

足量稀硝酸溶液中分别生成硝酸铁和硝酸铜,C选项正确。 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在真空条件下分解生成 FeO 和 H_2O , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分解生成 Fe_2O_3 和 H_2O ,D选项错误。

5.A
提示:B选项铁在浓硫酸中发生钝化。C选项25g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 放入盛有75mL蒸馏水的烧杯中所得溶液的体积小于100mL。D选项加热二者混合物, I_2 升华,而 NH_4Cl 分解生成 HCl 和 NH_3 ,遇冷又重新生成 NH_4Cl ,不能分离二者。

6.B
提示:溶液呈无色,排除①。 AlO_2^- 与 H^+ 在溶液中反应生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,若 H^+ 过量,沉淀会溶解,故不能共存,排除⑥。加入过量稀盐酸,②③④⑤均生成沉淀,但过滤后再加过量纯碱,⑤没有沉淀生成,排除⑤。

7.B
提示:A选项, Cl_2 溶于水并不能与水完全反应,生成 HClO 分子的个数小于 $0.2N_A$ 。B选项,64g SO_2 为1mol,含有2mol氧原子。C选项,氧化钠由 Na^+ 和 O^{2-} 组成,过氧化钠由 Na^+ 和 O_2^{2-} 组成,6.2g氧化钠和7.8g过氧化钠的物质的量都是0.1mol,所含有的离子总数为 $0.6N_A$ 。D选项, NO_2 的物质的量为0.3mol,与水反应生成0.2mol HNO_3 和0.1mol NO ,转移的电子数为 $0.2N_A$ 。

8.D
提示:A选项, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的碱性较弱,不与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 发生反应。B选项, Na_2O_2 具有强氧化性, SO_2 具有还原性,二者发生氧化还原反应生成 Na_2SO_4 。C选项, Fe^{3+} 具有较强的氧化性, I^- 具有较强的还原性,则 Fe 与 I_2 反应只能生成 FeI_2 。

9.D
10.B
提示:A选项, SO_2 为酸性氧化物,少量 SO_2 能与澄清石灰水反应生成 CaSO_3 沉淀和 H_2O 。B选项, HSO_3^- 不能拆写为 H^+ 、 SO_3^{2-} ,且 OH^- 与 HSO_3^- 前的系数应均为1。C选项, Fe^{3+} 与 SCN^- 反应生成血红色 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 。D选项, Cl_2 具有氧化性,能将 H_2SO_3 氧化为 H_2SO_4 。

11.B
提示:A选项,利用还原剂能将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} 。B选项,对比观察①②③变化曲线和条件之间的关系,在 80°C 、 $\text{pH}=1.5$ 下氧化6小时左右, Fe^{2+} 的氧化率最高,氧化效果最好。C选项,氧化 Fe^{2+} 的影响因素除溶液 pH 外还有温度,而题中只给了三种条件下的氧化率,所以不能确定 $\text{pH}=1.5$ 时氧化效果一定比 $\text{pH}=2.5$ 时好。D选项,题给离子方程式中电荷不守恒。

12.A
提示:根据反应: $2\text{H}_2+\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NaOH}+\text{O}_2 \uparrow$ 、 $2\text{CO}_2+2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$,可知,整个过程中固体增重的质量为混合气体中 H_2 和 CO_2 中“CO”部分的质量,则可知, CO_2 中除“CO”外的另一部分“O”的质量为 $5\text{g}-3.4\text{g}=1.6\text{g}$,则得 $n(\text{CO}_2)=n(\text{“O”})=\frac{1.6\text{g}}{16\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$ 、 $m(\text{CO}_2)=0.1\text{mol} \times 44\text{g/mol}=4.4\text{g}$ 、 $m(\text{H}_2)=5\text{g}-4.4\text{g}=0.6\text{g}$ 、 $n(\text{H}_2)=0.3\text{mol}$,则 CO_2 的物质的量分数= $\frac{0.1\text{mol}}{0.1\text{mol}+0.3\text{mol}} \times 100\%=25\%$ 。

