

## 2025-2026 学年第一学期高二年级期中摸底调研卷

(总分: 100 分; 考试时长: 75 分钟)

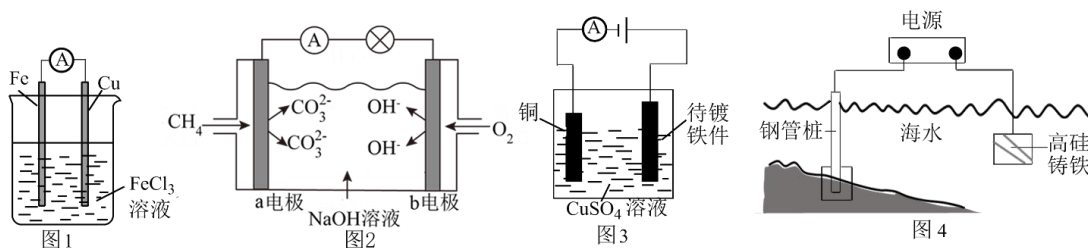
可能用到的相对原子质量  $H-1 \quad N-14 \quad C-12 \quad O-16 \quad S-32 \quad Fe-56 \quad Ca-40 \quad Cr-52$ 

## 一、单选题

1. (24-25 高二上·江苏南京·期中) Demis Hassabis 和 John Jumper 因开发能根据蛋白质的氨基酸序列预测其高级结构的 AI 模型与 David Baker 共获 2024 年诺贝尔化学奖, 这一模型的逻辑前提是“一定氨基酸序列(一级结构)的肽链能自发折叠形成相应的高级结构”。已知蛋白质从一级结构到高级结构变化过程的  $\Delta S < 0$ , 下列有关蛋白质的说法错误的是

- A. 蛋白质由 C、H、O、N 等元素组成
- B. 蛋白质的性质由其结构决定
- C. 蛋白质在人体内通过代谢提供能量, 这一过程的  $\Delta H < 0$
- D. 蛋白质从一级结构到高级结构变化过程的  $\Delta H > 0$

2. (24-25 高二上·江苏苏州·期中) 关于如图所示各装置的叙述正确的是



- A. 图 1 是化学能转变为电能的装置, 总反应为  $Cu + 2Fe^{3+} = Cu^{2+} + 2Fe^{2+}$
  - B. 图 2  $CH_4-O_2$  碱性燃料电池电子由 a 电极经 NaOH 溶液流向 b 电极
  - C. 图 3 装置可在铁件表面镀铜,  $CuSO_4$  溶液浓度不变
  - D. 图 4 支撑海港码头基础的钢管桩与电源的负极相连, 以防止被海水腐蚀
3. (24-25 高二上·江苏南通·期中) 下列说法正确的是

A. 软脂酸  $(CH_3(CH_2)_{14}COOH)$  燃烧热的热化学方程式为:

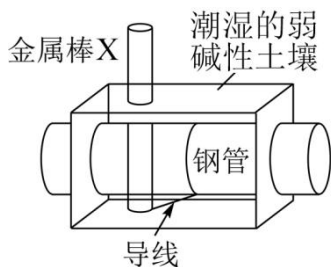


B.  $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g)$  和  $CO(g) + 1/2O_2(g) = CO_2(g)$  两个反应的  $\Delta H$  相同

C.  $I_2(g) + H_2(g) = 2HI(g) \Delta H = -9.48 kJ \cdot mol^{-1}$ , 则  $1 mol I_2(g)$  和  $1 mol H_2(g)$  的总能量高于  $2 mol HI(g)$  的能量

D. 已知  $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l) \Delta H = -57.3 kJ \cdot mol^{-1}$ , 则稀硫酸与稀  $Ba(OH)_2$  溶液反应生成  $2 mol$  水, 放出  $2 \times 57.3 kJ$  的热量

4. (24-25 高二上·江苏苏州·期中) 全世界每年钢铁因锈蚀造成大量的损失, 某城市拟用如图所示方法保护埋在弱碱性土壤中的钢质管道, 使其免受腐蚀。关于此方法, 下列说法不正确的是



