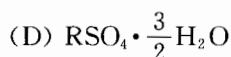
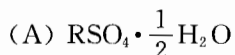


## 10.2 结晶水合物中结晶水含量的测定

1. 某种碳酸钠结晶水合物化学式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。称取 4.640 g 该结晶水合物,加热使其全部失去结晶水后得到固体 2.120 g,则 1 mol 该结晶水合物含 \_\_\_\_\_ mol 结晶水。

2. 某无水硫酸盐  $\text{RSO}_4$  的式量为 136,68 g  $\text{RSO}_4$  能与 4.5 g 水形成结晶水合物,则该结晶水合物的化学式为( )。



3. 在测定硫酸铜晶体中结晶水含量时,必须用到的仪器是( )。

① 坩埚 ② 天平 ③ 量筒 ④ 干燥器 ⑤ 蒸发皿

(A) ②④⑤

(B) ①②④

(C) ②③④

(D) ①③④

4. 在测定胆矾中结晶水含量时,判断胆矾加热完全失去结晶水的依据是( )。

(A) 加热时无水蒸气逸出

(B) 胆矾晶体由蓝变白

(C) 固体质量不再减小

(D) 固体质量不断减小

5. 以下是测定  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  中结晶水含量的实验流程:



回答下列问题:

(1) 写出操作名称:操作 I \_\_\_\_\_,操作 II \_\_\_\_\_,操作 III \_\_\_\_\_。

(2) 重复操作 I、II、III,这叫 \_\_\_\_\_ 操作,如果操作 III 得到的质量还在减小,则 \_\_\_\_\_,直至 \_\_\_\_\_,目的是 \_\_\_\_\_。

(3) 操作 II 必须要在 \_\_\_\_\_ 中进行。

(4) 设  $\text{CuSO}_4$  的式量为  $M$ ,操作 III 的最后测定数值无水  $\text{CuSO}_4$  为  $m_2$  g,则  $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  中  $n$  的数值为 \_\_\_\_\_ (用  $M$ 、 $m_1$ 、 $m_2$  列式表示)。

6. 回答下列测定硫酸铜晶体中结晶水含量实验的有关问题。

(1) 为什么加热硫酸铜晶体时不能发生爆溅?

(2) 实验中为什么要使用含杂质较少的硫酸铜晶体?

(3) 为什么加热后的冷却必须放在干燥器中进行?

7. 测定硫酸铜晶体( $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )中结晶水含量的数据如下表:

名 称	质 量(g)	
	第一次	第二次
瓷坩埚( $m$ )	17.588	电子天平调零
(瓷坩埚+硫酸铜晶体)( $m_1$ )	19.755	1.968
(瓷坩埚+无水硫酸铜)( $m_2$ )	18.962	1.225

(1) 计算:第一次测定  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ , 第二次测定  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ , 平均值为  $\underline{\hspace{2cm}}$  (均取小数点后 2 位), 误差为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 以上实验误差产生的原因可能是  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填入以下编号)。

- ① 实验前硫酸铜晶体含有湿润水    ② 硫酸铜晶体中含有不挥发杂质    ③ 加热时晶体未完全变白  
④ 加热时晶体溅出坩埚

## 10.3 酸碱滴定

1. 用  $0.1864 \text{ mol/L}$  标准盐酸滴定  $20.00 \text{ mL}$  未知浓度的氢氧化钠溶液, 耗去  $20.15 \text{ mL}$  盐酸达到滴定终点, 此氢氧化钠溶液的浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol/L}$ 。

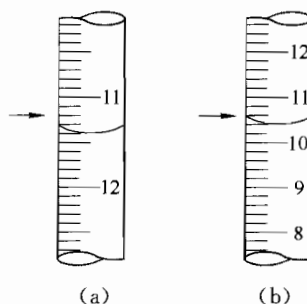
2. 取未知浓度的盐酸稀释 10 倍后, 取出  $25.00 \text{ mL}$ , 用浓度为  $0.1212 \text{ mol/L}$  的标准氢氧化钠溶液滴定。

