

第 4 期  
同步测试

一、选择题

- 1.B  
2.D

提示:钠的密度小于水,浮在水面上,反应放出气体推动钠四处游动,A选项正确。反应放热,而且钠的熔点低,所以钠融化成一个光亮的小球,B选项正确。反应消耗水,溶液中会析出NaOH固体,所以溶液中的Na<sup>+</sup>数目减小,C选项正确。温度不变,氢氧化钠的溶解度不变,所以NaOH溶液的浓度不变,D选项错误。

3.B

提示:Al与NaOH溶液反应生成氢气。加冷水反应速率变慢,不能提高效果,A选项错误。氢气具有可燃性,则使用时应防明火以免发生爆炸,B选项正确。敞口置于空气中,二氧化碳与NaOH反应,则变质不能使用,C选项错误。铝和烧碱溶液反应生成偏铝酸钠和氢气,Al为还原剂,水为氧化剂,NaOH既不是氧化剂也不是还原剂,D选项错误。

- 4.A  
5.B  
6.D

提示:D选项实验装置,应将NaHCO<sub>3</sub>置于小试管中,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>置于大试管中,加热时右边烧杯中澄清石灰水变浑浊,左侧烧杯中澄清石灰水不变浑浊,说明热稳定性:Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>>NaHCO<sub>3</sub>。

7.D

提示:常温下,含甲的化合物r浓度为0.1mol/L时溶液pH=13,为一元强碱,则r为NaOH,p和q分别是元素丙和丁的单质,p为浅黄色固体,则p为硫单质,丙为硫元素;丁的原子序数大于S,则丁为氯元素,q为Cl<sub>2</sub>;甲、丙同主族,则甲为氧元素;乙、丙、丁同周期,乙为第三周期元素;结合转化关系可知,m、n为Na<sub>2</sub>S、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>,s、t为NaCl、NaClO等物质。电子层结构相同时,核电荷数越大离子半径越小,则离子半径:丙>丁,A选项错误。甲为O,丙为S,二者形成的二氧化硫具有漂白性,但不能漂白酸碱指示剂,B选项错误。工业上用石灰乳与氯气反应制备漂白粉,不用NaOH,C选项错误。m、n为Na<sub>2</sub>S、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>,酸性条件下硫离子、亚硫酸根

离子反应生成硫单质,不能大量共存,D选项正确。

二、填空题

8.(1)钠性质活泼,钠的密度比煤

油大  $4\text{Na}+\text{TiCl}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{NaCl}+\text{Ti}$

(2) $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Na}^++4\text{OH}^-+\text{O}_2 \uparrow$

(3) $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}^+ \longrightarrow \text{HCO}_3^-$  溶液产生气泡,红色褪去,气球膨胀  $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{HCO}_3^-$

(4)+2 还原性

9.(1)6mol/L盐酸

(2)除去气体中的HCl 吸收装置

D中反应剩余的CO<sub>2</sub>

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$ ,  
 $\text{Na}_2\text{O}+\text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$

(4)78%

提示:(4)n(O<sub>2</sub>)=0.01mol,根据  
 $2\text{Na}_2\text{O}_2-\text{O}_2$ ,得n(Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)=0.02mol,w(Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)=  
 $\frac{0.02\text{mol}\times 78\text{g/mol}}{2.0\text{g}}\times 100\%=78\%$ 。

10.(1) $\text{Al}_2\text{O}_3+2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{AlO}_2^-+\text{H}_2\text{O}$

(2)减小

(3)石墨电极被阳极上产生的O<sub>2</sub>氧化

(4) $4\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{HCO}_3^-+\text{O}_2 \uparrow$

H<sub>2</sub>

(5)NH<sub>4</sub>Cl分解产生的HCl能够破坏Al表面的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜

提示:以铝土矿(主要成分为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,含SiO<sub>2</sub>和Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等杂质)为原料制备铝,由流程可知,加NaOH溶液时Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>不反应,由信息可知SiO<sub>2</sub>在“碱溶”时转化为铝硅酸钠沉淀,故过滤得到的滤渣为Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、铝硅酸钠,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>与NaOH反应生成NaAlO<sub>2</sub>,过滤后向滤液中加入NaHCO<sub>3</sub>溶液,NaHCO<sub>3</sub>和NaAlO<sub>2</sub>反应生成Al(OH)<sub>3</sub>,过滤Ⅱ得到Al(OH)<sub>3</sub>,Al(OH)<sub>3</sub>灼烧后生成Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,电解Ⅰ为电解Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>生成Al和O<sub>2</sub>,电解Ⅱ为电解Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液,结合图8可知,阳极失去电子生成HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>和O<sub>2</sub>,阴极上H<sup>+</sup>得到电子生成H<sub>2</sub>,以此来解答。

(1)“碱溶”时生成NaAlO<sub>2</sub>的离子方程式为Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+2OH<sup>-</sup>→2AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O。

