

高三阶段性抽测一

化学

2023.10

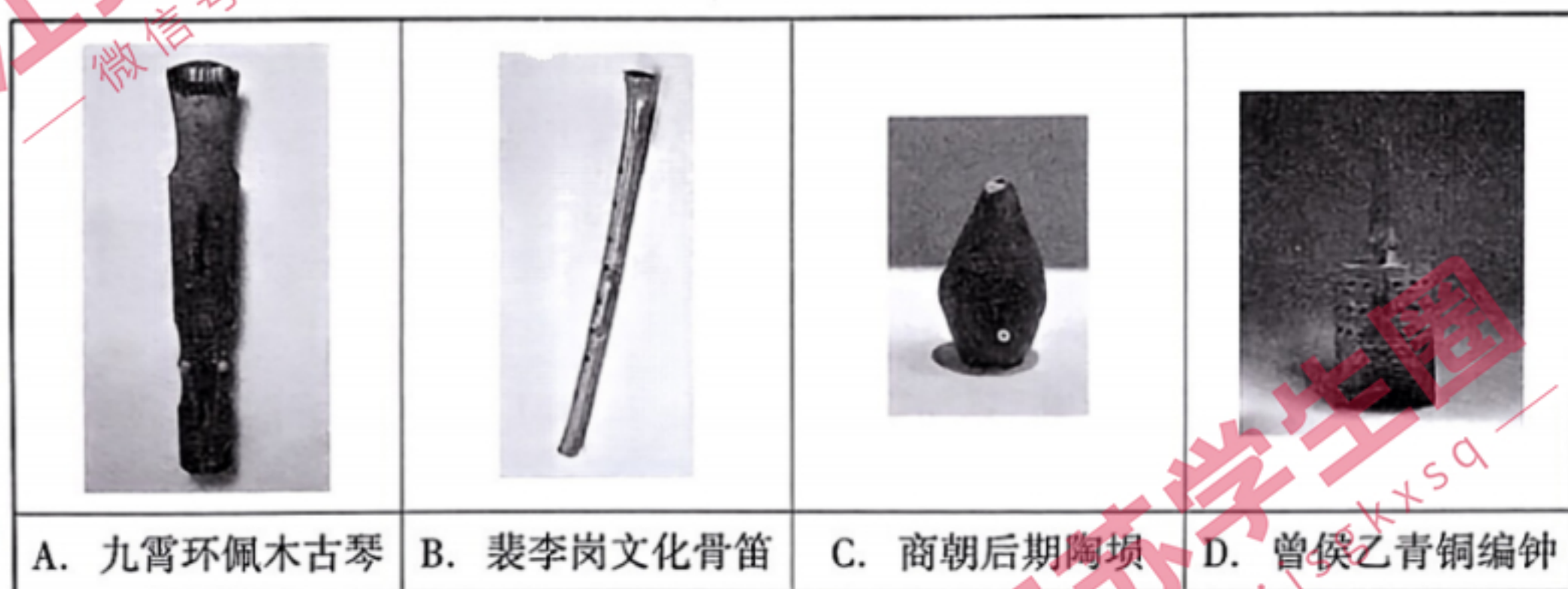
注意事项：

1. 本试卷分为选择题和非选择题两部分，共100分。调研时间75分钟。
2. 将选择题的答案填涂在答题卡的对应位置，非选择题的答案写在答题卡的指定栏目内。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 K 39 Co 59

一、单项选择题：共14题，每题3分，共42分。每题只有一个选项最符合题意。

1. “高山流水觅知音”。下列中国古乐器中，主要由硅酸盐材料制成的是



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

2. 制取 H_2O_2 的反应为 $Na_2O_2 + H_2SO_4 + 10H_2O = Na_2SO_4 \cdot 10H_2O + H_2O_2$ ，下列说法正确的是

- A. Na^+ 的结构示意图为 $\oplus 10 \ 2 \ 8$ B. Na_2O_2 既含离子键又含共价键
- C. H_2O_2 的电子式为 $H:\ddot{O}::\ddot{O}:H$ D. H_2O 是非电解质

3. 下列由废催化剂（主要含 $FeBr_3$ 及少量溴、苯）制取无水 $FeCl_3$ 的实验装置与原理能达到实验目的的是



- A. 用装置甲制取氯气 B. 用装置乙氧化 $FeBr_3$ 溶液中的溴离子
- C. 用装置丙分离出 $FeCl_3$ 溶液 D. 用装置丁蒸干溶液可得无水 $FeCl_3$

4. 反应 $2\text{CO} + \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{S} + 2\text{CO}_2$ 可用于燃煤烟气脱硫。下列说法正确的是

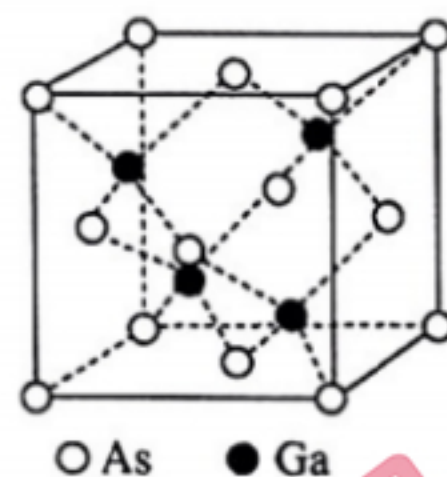
- A. 脱硫时发生的反应属于置换反应
- B. SO_2 的空间构型为 V 形
- C. 第一电离能大小: $I_1(\text{C}) > I_1(\text{O})$
- D. 电负性大小: $\chi(\text{S}) > \chi(\text{O})$

阅读下列材料, 完成 5-7 题:

周期表中 V A 族元素及其化合物应用广泛。氨是重要的化工原料, 工业合成氨反应中每生成 1molNH_3 , 释放 92.3kJ 热量。“长征二号”运载火箭采用 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2/\text{N}_2\text{O}_4$ 作发动机推进剂, 燃烧产物无污染。 LiFePO_4 常作锂电池的正极材料, 电池充电时, LiFePO_4 脱出部分 Li^+ , 形成 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 。砷化镓 (GaAs) 是制备第三代半导体材料 Ga_2O_3 的重要原料。

5. 下列说法正确的是

- A. NH_3 和 NCl_3 都是非极性分子
- B. 1mol 磷酸根离子中含 $4\text{mol}\sigma$ 键
- C. Fe^{2+} 的外围电子排布式为 $3\text{d}^54\text{s}^1$
- D. GaAs 晶胞如右图, 距离 As 最近的 As 原子数为 4



6. 下列化学反应表示正确的是

- A. 工业合成氨反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 火箭发射时, $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 和 N_2O_4 反应: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 + 5\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{CO}_2 + 12\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 锂离子电池放电时的正极反应: $\text{LiFePO}_4 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+$
- D. 两性氧化物 Ga_2O_3 溶于 NaOH 溶液的反应: $\text{Ga}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{GaO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

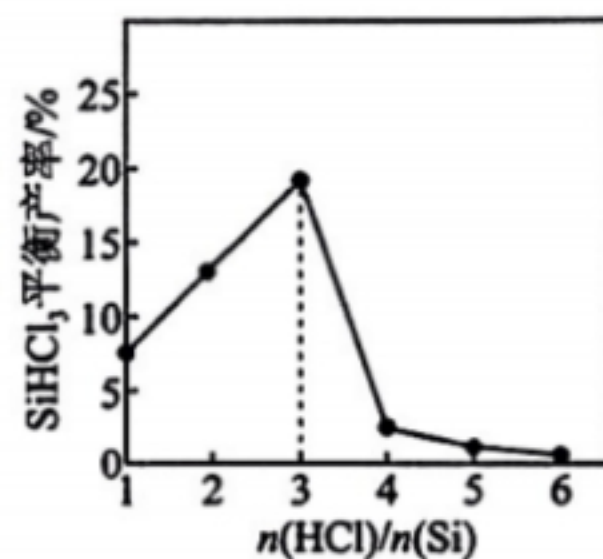
7. 下列物质结构与性质或物质性质与用途具有对应关系的是

- A. NH_4Cl 溶液显酸性, 可用于除铁锈
- B. 氨极易溶于水, 液氨可用作制冷剂
- C. N_2H_4 中的 N 原子与 H^+ 形成配位键, N_2H_4 具有还原性
- D. NH_3 分子之间形成氢键, $\text{NH}_3(\text{g})$ 的热稳定性比 $\text{PH}_3(\text{g})$ 的高

8. 有关反应 $\text{Si}(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiHCl}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的说法正确的是

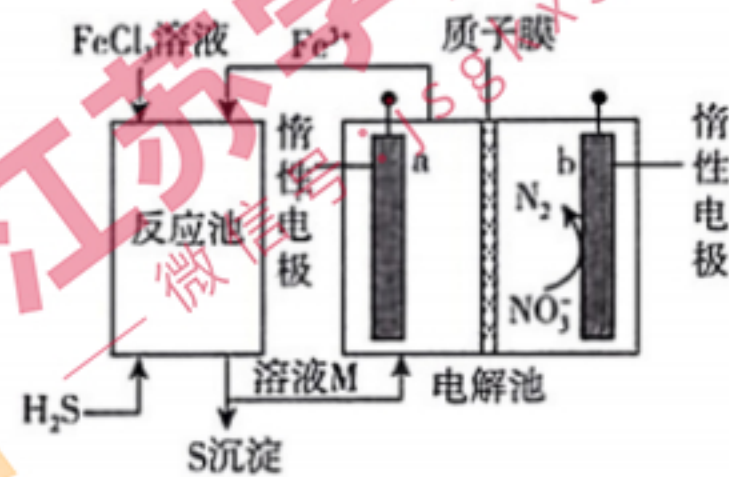
- A. 该反应在低温条件下不能自发
- B. 其他条件不变, 增大压强 SiHCl_3 平衡产率减小
- C. 实际工业生产选择高温, 原因是高温时 Si 的平衡转化率比低温时大

D. 如图所示, 当 $\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{Si})} > 3$, SiHCl_3 平衡产率减小可能发生了副反应

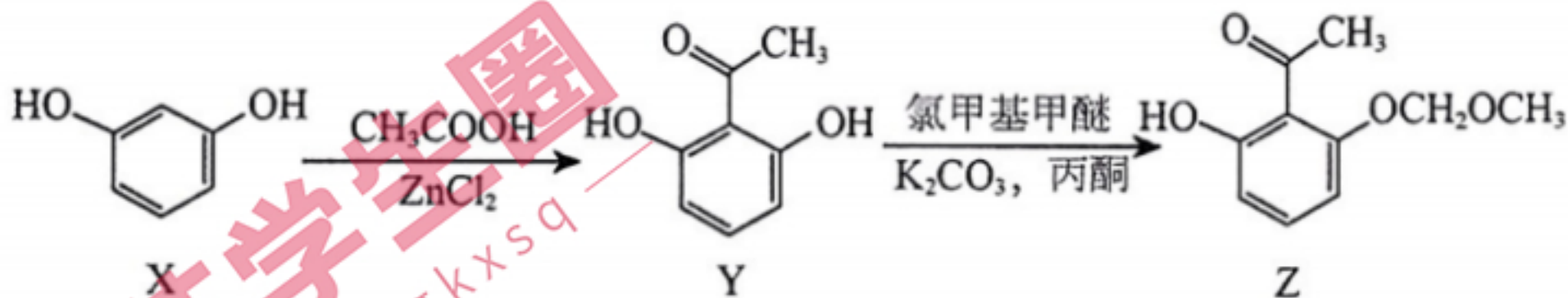


9. FeCl_3 溶液吸收 H_2S 气体后的再生过程可降解酸性污水中的硝酸盐，工作原理如图所示，下列说法正确的是

- A. a 为电解池的阴极
 B. 电极 b 上的反应为 $2\text{NO}_3^- + 10\text{e}^- + 6\text{H}_2\text{O} = \text{N}_2 \uparrow + 12\text{OH}^-$
 C. 溶液 M 中含有大量的 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 H^+
 D. 随着电解进行， H^+ 移向阴极区，故阴极区 pH 减小



