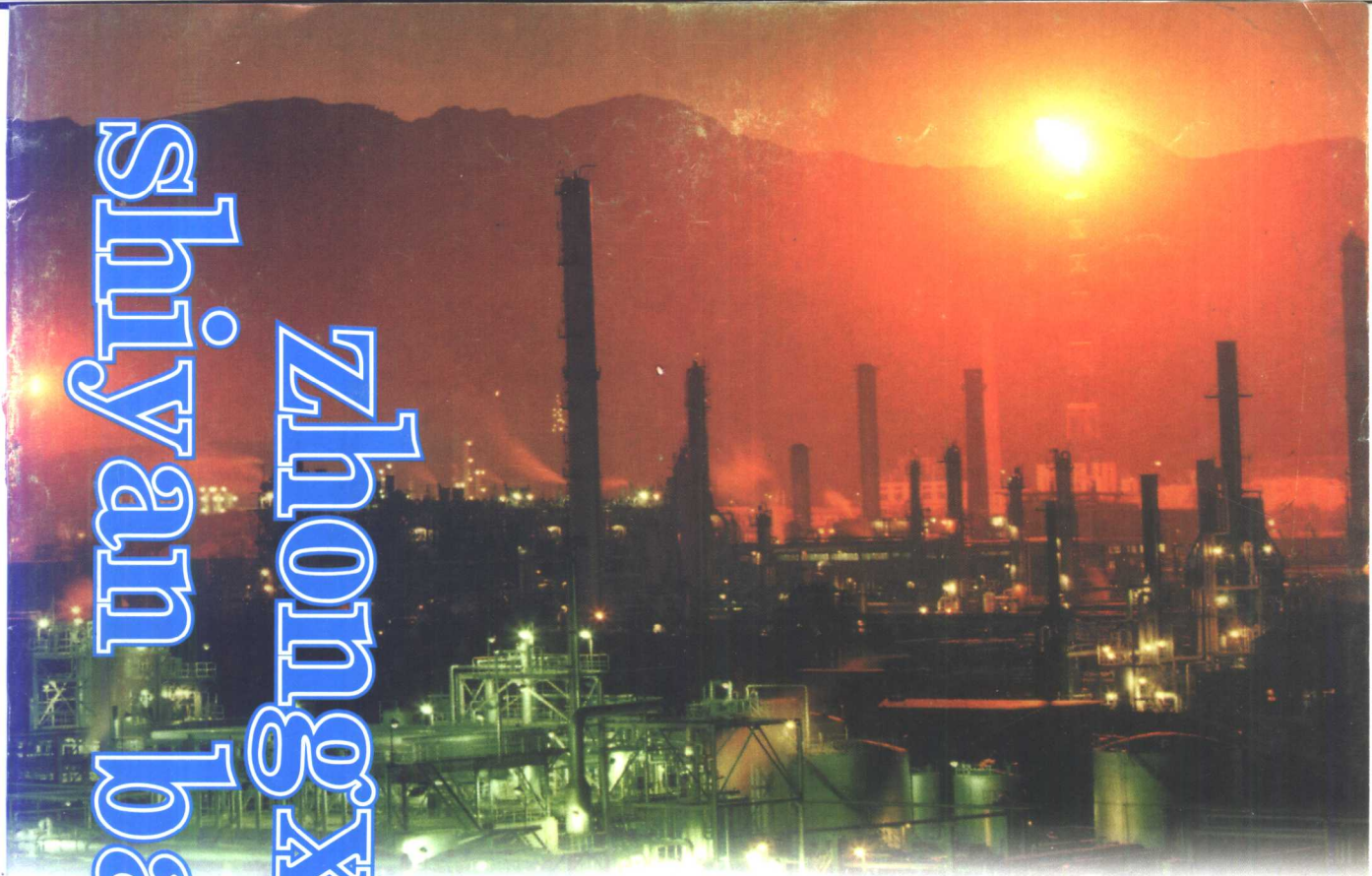




本书编写组 编

中学 化学 实验报告册

高中化学〔一〕分册

首都师范大学出版社

shiy an baogaoce
zhongxue
huxue



中学化学实验报告册

高中化学〔一〕分册

本书编写组 编

首都师范大学出版社

ZHONGXUE HUAXUE SHIYAN BAOGAOCE

中学化学实验报告册

高中化学〔一〕分册

编 著 者 本书编写组
出版发行 首都师范大学出版社
社 址 北京西三环北路 105 号 (邮政编码 100037)
经 销 全国新华书店
印 刷 北京昌平兴华印刷厂
开 本 787×1092 1/16
字 数 50 千
印 张 2.5
版 本 1999 年 6 月 第 3 版
2001 年 7 月 第 4 次印刷
书 号 ISBN 7-81039-233-6/G·205
定 价 2.70 元

