

2022年3月福州市高中毕业班质量检测

化学试题

(满分 100 分,考试时间 75 分钟)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Al 27 Ca 40 Co 59

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 2022 年北京冬奥会和冬残奥会通过科技助力“碳中和”, 体现绿色环保理念。下列说法错误的是

- A. 冬奥会火炬“飞扬”采用碳纤维与树脂复合材料, 对比传统金属材质, 碳纤维密度小、强度高
- B. 冬奥会火炬用加入金属盐类的氢气为燃料, 火焰并非淡蓝色是由于金属盐类的焰色反应, 焰色反应属于化学变化
- C. 冬奥会采用二氧化碳跨临界直冷制冰代替氟利昂等制冷剂, 具备环保节能、来源广泛、安全无毒等优点
- D. 冬奥会颁奖花束所用的编织材料是以羊毛为原料的绒线, 其主要成分为蛋白质

2. 1, 4-环己二酮是一种重要的医药、液晶中间体, 其结构如图所示, 下列关于 1, 4-环己二酮的说法正确的是

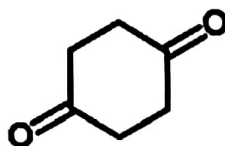
A. 分子式为 $C_6H_4O_2$

B. 所有原子可能在同一平面上

C. 不存在含有苯环的同分异构体

D. 能发生氧化、还原、加成、消去反应

教



3. 电石乙炔法合成醋酸乙烯的反应原理为 $CaC_2 + 2H_2O \rightarrow CH \equiv CH \uparrow + Ca(OH)_2$ 、 $CH \equiv CH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOCH=CH_2$ (醋酸乙烯)。设 N_A 为阿伏加德罗常数。下列说法正确的是

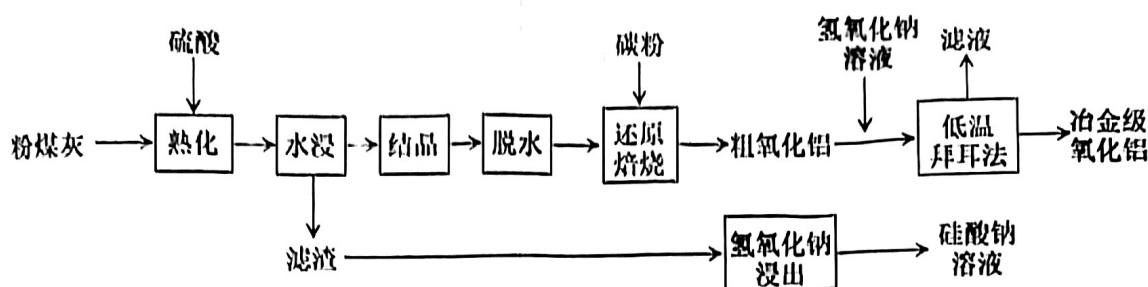
A. 64 g CaC_2 中所含离子总数为 $2 N_A$

B. $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的氢氧化钙水溶液中所含 OH^- 数目为 $0.02 N_A$

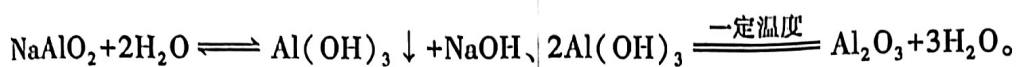
C. 标准状况下, 11.2 L 乙酸中含氢原子数目为 $2 N_A$

D. 1 mol 醋酸乙烯中 σ 键数目为 $13 N_A$

4. 在我国，粉煤灰排放量是仅次于尾矿的工业固废。粉煤灰的主要组成为 Al_2O_3 、 SiO_2 ，含少量 Fe_2O_3 、 CaO 等，可利用酸碱联合法回收粉煤灰中 Al_2O_3 和 SiO_2 ，回收流程如下图所示。

