

2023年高三年级第三次适应性检测

化学试题

2023.05

1. 答题前,考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置,认真核对条形码上的姓名、考生号和座号,并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 **2B 铅笔**(按填涂样例)正确填涂;非选择题答案必须使用 **0.5 毫米黑色签字笔**书写,字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁,不折叠、不破损。

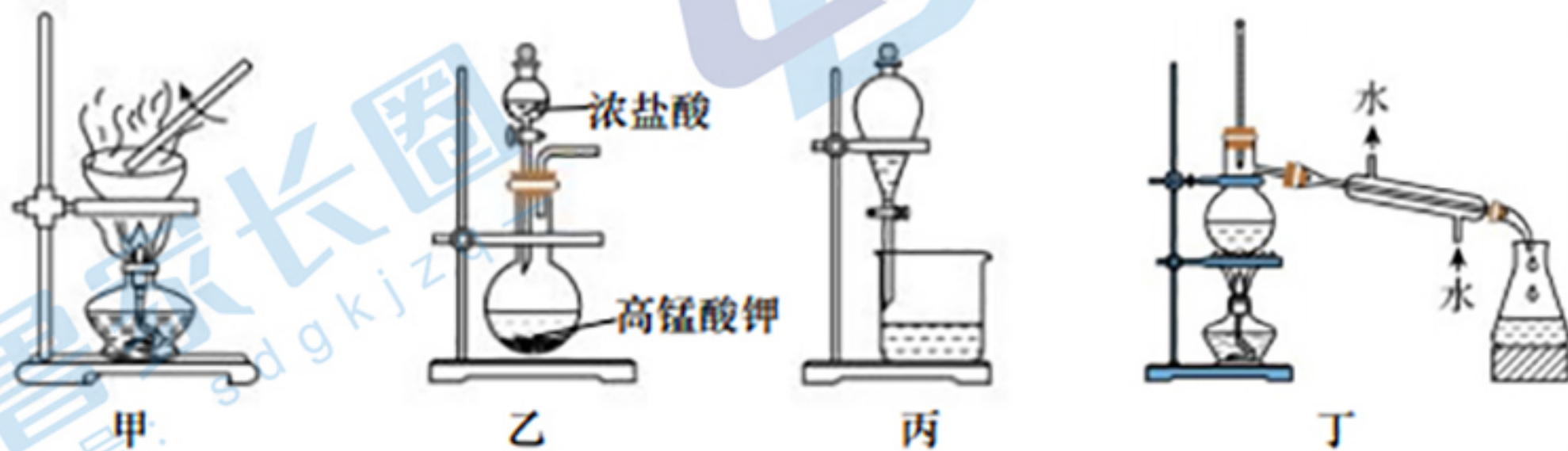
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Co 59 Sr 88 Ru 101

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学与科技、生产、生活息息相关。下列说法错误的是

- A. 电热水器用镁棒防止内胆腐蚀,属于牺牲阳极保护法
- B. 抗原检测盒中提取管的材料聚乙烯属于高分子化合物
- C. 量子通信材料螺旋碳纳米管 TEM 与石墨烯互为同位素
- D. 婴幼儿滴眼液中含微量硝酸银,银离子消炎属于化学变化

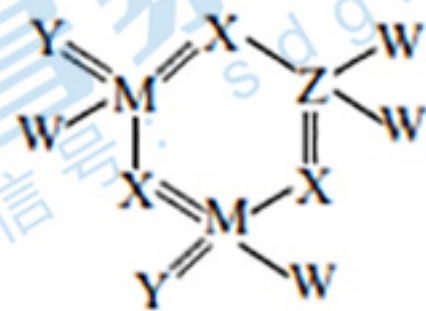
2. 实验室从废定影液{含 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 和 Br^- 等}中回收 Ag 和 Br_2 的主要步骤:向废定影液中加入 Na_2S 溶液沉银,过滤、洗涤及干燥,灼烧 Ag_2S 制 Ag;制取 Cl_2 并通入滤液氧化 Br^- ,用苯萃取分液,最后蒸馏分离苯和溴。部分操作的装置如图,下列叙述正确的是



- A. 用装置甲在通风橱中高温灼烧 Ag_2S 制取 Ag
- B. 用装置乙制备 Cl_2
- C. 用装置丙分液时,从下口放出有机相
- D. 用装置丁分离苯和溴

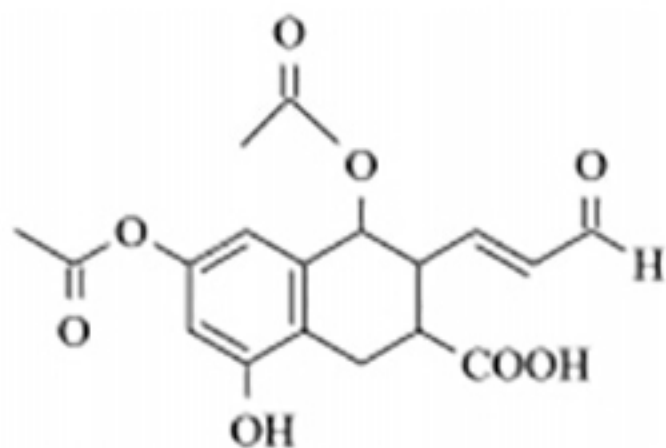
3. X、Y、Z、M、W 为相邻两个短周期的主族元素,且原子序数依次增大。这五种元素可形成化合物甲,结构如图所示。下列说法正确的是

- A. 五种元素中 M 的原子半径最大
- B. X、Y、M 简单气态氢化物的沸点: $X > Y > M$
- C. 甲中所有原子最外层均达到 $8e^-$ 稳定结构
- D. Z、W 能组成极性和非极性分子



4. 某有机化合物 L 结构如图所示,可发生转化: $\text{L} \xrightarrow{\text{i. NaOH 溶液}} \text{M} + \text{N} \xrightarrow{\text{ii. 稀硫酸}}$, M、N 为有机产物且相对分子质量 $M > N$ 。下列有关说法错误的是

- A. L 可以发生加成、取代、氧化等反应
- B. 1mol L 与 Na 反应产生 1mol H_2
- C. 1mol L 最多可与 7mol H_2 加成
- D. 1mol M 最多可与 $3\text{mol Na}_2\text{CO}_3$ 反应



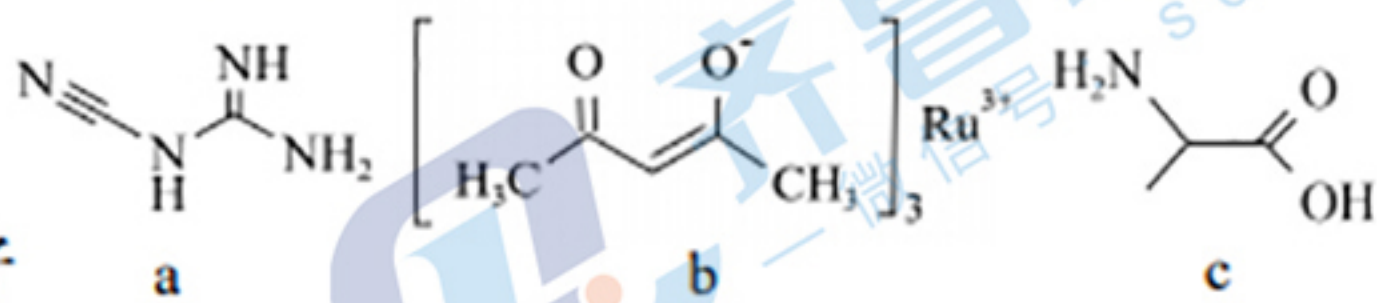
5. 工业上, 丙烷脱氢制丙烯需高性能催化剂, 合成催化剂的三种原料结构如图。下列说法错误的是

