

2024 届高三一轮复习联考(三) 广东卷

化学参考答案及评分意见

1.B 【解析】海水的酸性不强,对设备的腐蚀属于吸氧腐蚀,A 错误;水煤气法制氢是吸热反应,升高温度有利于平衡正向移动,提高氢气的产率,B 正确;催化剂不能改变反应的焓变,C 错误;碱性氢氧燃料电池工作时 OH^- 向负极移动,D 错误。

2.D 【解析】实验①生成黄色沉淀,应为 AgI ,则溶液是无色的 KNO_3 溶液,与②的颜色不同,A 正确;实验②反应得到蓝色溶液和白色沉淀,根据已知信息,说明生成了 I_2 和 CuI 沉淀,所以氧化产物为 I_2 ,B 正确;实验③反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$,则氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:1,C 正确;根据实验①现象可知, Ag^+ 和 I^- 优先反应生成 AgI ,降低了 Ag^+ 浓度,导致 Ag^+ 的氧化性减弱,不能得出等浓度的 Ag^+ 的氧化性比 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 弱的结论,D 错误。

3.C 【解析】根据图像可知,当 $-\lg \frac{V_0}{V} = 2$ 时,HX 溶液的 $2 < \text{pH} < 4$,HY 溶液的 $\text{pH} = 4$,说明 HY 为强酸,A 错误;稀释相同倍数时,溶液的 $\text{pH}:\text{HX} < \text{HY}$,溶液中 $c(\text{X}^-) > c(\text{Y}^-)$,B 错误;HX、HY 溶液的 pH 与体积相等,HX 为弱酸,HX 溶液浓度大,消耗同浓度 NaOH 溶液的体积更多,即 $V_a > V_c$,C 正确;a 点 pH 大于 b 点,a、c 点溶液的 pH 相等,依据电荷守恒,有 $c(\text{H}^+) = c(\text{X}^-) + c(\text{OH}^-)$ 、 $c(\text{H}^+) = c(\text{Y}^-) + c(\text{OH}^-)$,三点溶液中离子的总浓度: $a = c < b$,D 错误。

4.D 【解析】b 点仍处于从正反应建立平衡的过程中,则 b 点处的逆反应速率小于 b 点处的正反应速率,b 点处 SO_2 和 O_2 的浓度大于 a 点处的,则 a 点处的逆反应速率小于 b 点处的逆反应速率,所以 a 点处的逆反应速率小于 b 点处的正反应速率,A 正确; $0 \sim 10 \text{ min}$ 内, O_2 的平均反应速率 $v(\text{O}_2) = \frac{1}{2}v(\text{SO}_3) = \frac{1}{2} \times \frac{0.3 \times 2 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times (10-0) \text{ min}} = 0.015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,B 正确;其他条件不变,若在恒压条件下发生反应,等效于减压使平衡右移,则平衡时 SO_3 的体积分数减小,C 正确;列“三段式”:



起始浓度/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	1	0	0
转化浓度/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.5	0.25	0.5
平衡浓度/ $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.5	0.25	0.5

则 $K = \frac{c(\text{O}_2) \cdot c^2(\text{SO}_2)}{c^2(\text{SO}_3)} = \frac{0.25 \times 0.5^2}{0.5^2} = 0.25$;60 min 后,保持温度不变,向该容器中再通入 0.5 mol O_2 和 1 mol

SO_3 ,则 $Q = \frac{c'(\text{O}_2) \cdot c'^2(\text{SO}_2)}{c'(\text{SO}_3)} = \frac{(0.25+0.25) \times 0.5^2}{(0.5+0.5)^2} = 0.125 < K = 0.25$,则反应正向进行,D 错误。

5.C 【解析】泡沫灭火器反应原理为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$,A 错误;草木灰主要成分为碳酸钾,水解显碱性,与氯化铵反应生成的一水合氨分解,与磷酸二氢钙反应生成磷酸钙沉淀,使化肥失效,B 错误;常温时 $\text{pH} = 10$ 的 NaClO 溶液中 $c(\text{H}^+) = 10^{-10} \text{ mol/L}$, $c(\text{OH}^-) = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} \text{ mol/L} = 10^{-4} \text{ mol/L}$,根据电荷守恒,有 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{ClO}^-)$, $c(\text{Na}^+) - c(\text{ClO}^-) = c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = (10^{-4} - 10^{-10}) \text{ mol/L}$,C 正确;食醋中存在 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$,小苏打能与 H^+ 反应,促进醋酸电离,而明矾水解显酸性,抑制醋酸的电离,D 错误。

