

普通高中课程标准实验教科书

苏教版（必修1）

化学实验册

● 陈 祝 编



福建教育出版社



普通高中课程标准实验教科书（苏教版）

化学实验册

必修1

陈 祝 编

福建教育出版社

普通高中课程标准实验教科书（苏教版）

化学实验册

必修 1

陈 祝 编

*

福建教育出版社出版

（福州梦山路 27 号 邮编：350001）

电话：0591—83725592 83726971

传真：83726980 网址：www.fep.com.cn

福建省新华书店发行

福建省天一屏山印务有限公司印刷

（福州铜盘路 278 号 邮编：350003）

*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 3.25 印张 62 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7—5334—4293—8/G·3453 定价：4.00 元

如发现本书印装质量问题，影响阅读，
请向出版科（电话：0591—83726019）调换。

编写说明

本实验册配合江苏教育出版社普通高中化学课程标准实验教科书《化学1(必修)》使用,针对书中的“活动与探究”栏目所涉及的全部实验、“观察与思考”栏目所涉及的部分实验进行指导,实验探究活动的编排与教科书的内容顺序同步,一共设计了4个专题15个实验探究活动,教师可以选择随堂学生分组实验,也可以根据条件选择单元课题,进行课后学生分组实验。

每个探究活动设计了“回顾与思考”、“实验探究报告”、“拓展实验”、“总结与交流”、“思考与练习”等栏目。

“回顾与思考”可以帮助学生思考问题的产生和实验的背景。

“实验探究报告”包含实验目标、实验用品、实验内容与分析等内容,目的在于帮助学生更好地完成实验。

“拓展实验”是对课堂实验的延伸,有一些是趣味实验,有助于拓展学生的视野,激发学生的学习兴趣,可以在课内完成,也可以在课外完成。

“总结与交流”帮助学生实验后反思,形成科学观点,鼓励学生与他人交流自己的心得体会,提高探究的能力。

“思考与练习”主要针对实验内容,提供有利于学生进一步思考的情景,可以在课堂上完成,也可以课后完成。

本书由陈祝老师编写。

2006年7月

实验规则

进行化学实验是一种探究学习的方式，就像科学家进行科学研究一样。为了保证在实验室取得良好的实验效果，保证实验室安全，请同学们遵守以下实验规则：

1. 实验前预习教材和实验册的有关内容，明确实验目的，熟悉实验内容，了解安全常识。自行设计的方案要经过老师许可。
2. 实验时先检查实验用品，包括实验仪器是否符合实验所要求的名称、型号、规格；药品是否符合实验所要求的名称、状态或浓度等，若不符合应及时向老师汇报。
3. 严格按照实验步骤进行实验，注意药品用量，注意实验安全，认真记录实验现象。
4. 实验完毕，及时洗净实验仪器，试管洗净倒立于试管架，整理好实验用品，试剂瓶放回原位，标签朝外。擦净桌面，按照规定的方法处理废液、废渣。实验室内的一些药品，不能擅自带出实验室。
5. 实验后认真处理实验数据，分析实验结果，写好实验报告。

~~~~~ 日 水 ~~~~~

|           |               |    |
|-----------|---------------|----|
| 实验探究活动 1  | 胶体的性质和应用      | 1  |
| 实验探究活动 2  | 物质的分离与提纯      | 3  |
| 实验探究活动 3  | 常见物质的检验       | 6  |
| 实验探究活动 4  | 配制一定物质的量浓度的溶液 | 9  |
| 实验探究活动 5  | 氯气和氯水的性质      | 11 |
| 实验探究活动 6  | 溴、碘及其化合物的性质   | 14 |
| 实验探究活动 7  | 金属钠的性质        | 16 |
| 实验探究活动 8  | 碳酸钠的性质        | 19 |
| 实验探究活动 9  | 金属铝的性质        | 23 |
| 实验探究活动 10 | 金属铝的化合物的性质    | 27 |
| 实验探究活动 11 | 金属铁及其化合物的性质   | 30 |
| 实验探究活动 12 | 二氧化硫的性质       | 33 |
| 实验探究活动 13 | 硫酸的性质         | 36 |
| 实验探究活动 14 | 氨和铵盐的性质       | 39 |
| 实验探究活动 15 | 硝酸的性质         | 42 |