二、填空题
13.(1) H_2 (2) $\text{Fe}^{2+}+2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow +2\text{NH}_4^+$ 、 $4\text{Fe}(\text{OH})_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ (3) Al^{3+} 、 Na^+ (4) H_2SO_4 、 HNO_3
14.(1)500 (2)④和⑤ (3)10.0 (4)①偏小 ②无影响
提示:(2)该操作是洗涤烧杯内壁和玻璃棒,并将洗涤液转移至容量瓶中,因此应放在振荡和定容操作之间。(3) $m(\text{NaOH})=0.5\text{L} \times 0.5\text{mol/L} \times 40\text{g/mol}=10.0\text{g}$ 。

15.(1) $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$
(2)14.5
(3)5 8
(4)1354
提示:(2)粉煤灰中铝元素的质量分数= $\frac{6 \times 27}{6 \times 27 + 2 \times 28 + 13 \times 16} \times 38\%=14.5\%$ 。

(3)设反应①消耗 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 的物质的量为 $x\text{mol}$,则反应②消耗 $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ 物质的量为 $(1-x)\text{mol}$,共生成 NaAlO_2 为 $[4x+6(1-x)]\text{mol}=5\text{mol}$,解得 $x=0.5$ 。反应②得到1mol Na_2SiO_3 ,反应③得到4mol Na_2SiO_3 ,故共得到5mol Na_2SiO_3 。反应①、②、③分别消耗 Na_2CO_3 1.5mol、2.5mol、4mol,所以共消耗8mol Na_2CO_3 。

(4)莫来石含有 Al_2O_3 ,可用于生产 AlCl_3 ,1kg莫来石中含有铝元素的质量= $1000\text{g} \times 14.5\%=145\text{g}$,其物质的量为 5.37mol ,根据 AlCl_3 的组成可知,需 $n(\text{HCl})=3 \times 5.37\text{mol}=16.11\text{mol}$,设消耗盐酸的体积为 V ,则: $\frac{V \times 1.19\text{g/cm}^3 \times 36.5\%}{36.5\text{g/mol}}=16.11\text{mol}$,解得 $V=1354\text{mL}$ 。

16.(1)③
(2)在C与D装置之间增加一个防倒吸(或安全瓶)装置;在D装置后面增加一个尾气吸收装置
(3)①吸收二氧化碳和水蒸气,发

生反应生成氧气 ②铜片逐渐溶解,溶液变蓝色,生成无色气体,并在广口瓶上方变成红棕色

提示:(1)“氨的催化氧化”实验反应物为 NH_3 和 O_2 ,所以只用一种药品时须产生 NH_3 且通过 Na_2O_2 产生 O_2 ,这种药品应选择 NH_4HCO_3 : $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$,而 $2\text{CO}_2+2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{O}_2$, $2\text{H}_2\text{O}+2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NaOH}+\text{O}_2 \uparrow$ 。(2)反应中有极易溶于水的 NH_3 产生,导管插入溶液中易发生倒吸,故需在C与D装置之间加一个安全瓶; NO 、 NO_2 有毒,不能直接排放到空气中,需在D装置后面增加一个尾气吸收装置。

17.(1) $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4+\text{SO}_2 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$
(2) BaSO_4 还原
(3) $2\text{NO}+\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$
(4)①通 N_2 一段时间,排除装置中的空气 饱和 NaHSO_3 溶液 ②甲中发生反应: $\text{SO}_4^{2-}+\text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$,乙中发生反应: $2\text{Ba}^{2+}+2\text{SO}_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow +4\text{H}^+$,而且白雾的量远多于装置中 O_2 的量
(5) SO_2 与可溶性钡的强酸盐不能反应生成 BaSO_3 沉淀

