

命题人：傅英懿


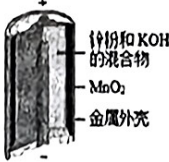

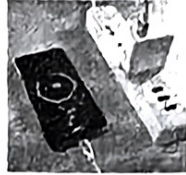
复核人：蒋巍

本试卷共 10 页，满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：C 12 O 16 H 1 Mn 55 Zn 65

第一部分 选择题（共 42 分）

1. 下列装置或过程能实现化学能转化为电能的是

A	B	C	D
			
风力发电	碱性锌锰电池	燃料燃烧	手机充电

2. 下列事实能用平衡移动原理解释的是

- A. 用牺牲阳极法保护船舶的外壳
- B. 把食品存放在冰箱里可延长保质期
- C. 合成氨工业中使用铁触媒作催化剂
- D. 打开可乐瓶盖后看到有大量气泡冒出


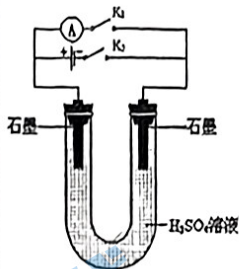
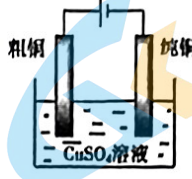
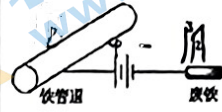
3. 下列说法正确的是

- A. 将水加热， K_w 增大，但 pH 不变
- B. $c(\text{H}^+) = \sqrt{K_w} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液一定呈中性
- C. 0.1 mol/L 的 HF 溶液的 pH 约为 2，则 HF 为强电解质
- D. 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液加水稀释，溶液中由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 将减小

4. 下列各离子组在指定的溶液中能够大量共存的是

- A. 无色溶液中： Cu^{2+} 、 K^+ 、 SCN^- 、 Cl^-
- B. 含有 NO_3^- 的溶液中： I^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 H^+
- C. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中： Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
- D. pH=11 的 NaOH 溶液中： CO_3^{2-} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}

5. 下列实验不能达到实验目的的是

选项	A	B	C	D
实验	$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ (红棕色) (无色) 			
结论	证明温度对平衡的影响	制作简单燃料电池	精炼粗铜	防止铁管道被腐蚀

6. ICl 与 H_2 能发生反应: $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{ICl}(\text{g}) = \text{I}_2(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。已知:

① 该反应由两个基元反应分步完成, 第一步为 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{ICl}(\text{g}) = \text{HI}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1$

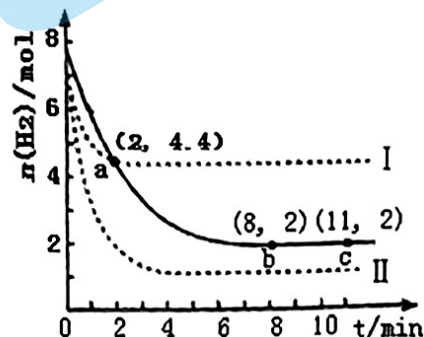
② 两步反应的活化能分别为 E_{a1} 、 E_{a2} , 且 $E_{a1} > E_{a2}$

下列判断不正确的是

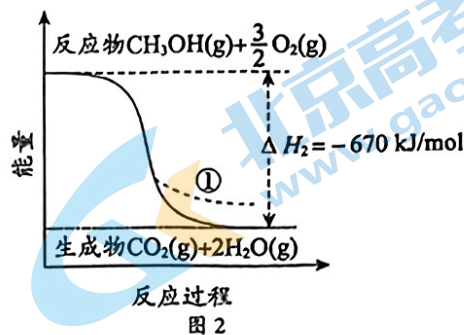
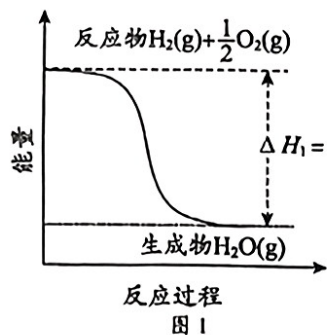
- A. 第一步为氧化还原反应
- B. 第一步的化学反应速率大于第二步的化学反应速率
- C. 已知键能: $\text{H}-\text{H} > \text{I}-\text{I}$, 可推知键能: $\text{H}-\text{Cl} > \text{I}-\text{Cl}$
- D. 第二步的热化学方程式为 $\text{HI}(\text{g}) + \text{ICl}(\text{g}) = \text{HCl}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = \Delta H - \Delta H_1$

