

江苏省镇江第一中学 2021 级高三阶段学情检测

化学

命题人：

审核人：

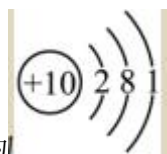
可能用到的相对原子质量：C—12 O—16 S—32 K—39 Cr—52 Fe—56 Co—59

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1.我国承诺在 2060 年前实现“碳中和”，碳中和是指 CO₂ 的排放总量和减少总量相当。下列措施中对促进“碳中和”最直接有效的是

- A.将重质油裂解为轻质油作为燃料
B.大规模开采可燃冰作为新能源
C.通过清洁煤技术减少煤燃烧污染
D.研发催化剂将 CO₂ 转化为甲醇

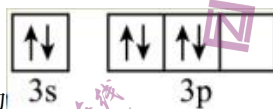
2.工业上制备保险粉的反应为 $\text{HCOONa} + \text{NaOH} + 2\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是



A. Na⁺ 的结构示意图为

B. NaOH 的电子式为 Na:O:H

C. HCOONa 中含有 σ 键和 π 键的数目之比为 3:1



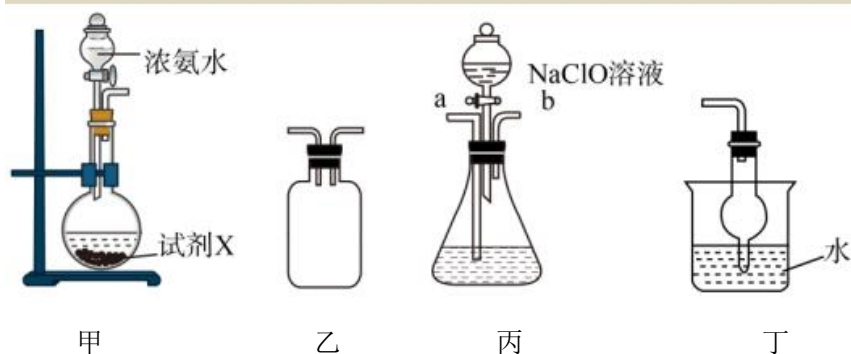
D.基态 S 原子的外围电子的轨道表达式为

3.下列有关氧化物的性质与用途具有对应关系的是

- A. MgO 的熔点高，可用于制造耐火材料
B. SO₂ 具有漂白性，可使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
C. SiO₂ 的硬度大，可用于制作光导纤维
D. H₂O₂ 具有还原性，可用于处理含 CN⁻ 的废水

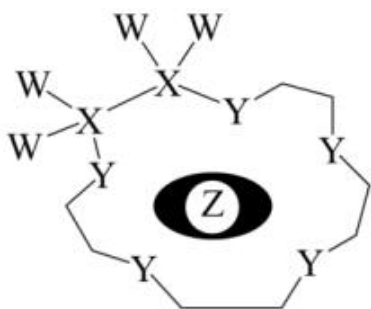
4.水合肼 (N₂H₄·H₂O) 是重要的氢能源稳定剂，N₂H₄ 具有较强的还原性。其制备的反应原理为

$\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ 。下列装置和操作不能达到实验目的的是



- 甲 乙 丙 丁
- A. 装置甲用于制备 NH_3 ，试剂 X 是氧化钙
- B. 用装置乙作为反应过程的安全瓶
- C. 用装置丙制备水合肼时，先将 NaClO 加入锥形瓶，再从 b 口通入 NH_3
- D. 用装置丁吸收反应中过量的 NH_3

5. 科学家利用四种原子序数依次递增的短周期元素 W、X、Y、Z “组合” 成一种超分子，具有高效的催化性能，其分子结构示意图如图（Y 和 Y 之间重复单元的 W、X 未全部标出）。W、X、Z 分别位于不同周期，Y 核外 s 轨道和 p 轨道的电子数相等，Z 是同周期中金属性最强的元素。下列说法正确的是