使 用 说 明

实验既是自然科学的重要研究手段，也是学习自然科学的重要方法。中学化学的学生实验对于加深理解和掌握化学基础知识；培养观察、思维能力和实验操作的技能，技巧；培养严谨的科学态度和创新精神都有着重要的意义。为了提高中学生化学实验的效果，我们根据人民教育出版社《高级中学课本化学（必修）第一册》第二版，编写了这本《中学化学实验报告册》（高中化学〔一〕分册）。

本实验报告册，对大纲中规定的各学生实验，均安排如下各部分内容：

一、实验预习：为了充分做好实验准备，提出预习的具体内容和要求，并针对实验内容提出相应的思考题，加深对实验内容有关问题的认识。

二、实验说明：明确实验的意义和重要性；同时，说明实验过程中的注意事项和成败关键。

三、实验报告：本着循序渐进的原则，不断加强和提高对现象的观察、记录、解释和作出结论的能力；实验设计及绘制实验装置简图的能力。

四、实验练习题：巩固实验中的收获，加强对相关知识的理解和运用。

五、分析与思考：针对与本实验相应的教材内容要点提出具有一定难度的思考问题，以培养和提高思维能力。

六、课外小实验：提供易得药品和器皿能在课外进行的一些实验，以提高学习兴趣，培养动手能力和创新精神。

七、教师评定：教师针对学生实验操作和实验报告肯定成绩，指出不足之处。

本报告册由冯朋、贺湘善和许维扬编写，虽经认真编写和校订，疏漏和不当之处在所难免，切望广大师生在使用中多提宝贵意见。



中学化学实验报告册

中学化学实验报告册

ISBN 7-81039-233-6



9 787810 392334 >

ISBN 7-81039-233-6/G · 205

定价：2.70 元

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

实验一 化学实验基本操作.....	(1)
实验二 氯、溴、碘的性质.....	(4)
实验三 配制一定物质的量浓度的溶液.....	(7)
实验四 硫酸的性质 硫酸根离子的检验	(10)
实验五 碱金属及其化合物的性质	(13)
实验六 同周期、同主族元素性质的递变	(17)
实验七 氨的制取和性质 铵离子的检验	(21)
实验八 硝酸的性质	(25)
实验九 实验习题	(28)
选做实验 硫酸铜晶体结晶水含量的测定	(33)

实验一 化学实验基本操作

【实验预习】

阅读高中化学课本第一册第 208 页~213 页实验一。

【思考题】

1. 初中常用的酸碱指示剂有紫色的_____试液,它遇酸变_____色,遇碱变_____色。还有无色的_____试液,它遇酸变_____色,遇碱变_____色。
2. 红(蓝)色石蕊试纸可以用来_____溶液的碱(酸)性;pH 试纸用以粗略地_____溶液酸碱性强弱;淀粉碘化钾试纸用以定性地_____氧化性物质存在。
3. 使用试纸检验溶液性质和使用试纸检验气体性质时,在操作上的区别是_____。
4. 正确使用天平,称量前先把游码放在刻度尺的零处,调整左(右)螺丝使指针指在_____中间;称量物和砝码分别放在两盘中_____相同的_____种纸上,潮湿或易腐蚀的药品必须放在_____称量。把称量物放在_____盘,砝码放在_____盘,取用砝码必须使用_____。
5. 容量瓶是_____的仪器,使用前先要检查_____,方法是_____。
6. _____叫做萃取。分液是把_____分开的操作。

【实验说明】

本实验要求学生在初中化学实验基本操作基础上,进一步学会或熟练使用试纸、托盘天平、容量瓶、分液漏斗,初步学会萃取和分液的操作。试纸的使用在检验气体和测定溶液性质等方面操作简便易行。