(2)向“过滤Ⅰ”所得滤液中加入NaHCO<sub>3</sub>溶液,与NaAlO<sub>2</sub>反应生成Al(OH)<sub>3</sub>沉淀和Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,因AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>水解程度大于HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>,而且在碱溶过程中,NaOH若有过量,也会与NaHCO<sub>3</sub>反应,上述过程均会导致溶液的pH减小。

(3)“电解Ⅰ”是电解熔融Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,电

解过程中因石墨电极易被阳极上产生的O<sub>2</sub>氧化,因此,阳极石墨易消耗。

(4)由图8可知,阳极反应为4CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sub>2</sub>O-4e<sup>-</sup>→4HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+O<sub>2</sub>↑,阴极上H<sup>+</sup>得到电子生成H<sub>2</sub>,则阴极产生的物质A的化学式为H<sub>2</sub>。

(5)NH<sub>4</sub>Cl分解产生的HCl能够破坏Al表面的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜,因此在铝粉中添加少量NH<sub>4</sub>Cl固体并充分混合,有利于AlN的制备。

素养提升

1.C

提示:同周期主族元素,自左而右核电荷数增大,对核外电子吸引增强,原子半径减小,即对于第三周期元素,从钠到氯,原子半径依次减小,钠的原子半径大于铝,A选项错误。铝钠合金若投入一定的水中可得无色溶液,说明钠和水反应生成的氢氧化钠足以将金属铝溶解,则n(Al)≤n(Na),B选项错误。铝钠合金投入到足量氯化铁溶液中,钠和水反应2Na+2H<sub>2</sub>O→2NaOH+H<sub>2</sub>↑,生成的氢氧化钠可以和氯化铁反应生成氢氧化铁沉淀,2Al+2NaOH+2H<sub>2</sub>O→2NaAlO<sub>2</sub>+3H<sub>2</sub>↑,会产生Fe(OH)<sub>3</sub>沉淀,C选项正确。2Na~H<sub>2</sub>↑,失去1mol电子(产生 $\frac{1}{2}$ mol H<sub>2</sub>),消耗Na为23g,2Al~3H<sub>2</sub>↑,而消耗Al为9g,故相同质量的Na、Al,后者放出氢气较多,在合金中Al的质量分数越高,放出的氢气就越多,D选项错误。

2.(1) $\text{CrO}_3+2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3+\text{Cr}$

(2)SiO<sub>2</sub>

(3) $\text{AlCl}_3+6\text{NH}_4\text{F} \longrightarrow (\text{NH}_4)_3\text{AlF}_6+3\text{NH}_4\text{Cl}$  氟化铵中的氟离子水解生成氢氟酸,氢氟酸能够与玻璃中的二氧化硅反应,对玻璃有强烈的腐蚀性而对塑料则无腐蚀性

(4)① $\text{Al}^{3+}+3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$

②阳极产生的氧气与阳极材料中的碳发生反应

(5)acd

提示:(4)①阳极电极反应为氧离子失去电子发生氧化反应生成氧气,阴极电极反应为铝离子得到电子发生还原反应。

②阳极氧离子失电子生成氧气,会消耗电极碳。

化学

高考版答案页第 1 期

第 1 期

同步测试

一、选择题

- 1.D 2.D 3.C 4.B 5.B 6.C  
7.C

提示:A选项把溶剂的体积误当作溶液的体积;B选项应为溶于水形成1L的溶液;D选项发生反应:2Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O→4NaOH+O<sub>2</sub>↑,得到的溶液浓度应为2mol/L,因此,C选项正确。

二、填空题

8.(1)除去有机杂质,并使其颗粒变小(答案合理即可)  
(2)NaOH溶液 Mg<sup>2+</sup>和Fe<sup>3+</sup>  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液 Ba<sup>2+</sup>和Ca<sup>2+</sup>  
(3)蒸发浓缩  
(4)①可平衡压强,使液体顺利滴下 ②防止倒吸  
(5)使SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>完全沉淀

$\frac{9.6(\text{c}_1\text{V}_1-\text{c}_2\text{V}_2+\frac{1}{3}\text{c}_3\text{V}_3)}{\text{m}_1}\%$

9.(1)4.0 (2)89.6 (3)①CDE  
玻璃棒和胶头滴管 ②bcde ③149  
(4)AC

提示:(1) $c=\frac{1000\rho w}{M}=\frac{1.19\times 25\%\times 1000}{74.5}\text{mol/L}=4.0\text{mol/L}$ 。

(2)该瓶消毒液中含NaClO的物质的量为1L×4mol/L=4mol,由NaClO+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O→NaHCO<sub>3</sub>+HClO可知该消毒液最多可吸收4mol CO<sub>2</sub>,体积为89.6L。  
(3)①由于实验室无480mL容量瓶,故应选用500mL容量瓶,根据配制一定物质的量浓度的溶液的步骤是计算、称量、溶解、冷却、移液、洗涤、定容、摇匀和装瓶可知,所需的仪器有托盘天平、烧杯、玻璃棒、500mL容量瓶和胶头滴管,故需使用的仪器是CDE,还需要的玻璃仪器是玻璃棒、胶头滴管。