7. 某温度下, 将 6 mol CO_2 和 8 mol H_2 充入 2 L 密闭容器中发生反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 容器中 H_2 的物质的量随时间的变化关系如图中的实线所示。图中虚线表示仅改变某一反应条件时, H_2 的物质的量随时间的变化关系。下列说法正确的是

- A. 曲线 I 对应的条件改变可能降低温度
- B. 曲线 II 对应的条件改变可能是充入氦气
- C. 该温度下, 此反应的化学平衡常数的数值为 0.5
- D. 从反应开始至 a 点, $v(\text{CO}_2) = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

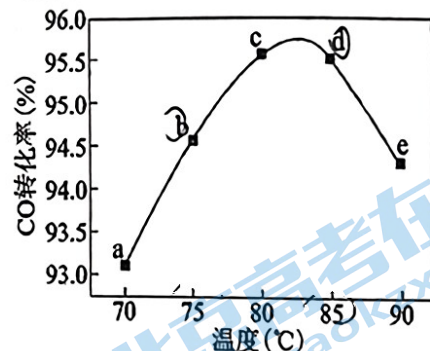


8. CO₂ 催化加氢制备 CH₃OH 是 CO₂ 资源化利用的重要途径。已知下图所示的反应的能量变化。

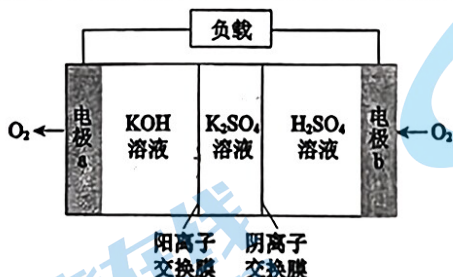


下列说法不正确的是

- A. 由图 1 推知反应物断键吸收的能量小于生成物成键释放的能量
 - B. 图 2 中, 若生成的 H₂O 为液态, 则能量变化曲线为①
 - C. $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +310 \text{ kJ/mol}$
 - D. 制备 CH₃OH 的反应使用催化剂时, 其 ΔH 不变
9. 工业上可通过甲醇羰基化法制取甲酸甲酯 (HCOOCH₃): $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3(\text{g})$, 在容积固定的密闭容器中, 投入等物质的量 CH₃OH 和 CO, 测得相同时间内 CO 的转化率随温度变化如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 增大压强甲醇转化率增大
 - B. 平衡常数 $K_{(75^\circ\text{C})} > K_{(85^\circ\text{C})}$, 反应速率 $v_b < v_d$
 - C. 生产时反应温度控制在 80~85°C 为宜
 - D. b 条件下延长反应时间, CO 的转化率保持不变
10. 近期, 科学家研发了“全氧电池”, 其工作原理示意图如下。



下列说法不正确的是

- A. 电极 a 是负极
- B. 该装置可将酸和碱的化学能转化为电能
- C. 电极 b 的反应式: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
- D. 酸性条件下 O₂ 的氧化性强于碱性条件下 O₂ 的氧化性