一定物质的量浓度溶液的配制是高中化学课本中重要的定量实验,而物质称量及容量瓶的正确使用是配制一定物质的量浓度溶液的关键。萃取和分液是分离混合物的重要方法,对浓缩结晶或蒸馏分离不便采用的稀溶液中少量溶质的分离、萃取和分液往往很有效。能熟练地进行这几项操作,可为高中化学实验打下良好的基础。

【实验目的】

1. _____。
2. _____。
3. _____。
4. _____。

【实验用品】

仪器:托盘天平、容量瓶、分液漏斗、试管、烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、药匙。

药品:食盐、稀盐酸、浓硫酸、碘水、煤油;蓝石蕊试纸、pH 试纸。

日期 年 月 日

【实验练习题】

- 2

两种溶液，其操作可分解为如下几步：

- (A) 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中；
- (B) 把 50mL 碘水和 15mL CCl_4 加入分液漏斗中，并盖好玻璃塞；
- (C) 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液；
- (D) 倒转漏斗用力振荡，并不时旋开活塞放气，最后关闭活塞，把分液漏斗放正；
- (E) 旋开活塞，用烧杯接收溶液；
- (F) 从分液漏斗口倒出上层水溶液；
- (G) 将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔；
- (H) 静置，分层。

正确操作步骤的顺序是（用上述各操作的编号字母填写）
→A →G → →E →F

3. 某学生使用托盘天平称量固体物质时，错将药品和砝码在托盘上的位置颠倒，待天平平衡时，称得固体样品质量为 10.5g（1g 以下使用游码）。如按正确的方法称量，此样品的质量应为 g。

4. 在托盘天平上称取氢氧化钠。调整零点时，若指针偏向左边，应将左边的螺丝帽向 旋动。用已知质量为 y g 的表面皿，准确称取 w g 氢氧化钠。在托盘天平右盘上放 $(y+w)$ g 砝码，这时指针偏向右边，下面操作应为 使 。

【分析与思考】

1. 两个质量相等的烧杯放有相同质量、等浓度的足量稀盐酸，左盘烧杯中加入锌，右盘烧杯中加入铁，若锌、铁质量相等，当反应终了时，天平情况如何？为什么？

2. 有人分别用硝酸银溶液、湿润的淀粉碘化钾试纸、湿润的蓝色石蕊试纸、湿润的红色石蕊试纸区别氯化氢和氯气，你认为哪些方法可行？哪种方法最好？说明理由。

【课外小实验】 自制植物色素指示剂

把 10g~20g 花瓣放入小聚乙烯塑料袋中，加入 50% 乙醇 20mL，排除袋里的空气，封闭袋口。用手挤压塑料袋，待色素渗出后，在袋口开一个小口，把液汁倒入烧杯里。取不同 pH 值的溶液，分别加入 1mL 色素提取液，摇匀，观察、记录溶液的颜色。

【教师评定】

实验二 氯、溴、碘的性质

【实验预习】

阅读高中化学课本第一册第 213 页~215 页实验二和第 1 页~14 页、第 22 页~30 页有关氯、溴、碘性质的内容。

【思考题】

1. 氯气是有毒气体, 闻氯气气味的正确方法是什么?
2. 为什么能用湿润的碘化钾淀粉试纸来检验氯气? 能否用它来检验氯化钾和氯酸钾中的氯? 为什么?
3. 向碳酸钠、氯化钠、溴化钠、碘化钠溶液中分别滴入硝酸银溶液时, 各能观察到什么现象? 为什么? 再分别滴加稀硝酸时, 能观察到什么现象? 为什么?
4. 为什么用自来水配制碘化钾溶液有时呈黄色? 为什么用自来水配制硝酸银溶液会产生浑浊现象?

