

## 参考答案及解析

### 一、选择题

1. C 【解析】陶瓷材料是黏土等烧制而成的,是人类应用最早的硅酸盐材料,A项正确;“石胆……浅碧色即蓝色,烧之变白色”即无水硫酸铜,B项正确;焰色试验是金属元素的性质,部分金属单质及其化合物在灼烧时会产生不同的焰色,且焰色试验属于物理变化,C项错误;水银乃至阴之毒物,因火煨丹砂(HgS)而出,涉及HgS转化为Hg,有元素化合价的变化,与氧化还原反应有关,D项正确。
2. B 【解析】铜和浓硫酸反应需要加热,A项错误;容量瓶不能用于稀释,C项错误;滴定管0刻度在上,读数应是11.80 mL,D项错误。
3. D 【解析】氢氧化铜溶于过量氨水生成四氨合铜离子,A项错误;锂和氧气反应只能生成氧化锂,B项错误;Fe<sup>3+</sup>也与I<sup>-</sup>反应,C项错误。
4. D 【解析】不是标准状况,不能计算,A项错误;NaHSO<sub>4</sub>固体中阳离子只有Na<sup>+</sup>,所以阳离子数目为0.1N<sub>A</sub>,B项错误;HCl气体中没有H<sup>+</sup>,C项错误。
5. D 【解析】磺化、硝化、风化、钝化过程中都有新物质生成,故均是化学变化,A项正确;甘油是丙三醇,故不是油,纯碱是碳酸钠,故是盐不是碱,干冰是二氧化碳,故不是冰,B项正确;水煤气是CO和H<sub>2</sub>的混合物,裂解气是乙烯、丙烯等的混合物,焦炉气是混合物,其主要成分为氢气(55%~60%)和甲烷(23%~27%),另外还含有少量的一氧化碳(5%~8%),是混合物,天然气主要成分是甲烷,还有其他杂质,是混合物,C项正确;蒸馏、常压分馏、减压分馏过程中没有产生新物质,都是物理变化,而煤的干馏有新物质生成,故是化学变化,D项错误。
6. C 【解析】反应过程中Fe的化合价也升高,所以FeTiO<sub>3</sub>也是还原剂,C项错误。
7. A 【解析】 $\text{HNF}_2 + \text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{N}_2\text{F}_4 \uparrow + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+$ (未配平),Fe<sup>3+</sup>是氧化剂,N<sub>2</sub>F<sub>4</sub>是氧化产物,氧化剂氧化性大于氧化产物,A项正确;Fe元素从+3到+2,化合价降低1,N元素从+1到+2,化合价升高1,根据化合价升降守恒和元素守恒得知,氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:1,B项错误;标准状况下,若生成2.24 L N<sub>2</sub>F<sub>4</sub>,转移电子0.2 mol,C项错误;N<sub>2</sub>F<sub>4</sub>生成NO和HF,化合价没变,NO和HF不是还原产物,D项错误。
8. A 【解析】侯氏制碱法中CO<sub>2</sub>来自合成氨废气,A项错误。
9. C 【解析】水的电离受到抑制,溶液可能呈酸性或碱性,碱性不能大量存在Cu<sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,酸性不能大量存在HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,A项错误;0.2 mol·L<sup>-1</sup>的NH<sub>4</sub>Cl溶液中NH<sub>4</sub><sup>+</sup>和SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>相互促进水解,不能大量共存,B项错误;使甲基橙变红色的溶液呈酸性,Fe<sup>3+</sup>、K<sup>+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>之间不反应,都不与氢离子反应,在溶液中能够大量共存,C项正确;0.1 mol·L<sup>-1</sup> NaClO溶液中ClO<sup>-</sup>和H<sup>+</sup>反应,不能共存,D项错误。
10. B 【解析】MnO<sub>2</sub>固体中加入浓盐酸,未加热不产生氯气,A项错误;加入稀盐酸将亚硫酸根转化为二氧化硫,同时排除银离子的干扰,再加氯化钡溶液若产生白色沉淀则证明含有硫酸根离子,即证明亚硫酸钠氧化为硫酸钠,B项正确;用湿润的淀粉碘化钾试纸检验某气体,试纸变蓝,证明该气体具有氧化性,能够将I<sup>-</sup>氧化为I<sub>2</sub>,但不一定是Cl<sub>2</sub>,还可以是Br<sub>2</sub>蒸气、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>等,不能达到实验目的,C项错误;用pH试纸测定NaOH溶液的pH,不能润湿pH试纸,否则会因为浓度减小,而影响测定结果,不能达到实验目的,D项错误。
11. A 【解析】根据题给信息,氯气与KOH溶液反应生成氯化钾、氯酸钾、次氯酸钾和水,根据得失电子守恒,生成的n(Cl<sup>-</sup>)=0.04×1+0.02×5=0.14 mol,加入的KOH的物质的量为0.04 L×5 mol/L=0.2 mol,n(Cl<sub>2</sub>)=0.1 mol,所以反应中n(KOH):n(Cl<sup>-</sup>):n(ClO<sup>-</sup>):n(ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>)=10:7:2:1,再根据原子守恒配平其他物质的系数,反应的离子方程式为5Cl<sub>2</sub>+10OH<sup>-</sup>—7Cl<sup>-</sup>+2ClO<sup>-</sup>+ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>+5H<sub>2</sub>O,A项正确,C项错误;根据上述离子反应,氯气既作氧化剂,又作还原剂,氧化剂与还原剂物质的量之比为n(Cl<sup>-</sup>):[n(ClO<sup>-</sup>)+n(ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>)] = 7:3,B项错误;反应后生成的ClO<sup>-</sup>和ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>两种离子中氯元素的化合价分别是+1价和+5价,在酸性条件下不能共存,D项错误。