## 实验探究活动 1 胶体的性质和应用

### 回顾与思考

胶体是三种分散系之一，胶体在自然界普遍存在，在生活中应用也很广，如利用胶体净化水，医学上利用胶体作为某些药物的载体进行治疗等。如何鉴别胶体和溶液？如何认识胶体的性质？

### 实验探究报告

#### [实验目标]

1. 探究胶体的性质——丁达尔现象。
2. 探究某些胶体的净水作用。

#### [实验用品]

仪器：50 mL 小烧杯 4 只、胶头滴管 1 支、玻璃棒 1 根、铁架台、石棉网、酒精灯、火柴、聚光手电筒 1 把。

药品：饱和氯化铁溶液、硫酸铜溶液、浑浊河水、蒸馏水。

#### [实验内容与分析]

##### 一、氢氧化铁胶体的制备

| 实验步骤                                                    | 实验现象                           | 解释、化学方程式                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 往烧杯中加入 25 mL 蒸馏水并加热至沸腾，向沸水滴加几滴饱和氯化铁溶液，继续煮沸至溶液呈红褐色，停止加热。 | 棕黄色的饱和氯化铁溶液滴入沸水中，生成红褐色的氢氧化铁胶体。 | $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{煮沸}} \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ |

## 二、胶体的丁达尔现象

| 实验步骤                                         | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|----------------------------------------------|------|----------|
| 用聚光手电筒分别照射置于暗处的硫酸铜溶液和氢氧化铁胶体，从垂直于光线的方向观察实验现象。 |      |          |

## 三、胶体的净水作用

| 实验步骤                                                                      | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|---------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| 在两只烧杯中分别加入相同量的含有悬浮颗粒物的浑浊河水，再向其中一只烧杯加入 10 mL 氢氧化铁胶体，搅拌后静置片刻，比较两只烧杯中液体的澄清度。 |      |          |

## 总结与交流

胶体的分散质粒子直径在  $10^{-9} \sim 10^{-7}$  m 之间，具有光散射作用，利用这个性质可以鉴别胶体和溶液。胶体粒子相对表面积较大，具有吸附性，可以吸附水中的悬浮颗粒并沉降，从而达到净水的目的。

实验心得：\_\_\_\_\_

## 思考与练习

1. 为什么制备氢氧化铁胶体时，只能往沸水中加少量饱和氯化铁溶液？若持续加热至出现红褐色浑浊，能否说明制得的是氢氧化铁胶体？

2. 为什么硫酸铜溶液必须用蒸馏水配制，而不宜用自来水配制？

## 实验探究活动 2 物质的分离与提纯

### 回顾与思考

你学过哪些有关混合物的分离方法？哪些是化学方法？哪些是物理方法？

### 实验探究报告

#### [实验目标]

1. 探究物质分离与提纯的原理和提作。
2. 掌握用过滤、重结晶、萃取的方法分离混合物的化学实验原理与实验操作技能。

#### [实验用品]

仪器：过滤器、滤纸 3 张、玻璃棒 1 根、胶头滴管 2 支、100 mL 烧杯 4 只、试管 2 支、药匙 1 把、铁架台、石棉网、酒精灯、火柴。

药品：含硫酸钠、氯化镁和泥沙等杂质的粗食盐、氯化钾和硝酸钾的固体混合物（氯化钾质量分数 10%）、溴水、四氯化碳。

#### [实验内容与分析]

##### 一、由粗食盐提取氯化钠

请设计实验方案，由粗食盐提取氯化钠。

实验步骤：

##### 二、用重结晶法提纯硝酸钾

实验步骤：

1. 向 100 mL 烧杯中加入 30 mL 水，加热至 80℃ 左右，向烧杯内加入含氯化钾的硝酸

钾固体，配制成饱和溶液，冷却上述热饱和溶液至室温，过滤。

2. 将上述过滤得到的晶体作为样品重复上述操作。

现象：\_\_\_\_\_。

解释：\_\_\_\_\_。

### 三、萃取

实验步骤：在两支试管中各加入 2~3 mL 溴水，再向其中的一支试管中滴加 1 mL 四氯化碳，振荡，静置。

