

中等专业学校教材

化学实验技术基础(I)

实验报告

班 级 _____
组 号 _____
姓 名 _____

化学工业出版社
· 北 京 ·



目 录

实验 1—1	参观和练习	1
实验 2—1	化学实验仪器的认领和洗涤	3
实验 2—2	玻璃管(棒)的加工和洗瓶的装配	4
实验 2—3	溶液配制	6
实验 2—4	粗食盐提纯	8
实验 2—5	粗硫酸铜的制备	10
实验 2—6	从碳酸氢铵和食盐制纯碱	12
实验 2—7	防锈颜料磷酸锌的制备	14
实验 2—8	从废钒触媒中提取五氧化二钒	16
实验 3—1	分析天平称量练习	17
实验 3—2	滴定管、容量瓶、吸管的使用和校准	19
实验 3—3	滴定终点练习	21
实验 3—4	恒温槽的安装和使用	24

实验 1—1 参观和练习

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

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

二、仪器与试剂

托盘天平、量筒(杯)(10mL、100mL)、试剂瓶、烧杯。

NaHCO_3 、广泛 pH 试纸。

三、实验步骤

1. 参观实验室

观察水、电、气的总开关的位置。

观察实验室中实验台、通风橱、公用药品台的布局。

观察试剂的分类和试剂标签。

2. 称量和溶解

用_____称取 NaHCO_3 _____ g。

将称取的 NaHCO_3 溶于 200mL 蒸馏水中。

3. 溶液转移

① 用倾注法将配制的 NaHCO_3 溶液转移到试剂瓶中。

② 用 10mL 量筒(杯)准确取出 10mL NaHCO_3 溶液放入 100mL 大量筒(杯)中。再重复 9 次。读取 10 次的总体积_____ mL。

4. pH 试纸的试用

用广泛 pH 试纸测 NaHCO_3 溶液的 pH 值。

四、结果与讨论

① 按 1 : 100 的比例画出实验室平面示意图,并标出实验台、药品台、通风橱及水、电、气总开关的位置。

② 写出 NaHCO_3 的标签。

③ 用分子式填写下列空格

氧化剂 _____

还原剂 _____

强 酸 _____

强 碱 _____

硝酸盐 _____

碳酸盐 _____

硫酸盐 _____

氯化物 _____

易燃品 _____

剧毒品 _____

强腐蚀性药品 _____

④ 实验中配制的 NaHCO_3 溶液, 质量分数约为 _____ NaHCO_3 的物质的量浓度约为 _____。浓度不准确的原因是 _____。

⑤ 用小量筒(杯)取 10mL NaHCO_3 溶液, 共取 10 次, 但总体积是 _____ mL。相对误差为 _____。原因是 _____。

⑥ 实验配制的 NaHCO_3 溶液的 $\text{pH} =$ _____。

⑦ 用量筒(杯)量取液体, 读数方法是 _____。

实验 2 — 1 化学实验仪器的认领和洗涤

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

1. _____
2. _____
3. _____

二、实验步骤

1. 认领常用实验仪器

2. 洗涤常用仪器

洗涤一支普通试管、一支离心管、一支滴定管、一支吸管、一个锥形瓶、一个烧杯

3. 干燥洗涤过的玻璃仪器

三、结果与讨论

1. 玻璃仪器洗干净的标志：将仪器_____

2. 玻璃仪器的洗涤，一般是先__后__。先用_____冲洗，必要时再用适当的_____浸泡或选用合适的_____刷洗，再用自来水冲洗清洁，必要时再用蒸馏水浸洗_____次。

3. 洗涤精密玻璃仪器时不能使用_____。

4. 铬酸洗涤液是由_____和_____配制而成的，所以它具有_____和_____，使用时要小心飞溅，避免接触皮肤。洗液呈_____色时，表明已失效，可加入_____进行再生。

5. 吸管吸取液体的操作要领是右手的_____拿住吸管_____处，左手拿_____用力将球内空气排出，造成球内低压。将球尖端按住吸管的管口，同时将吸管下端插入液体下面_____处，慢慢松左手，液体被吸入管内至需要的高度，迅速拿开洗耳球，用右手_____按紧吸管口。需要放出液体时，只须将右手_____即可。