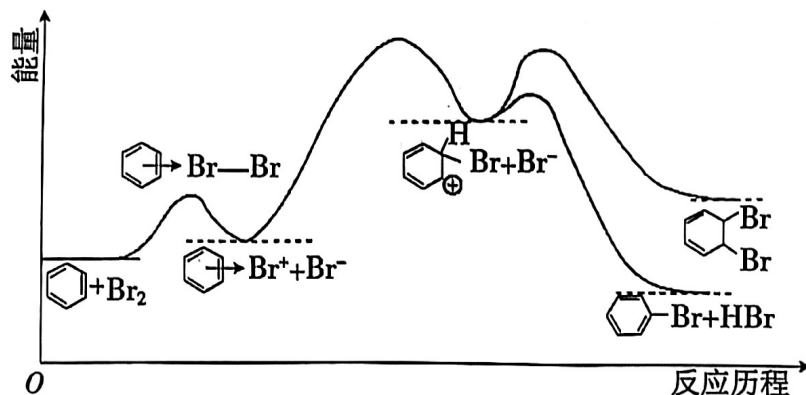


已知：低温拜耳法反应原理之一为



下列说法错误的是

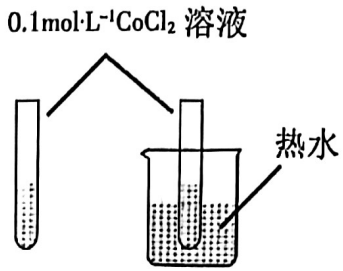
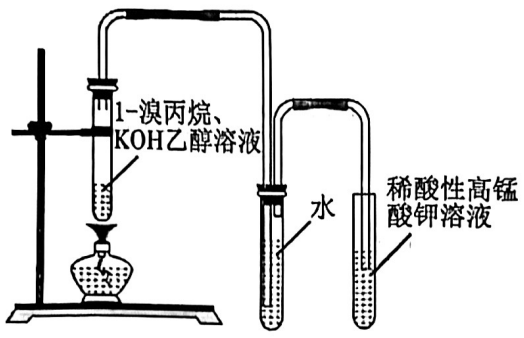
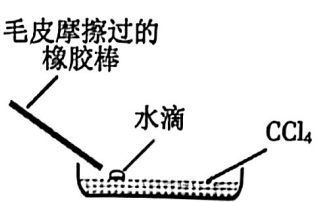
- A. 水浸后，溶液进行蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤得到硫酸铝晶体
- B. 滤渣的主要成分为 SiO_2
- C. 还原焙烧的主要反应为 $2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{SO}_2 \uparrow$
- D. 低温拜耳法所得滤液不可循环利用
5. 苯与 Br_2 的催化反应历程如图所示。关于该反应历程，下列说法正确的是



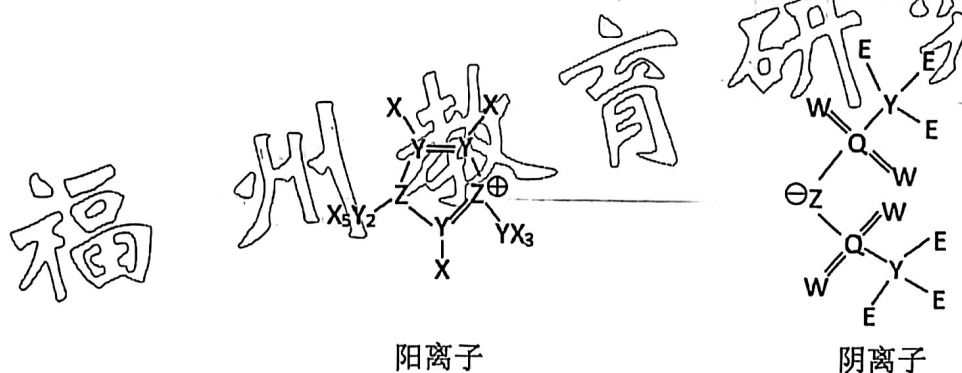
- A. 苯与 Br_2 的催化反应为放热反应
- B. 该反应历程，苯与 Br_2 的催化反应可生成溴苯、邻二溴苯
- C. 苯与 Br_2 的催化反应决速步伴随着极性键的断裂与形成
- D. 从反应速率角度，苯与 Br_2 的催化反应主反应为取代反应，原因是该反应活化能更低
6. 常温下，下列各组离子一定能大量共存的是