提示:(1)A中反应: $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4+\text{SO}_2 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$,A中产生的白雾可能是酸雾。(2)B、C中的白色沉淀均不溶于稀盐酸,说明白色沉淀均为 BaSO_4 ,不是 BaSO_3 ,同时说明 SO_2 具有还原性。(3)C中在酸性环境中, NO_3^- 氧化 SO_2 生成的 NO 遇 O_2 可生成红棕色的 NO_2 。(4)①甲同学为排除装置内空气对实验结果的影响,在 Cu 与浓硫酸反应前,可先通一段时间 N_2 ;乙同学为除去白雾,需在A、B间增加一个洗气瓶来吸收酸雾(硫酸),但是不能吸收 SO_2 ,可选择饱和 NaHSO_3 溶液。②在甲、乙两同学的实验中,B中均出现了不溶于稀盐酸的白色沉淀,说明该白色沉淀都是 BaSO_4 ,由于甲同学没有排除白雾的干扰,故生成大量 BaSO_4 的离子方程式为 $\text{SO}_4^{2-}+\text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$;乙同学没有排除空气的干扰,其生成少量 BaSO_4 的离子方程式为 $2\text{Ba}^{2+}+2\text{SO}_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{BaSO}_4 \downarrow +4\text{H}^+$,同时说明反应时装置中的白雾的量远多于装置中 O_2 的量。(5)合并甲、乙两同学的方案进行实验时,可排除上述两种影响因素,B中无沉淀生成,C中产生白色沉淀,说明 SO_2 与可溶性钡的强酸盐不能反应生成 BaSO_3 沉淀。

第17期参考答案

2版随堂练习

§4.4 氨 硝酸 硫酸 第1课时 氨

一、选择题

1.B

2.D

3.B

二、填空题

4.(1)无 刺激性 700
(2) $2\text{NH}_4\text{Cl}+\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2+2\text{NH}_3 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$

第2课时 硫酸

一、选择题

1.B

提示:利用强酸制弱酸的原理分析。磷酸是中强酸,硫酸能制备磷酸,证明硫酸是强酸。C选项是利用高沸点酸制低沸点酸。

2.C

提示:浓硫酸能使蔗糖碳化是因为它有脱水性;浓硫酸要在加热时才能与铜片反应;浓硫酸能与氨反应,不能干燥氨。

二、填空题

3.(1)乙中的品红溶液褪色 甲中溶液显蓝色

$\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4+\text{SO}_2 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$

(2)甲中反应开始时铜片表面变黑并有气泡产生(也可以是其他合理答案)

(3) $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_3+\text{CO}_2$

第3课时 硝酸

一、选择题

1.C 2.D

二、填空题

3.(1)不稳定
 $4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}+4\text{NO}_2 \uparrow +\text{O}_2 \uparrow$

(2)挥发

(3)强氧化

(4)酸 $\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$

(5)浓硝酸 浓盐酸

3版同步测试

A卷(基础巩固)

一、选择题

1.D

提示:浓硫酸具有强腐蚀性,实验时应避免将浓硫酸溅到皮肤上、眼睛中,则可用实验服、橡胶手套、护目镜等防护,因浓硫酸不挥发,故不用防毒面罩。

2.C

提示:氨气因极易溶于水形成压强差可产生喷泉实验,故A选项正确。氨气极易溶于水,所以不能用排水法收集氨气;氨气的密度小于空气的密度,所以可采用向下排空气集气法收集氨气,故B选项正确。氢氧化钙疏松有利于氨气的排出,与铵盐的水溶性无关,故C选项错误。氨水不稳定,在加热条件下能分解生成氨气,所以可用加热氨水的方法制取氨气,故D选项正确。

3.D

4.B

提示:A选项中的 SO_3^{2-} 和 HSO_3^- ,及C选项中的 S^{2-} 在强酸性溶液中都不能大量存在。D选项中强酸性溶液中 NO_3^- 具有强氧化性, I^- 具有还原性,不能共存。

5.B

提示:开始反应生成 NO ,随着反应的进行,硝酸浓度会变低,铁与稀硝酸反应生成 NO ,硝酸过量时生成三价铁,铁过量时,生成亚铁离子,若铁粉过量,体系中大量存在 NO_3^- 、 Fe^{2+} 、 NO_2 、 NO ;若 HNO_3 过量,体系中大量存在 NO_3^- 、 Fe^{3+} 、 H^+ 、 NO_2 ,故一定大量存在为: NO_3^- 、 NO_2 。

