

## 第 24 期参考答案

### 综合测试(六)

#### 一、选择题

1.C

提示:胶体粒子具有较大的比表面积,可以吸附某些离子,从而使胶体粒子带有部分电荷,能在电场作用下发生电泳现象,A选项正确;小苏打能与酸反应放出气体,也能与胃酸作用,B选项正确;为防止食品被氧化,需要某些成分吸收氧气,而生石灰与硅胶并不具有这样的性质,C选项错误;钢铁是目前使用量最大的合金,D选项正确。

2.A

3.A

提示:氯水呈黄绿色,亚硫酸没有颜色,①可以;氯水中加入石蕊溶液先变红,后褪色,亚硫酸中加入石蕊溶液只变红,②可以;氯水中滴加品红溶液会褪色,加热后也不会有颜色变化,亚硫酸中滴加品红会褪色,加热后又恢复红色,③可以。

4.A

提示: $\text{NO}_3^-$ 在酸性条件下具有强氧化性,能将 $\text{Fe}^{2+}$ 氧化成 $\text{Fe}^{3+}$ ,A选项符合题意。

5.B

提示:铁与盐酸反应生成 $\text{Fe}^{2+}$ ,故转移电子数应该是 $2N_A$ ,A选项错误;54g  $\text{H}_2\text{O}$ 中含有3mol  $\text{H}_2\text{O}$ ,B选项正确;由于体积未知,无法求出 $N(\text{SO}_4^{2-})$ ,C选项错误;Ne是单原子分子,原子个数应为 $N_A$ ,D选项错误。

6.B

提示:浓硝酸有强氧化性,会腐蚀橡胶,应用玻璃塞,A选项错误。在点燃氢气前应验纯,以防止气体不纯引起爆炸,C选项错误。稀释浓硫酸时,应将密度大的浓硫酸沿着烧杯内壁慢慢注入水中,并用玻璃棒不断搅拌,D选项错误。

7.A

8.C

提示:铁粉与 $\text{Cl}_2$ 反应,铁粉失电子发生氧化反应, $\text{Cl}_2$ 得电子发生还原反应;铜片与 $\text{HNO}_3$ 反应,铜片失电子发生氧化反应, $\text{HNO}_3$ 得电子发生还原反应; $\text{Cl}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应, $\text{Cl}_2$ 自身发生氧化还原反应, $\text{H}_2\text{O}$ 没有得电子; $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 与 $\text{O}_2$ 反应, $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 失电子发生氧化反应, $\text{O}_2$ 得电子发生还原反应。

9.D

提示: $\text{FeCl}_3$ 可以与沸水反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体,而 $\text{NaCl}$ 不会生成胶体,A选项错误;容量瓶是配制容器,不能用于溶液的稀释,B选项错误;C选

项中会产生新杂质 $\text{O}_2$ ,错误; $\text{SO}_4^{2-}$ 的检验原理是在排除 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 等干扰的前提下,生成 $\text{BaSO}_4$ 沉淀,D选项正确。

10.C

提示:①的做法可有效吸收多余的氨气,防止氨气对空气造成污染,①对;②的做法对尾气进行吸收处理,有效防止氯气对空气的污染,②对;④的做法中,铜丝可以活动,能有效地控制反应的发生与停止,用气球收集反应产生的污染性气体,待反应后处理,也防止了对空气的污染,④对;而③的做法中氨气与氯化氢气体直接逸散到空气中,对空气造成污染,不符合防止污染的理念,③错。

11.B

提示:加入15mL  $\text{KMnO}_4$ 溶液时,溶液恰好由无色变成紫色,说明滴入的15.0mL  $\text{KMnO}_4$ 恰好与原来生成的草酸完全反应。根据有关方程式可知 $5\text{Ca}^{2+} \sim 5\text{CaC}_2\text{O}_4 \sim 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \sim 2\text{KMnO}_4$ ,反应中消耗 $n(\text{KMnO}_4)=0.001\text{mol/L} \times 0.015\text{L}=0.000015\text{mol}$ ,因此血液中钙离子浓度是 $\frac{0.000015\text{mol} \times 2.5}{0.015\text{L}}=0.0025\text{mol/L}$ 。

12.B

提示:由于 $\text{H}_2\text{SO}_3$ 的还原性强于HBr的还原性,故向二者的混合液中通入 $\text{Cl}_2$ , $\text{Cl}_2$ 先与 $\text{H}_2\text{SO}_3$ 发生反应: $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ,溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增加。然后 $\text{Cl}_2$ 与HBr反应: $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{Br}_2$ 。由于HBr和盐酸均为强酸,所以 $c(\text{H}^+)$ 不变。