A. a 中 σ 键与 π 键个数比为 8:3

B. 只有 1 种合成原料存在手性碳原子

C. c 熔点明显高于乙二酸的主要原因是易形成内盐

D. 合成原料中的碳原子共有 3 种杂化方式



6. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	证明丙烯醛($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$)中含有碳碳双键	将溴的四氯化碳溶液滴加到丙烯醛中
B	证明淀粉的水解液(稀酸作催化剂)中含有醛基	将新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液加到水解液中加热
C	证明铜在加热时与浓硫酸反应有 SO_2 生成	将产生的气体通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中
D	证明苯和液溴(铁作催化剂)反应有 HBr 生成	将产生的气体通入 HNO_3 酸化 AgNO_3 溶液中

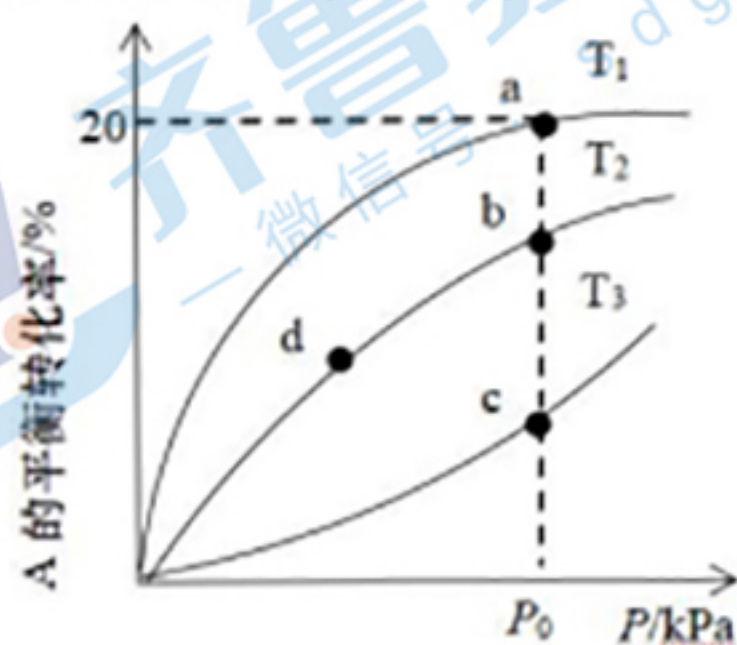
7. 已知反应 $\text{A}(\text{g})+2\text{B}(\text{g})\rightleftharpoons\text{C}(\text{g})$ $\Delta\text{H}<0$ 。在体积可变的密闭容器中, 按 $n(\text{A}):n(\text{B})=1:1$ 充入反应物进行反应, A 的平衡转化率与温度、压强关系如图所示。下列说法正确的是

A. 温度: $T_1>T_2>T_3$

B. 平均摩尔质量: $M(\text{a})<M(\text{c})$, $M(\text{b})>M(\text{d})$

C. a 点的分压平衡常数 $K_p=\frac{16}{9P_0^2}$ kPa^{-2}

D. d 点: $v_{\text{正}}(\text{A})=2v_{\text{逆}}(\text{B})$



8. 采用强还原剂硼氢化钾制备纳米零价铁的化学反应为 $\text{Fe}^{2+}+\text{BH}_4^-+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{Fe}\downarrow+\text{H}_3\text{BO}_3+\text{H}_2\uparrow$ (未配平)。下列说法正确的是

A. 酸性: $\text{H}_3\text{BO}_3>\text{H}_2\text{CO}_3$

B. 该反应过程中 B 原子杂化方式不变

C. 氧化剂是 Fe^{2+} , 还原剂是 BH_4^-

D. 若有 $3\text{mol H}_2\text{O}$ 参加反应, 则反应中转移电子的物质的量为 4mol

9. 钛铁矿主要成分为钛酸亚铁(FeTiO_3), 含少量 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质, 工业上由钛铁矿制备 TiO_2 的流程如下。下列说法错误的是



A. “反应釜”通入空气的主要作用是将 Fe^{2+} 氧化成 Fe_2O_3

B. “矿渣”的主要成分是 SiO_2

C. “酸解”可能发生反应: $\text{K}_4\text{Ti}_3\text{O}_8+10\text{HCl}=3\text{TiOCl}_2+4\text{KCl}+5\text{H}_2\text{O}$

D. “水解”所得物质 X 为盐酸, 可循环利用

10. 亚硝酸甲酯(CH_3ONO)与 OH 自由基的反应具有重要的研究价值。298K 时, 该反应在空气中存在“氢提取”和“OH 加成”两种反应路径, 反应机理如图 2(TS 表示过渡态, CR、CP 表示中间产物)。下列说法错误的是