- A. 钢管管道易被腐蚀是因为在潮湿的土壤中形成了原电池
- B. 这种方法称为牺牲阳极的阴极保护法
- C. 钢管上的电极反应式： $O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$
- D. 也可用外接直流电源保护钢管，直流电源负极连接金属棒 X

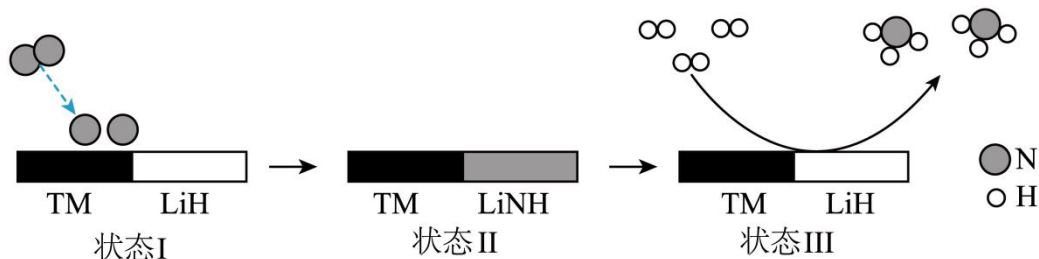
(24-25 高二上·江苏苏州·期中) 阅读下列材料，完成下面小题。

$NH_3$  是重要的化工原料。工业合成氨，关乎到世界化工发展与粮食的安全，对其研究意义重大。自由能  $\Delta G$  (单位  $kJ \cdot mol^{-1}$ ) 可用于判断一定温度下反应的自发性， $\Delta G < 0$  能自发， $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 。工业合成氨的反应为： $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  在 298K 时以反应的  $\Delta H = -92.3 kJ/mol$ ， $\Delta S = -200 J/(K \cdot mol)$ 。实验研究表明，在用铁触媒作催化剂的条件下，合成氨反应速率与反应的物质的浓度关系为  $v = kc^\alpha(N_2)d^\beta(H_2)c^\gamma(NH_3)$ ，k 是速率常数。

5. 工业合成氨的反应为： $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ，下列说法不正确的是
- A. 在 298K 时，该反应能自发进行
  - B. 合成氨反应活化能较大，需要外界提供能量才能发生
  - C. 温度升高，使用铁触媒，反应物活化分子百分数增大，反应速率加快
  - D. 升高温度该反应  $v(正)$  增大， $v(逆)$  减小，平衡向逆反应方向移动
6. 某合成氨速率方程为  $v = kc^\alpha(N_2)c^\beta(H_2)c^\gamma(NH_3)$ ，k 是速率常数，根据表中数据分析，下列数值正确的是

实验	$c(N_2)/mol/L$	$c(H_2)/mol/L$	$c(NH_3)/mol/L$	$v/mol/(L \cdot s)$
1	m	n	p	q
2	2m	n	p	2q
3	m	n	0.1p	10q
4	m	2n	p	2.828q

- A.  $\alpha=1$ 、 $\beta=1.5$ 、 $\gamma=-1$
  - B.  $\alpha=1$ 、 $\beta=3$ 、 $\gamma=2$
  - C.  $\alpha=2$ 、 $\beta=1.5$ 、 $\gamma=1$
  - D.  $\alpha=2$ 、 $\beta=3$ 、 $\gamma=-1$
7. 工业合成氨的反应为  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ，中科院科研团队研制出“TM-LiH(TM 表示过渡金属)”双活性中心催化剂体系，实现了传统金属催化剂在温和条件下的合成氨的性能，其原理如图(\* 表示催化剂的活性位点)，下列分析不合理的是