6. 在常用的玻璃仪器中

精密量具是_____

可以用来加热的仪器是_____。

7. 玻璃仪器的干燥

等可以放在烘箱中，大约在_____℃下烘_____。

_____自然晾干。

_____等可以用火焰直接烘干。

实验 2 — 2 玻璃管(棒)的加工和洗瓶的装配

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

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

二、仪器与材料

煤气灯(或酒精喷灯)、锉刀、钻孔器。

玻璃管、玻璃棒。

三、实验步骤

1. 玻璃管、棒的截取
2. 点燃煤气灯或酒精灯
3. 玻璃管、棒的熔光
4. 拉玻璃管制作滴管
5. 吹制安瓿球
6. 安装洗瓶

四、结果与讨论

1. 玻璃管、棒冷割截断的要领是将玻璃管(棒)_____在工作台面上。_____扶住玻璃管(棒)并用拇指尖按住需截断的_____。_____持锉刀,刀刃与管(棒)成_____的方向,锉刀向_____锉划一个细痕。用水沾一下划痕处,双手持玻璃管(棒),两拇指抵住刻痕处,迅速向两边和下侧_____ (七分拉,三分掰)即断。

2. 玻璃管(棒)熔光:_____握持管(棒),将断面插入_____熔烧,并不断_____直至断面熔烧光滑为止。

3. 玻璃管的拉制:双手持玻璃管两端,将欲拉细部位经预热后插入_____中,_____烧熔至_____后移离火焰。迅速在_____中向_____,先慢拉后用力,直拉至所需长度。

4. 玻璃管的弯曲:双手持玻璃管两端,将欲弯曲部位放入火焰中边旋转边加热,加热长度应为管直径的_____倍,当管烧至_____时,移离火焰,立刻放在工作台的石棉网上,将管弯成所需角度。

5. 吹安瓿球:将玻璃管在火焰中边旋转边加热,同时两手微微_____使管壁聚厚。先拉制成_____的半成品,再将端头的毛细管截断,熔光封口。旋转加热球部至熔光。移离火焰,由毛细管_____到要求的大小。

6. 塞子钻孔

塞子的选择一般是插入瓶颈的部分应_____。

钻孔器选取_____。

钻孔时把塞子_____平放在台面的木板上,_____握住塞子,右手_____,从塞子的小头面中央_____。

7. 截取玻璃管_____ cm×_____ cm _____根。

截取玻璃棒_____ cm×_____ cm _____根。

弯直角玻璃管_____个。

弯洗瓶弯管_____个。

制作滴管_____支。

组装洗瓶一个,如图(自己画):

实验 2—3 溶液配制

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

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

二、仪器与试剂

三、实验步骤

1. 浓 H_2SO_4 密度测定

用_____取约 250mL 浓 H_2SO_4 ，用_____表测其密度值。将表重复浸入三次，读出三个数值。

2. 配制 1+1 H_2SO_4 溶液

40mL H_2O $\xrightarrow[\text{慢, 搅拌}]{50\text{mL 浓 } \text{H}_2\text{SO}_4}$ $\xrightarrow[\text{分两次洗量筒}]{\text{用 } 10\text{mL } \text{H}_2\text{O}}$ 搅拌均匀 $\rightarrow$ 1+1 H_2SO_4 50mL。

3. 乙醇密度测定

按 1 的操作，测定乙醇的密度，测三次。

4. NaCl 饱和溶液的配制

18g NaCl $\xrightarrow{50\text{mL } \text{H}_2\text{O}}$ 加热、搅拌 $\rightarrow$ 冷却 $\rightarrow$ 饱和 NaCl 溶液 50mL。

5. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液的配制

浓盐酸取量计算

$$c_1V_1 = c_2V_2$$

$$V_1 = \frac{c_2V_2}{V_1} = \frac{0.1 \times 500}{12} = \quad \text{mL}$$

在 400mL H_2O 中 $\xrightarrow{\text{mL 浓 HCl}}$ 用少量 H_2O 洗盛浓 HCl 量筒 2~3 次 $\xrightarrow{\text{用 } \text{H}_2\text{O} \text{ 稀至 } 500\text{mL}}$ $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} 500\text{mL}$ 。

四、结果与讨论

1. 将密度测定结果填入下表：

试 液	读 数/mL			三次读数 算术平均值	根据密度值 查得质量浓度
	1	2	3		
浓 H_2SO_4					
乙 醇					

2. 稀释浓 H_2SO_4 必须注意：_____

3. 配制溶液时, 加快固体溶解常用的方法是_____。
4. $c_1V_1=c_2V_2$ 是稀释溶液的基本公式。式中 C 的单位是_____ V 的单位是_____ 等号表达了_____ 相等。
5. 在测定密度时, 所取溶液的体积_____。用 250mL 量筒测量的原因是_____。
6. 在稀释浓 HCl 的实验中, 要求配制 500mL, 所以用的容器是_____。
7. 饱和 NaCl 溶液, 质量分数是_____ 物质的量浓度是_____。