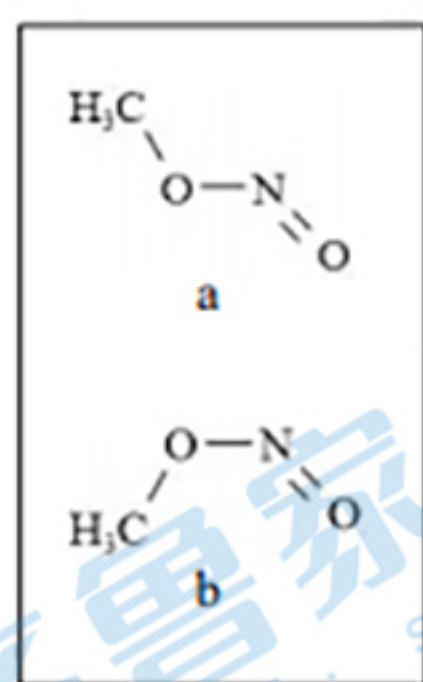


图 1

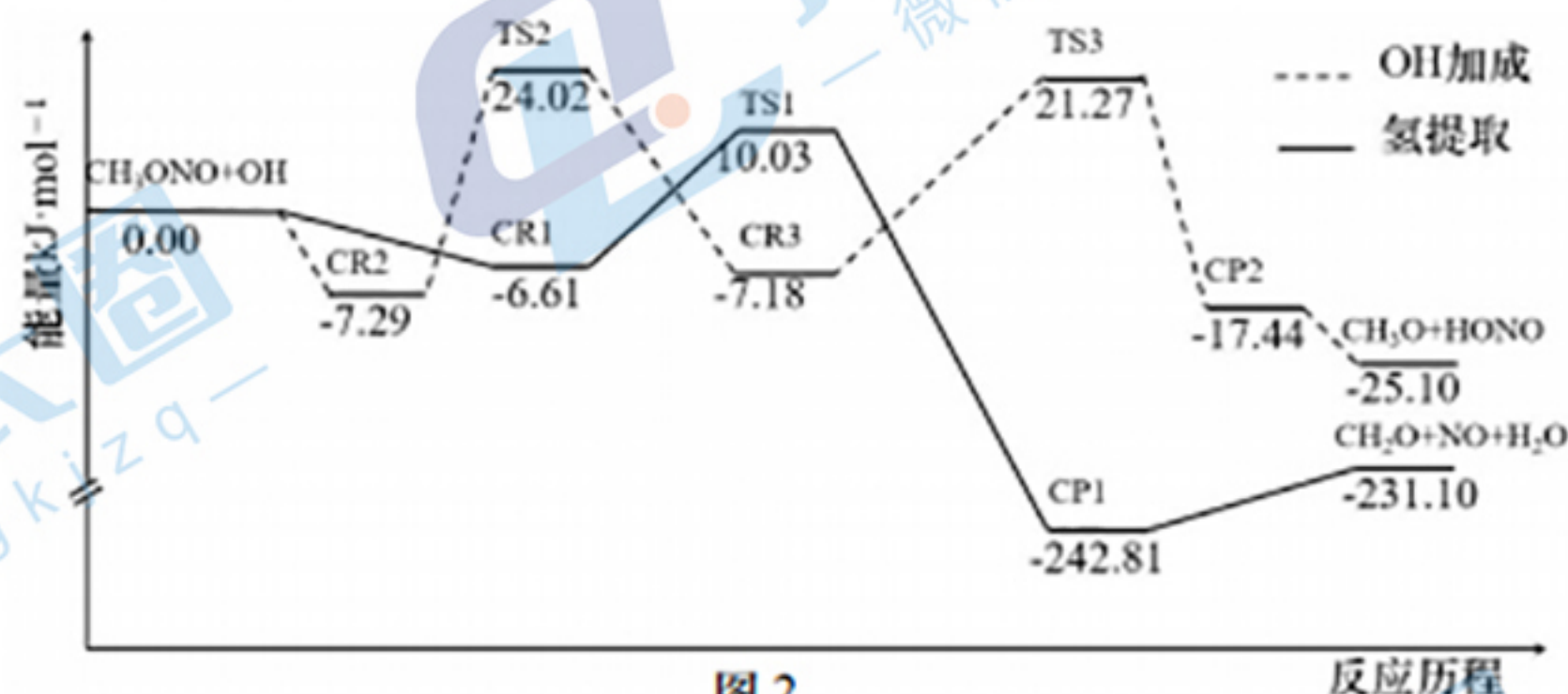


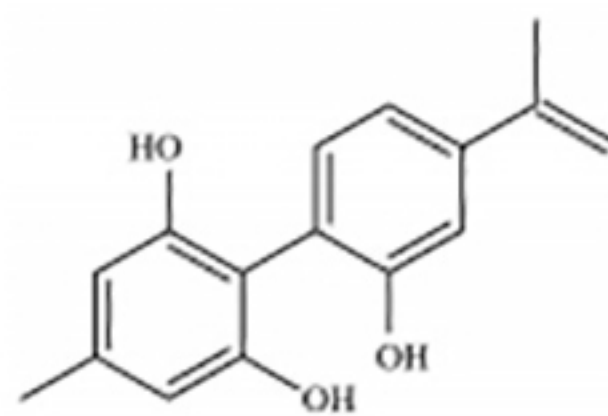
图 2

- A. 图 1 中 CH_3ONO 的两种构象 a 更稳定
 B. “氢提取”路径中的总反应为放热反应
 C. “OH 加成”路径中决速步为 $\text{CR}_3 \rightarrow \text{CP}_2$
 D. 298K 时, CH_3ONO 与 OH 自由基的反应主要产物为 CH_2O 、 NO 、 H_2O

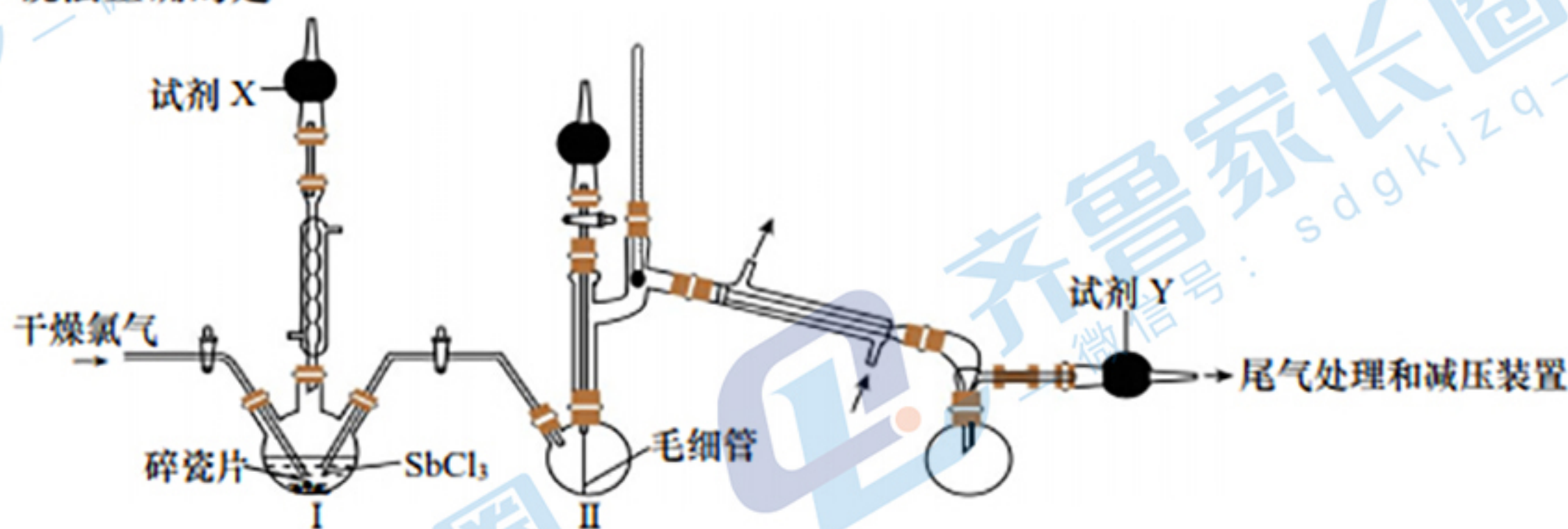
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 某药物同分异构体的结构简式如图所示, 下列说法正确的是

- A. 该物质的分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}_3$
 B. 该物质与苯酚属于同系物
 C. 1mol 该物质与浓溴水反应时最多消耗 5mol Br_2
 D. 该分子中共平面和共直线的碳原子数最多为 16 和 6



12. 实验室常以 SbCl_3 和 Cl_2 为原料制备 SbCl_5 , 其制备 (I) 和纯化 (II) 的实验装置如图所示 (夹持、加热及搅拌装置略)。已知: SbCl_3 的熔点 73.4°C , 沸点 223.5°C , 易水解; SbCl_5 的熔点 3.5°C , 液态 SbCl_5 在 140°C 时即发生分解, 2.9kPa 下沸点为 79°C , 也易水解。下列说法正确的是