· 化学 ·

参考答案及解析

12. C 【解析】装置 A 中浓氨水与碱石灰或氧化钙反应制备氨气,由此可知,固体 X 为碱石灰或氧化钙,不可能是无水氯化钙,因为无水氯化钙吸收氨气会生成八氨氯化钙,A 项错误;装置 B 中盛有的甲为用于干燥氨气的碱石灰,不可能是能与氨气反应的五氧化二磷,B 项错误;二氧化氮的密度比空气大,所以实验时先通入二氧化氮排尽装置中的空气,有利于氨气充分与二氧化氮反应,可以减少空气对实验的干扰,C 项正确;由得失电子数目守恒可知,浓硝酸与铜反应时,还原剂铜与氧化剂浓硝酸的物质的量之比为 1:2,D 项错误。
13. D 【解析】由于加入过量 NaOH 溶液,加热得到 0.02 mol 气体,说明一定有  $\text{NH}_4^+$ ,且物质的量为 0.02 mol;同时产生红褐色沉淀,说明一定有  $\text{Fe}^{3+}$ ,1.6 g 固体为氧化铁,物质的量为 0.01 mol,故有 0.02 mol  $\text{Fe}^{3+}$ ,一定没有  $\text{CO}_3^{2-}$ ;4.66 g 不溶于盐酸的沉淀为硫酸钡,一定有  $\text{SO}_4^{2-}$ ,物质的量为 0.02 mol;根据电荷守恒,一定有  $\text{Cl}^-$ ,至少  $0.02 \text{ mol} \times 3 + 0.02 - 0.02 \text{ mol} \times 2 = 0.04 \text{ mol}$ ,物质的量浓度至少为  $\frac{0.04 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol/L}$ ,根据题中信息,无法判断  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{K}^+$  是否存在。根据分析,至少存在  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  四种离子,A 项错误;根据分析,结合电荷守恒,溶液中一定有  $\text{Cl}^-$ ,且  $c(\text{Cl}^-) \geq 0.4 \text{ mol/L}$ ,B 项错误;根据分析, $\text{NH}_4^+$  一定存在, $\text{Al}^{3+}$  可能存在,C 项错误;根据分析, $\text{K}^+$  可能存在,也可能不存在, $\text{K}^+$  可用焰色试验检验,透过蓝色钴玻璃观察显紫色,D 项正确。
14. B 【解析】由图可知制备  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  涉及的反应分别为: $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液与  $\text{NaCl}$  溶液反应生成  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $\text{NaHCO}_3$ , $\text{CaCO}_3$  受热分解生成  $\text{CaO}$  和  $\text{CO}_2$ , $\text{CaO}$  与  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液反应生成  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CaCl}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NaHCO}_3$  受热分解生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CO}_2$  与  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,叠加得到总反应相当于食盐和石灰石反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{CaCl}_2$ 。由分析可知,该循环过程中涉及了分解反应、化合反应、复分解反应,但没有涉及置换反应,A 项正确;由分析可知, $\text{CaCO}_3$  和  $\text{CaCl}_2$  均只为反应的生成物,未参与循环利用,B 项错误;由分析可知,该循环过程中涉及的反应均无电子转移,为非氧化还原反应,C 项正确;由分析