【实验说明】

卤族元素是典型非金属元素。通过这部分实验的内容, 帮助学生掌握卤素单质和化合物性质的相似性和递变性, 为今后学习其它元素化合物知识及元素周期律奠定基础。卤素中以氯、溴、碘更为重要, 要通过本实验从感性上加深对卤素单质和金属卤化物性质的认识, 掌握判定氯、溴、碘单质非金属活动性顺序的方法以及卤素阴离子的检验方法。要求学会闻气体的正确方法、使用试纸检验未知气体和萃取、分液等操作。

【实验目的】

1. _____。
2. _____。
3. _____。

【实验用品】

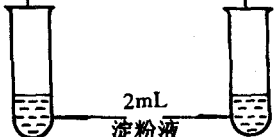
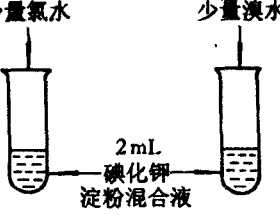
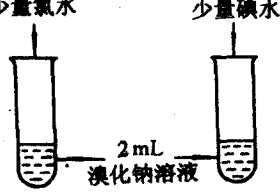
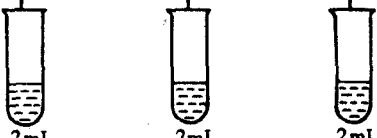
仪器: 试管、胶头滴管、分液漏斗、烧杯、量筒、玻璃棒。

药品: 氯化钠、溴化钠、碘化钾、氯水、溴水、碘水、淀粉溶液、硝酸银溶液、稀硝酸、四氯化碳; 碘化钾淀粉试纸、淀粉试纸。

【实验内容和记录】

日期 年 月 日

实 验 步 骤	实 验 现 象	结 论、解 释、化 学 方 程 式
一、氯水的颜色、气味 观察氯水颜色, 并用正确闻气体气味方法闻氯气气味	颜色 _____。 气味 _____。	

实 验 步 骤	实 验 现 象	结论、解释、化学方程式
二、碘跟淀粉的反应 2~3 滴碘水 2~3 滴碘化钾溶液  2mL 淀粉液	左试管溶液呈_____色， 右试管溶液呈_____色。	解释：
三、氯、溴、碘之间的置换反应 1. 氯单质置换碘化物中碘的反应 用粘有湿碘化钾淀粉试纸的玻璃棒、伸到贮存氯水的瓶口 2. 氯、溴单质置换碘化物中碘的反应  少量氯水 少量溴水 2mL 碘化钾淀粉混合液 3. 氯单质置换溴化物中溴的反应  少量氯水 少量碘水 2mL 溴化钠溶液	_____色碘化钾淀粉试纸变成_____色。 左试管液体变成_____色， 右试管液体变成_____色。 左试管溶液变成_____色，右试管溶液变成_____色。	解释： 化学方程式： 解释： 化学方程式：
四、金属卤化物跟硝酸银的反应 2~3 滴硝酸银溶液  2mL 氯化钠溶液 2mL 溴化钠溶液 2mL 碘化钠溶液 再各滴加少量稀硝酸	左试管中有_____色沉淀产生。 中间试管中有_____色沉淀产生。 右试管中有_____色沉淀产生。 各试管中沉淀_____溶解。	化学方程式： 结论：

续表

实 验 步 骤	实 验 现 象	结 论、解 释、化 学 方 程 式
五、萃取 1. 萃取溴 在试管中加入一滴溴水，再加 5 滴四氯化碳，振荡、静置 2. 萃取碘 用量筒取 10mL 碘水，用淀粉试纸试验。 把碘水倒入分液漏斗再加 3mL 四氯化碳，振荡、静置、分液（用小烧杯按四氯化碳溶液。回收）。 将上层液体从分液漏斗上口倒入试管中，用淀粉试纸检验萃取后碘水。	上面水层呈_____色。 下面四氯化碳层呈_____色。 淀粉试纸呈_____色。 水层颜色呈_____色。 四氯化碳层呈_____色。 淀粉试纸呈_____色。	解释： 解释： 解释： 解释：

【实验练习题】

1. 溴水与下列液体或溶液混合并振荡，静置后混合液分为两层，且下层液体接近无色的是 ()