- A. 简单气态氢化物的热稳定性： $X > Y$
- B. 第一电离能： $I_1(X) > I_1(Y) > I_1(Z)$
- C. 电负性： $\chi(Y) > \chi(W) > \chi(X)$
- D. W、Y、Z 三种元素组成的化合物中含有离子键和共价键

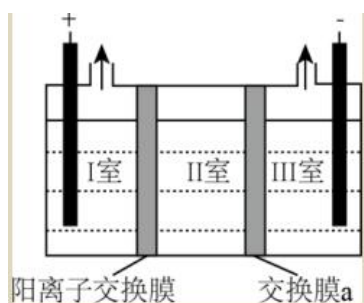
6. 周期表中 VIA 族元素及其化合物应用广泛。 H_2S 是一种易燃的有毒气体（燃烧热为 $562.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ），可制取各种硫化物。硫酰氯（ SO_2Cl_2 ）是重要的化工试剂，常作氯化剂或氯磺化剂。工业上以精炼铜的阳极泥（含 CuSe ）为原料回收 Se，以电解强碱性 Na_2TeO_3 溶液制备 Te。下列化学反应表示正确的是

- A. SO_2Cl_2 遇水强烈水解生成两种酸： $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^-$
- B. CuSe 和浓硫酸反应： $\text{CuSe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{Se} \uparrow$

C. 电解强碱性 Na_2TeO_3 溶液的阴极反应: $\text{TeO}_3^{2-} + 4\text{e}^- + 6\text{H}^+ \text{====} \text{Te} + 3\text{H}_2\text{O}$

D. H_2S 燃烧的热化学方程式: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \text{====} 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1124.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

7. 利用惰性电极电解 Na_2SO_3 和 NaHSO_3 混合溶液分离得到两者的浓溶液, 其电解装置如图所示, I 室里加入的是稀硫酸, II 室和 III 室里加入的是 Na_2SO_3 和 NaHSO_3 的混合溶液。下列说法正确的是



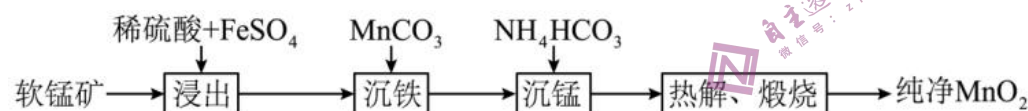
A. 阳极上发生的电极反应: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \text{====} \text{H}_2 \uparrow$

B. 交换膜 a 是阴离子交换膜

C. 电解一段时间后, II 室得到的 NaHSO_3 溶液

D. 电解时每转移 1mol 电子, 理论上阴极区可获得 11.2L 气体

8. 用软锰矿(主要成分是 MnO_2) 制备纯净 MnO_2 的工艺流程如下:



下列说法不正确的是

A. “浸出”过程中参与反应的 $n(\text{FeSO}_4):n(\text{MnO}_2)$ 为 1:2

B. “沉锰”过程涉及: $2\text{HCO}_3^- + \text{Mn}^{2+} \text{====} \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

C. “沉锰”过程中产物过滤后所得滤液可制造化肥

D. “沉锰”和“热解、煅烧”过程生成的 CO_2 可用来制备 NH_4HCO_3

9. 反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{====} 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。在恒温恒压的密闭容器中进行时, 下列说法正确的是

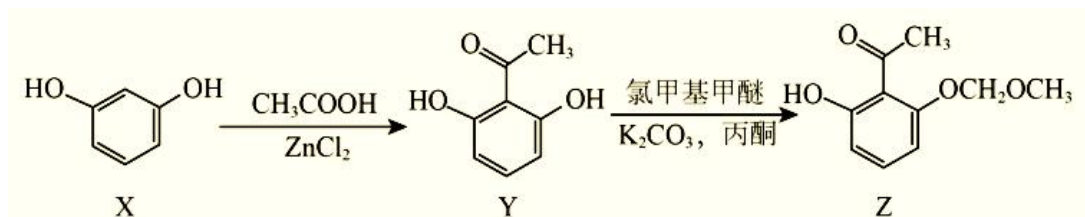
A. 反应中每充入 2mol SO_2 和 1mol O_2 , 充分反应后转移电子数目为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$