②容量瓶只能用于配制一定体积的准确浓度的标准溶液,a选项不符合题意。容量瓶不能贮存溶液,只能用于配制,配制完成后要尽快装瓶,b选项符合题意。容量瓶只有一条刻度线,故不能测量容量瓶规格以下的任意体积的溶液,c选项符合题意。容量瓶不能受热,而浓溶液的稀释容易放热,故不能用于准确稀释某一浓度的溶液,d选项

符合题意。容量瓶不能受热,故不能用来加热溶解固体溶质,e选项符合题意。

③配制溶液时应选500mL的容量瓶,所需m(NaClO)=0.5L×4mol/L×74.5g/mol=149g。

(4)定容时俯视刻度线,会导致溶液体积偏小,则配制的溶液浓度偏高,A选项符合题意。转移前,容量瓶内有蒸馏水,对配制溶液的浓度无影响,B选项不符合题意。未冷却至室温就转移定容,则冷却后溶液体积偏小,使配制的溶液浓度偏高,C选项符合题意。定容时水多了用胶头滴管吸出,则吸出的不只是溶剂,还有溶质,使溶液浓度偏小,D选项不符合题意。

10.(1)2[Mg<sub>2</sub>Al(OH)<sub>6</sub>Cl·xH<sub>2</sub>O] $\xrightarrow{\text{高温}}$ 4MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+2HCl↑+(5+2x)H<sub>2</sub>O↑  
(2)a-e-d-b 吸收HCl气体 检验气密性

(3)将分解产生的气体全部带入装置C、D中完全吸收,防止产生倒吸(合理即可)  
(4)3 偏低  
(5)装置C的增重及样品质量(样品质量及样品分解后残余物质量或装置C的增重及样品分解后残余物质量)

提示:(4)2[Mg<sub>2</sub>Al(OH)<sub>6</sub>Cl·xH<sub>2</sub>O] $\xrightarrow{\text{高温}}$ 4MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+2HCl↑+(5+2x)H<sub>2</sub>O↑  
 $\frac{73\text{g/mol}}{3.65\text{g}}=\frac{18\times(5+2x)\text{g/mol}}{9.90\text{g}}$ ,解得

x=3,若没有冷却玻璃管,由于气温偏高,装置D不能将水蒸气完全吸收而导致结果偏低。

(5)由于化学式中出现两个未知数,所以必须测量3个数据,列二元一次方程组进行求解,所以除测定D的增重外,还需要测量两个数据,即装置C的增重及样品质量(或样品质量及样品分解后残余物质量或装置C的增重及样品分解后残余物质量)。

素养提升

- 1.B  
2.C  
3.A

提示:假设左室中N<sub>2</sub>的物质的量为1mol,反应前,左右两室气体的体积

2021-2022 学年

学习周报

①

之比为1:3,则反应前右室混合气体的总物质的量为3mol,点燃右室气体,发生反应2H<sub>2</sub>+O<sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 2H<sub>2</sub>O,反应后,活塞处于中央位置,左右两室气体体积相等,则两室中气体的物质的量相等,右室剩余气体的物质的量为1mol,设反应前H<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>的物质的量分别为xmol、ymol,若氢气过量,则x-2y=1,x+y=3,解得y= $\frac{2}{3}$ ;若氧气过量,则y-0.5x=1,x+y=3,解得y= $\frac{5}{3}$ ,反应前容器中N<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>的物质的量之比可能为3:2或3:5,A选项正确。

4.(1)47.06%

(2) $\frac{45\text{V}}{56}<m_2<\frac{15\text{V}}{14}$

(3)①2.0mol/L ②47.06% ③78

提示:(1)加入过量NaOH溶液,过滤后,再往滤液中通入二氧化碳得到Al(OH)<sub>3</sub>沉淀,灼烧得到Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,合金的质量与Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的质量相同,故Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中O的质量分数就是合金中镁的质量分数,即 $\frac{48}{102}\times 100\%\approx 47.06\%$ 。

(2)若该氢气完全由Al生成,则m(Al)= $\frac{2}{3}\times \frac{\text{VL}}{22.4\text{L/mol}}\times 27\text{g/mol}=\frac{45\text{V}}{56}\text{g}$ ;若该氢气完全由Mg生成,则m(Mg)= $\frac{\text{VL}}{22.4\text{L/mol}}\times 24\text{g/mol}=\frac{15\text{V}}{14}\text{g}$ ,则m<sub>2</sub>的取值范围是 $\frac{45\text{V}}{56}<m_2<\frac{15\text{V}}{14}$ 。