#### 二、填空题

13.(1)① $\text{H}_2\text{SO}_4$  ②酸雨

(2)① $\text{N}_2$   $\text{NO}_2$

② $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  属于

14.(1) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$   $\text{H}^+$

$\text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$   $\text{Mg}^{2+}$  焰色反应 透过蓝色钴玻璃看其焰色是否呈紫色,呈紫色说明有 $\text{K}^+$ ,不呈紫色说明无 $\text{K}^+$

提示:在第三步中,使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体是 $\text{NH}_3$ ,之所以在滴入 $\text{NaOH}$ 溶液至溶液呈碱性的过程中无明显现象是因为所取溶液少,产生的少量 $\text{NH}_3$ 极易溶于水( $V_{\text{NH}_3}:V_{\text{H}_2\text{O}}=700:1$ ),故不会有气泡产生。

15.(1)C

(2)纯碱、石灰石、石英 石灰石

(3) $4\text{K}_2\text{O} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{SiO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

(4) $\text{CaCl}_2$ 和 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$   $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + 2\text{HClO}$ , $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$

(5)3

16.(1)①②

(2)不选(甲)是因为固体与固体接触面小,反应慢,且碳与铁反应,产品纯度低;不选(丙)是因为氧化铝与铁混合,不容易提纯铁;不选(丁)是因为氢气成本高,不宜用于工业生产

(3)作能源、与 $\text{CO}_2$ 反应提供还原剂 $\text{CO}$  除去难熔的二氧化硅

(4)①D玻璃管里红色粉末变成黑色,E中澄清石灰水变浑浊 ②反应产物中可能含氧化铁,也可能不含氧化铁 因为铁粉能还原三价铁离子: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$

提示:(4)一氧化碳中混有的二氧化碳,在通过氢氧化钠溶液后已除去,红色氧化铁变成黑色铁粉,E瓶澄清石灰水变浑浊时,表明该反应已发生;铁粉固体溶于稀硫酸,如果有氧化铁,生成硫酸铁,氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{H}^+$ ,铁粉优先还原铁离子,故加入 $\text{KSCN}$ 溶液不变红色,不能说明原黑色粉末中不含氧化铁。

17.(1) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$   
 $n[\text{Ca}(\text{ClO})_2]:n[\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2]=2:1$  3:7  
(2) $10\text{Ca}(\text{OH})_2 + 10\text{Cl}_2 = 2\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 7\text{CaCl}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$   
(3)5

(4) $< \frac{25+5a}{a+3}$

提示:(1)石灰乳与氯气反应生成三种含氯元素的物质: $\text{Cl}^-$ 、 $\text{ClO}^-$ 、 $\text{ClO}_3^-$ ,根据化合价变化知氧化产物为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,从图中可以看出,在 $t_3$ 时, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 与 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 的物质的量之比为2:1; $t_2$ 时, $\text{ClO}^-$ 与 $\text{ClO}_3^-$ 的物质的量分别为2mol、1mol,则反应中,得到电子 $n(e^-)=1 \times 2\text{mol} + 1 \times 5\text{mol}=7\text{mol}$ ,由电子得失守恒知,还原产物 $n(\text{Cl}^-)=7\text{mol}$ ,则氧化产物 $[\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 和 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2]$ 与还原产物( $\text{CaCl}_2$ )的物质的量为3:7。(2)从(1)可知,三种产物 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 、 $\text{CaCl}_2$ 的物质的量之比为2:1:7,所以未配平的化学方程式为: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 7\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,再根据元素守恒得到 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 的化学计量数均为10。(3)根据元素守恒有 $n(\text{Cl})=n(\text{ClO}^-)+n(\text{ClO}_3^-)+n(\text{Cl}^-)=10\text{mol}$ ,则 $n[\text{Ca}(\text{OH})_2]=n(\text{Ca}^{2+})=\frac{1}{2}n(\text{Cl})=5\text{mol}$ 。

(4)随着反应进行,溶液温度升高,有利于 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 的生成,即此时 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 较少,所以 $\frac{n(\text{ClO}^-)}{n(\text{ClO}_3^-)}$ 比值会小于2。设