11. 不同温度下，将 1 mol CO₂ 和 3 mol H₂ 充入体积为 1L 的恒容密闭容器中发生反应：



平衡时 CH₃OH 的物质的量分数随温度变化如图所示。

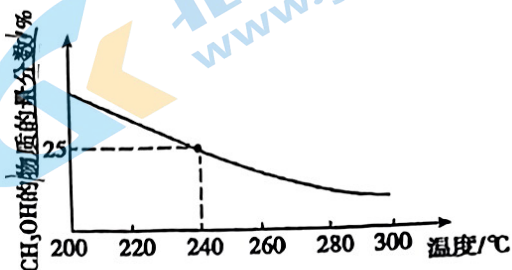
下列说法不正确的是

A. 该反应的 $\Delta H < 0$

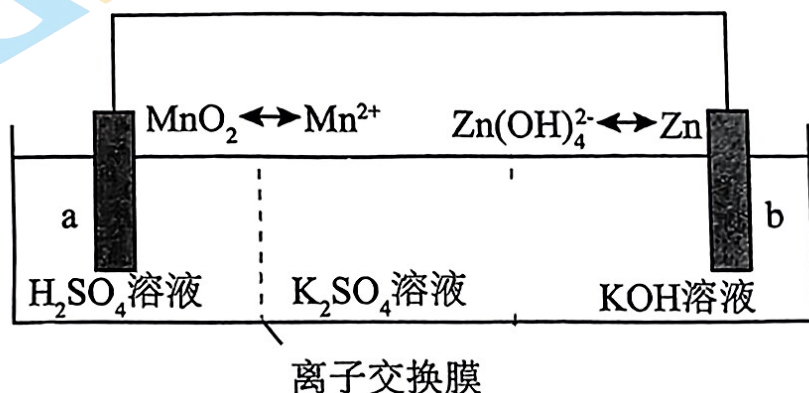
B. 240℃时，若充入 2 mol CO₂ 和 6 mol H₂，平衡时 CH₃OH 的物质的量分数大于 25%

C. 240℃时，若起始时充入 0.5 mol CO₂、2 mol H₂、4 mol CH₃OH、1 mol H₂O，反应向正反应方向进行

D. 240℃达平衡后，压缩容器体积使压强增大，平衡正向移动，CO₂ 浓度降低



12. 如图所示为水系锌离子电池，它作为一种新型的二次电池，具有较高的能量密度和功率密度，下列说法不正确的是



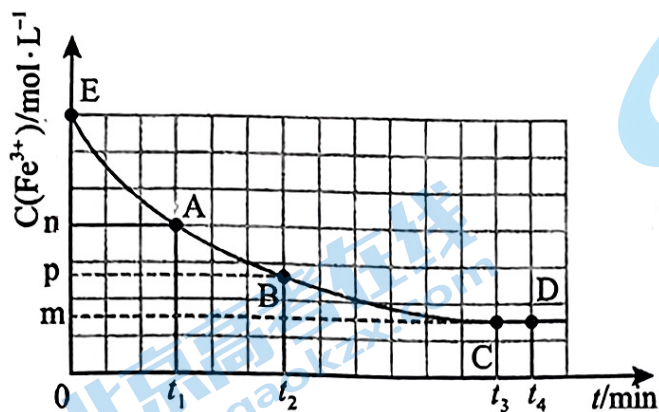
A. 放电时，负极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$

B. 放电时，每转移 1 mol e⁻，a 电极理论上减少 43.5 g

C. 充电时，K₂SO₄ 溶液的浓度不断增大

D. 充电时，a 电极附近溶液的 pH 减小

13. 25°C时, 向 40mL 0.05mol/L 的 FeCl₃ 溶液中一次性加入 10mL 0.15mol/L 的 KSCN 溶液 (体积变化忽略不计), 发生反应 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$, 混合溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 与反应时间(t)的变化如图所示。下列说法不正确的是



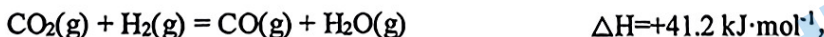
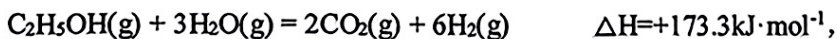
A. t_4 时向溶液中加入 50 mL 0.1mol/L KCl 溶液, 平衡逆向移动。

B. E 点对应的坐标为(0, 0.04)

C. 在 25°C 时该反应的平衡常数为 $\frac{0.04 - m}{m \times (3m - 0.09)^3}$

D. t_4 分钟后加入少量 KSCN 固体, 溶液红色加深, 该现象可以证明 Fe^{3+} 与 SCN^- 的反应是可逆反应

14. 乙醇-水催化重整可获得 H_2 。其主要反应为



在 $1.0 \times 10^5 \text{ kPa}$ 、 $n_{\text{始}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) : n_{\text{始}}(\text{H}_2\text{O}) = 1:3$ 时, 若仅考虑上述反应, 平衡时 CO_2 和 CO 的选择性及 H_2 的产率随温度的变化如图所示。

$$\text{CO 的选择性} = \frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{生成}}(\text{CO}_2) + n_{\text{生成}}(\text{CO})} \times 100\%,$$