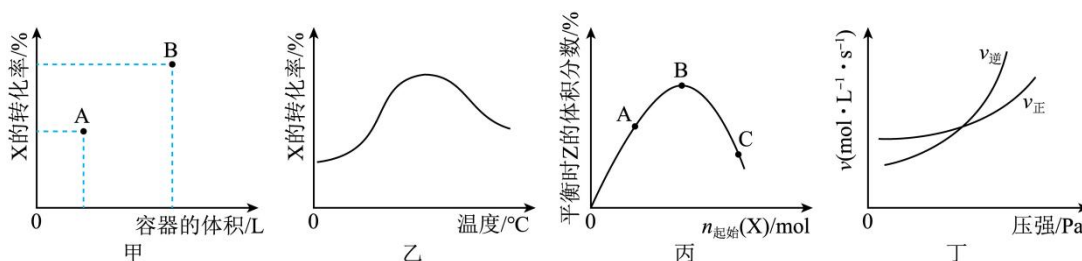
- A. 状态I表示  $N_2$  发生吸附并解离 N 原子占据 TM 的活性位点  
 B. 状态II中反应为  $N^*+LiH=LiNH^*$ , LiH 是还原剂  
 C. 一定温度和压强条件下使用“TM—LiH”可以提高氨的平衡转化率  
 D. “TM—LiH”不能改变合成氨反应的焓变但可以加快反应的速率

8. (22-23 高二上·江苏无锡·期中) 近年, 我国大力加强对温室气体  $CO_2$  催化氢化合成甲醚( $CH_3OCH_3$ )

技术的工业化量产研究, 实现可持续发展:  $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) + 3H_2O(g)$ 。在不同情况下测得该反应速率如下, 其中反应速率最快的是

- A.  $v(CH_3OCH_3)=0.2mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$       B.  $v(H_2)=0.6mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$   
 C.  $v(CO_2)=0.3mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$       D.  $v(H_2O)=0.4mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$

9. (24-25 高二上·江苏南通·期中) 某容器中只发生反应:  $aX(g)+bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$ 。由下列图像得出的结论不正确的是



- A. 相同温度下, 分别向体积不等的 A、B 两个恒容密闭容器中均通入 1molX 和 1molY, tmin 后 X 的转化率如图甲所示。若 B 中反应达到平衡状态, 则 A 中一定达到平衡状态  
 B. 恒容密闭容器中通入一定量的 X 和 Y, 反应相同时间, X 的转化率随温度变化如图乙所示。则该反应的  $\Delta H < 0$   
 C. 其他条件相同, 改变起始时 X 的物质的量, 平衡时 Z 的体积分数变化如图丙所示。则平衡时 Y 的转化率:  $C < A < B$   
 D. 其他条件相同, 反应速率与压强的关系如图丁所示。则  $a+b < c$

10. (24-25 高二上·江苏苏州·期中) 下列有关化学用语表示正确的是

A. 已知  $H_2$  的标准燃烧热为  $-285.8kJ/mol$ , 则  $H_2$  燃烧的热化学方程式可表示为  $2H_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(l); \Delta H=-285.8kJ/mol$

B. 用惰性电极电解  $CuSO_4$  溶液的离子方程式为  $2Cu^{2+}+4OH^- \xrightarrow{\text{电解}} 2Cu+O_2\uparrow+H_2O$

C.  $H_2CO_3$  在水溶液中电离的离子方程式:  $H_2CO_3+H_2O \rightleftharpoons H_3O^++HCO_3^-$ ;

$HCO_3^-+H_2O \rightleftharpoons H_3O^++CO_3^{2-}$

D. 铅蓄电池( $H_2SO_4$  作电解质)充电时的阴极反应:  $PbO_2+2e^-+4H^++SO_4^{2-}=PbSO_4+2H_2O$

11. (24-25 高二上·江苏无锡·期中) 硫化氢 ( $H_2S$ ) 是一种有臭鸡蛋气味的剧毒气体, 在水溶液中电

离方程式为:  $H_2S \rightleftharpoons HS^- + H^+$ ;  $HS^- \rightleftharpoons S^{2-} + H^+$ 。除去烟气中的  $H_2S$  方法有: ①  $Fe_2(SO_4)_3$  溶

液氧化脱除（原理如图1）、②活性炭吸附氧化脱除（原理如图2，核心反应为 $\text{HS}^- + \text{O} = \text{S} + \text{OH}^-$ ）。  
下列说法正确的是