(A)酒精 (B)氯水 (C)碘化钾溶液 (D)汽油 (E)四氯化碳

2. 能证明溶液中含 I^- 的方法包括

(A)加入淀粉溶液 (B)加入碘化钾淀粉溶液 (C)加入硝酸银溶液和稀硝酸
(D)滴加氯水，再加入淀粉溶液 (E)加入碘化钾溶液

3. 溴水和稀碘水都呈黄色，若用物理方法鉴别，其操作步骤、现象、结论为_____

_____，若用化学方法鉴别溴水和稀碘水，操作步骤、现象、结论为_____。

4. 一硬质玻璃管的两端装有带导管的塞子，左、中、右分别放有三个湿棉花球（如图 2-1）。c 球浸有淀粉碘化钾溶液，b 球浸有碘化钾浓溶液，a 球浸有溴化钾浓溶液。实验时，从右端慢慢通入氯气，同时在 b 处微热，并逐渐向左移动酒精灯。观察到现象为：a 处有_____色的_____产生，b 处有_____色的_____产生，c 球变成_____色，稍冷后，b、c 之间的玻璃管壁上有_____色的_____。

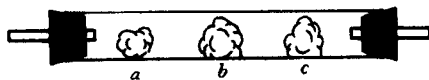


图 2-1

【分析与思考】

1. 请设计一系列实验，分别证明氯水中含有氯单质、盐酸和次氯酸。
2. 试用两种不同的方法鉴别 KCl、KBr 和 KI 三瓶无色溶液。

【课外小实验】 次氯酸的漂白作用

取两片漂白精片，溶于 20mL 蒸馏水中。在小试管里加 3mL 上述溶液，再滴入几滴红墨水，摇匀，红墨水不褪色。用一根洁净的玻璃管插入试管里，向试管里的溶液里吹气，红墨水很快褪色，溶液变为无色。

【教师评定】

实验三 配制一定物质的量浓度的溶液

【实验预习】

阅读高中化学课本第一册第 215 页~217 页实验三和第 48 页~52 页有关物质的量浓度的内容。

【思考题】

1. 配制一定物质的量浓度溶液时,为使所配浓度准确,必须掌握_____和_____的正确使用方法。

2. 配制物质的量浓度溶液的主要步骤为_____、_____、_____、_____、_____。

3. 配制物质的量浓度溶液的主要仪器有_____、_____、_____、_____、_____、_____。

4. 氢氧化钠是具有_____性的药品,应放在洁净的_____里称量。氢氧化钠溶于水_____热,在配制一定物质的量浓度氢氧化钠溶液时,将称好的氢氧化钠放入烧杯中,溶解后使其_____,再转移到容量瓶中,因为_____。

【实验说明】

物质的量浓度是一种溶液浓度表示方法,在生产、科研上应用较广泛。配制一定量、一定物质的量浓度溶液是定量实验,要力求精确。因此,要做到“三准”、“一必须”:计算准确,称量准确、溶液体积准确;必须使溶质全部转移到容量瓶中。操作时要特别注意用玻璃棒引流;倾注蒸馏水接近瓶颈刻度线 2~3 厘米时,改用滴管逐滴加水;滴加水至凹液面最低点和刻度线相切。

【实验目的】

1. _____。
2. _____。

【实验用品】

仪器:托盘天平、烧杯、量筒、玻璃棒、胶头滴管、药匙、250mL 容量瓶。

药品:浓盐酸(密度 $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ 、溶质质量分数为 37.5%)、氢氧化钠。

【实验内容和记录】

日期 年 月 日

实 验 步 骤	有 关 数 据
一、配制 250mL 0.1mol/L 的盐酸 1. 计算溶质的量 计算配制 250mL 0.1mol/L 盐酸需浓盐酸（密度为 1.19g/cm^3、溶质的质量分数为 37.5%）的体积。 2. 用量筒取浓盐酸 用量筒取所需的浓盐酸，沿玻璃棒倒入烧杯中。再加少量水（约 30mL），用玻璃棒慢慢搅动，使其混合均匀并冷却。 3. 配制溶液 把已冷却至室温的盐酸沿玻璃棒注入 250mL 容量瓶，并用 30mL 水洗涤玻璃棒和烧杯内壁 2~3 次，洗涤液也注入容量瓶。振荡，使溶液混合均匀，然后继续往容量瓶中小心地加水，直到液面接近刻度 2~3cm 处，改用胶头滴管加水，使溶液凹面在最低点与刻度相切。把容量瓶盖紧，倒转和摇动多次，使溶液混合均匀。	浓盐酸体积 _____ mL。
二、配制 250mL 0.1mol/L 的氢氧化钠溶液 1. 计算溶质的量 计算配制 250mL 0.1mol/L 氢氧化钠溶液所需氢氧化钠的质量。 2. 称量氢氧化钠 在托盘天平上称量一干燥洁净的烧杯，称其质量。 在砝码盘中增放与欲称量氢氧化钠质量相等的砝码。 向烧杯中放入氢氧化钠至平衡。 3. 配制溶液 向烧杯中加入约 30mL 水，用玻璃棒搅拌溶解并冷却，依照配制盐酸方法配制 250mL 0.1mol/L 氢氧化钠溶液。	烧杯质量为 _____ g。 烧杯和氢氧化钠的总质量 为 _____ g。 氢氧化钠质量为 _____ g。