(1) 一般采用的指示剂是 \_\_\_\_\_, 当滴定至溶液由 \_\_\_\_\_ 色变为 \_\_\_\_\_ 色, 且 \_\_\_\_\_ 时判断达到滴定终点。

(2) 盛放标准氢氧化钠溶液滴定管的初读数为  $0.10 \text{ mL}$ , 末读数为  $20.20 \text{ mL}$ , 则稀释前盐酸的浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol/L}$ 。

3. 右图是量筒与滴定管的局部示意(滴定管未画出白底蓝线)。其中图(a)是 \_\_\_\_\_, 读数是 \_\_\_\_\_; 图(b)是 \_\_\_\_\_, 读数是 \_\_\_\_\_。

4. 由于人的肉眼对红色比较敏感, 因此在酸碱滴定中用标准碱液滴定酸液时一般用 \_\_\_\_\_ 作指示剂, 达到终点时溶液由 \_\_\_\_\_ 色变为 \_\_\_\_\_ 色; 用标准酸液滴定碱液时一般用 \_\_\_\_\_ 作指示剂, 达到滴定终点时, 溶液由 \_\_\_\_\_ 色变为 \_\_\_\_\_ 色。



5. 回答下列酸碱滴定操作的有关问题。

(1) 滴定管在用蒸馏水洗净后, 为什么还要注入溶液润洗 2~3 次?

(2) 滴定中为什么要不断摇动锥形瓶?

(3) 酸碱滴定测定未知酸碱液浓度为什么要测定两次取其平均值?

6. 下列测定未知酸液浓度的滴定操作, 使测定结果偏大或偏小。试说明原因。

(1) 滴定管用蒸馏水洗净后, 未用标准氢氧化钠溶液润洗, 结果偏大。

(2) 滴定时锥形瓶因摇动太剧烈使待测液溅出, 结果偏小。

7. 用酸碱滴定法测定  $\text{NaOH}$  和  $\text{NaCl}$  混合物中  $\text{NaOH}$  的质量分数。取  $5.00 \text{ g}$  混合物用容量瓶配成  $1000 \text{ mL}$  溶液, 取出  $20.00 \text{ mL}$  用  $0.1212 \text{ mol/L}$  标准盐酸滴定, 耗去  $18.25 \text{ mL}$  盐酸时达到滴定终点。

(1) 混合物溶液中  $\text{NaOH}$  的浓度是 \_\_\_\_\_  $\text{mol/L}$ 。

(2) 混合物中  $\text{NaOH}$  的质量分数为 \_\_\_\_\_ (用小数表示, 取小数点后 3 位)。

## 本章测试(40 分钟)

### 一、选择题(每小题只有 1 个正确选项)

1. 下列关于定量测定的说法,正确的是( )。  
(A) 自己实验失误,实验报告可抄录他人数据  
(B) 测定结果有偏差,则不必记入实验报告  
(C) 影响“准确性”的操作是测定的关键操作  
(D) 误差分析可做可不做
2. 测定结晶水合物中结晶水含量时,必须作恒重操作的原因是( )。  
(A) 避免结晶水合物分解,质量减小  
(B) 防止结晶水合物失水后又吸潮,质量增大  
(C) 判断加热时结晶水合物有无溅出  
(D) 判断结晶水合物已全部失去结晶水
3. 测定 1mol 氢气的体积时,以下操作使测定结果偏大的是( )。  
(A) 装置漏气  
(B) 镁带称量后擦去表面氧化膜  
(C) 测定时氢气的实际温度高于记录温度数值  
(D) 镁带中含有不溶于酸的杂质
4. 测定结晶水合物中结晶水含量时,不需用的仪器是( )。  
(A) 烧杯 (B) 坩埚  
(C) 酒精灯 (D) 电子天平
5. 中和滴定实验必须用到的仪器是( )。  
(A) 胶头滴管 (B) 玻璃棒  
(C) 滴定管 (D) 试管
6. 以下胆矾结晶水含量的测定操作中,正确的是( )。  
(A) 加热时晶体溅出坩埚,再加一些胆矾  
(B) 加热时先用小火,后用大火加热至最后  
(C) 加热时不断用玻璃棒搅拌  
(D) 恒重操作是指加热、冷却、称量这一过程重复两次
7. 下列操作对中和滴定结果没有影响的是( )。  
(A) 滴定管未用标准酸液或标准碱液润洗  
(B) 标准液滴过头,再加一定量的待测液继续滴定,一并计算  
(C) 锥形瓶用待测液润洗后加入待测液  
(D) 滴定管加液至刻度“0”以上位置