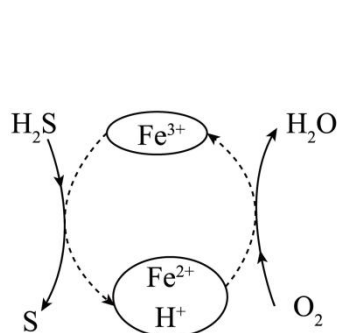


图1

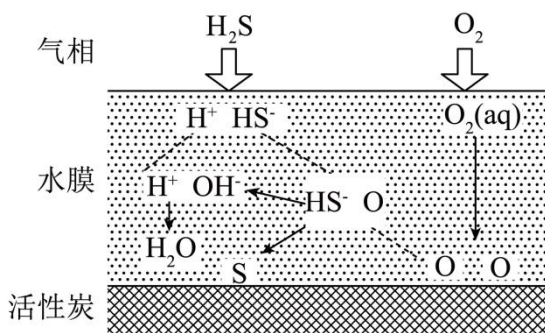


图2

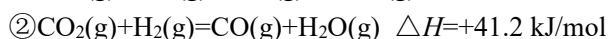
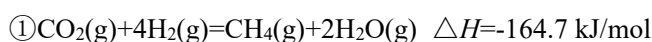
- A. 图1中总反应 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的物质的量几乎不变
- B. 图1脱除34g  $\text{H}_2\text{S}$ ，理论上消耗 $\text{O}_2$ 体积为11.2L
- C. 图2中，其他条件不变时，增大水膜的厚度， $\text{H}_2\text{S}$ 的去除率增大
- D. 图2中，其他条件不变时，增大水膜的pH，促进 $\text{H}_2\text{S}$ 的电离， $\text{H}_2\text{S}$ 的去除率一定增大

12. (24-25 高二上·江苏南通·期中) 常温下，根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	用pH试纸测得等浓度的 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的pH约为9， $\text{NaNO}_2$ 溶液的pH约为8	酸性强弱： $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HNO}_2$
B	相同条件下，分别测量 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 和 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液的导电性，前者的导电性强	醋酸浓度越大，电离程度越大
C	将充满 $\text{NO}_2$ 的密闭玻璃球浸泡在热水中，气体红棕色加深	$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \Delta H > 0$
D	向溶有 $\text{SO}_2$ 的 $\text{BaCl}_2$ 溶液中通入气体X，出现白色沉淀	气体X一定具有强氧化性

- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

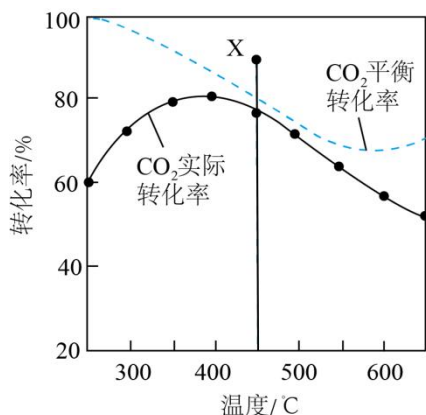
13. (24-25 高二上·江苏苏州·期中) 二氧化碳加氢制甲烷过程中的主要反应为



在密闭容器中， $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ， $n_{\text{起始}}(\text{CO}_2) : n_{\text{起始}}(\text{H}_2) = 1 : 4$ 时， $\text{CO}_2$ 平衡转化率，在催化剂作用下反应

相同时间所测得的 CO<sub>2</sub> 实际转化率随温度的变化如图所示。CH<sub>4</sub> 的选择性可表示为  $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_4)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$ 。

下列说法正确的是



- A. 反应  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$  的焓变  $\Delta H = -205.9 \text{ kJ/mol}$
- B. CH<sub>4</sub> 的平衡选择性随着温度的升高而降低
- C. 用该催化剂催化二氧化碳反应的最佳温度范围约为 480~530°C
- D. 450°C 时, 提高  $\frac{n_{\text{起始}}(\text{H}_2)}{n_{\text{起始}}(\text{CO}_2)}$  值或延长反应时间, 均能使 CO<sub>2</sub> 平衡转化率达到 X 点的值

## 二、非选择题

14. (24-25 高二上·江苏南京·期中) CO<sub>2</sub> 的资源化利用具有重要意义。

(1) CO<sub>2</sub> 的吸收和转化可减少 CO<sub>2</sub> 排放, 原理如图 1 所示。反应②中化合价发生改变的元素有 \_\_\_\_\_