- 6.B 【解析】反应是通过在氧空位上吸附活化气态氧引起的,然后转化为晶格 O^{2-} (步骤①),A 正确; Mn^{4+} 被 NH_3 还原成 Mn^{3+} (步骤④),B 错误;通过 Mn^{3+} 向 Co^{3+} 的电子转移(步骤⑥),催化剂恢复到原来的状态(步骤⑦),C 正确; Co 和 Mn 的离子参与反应过程,两者之间的协同效应有利于提高催化作用,D 正确。
- 7.C 【解析】阳极保护法中受保护的金属外接电源的正极,A 错误;电流密度增大的过程为金属溶解的过程,B 错误;当外接电势超过 E_B 后,金属开始钝化,从 E_C 到 E_D 都是金属钝化较稳定的范围,所以 C 到 D 区,金属受到保护,C 正确;牺牲阳极的阴极保护法是通过连接活泼金属形成原电池,对金属进行保护的方法,不需要外加电源,D 错误。
- 8.A 【解析】“氧化”时氧化剂 H_2O_2 与还原剂 $FeSO_4$ 反应,根据得失电子守恒,氧化剂与还原剂的物质的量之比应为 $1:2$,A 错误;“沉淀”的离子方程式为 $AlO_2^- + CO_2 + 2H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + HCO_3^-$,B 正确;在流程中滤渣 II 成分 Fe_2O_3 和 FeO 可以循环利用,C 正确;聚合硫酸铁铝作为水的凝絮剂是将水中的胶体粒子所带的电荷中和,实现胶体聚沉而达到净水效果,D 正确。
- 9.B 【解析】横坐标由左向右表示温度降低,纵坐标由下到上表示平衡常数增大,由图可知,随温度降低,平衡常数减小,说明该反应的平衡逆向移动,所以正反应是吸热反应, $\Delta H > 0$,A 错误;温度为 $2\ 000\ K$ 时,横坐标为 5 ,对应纵坐标为 -2 ,则 $-\lg K = -2$,则 $K = 100$,由题给化学方程式知 $K = c^2(CO)$,所以 $c(CO) = 10\ mol \cdot L^{-1}$,B 正确;M 点不是平衡点,由题图知此时 $Q < K$,则 M 点的反应正向进行,所以 R 的消耗速率小于生成速率,C 错误;温度不变,平衡常数不变,所以扩大容器容积,CO 的浓度不变,D 错误。
- 10.D 【解析】二氧化硫和硫化氢反应生成硫单质,二氧化硫中硫的价态降低,表现氧化性,A 正确;氨气转化为一氧化氮的化学方程式为 $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$,B 正确;通入氯化钡溶液是为了使 $SO_3(F)$ 形成难溶的 $BaSO_4$ 沉淀,而 $SO_2(C)$ 不能与 Ba^{2+} 反应生成沉淀,因此可以检验 SO_3 ,再通入品红溶液,如果品红溶液褪色,能证明气体中存在二氧化硫,C 正确;设产生 $x\ mol\ NO_2$ 、 $y\ mol\ NO$,结合气体的总物质的量和得失电子守恒,可得 $x + y = 0.5$ 、 $x + 3y = \frac{32}{64} \times 2$,解得 $x = 0.25$ 、 $y = 0.25$,则混合气体中一氧化氮的体积为 $5.6\ L$,D 错误。
- 11.A 【解析】根据图示,反应随温度升高,CO 转化率降低,反应为放热反应,b、c、d 三点温度大小关系为 $T_b = T_d < T_c$,K 只和温度有关,升高温度使平衡逆向移动,K 减小,故 $K_b = K_d > K_c$,A 正确;该反应为气体体积减小的反应,增大压强使平衡正向移动,混合气体的总物质的量减小,所以 $M(b) < M(d)$,B 错误;将甲醇从体系中分离,相当于减小生成物的浓度,正反应速率逐渐减小,C 错误;c 点的温度比 d 点的高,体系在 c 点的活化分子百分数比 d 点的大,D 错误。
- 12.D 【解析】根据电池反应的化学方程式 $Zn + Br_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} ZnBr_2$ 可知正、负极电解液均为溴化锌溶液,A 正确;配位剂使单质溴转化为固态 $Q \cdot Br_3^-$,能有效防止溴挥发,B 正确;充电时 Br^- 在阳极放电,再与配位剂结合,反应为 $2Br^- + Q \cdot Br_3^- = Q \cdot Br_3^- + 2e^-$,C 正确;充电时生成的 $Q \cdot Br_3^-$ 在电场的作用下会向负极扩散,与负极的锌发生反应造成自放电,为防止 $Q \cdot Br_3^-$ 的移动,隔膜应为阳离子交换膜,D 错误。
- 13.C 【解析】若减小 $n(CO)$, m 减小,平衡逆向移动,COS 浓度减小,则 $m_2 < 1$,A 项正确;根据图 I 知,升高温度 COS 浓度减小,说明平衡逆向移动,正反应为放热反应,升高温度,正反应的平衡常数减小,逆反应的平衡常数增大,图 II 中 B 线表示正反应的平衡常数随温度的变化,B 项正确;图 II 中温度为 T_1 时,正、逆反应的平衡常数