(3)①c中盐酸反应完全,n(H<sub>2</sub>)=0.03mol,则c(HCl)= $\frac{0.03\text{mol}\times 2}{0.03\text{L}}=2.0\text{mol/L}$ 。

②用a组数据列方程式,设Mg为

xmol,Al为ymol。 $\begin{cases} 24x+27y=0.510 \\ x+\frac{3}{2}y=\frac{0.560}{22.4} \end{cases}$ 求得

n(Mg)=n(Al)=0.01mol,w(Mg)= $\frac{0.01\text{mol}\times 24\text{g/mol}}{0.51\text{g}}\approx 47.06\%$ 。

③由HCl~NaCl知,n(NaCl)=n(HCl)=2n(H<sub>2</sub>)=0.06mol,由关系式Al~NaAlO<sub>2</sub>可知,n(NaAlO<sub>2</sub>)=n(Al)= $\frac{0.918}{0.51}\times$

0.01mol=0.018mol。根据钠元素守恒得n(NaOH)=0.06mol+0.018mol=0.078mol,所以V(NaOH)= $\frac{0.078\text{mol}}{1.0\text{mol/L}}=0.078\text{L}=78\text{mL}$ 。

第 2 期  
同步测试

一、选择题

1.A 2.D 3.A 4.A 5.D 6.C  
7.A

提示:溶液中加入物质后产生红褐色沉淀的同时产生气体,所以加入的物质是碱,铵根离子和碱反应得到氨气,铁离子和碱反应得到的是氢氧化铁,溶液 X 是偏铝酸盐的溶液,偏铝酸根和碳酸氢根离子反应可以得到氢氧化铝沉淀。根据以上分析,步骤①所加试剂可以是浓 KOH 溶液或是其他强碱溶液,A 选项正确。可以用湿润的红色石蕊试纸检验生成的无色气体氨气,试纸变蓝,B 选项错误。步骤②反应  $\text{H}_2\text{O}+\text{AlO}_2^-+\text{HCO}_3^-=\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+\text{CO}_3^{2-}$ ,C 选项错误。铁离子遇硫氰化钾溶液会变血红色,但不是沉淀,D 选项错误。

二、填空题

8.(1) $\text{Ag}^+,\text{Mg}^{2+},\text{Ba}^{2+}$

(2)如表

阳离子	$\text{NO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{SiO}_3^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$
c/(mol/L)	?	0.25	0.4	0

(3)存在,最小浓度为0.8mol/L

提示:由题知溶液为透明澄清溶液,因此溶液中的离子必能大量共存。由实验 I 可知,加入稀盐酸产生气体,必有

$\frac{0.56\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.025\text{mol/L}$ ,  
其浓度为

则溶液中一定无 $\text{Ag}^+,\text{Mg}^{2+},\text{Ba}^{2+}$ ;且能生成胶状沉淀,因此有 $\text{SiO}_3^{2-}$ ,第Ⅱ步灼烧时 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 转化为 $\text{SiO}_2$ ,则 $\text{SiO}_3^{2-}$ 的浓度为

$\frac{2.4\text{g}}{60\text{g/mol}}=0.04\text{mol/L}$ ;由实验Ⅲ可知溶液中不含 $\text{SO}_4^{2-}$ ;根据电荷守恒知 $2c(\text{CO}_3^{2-})+2c(\text{SiO}_3^{2-})=2\times0.25\text{mol/L}+2\times0.4\text{mol/L}=1.3\text{mol/L}>0.5\text{mol/L}$ ,因此必有 $\text{K}^+$ ,至少为0.8mol/L,不能确定有无 $\text{NO}_3^-$ 。

9.(1) $\text{Fe}^{3+},\text{CO}_3^{2-},\text{SiO}_3^{2-},\text{Fe}^{2+},\text{Cu}^{2+},\text{NO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$   
(2) $16\text{Al}+9\text{NO}_3^-+7\text{OH}^-=16\text{AlO}_2^-+\text{NH}_3\uparrow+4\text{N}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$  9.6  
(3)① $5\times10^{-24}$  ②滤渣 1 1.875

提示:Ⅰ.取少量溶液,加入 KSCN 溶液时无明显变化,证明溶液中不含 $\text{Fe}^{3+}$ ;  
Ⅱ.另取溶液加入盐酸,有无色气体生成,该无色气体遇空气变成红棕色,说明是一氧化氮氧化为二氧化氮,证明原溶液中一定含有 $\text{NO}_3^-$ 和 $\text{Fe}^{2+}$ ,不能有 $\text{CO}_3^{2-},\text{SiO}_3^{2-}$ ;  
Ⅲ.向Ⅱ中所得溶液中加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液,有白色沉淀生成,证明溶液中有 $\text{SO}_4^{2-}$ ;  
Ⅳ.向Ⅱ中所得溶液中加入过量浓