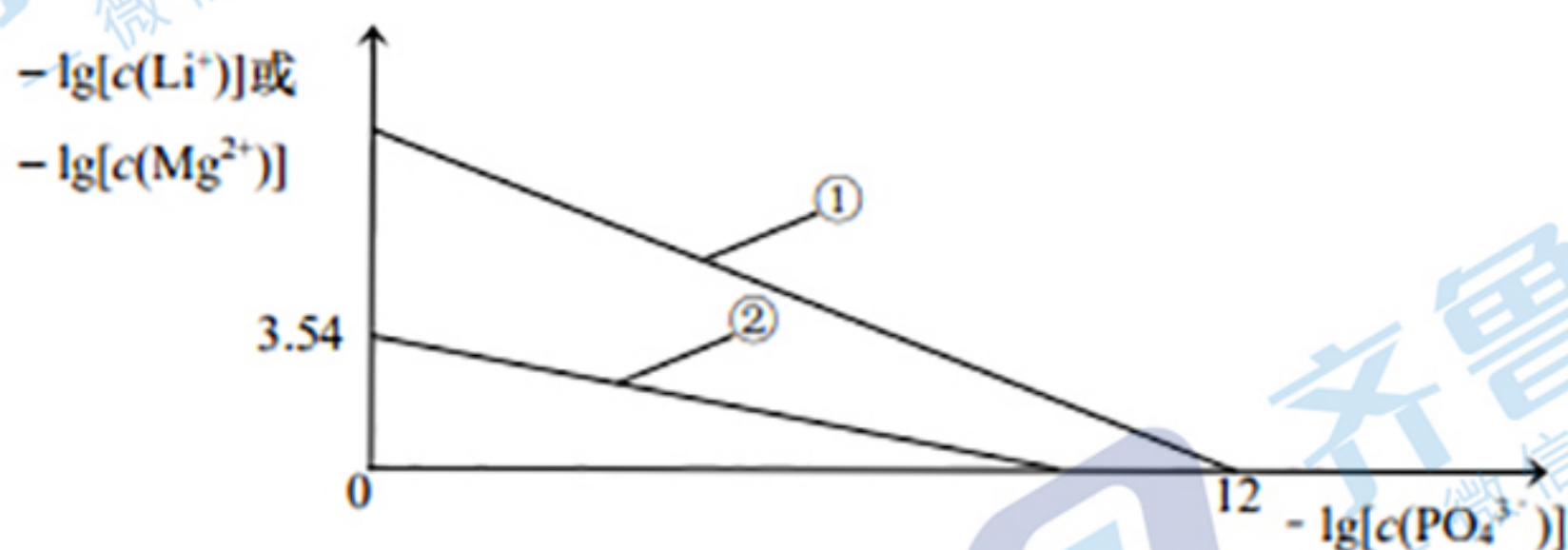


- A. 实验装置中两种冷凝管可以交换使用
 B. 试剂 X 和试剂 Y 都可以用无水氯化钙
 C. I 中的碎瓷片和 II 中的毛细管都有防止暴沸的作用
 D. I 中液体进入 II、II 中液体的纯化都利用了减压原理

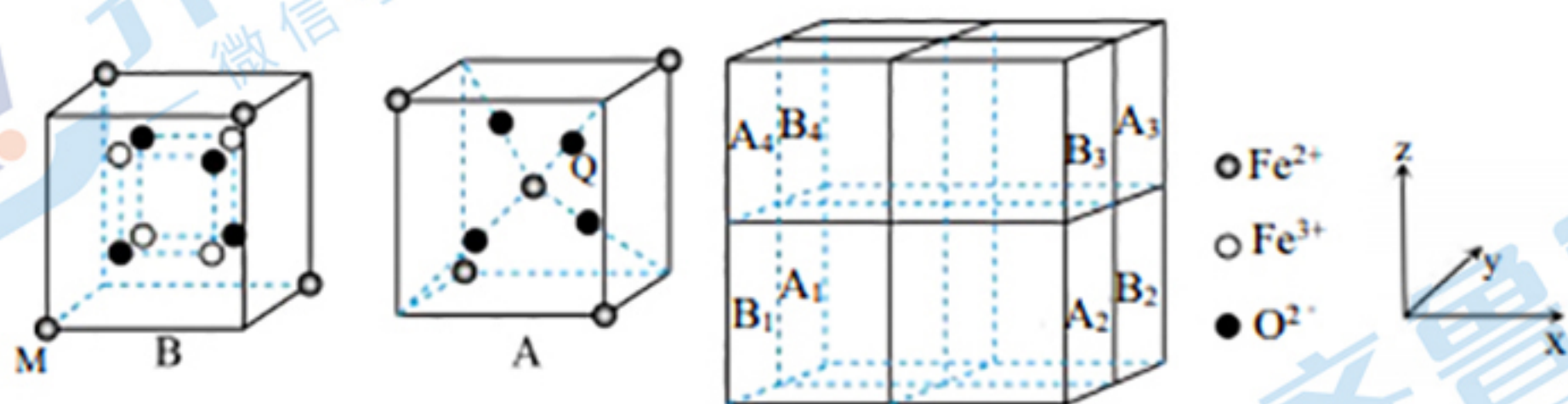
13. 以 MnCO_3 和 PbCO_3 为正、负极电极材料组装的可充电电池具有较高循环使用寿命, 工作原理为 $\text{Pb}_3\text{C}_2\text{O}_7 + 3\text{MnCO}_3 + 10\text{KOH} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 3\text{Pb} + 3\text{MnO}_2 + 5\text{K}_2\text{CO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ (已知: PbCO_3 在 K_2CO_3 溶液中以 $\text{Pb}_3\text{C}_2\text{O}_7$ 的形式存在)。下列说法错误的是

- A. 放电过程中负极的电极反应为 $3\text{Pb} + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- - 6\text{e}^- = \text{Pb}_3\text{C}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
- B. 放电过程中正极附近 pH 增大
- C. 充电过程中转移 2mol e^- 时, 阳极质量减小 28 g
- D. 充电过程中转移 0.6mol e^- 时, 理论上溶液的 pH 减小 1

14. 某温度下, 向含 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Li}^+$ 与 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Mg}^{2+}$ 的混合液中滴加 Na_3PO_4 溶液实现 Li^+ 和 Mg^{2+} 的逐级沉淀分离, 测得 $-\lg c(\text{Li}^+)$ 、 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 与 $-\lg c(\text{PO}_4^{3-})$ 的关系如图所示。已知该温度下 $K_{\text{sp}}(\text{Li}_3\text{PO}_4) > K_{\text{sp}}[\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2]$, 下列说法错误的是



- A. 曲线①表示 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 与 $-\lg c(\text{PO}_4^{3-})$ 的关系
 - B. 沉淀过程中首先析出的是 Li_3PO_4
 - C. 该温度下, $\text{Li}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀转化反应的平衡常数的值为 $10^{-2.76}$
 - D. 为提高磷酸锂的纯度, 沉淀过程中需严格控制 Na_3PO_4 的量和溶液的 pH
15. 某种离子型铁的氧化物晶胞如图所示, 它由 A、B 单元组成。若通过 Li^+ 嵌入或脱嵌晶胞的棱心和体心, 可将该晶体设计为某锂电池的正极材料。有关说法错误的是



已知: $\text{脱嵌率} = \frac{\text{一个晶胞中脱嵌出的Li}^+\text{数}}{\text{一个晶胞中嵌入Li}^+\text{的最大值}} \times 100\%$

- A. Li^+ 脱嵌过程为该电池放电过程
- B. 充电时, 该锂电池的正极反应为 $\text{LiFe}_6\text{O}_8 - x\text{e}^- = \text{Li}_{1-x}\text{Fe}_6\text{O}_8 + x\text{Li}^+$
- C. 若该正极材料中 $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{Fe}^{3+}) = 5 : 7$, 则脱嵌率为 50%
- D. B_1 中 M 原子分数坐标为 $(0,0,0)$, 则 A_3 中 Q 原子分数坐标为 $(\frac{7}{8}, \frac{7}{8}, \frac{7}{8})$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) SRO 是高温超导或非超导物理中的重要角色，同时还是很好的催化材料。

回答下列问题：

(1) Ru 与铁在元素周期表中是同列相邻元素且最外层有一个未成对电子，其价电子排布式为_____。

(2) Ru 可形成 $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]^+$ 、 $[\text{RuBr}_6]^{2-}$ 、 $[\text{RuO}_4(\text{OH})_2]^{3-}$ 、 $[\text{RuO}_4(\text{OH})_2]^{2-}$ 四种配离子且配离子中不存在非极性键，其中 Ru 离子半径最小的配离子是_____，具有对称结构的 $[\text{RuBr}_6]^{2-}$ 中 $\angle \text{Br}-\text{Ru}-\text{Br}$ 为_____。图 1 中通过螯合作用形成配位键的 N 原子的杂化方式为_____，NO 离子配体中 N 原子与中心 Ru 离子配位的原因是_____。

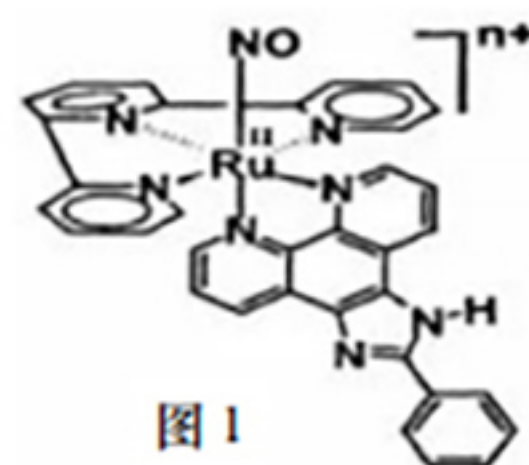


图 1

(3) SRO 的晶体结构如图 2 所示。

① Sr 和 Ru 的电负性：Sr_____Ru(填“大于”“小于”或“等于”)，基态 O 原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形。