$n(\text{ClO}_3^-)=x$ ,若 $\frac{n(\text{ClO}^-)}{n(\text{ClO}_3^-)}=a$ ,则 $n(\text{ClO}^-)=ax$ ,由电子得失守恒可知 $n(\text{Cl}^-)=5x+ax=x(5+a)$ ,由元素守恒 $n(\text{Cl})=n(\text{Cl}^-)+n(\text{ClO}^-)+n(\text{ClO}_3^-)=(5x+ax)+ax+x=10\text{mol}$ ,解得 $x=\frac{5}{a+3}$ ,所以 $n(\text{Cl}^-)=\frac{5}{a+3} \times (5+a)=\frac{25+5a}{a+3}$ 。

## 化学·人教(必修1)答案页第6期

## 第 21 期参考答案

### 综合测试(三)

#### 一、选择题

1.A

提示:有些合金的硬度和熔点都比较低(如Na-K合金);制造普通玻璃还需 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;二氧化硅常用于制造光导纤维。

2.A

提示:过氧化钠具有很强的氧化性,且能够与水反应生成具有腐蚀性的氢氧化钠,所以保存 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 固体赢选择腐蚀品标志。

3.B

4.B

提示:该物质易溶于水,能洗去衣物上的污渍,植物烧成的灰中的成分主要为碳酸盐,所以所描述之物为 $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,A选项正确;青矾是硫酸亚铁晶体,高温分解生成氧化铁,则文中涉及的操作方法指灼烧,B选项错误;四氧化三铁具有磁性,司南之杓具有磁性,所以其成分是四氧化三铁,C选项正确;由信息可知,蒸令气上,则利用互溶混合物的沸点差异分离,则涉及的操作为蒸馏,D选项正确。

5.C

6.B

提示:A选项,只有气体物质才符合。B选项,物质的量相等,其分子数一定相等,正确。C选项,没有给出是否在相同条件下,无法比较二者的物质的量,也无法确定其质量。D选项,如满足条件的HCl溶液和 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中所含 $\text{H}^+$ 数目不相等。

7.B

提示:A选项, $\text{Ba}^{2+}$ 与 $\text{SO}_4^{2-}$ 不能大量共存。B选项,加入 $\text{NaOH}$ 溶液无明显现象产生说明原溶液中不存在 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ ,因阳离子只剩下 $\text{Ba}^{2+}$ ,根据电中性原则, $\text{Ba}^{2+}$ 一定存在。C选项,若原溶液中存在 $\text{Fe}^{2+}$ ,加入 $\text{HNO}_3$ 会被氧化为 $\text{Fe}^{3+}$ 而出现颜色变化。D选项,因这五种离子中,只有 $\text{SO}_4^{2-}$ 能与 $\text{BaCl}_2$ 溶液反应出现白色沉淀,所以只用 $\text{BaCl}_2$ 溶液可判断 $\text{SO}_4^{2-}$ 是否存在。

8.D

提示:A选项, $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 都能与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应产生白色沉淀。B选项, $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 的焰色均显黄

色,不能区别。C选项, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 悬浊液和 $\text{FeCl}_3$ 溶液均不能发生丁达尔效应。D选项, $\text{NO}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应所得的溶液呈无色,溴水呈橙红色。

9.B

10.C

提示:水沸腾的原因是因为试管①中的压强减小,使水的沸点降低。 $\text{SO}_2$ 能与 $\text{NaOH}$ 反应、 $\text{NH}_3$ 极易溶于水、 $\text{NO}_2$ 能与水反应,使试管②中气体体积明显减小,打开夹子,可使试管①中压强减小,而 $\text{NO}$ 与 $\text{NaOH}$ 不反应,压强不减小。

11.D

12.A

提示:因为 $\text{Fe}^{3+}$ 和 $\text{H}^+$ 的氧化性强弱顺序为 $\text{Fe}^{3+} > \text{H}^+$ ,所以Fe先与 $\text{Fe}^{3+}$ 反应生成 $\text{Fe}^{2+}$ ,过量的Fe再与 $\text{H}^+$ 反应生成 $\text{H}_2$ ,故当产生氢气时, $\text{Fe}^{3+}$ 已经全部被还原为 $\text{Fe}^{2+}$ ,故向溶液中滴入 $\text{KSCN}$ 溶液时,溶液不变红,B、D选项错误;根据题目给出的数据,可以计算出 $n(\text{Fe})=0.02\text{mol}$ , $n(\text{Fe}_2\text{O}_3)=0.01\text{mol}$ ,故A选项正确,C选项错误。