可知,循环过程中涉及 5 个反应,叠加后得到的总反应相当于食盐和石灰石反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{CaCl}_2$ ,D 项正确。

15. B 【解析】试管 1 中先发生反应: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ,后来发生反应: $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ;试管 2 中发生反应: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ,继续滴加  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,无现象。从分析中可以看出,试管 1 中,当硫酸根离子恰好完全沉淀时,沉淀的质量最大,继续滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  时, $\text{Al}(\text{OH})_3$  溶解,沉淀的质量减轻,A 项正确;试管 1 中,沉淀先增多后减少,试管 2 中,沉淀增多至最大量后保持不变,B 项错误;试管 1、2 中,不管试剂的加入量如何,加入的顺序如何,沉淀均含  $\text{BaSO}_4$ ,C 项正确;试管 2 中,由反应  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$  可以看出,当钡离子恰好完全沉淀时,铝元素也完全转变为沉淀,D 项正确。

二、非选择题

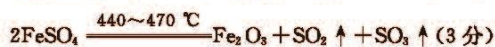
16. (15 分,除特殊标注外,每空 2 分)

(1) 4 5 12 4 5 11 (共 2 分) 加蒸馏水至离刻度线 1~2 cm 处,改用胶头滴管逐滴滴加,至凹液面与刻度线齐平(操作要点答出即给分,没有答全的学生,答出 1~2 cm 给 1 分,答出胶头滴管也可得 1 分)

(2)  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$  (条件, g 不写扣 1 分)

(3) 加入硝酸酸化的  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液至不再产生白色沉淀时,取上层清液,向其中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液,若产生白色沉淀,则证明混合溶液中含有  $\text{Cl}^-$  (合理即给分)

(4) 蒸发浓缩(1 分) 冷却结晶(1 分)  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

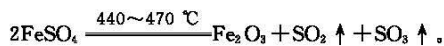


【解析】27.8 g  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的物质的量为 0.1 mol,结晶水完全失去时剩下固体的质量为  $27.8 \text{ g} - 0.7 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 15.2 \text{ g}$ ,由图可知 B 点(440  $^\circ\text{C}$ )完全失去结晶水,成分为  $\text{FeSO}_4$ ,对比 B 点(440  $^\circ\text{C}$ )和 A 点(90  $^\circ\text{C}$ ),两者质量差为  $17.0 \text{ g} - 15.2 \text{ g} = 1.8 \text{ g}$ ,即 A 比 B 多一个结晶水,A 点成分为  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;自始至终,铁元素质量守恒, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  为 0.1 mol,加热分解到 C 点(470  $^\circ\text{C}$ )后质量不再变化,C 点成分为铁的氧化物。剩余固体是 8 g,铁元素的质量为 5.6 g,则氧元素的质量为 2.4 g,可得出氧化物中铁和氧原

辽宁名校联盟高三9月联考

· 化学 ·

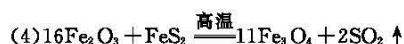
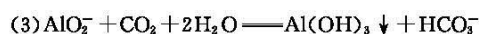
子个数比为 2 : 3, 故为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。根据氧化还原反应规律推断铁元素化合价升高, 必有元素化合价降低, 则有生成  $\text{SO}_2$ , 由质量守恒定律得出化学反应方程式为



17. (15 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)

(1) 防止焙烧产生的  $\text{SO}_2$  排放到大气中污染环境(合理即给分)

(2) 4 11 2 8(共 2 分)



(5) 磁铁

(6) 不能(1 分)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和稀硫酸反应会生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$ , 生成的  $\text{Fe}^{2+}$  能让酸性高锰酸钾褪色

(7) 使矿石和气体充分接触, 加快反应速率, 提高转化率(或使充分接触, 提高热能利用率)(合理即给分)