实验 2—4 粗食盐提纯

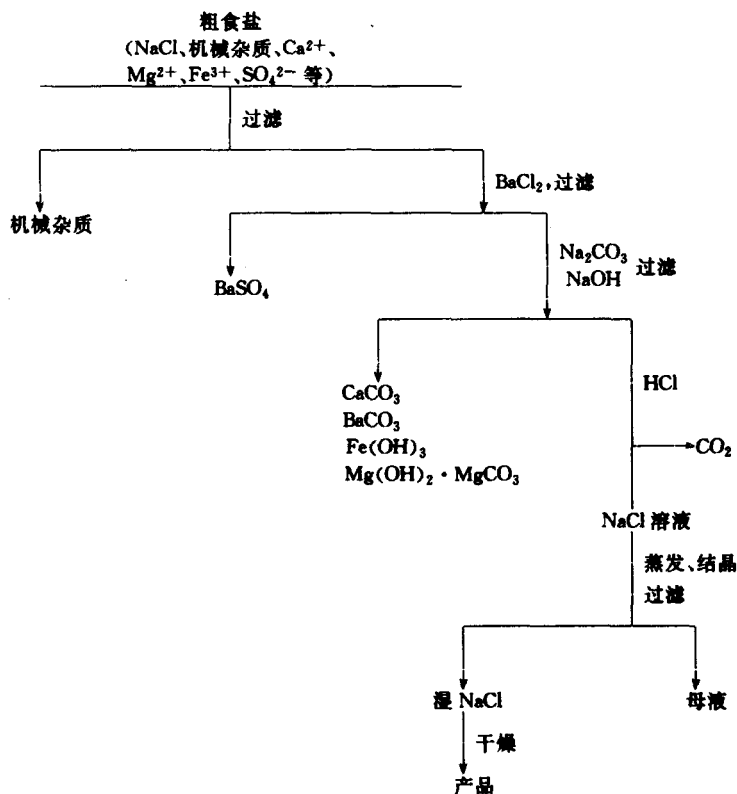
室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

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

二、仪器和试剂

三、实验原理



四、实验步骤

1. 取 10g 粗食盐配成约 3% 的溶液。
2. 加 BaCl₂ 过滤除 SO₄²⁻。
3. 加 NaOH 和 Na₂CO₃ 除 Ca²⁺、Mg²⁺、Fe³⁺ 等离子。
4. 加 HCl 除过量的 NaOH、Na₂CO₃。

5. 蒸发→结晶→过滤→干燥→精食盐

6. 目视比色法测 NaCl 中 Fe^{3+} 含量。

五、结果与讨论

1. 加完沉淀剂 BaCl_2 后, 检查 SO_4^{2-} 是否沉淀完全的方法是_____。
小火保温的作用是_____。

2. 常压过滤所用的器皿是_____。

3. 简述滤纸的折叠方法和放置滤纸的注意事项。

4. 实验用粗食盐_____g, 制得精食盐_____g, 收率为_____。

5. 假设粗食盐溶液中 Fe^{3+} 含量为 $0.001\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 实验要求 Fe^{3+} 含量降低到 $10^{-5}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 试计算加 NaOH 和 Na_2CO_3 须加到溶液的 pH 值为多少?

6. 比色法测 Fe^{3+} 含量是依据 Fe^{3+} 与 KCNS 生成_____物质, 颜色深浅与 Fe^{3+} 含量存在_____关系。

7. 根据比色法测 Fe^{3+} , 填写下表

标准 Fe^{3+} 溶液浓度_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

比色管编号	1	2	3	产品 1g+15mL H_2O 溶解
标准 Fe^{3+}/mL	1	2	5	0
$2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl/mL	2	2	2	2
KCNS/mL	1	1	1	1
水稀释至总体积/mL	25	25	25	25
Fe^{3+} 浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$				