#### 二、填空题

13.(1)Fe、Al、Si、C  $\text{CO}_2$

(2)滴入 $\text{KSCN}$ 溶液,溶液不变红,滴加氯水后溶液变成血红色

(3) $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ ,  
 $\text{Si} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2 \uparrow$

(4) $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(5) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

提示:合金A加入过量烧碱溶液,产生无色气体B,则B为 $\text{H}_2$ ,合金A中可能含有Si、Al中的一种或两种。无色溶液C中加入适量盐酸产生白色沉淀E,加过量盐酸,产生白色固体( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ )和无色溶液,在溶液中加入过量氨水得到白色沉淀 $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ ,据此可知合金A中含有Si和Al。固体D加盐酸过滤得到浅绿色溶液,推知A中含有Fe。固体F可以完全燃烧生成无色无味气体G,也可与浓硝酸反应产生 $\text{NO}_2$ ,则固体F为碳,综合分析可知合金A中含有Si、Al、Fe、C。

14.(1)① $\text{CO}_3^{2-}$  ② $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$  ③ $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  ⑤ $\text{SO}_4^{2-}$   
(2) $\text{I}^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$   
(3)② $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$   
④ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
⑤ $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

提示:①溶液呈强酸性,即溶液中存在大量 $\text{H}^+$ , $\text{CO}_3^{2-}$ 能与 $\text{H}^+$ 反应而不能大量存在。②加入的氯水能与溶液中的 $\text{I}^-$ 反应生成 $\text{I}_2$ , $\text{I}_2$ 溶解在 $\text{CCl}_4$ 中而出现紫色,所以原溶液中存在 $\text{I}^-$ ,推知不存在 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 。实验③现象说明原溶液中不存在 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 。实验④说明原溶液中存在 $\text{NH}_4^+$ 。由于原溶液中不存在 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ ,能与 $\text{CO}_3^{2-}$ 反应产生白色沉淀的离子应该是 $\text{Ba}^{2+}$ ,因此不存在 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

## 学习周报® ⑥

存在大量 $\text{H}^+$ , $\text{CO}_3^{2-}$ 能与 $\text{H}^+$ 反应而不能大量存在。②加入的氯水能与溶液中的 $\text{I}^-$ 反应生成 $\text{I}_2$ , $\text{I}_2$ 溶解在 $\text{CCl}_4$ 中而出现紫色,所以原溶液中存在 $\text{I}^-$ ,推知不存在 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 。实验③现象说明原溶液中不存在 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 。实验④说明原溶液中存在 $\text{NH}_4^+$ 。由于原溶液中不存在 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ ,能与 $\text{CO}_3^{2-}$ 反应产生白色沉淀的离子应该是 $\text{Ba}^{2+}$ ,因此不存在 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

15.(1)5.3

(2)4.7

(3)500mL容量瓶、托盘天平(含砝码)、玻璃棒、量筒、胶头滴管、烧杯

(4)①②⑤

提示:实验室没有480mL的容量瓶,所以应选用500mL的容量瓶配制溶液。根据 $m_{\text{左}}=m_{\text{右}}+m_{\text{游}}$ ,可知若物品与砝码的位置颠倒,当不使用游码时,不产生误差;当使用游码时,物品的质量为砝码的质量减去游码指示的质量。在进行误差分析时,可以从公式 $c=\frac{n}{V}$ 着手分析。

16.(1)一是与助燃剂接触;二是可燃物必须达到着火点

(2)B

(3)假设②

(4) $4\text{Na} + 3\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$

(5)反应物中无氢元素(或违背质量守恒定律,其他合理答案均可)

(6)②滴加稍过量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 ⑤滴加稍过量的稀硝酸

提示:(3)由实验步骤①可知假设①错误;由实验步骤②可知假设③错误。(6)由实验步骤③“过滤”可知,在步骤②中产生沉淀,结合题给猜测,不能加 $\text{BaCl}_2$ 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液;为避免溶液显碱性对 $\text{Cl}^-$ 检验造成干扰,应先加稀硝酸酸化,再加入 $\text{AgNO}_3$ 溶液。