6.C

提示:浓氨水具有挥发性,氨气溶于水形成氨水,氨水与 FeCl_3 溶液反应生成氢氧化铁红褐色沉淀,即 $\text{FeCl}_3+3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow +3\text{NH}_4\text{Cl}$,A选项正确;浓氨水与浓盐酸均具有挥发性,氯化氢和氨气相遇产生白烟氯化铵, $\text{HCl}+\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$,B选项正确;硝酸具有挥发性、强氧化性,挥发出的硝酸溶于水形成硝酸,可以将 KI 氧化为 I_2 , $8\text{H}^++2\text{NO}_3^-+6\text{I}^- \rightleftharpoons 3\text{I}_2+2\text{NO} \uparrow +4\text{H}_2\text{O}$, I_2 遇淀粉变蓝色,C选项错误;浓盐酸具有挥发性,挥发出的氯化氢气体溶于水形成盐酸,溶液显酸性,酚酞为无色,遇到酸不变色,所以无明显现象,D选项正确。

7.D

提示:用氨水吸收少量 SO_2 时生成的是正盐 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 。

8.B

提示:浓硝酸与铜粉反应的速率快,浓硝酸被还原成 NO_2 ,稀硝酸被还

原成 NO 。等量的铜粉与硝酸反应,转移电子的物质的量相等。

二、填空题

9.(1)吸水性 (2)酸性和弱氧化性 (3)强氧化性 (4)酸性和脱水性

10.(1) H_2O 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_3 NH_4^+ 、 OH^-

(2) $\text{NH}_3+\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$

(3)6 产生大量白烟

提示: Cl_2 与 NH_3 反应时,每生成1mol N_2 ,有2mol NH_3 被氧化。

11.(1)①否 ②极易溶于水 水溶液显碱性

(2)干燥氢气和氮气 观察气泡,以调节氢气、氮气的气流速度,使氢气和氮气均匀混合 用湿润的红色石蕊试纸靠近乙处

(3)B

12.(1) $\text{Cu}+4\text{HNO}_3(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{NO}_2 \uparrow +2\text{H}_2\text{O}$

溶液逐渐变蓝,有红棕色气体逸出

(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)加入稀硫酸后, H^+ 与溶液中的 NO_3^- 相当于稀硝酸,又能与过量的 Cu 反应生成 NO

(4)0.65mol

提示: $n(\text{NO}_x)=\frac{5.6\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.25\text{mol}$,

$n(\text{Cu})=\frac{12.8\text{g}}{64\text{g/mol}}=0.2\text{mol}$,根据氮原子守恒知消耗 HNO_3 的物质的量 $n(\text{HNO}_3)=0.25\text{mol}+2 \times 0.2\text{mol}=0.65\text{mol}$ 。

B卷(名师推荐)

一、选择题

1.A

提示: Fe^{3+} 、 NO_3^- (H^+)均具有较强的氧化性,可将 Cu 氧化成 Cu^{2+} 。

2.C

提示:设 NO 、 NO_2 、 N_2O_4 三者的物质的量分别为 $x\text{mol}$ 、 $y\text{mol}$ 、 $z\text{mol}$,则有:① $x+y+z=0.05$,② $3x+y+2z=0.06$ (得失电子守恒)。

由②-①得: $2x+z=0.01$,故 NO 的物质的量的极大值为 0.005mol , N_2O_4 的物质的量的极大值为 0.01mol 。若 NO 为 0.005mol (此时混合气体的平均相对分子质量最小),则 NO_2 为 0.045mol ,

$\bar{M}_1=\frac{0.005 \times 30+0.045 \times 46}{0.05}=44.4$;

若 N_2O_4 为 0.01mol (此时混合气体的平均相对分子质量最大),则 NO_2 为 0.04mol , $\bar{M}_2=\frac{0.04 \times 46+0.01 \times 92}{0.05}=55.2$ 。所