实验 2—5 粗硫酸铜的制备

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

1. _____
2. _____

二、实验原理

制备硫酸铜的方法有_____。

写出本实验中的化学反应方程式：

三、仪器与试剂

四、实验步骤

1. 废铜丝(屑)的去油处理
2. 硫酸铜的制备

称取处理后的废铜丝(屑)____,置于 200mL 烧杯中,加 H_2SO_4 ($3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)____,称取硝酸铵晶体____,取其 1/3 加入烧杯中,盖好表面皿于水浴上,在通风橱内加热至 60°C 左右,当溶液中出现大量气泡后停止加热。待反应速度较慢后分两次把剩余的硝酸铵加入。

用量筒取 1+1 硝酸____,在上述反应速度较慢后,分十几次加到溶液中,若温度较高反应太剧烈时,可停止滴加或慢加,随着反应的进行,溶液中酸度逐渐降低,到反应后期可加热升温至____左右,以加速反应和____分解,当溶液中气泡较少后,停止加热,用玻璃棒夹出残余的铜,用水冲洗干净烘干称其质量。溶液在水浴上加热浓缩至用玻璃棒沾取溶液,冷却后出现结晶为止,停止加热使溶液自然冷却析出结晶,然后用倾注法把溶液倒入另一个烧杯中备循环使用,晶体用滤纸吸干即可。

五、数据处理

称取硫酸铜质量____,废铜质量____,硫酸质量____。

计算出应制备硫酸铜的理论值和硫酸铜收率。

六、讨论

1. 制备硫酸铜过程中应严格控制反应速度,使其缓慢进行,否则溶液中就会有大量的____产生造成空气污染。
2. 实验中加入硝酸铵的作用是_____。

3. 硫酸铜的结晶温度不能低于_____, 温度过低会有_____或_____随之析出来。

实验 2—6 从碳酸氢铵和食盐制纯碱

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

1. _____
2. _____
3. _____

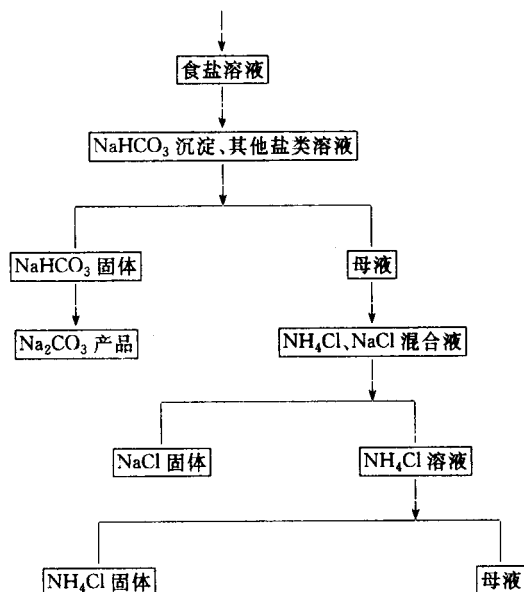
二、实验原理

简述实验原理,并写出有关化学反应方程式。

三、仪器与试剂

四、实验步骤

在方块图上方各步箭头线一侧填上具体实验条件。



五、数据处理

精制食盐质量____, 碳酸氢铵质量____, 碳酸钠质量____, 产品理论量____, 产品产率____。

六、讨论

1. 在碳酸氢铵与食盐发生化学反应时应严格控制温度为_____, 温度高 40°C 会_____, 低于 35°C _____, 30°C 以下_____。

2. 工业上煅烧碳酸氢钠制得纯碱时加入粉状干纯碱的目的是_____。

3. 氯化铵的烘干温度_____, 温度高或低有何影响_____。

4. 实验中静置的意义是_____。

实验 2—7 防锈颜料磷酸锌的制备

室温_____大气压_____日期_____指导教师_____实验成绩_____

一、实验目的

1. _____
2. _____
3. _____

二、实验原理

制备磷酸锌的方法有_____, _____, _____, 简述实验原理, 并写出有关化学反应方程式:

三、仪器与试剂

四、实验步骤

1. ZnO 与 H_3PO_4 作用制备磷酸锌

2. ZnSO_4 与 Na_3PO_4 作用制备磷酸锌

(1) ZnSO_4 溶液的配制和 Na_3PO_4 的称量

(2) $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的制备

(3) 副产品 Na_2SO_4 的回收

五、数据处理

称量产品质量____、副产品质量____、硫酸锌质量____、磷酸钠质量____, 计算产品、副产品产率。

六、讨论

磷酸锌的制备反应应在_____酸度条件下进行比较合适, 反应速度对产品有何影响_____。