17.(1)60 (2)5.6L

提示:设合金中含有Mg、Al的物质的量分别为 $x$ 、 $y$ ,则 $24\text{g/mol} \times x + 27\text{g/mol} \times y = 5.1\text{g}$ ①;当溶液中溶质只有 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 时, $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 恰好沉淀完全,此时 $n(\text{Na}^+)=2n(\text{SO}_4^{2-})$ ,加入的 $\text{NaOH}$ 溶液的体积为 $60 \times 10^{-3}\text{L} \times 5.0\text{mol/L} \times 2 \div 10\text{mol/L} = 0.06\text{L} = 60\text{mL}$ ,再加5mL  $\text{NaOH}$ 溶液时所溶解的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 质量为: $5 \times 10^{-3}\text{L} \times 10\text{mol/L} \times 78\text{g/mol} = 3.9\text{g}$ ,即沉淀的最大值为 $3.9\text{g} + 9.7\text{g} = 13.6\text{g}$ 。故有 $58\text{g/mol} \times x + 78\text{g/mol} \times y = 13.6\text{g}$ ②;由①②解得 $x=0.1\text{mol}$ , $y=0.1\text{mol}$ ,故产生 $\text{H}_2$ 的物质的量为 $(0.1 + 0.1 \times 1.5)\text{mol} = 0.25\text{mol}$ ,故 $V(\text{H}_2) = 0.25\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 5.6\text{L}$ 。

## 第 22 期参考答案

### 综合测试(四)

#### 一、选择题

1.B

2.B

提示:生铁含碳量大于 2.0%,钢的含碳量为 0.03%~2%,生铁、普通钢、不锈钢三者含碳量依次减小。

3.C

4.B

提示:将三种酸在空气中放置,浓盐酸、浓硝酸具有挥发性,其溶质的质量会减小,浓硫酸具有吸水性,其溶质的质量会增大,其质量分数均会减小,故 A 选项错误,B 选项正确。由于浓硫酸和浓硝酸具有腐蚀性,所以均不能用作漂白剂,故 C 选项错误。脱水性是指浓硫酸将有机物中的 H、O 两种原子按 2:1 的个数比脱去,而吸水性是指浓硫酸能吸收“现成的”水分子,故 D 选项错误。

5.D

提示:A 选项中石灰水是澄清的,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  应拆写成离子形式;B 选项中遗漏了参加反应的  $\text{Ba}^{2+}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ ;C 选项中电荷不守恒。

6.C

提示:根据图示可知反应的化学方程式为  $2\text{BA}_3 \rightleftharpoons \text{B}_2 + 3\text{A}_2$ ,显然 A、B、D 选项均正确。乙的化学式为  $\text{A}_2$ ,是单质,故 C 选项错误。

7.D

提示:氯气在水中的溶解度较小,用水不能完全吸收,应该用 NaOH 溶液吸收多余的氯气,A 选项错误;蒸发食盐溶液时,发生液滴飞溅现象,是由于温度过高,应移开酒精灯,加入水易导致蒸发皿炸裂,B 选项错误;酒精灯失火应该用湿抹布盖灭,不能用水灭火,酒精能溶于水,易挥发,用水起不到灭火的作用,C 选项错误;浓硫酸属于腐蚀性的药品,应该在盛放浓硫酸的试剂瓶的标签上应印有腐蚀性的警示标识,D 选项正确。

8.C

提示:首先根据加入的试剂  $\text{BaCl}_2$ ,分析与  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  可能生成白色沉淀的物质,再分析加入稀  $\text{HNO}_3$  以后,沉淀物中有无能发生氧化还原反应的物质。A 选项没考虑到  $\text{Cl}^-$  和  $\text{Ag}^+$  作用产生不溶于稀  $\text{HNO}_3$  的白色沉淀,也没考虑  $\text{SO}_3^{2-}$  与  $\text{Ba}^{2+}$  作用会生成  $\text{BaSO}_3$  白色沉淀,再加稀  $\text{HNO}_3$  后生成  $\text{BaSO}_4$ 。B 选项未考虑  $\text{SO}_3^{2-}$ 。D 选项中,由于加入稀  $\text{HNO}_3$  沉淀不溶解,故不存  $\text{CO}_3^{2-}$ 。

9.C

提示:加入  $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{CaCl}_2$  或盐酸会引入氯离子,A、B、D 选项错误。

10.C

提示:经氧化后的黄铁矿最终变为氢氧化铁,经氧化后的黄铁矿可能呈现与铁锈类似的红褐色,A 选项正确;根据最后一步反应生成  $\text{H}^+$  可知,氧化过程会产生较多酸性废水破坏矿区生态环境,B 选项正确; $\text{Fe}(\text{OH})_3$  可以吸附水中的悬浮杂质,起到净水作用,但是不会对水进行消毒,C 选项错误;1mol  $\text{FeS}_2$  完全被氧化时,S 失电子,失电子总量是 14mol,根据电子守恒,消耗氧气的物质的量是  $\frac{14}{4} \text{ mol} = 3.5 \text{ mol}$ ,