② 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，晶胞参数为 $a=b=x \text{ pm}$ ， $c=y \text{ pm}$ ，则其密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

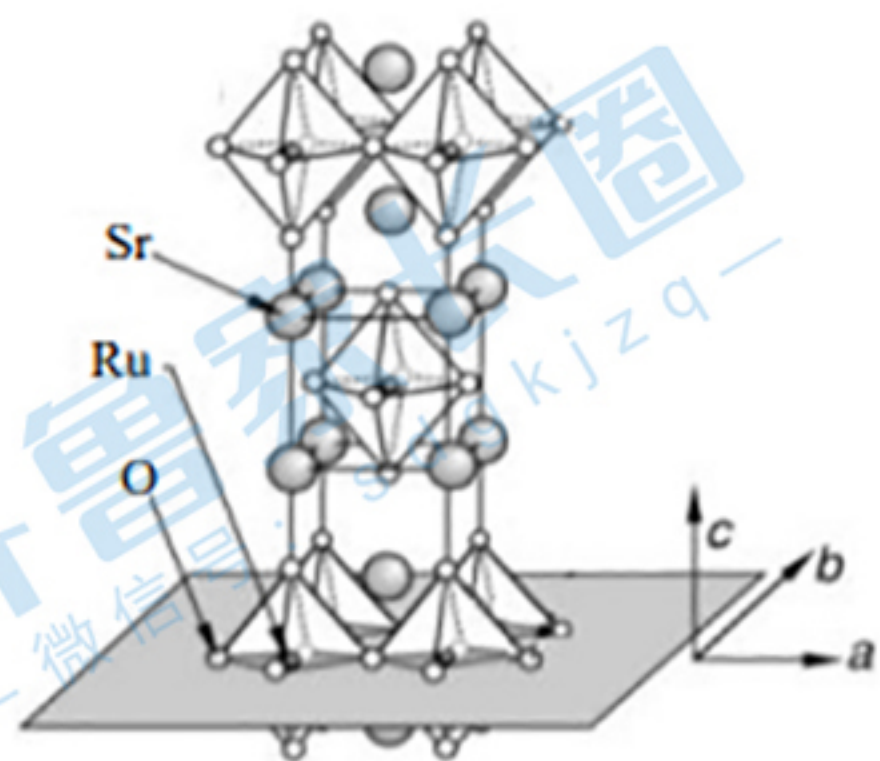


图 2

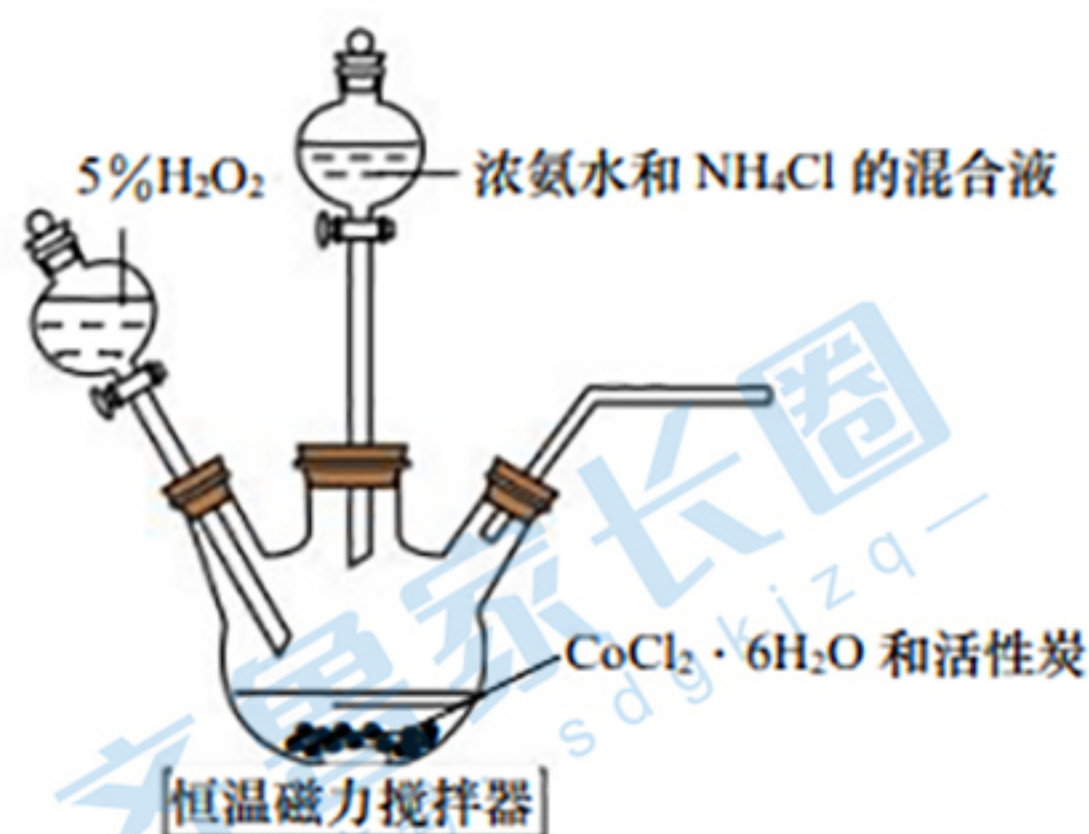
17. (12 分) 钴(III)配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ($267.5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 是重要的化工产品，制备装置如图。

实验步骤：

① 将研细的 $\text{CoCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体和活性炭(作催化剂)加入三颈烧瓶中，先滴加浓氨水和 NH_4Cl 的混合液，搅拌均匀，再滴加 5% H_2O_2 ，温度不超过 60°C ，反应 20min。

② 冷却至 6°C 左右，减压过滤，将沉淀溶于 50mL 沸水中，趁热过滤，向滤液中慢慢加入浓盐酸，即有大量晶体析出。

③ 冷却后减压过滤出沉淀，依次用冷水、冷的盐酸洗涤沉淀，于 105°C 左右烘干。



回答下列问题：

(1) 为使溶液顺利进入三颈烧瓶，可将分液漏斗更换为_____ (写出仪器名称)。

(2) 浓氨水和 NH_4Cl 的混合液中 NH_4Cl 的作用：① 作反应物；②_____。

(3) 步骤①生成 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的化学方程式为_____。

(4) 步骤②中浓盐酸的作用为_____。

(5) 因含少量杂质 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ ($250.5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)，产品组成可表示为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y]\text{Cl}_z$ ，通过测定 z 值可进一步测定产品纯度，进行如下实验：

实验I: 称取一定质量的产品, 溶解后, 加入 $1\text{ mL } 0.25\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{CrO}_4$ 溶液作为指示剂, 用 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 标准液滴定达终点时, 消耗 $V\text{ mL}$ 。