现象：\_\_\_\_\_。

解释：\_\_\_\_\_。

## 拓展实验

### 萃取分液

(1) 往分液漏斗中加入 5 mL 碘水和 5 mL 四氯化碳，塞上塞子，用右手压住塞子，左手拇指、食指和中指夹住漏斗颈上的旋塞，将分液漏斗横放，用力振摇或将分液漏斗反复倒转并振荡，振荡过程中常有气体产生，应及时将漏斗倾斜倒置使液面离开旋塞，扭开旋塞把气体放出。

(2) 把分液漏斗放在铁架台的铁圈上，静置，待液体明显分层。

(3) 漏斗下放一只烧杯，打开分液漏斗上口的磨口塞或使塞上的凹槽与漏斗口颈上的小孔对准，打开旋塞，使下层液体慢慢流入烧杯里，下层液体流完后，关闭旋塞，将上层液体从漏斗上口倒入另外容器里。

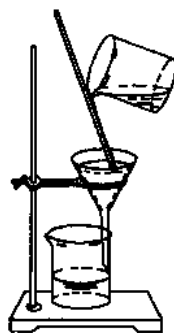
现象：\_\_\_\_\_。

结论：\_\_\_\_\_。

## 总结 交流

物质的分离方法常见的有化学方法和物理方法，一般若使用化学方法，都配合使用物理方法。物理分离法常利用物质的不同物理性质加以分离，如分散质颗粒大小、溶解度的不同、熔沸点的不同等。

过滤是一种把不溶的固体和液体分离的方法。过滤的操作要点是：一贴、二低、三靠。(一贴：滤纸紧贴漏斗内壁；二低：滤纸低于漏斗边缘 0.5 cm、滤液低于滤纸边缘；三靠：漏斗下端紧靠烧杯内壁、玻璃棒靠在三



层滤纸处、烧杯靠在玻璃棒上倾倒液体。)

常用的结晶方法主要有两种,对于溶解度受温度影响不大的固态溶质,一般用蒸发溶剂的方法得到晶体;对于溶解度受温度影响较大的固态溶质,一般可以用冷却热饱和溶液的方法,使溶质结晶析出。

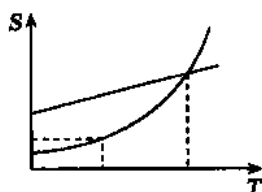
萃取是一种常用的分离液体混合物的方法,它是利用溶质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同,用一种溶剂把溶质从它与另一溶剂所组成的溶液里提取出来的操作。分液是把互不相溶的两种液体分开的操作。一般分液都是与萃取配合使用的。

实验心得: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

### 思考 ● 练习

1.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaCl}$  两种固体物质的溶解度曲线如图所示,请指出图中的哪条溶解度曲线表示  $\text{NaCl}$ , 哪条溶解度曲线表示  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。我国有些地区有一种说法:“冬天捞碱,夏天晒盐”,这里的碱是指  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 盐是指  $\text{NaCl}$ , 请你分析其中的原理。



2. 溴在酒精中的溶解度较大,能否用酒精代替四氯化碳做萃取剂萃取溴水中的溴?

## 实验探究活动 3 常见物质的检验

### 回顾与思考

你学过哪些有关物质的检验方法？为什么某些物质具有相同的检验方法？能否从它们的组成结构上找到相同的原因？

### 实验探究报告

#### [实验目标]

1. 探究常见物质的检验原理和操作。
2. 探究铵根离子的检验方法——通过反应后生成的气体检验。
3. 探究氯离子、硫酸根离子检验方法——通过反应后生成的沉淀检验。
4. 探究钠离子、钾离子的检验方法——通过焰色反应检验。

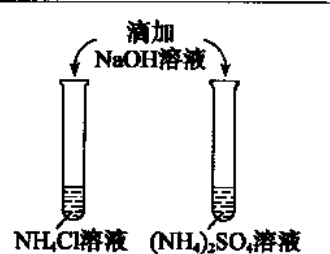
#### [实验用品]

仪器：试管 10 支、镊子 1 把、玻璃棒 1 根、胶头滴管 2 支、酒精灯、火柴、铂丝（或铁丝）、蓝色钠玻片。

药品：硫酸铵溶液、氯化铵溶液、氢氧化钠溶液、红色石蕊试纸、氯化钾溶液、氯化钾固体、硝酸银溶液、稀硝酸、硫酸钾溶液、氯化钡溶液、稀盐酸。

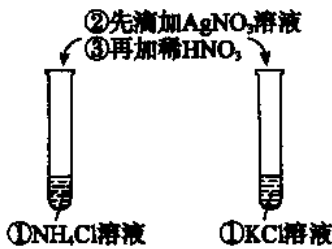
#### [实验内容与分析]

##### 一、铵根离子的检验方法

| 实验步骤                                                                                                                                                                                                                           | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|  <p>滴加<br/>NaOH 溶液</p> <p><math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 溶液 <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> 溶液</p> <p>加热试管，将湿润的红色的石蕊试纸靠近试管口。</p> |      |          |