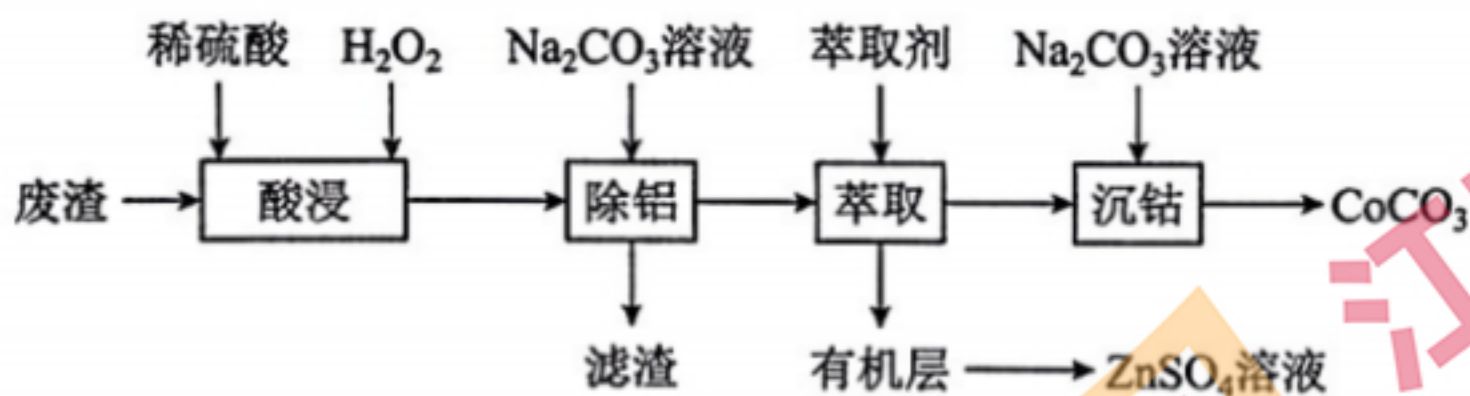
10. 异甘草素具有抗肿瘤、抗病毒等药物功效。合成中间体 Z 的部分路线如下：



下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法正确的是

- A. X 分子中的所有原子一定共平面
 B. Y 能发生加成、氧化和消去反应
 C. Y 中的含氧官能团分别是羟基、醛基
 D. Z 与足量的氢气加成后的产物分子中含有 4 个手性碳原子

11. 以含钴废渣（主要成分为 CoO 和 Co_2O_3 ，含少量 Al_2O_3 和 ZnO ）为原料制备 CoCO_3 的工艺流程如图：



下列说法正确的是

- A. 酸浸时可采用高温提高酸浸速率
 B. 除铝时加入 Na_2CO_3 溶液过滤后所得滤渣是 $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
 C. 萃取时萃取剂总量一定，分多次加入萃取比一次加入萃取效果更好
 D. 沉钴时将含 Co^{2+} 的溶液缓慢滴加到 Na_2CO_3 溶液中，可提高 CoCO_3 的产率

12. 室温下，根据下列实验操作和现象得出的结论不正确的是

选项	实验操作和现象	实验结论
A	用 pH 计测定浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHCO_3 和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液的 pH，前者大于后者	$K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) < K_a(\text{CH}_3\text{COOH})$

选项	实验操作和现象	实验结论
B	向 5mL 0.1 mol·L ⁻¹ Na ₂ C ₂ O ₄ 溶液中加入同体积同浓度的 BaCl ₂ 溶液, 溶液变浑浊	$K_{sp}(\text{BaC}_2\text{O}_4) < 2.5 \times 10^{-3}$
C	将少量氯化钴晶体溶于浓盐酸配成蓝色溶液 ([CoCl ₄] ²⁻), 加水稀释至溶液呈紫色 ([Co(H ₂ O) ₆] ²⁺) 后, 再加热, 溶液又恢复蓝色	反应 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CoCl}_4]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$ 的 $\Delta H > 0$
D	向 3mL 1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液逐滴加入同体积同浓度的 Na ₂ SO ₃ 溶液, 先出现红褐色沉淀, 放置 1h 后沉淀消失, 溶液变为绿色	SO ₃ ²⁻ 与 Fe ³⁺ 在水溶液中存在水解反应和氧化还原反应的竞争

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

13. 室温下, 通过下列实验探究 Na₂CO₃ 的性质。已知: 25℃ 时, H₂SO₃ 的 $K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$ 、 $K_{a2} = 1.0 \times 10^{-7}$, H₂CO₃ 的 $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ 。

实验 1: 配制 50mL 0.1 mol·L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液, 测得溶液 pH 约为 12;