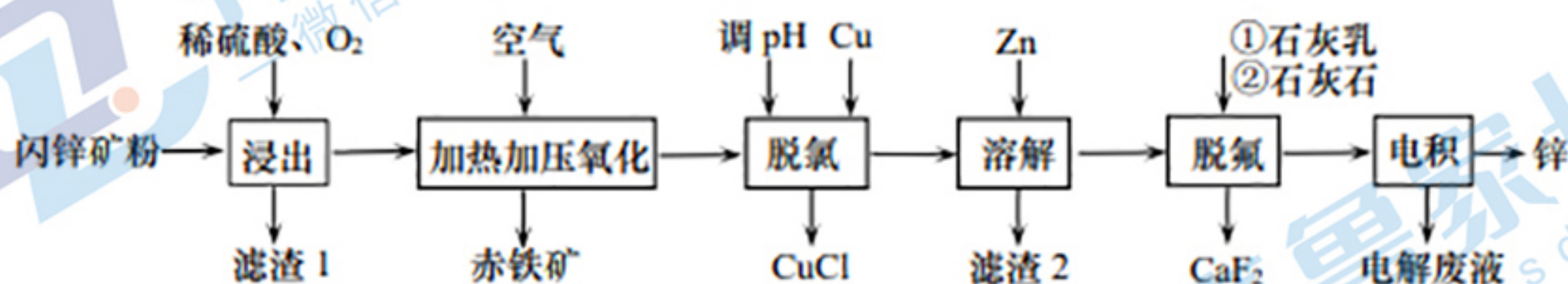
实验II: 另取相同质量的产品, 加入 NaOH 溶液加热至沸使钴(III)配合物分解, 并蒸出氨, 用过量的硼酸吸收, 通过滴定测得氨的物质的量为 $n\text{ mol}$ 。

① $z = \underline{\hspace{2cm}}$; 下列情况会导致 z 测量值偏小的是 (填字母标号)。

- A. 钴(III)配合物分解不完全 B. 用 $1\text{ mL } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{CrO}_4$ 溶液作为指示剂
C. 所用 AgNO_3 标准液的实际浓度偏低 D. 滴定终点时发现滴定管尖嘴内有气泡

② 若 $z = 2.9$, 则产品纯度为 。(纯度指产品中 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的质量分数)

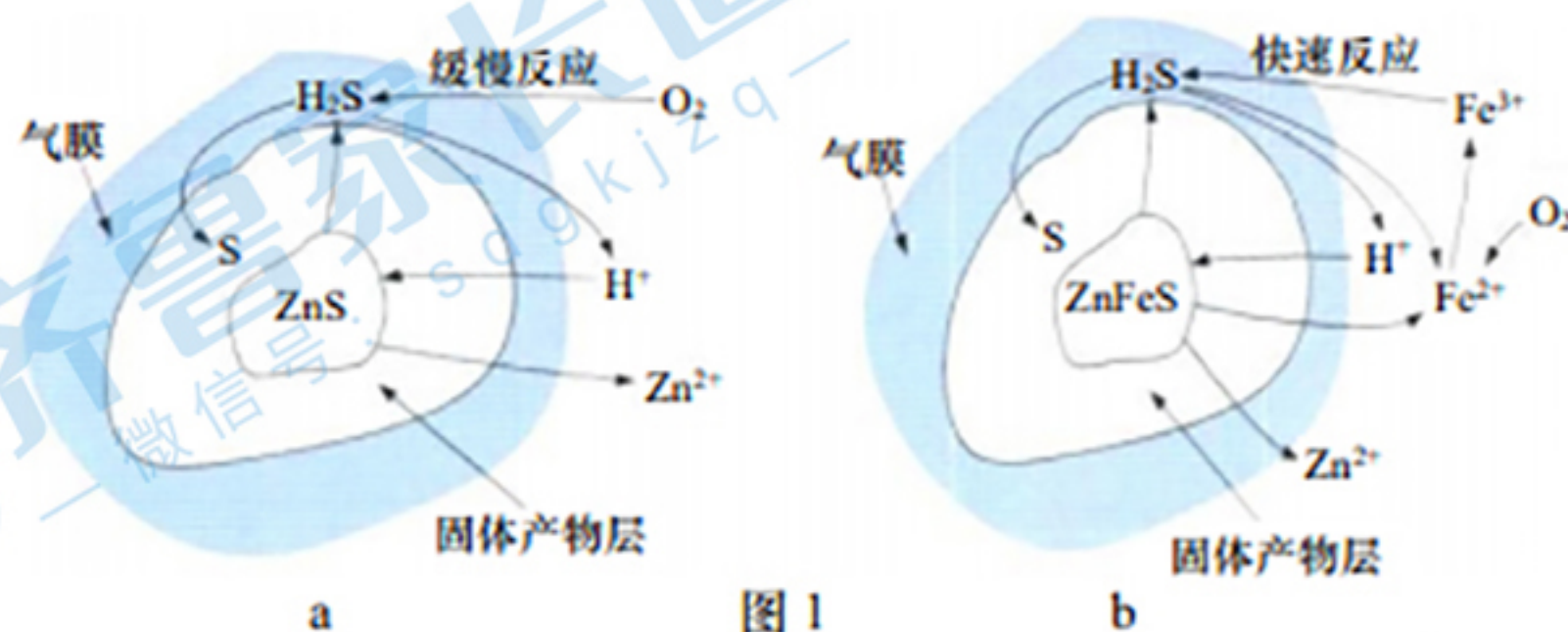
18. (12分) 工业利用闪锌矿(主要成分 ZnS , 还含有 FeS 、 CuFeS_2 、石英及 F^- 、 Cl^- 等杂质)富氧酸浸提取锌, 同时实现环保除铁的工艺流程如下:



已知: ①酸性条件下, 亚铜离子易发生歧化反应; ② CaF_2 易形成胶体。

回答下列问题:

(1) “浸出”过程原理如图 1a 所示, ZnS “浸出”的总反应的化学方程式为 。对比人造闪锌矿浸出原理(如图 1b 所示), 可知“浸出”过程中 Fe^{2+} 的作用为 。