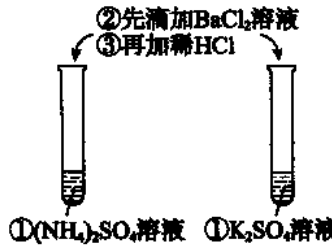
结论：\_\_\_\_\_。

## 二、氯离子的检验方法

| 实验步骤                                                                                                                                                                                                                                    | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|  <p>②先滴加<math>\text{AgNO}_3</math>溶液<br/>③再加稀<math>\text{HNO}_3</math></p> <p>①<math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>溶液      ①<math>\text{KCl}</math>溶液</p> |      |          |

结论：\_\_\_\_\_。

## 三、硫酸根离子的检验方法

| 实验步骤                                                                                                                                                                                                                                                   | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|  <p>②先滴加<math>\text{BaCl}_2</math>溶液<br/>③再加稀<math>\text{HCl}</math></p> <p>①<math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math>溶液      ①<math>\text{K}_2\text{SO}_4</math>溶液</p> |      |          |

结论：\_\_\_\_\_。

## 四、钠离子、钾离子的检验方法

| 实验步骤                                                                                                                                    | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| <p>1. 取一根铂丝，在酒精灯上灼烧到无色，用铂丝蘸取少量氯化钠溶液，置于酒精灯火焰上灼烧，观察火焰的颜色。</p> <p>2. 用稀盐酸洗净铂丝，在酒精灯上灼烧到无色，用铂丝蘸取少量氯化钾固体或氯化钾溶液，置于酒精灯火焰上灼烧，透过蓝色钴玻片观察火焰的颜色。</p> |      |          |

结论：\_\_\_\_\_。

## 总结 ● 交流

某些电解质具有相同的离子组成，因此可以用相同的方法检验。物质检验所用的方法要简单，反应要特征典型、现象明显。

实验心得：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 思考 ● 练习

1. 写出硫酸铵、氯化铵在水中的电离方程式，并说明为什么可以用相同的方法检验含不同阴离子的铵盐？为什么也可以用相同的方法检验含不同阳离子的氯化物？

2. 一支试管可能含有硫酸钾、碳酸钾或两者的混合物，请你设计实验加以鉴别。

3. 为什么钾离子的焰色反应需要用蓝色钴玻片？