氨水,生成氢氧化铁红褐色沉淀,溶液中没有 $\text{Al}^{3+}$ ,过滤,在所得溶液中加入盐酸至酸性时,再加入氢氧化钠溶液,有蓝色沉淀生成,说明生成氢氧化铜沉淀,则溶液中含有 $\text{Cu}^{2+}$ 。  
(1)综上可知,该废水不含 $\text{Fe}^{3+}$ ,一定含有的离子是 $\text{Fe}^{2+},\text{Cu}^{2+},\text{NO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$ 。  
(2)反应产生氨气和氮气的体积比为1:4,则配平方程式为: $16\text{Al}+9\text{NO}_3^-+7\text{OH}^-=16\text{AlO}_2^-+4\text{N}_2\uparrow+\text{NH}_3\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$   
设 Al 的质量为 m(Al),  
 $16\text{Al}+7\text{OH}^-+9\text{NO}_3^-=16\text{AlO}_2^-+4\text{N}_2\uparrow+\text{NH}_3\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$   
 $16\times27\text{g} \quad 9\text{mol}$   
m(Al) 0.2mol

$m(\text{Al})=\frac{16\times27\text{g}\times0.2\text{mol}}{9\text{mol}}=9.6\text{g}$   
(3)①常温下,某 $\text{Fe}(\text{OH})_3,\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共沉淀的混合体系中,若 $c(\text{Cu}^{2+})=5.5\times10^{-11}\text{mol/L}$ ,则 $c(\text{OH}^-)=\sqrt{\frac{2.2\times10^{-20}}{5.5\times10^{-11}}}=2\times10^{-5}\text{mol/L}$ ,

则 $c(\text{Fe}^{3+})=\frac{4.0\times10^{-38}}{c^3(\text{OH}^-)}=\frac{4.0\times10^{-38}}{(2\times10^{-5})^3}=5\times10^{-24}\text{mol/L}$ 。

②滤渣 1 为所有的铁都沉淀为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,完全酸溶,再使其中的铁元素还原为 $\text{Fe}^{2+}$ ,然后将所得溶液稀释到100mL,取出20.00mL,用0.1mol/L  $\text{KMnO}_4$ 溶液滴定,达到滴定终点时溶液颜色为紫色,共消耗 $\text{KMnO}_4$ 溶液15.00mL,那么100mL 原溶液消耗 $\text{KMnO}_4$ 溶液75.00mL,发生反应 $5\text{Fe}^{2+}+\text{MnO}_4^-+8\text{H}^+=5\text{Fe}^{3+}+\text{Mn}^{2+}+4\text{H}_2\text{O}$ ,设废水中铁元素的浓度为 cmol/L,则

$\frac{\text{MnO}_4^-}{1} \sim \frac{5\text{Fe}^{2+}}{5}$   
 $0.1\text{mol/L}\times75\text{mL} \times20.00\text{mL}$   
 $c=\frac{5\times0.1\text{mol/L}\times75\text{mL}}{20.00\text{mL}}=1.875\text{mol/L}$ 。  
10.(1) $2\text{H}^++\text{SiO}_3^{2-}=\text{H}_2\text{SiO}_3$ (胶体)  
(2)生成白色沉淀,白色沉淀迅速变成灰绿色,最后变成红褐色  
(3)①滴加 KSCN 溶液  
②a.酸性条件下,溶液中的 $\text{Fe}^{2+}$ 被 $\text{NO}_3^-$ 氧化 b.溶液中的 $\text{Fe}^{2+}$ 被空气中的 $\text{O}_2$ 氧化  
(4)① $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-$   
②10:15:4

提示:(4)由于还原性: $\text{I}^->\text{Br}^->\text{Cl}^-$ ,向混合溶液中通入 $\text{Cl}_2$ ,I<sup>-</sup>先与 $\text{Cl}_2$ 反应,待 I<sup>-</sup>完全被氧化,Br<sup>-</sup>才与 $\text{Cl}_2$ 反应。通入2.8L  $\text{Cl}_2$ 时,溶液中仍有 I<sup>-</sup>,故只发生 $\text{Cl}_2$ 和 I<sup>-</sup>的反应: $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-$ ,则原溶液中 $n(\text{Br}^-)=1.5\text{mol},n(\text{Cl}^-)=1.25\text{mol}-\frac{2.8\text{L}}{22.4\text{L/mol}}\times2=1\text{mol}$ ;通入2.8~5.6L  $\text{Cl}_2$ 时,发生反应: $\text{Cl}_2+2\text{I}^-=\text{I}_2+2\text{Cl}^-,\text{Cl}_2+2\text{Br}^-=$

$\text{Br}_2+2\text{Cl}^-,\text{Br}^-$ 消耗的 $n(\text{Cl}_2)=\frac{1.5-1.4}{2}\text{mol}=0.05\text{mol}$ ,故通入5.6L  $\text{Cl}_2$ 时,I<sup>-</sup>消耗的