(填元素符号); 每吸收 1 mol CO<sub>2</sub>, 理论上可获得 \_\_\_\_\_ mol H<sub>2</sub>。

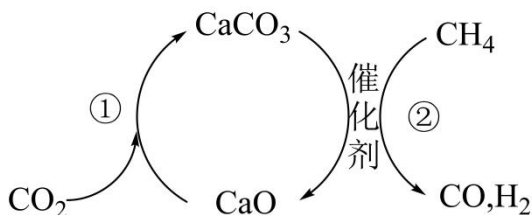
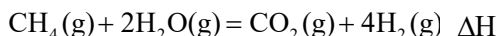


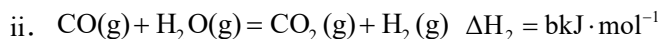
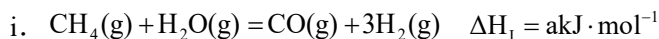
图1

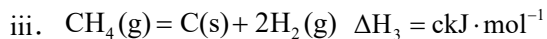
(2) CO<sub>2</sub> 催化加氢是资源化利用 CO<sub>2</sub> 的途径之一。

① 甲烷水蒸气催化重整是制取高纯氢的方法之一, 反应器中主要反应为:



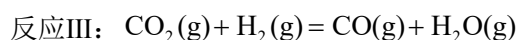
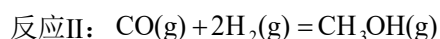
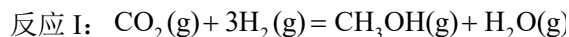
反应器中还存在如下反应:





利用  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$ ，可得反应  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (用含 a、b、c 的代数式表示)；反应物实际投料比采用  $n(\text{H}_2\text{O}):n(\text{CH}_4) = 4:1$ ，其实际投料比远大于理论值的原因是\_\_\_\_\_。

②一定条件下，由  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  制备甲醇的过程中含有下列反应：



恒压下，按照  $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2) = 1:3$  投料，测得各物质以碳元素计的物质的量分数  $x$  与时间  $t$  的关系如图 2 所示，请解释  $0 \sim t_1$  时间段内 CO 对应的曲线先增大且在  $t_1$  时刻出现最高点的原因：\_\_\_\_\_。

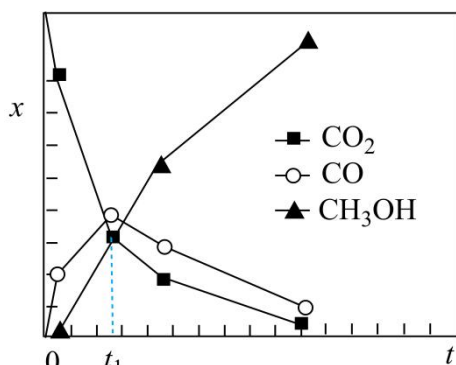


图2

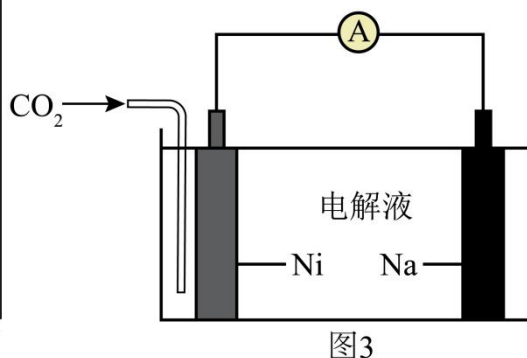


图3

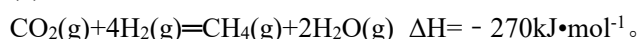
(3)催化电解转化  $\text{CO}_2$  可实现  $\text{CO}_2$  资源化利用。科学家研发了一种室温下“可呼吸”的  $\text{Na}-\text{CO}_2$  二次电池，电池的工作原理如图 3 所示。将  $\text{NaClO}_4$  溶于有机溶剂作为电解液，钠和负载碳纳米管的镍网分别作为电极材料，电池的总反应为  $3\text{CO}_2 + 4\text{Na} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ 。