(2) “滤渣 1”主要成分为 。

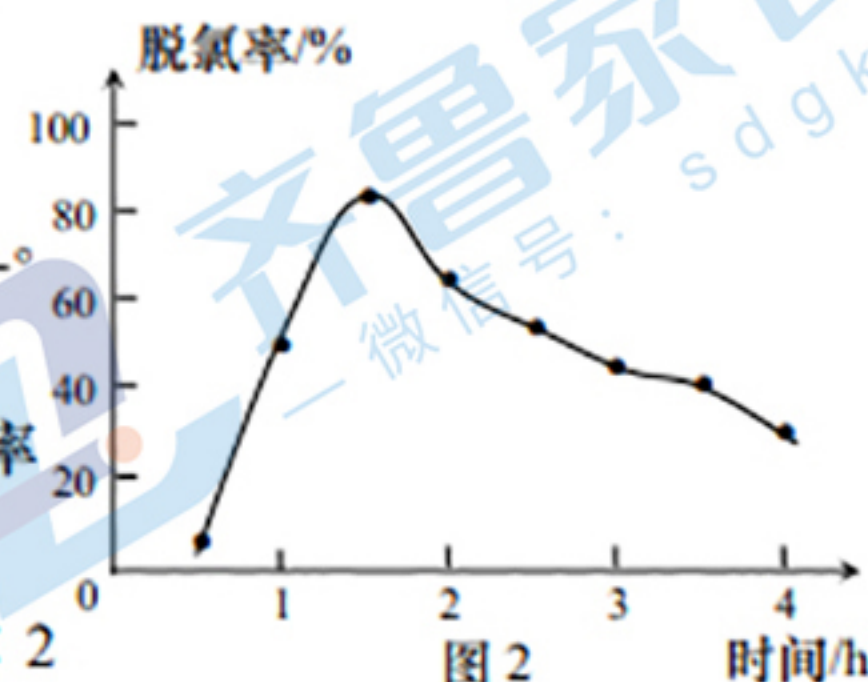
(3) “加热加压氧化”发生反应的离子方程式为 。

(4) “电积”时, F^- 、 Cl^- 会腐蚀电极板, 需提前除净。

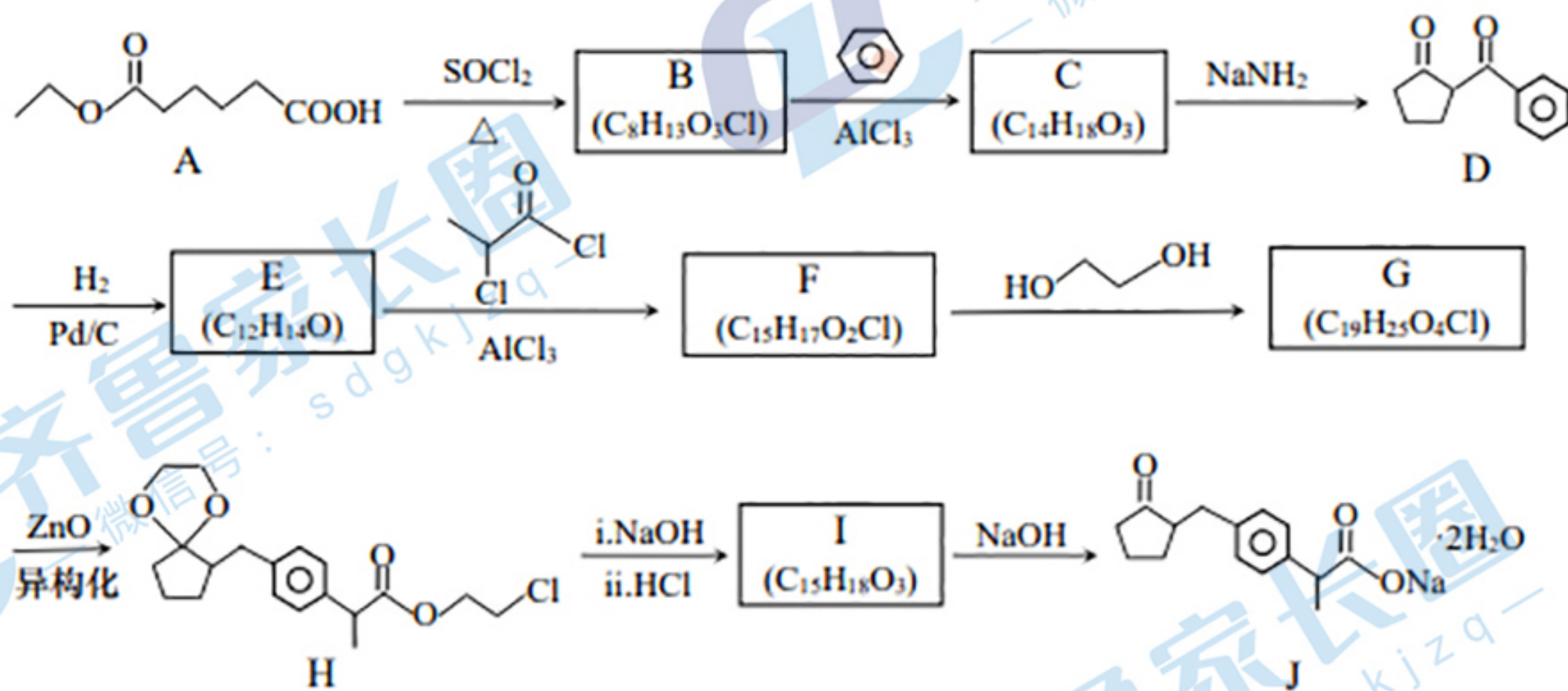
① “脱氯”时, 脱氯率随时间变化如图 2, 约 1.5h 后脱氯率减小的原因可能为 。

② “脱氟”时, 先按物质的量之比 $n[\text{Ca}(\text{OH})_2] : n(\text{F}^-) = 1 : 2$ 加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 脱氟, 充分反应后, $c(\text{Ca}^{2+}) = \underline{\hspace{2cm}}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ [已知 $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 1.08 \times 10^{-10}$, 且不考虑 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 沉淀]; 后加入石灰石, 目的为 。

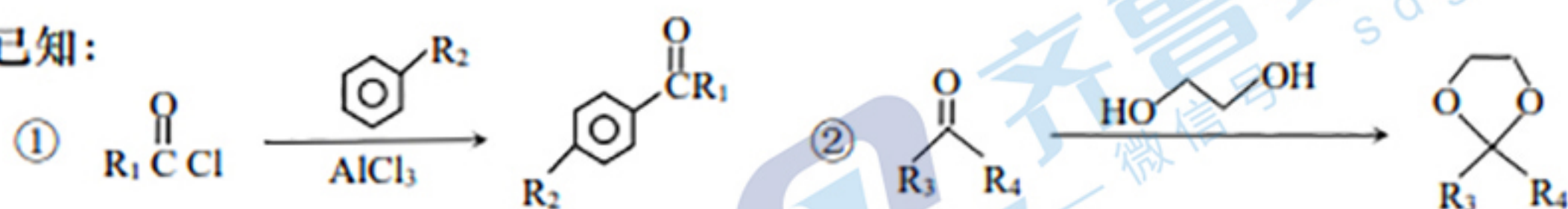
(5) 写出“电积”生成锌的电极反应式 。



19. (12分) 洛索洛芬钠(J, $C_{15}H_{17}O_3Na \cdot 2H_2O$)用于治疗类风湿性关节炎、肩周炎等,可缓解各种疼痛,也可用于退热消炎。其一种合成路线如图所示:



已知:



其中 $R_1, R_2, R_3, R_4 = H$ 或烷基

回答下列问题:

(1) I 所含官能团的名称为_____; B→C 的反应类型为_____。

(2) C→D 反应的化学方程式为_____; F 的结构简式为_____。

(3) 有机物 K 为 A 的同系物且碳原子数比 A 少 1, 满足下列条件的 K 的同分异构体有_____种(不考虑立体异构);

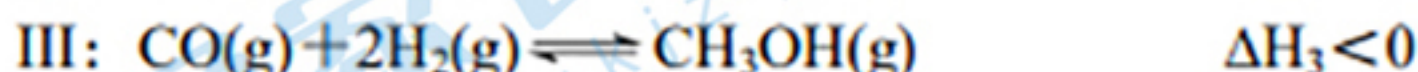
a. 含有 2 个 $-CH_3$; b. 具有酸性, 且能发生银镜反应和水解反应

其中核磁共振氢谱图中有 4 组峰, 面积比为 1:1:4:6 的同分异构体的结构简式为_____。

(4) 根据上述信息, 写出以甲苯、 为主要原料制备 的合

成路线_____ (无机试剂任选)。

20. (12分) 二氧化碳加氢制甲醇是碳中和的一个重要研究方向。在恒压条件下, 将 $3mol H_2$ 和 $1mol CO_2$ 充入密闭容器中进行如下反应:



回答下列问题:

(1) CO_2 转化率 $\alpha(\text{CO}_2)$ 、 CH_3OH 选择性(产物中 CH_3OH 的物质的量与参加反应 CO_2 的物质的量之比, 用 S_M 表示)、 CO 选择性(产物中 CO 的物质的量与参加反应 CO_2 的物质的量之比, 用 S_{CO} 表示)随温度变化如图 1 所示。