$n(\text{Cl}_2)=\frac{5.6\text{L}}{22.4\text{L/mol}}-0.05\text{mol}=0.2\text{mol}$ ,则 $n(\text{I}^-)=0.2\text{mol}\times2=0.4\text{mol}$ ,故原溶液中 $c(\text{Cl}^-):c(\text{Br}^-):c(\text{I}^-)=n(\text{Cl}^-):n(\text{Br}^-):n(\text{I}^-)=1:1.5:0.4=10:15:4$ 。

素养提升  
1.D  
2.B  
3.A

提示:取少量溶液,加入过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液并加热,产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体,同时生成白色沉淀,说明一定含有 $\text{NH}_4^+,\text{SO}_4^{2-}$ ,一定没有 $\text{Fe}^{3+}$ 。由于原溶液中各离子浓度均相等,根据电荷守恒可知,一定还含有其他阳离子。若含有的阳离子是 $\text{K}^+$ ,则此时一定不含 $\text{Cl}^-,\text{NO}_3^-,\text{Al}^{3+}$ ;若含有的阳离子是 $\text{Al}^{3+}$ ,则此时一定含有 $\text{Cl}^-,\text{NO}_3^-$ ,不可能同时含有 $\text{Al}^{3+},\text{K}^+$ 。所以溶液含有的离子可能是 $\text{NH}_4^+,\text{SO}_4^{2-},\text{K}^+$ ,也可能是 $\text{NH}_4^+,\text{SO}_4^{2-},\text{Al}^{3+},\text{Cl}^-,\text{NO}_3^-$ ,A选项正确。

4.A  
5.C  
提示:取少量该溶液于试管,加 $\text{BaCl}_2$ 溶液后出现白色沉淀,白色沉淀为 $\text{BaCO}_3$ 或 $\text{BaSO}_4$ ,则溶液中至少存在 $\text{CO}_3^{2-},\text{SO}_4^{2-}$ 中的一种离子,结合离子共存可知,一定不存在 $\text{Ba}^{2+}$ ;由于溶液中各离子物质的量浓度相等,结合溶液电中性可知,一定存在 $\text{Na}^+,\text{K}^+$ ,一定不存在 $\text{Cl}^-,\text{CO}_3^{2-}$ 和 $\text{SO}_4^{2-}$ 只能存在一种。

6.(1)① $\text{H}^+,\text{Cl}^-,\text{Ag}^+,\text{OH}^-,\text{HCO}_3^-,\text{NO}_3^-$   
② $\text{Na}^+,\text{OH}^-$   
(2) $\text{HCO}_3^-,\text{OH}^-$

提示:离子均为无色;铝既能与酸作用产生氢气,也能与碱作用产生氢气。  
(1)①溶液和铝粉反应后有 $\text{Al}^{3+}$ 生成,溶液显酸性,则 $\text{HCO}_3^-,\text{OH}^-$ 不存在,由于硝酸与金属反应一般没有氢气产生,因此也不存在 $\text{NO}_3^-$ ,根据溶液不显电性,一定存在阴离子,即溶液中肯定有 $\text{Cl}^-$ ,而 $\text{Ag}^+$ 可与 $\text{Cl}^-$ 生成沉淀,说明原溶液中也不存在 $\text{Ag}^+$ ,即溶液中一定含有大量的 $\text{H}^+,\text{Cl}^-$ ,可能含 $\text{Na}^+,\text{Mg}^{2+}$ ,一定不能含有: $\text{Ag}^+,\text{OH}^-,\text{HCO}_3^-,\text{NO}_3^-$ 。  
②溶液和铝反应后有 $\text{AlO}_2^-$ 生成,溶液显碱性, $\text{Mg}^{2+},\text{H}^+,\text{Ag}^+,\text{HCO}_3^-$ 不能存在,根据溶液不显电性,一定存在阳离子,即阳离子只有 $\text{Na}^+$ ,说明原溶液中的阴离子一定含 $\text{OH}^-$ ,可能含 $\text{NO}_3^-,\text{Cl}^-$ 。  
(2)放出气体为 NO,说明溶液中含有 $\text{H}^+$ 和 $\text{NO}_3^-$ ,则 $\text{HCO}_3^-,\text{OH}^-$ 肯定不能存在于此溶液中。