①放电时， $\text{ClO}_4^-$  移向\_\_\_\_\_电极(填“Na”或“Ni”)。

②充电时，阳极的电极反应式为：\_\_\_\_\_。

15. (24-25 高二上·江苏扬州·期中) 捕集  $\text{CO}_2$  的技术对解决全球温室效应意义重大。回答下列问题：

(1)国际空间站处理  $\text{CO}_2$  的一个重要方法是将  $\text{CO}_2$  还原，所涉及的反应方程式为：

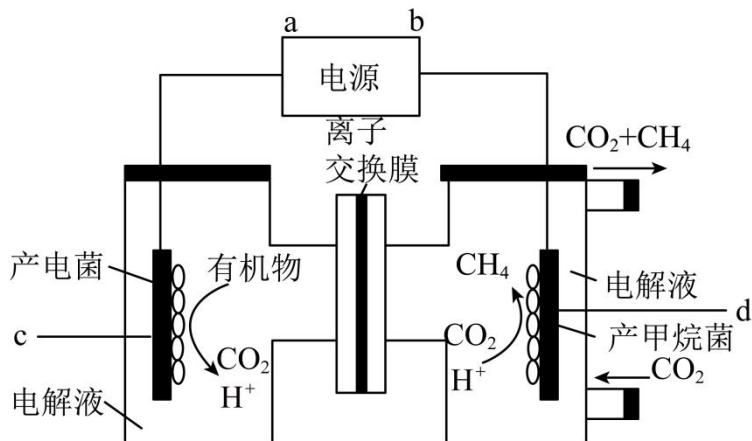


几种化学键的键能如表所示：

化学键	C—H	H—H	H—O	C=O
键能 /kJ·mol <sup>-1</sup>	413	436	a	745

则 a=\_\_\_\_\_。

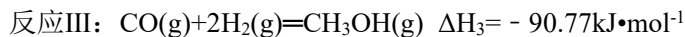
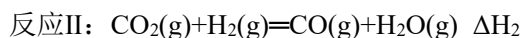
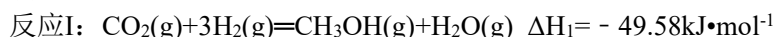
(2)将 CO<sub>2</sub> 还原为 CH<sub>4</sub>，是实现 CO<sub>2</sub> 资源化利用的有效途径之一，装置如图所示：



①H<sup>+</sup>的移动方向为 \_\_\_\_\_(填“自左至右”或“自右至左”)；d 电极的电极反应式为：\_\_\_\_\_。

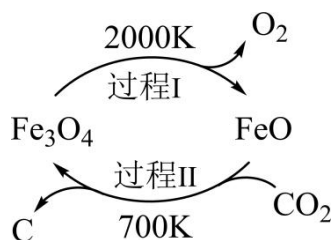
②若电源为 CH<sub>3</sub>OH—O<sub>2</sub>—KOH 清洁燃料电池，当消耗 0.1mol CH<sub>3</sub>OH 燃料时，离子交换膜中通过 \_\_\_\_\_ mol H<sup>+</sup>，该清洁燃料电池中的正极反应式为：\_\_\_\_\_。

(3)甲醇是一种可再生能源，由 CO<sub>2</sub> 制备甲醇的过程可能涉及的反应如下：



反应II的ΔH<sub>2</sub>=\_\_\_\_\_ kJ·mol<sup>-1</sup>。

(4)利用太阳能光解 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>，制备的 FeO 用于还原 CO<sub>2</sub> 合成炭黑，可实现资源的再利用。其转化关系如图所示。过程II反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。



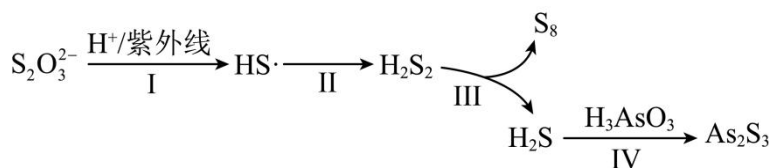
16. (24-25 高二上·江苏南通·期中) 酸性废水中的砷或铬是引起水体污染的元素，可用沉淀法、还原法等除去。