**【解析】** 高硫铝土矿(主要成分为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 还含有少量  $\text{FeS}_2$  等)中加入少量  $\text{CaO}$ , 并通入空气焙烧, 再用  $\text{NaOH}$  溶液碱浸, 生成  $\text{CaSO}_3$ 、 $\text{NaAlO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等; 过滤, 滤液为  $\text{NaAlO}_2$  溶液, 通入  $\text{CO}_2$ , 生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  等, 焙烧生成  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 熔融电解得  $\text{Al}$ ; 滤渣为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{CaSO}_3$ , 加入  $\text{FeS}_2$  焙烧,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{FeS}_2$  发生反应

$16\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeS}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 11\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{SO}_2 \uparrow$ , 磁选获得  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。

(1)  $\text{FeS}_2$  中铁元素显 +2 价, 则硫的化合价为 -1 价; “焙烧”时,  $\text{FeS}_2$  氧化生成  $\text{SO}_2$  等, 会污染环境, 加入少量  $\text{CaO}$  可与  $\text{SO}_2$  结合为  $\text{CaSO}_3$ , 则  $\text{CaO}$  的主要作用为吸收  $\text{SO}_2$ , 减小对环境的污染。

(2) “焙烧”时发生氧化还原反应, 铁元素从 +2 价升高到 +3 价、硫元素从 -1 价升高到 +4 价、氧气中氧元素从 0 价降低到 -2 价, 则按得失电子数守恒、电荷守恒、元素质量守恒得“焙烧”过程中发生反应的化学方程式为  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 。

(3) 向“过滤”得到的滤液中通入过量  $\text{CO}_2$  后, 可以将  $\text{AlO}_2^-$  转化为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 反应的离子方程式为  $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 。

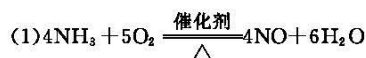
(4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{FeS}_2$  在隔绝空气、加热条件下反应得到  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和  $\text{SO}_2$ , 化学方程式为  $16\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeS}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 11\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{SO}_2 \uparrow$ 。

(5) “烧渣分离”出  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  具有铁磁性, 利用磁铁分离四氧化三铁, 不需要加其他化学物质, 得到的产物纯净、没有污染。

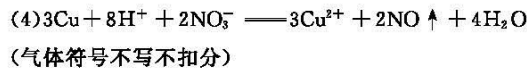
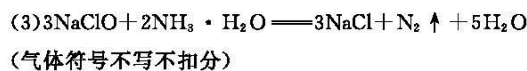
(6) 将少量磁选后的产品溶于稀硫酸中, 再滴入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液, 由于  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和稀硫酸反应会生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$ , 生成的  $\text{Fe}^{2+}$  能让酸性高锰酸钾褪色, 故若酸性  $\text{KMnO}_4$  褪色, 不能说明产品中含有  $\text{FeO}$ 。

(7) 多层逆流焙烧优点: 增大接触面积, 使矿石和气体充分接触, 加快反应速率, 提高转化率或使充分接触, 提高热能利用率。

18. (10 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)



(2) 1.5(1 分)



(5)  $\text{NO}_2$ (1 分) 棕色(1 分) 阴凉或冷暗(1 分)

**【解析】** 氨气和空气在氧化炉中发生催化氧化生成  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}$ 、空气、水在吸收塔中反应生成硝酸; 氨氮废水中氮元素多以  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的形式存在, 加入氢氧化钠、鼓入热空气排出氨气, 低浓度废水加  $\text{NaClO}$  可将废水中的  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  转化为无污染的氮气, 用还原剂把剩余的  $\text{NaClO}$  还原为氯化钠, 得到达标废水。

(1) “氧化炉”中氨催化氧化生成一氧化氮和水, 反应的化学方程式为  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 根据元素守恒,  $\text{N}$  和  $\text{Na}$  物质的量相等, 所以  $\text{NaOH}$  的物质的量为 0.3 mol, 除以体积 0.2 L, 浓度为 1.5 mol/L。

(3) 加入  $\text{NaClO}$  可将废水中的  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  转化为无污染的氮气,  $\text{NaClO}$  被还原为氯化钠, 氮元素化合价由 +1 降低为 -1,  $\text{N}$  元素化合价由 -3 升高为 0, 根据得失电子守恒及质量守恒, 该反应的化学方程式为  $3\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 稀强水为稀硝酸, 所以离子方程式为  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(5)  $\text{HNO}_3$  不稳定, 见光或受热易分解, 化学方程式为  $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta \text{或光照}} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ; 长期存放的浓硝酸呈黄色是因为其分解生成的  $\text{NO}_2$  溶于硝酸中, 实验室常将浓硝酸保存在棕色试剂瓶中, 并放在阴凉处, 防止  $\text{HNO}_3$  分解。