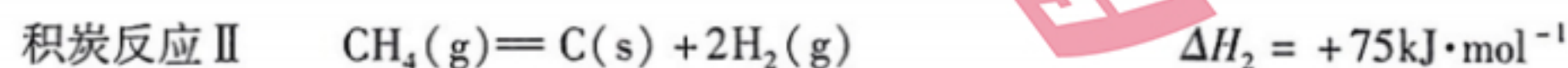
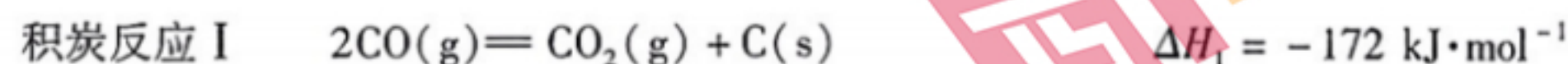
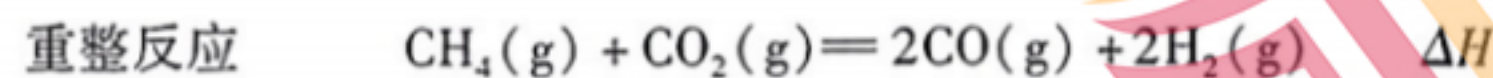
实验 2: 取 10mL 0.1 mol·L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液, 向其中加入少量 CaSO₄ 固体充分搅拌, 一段时间后过滤。向滤渣中加入足量稀盐酸, 固体完全溶解;

实验 3: 取 10mL 0.1 mol·L⁻¹ Na₂CO₃ 溶液, 向其中缓慢滴入等体积 0.1 mol·L⁻¹ 稀盐酸。

下列说法正确的是

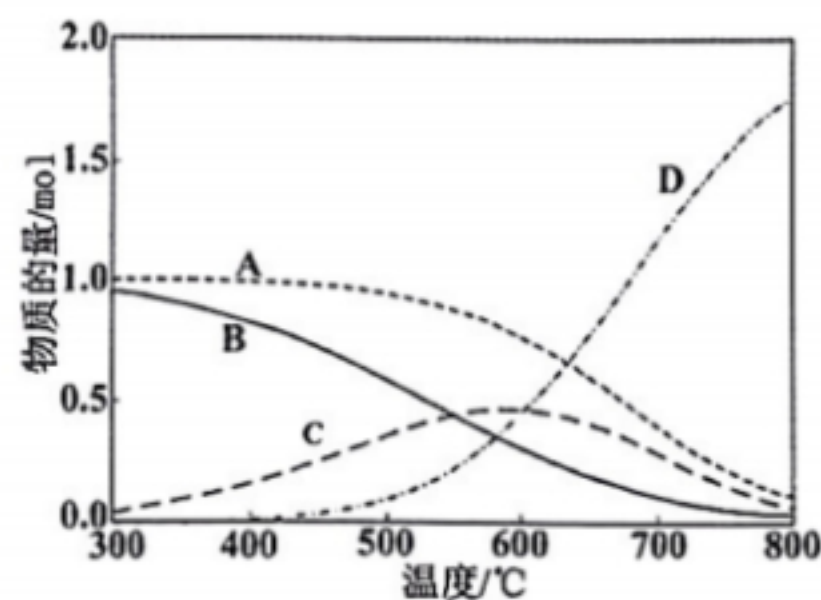
- A. 实验 1 所得溶液中, $c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 B. 根据实验 2, 可推测 $K_{sp}(\text{CaCO}_3) > K_{sp}(\text{CaSO}_4)$
 C. 实验 3 反应后溶液中存在: $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$
 D. 25℃ 时, 反应 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{HSO}_3^-$ 的平衡常数 $K = 2.5 \times 10^8$

14. CH₄-CO₂ 催化重整能够有效去除大气中的 CO₂, 是实现“碳中和”的重要途径之一, 发生的反应如下:



在恒压、起始投料比 $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CO}_2)} = 1$ 条件下, 体系中含碳组分平衡时的物质的量随温度变化关系曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 重整反应的反应热 $\Delta H = -247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 曲线 B 表示 CH₄ 平衡时物质的量随温度的变化
 C. 积炭会导致催化剂失活, 降低 CH₄ 的平衡转化率
 D. 低于 600℃ 时, 降低温度有利于减少积炭的量并去除 CO₂ 气体



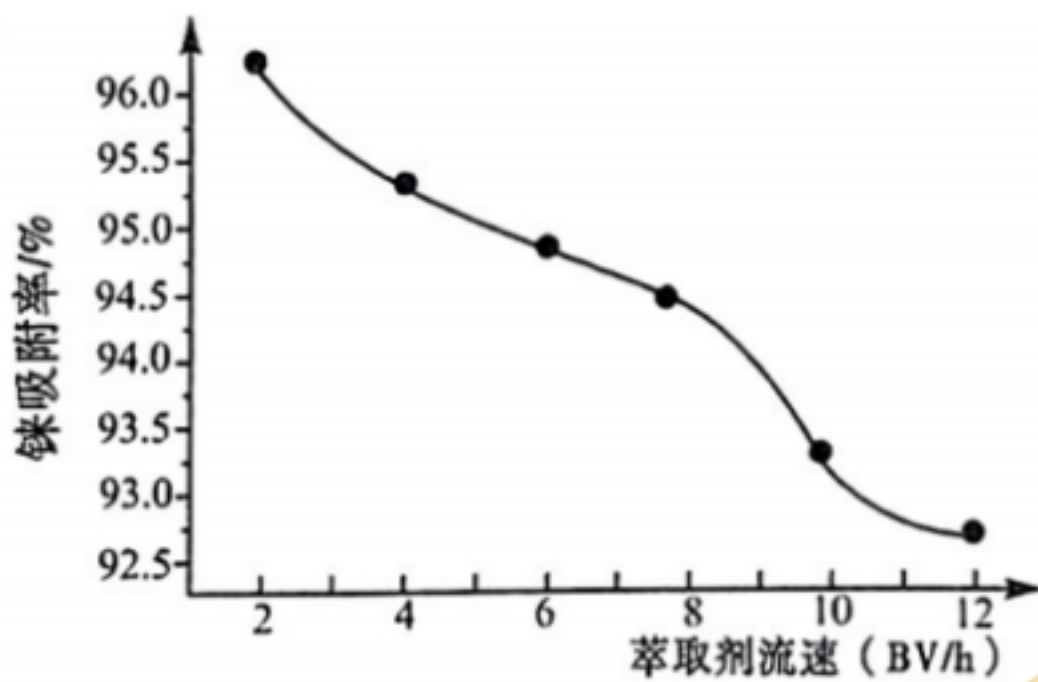
二、非选择题：共4题，共58分。

15. (15分) 金属铼(Re)广泛应用于国防、石油化工以及电子制造等领域，铼可通过还原高铼酸铵(NH_4ReO_4)制备。以钼精矿(主要成分为钼的硫化物和少量铼的硫化物)制取高铼酸铵的流程如下图所示。