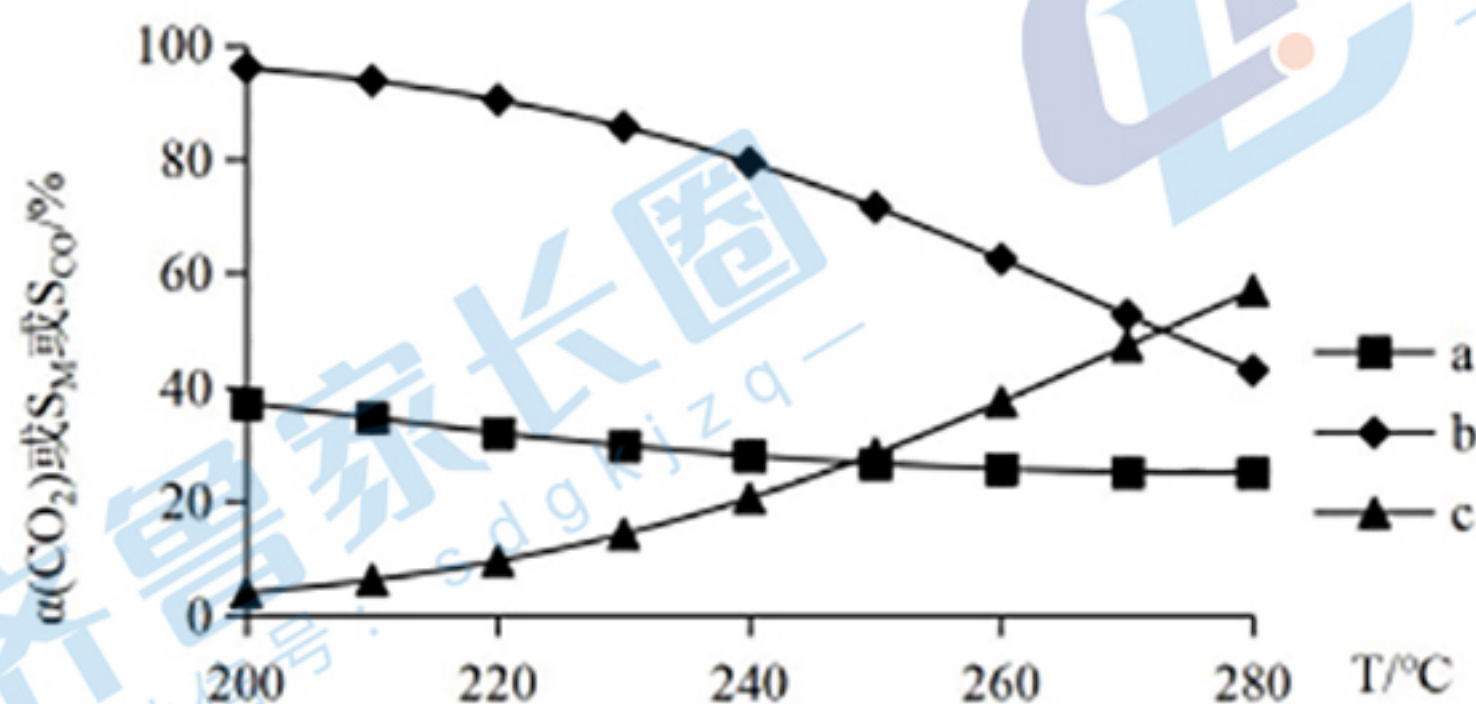


图1

① 反应 I 正反应活化能为 $E_{a正} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 逆反应活化能为 $E_{a逆} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $E_{a正}$ _____ $E_{a逆}$ (填“>”、“<”或“=”)。

② 图 1 中表示 $\alpha(\text{CO}_2)$ 的曲线是 _____, 曲线 c 随温度升高而升高的原因是 _____。

③ 已知 $T=240^\circ\text{C}$ 时, $\alpha(\text{CO}_2)=0.3$, $P(\text{CH}_3\text{OH}) : P(\text{CO})=4 : 1$, 反应 II 的分压平衡常数 K_p = _____ (保留 2 位有效数字)。

(2) 为探究原料气中混杂 CO 对反应的影响, 测得 $\alpha(\text{CO}_2)$ 、平衡时 CH_3OH 与初始 CO_2 物质的量之比 γ 随原料气中 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2)}$ 的变化如图 2 所示。

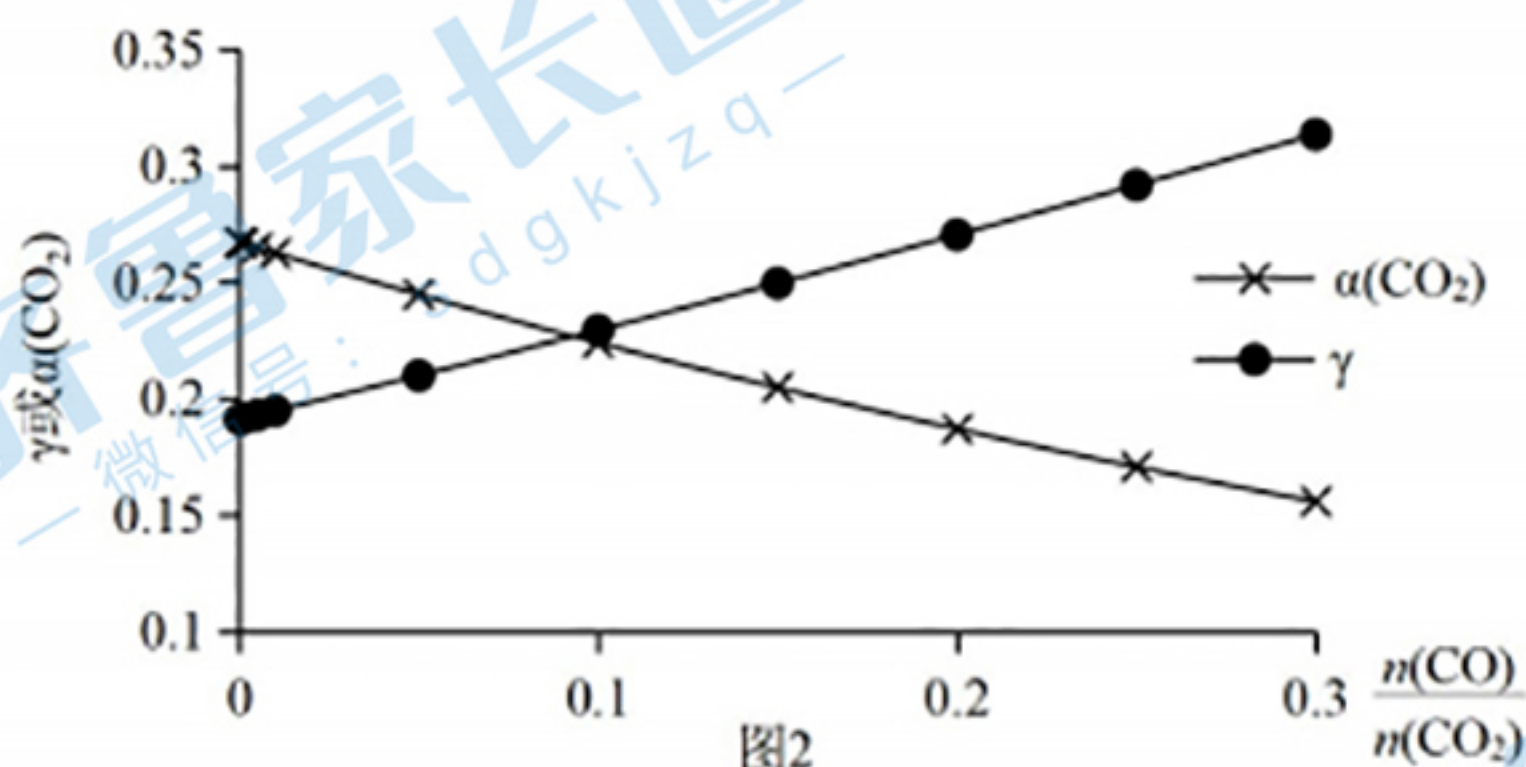


图2

① 图 2 中 $\alpha(\text{CO}_2)$ 降低而 γ 升高的原因是 _____; 当 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2)}=0.15$ 时, $\alpha(\text{CO}_2)=0.2$, $n(\text{CO})=0.1 \text{ mol}$, 则 $\gamma=_____$ 。

② 下列措施能提高 γ 值的是 _____ (填字母标号)。

- A. 恒容条件通入 H_2 B. 恒压条件通入氩气
C. 选用更高效的催化剂 D. 将尾气进行循环使用