⑤以,该混合气体的平均相对分子质量应介于44.4和55.2之间。

二、填空题

3.(1)能

(2)烧杯内的溶液变红

(3)气球逐渐变大 氨气极易溶于水,使烧瓶内气压小于外界大气压

提示:NaOH溶于水时放热,温度升高,使NH₃的溶解度减小,会有部分NH₃逸出;另外,NH₄Cl与NaOH在此情况下可生成NH₃。CaO与水剧烈反应放出热量,且生成碱,可以代替NaOH固体;图1用的是向下排空气法收集氨气,若收集满,会有氨气进入烧杯,使滴有酚酞的水溶液变红;图2中将胶头滴管中的水挤入烧瓶,由于氨极易溶于水,使烧瓶内压强减小,气球会变大。

第18期参考答案

3版章节测试

一、选择题

- 1.C
- 2.B
- 3.C

提示:SiO₂是氧化物,不属于硅酸盐产品;根据化合物中各元素的化合价的代数和为0的原则,可知硅酸铜钡中:+2+(+2)+(4)×2+(-2n)=0,n=6;同理可知,该和田玉中铁元素为+2价;该硅酸铜钡改写为氧化物的形式:BaO·CuO·2SiO₂。

4.B

提示:二氧化硫是有毒的刺激性气味的气体,不能漂白食品,A选项错误;用可见光束照射胶体和溶液,胶体发生丁达尔现象,可以区别溶液和胶体,B选项正确;浓硫酸因具有吸水性,故可用于CO₂、Cl₂的干燥,C选项错误;SiO₂可用于生产光导纤维,利用的是对光的全反射,二氧化硅是绝缘体,D选项错误

5.B

提示:A选项,硝酸能将+2价的铁和-2价的硫氧化,不可能只发生复分解反应。C选项,小苏打是NaHCO₃,用HCO₃⁻表示参加反应的离子。D选项,通入过量的CO₂应生成HCO₃⁻。

6.C

提示:A选项中可能含有SO₃²⁻、HCO₃⁻等,B选项中可能含有Ag⁺,C选项中正是NH₄⁺的检验方法,D选项中可能含有Ca²⁺、Mg²⁺等。

7.D

提示:SO₂与KMnO₄酸性溶液发生氧化还原反应,表现了SO₂的还原性,A

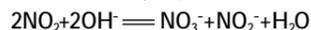
选项错误;SO₂使品红溶液褪色,表现了SO₂的漂白性,B选项错误;SO₂被溶液中的NO₃⁻和H⁺氧化为SO₄²⁻,表现了SO₂的还原性,生成了硫酸钡沉淀,C选项错误;SO₂与NaOH和BaCl₂混合溶液反应生成BaSO₃,BaSO₃可溶于盐酸,D选项正确。

8.D

提示:此题用得失电子守恒法可轻松解答。

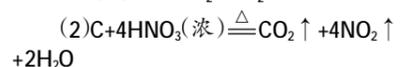
二、填空题

9.(1)酸雨、光化学烟雾、臭氧层破坏(答出任意两点即可)



(3)便于储运,比较安全

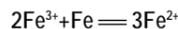
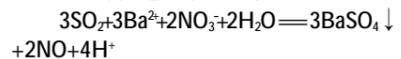
10.(1)C NO₂、CO₂ NO



提示:黑色固体单质甲是碳,黄色溶液乙是浓硝酸,W是NO₂和CO₂的混合气体。W通过水后得到的气体是NO和CO₂的混合气体,溶液中有硝酸;CO₂与澄清石灰水反应生成的X是CaCO₃,Y是NO;单质丙是Cu,与稀硝酸反应生成Cu(NO₃)₂溶液和NO。