相等,又因两者互为倒数,则平衡常数 $K=1$,当 $m=2$ 时,设 CO 与 H_2S 的物质的量分别为 $2a \text{ mol}$ 、 $a \text{ mol}$,参加反应的 H_2S 的物质的量为 $b \text{ mol}$,可得 $\frac{b^2}{(a-b)(2a-b)}=1$,解得 $\frac{b}{a}=\frac{2}{3}$,则 H_2S 的转化率约为 66.6% ,C 项错误;该反应为反应前后气体体积不变的放热反应,反应向正反应方向进行,体系温度升高,气体体积膨胀,达到平衡时,装置内的气体压强将增大,D 项正确。

14.C 【解析】随 NaOH 溶液的加入, HA^- 不断减少, A^{2-} 不断增多,故曲线 II 表示的是 A^{2-} 的分布分数变化曲线,

A 错误;a 点时 HA^- 和 A^{2-} 的分布分数相同, $\text{pH}=4.6$,则 H_2A 的第二步电离平衡常数 $K_{a2}=\frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)}=c(\text{H}^+)=10^{-4.6}$,其数量级为 10^{-5} ,B 错误;b 点溶液中 NaHA 和 Na_2A 的浓度比为 $1:1$,根据电荷守恒和物料守恒可得 $c(\text{Na}^+)+c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{HA}^-)+2c(\text{A}^{2-})$, $2c(\text{Na}^+)=3[c(\text{H}_2\text{A})+c(\text{HA}^-)+c(\text{A}^{2-})]$,所以有 $2c(\text{H}^+)+c(\text{HA}^-)-2c(\text{OH}^-)=c(\text{A}^{2-})-3c(\text{H}_2\text{A})$,C 正确; A^{2-} 的水解程度大于 HA^- 的,在 NaOH 与 NaHA 恰好完全反应之前,溶液中 A^{2-} 越多,水的电离程度越大,水的电离程度大小关系为 $d>c>b$,D 错误。

15.C 【解析】由中间产物 I 转化为 P1,有极性键 C—N 的断裂和 N—N 非极性键的生成,A 正确;由物质 2 到 TS_2-P_2 的能垒最高,是生成 P2 的决速步骤,B 正确;中间产物 1 的能量比 2 的大,产物 2 更稳定,C 错误;生成的两种产物的能量都比反应物 N_2^+ 与 CH_4 的能量低,反应过程为放热反应,D 正确。

16.B 【解析】由 $K_a=\frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{F}^-)}{c(\text{HF})}$ 可得 $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}=\lg \frac{c(\text{F}^-)}{K_a}=\lg c(\text{F}^-)-\lg K_a$,随着 $\lg c(\text{F}^-)$ 增大,

$\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$ 也增大,即随 $-\lg c(\text{F}^-)$ 增大, $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$ 减小,则 L_3 表示 $-\lg c(\text{F}^-)$ 与 $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$ 的变化曲线,A 错