【实验练习题】

1. 用准确称量的氯化钠固体配制 0.1mol/L 的 NaCl 溶液 500mL，要用到的仪器是 ()

I 烧瓶； II 烧杯； III 1000mL 容量瓶，N 500mL 容量瓶； V 胶头滴管； VI 移液管

- (A) I, N, V, VI (B) I, N, V
(C) I, II, N, V (D) I, N, VI

2. 配制 0.1mol/L 的 CuSO_4 溶液，正确的方法是 ()

- (A) 把 25g 硫酸铜晶体 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 溶于 1L 水中
(B) 把 25g 硫酸铜晶体制成无水硫酸铜后再溶于 1L 水中
(C) 把 25g 硫酸铜晶体溶于适量水中，然后在 1000mL 容量瓶中用水稀释至刻度
(D) 把 16g 硫酸铜晶体溶于适量水中，然后在 1000mL 容量瓶中用水稀释至刻度

3. 改错题

说明：下面这段话是某同学叙述的配制 100mL 0.5mol/L 碳酸钠溶液的操作过程。请你在叙述错误的地方划上短线，并将正确的说法写在短线下边。

在天平上称出 0.05mol 无水碳酸钠，把称好的碳酸钠放在烧杯里，用适量蒸馏水使它完

全溶解。把制得的溶液小心地注入 1000mL 的容量瓶。用蒸馏水洗涤烧杯外壁两次，把每次洗下来的水都弃去。振荡容量瓶里的溶液使混合均匀。然后，迅速地把蒸馏水直接注入容量瓶到液面接近刻度 2~3mm 处。改用小量筒加水到溶液凹面最低点略高于刻度。把容量瓶塞好，即可。

【分析与思考】

1. 配制一定物质的量浓度氢氧化钠溶液。

欲称量 5.2g 烧碱。调整托盘天平的零点后，左盘放上一枚 5g 的砝码，将游码拨到 0.2g 处，然后往天平右盘上缓缓倒烧碱颗粒，当天平达到平衡时，停止加烧碱。在称量过程中，有两处错误，它们是：_____和_____。

2. 某学生将准确称量的 1.49gKCl 固体放入烧杯中，加入约 30mL 蒸馏水，用玻璃棒搅拌使其溶解。将溶液由烧杯倒入 100mL 容量瓶中，然后往容量瓶中小心加蒸馏水，直到液面接近刻度 2~3cm 处，改用胶头滴管加蒸馏水，使溶液凹面最低点恰好与刻度相切，把容量瓶盖紧，再振荡摇匀。请指出该学生操作中的错误。

【教师评定】

实验四 硫酸的性质 硫酸根离子的检验

【实验预习】

阅读高中化学课本第一册第217页~218页实验四和第78页~82页有关硫酸性质的内容。

【思考题】

1. 为什么在浓硫酸稀释时，一定要把浓硫酸沿器壁慢慢注入水中并不断搅拌？
2. 给试管里液体加热的操作中，应注意哪些问题？解释原因。
3. 如果不小心将浓硫酸滴在桌面上或皮肤上，应如何处理？
4. 在硫酸根离子检验操作中，加入氯化钡溶液出现沉淀，为什么还要加入少量盐酸，当沉淀不溶，才能确证硫酸根离子的存在？
5. 什么是硫酸的脱水性？什么是浓硫酸的强氧化性？试各举一例说明。

【实验说明】

硫酸是一种用途广泛的重要化合物。要通过本实验帮助学生加深对浓硫酸特性（氧化性、吸水性、脱水性）的记忆和理解。在实验中要特别注意浓硫酸稀释和给液体加热的正确操作方法，以确保实验安全。此外，要通过实验熟练掌握硫酸根离子检验方法。