化学

第 3 期

同步测试

一、选择题

1.A 2.A 3.C 4.C 5.C  
6.C

提示:由反应①可知氧化性 $\text{Cl}_2>\text{I}_2$ ,由反应②可知氧化性 $\text{I}_2<\text{IO}_3^-$ ,由反应③可知氧化性 $\text{Cl}_2>\text{IO}_3^-$ ,故氧化性的强弱顺序为 $\text{Cl}_2>\text{IO}_3^->\text{I}_2$ ,A选项正确。I<sup>-</sup>和 $\text{IO}_3^-$ 酸性条件下可发生氧化还原反应生成 $\text{I}_2$ ,则可用淀粉碘化钾试纸和白醋检验加碘盐中是否含有碘,B选项正确。反应①中 $2\text{I}^- \sim \text{I}_2 \sim 2\text{e}^-$ ,生成1mol碘单质转移2mol电子,反应②发生反应 $5\text{I}^-+\text{IO}_3^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$ ,生成3mol碘单质转移5mol电子,生成1mol碘单质转移电子的物质的量为 $\frac{5}{3}\text{mol}$ ,所以生产等量的碘时,反应①和反应②转移电子数目之比为2mol: $\frac{5}{3}\text{mol}=6:5$ ,C选项错误。反应③中通入足量氯气,碘离子被氧化为碘酸根离子,反应的离子方程式: $3\text{Cl}_2+\text{I}^-+3\text{H}_2\text{O}=6\text{Cl}^-+\text{IO}_3^-+6\text{H}^+$ ,D选项正确。

7.C  
提示:氯元素化合价降低,过氧化氢中氧元素化合价升高生成 $\text{O}_2$ ,所以反应的氧化产物为 $\text{O}_2$ ,A选项正确。还原性 $\text{Fe}^{2+}>\text{Br}^-$ ,所以氯气先氧化 $\text{Fe}^{2+}$ 后氧化 $\text{Br}^-$ ,溴元素的化合价没有变化,所以氯气只氧化 $\text{Fe}^{2+}$ 而不氧化 $\text{Br}^-$ ,则第②组反应中 $\text{Cl}_2$ 与 $\text{FeBr}_2$ 的物质的量之比小于或等于1:2,B选项正确。在 $\text{KClO}_3+6\text{HCl}=\text{KCl}+3\text{Cl}_2+3\text{H}_2\text{O}$ 中生成3mol氯气转移5mol电子,C选项错误。氧化剂的氧化性大于氧化产物,依据化学方程式分析判断,氧化性由强到弱顺序为 $\text{ClO}_3^->\text{Cl}_2>\text{Fe}^{3+}$ ,D选项正确。

二、填空题  
8.(1)酸碱性  
(2) $\text{MnO}_4^- \quad \text{Mn}^{2+}$   
(3)a  
(4)①28 5 24KOH 28 3 2 12H<sub>2</sub>O ②2.8mol

提示:(1)上述①②③的反应分别是酸性、碱性和中性时的半反应,说明被还原的产物受酸碱性的影响。  
(2)通入 $\text{SO}_2$ 属于酸性条件下的反应。

(3) $\text{PbO}_2$ 氧化 $\text{Mn}^{2+}$ ,产物是 $\text{Pb}^{2+}$ 和 $\text{MnO}_4^-$ ,说明氧化性 $\text{PbO}_2>\text{KMnO}_4$ ,由于氧化性 $\text{KMnO}_4>\text{Cl}_2$ ,故不能用盐酸酸化。  
(4)①配平后的方程式是 $28\text{KMnO}_4+5\text{K}_2\text{S}+24\text{KOH}=28\text{K}_2\text{MnO}_4+3\text{K}_2\text{SO}_4+2\text{S}\downarrow+12\text{H}_2\text{O}$ 。

高考版答案页第 1 期

② $n(\text{S})=0.2\text{mol},n(\text{KMnO}_4)=2.8\text{mol}$ ,转移 $n(\text{e}^-)=2.8\text{mol}$ 。  
9.(1)NaCl 固体 防止堵塞  
(2)先点燃 A 处酒精灯,再点燃 C 处的酒精灯  
(3)发生倒吸 可燃性气体氢气不能被吸收 D 中水蒸气会进入 C 中导致产品不纯(任意 2 种)  
(4)溶液中存在平衡 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}\rightleftharpoons\text{Fe}^{3+}+3\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,加入硫酸后, $\text{H}^+$ 结合 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,可以使平衡正向进行,铁离子浓度增大,遇到 KSCN 溶液变红色  
(5)取少量实验 2 中的翠绿色溶液,滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,不出现蓝色沉淀  $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 形成配离子的趋势强于 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 发生氧化还原反应  
(6)2 4 2 3C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> 2CO<sub>2</sub>↑