0.1mol  $\text{FeS}_2$  完全被氧化时大约消耗氧气 0.35mol,消耗空气  $0.35 \text{ mol} \times 5 \times 22.4 \text{ L/mol} \approx 40 \text{ L}$ ,D 选项正确。

11.B

提示:同一容器在同一条件下盛放不同气体时,所含分子数必然相等。 $\text{NO}$  和  $\text{H}_2$  按等体积混合时,其平均相对分子质量为  $\frac{30+2}{2} = 16$ ,而  $\text{SO}_2$  的相对分子质量为 64,则相同条件下,相同体积的  $\text{SO}_2$  与  $\text{NO}$ 、 $\text{H}_2$  混合气体的质量比为 4:1。

12.C

提示:根据氧化还原反应的规律,可知反应的先后顺序为: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ ,结合图象可知,两反应消耗的铁均为 2mol,所以  $\text{Fe}^{3+}$  的物质的量为 4mol, $\text{Cu}^{2+}$  的物质的量为 2mol,所以  $c(\text{Fe}^{3+}):c(\text{Cu}^{2+}) = 2:1$ 。

#### 二、填空题

13.(1)CE

(2) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$  BC

(3) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{2.5\text{N}_\text{A}}$

14.(1)①树状分类法 ②x e c bd

(2)①置换反应、复分解反应

②(i) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ (或  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  或  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  等,合理即可)

(ii) $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

(iii) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

15.(1)①两性

② $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$   
 $\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$

(2)①酸性 ②制造光导纤维 作半导体材料

③ $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightleftharpoons \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

提示:易知 F 是氢气。固体单质 A 能与 NaOH 溶液反应生成氢气,在中学阶段学到的只有铝或硅,则对应的 C 是  $\text{NaAlO}_2$  或  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,E 是  $\text{Al}(\text{OH})_3$  或

$\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,B 是  $\text{Al}_2\text{O}_3$  或  $\text{SiO}_2$ ,D 是  $\text{H}_2\text{O}$ 。

(1)若 E 能溶于盐酸,则 E 为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,A 是 Al,B 是  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,C 是  $\text{NaAlO}_2$ 。氧化铝铝属于两性氧化物。

(2)若 E 不溶于盐酸,则 E 为  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,A 是 Si,B 是  $\text{SiO}_2$ ,C 是  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 。二氧化硅属于酸性氧化物,它只能溶于氢氟酸中。

16.(1)产生白色沉淀,电流表偏转度逐渐减小到 0,小球下沉  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)①产生白色沉淀,电流表偏转度减小,但不到 0,小球下沉  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$

②不变 不变

③有气泡产生,电流表偏转度减小,但不到 0,小球下沉

提示:(1)滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的过程中,发生反应  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,溶液中离子浓度减小,由于产生沉淀使溶液中电解质减少,溶液密度减小,浮力减小,小球下沉。

(2)①滴加  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液时,发生反应: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HNO}_3$ ,由于溶液的体积增大,所以导电能力减小。反应后溶液的密度减小,使小球下沉。

② $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液与  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液不反应,溶液中的离子浓度和密度均不变。

③滴加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液时,发生反应: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,由于生成的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  完全电离,因此现象为有气泡产生,电流表偏转度减少,但不到 0,小球下沉。

17.(1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

(3)在装置 A 与 B 之间增加装有碱石灰的干燥管;在装置 C 后加一个干燥装置

(4)取少许样品于试管中,加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,若溶液出现蓝色,说明红色物质中含有  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,反之则没有

提示:(2)由反应现象可知反应产物有 Cu 和  $\text{H}_2\text{O}$ ,根据元素守恒及氧化还原反应的规律可知,反应中,Cu 由 +2 价降低至 0 价,则  $\text{NH}_3$  中 N 的化合价升高至 0 价,生成  $\text{N}_2$ 。

(3)装置中的无水硫酸铜显然是检验  $\text{NH}_3$  还原 CuO 生成的水。因此,在 B 装置前以及 C 装置后必须加一个干燥装置,防止水蒸气进入 C 装置。