误;根据图像,当 $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$ 相同,即 $c(\text{F}^-)$ 相同时, L_2 表示的离子浓度小,已知 $K_{sp}(\text{CaF}_2)<K_{sp}(\text{MgF}_2)$,所以

L_2 表示 $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 与 $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}$ 的变化曲线,由 a 点坐标可知, $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}=\lg \frac{c(\text{F}^-)}{K_a}=1.2$, $-\lg c(\text{F}^-)=2.0$,

得 $K_a=10^{-3.2}$,由 b 点坐标可知, $\lg \frac{c(\text{HF})}{c(\text{H}^+)}=\lg \frac{c(\text{F}^-)}{K_a}=-0.7$,则 $c(\text{F}^-)=10^{-0.7} K_a=10^{-3.2} \times 10^{-0.7}=10^{-3.9}$,

$K_{sp}(\text{CaF}_2)=c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-)=10^{-2.0} \times (10^{-3.9})^2=10^{-9.8}$,B 正确;根据物料守恒 $2c(\text{Ca}^{2+})=c(\text{F}^-)+c(\text{HF})$,加入盐酸, H^+ 与 F^- 反应生成 HF ,则 $c(\text{H}^+)<c(\text{Cl}^-)$,所以存在 $c(\text{H}^+)+2c(\text{Ca}^{2+})<c(\text{F}^-)+c(\text{Cl}^-)+c(\text{HF})$,故 C 错误;e 点浊液中加入 NaF 固体, F^- 浓度增大,阳离子浓度减小, $-\lg c(\text{X})$ 增大,D 错误。

17.(14 分)

(1)① $-164.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

② 增大 H_2 浓度、将 CH_4 或 H_2O 从体系中移出 (2 分)

③ c (2 分)

(2) 6 : 1 (2 分)

(3)① $\frac{4}{5}$ (2 分)

② 随着温度升高,主要发生反应 $\text{HCOOH}(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$,不利于分解生成 CO 和 H_2O (2 分)

$\frac{9}{19}$ (2 分)

【解析】(1)①根据标准摩尔生成焓的定义, $\Delta H = \text{生成物标准摩尔生成焓总和} - \text{反应物标准摩尔生成焓总和}$, 则
 $\Delta H = [-241.8 \times 2 + (-74.8) - (-393.5)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -164.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②欲使二氧化碳的平衡转化率增大, 可采取的措施有增大 H_2 浓度、将 CH_4 或 H_2O 从体系中移出。

③化学平衡的特征之一为正、逆反应速率相等, 故 $v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = v_{\text{正}}(\text{CH}_4)$ 不能说明达到化学平衡, a 错误; 反应前后气体的质量不变, 容器体积不变, 则密度始终不变, 故容器内气体密度不变不能说明反应达到化学平衡, b 错误; 随反应的进行, H_2 的物质的量分数变化, 当达到平衡时不再改变, c 正确; 化学平衡的特征不是各物质的浓度成比例, d 错误。

(2)由得失电子守恒有 $3\text{H}_2 \sim \text{CH}_3\text{OH} \sim 6\text{H}^+$, 所以产生 1 mol CH_3OH 消耗 6 mol H^+ 。

(3)①当反应达到平衡时, 正、逆反应速率相等, 则 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{p(\text{HCOOH})}{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)} = K_p = 4.5 \times 10^{-5}$, 在一定温度和压强下, 设起始时氢气和二氧化碳的物质的量均为 1 mol, 则:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{g})$		
$n_{\text{始}}/\text{mol}$	1	1	0
$\Delta n/\text{mol}$	0.2	0.2	0.2
$n_{\text{终}}/\text{mol}$	0.8	0.8	0.2

$p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2) = \frac{0.8}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \text{ kPa}$, $p(\text{HCOOH}) = \frac{0.2}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \text{ kPa}$, 所以 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} p(\text{CO}_2) p(\text{H}_2) =$

$\frac{0.8}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \text{ kPa} \times \frac{0.8}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \text{ kPa} \cdot k_{\text{正}}$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} p(\text{HCOOH}) = \frac{0.2}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \text{ kPa} \cdot k_{\text{逆}}$, $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} \cdot$

$$\frac{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{H}_2)}{p(\text{HCOOH})} = 4.5 \times 10^{-5} \times \frac{\frac{0.8}{1.8} \times 1.0 \times 10^4 \times \frac{0.8}{1.8} \times 1.0 \times 10^4}{\frac{0.2}{1.8} \times 1.0 \times 10^4} = \frac{4}{5}$$