11.(1)常温时,铁遇浓硫酸会钝化,碳与浓硫酸不反应

(2)有白色沉淀生成



(3)①防止溶液冷却而在漏斗中析出硫酸亚铁晶体 ②防止空气进入,避免Fe²⁺被氧化 ③6.5

提示:(1)B中是品红溶液,B中无明显现象,说明在没有加热情况下无SO₂产生。由于常温下,铁在浓硫酸中会钝化,阻止了铁与浓硫酸反应,在不加热情况下碳与浓硫酸也不反应,所以装置A中不产生SO₂,装置B中无明显现象。

(2)加热时,由于铁、炭粉是过量的,首先铁、碳与浓硫酸反应生成Fe₂(SO₄)₃、SO₂、CO₂、H₂O。生成的SO₂进入装置C中时,酸化的Ba(NO₃)₂溶液中的H⁺和NO₃⁻将SO₂氧化为SO₄²⁻,SO₄²⁻与Ba²⁺结合生成白色BaSO₄沉淀。根据“在E处点燃,观察到淡蓝色火焰”可判断该气体为H₂。随着反应的进行,浓硫酸逐渐变为稀硫酸,稀硫酸不能再与Fe、C反应生成SO₂,但Fe能与反应产生的Fe₂(SO₄)₃反应生成FeSO₄,从而导致铁粉进一步溶解,同时铁粉与稀硫酸反应产生H₂。

(3)①由于温度降低时,在漏斗中析出FeSO₄晶体,导致实验误差,所以提高过滤器温度能防止溶液冷却而在

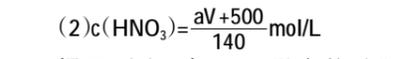
漏斗中析出硫酸亚铁晶体。

②由于Fe²⁺具有还原性,能被空气中的O₂氧化,用胶塞塞住瓶口能防止空气中的O₂进入,从而避免Fe²⁺被氧化。

③根据2(FeSO₄·xH₂O)~SO₂↑,则有 $\frac{2.69g}{(152+18x)g/mol} = \frac{0.112L}{22.4L/mol} \times 2$,解得x=6.5。

三、计算题

12.(1)V(NO)=5.824L,V(NO₂)=5.376L



提示:(1)Cu与HNO₃反应的过程中,Cu失去的电子数等于氧化剂HNO₃得到的电子数,即得失电子守恒,由此可得n(Cu)×2=n(NO)×3+n(NO₂)×1,n(NO)+n(NO₂)= $\frac{11.2L}{22.4L/mol} = 0.5mol$,解得

$$\begin{cases} n(NO)=0.26mol \\ n(NO_2)=0.24mol \end{cases} \text{故} \begin{cases} V(NO)=5.824L \\ V(NO_2)=5.376L \end{cases}$$

(2)HNO₃与Cu反应过程中,HNO₃表现了酸性和氧化性,显酸性的和过量的HNO₃与加入的VmLamol/L的NaOH完全反应,当溶液中的Cu²⁺全部转化为沉淀时,所得溶液为NaNO₃溶液,则整个过程中显酸性的和过量的n(HNO₃)=n(NaOH)=V×10⁻³L×amol/L=aV×10⁻³mol。根据氮原子守恒,可知作氧化剂的HNO₃与生成的气体的物质的量相等,则被还原的n(HNO₃)=n(气体)=0.5mol,故HNO₃的总物质的量n(HNO₃)=n(HNO₃)_{未被还原}+n(HNO₃)_{被还原}=aV×10⁻³mol+0.5mol,原硝酸中c(HNO₃)= $\frac{(aV \times 10^{-3} + 0.5)mol}{0.14L} = \frac{aV + 500}{140}$ mol/L。

第19期参考答案

3版综合测试(一)

一、选择题

- 1.B
- 2.A
- 3.A
- 4.C

提示:A选项,制造光导纤维的材料是SiO₂,高纯度的晶体硅用于制造集成电路。B选项,酸雨的pH小于5.6。D选项,SO₂有毒性,不能用于食品漂白。

5.C

提示:汽油和氯化钠溶液互不相溶,可用分液法分离;39%的乙醇水溶液可用蒸馏法分离;氯化钠和单质溴的水溶液可用萃取法分离。

6.B

提示:A选项,在强酸性溶液中,Fe²⁺、S²⁻会被NO₃⁻氧化而不能大量共存。C选项,OH⁻与Al³⁺能反应而不能大量共存。D选项,在H⁺存在的条件下,MnO₄⁻具有强氧化性,能把SO₃²⁻氧化成SO₄²⁻,SO₄²⁻又能与Ba²⁺反应生成沉淀而不能大量共存。