## 实验探究活动 4 配制一定物质的量浓度的溶液

### 回顾与思考

很多化学反应是在溶液中进行的，量取体积是取液的常见方法。将单位体积溶液中所含溶质的物质的量定义为物质的量浓度，在计算上具有广泛的应用。学会用容量瓶配制一定物质的量浓度的溶液是化学实验中非常重要的基本操作，使用容量瓶要注意什么？

### 实验探究报告

#### [实验目标]

掌握用容量瓶配制一定物质的量浓度溶液的操作。

#### [实验用品]

仪器：天平 1 架、250 mL 容量瓶 1 只、100 mL 烧杯 1 只、胶头滴管 1 支、玻璃棒 1 根、药匙 1 把。

药品：碳酸钠固体、蒸馏水。

#### [实验内容与分析]

配制 250 mL  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液。

实验步骤：

1. 计算：配制 250 mL  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液需  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体的质量为\_\_\_\_\_ g。
2. 称量：用天平准确称取\_\_\_\_\_ g 无水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体。
3. 溶解：将无水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体放入 100 mL 烧杯中，用适量的蒸馏水溶解，冷却到室温。
4. 移液：将烧杯中的溶液用玻璃棒小心引流到 100 mL 的容量瓶中，用蒸馏水洗涤烧杯内壁 2~3 次，并将每次洗涤的溶液都注入容量瓶中。轻轻振荡容量瓶，使溶液混合均匀。
5. 定容：缓缓将蒸馏水注入到容量瓶中，直到容量瓶中的液面接近容量瓶的刻度线 1~2 cm 处，改用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液的凹液面正好与刻度线相切，再将容量瓶塞盖好，反复上下颠倒，摇匀。

## 总结 ● 交流

配制一定物质的量浓度的溶液是一个定量实验，要求实验结果要精确，否则配制的溶液会产生误差。配制过程的步骤有：计算、称量或量取、溶解、移液、定容。

实验心得： \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

## 思考 ● 练习

1. 能否直接将  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  放在托盘上称量？称量完毕必须进行的操作是什么？
2. 为什么要将每次洗涤的溶液都注入容量瓶中？为什么容量瓶中的液面接近容量瓶的刻度线 1~2 cm 处，改用胶头滴管滴加蒸馏水？
3. 若定容时俯视液面，会造成配制结果偏高还是偏低？
4. 若用  $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的浓盐酸配制  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀盐酸 250 mL，需要用量筒量多少体积的浓盐酸？

## 实验探究活动 5 氯气和氯水的性质

### 回顾与思考

氯在海水中储量极为丰富，但氯在自然界的存在均为化合态，这是为什么？氯气具有哪些性质呢？氯水中含有哪些成分？为什么自来水可以用氯气消毒？怎样消除氯气尾气的污染？

### 实验探究报告

#### [实验目标]

1. 探究氯气的物理性质和化学性质。
2. 探究氯水的成分和性质。

#### [实验用品]

仪器：试管 2 支、玻璃棒 1 根、胶头滴管 2 支、注射器 1 支、镊子 1 把、玻璃片 1 片。

药品：新制氯水、淀粉碘化钾试纸、红色纸条、氢氧化钠溶液、稀盐酸、品红溶液、pH 试纸、硝酸银溶液、稀硝酸。

#### [实验内容与分析]

##### 一、氯气的性质

| 实验步骤                                         | 实验现象 | 解释、化学方程式 |
|----------------------------------------------|------|----------|
| 1. 打开氯水试剂瓶瓶塞，将沾有湿润淀粉碘化钾试纸的玻璃棒靠近瓶口，观察试纸颜色的变化。 |      |          |
| 2. 将湿润一半的红色纸条靠近瓶口，观察纸条湿润和未湿润部分的不同变化。         |      |          |