· 化学 ·

参考答案及解析

19. (15分,除特殊标注外,每空2分)

(1)若只用浓盐酸与  $V_2O_5$  反应制备  $VOCl_2$ ,则会生成氯气污染环境

(2)①恒压滴液漏斗(其他答案不给分)

②  $a \rightarrow b \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow d \rightarrow e$ (完全正确才给分)

③先打开  $K_1$ ,当装置 C 中溶液变浑浊,再关闭  $K_1$ ,打开  $K_2$ ,进行实验(前后各1分)

(3)取少量最后一次洗涤液,先加入稀硝酸,再加入硝酸银,如无沉淀产生,则说明已经洗涤完全(不加稀硝酸也给分,答硝酸酸化的硝酸盐也给分)

(4)  $\frac{6.7cb}{a}\%$ (3分) 偏高

**【解析】**  $V_2O_5$  先与  $HCl$ 、 $N_2H_4 \cdot 2HCl$  反应生成  $VOCl_2$ , 化学方程式为  $2V_2O_5 + 6HCl + N_2H_4 \cdot 2HCl \xrightarrow{\Delta} 4VOCl_2 + N_2 \uparrow + 6H_2O$ 。 $VOCl_2$  与  $NH_4HCO_3$  溶液反应生成  $(NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O$ , 化学方程式为  $6VOCl_2 + 17NH_4HCO_3 + 6H_2O = (NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O \downarrow + 13CO_2 \uparrow + 12NH_4Cl$ 。

(1)根据分析可知,步骤 I 的化学方程式为  $2V_2O_5 + 6HCl + N_2H_4 \cdot 2HCl \xrightarrow{\Delta} 4VOCl_2 + N_2 \uparrow + 6H_2O$ 。若只用浓盐酸与  $V_2O_5$  反应制备  $VOCl_2$ ,则会生成氯气污染环境。

(2)②装置 B 中碳酸钙和稀盐酸反应生成二氧化碳气

体,利用二氧化碳除尽装置内的空气,装置 A 中饱和碳酸氢钠溶液用于除去二氧化碳中混有的  $HCl$ ,装置 D 为氧钒(IV)碱式碳酸铵的制备装置,装置 C 中盛有澄清石灰水,用于验证二氧化碳是否将装置内的空气排尽,则装置的连接顺序为 BADC,接口连接顺序为  $c \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow d \rightarrow e$ 。

③连接好装置,检查装置气密性良好后,加入试剂开始实验,具体操作为先打开  $K_1$ ,当装置 C 中溶液变浑浊,再关闭  $K_1$ ,打开  $K_2$ ,进行实验。

(3)根据反应方程式可知,生成  $(NH_4)_5[(VO)_6(CO_3)_4(OH)_9] \cdot 10H_2O$  的同时生成  $NH_4Cl$ ,因此只要检验洗涤所得溶液中是否含有氯离子即可得知沉淀是否已洗涤干净,具体方法为取少量洗涤液,先加入稀硝酸,再加入硝酸银,如无沉淀产生,则说明已经洗涤完全。

(4) $KMnO_4$  将  $VO^{2+}$  氧化为  $VO_2^+$ ,根据硫酸亚铁铵与  $VO_2^+$  反应的离子方程式  $VO_2^+ + Fe^{2+} + 2H^+ = VO^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$ ,已知消耗  $Fe^{2+}$  为  $cb \times 10^{-3}$  mol,则参与反应的  $VO_2^+$  有  $cb \times 10^{-3}$  mol,原溶液中  $VO^{2+}$  有  $cb \times 10^{-3}$  mol,则产品中钒的质量分数为  $\frac{cb \times 10^{-3} \text{ mol} \times 67 \text{ g/mol}}{a \text{ g}} \times 100\% = \frac{6.7cb}{a}\%$ 。若硫酸亚铁铵标准溶液部分变质,则消耗的硫酸亚铁铵溶液偏多, $VO_2^+$  的计算量偏大,测定结果偏高。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