7.D

提示:7.8g苯的物质的量为0.1mol,含有0.6mol氢原子,即约含3.612×10²³个氢原子。标准状况下,苯为液态。

8.C

提示:A选项,SO₂通入品红溶液,褪色后加热红色能复原,而通入淀粉-碘水溶液中,由于发生了氧化还原反应,褪色后加热不能复原。B选项,明矾净水的原理是因为生成了Al(OH)₃胶体,而Al(OH)₃胶体在碱液和酸液中不能存在,故明矾无法除去碱性废水或酸性废水中的悬浮颗粒。C选项,NaOH溶液与NO₂、Cl₂均可反应,故可用NaOH溶液来处理这两种气体。D选项,因碳酸钠与碳酸氢钠溶液都能与澄清的石灰水反应生成白色沉淀,故错误。

9.A

提示:氯水中含有次氯酸和盐酸,HClO具有腐蚀性,能将橡胶腐蚀,所以存放氯水的试剂瓶不能用橡胶塞,故A错误;该图象为腐蚀药品的标志,腐蚀药品不能与皮肤直接接触,故B正确;碳酸氢钠不稳定,受热易分解,化学方程式为:2NaHCO₃ $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂CO₃+CO₂↑+H₂O,故C正确;密度为1.84g/mL,溶质的质量分数为98%的硫酸的物质的量浓度c= $\frac{1000 \times 1.84 \times 98\%}{98}$ mol/L=18.4mol/L,故D正确。

10.C

提示:A选项,不符合原子守恒,应为2Al+2OH⁻+2H₂O=2AlO₂⁻+3H₂↑。B选项,醋酸为弱酸,应用化学式表示。D选项,NaHSO₄溶液过量,反应应为Ba²⁺+2OH⁻+2H⁺+SO₄²⁻=BaSO₄↓+2H₂O。

11.B

提示:向溶液中加入NaOH溶液,Al³⁺浓度降低,排除C、D选项。A、B选项中图象表示向含Al³⁺溶液中逐渐加入NaOH溶液的情况,此时发生反应:Al³⁺+3OH⁻=Al(OH)₃↓,Al(OH)₃+OH⁻=AlO₂⁻+2H₂O,则A选项错误,B选项正确。

12.D

提示:根据氧化还原反应的规律,X中氯元素的化合价应低于NaClO₃中的+5价,高于NaClO₂中的+3价,只能是+4价,选项中符合条件的只有ClO₂。

二、填空题

13.(1)E (2)F (3)D (4)E (5)B (6)A (7)C (8)E

14.(1)Fe₂O₃ H₂SO₄

(2)①4H₂+Fe₃O₄ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 3Fe+4H₂O(与其他铁的氧化物反应也可) ②2Fe²⁺+HClO+H⁺=2Fe³⁺+Cl⁻+H₂O

(3)稀硫酸、KMnO₄溶液 用稀硫酸酸浸取固体,所得溶液使KMnO₄溶液褪色(或其他合理答案)

提示:本题的切入点是物质的颜色。依据题意,E为H₂,B中含有氯离子,所以B为FeCl₃,A为Fe。D为Fe₂O₃,F与Fe反应生成H₂和G,F是由氧化物在水溶液中被FeCl₃氧化生成的,其水溶液显强酸性,说明F是硫酸,G为FeSO₄。

15.(1)2NO₃⁻+14H⁺+3Cu₂O=2NO↑+7H₂O+6Cu²⁺ (2)酸性 氧化性 (3)1.5 (4)80% (5)使用了较浓的硝酸,产物中有部分NO₂生成