提示:(1)装置 A 利用氯化钠与浓硫酸加热反应制取氯化氢气体,圆底烧瓶中所盛试剂是 NaCl 固体;玻璃塞可以防止铁粉等固体进入导管,防止堵塞。  
(2)空气中氧气在加热条件下会与 Fe 反应,欲制得纯净的 $\text{FeCl}_2$ ,需要用 HCl 排尽装置中空气,实验过程中点燃 A、C 酒精灯的先后顺序是:先点燃 A 处酒精灯,再点燃 C 处的酒精灯。  
(3)若用 D 的装置进行尾气处理,存在的问题:氯化氢易溶于水容易引发倒吸,生成的氢气不能处理,D 中水蒸气会进入 C 中导致产品不纯。  
(4)取实验 2 中少量晶体洗净,配成溶液,滴加 KSCN 溶液,不变红。继续加入硫酸,溶液变红,说明晶体中含有+3 价的铁元素。加硫酸后溶液变红的原因是:溶液中存在平衡 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}\rightleftharpoons\text{Fe}^{3+}+3\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,加入硫酸后, $\text{H}^+$ 结合 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,可以使平衡正向进行,铁离子浓度增大,遇到 KSCN 溶液变红色。  
(5)经检验翠绿色晶体为 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3\cdot3\text{H}_2\text{O}$ ,设计实验确认实验 2 中没有发生氧化还原反应的操作和现象是:取少量实验 2 中的翠绿色溶液,滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,不出现蓝色沉淀,可能原因是: $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 形成配离子的趋势强于 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 发生氧化还原反应。  
(6)翠绿色溶液光照一段时间,产生黄色浑浊且有气泡产生,黄色浑浊为 $\text{FeC}_2\text{O}_4\cdot2\text{H}_2\text{O}$ ,生成的气体为成二氧化碳,离子方程式为: $2[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}+4\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{光照}}2\text{FeC}_2\text{O}_4\cdot2\text{H}_2\text{O}\downarrow+3\text{C}_2\text{O}_4^{2-}+2\text{CO}_2\uparrow$ 。

10.(1)+3  
(2)1:3  
(3) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中存在 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons2\text{CrO}_4^{2-}+2\text{H}^+$ , $c(\text{OH}^-)$ 增大,平衡正向移动,从而使溶液中 $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 增大,溶液显黄色  
(4)① $\text{Al}(\text{OH})_3$   
②4 8 7 8  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  2 8  
③ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}+12\text{e}^-+14\text{H}^+=2\text{Cr}+7\text{H}_2\text{O}$   
提示:(4)根据流程图知,煅烧过程中有 $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ 生成,说明纯碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和铬铁矿发生化学反应,该条件下还发生反应 $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Na}_2\text{CO}_3\xrightarrow{\text{高温}}2\text{NaAlO}_2+\text{CO}_2\uparrow$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 不反应也不溶于水,所以加入水后过滤得到沉淀 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,滤液中含有钠盐,向滤液中通入 $\text{CO}_2$ ,发生反应 $2\text{NaAlO}_2+\text{CO}_2+3\text{H}_2\text{O}=2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,过滤得到的滤渣成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,向滤液中加入稀硫酸, $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 生成 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,然后从溶液中分离出 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,最后经过一系列操作得到( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\cdot2\text{H}_2\text{O}$ ),据此回答第(4)问。

素养提升  
1.D  
提示:反应中 S 化合价由-2价升高到+6 价,被氧化;O 由+1 价降低到 0 价,被还原,以此解答该题。  
2.C  
提示:该反应中存在共价键、离子键的断裂与形成,A 选项错误。 $\text{NaClO}_2$ 中氯元素的化合价升高,被氧化,则 $\text{NaClO}_2$ 作还原剂,B 选项错误。该条件下, $\text{Cl}_2$ 是氧化剂, $\text{ClO}_2$ 是氧化产物,则氧化性: $\text{Cl}_2>\text{ClO}_2$ ,C 选项正确。反应中,制取135g  $\text{ClO}_2$ 有1mol  $\text{Cl}_2$ 得到电子,D 选项错误。  
3.B  
提示: $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 参与过程Ⅰ的反应,在过程Ⅱ中又重新生成,故过程Ⅰ、Ⅱ中 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 可看成催化剂,A 选项正确。过程Ⅰ中涉及反应为 $2\text{Mn}(\text{OH})_2+\text{O}_2+4\text{OH}^-=2\text{MnO}_3^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$ ,氧化剂和还原剂物质的量之比为1:2,B 选项错误。10L 上清液中的 $\text{S}^{2-}$ ( $\text{S}^{2-}$ 浓度为320mg/L)质量为320mg/L×10L=3200mg=3.2g,物质的量为 $\frac{3.2\text{g}}{32\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$ ,将 $\text{S}^{2-}$ 转化为 $\text{SO}_4^{2-}$ ,根据得失电子守恒 $0.1\text{mol}\times8=n(\text{O}_2)\times4,n(\text{O}_2)=0.2\text{mol}$ ,理论上共需要0.2mol的 $\text{O}_2$ ,C 选项正确。由流程可知过程Ⅱ中,反应的离子方程式为 $4\text{MnO}_3^{2-}+2\text{S}^{2-}+9\text{H}_2\text{O}=\text{S}_2\text{O}_3^{2-}+4\text{Mn}(\text{OH})_2\downarrow+10\text{OH}^-$ ,D 选项正确。