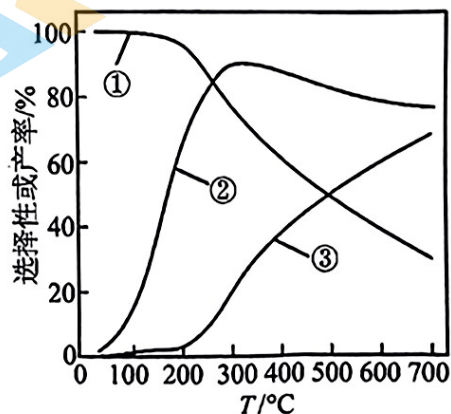
下列说法正确的是

A. 图中曲线①表示平衡时 H_2 产率随温度的变化

B. 升高温度, 平衡时 CO 的选择性增大

C. 一定温度下, 增大 $\frac{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{n(\text{H}_2\text{O})}$ 可提高乙醇平衡转化率

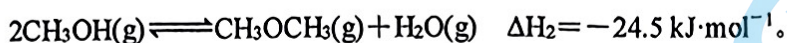
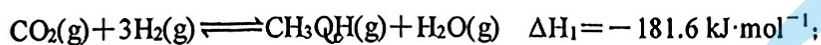
D. 一定温度下, 加入 $\text{CaO}(\text{s})$ 或选用高效催化剂, 均能提高平衡时 H_2 产率



第二部分 非选择题 (共 58 分)

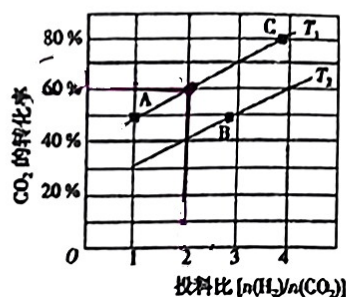
15. 通过化学的方法实现 CO_2 的资源化利用是一种非常理想的 CO_2 减排途径。

(1) 工业上用 CO_2 和 H_2 反应合成二甲醚。已知:



写出 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 转化为 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的热化学方程式: _____。

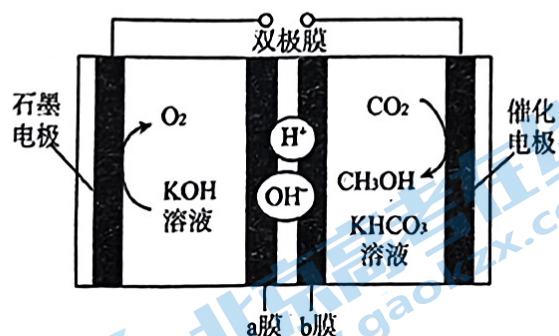
(2) 在某压强下, 合成二甲醚的反应在不同温度、不同投料比时, CO_2 的平衡转化率如图所示。 T_1 温度下, 将 6 mol CO_2 和 12 mol H_2 充入 2 L 的密闭容器中, 5 min 后反应达到平衡状态, 则 0~5 min 内的平均反应速率 $v(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$; K_A 、 K_B 、 K_C 三者之间的大小关系为_____。



(3) 若 $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -204.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 在恒温恒压下进行, 以下叙述能说明该反应达到平衡状态的是_____ (填序号)。

- A. CO 和 H_2 的物质的量浓度之比是 1 : 2
- B. CO 的消耗速率等于 CH_3OCH_3 的生成速率的 2 倍
- C. 容器中混合气体的体积保持不变
- D. 容器中混合气体的平均摩尔质量保持不变
- E. 容器中混合气体的密度保持不变

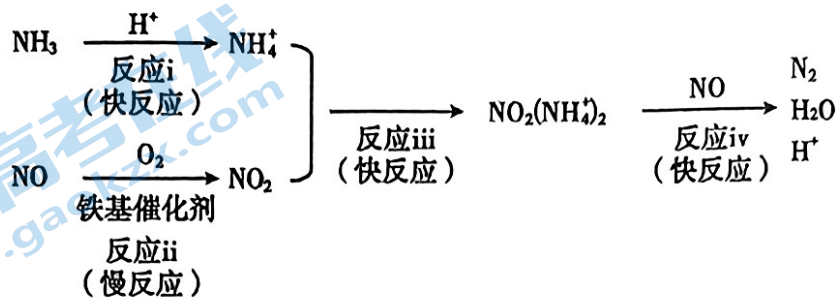
(4) 电解法实现 CO_2 制备甲醇 (CH_3OH)