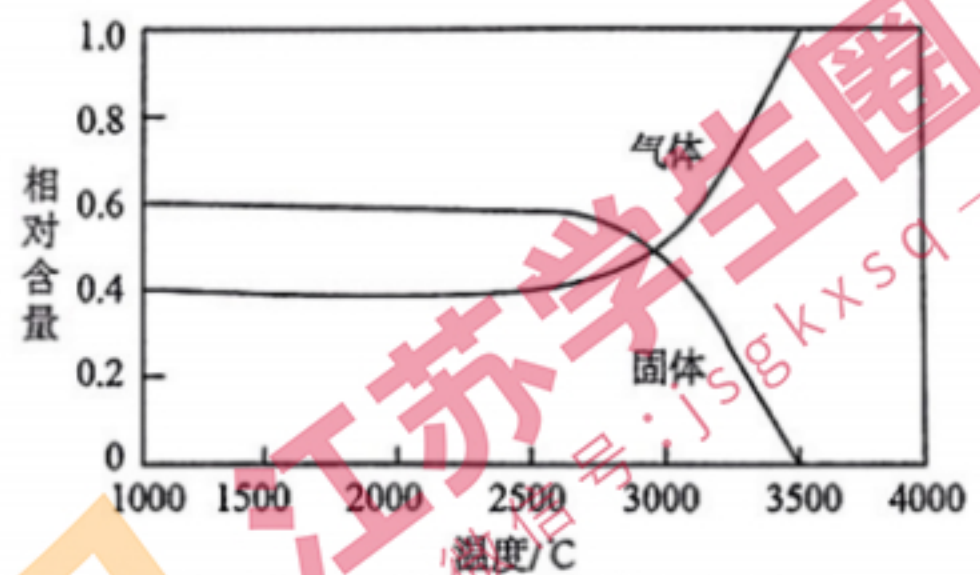


回答下列问题：

- 为了提高“焙烧”过程的效率，可以采取的措施为 ▲ (回答任意两点)。“焙烧”过程加入生石灰，有效解决了 SO_2 的危害，则 ReS_2 转化为 $\text{Ca}(\text{ReO}_4)_2$ 的化学方程式为 ▲。
- “萃取”机理为： $\text{R}_3\text{N} + \text{H}^+ + \text{ReO}_4^- \rightleftharpoons \text{R}_3\text{N} \cdot \text{HReO}_4$ ，则“反萃取”所用试剂 X 为 ▲。
- 题 15 图 - 1 表示萃取剂流速与铼吸附率关系，萃取剂流速宜选用的范围是 6 ~ 8 BV/h，选择此范围的原因是 ▲。
- 已知高铼酸铵微溶于冷水，易溶于热水。提纯粗高铼酸铵固体的方法是 ▲。



题 15 图 - 1



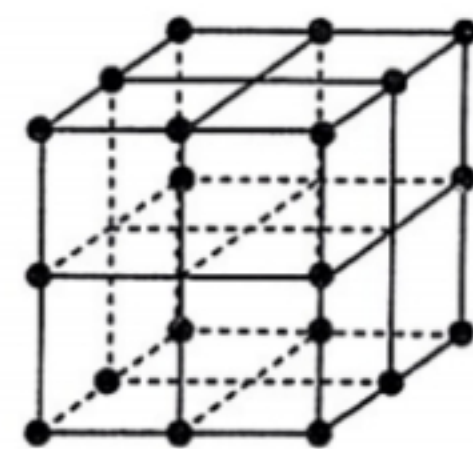
碳在高温氢气环境中气-固相占比计算结果

题 15 图 - 2

- 经过上述反应后制备的铼粉中含有少量碳粉和铁粉。在 3500°C 时，利用氢气提纯可得到纯度达 99.995% 的铼粉。请结合题 15 图 - 2 和题 15 图 - 3 分析原因 ▲。