【实验目的】

1. _____。
2. _____。

【实验用品】

仪器：试管、玻璃棒、酒精灯、玻璃片。

药品：浓硫酸、盐酸、氯化钡溶液、硫酸钠溶液、碳酸钠溶液、铜片。

【实验内容和记录】

日期 年 月 日

实 验 步 骤	观察到的现象	结论、解释、化学方程式
一、浓硫酸的特性 1. 浓硫酸的稀释 在盛有 5mL 蒸馏水试管中，小心地沿管壁倒入约 1mL 浓硫酸，轻轻振荡，用手触摸试管外壁，溶液留待下面实验使用。 2. 浓硫酸的脱水性 用玻璃棒蘸取浓硫酸在纸（下垫玻璃片）上写字。 3. 浓硫酸的氧化性 （1）向盛有一小片铜片的试管中倒入 3mL 稀硫酸（实验（1）中制得）在酒精灯上加热片刻。 （2）向放有一小片铜片的另一支试管中倒入 2mL 浓硫酸，在酒精灯上小心加热，并用湿润蓝色石蕊试纸在试管口检验所生成气体。	试管壁_____。 字迹由____色渐变为____色。 _____（有、无）反应。 _____（有、无）反应。 蓝色石蕊试纸_____	浓硫酸具_____性。 浓硫酸具_____性。 解释： 解释： 化学方程式：

续表

实 验 步 骤	观察到的现象	结论、解释、化学方程式
加热的试管冷至室温后,把试管内溶液倒入盛有 5mL 水的另一试管中。	溶液颜色由 ____ 色变成 ____ 色。	浓硫酸具有 ____ 性。
二、硫酸根离子的检验 1. 在盛有 2mL 稀硫酸的试管中,滴加少量氯化钡溶液,再向试管中加入少量盐酸。 2. 甲、乙两支试管中,分别加入少量硫酸钠和碳酸钠溶液,并分别滴加少量氯化钡溶液。向两试管再分别加入少量稀盐酸。	试管中有 ____ 产生 ____ (溶、不溶)于盐酸。 甲试管有 ____ 产生。 乙试管有 ____ 产生。 甲试管 ____。 乙试管 ____。	离子方程式: 离子方程式: 离子方程式: 离子方程式:

【实验练习题】

- 下列气体中,能用浓硫酸干燥的是 ()
(A) 氯气 (B) 硫化氢 (C) 氨气 (D) 碘化氢
- 实验室用浓硫酸跟食盐反应制氯化氢,这是因为浓硫酸具有 ()
(A) 吸水性 (B) 难挥发性 (C) 氧化性 (D) 弱酸性
- 下列溶液中分别滴加 BaCl_2 溶液,然后再滴加稀盐酸,不会观察到产生白色沉淀现象的是 ()
(A) AgNO_3 溶液 (B) Na_2CO_3 溶液 (C) Na_2SO_4 溶液 (D) KNO_3 溶液
- 把 18.4mol/L 的浓硫酸配成 2mol/L 稀硫酸 1000mL,在 () 内填操作序号,在横线上填适当的词。
 () 将浓硫酸沿 ____ 注入盛有 ____ mL 水的 ____ 中,并用 ____ 不断搅拌。
 () 用量筒取浓硫酸 ____ mL。
 () 将已冷却的硫酸溶液倒入 ____ mL 的 ____ 瓶中,并用少量水洗涤玻璃棒和烧杯 ____ 次,洗液亦倒入 ____ 瓶中,振荡均匀。
 () 把 ____ 瓶盖好,再振荡均匀。
 () 继续往 ____ 中加水直到跟刻度线相差 ____ cm 处。
 () 改用胶头滴管加水使溶液的 ____ 面正好在最低点与刻度线相切。

【分析与思考】

- 向未知液中滴加氯化钡溶液,有白色沉淀产生,再加盐酸或稀硝酸沉淀不溶解,该未知液中一定含有硫酸根离子吗?而改加硝酸钡溶液,如出现白色沉淀且不溶于盐酸或硝酸,则能否断定该未知液中含有硫酸根离子,为什么?