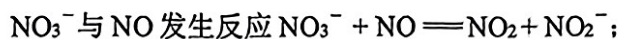
石墨电极上的电极反应式为 _____, a 膜为 _____ (填阴离子交换膜或阳离子交换膜), 电解过程中右室溶液中 HCO_3^- 的物质的量 _____ (填增大、减小、不变)。

16. 氮氧化物会造成环境污染，我国科学家正着力研究 SCR 技术（ NH_3 选择性催化还原氮氧化物）对燃煤电厂烟气进行脱硝处理。

- (1) 写出一种氮氧化物直接排放到空气中造成的环境危害_____。
- (2) NH_3 催化还原 NO 的化学方程式为_____。
- (3) 铁基催化剂在 $260\sim 300^\circ\text{C}$ 范围内实现 SCR 技术的过程如下：



- ① 适当增大催化剂用量可以明显加快脱硝速率，结合上述过程解释原因：_____。
- ② 向反应体系中添加 NH_4NO_3 可显著提高 NO 脱除率。原因如下：

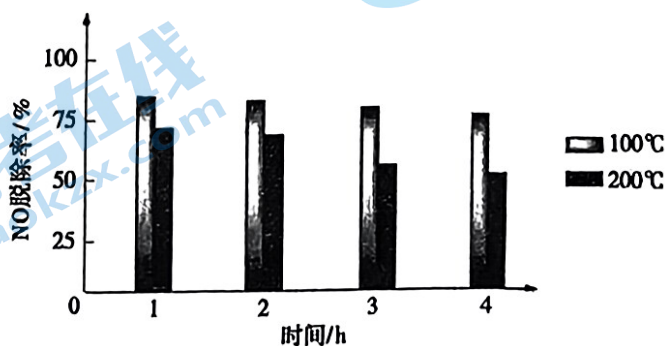


NO_2 与 NH_4^+ 发生反应 iii 和反应 iv 转化为 N_2 ；

NO_2^- 与 NH_4^+ 发生反应_____（填离子方程式）转化为 N_2 。

(4) 相比于铁基催化剂，使用锰基催化剂（活性物质为 MnO_2 ）时，烟气中含有的 SO_2 会明显降低 NO 脱除率。

- ① 推测 SO_2 与 MnO_2 会发生反应使催化剂失效，其化学方程式是_____。
- ② 持续通入含 SO_2 的烟气。不同温度下，每隔 1 h 测定 NO 脱除率，结果如下：

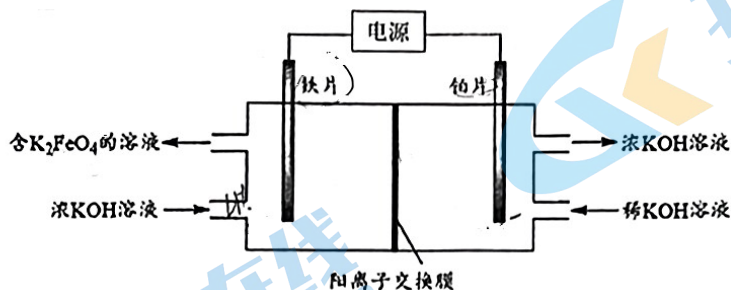


相同时间， 200°C 时 NO 脱除率低于 100°C ，原因是_____。

17. K_2FeO_4 是一种高效多功能的新型消毒剂。

已知： K_2FeO_4 微溶于水，在酸性或中性溶液中快速分解产生 O_2 ，在碱性溶液中较稳定。

(1) 一种制备 K_2FeO_4 的方法如下。



①若以铅蓄电池为电源，则铂片应与_____极相连（填 Pb 或 PbO_2 ）。

②生成 FeO_4^{2-} 的电极反应式：_____。

③阴极室 KOH 的浓度提高，结合电极反应式解释原因：_____。

(2) 向含 K_2FeO_4 的溶液中加入 KOH 固体，析出 K_2FeO_4 固体，再用稀 KOH 溶液洗涤，得到 K_2FeO_4 粗品。用化学方程式解释不能用水洗涤 K_2FeO_4 的原因：_____。

(3) 电解 1.5 h 后，测得 $\eta(K_2FeO_4)=40\%$ ， $S(K_2FeO_4)=60\%$ 。

$$\text{已知： } \eta(B) = \frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$$

$$S(B) = \frac{n(\text{生成B所用的铁})}{n(\text{转化的铁})} \times 100\%$$

① $S(K_2FeO_4)=60\%$ ，说明除 K_2FeO_4 之外，还有其他含铁物质生成。经检验，阳极产物中含铁物质仅有 K_2FeO_4 和 $FeOOH$ ，则 $\eta(FeOOH)=$ _____。