物质	熔点(°C)	沸点(°C)
Re	3180	5900
C	3652	4827
Fe	1535	2750

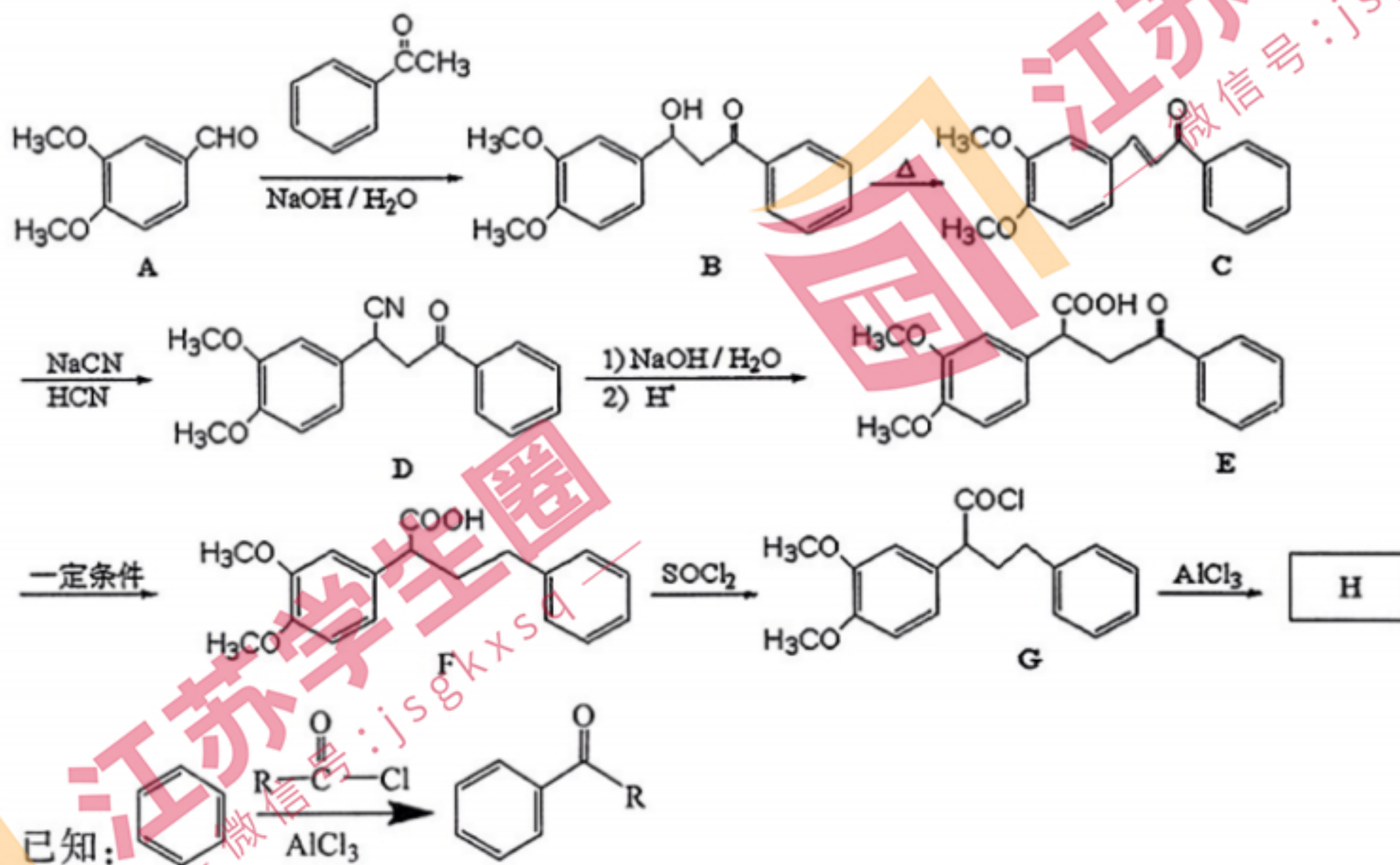
题 15 图 - 3



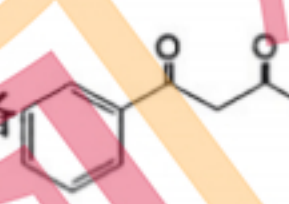
题 15 图 - 4

- 三氧化铼晶胞如题 15 图 - 4 所示(小黑点代表铼或氧原子)，铼原子填在了氧原子围成的 ▲ (填“四面体”“立方体”或“八面体”) 空隙中。

16. (15分) 化合物H是一种用于合成药物的中间体, 其合成路线流程图如下:



回答下列问题:

- (1) D分子中碳原子的杂化轨道类型为 \blacktriangle 。
- (2) E→F的反应类型为 \blacktriangle 。
- (3) B的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: \blacktriangle 。
 - ① 含有两个苯环, 且能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 - ② 碱性条件水解, 酸化后所得2种产物均只有一种含氧官能团, 一种产物有两种不同化学环境的氢原子, 另一种产物核磁共振氢谱峰面积比为6:6:1:1。
- (4) H的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_3$, 结构中含有三个六元环, 其结构简式为 \blacktriangle 。
- (5) 写出以苯、甲醛和丙酮为基础有机原料, 制备  的合成路线流程图 (无机试剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

17. (14分) 三氯化六氨合钴(III) $\{[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3\}$ 是制备其它三价钴配合物的重要试剂。

已知: ① Co^{2+} 不易被氧化, Co^{3+} 具有强氧化性; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 具有较强还原性,

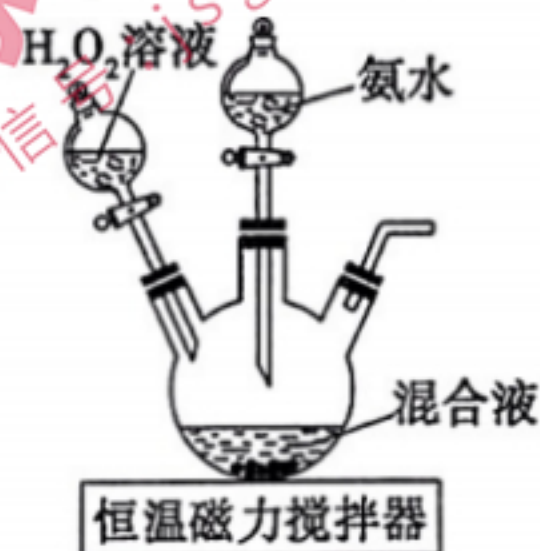
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 性质稳定。

② $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在水中的溶解度随温度的升高而增大, 加入浓盐酸有利于晶体析出。

制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的实验操作步骤如下:

第一步：混合。取研细的 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 溶解后转入三颈烧瓶，加入活性炭作催化剂。

第二步：配合、氧化。如图装置，先向三颈烧瓶滴加过量氨水，充分反应，再向混合溶液中滴加 H_2O_2 ，水浴加热温度控制在 $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ，充分搅拌，生成的 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 吸附在活性炭上。