(4)由于在酸性溶液中  $\text{Cu}^+$  可生成 Cu 和  $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Cu}^+$  的生成会使溶液变蓝色。因此,可通过加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  观察溶液是否变蓝来验证生成的红色物质中是否有  $\text{Cu}_2\text{O}$ 。

## 化学·人教(必修 1)答案页第 6 期

## 第 23 期参考答案

### 综合测试(五)

#### 一、选择题

1.B

提示:胶体与其他分散系的本质区别是分散质微粒的直径大小不同,A 选项错误;反应  $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$  不属于氧化还原反应,C 选项错误;失电子的反应物在反应中作还原剂,D 选项错误。

2.C

3.B

4.D

5.B

提示:A 选项中应生成  $\text{HCO}_3^-$ ,错误;实验室制备  $\text{NH}_3$  是用固态的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,故不写离子方程式,C 选项错误;D 选项中生成的应该是  $\text{ClO}^-$  和  $\text{Cl}^-$ ,D 选项错误。

6.C

提示:由信息可知,相连环物质间能发生反应,不相连环物质间不能发生反应, $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$  为置换反应, $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  为复分解反应, $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  为复分解反应, $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$  为化合反应。置换反应和有单质参加的化合反应都属于氧化还原反应,故氧化还原反应为 2 个。

7.D

8.B

提示:由于  $\text{Cl}_2$  能将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ,故氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$ ,B 选项错误。

9.C

提示:气体  $\text{Cl}_2$  与 Fe 反应时,只能生成  $\text{FeCl}_3$ ,C 选项错误。

10.B

提示:根据溶液中的离子可知,氢氧化钠首先中和氢离子,然后和金属阳离子反应生成沉淀。当沉淀量达到最大值时,继续加入氢氧化钠溶液,氢氧化铝沉淀开始溶解。但氢氧化镁和氢氧化钠不反应,B 选项正确。

11.B

提示:投入 Fe 粉后,Fe 先与  $\text{Fe}^{3+}$  反应,待  $\text{Fe}^{3+}$  反应完全后再与  $\text{Cu}^{2+}$  反应,由于反应后溶液中还有  $\text{Fe}^{3+}$ ,则推知  $\text{Cu}^{2+}$  还未开始反应。假设原溶液中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  的物质的量分别是 4mol、2mol、1mol,设投入的铁是 xmol。则根据  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$  可知消耗 2xmol  $\text{Fe}^{3+}$ ,生成 3xmol  $\text{Fe}^{2+}$ ,此时有  $(4-2x):2:(1+3x) = 1:1:2$ ,解得  $x=1$ ,所以投入的铁粉与原溶液中  $\text{Cu}^{2+}$  的物质的量之比为

1:2,B 选项正确。

12.B

提示:根据化学方程式  $\text{CaO} + 2\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$  可知,如果生成 1mol  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,则需要氧化钙和硝酸分别是 1mol 和 2mol,反应中还同时还生成 1mol 水。这说明原溶液中含有的水是 3mol,则硝酸的质量分数是  $\frac{63 \times 2}{63 \times 2 + 18 \times 3} = 70\%$ ,B 选项正确。

#### 二、填空题

13.(1)试管底破裂 读数偏小 冷凝管炸裂 量筒内液体飞溅,因剧烈放热会导致量筒精确度受影响,甚至炸裂量筒

(2)①偏小 ②偏小 ③偏大 ④偏大

14.(1)过滤

(2) $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$   $\text{NaAlO}_2$   $\text{Al}(\text{OH})_3$

(3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

提示:根据  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  易溶于水,而  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  难溶于水,推知沉淀 F 为  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,溶液 G 为  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液;根据  $\text{Al}_2\text{O}_3$  能溶于 NaOH 溶液,而  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  不溶于 NaOH 溶液,推知沉淀 C 为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,溶液 D 为  $\text{NaAlO}_2$  溶液;然后根据图中的转化关系,推出沉淀 E 为  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,固体 B 为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

15.(1)NaOH、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$

(2)①NaCl、HCl 0.15mol/L

②NaOH、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  33.6

③ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  1:1

提示:由电荷守恒知,当  $V(\text{HCl}) = 75 \text{ mL}$  时,溶液中溶质只有 NaCl,此时, $n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 0.0075 \text{ mol}$ ,则  $c(\text{NaOH}) = 0.15 \text{ mol/L}$ 。A 曲线中  $60 \text{ mL} > 2 \times (75 - 60) \text{ mL}$ ,说明 60~75mL 阶段与 HCl 反应生成  $\text{CO}_2$  气体的  $\text{HCO}_3^-$  全部来自 0~60mL 阶段  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与 HCl 反应所得,因  $(75 - 60) \text{ mL} < \frac{1}{2} \times 60 \text{ mL}$ ,说明另