②随着温度升高, HCOOH 的转化率增大, 但 CO 的选择性下降, 可能的原因是随着温度升高, 主要发生反应 $\text{HCOOH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 不利于分解成 CO 和 H_2O 。400 °C 时, CO 的选择性几乎为 0, H_2 的选择性为 100%, 则该条件下发生的反应为 $\text{HCOOH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, HCOOH 的转化率为 90%, 设起始时加入 $\text{HCOOH}(\text{g})$ 的物质的量为 $a \text{ mol}$, 列“三段式”:

	$\text{HCOOH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$		
$n_{\text{始}}/\text{mol}$	a	0	0
$\Delta n/\text{mol}$	$0.9a$	$0.9a$	$0.9a$
$n_{\text{终}}/\text{mol}$	$0.1a$	$0.9a$	$0.9a$

平衡时, 气体的总物质的量为 $1.9a \text{ mol}$, CO_2 的体积分数为 $\frac{9}{19}$ 。

18. (14 分)

(1) 受热均匀, 温度容易控制 (1 分)

(2) 取少量最后一轮的洗涤液于试管中, 加入硝酸酸化的硝酸银溶液, 如没有白色沉淀生成, 则说明沉淀洗涤干净 (2 分)

(3) $\text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (2 分)

(4)①BCD(2分)

②无色变为粉红色(1分)

③偏低(2分)

④37.54%(2分)

(5)大于 3.2×10^{-3} mol/L(2分)

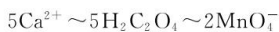
【解析】(3)沉淀I是草酸钙,可溶于硫酸生成硫酸钙沉淀,离子方程式为 $\text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 。

(4)①将滤液Ⅲ稀释至 250 mL 时需要使用容量瓶,滴定操作中需要使用酸式滴定管和锥形瓶, B、C、D 正确。

②滴定结束之前溶液为无色,滴定结束时高锰酸钾溶液过量,溶液变为粉红色,所以达滴定终点时溶液的颜色变化为无色变为粉红色。

③滴定到终点,静置后,如图读取 KMnO_4 标准溶液的体积数值,导致读数偏小,计算出与钙离子结合的草酸根离子的物质的量偏小,则测定的钙元素含量偏低。

④根据三组数据,利用关系式的计算过程为



$$5 \times 40 \text{ g} \qquad \qquad 2 \text{ mol}$$

$$m(\text{Ca}^{2+}) \qquad 0.250 \text{ 0 mol/L} \times 15.28 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$m(\text{Ca}^{2+}) = 0.382 \text{ g}$$

由于滴定时为从 250 mL 中取出 25 mL,则原滤液Ⅲ中 $m(\text{Ca}^{2+}) = 3.82 \text{ g}$,蛋壳中钙的质量分数为 37.49%。同理求得实验 2、3 钙的质量分数分别为 37.59%、39.80%,由于实验 3 数据与实验 1、2 对比误差较大,应舍去,由实验 1、2 结果求平均值,钙的质量分数应为 37.54%。

(5) $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 2.5 \times 10^{-9}$,则碳酸钙饱和溶液中 $c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{CO}_3^{2-}) = \sqrt{2.5 \times 10^{-9}} \text{ mol/L} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 。

向 20 mL 碳酸钙的饱和溶液中加入 20 mL 草酸铵溶液后 $c(\text{Ca}^{2+}) = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$,要产生草酸钙沉淀,

混合后溶液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > \frac{4 \times 10^{-8}}{2.5 \times 10^{-5}} \text{ mol/L} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$,则等体积混合前草酸铵溶液的物质的量浓度

大于 $3.2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。

19.(14分)

(1)粉碎矿石、加热、搅拌、适当增加 H_2SO_4 溶液浓度等(1分) SiO_2 、 CaSO_4 (2分)

(2) $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3)5.0(2分) a(1分)