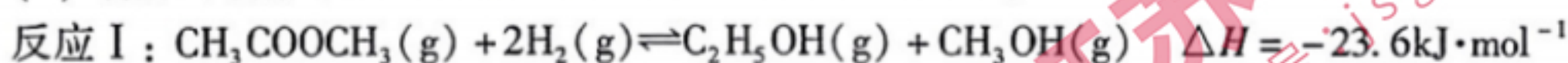
第三步：获取 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题：

- 加入的 NH_4Cl 溶液有利于后续 Co^{2+} 与 NH_3 的配合反应，其原理是 \blacktriangle 。
- 加入 H_2O_2 溶液时发生反应的离子方程式为 \blacktriangle 。
- 向三颈烧瓶中先滴加氨水后滴加 H_2O_2 的原因是 \blacktriangle 。
- 已知：稀盐酸可将吸附在活性炭上的 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 溶解。请补充完整第三步实验方案：将三颈烧瓶中所得混合物充分搅拌、趁热过滤， \blacktriangle ，低温干燥。（实验中须使用的试剂：稀盐酸、浓盐酸、无水乙醇。）
- 为测定产品中钴的含量，进行下列实验：
称取 3.5400g 产品，加入足量 NaOH 溶液蒸出 NH_3 ，再加入稀硫酸，使 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 全部转化为 Co^{3+} ，然后将溶液配制成 250mL ，取 25.00mL 于锥形瓶中，加入过量的 KI 溶液，用 $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗标准溶液 12.00mL 。（反应原理： $\text{Co}^{3+} + \text{I}^- \rightarrow \text{Co}^{2+} + \text{I}_2$ 、 $\text{I}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 未配平），计算产品中钴元素的质量分数（写出计算过程）。

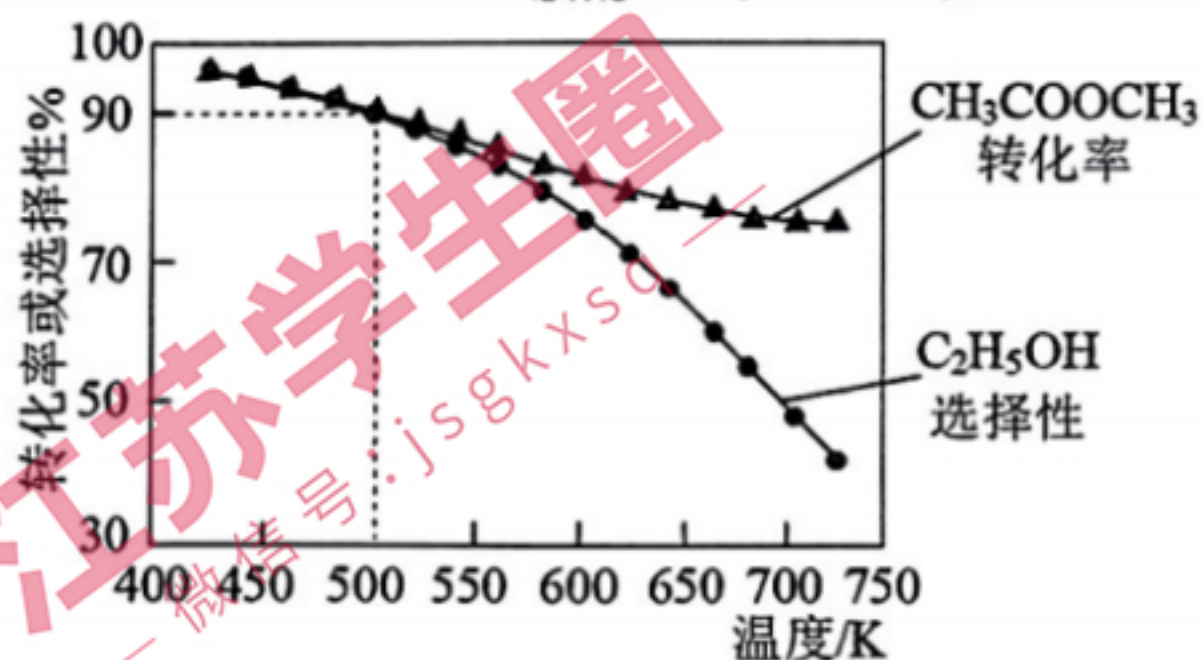
18. (14分) 乙醇用途广泛且需求量大，寻求制备乙醇的新方法是研究的热点。

(1) 醋酸甲酯催化加氢制备乙醇涉及的主要反应如下：

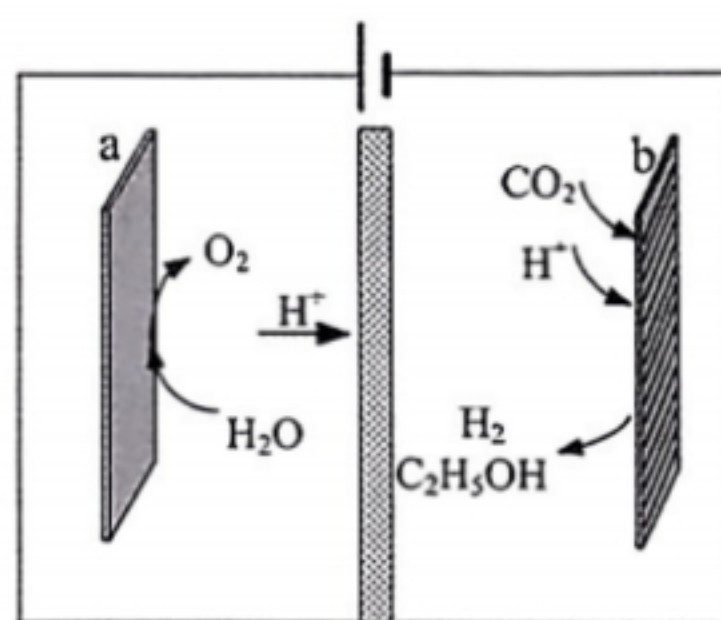


将 $n_{\text{起始}}(\text{H}_2) : n_{\text{起始}}(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) = 10:1$ 的混合气体置于密闭容器中，在 2.0MPa 和不同温度下反应达到平衡时， $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 的转化率和