B. 该反应中, 反应物的键能之和 < 产物的键能之和

C. 使用优质催化剂, 体系中 $\frac{c^2(\text{SO}_3)}{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}$ 的值增大

D.升高温度，能加快反应速率，提高二氧化硫的平衡转化率

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 能发生加成、氧化和缩聚反应

B. Y 与足量的氢气加成后的产物含有 4 个手性碳原子

C. 1mol Z 中含有 5mol 碳氧 σ 键

D. 相同物质的量的 X 与 Y 分别与足量浓溴水反应消耗的 Br_2 相等

11. 根据下列实验操作和现象所得出的结论正确的是

	实验内容	实验结论
A	向 1mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液中加入 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液，振荡后滴加 0.5mL 葡萄糖溶液，加热未出现红色沉淀	葡萄糖中不含有醛基
B	向 1mL $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液中滴入 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$ 溶液，产生白色沉淀后，再滴加 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液，又生成红褐色沉淀	在相同温度下， $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$
C	测定常温下相同物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液和 Na_2SO_4 溶液的 pH，前者约为 10，后者为 7	碳元素非金属性弱于硫元素
D	向某溶液中滴加少量稀 NaOH 溶液，将湿润的红色石蕊试纸置于试管口，试纸不变蓝	溶液中不含 NH_4^+

A.A

B.B

C.C

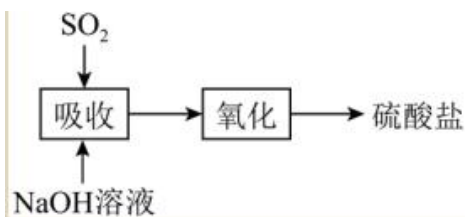
D.D

12. 一种吸收 SO_2 再经氧化得到硫酸盐的过程如下图所示。室温下，用 $0.15\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液吸收 SO_2 ，

若通入 SO_2 所引起的溶液体积变化和 H_2O 挥发可忽略，溶液中含硫物种的浓度

$c_{\text{总}} = c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 。 H_2SO_3 的电离常数为 $K_{a1} = 1.29 \times 10^{-2}$ 、 $K_{a2} = 6.24 \times 10^{-8}$ 。下列

说法正确的是

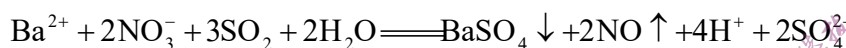


A. $c_{\text{总}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: $3c(\text{Na}^+) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_3) + 2c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$

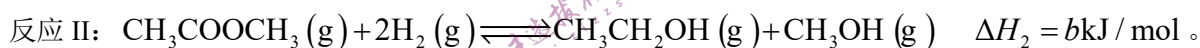
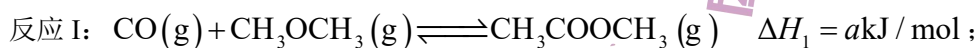
B. 在 NaHSO_3 溶液中: $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{SO}_3^{2-}) < c(\text{H}_2\text{SO}_3) \cdot c(\text{OH}^-)$

C. NaOH 完全转化为 Na_2SO_3 时, 溶液中: $c(\text{H}^+) < c(\text{HSO}_3^-) < c(\text{SO}_3^{2-}) < c(\text{OH}^-)$

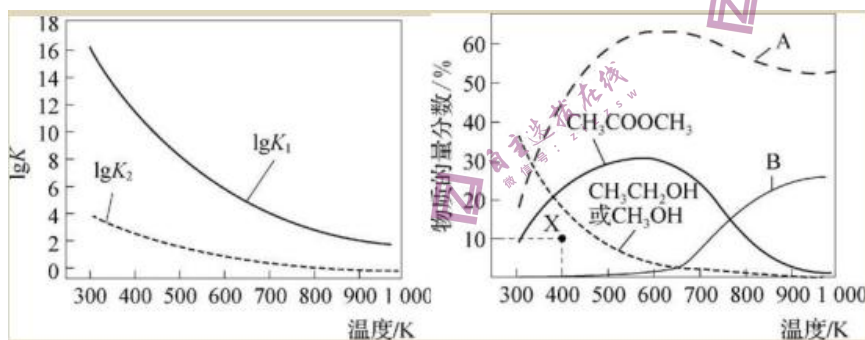
D. 若改用少量稀的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液吸收 SO_2 , 则发生反应的离子方程式:



13. 二甲醚催化制备乙醇主要涉及以下两个反应:



反应 I、II 的平衡常数的对数 $\lg K_1$ 、 $\lg K_2$ 与温度的关系如图甲所示; 固定 CO 、 CH_3OCH_3 、 H_2 的原料比、体系压强不变的条件下, 同时发生反应 I、II, 平衡时各物质的物质的量分数随温度的变化如图乙所示。下列说法正确的是



甲

乙

A. $a > 0$

B. 测得 X 点 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 的物质的量分数是 10%, 则 X 点反应 II 有: $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$

C. 由 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 的曲线知, 600K 后升高温度对反应 I 的影响程度大于反应 II

D. 曲线 B 表示 H_2 的物质的量分数随温度的变化

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分

14. (15分) Co_3O_4 在磁性材料、电化学领域应用广泛。以钴矿[主要成分是 CoO 、 Co_2O_3 、 $\text{Co}(\text{OH})_3$ ，还含 SiO_2 及少量 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CuO 及 MnO_2 等]为原料可制取 Co_3O_4 。步骤如下：

(1) 浸取：用盐酸和 Na_2SO_3 溶液浸取钴矿，浸取液中含有 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子。写出 Co_2O_3 发生反应的离子方程式：_____。

(2) 除杂：向浸取液中先加入足量 NaClO_3 氧化 Fe^{2+} ，再加入 NaOH 调节 pH 除去 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 。有关沉淀数据如表（“完全沉淀”时金属离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ）：

沉淀	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
恰好完全沉淀时的 pH	5.2	2.8	9.4	6.7	10.1

若浸取液中 $c(\text{Co}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则须调节溶液 pH 的范围是_____（加入 NaClO_3 和 NaOH 时，溶液的体积变化忽略）。

(3) 萃取、反萃取：向除杂后的溶液中，加入某有机酸萃取剂 $(\text{HA})_2$ ，发生反应： $\text{Co}^{2+} + n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_2 \cdot (n-1)(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$ 。实验测得：当溶液 pH 处于 4.5~6.5 范围内， Co^{2+} 萃取率随溶液 pH 的增大而增大（如图 1 所示），其原因是_____。向萃取所得有机相中加入 H_2SO_4 ，反萃取得到水相。该工艺中设计萃取、反萃取的目的是_____。