(1)FeS 可将酸性废水中的 H<sub>3</sub>AsO<sub>3</sub>(弱酸)转化为 As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> 沉淀除去。已知：As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>(s)+3S<sup>2-</sup>(aq)⇌2AsS<sub>3</sub><sup>3-</sup>(aq)

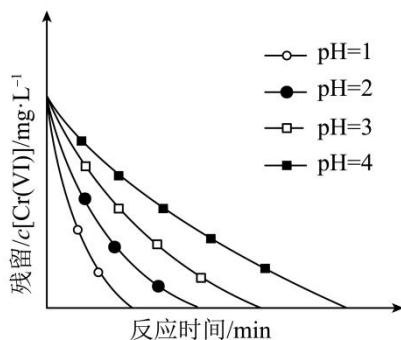
①该沉砷过程的离子方程式为\_\_\_\_\_。

②沉砷过程中不用 Na<sub>2</sub>S 代替 FeS 的原因是\_\_\_\_\_。

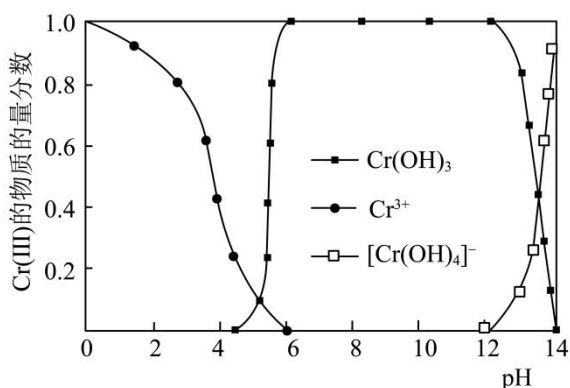
(2)Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 去除酸性废水中 H<sub>3</sub>AsO<sub>3</sub> 的反应机理如图所示。



- ①步骤 III 中氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_。
- ②整个反应过程中几乎监测不到  $H_2S$ ，请从化学反应速率角度解释原因：\_\_\_\_\_。
- (3) $Cr(VI)$  有高毒性，在水溶液中存在  $Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-} + 2H^+$ 。钡盐可将酸性废水中的  $Cr(VI)$  转化为  $BaCrO_4$  沉淀除去。其他条件相同，使用  $BaCO_3$  的沉铬率要高于  $BaCl_2$  的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) $NaHSO_3$  可将酸性废水中的  $Cr(VI)$  还原为毒性较低的  $Cr_2(SO_4)_3$ 。
- ①不同初始 pH 的酸性废水中残留  $Cr(VI)$  与反应时间的变化关系如图所示。实际反应中，控制废水 pH 为 2.5 的原因是\_\_\_\_\_。



- ② $Cr(III)$  的物质的量分数随溶液 pH 的分布如图所示。请补充完整由  $Cr_2(SO_4)_3$  溶液制得  $Cr(OH)_3$  的实验方案：取分离、提纯后的  $Cr_2(SO_4)_3$  溶液，\_\_\_\_\_，低温烘干，得到较纯  $Cr(OH)_3$  晶体。(实验中须使用的试剂：蒸馏水、 $2.0mol/L NaOH$  溶液、 $1.0mol/L BaCl_2$  溶液)



17. (24-25 高二上·江苏苏州·期中) 为了缓解温室效应与能源供应之间的冲突，从空气中捕集  $CO_2$  并将其转化为燃料或增值化学品成为了新的研究热点。

- (1) 电解法转化  $CO_2$  可实现  $CO_2$  资源化利用。电解  $CO_2$  制  $HCOOH$  的原理示意图如图 1。

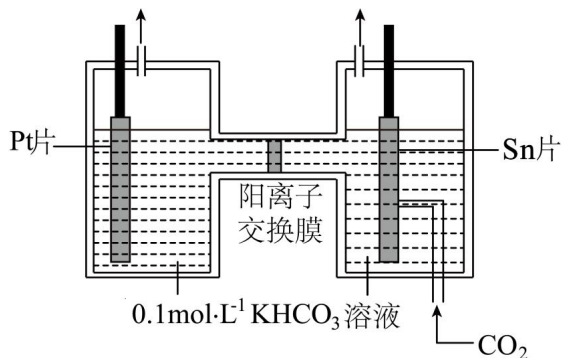
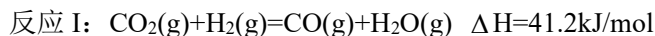


