 由图求 V_e 值, $\frac{V_e}{2}$ 时 $\text{pH}=\text{pK}_a=?$

3. $\Delta\text{pH}/\Delta V \sim V$ 图

(1) 作图

(2) 由图求 V_e .

4. $\frac{\Delta^2\text{pH}}{\Delta V^2}$ 二次微商法求 V_e .

由表求得 $\frac{\Delta^2\text{pH}}{\Delta V^2}=0$ 时对应的 $V=V_e$, 用内插法求 V_e .

$$V_e = 4.60 + 0.1 \times \frac{0 - 190}{-166 - 90} = 4.65\text{mL}$$

五、讨论

(1) 分析与总结本次实验的成败因素。

(2) 对实验方法提出新的建议等。

3. 元素化合物性质实验示例

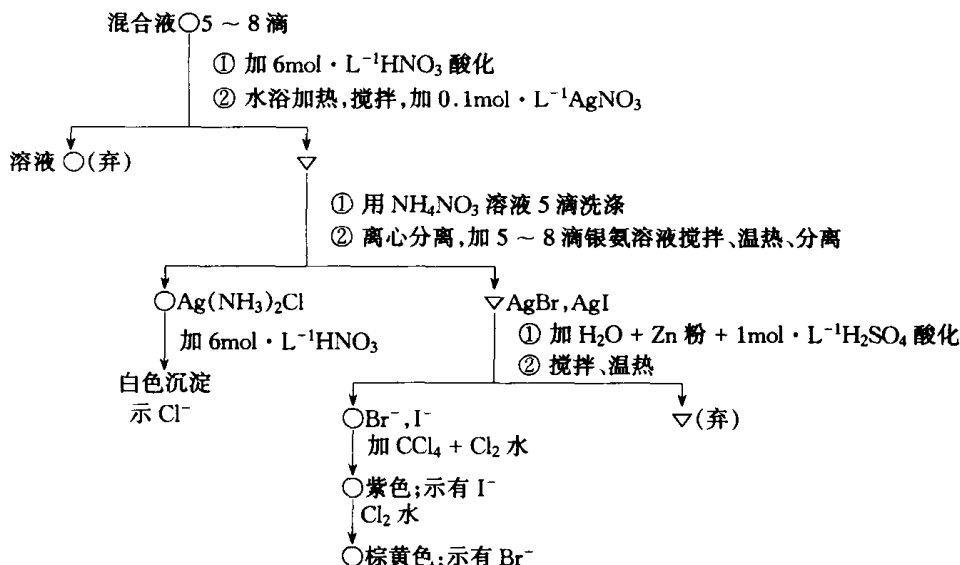
P 区主要非金属元素及化合物性质与应用 (一)

一、实验目的

二、实验原理与方法

实验方法	现象	反应方程式与结论
卤素单质及卤化物性质和应用		
1. 试管①中 + $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KI}$ 0.5mL + $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 2 滴 + CCl_4 0.5mL 试管②中 + $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KBr}$ 0.5mL + $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 2 滴 + CCl_4 0.5mL	红色	$\text{Fe}^{3+} + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
2. 同上, 试管①加 Cl_2 水 同上, 试管②加 Cl_2 水	红色→无色 橙色	$\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$

3. Cl^- , Br^- , I^- 离子共存时的分离与鉴定



三、结果与讨论

4. 无机化合物的制备及综合实验报告

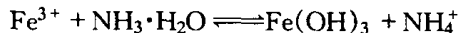
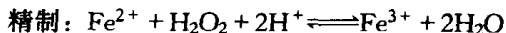
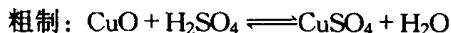
按下列五方面书写：一、实验目的；二、实验原理；三、实验方法（工艺过程，工艺条件，应用试剂名称与用量）；四、实验结果（得率，纯度检验，含量），五、讨论，对实验过程及产品的质与量作出评价，并分析原因。

示例：由工业 CuO 制取 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$

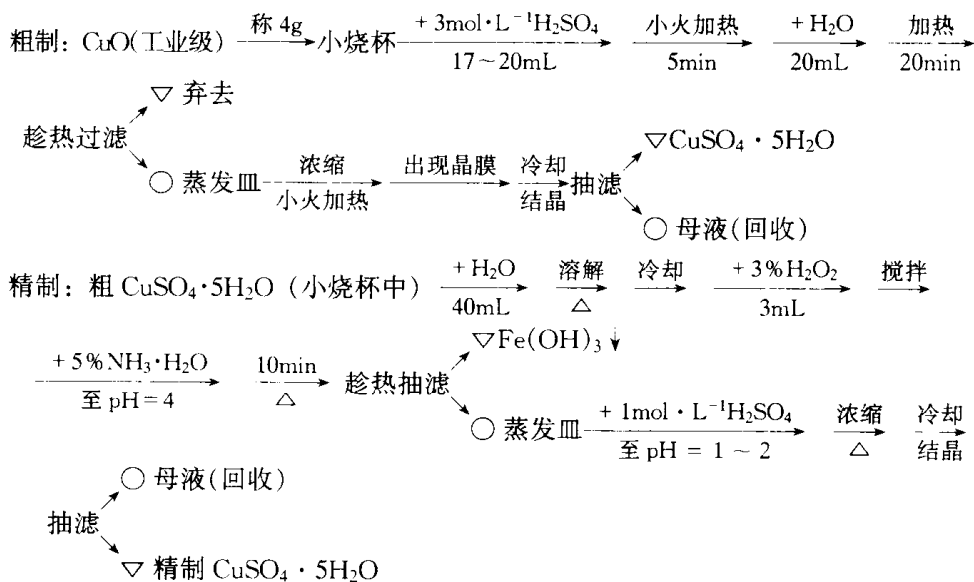
一、实验目的

1. 学习无机制备基本原理与方法
2. 巩固无机制备基本操作

二、实验原理



三、实验方法



四、实验结果

粗制 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 回收率 =

精制 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 回收率 =

五、思考与讨论

联系本人实验结果试分析 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 制备与纯化的操作条件对产品纯度、产品回收率的影响。

1.5 实验结果处理

在定量分析中,人们不仅要求测出这些组分含量的数据,而且要求能判断分析结果的准确性。要了解这些数据的可信赖程度,就必须学会检查与分析产生误差的原因并进一步研究消除误差的办法。

1.5.1 测定结果的准确度和精密度

1. 准确度

分析结果的准确度常用误差来表示。误差是指测得的结果和真实值之间的接近程度。两者越接近,则误差越小,分析结果的准确度越高。误差一般有两种表示方式。

(1) 绝对误差 等于测得的结果与真实值之差。它的大小取决于所使用的器皿、仪器的精度及人的观察能力。但绝对误差不能反映误差在整个测量结果中所占的比例。

(2) 相对误差

$$\text{相对误差} = \frac{\text{绝对误差}}{\text{真实值}} \times 100\% \quad (1-1)$$

相对误差可以反映误差对整个测量结果的影响。在测量过程中有时虽然