### 二、填空题

8. 标准状态下测得某气态物质的密度为 1.875 g/L,计算该物质的摩尔质量为\_\_\_\_\_。
9. 某温度下测得 2 536 mL 氢气的质量为 0.225 g,则该温度下 1 mol 氢气的体积是\_\_\_\_\_。
10. 明矾是硫酸铝钾结晶水合物,化学式为  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。称取 9.660 g 明矾晶体,加热后得无水明矾 5.260 g,则化学式中  $x =$ \_\_\_\_\_。
11. 为测定某种铁的氧化物的化学式,称取 2.320 g 该种氧化物,用足量的一氧化碳还原,待反应完全后,得到纯铁 1.680 g,则该氧化物中 Fe 与 O 的物质的量比为\_\_\_\_\_,化学式为\_\_\_\_\_。

12. 用标准氢氧化钠溶液(浓度为  $0.2812 \text{ mol/L}$ ),测定未知硫酸溶液的浓度。

(1) 写出化学方程式:\_\_\_\_\_。

(2) 滴定时可用\_\_\_\_\_作指示剂,当溶液由\_\_\_\_\_变成\_\_\_\_\_色,且  $0.5 \text{ min}$  不褪时达到滴定终点。

(3) 取  $20.00 \text{ mL}$  待测酸液,滴定终点时,消耗标准氢氧化钠溶液  $30.00 \text{ mL}$ ,则待测酸液的浓度为\_\_\_\_\_。

### 三、简答题

13. 在测定硫酸铜晶体中结晶水含量时,怎样确认结晶水全部逸出?

14. 酸碱滴定中,用标准氢氧化钠溶液分别测定盐酸和硫酸的浓度,在数据处理计算中有何差别?

### 四、实验设计

15. 某同学用右图装置测定常温下  $1 \text{ mol CO}_2$  的体积。其中 Y 形试管 A 为反应器,B 为量气管,C 为水准管。

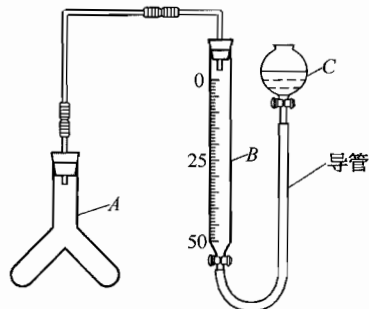
回答以下有关设计和操作的问题:

(1) 用酸和碳酸盐反应产生  $\text{CO}_2$  时,酸一般选用稀硫酸而不选用盐酸或硝酸的理由是\_\_\_\_\_,盐选用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  而不选用  $\text{CaCO}_3$  的理由是\_\_\_\_\_。

提示:从酸的挥发性角度思考。

(2) 量气管内水面上加一薄层油,目的是\_\_\_\_\_。

(3) 水准管可上下移动,量气管读数时,水准管液面应与量气管液面持平,原因是\_\_\_\_\_。



(4) 测定时称取  $0.2160 \text{ g}$  无水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  粉末,加入 Y 形试管的一端,另一端加入足量的稀硫酸。将 Y 形试管倾斜使其混合反应。量气管内的读数为  $45.70 \text{ mL}$ ,则该室温下  $1 \text{ mol CO}_2$  的体积是\_\_\_\_\_。