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的选择性 $[\frac{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}{n_{\text{总转化}}(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)} \times 100\%]$ 如题 18 图 - 1 所示。



题 18 图 - 1



题 18 图 - 2

① 若 $n_{\text{起始}}(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) = 1\text{mol}$, 则 500K 下反应达到平衡时生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的物质的量为 \blacktriangle 。

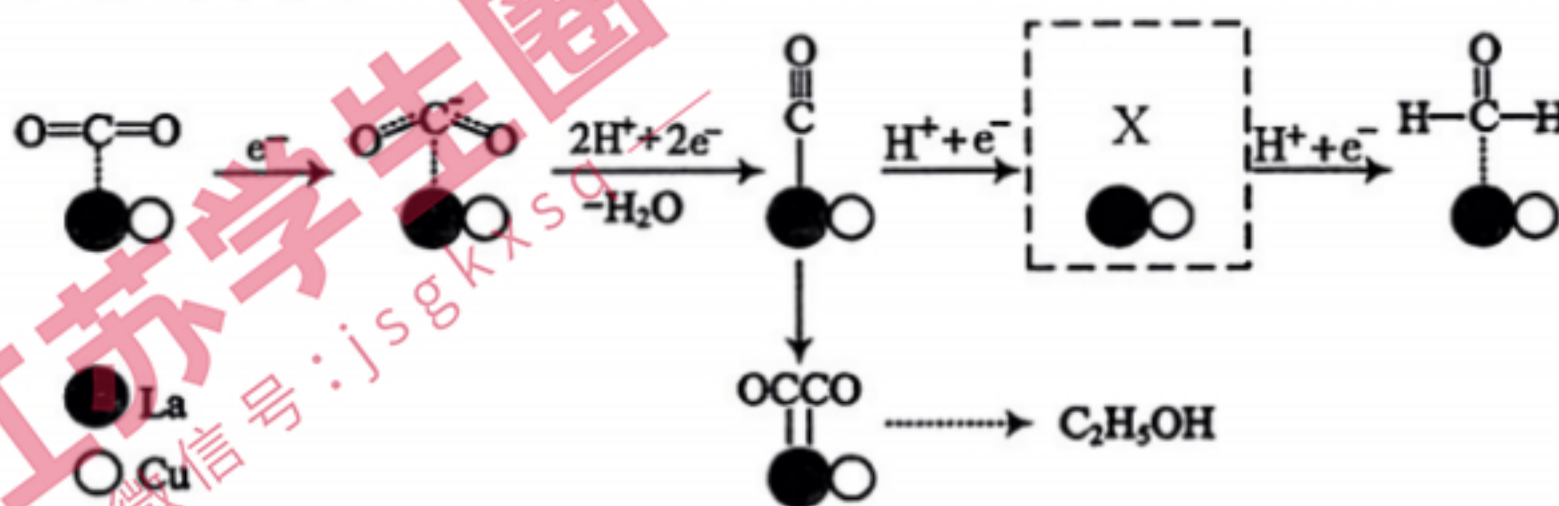
② 673 ~ 723K $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 平衡转化率几乎不变, 其原因是 \blacktriangle 。

(2) 一种有机多孔电极材料 (铜粉沉积在一种有机物的骨架上) 电催化还原 CO_2 制备乙醇的装置示意图如题 18 图 -2 所示。

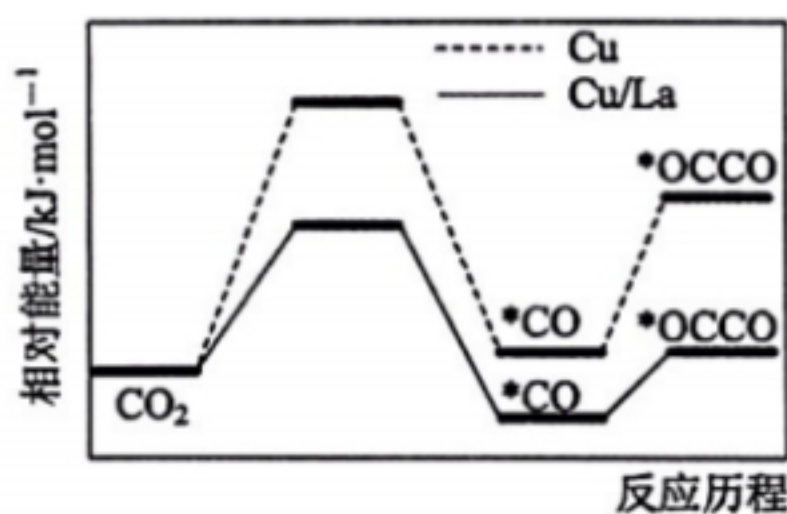
① 电解前需向电解质溶液中持续通入过量 CO_2 的原因是 \blacktriangle 。

② CO_2 在阴极上生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的电极反应式为 \blacktriangle 。

(3) 金属 Cu/La 复合电极材料电催化还原 CO_2 制备甲醛和乙醇的可能机理如题 18 图 -3 所示。研究表明, 在不同电极材料上形成中间体的部分反应活化能如题 18 图 -4 所示。



题 18 图 -3



题 18 图 -4

① 在答题卡上相应位置补充完整虚线框内 X 的结构。

② 与单纯的 Cu 电极相比, 利用 Cu/La 复合电极材料电催化还原 CO_2 的优点是 \blacktriangle 。