图1

- ①写出阴极  $CO_2$  还原为  $HCOO^-$  的电极反应式：\_\_\_\_\_。

②电解一段时间后，阳极区的  $\text{KHCO}_3$  溶液浓度降低，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) $\text{CO}_2$  催化加氢合成二甲醚是一种  $\text{CO}_2$  转化方法，其过程中主要发生下列反应：



在恒压、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的起始量一定的条件下， $\text{CO}_2$  平衡转化率和平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性随温度的

变化如图 2。其中： $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性 =  $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的} \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$

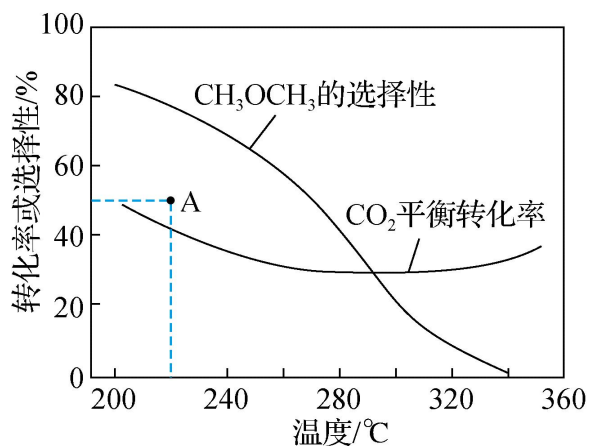


图2

①温度高于  $300^\circ\text{C}$ ， $\text{CO}_2$  平衡转化率随温度升高而上升的原因是\_\_\_\_\_。

② $220^\circ\text{C}$  时，在催化剂作用下  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  反应一段时间后，测得  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性为 48% (图中 A 点)。不改变反应时间和温度，一定能提高  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  选择性的措施有\_\_\_\_\_。

(3)用光电化学法将  $\text{CO}_2$  还原为有机物实现碳资源的再生利用，其装置如图 3 所示。其他条件一定时，

含碳还原产物的法拉第效率  $[\text{FE}(\text{X}) = \frac{n_x (\text{生成X得到的电子})}{n_{\text{总}} (\text{通过电极的总的电子})} \times 100\%]$  随电压的变化如图 4 所示。

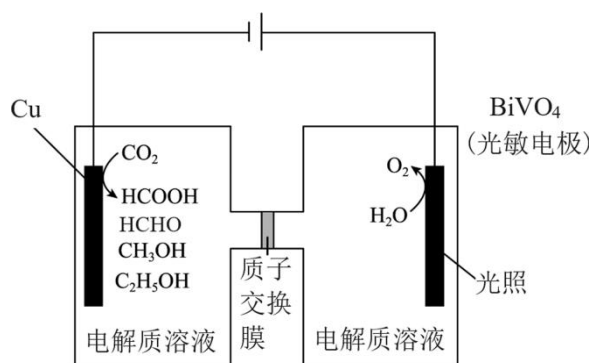


图3

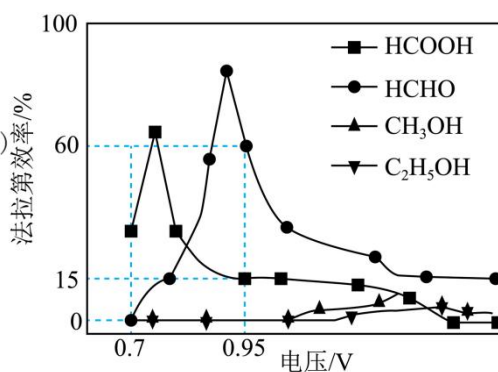


图4

①当电解电压为  $0.7\text{V}$ ，阴极发生的电极反应式为\_\_\_\_\_。

②电解电压为  $0.95\text{V}$  时，电解生成的  $\text{HCHO}$  和  $\text{HCOOH}$  的物质的量之比为\_\_\_\_\_。