(4)若溶液 pH 偏低, H^+ 浓度偏大, H^+ 与 S^{2-} 反应,从而减小 S^{2-} 的浓度,导致 CuS 、 NiS 沉淀不完全(2分)

(5)蒸发浓缩、冷却结晶(2分) 重结晶(2分)

【解析】(1)粉碎矿石、加热、搅拌、适当增加 H_2SO_4 溶液浓度等方法可以提高矿石浸出率。二氧化硅不溶于硫酸, Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 反应生成 CaSO_4 沉淀。

(2)向滤液中加入二氧化锰,可将亚铁离子氧化为铁离子,便于形成沉淀将铁元素除去,离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)根据图像可得 pH 为 5.0 时,铁的去除率接近 100%,锰的损失率较小。pH 超过 5.0 时,锰的损失率明显增

大,所以 pH 为 5.0 最适合。当 $c(\text{Al}^{3+})=10^{-5} \text{ mol/L}$,溶液 $\text{pH}=4.7$,所以此时 Al^{3+} 沉淀完全。

(4)若溶液 pH 偏低, H^+ 浓度偏大, H^+ 与 S^{2-} 反应,从而减小 S^{2-} 的浓度,导致 CuS 、 NiS 沉淀不完全。

(5)由溶液得到结晶水合物,操作为蒸发浓缩、冷却结晶,晶体再提纯采用的方法是重结晶。

20.(14 分)

(1) -2550 kJ/mol (2 分) 低温和高温都能自发进行(2 分)

(2)BD(2 分)

(3)① II (2 分)

② 3.4(2 分)

(4)还原(2 分) $\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ (2 分)

【解析】(1)根据盖斯定律分析,①-② \times 2-③ \times 4 得热化学方程式为: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2(\text{l}) + 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -2765.0 \text{ kJ/mol} + 19.5 \text{ kJ/mol} \times 2 + 44.0 \text{ kJ/mol} \times 4 = -2550 \text{ kJ/mol}$ 。此反应为放热、熵增的反应,根据 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, ΔG 在高温或低温时都小于 0,所以反应在低温和高温都能自发进行。

(2) N_2O 的分解反应中, k 值只与温度有关,与碘蒸气浓度大小无关, A 错误;第二步反应为慢反应,故 v (第二步的逆反应) $< v$ (第三步反应), B 正确; IO 在第二步反应中生成,在第三步反应中又被消耗,为中间产物,不是反应的催化剂, C 错误;活化能大,反应速率慢,第二步反应速率最慢,故第二步活化能比第三步大, D 正确。

(3)①增大 N_2O 的浓度, CO 的平衡转化率增大, N_2O 的平衡转化率降低,所以表示 N_2O 的转化率随 $\frac{n(\text{N}_2\text{O})}{n(\text{CO})}$ 的变化曲线为 II。

② 根据图示, T_4 、 $\frac{n(\text{N}_2\text{O})}{n(\text{CO})}=1$ 时 N_2O 的转化率为 65%, 设起始时 CO 和 N_2O 的物质的量都为 $a \text{ mol}$, 列“三段式”:

	$\text{CO}(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$		
$n_{\text{始}}/\text{mol}$	a	a	0
$\Delta n/\text{mol}$	$0.65a$	$0.65a$	$0.65a$
$n_{\text{平}}/\text{mol}$	$0.35a$	$0.35a$	$0.65a$

$$T_4 \text{ 时, 该反应的标准平衡常数 } K^\ominus = \frac{\frac{p(\text{CO}_2)}{p^\ominus} \cdot \frac{p(\text{N}_2)}{p^\ominus}}{\frac{p(\text{CO})}{p^\ominus} \cdot \frac{p(\text{N}_2\text{O})}{p^\ominus}} = \frac{\frac{p_{\text{总}} \cdot \frac{0.65a}{2a}}{p^\ominus} \cdot \frac{p_{\text{总}} \cdot \frac{0.65a}{2a}}{p^\ominus}}{\frac{p_{\text{总}} \cdot \frac{0.35a}{2a}}{p^\ominus} \cdot \frac{p_{\text{总}} \cdot \frac{0.35a}{2a}}{p^\ominus}} \approx 3.4。$$

(4) $\text{g-C}_3\text{N}_4$ 极氧气得电子,发生还原反应,电极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$ 。

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）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**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