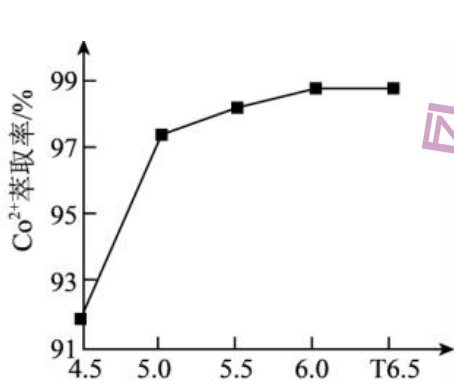


图 1

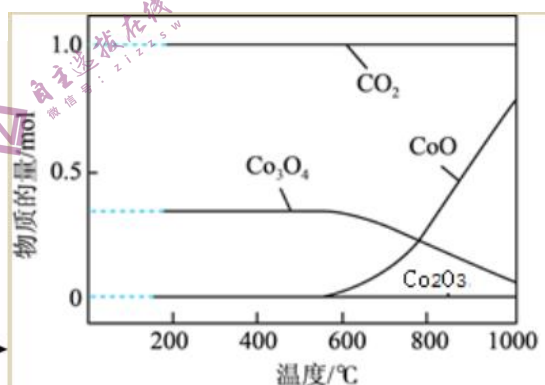


图 2

(4) 沉钴、热分解：向反萃取后得到的水相中加入 NH_4HCO_3 溶液，过滤、洗涤、干燥，得到 CoCO_3 固体，加热 CoCO_3 制备 Co_3O_4 。1 mol CoCO_3 在空气中加热，反应温度对反应产物的影响如图 2 所示，请写出 500~1000°C 时，发生主要反应的化学方程式_____。

(5) 一种钴氧化物晶胞如图 3 所示，该氧化物中钴离子核外电子排布式为_____。

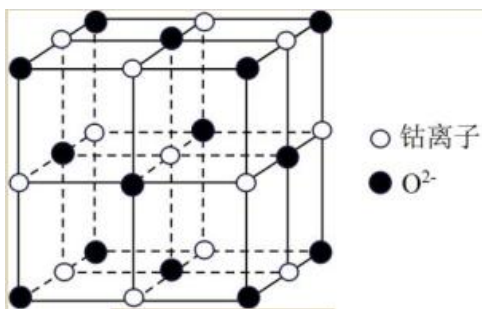
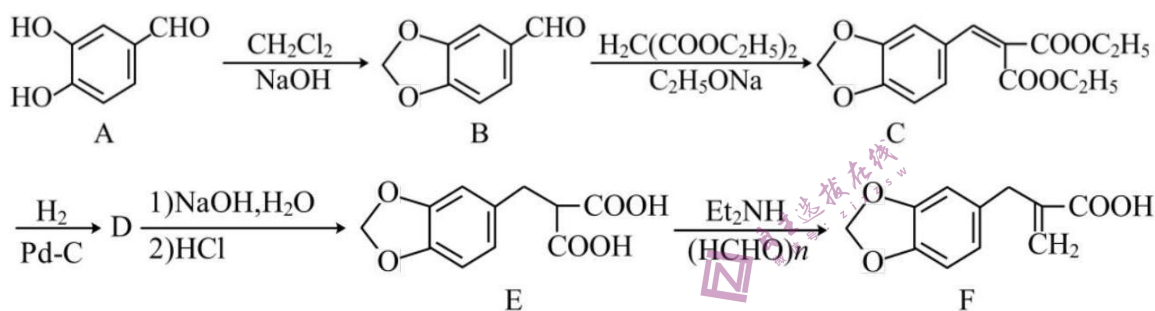


图 3

15. (15 分) 化合物 F 是合成心脏病治疗药法西多曲的中间体, 其合成路线流程图如图:



(1) C 中的含氧官能团名称为_____和_____。

(2) E 中碳原子的杂化轨道类型有_____。

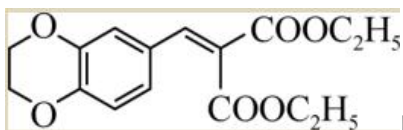
(3) D 的分子式为 $C_{15}H_{18}O_6$, 写出 D 的结构简式: _____。

(4) 写出同时满足下列条件的 B 的一种同分异构体的结构简式: _____。

①能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应, 不能发生银镜反应;

②苯环上有 4 个取代基, 分子中只有 4 种不同化学环境的氢。

(5) 请写出以 $H_2C=CH_2$ 、 $H_2C(COOC_2H_5)_2$ 、 为原料制备

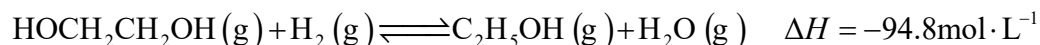
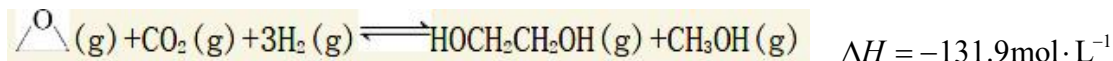