② 判断阳极有水（或 OH^- ）放电，判断依据：

i. 水（或 OH^- ）有还原性；

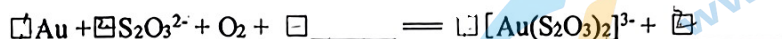
ii. _____。

18. 从矿石中提取金 (Au) 是获取贵金属的主要来源。

(1) 俗话说“真金不怕火炼”，从化学性质角度解释其原因是_____。

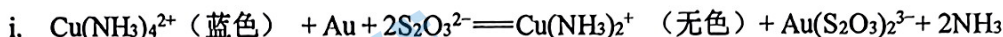
(2) 硫代硫酸钠在弱碱性条件下浸金是提取金的一种方法。

① 补全反应的离子方程式。



② 为提高金的浸出速率，可采取的措施为_____。(写出两种)

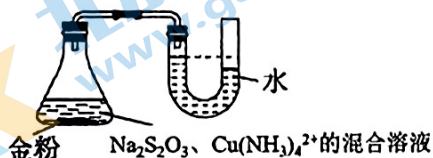
(3) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 可催化上述金在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中的溶解反应，原理为：



ii. _____

① 写出反应 ii 的离子方程式：_____。

② 下列实验方案可证实上述催化过程，将实验方案补充完整。

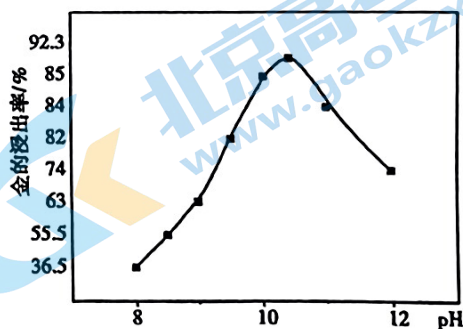


反应一段时间后，温度无明显变化，U 型管内液柱左高右低，_____，打开瓶塞后_____ (填现象)。

(4) 已知：I. $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$ ；II. Cu^{2+} 在碱性较强时受热会生成 CuO 沉淀。

将金矿石浸泡在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 的混合溶液中，并通入 O_2 。

一定温度下，相同时间金的浸出率随体系 pH 变化曲线如右图，解释 pH > 10.5 时，金的浸出率降低的可能原因_____。(写出 2 点即可)



19.小组同学探究+3 价铬元素和+6 价铬元素的相互转化。

资料： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ （橙色） $+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ （黄色） $+2\text{H}^+$

Cr^{3+} （绿色）、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ （灰绿色，不溶于水）、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ （橙色）、 CrO_4^{2-} （黄色）、

Ag_2CrO_4 （砖红色，难溶于水）。

实验 I 向 2 mL 0.1 mol/L $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴入 2 mL 3% H_2O_2 溶液，无明显变化，得到溶液 a。取少量溶液 a，加入 AgNO_3 溶液，未观察到砖红色沉淀。

实验 II 向溶液 a 中加入 2 mL 10% NaOH 溶液，产生少量气泡，水浴加热，有大量气泡产生，经检验气体为 O_2 ，溶液最终变为黄色。取少量黄色溶液，加入稀硫酸调节溶液的 pH 约为 3，再加入 AgNO_3 溶液，有砖红色沉淀生成。

(1) 写出实验 II 中加入 AgNO_3 溶液后的离子方程式_____。

(2) 甲同学认为实验 II 中溶液变黄生成 CrO_4^{2-} 的原因是 H_2O_2 将+3 价铬元素氧化为 CrO_4^{2-} ，乙同学认为该说法不严谨。