提示:(1)由于NO₃⁻+4H⁺+3e⁻→NO↑+2H₂O是还原过程,需要加入还原剂才能发生,而KMnO₄、Na₂CO₃、Cu₂O、Fe₂(SO₄)₃四种物质中,具有较强还原性的只有Cu₂O,且Cu₂O能被氧化生成Cu²⁺。故离子方程式为2NO₃⁻+14H⁺+3Cu₂O=2NO↑+7H₂O+6Cu²⁺。(2)硝酸在反应中体现了酸性和氧化性。(3)依据反应式:NO₃⁻+4H⁺+3e⁻→NO↑+2H₂O,若产生 $\frac{11.2L}{22.4L/mol} = 0.5mol$ 气体,则转移电子的物质的量是0.5mol×3=1.5mol。(4)设5.4g样品中含甲的物质的量为x,由离子方程式可得: $\frac{14}{0.1L \times 1.4mol/L} = \frac{3}{x}$,解得x=0.03mol,则样品中甲的质量分数为 $\frac{0.03mol \times 144g/mol}{5.4g} \times 100\% = 80\%$ 。(5)若1mol甲与某浓度硝酸反应时,被还原硝酸的物质的量增加,则硝酸的还原产物的价态应比NO中氮元素的价态高,依据浓硝酸的反应规律知,应是使用了较浓的硝酸,产物中有部分NO₂生成。

16. I. (1)4HNO₃(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ 4NO₂↑+O₂↑+2H₂O

(2)不正确 带火星的木条熄灭可能是由于加热时产生了大量水蒸气

II.(1)2Cu(NO₃)₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2CuO+4NO₂↑+O₂↑

(2)正确 硝酸铜分解产生的混合气体中氧气的体积分数与空气中氧气的体积分数基本相同,若NO₂不支持燃烧,则木条不会复燃

III.用金属铜与浓硝酸反应制取NO₂气体,并用浓硫酸或无水氯化钙进行干燥,再将带火星的木条伸入二氧化氮中观察带火星的木条是否复燃

17.(1)常温下,Fe在浓硫酸中发生钝化,表面生成致密的氧化膜,保护内层的铁

(2)①提供水蒸气 3Fe+4H₂O(g) $\xrightarrow{\Delta}$ Fe₃O₄+4H₂ ②b

(3)①C+2H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CO₂↑+2SO₂↑+2H₂O ②66.7%

提示:(2)②实验结束后,试管中有生成的Fe₃O₄和剩余的Fe,加入过量盐酸,溶解生成Fe²⁺和Fe³⁺,Fe可与Fe³⁺发生反应生成Fe²⁺,故一定有Fe²⁺、H⁺,可能含有未被还原的Fe³⁺。(3)铁钉中含有少量碳,在加热条件下碳被浓硫酸氧化生成CO₂。由题意可得关系式:SO₂~H₂SO₄~BaCl₂~BaSO₄,则有n(SO₂)=n(BaSO₄)= $\frac{4.66g}{233g/mol} = 0.02mol$,从而推知混合气体中SO₂的体积分数为66.7%。

第20期参考答案

3版综合测试(二)

一、选择题

- 1.B
- 2.B

提示:A选项,Hg是有毒的,不能让其蒸发到空气中,应用硫粉进行处理。B选项,氢气中混有空气时,点燃易发生爆炸,应先检验氢气的纯度。C选项,废液倒入下水道排出实验室,会引起环境污染。D选项,SO₂用导管直接导入NaOH溶液,容易引起倒吸。

3.C

4.C

提示:铁与氧气在不同条件下可以分别生成氧化铁、氧化亚铁、四氧化三铁,A选项错误。铜与浓硫酸反应,当浓硫酸变成稀硫酸时,反应停止,硫酸不能完全反应;常温下,浓硫酸、浓硝酸能使铁片发生钝化,B选项错误。铁的氧化物有氧化铁、氧化亚铁、四氧化三铁,铜的氧化物有氧化铜、氧化亚铜,它们在