的合成路线流程图_____ (无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

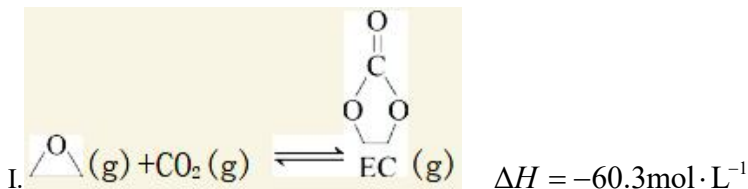
16. (17 分) 实验室以工业废渣 (主要含 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, 还含少量 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3) 为原料制取轻 $CaCO_3$

和 $(NH_4)_2SO_4$ 晶体, 其实验流程如下:

醇。



获取乙二醇的反应历程可分为如下 2 步：



II.  加氢生成乙二醇与甲醇。

①步骤 II 的热化学方程式是：_____。

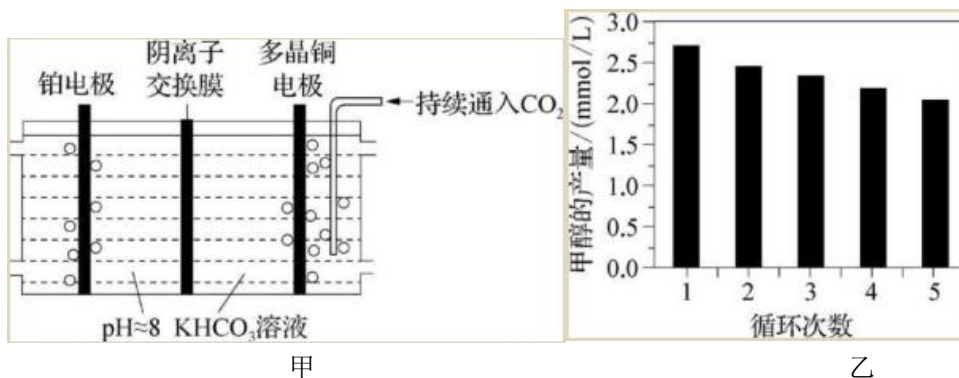
②研究反应温度对 EC 加氢的影响（反应时间均为 4h），实验数据见下表：

反应温度/°C	EC 的转化率/%	乙二醇的产率/%
160	23.8	23.2
180	62.1	60.9
200	99.9	94.7
220	99.9	92.4

由上表可知，温度越高，EC 的转化率越高，原因是_____。

温度升高到 220°C 时，乙二醇的产率反而降低，原因是_____。

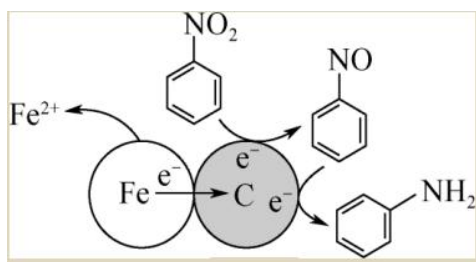
(2) 多晶 Cu 是目前唯一被实验证实能高效催化 CO_2 还原为烃类（如 C_2H_4 ）的金属。如图甲所示，电解装置中分别以多晶 Cu 和 Pt 为电极材料，用阴离子交换膜分隔开阴、阳极室，反应前后 KHCO_3 浓度基本保持不变，温度控制在 10°C 左右，生成 C_2H_4 的电极反应式为_____。



(3) CO_2 与 H_2 反应如果用 Co/C 作为催化剂，可以得到含有少量甲酸的甲醇。为研究催化剂的催化效率，

将 Co/C 催化剂循环使用，相同条件下，随着循环使用次数的增加，甲醇产量如图乙所示，试推测甲醇产量变化的原因：_____。（Co 的性质与 Fe 相似）

(4) 酸性条件下，铁炭混合物处理污水中硝基苯时的物质转化示意图如图丙所示。



丙

该物质转化示意图可以描述为_____。