①乙的理由是_____。

②设计实验否定了乙的猜想，_____（填操作），溶液未变成黄色。

(3) 对比实验 I 和 II，小组同学研究碱性环境对+3 价铬元素或 H_2O_2 性质的影响。

①提出假设：

假设 a: 碱性增强， H_2O_2 的氧化性增强

假设 b: _____。

② H_2O_2 参与的电极反应式是_____，据此分析，假设 a 不成立。

③设计实验证实了假设 b，画出实验装置图（注明试剂）并写出实验操作和现象

_____。

实验 III 向实验 II 中的黄色溶液中加入稀硫酸，溶液变为橙色，再加入 3% H_2O_2 溶液，溶液最终变为绿色，有气泡生成。

(4) 请用化学平衡移动原理解释加入稀硫酸后溶液变为橙色的原因：_____。

(5) 实验 III 中溶液由橙色变为绿色的离子方程式是_____。

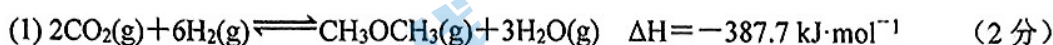
(6) 综上， H_2O_2 在+3 价铬元素和+6 价铬元素相互转化中的作用是_____。

化学答案

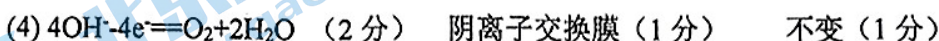
2023.11

1~5BDBDD 6~10BCBDC 11~14DCDB

15. (11 分)



(3) CDE (2 分)

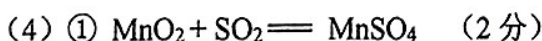
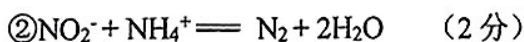


16. (11 分)

(1) 酸雨/光化学烟雾 (1 分)



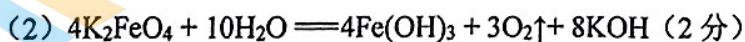
(3) ① 反应 ii 为脱硝反应的决速步, 增大催化剂的用量可提高反应 ii 的速率, 进而提高脱硝反应速率 (2 分)



② 温度升高使催化剂失效速率加快, 导致温度升高对 NO 脱除速率增大的影响不如催化剂失效对 NO 脱除速率降低的影响显著 (2 分)

17. (10 分)

(1) ① Pb (1 分)

③ 阴极反应 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$, OH^- 浓度增大; K^+ 通过阳离子交换膜进入阴极室 (2 分)(3) ① 13.3% (2 分) ② $\eta(\text{K}_2\text{FeO}_4) + \eta(\text{FeOOH}) < 100\%$ (或其他合理答案) (1 分)

18 (11 分)

(1) 金的还原性弱/金在高温条件下不与氧气反应 (1 分)

(2) ① $4\text{Au} + 8\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Au}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-} + 4\text{OH}^-$ (2 分)

② 将金研磨成粉末/适当增加温度/增加氧气浓度/增加硫代硫酸钠浓度 (2 分)

(3) ① $4\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+ + 8\text{NH}_3 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} + 4\text{OH}^-$ (2 分)

② 锥形瓶中溶液蓝色变浅 (1 分) 锥形瓶中溶液蓝色复原 (1 分)

(4) 碱性较强时生成的 $\text{CuO}/\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀覆盖在金矿石表面, 降低 (浸出) 反应速率;

$\text{pH} > 10.5$ 时, 部分 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 转化成 $\text{CuO}/\text{Cu}(\text{OH})_2$, 降低了 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 浓度, 降低 (浸出) 反应速率。(其它答案合理给分)

(2 分)

19. (15 分)

(1) $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} = \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ (1 分)

(2) ① O_2 将 +3 价铬元素氧化为 CrO_4^{2-} (1 分)

② 向 2 mL 0.1 mol/L $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入 2 mL H_2O 、2 mL 10% NaOH 溶液, 通入 O_2 , 水浴加热 (2 分)

(3) ① 碱性增强, +3 价铬元素的还原性增强 (1 分)

② $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^-$ (1 分)

③ 组装好装置, 开始时电流计指针不偏转。向左池中加入较浓 NaOH 溶液, 左池有灰绿色沉淀生成, 指针偏转显示电子从左向右运动 (2 分)

(1 分) 0.1 mol/L $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 3% H_2O_2 溶液

(4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色) + 2H^+ , 滴入稀硫酸, $c(\text{H}^+)$ 增大, 平衡向左移动, $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ 增大, $c(\text{CrO}_4^{2-})$ 减小, 溶液由黄色变为橙色 (2 分)

(5) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(6) 在碱性条件下, H_2O_2 作氧化剂, 将 +3 价铬元素氧化为 +6 价; 在酸性条件下, H_2O_2 作还原剂, 将 +6 价铬元素还原为 +3 价 (2 分)

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