一种溶质为 NaOH,即说明溶质为 NaOH、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。60~75mL 时发生的反应是  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ,即  $n(\text{CO}_2) = n(\text{HCl})_{60 \sim 75 \text{ mL}} = 0.0015 \text{ mol}$ , $V(\text{CO}_2) = 33.6 \text{ mL}$ 。B 曲线中, $25 \text{ mL} < 2 \times (75 - 25) \text{ mL}$ ,说明 25~75mL 阶段与 HCl 反应产生  $\text{CO}_2$  气体的  $\text{HCO}_3^-$  部分来自混合溶液中的  $\text{NaHCO}_3$ ,部分来自  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与 HCl 反应所得,说明溶质为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 。0~25mL 阶段发生的是反应  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ , $25 \text{ mL} = \frac{1}{2} \times (75 - 25) \text{ mL}$ ,则 25~75mL 阶段参加反应的  $\text{HCO}_3^-$  有一半来自于第

一阶段反应所得,故  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  的物质的量之比为 1:1。

16.(1) $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

(2)溶液恢复红色 氧化

(3) $\text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_3 + \text{CO}_2$  (或  $2\text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )

(4) $\text{NH}_3$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{ClO}_2$ (任意两种)和  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{O}_3$  或  $\text{O}_2$ (任意两种)

(5) $\text{S}_4^{2-} + 13\text{Cl}_2 + 16\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 26\text{Cl}^- + 4\text{SO}_3^{2-} + 32\text{H}^+$

提示:(1)A 中反应生成了  $\text{SO}_2$ ,在 C 中没能完全反应的  $\text{SO}_2$  会与 NaOH 反应,离子方程式为  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)通入  $\text{SO}_2$  的品红溶液红色褪去,加热后又恢复红色,试管 C 中产生浑浊是因为发生了  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,证明  $\text{SO}_2$  有氧化性。(3)试管 C 口部的棉团可以起到吸收  $\text{SO}_2$  有毒气体,防止污染空气的作用。如果用 NaHCO<sub>3</sub> 吸收,相应的离子方程式可以写成  $\text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_3 + \text{CO}_2$  (或  $2\text{NaHCO}_3 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )。(4)如果在  $\text{BaCl}_2$  溶液中生成白色沉淀,则既可能是  $\text{BaSO}_3$ (通入  $\text{NH}_3$ ),又可能是生成  $\text{BaSO}_4$ (通入  $\text{NO}_2$ 、 $\text{ClO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{O}_3$  或  $\text{O}_2$ )。(5)根据氧化还原反应的规律可得反应①为  $3\text{S} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{S}_4^{2-}$ ;再加入氯水仍澄清,加入氯化钡可得一种不溶于稀盐酸的白色沉淀,说明有  $\text{SO}_4^{2-}$  生成,则反应②的离子方程式为  $\text{S}_4^{2-} + 13\text{Cl}_2 + 16\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 26\text{Cl}^- + 4\text{SO}_4^{2-} + 32\text{H}^+$ 。

17.(1)① $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons$

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

② $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

③再加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,在酸性条件下, $\text{NO}_3^-$  可继续氧化 Cu

(2)0.3mol/L

(3)3.2g

提示:(1)铜与硝酸反应与其浓度有关: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。③待反应停止后,再加入少量的 25% 的稀硫酸提供  $\text{H}^+$ ,溶液中的  $\text{NO}_3^-$  可继续氧化铜。(2) $\text{NO}_3^-$ 、Cu 均为 0.04mol,  $\text{H}^+$  为 0.08mol,因  $c(\text{HNO}_3) = 0.4 \text{ mol/L}$ ,故反应的离子方程式: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$  可知,应按  $\text{H}^+$  来进行计算,则反应后,溶液中  $\text{Cu}^{2+}$  的物质的量浓度为 0.3mol/L。(3)设合金中铜为 xmol,银为 ymol,由合金质量可知: $64x + 108y = 14$ ,由得失电子守恒可得: $2x + y = 4 \times \frac{1.12 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}}$ ,解得  $x = 0.05 \text{ mol}$ 、 $y = 0.1 \text{ mol}$ ,进而得铜为 3.2g。