- A. $\text{pH} > 7$ 的溶液中： Na^+ 、 ClO^- 、 NO_3^- 、 I^-
- B. $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^2$ 的溶液中： K^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
- C. 加铝粉能产生大量 H_2 的溶液中： Na^+ 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-
- D. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 Cl^-

7. 利用下列装置和试剂进行实验，不能达到实验目的的是

 碘的CCl_4溶液	 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CoCl}_2$ 溶液 热水
A. 制备晶体碘	B. 探究温度对化学平衡的影响
 1-溴丙烷、KOH乙醇溶液 水 稀酸性高锰酸钾溶液	 毛皮摩擦过的橡胶棒 水滴 CCl_4
C. 证明卤代烃发生消去反应	D. 证明水是极性分子

8. 科学家研究发现某离子液体有助于盐湖水提锂，其结构式如下图。其中 X、Y、Z、W、E、Q 均为短周期主族非金属元素，且原子序数依次增大。下列说法正确的是



- A. 最高价含氧酸的酸性： $\text{Z} > \text{Y} > \text{Q}$
- B. 简单氢化物的沸点： $\text{E} > \text{W} > \text{Y}$
- C. Z 元素最高价氧化物对应的水化物能与它的氢化物反应
- D. 简单离子的半径： $\text{Q} > \text{E} > \text{W} > \text{Z}$

9. 盐酸羟胺 (NH_2OHCl) 是一种常见的还原剂和显像剂, 其化学性质类似 NH_4Cl 。工业上主要采用向两侧电极分别通入 NO 和 H_2 , 以盐酸为电解质来进行制备, 其电池装置 (图 1) 和含 Fe 的催化电极反应机理 (图 2) 如下。不考虑溶液体积的变化, 下列说法正确的是

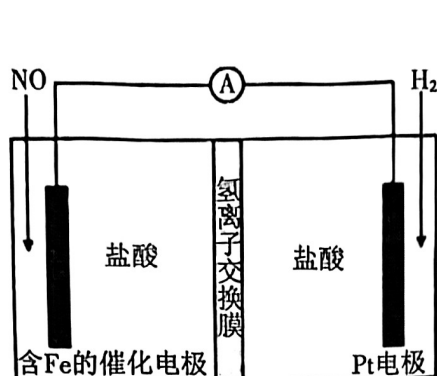


图 1

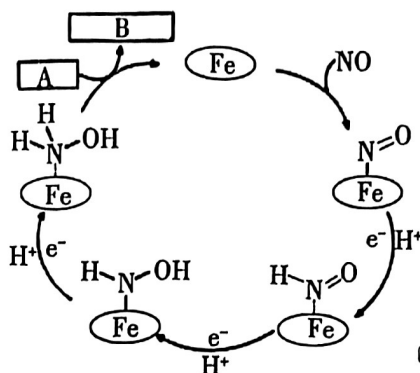
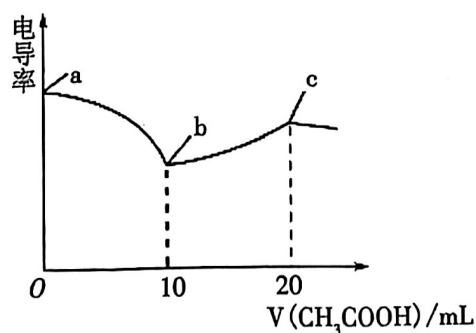


图 2

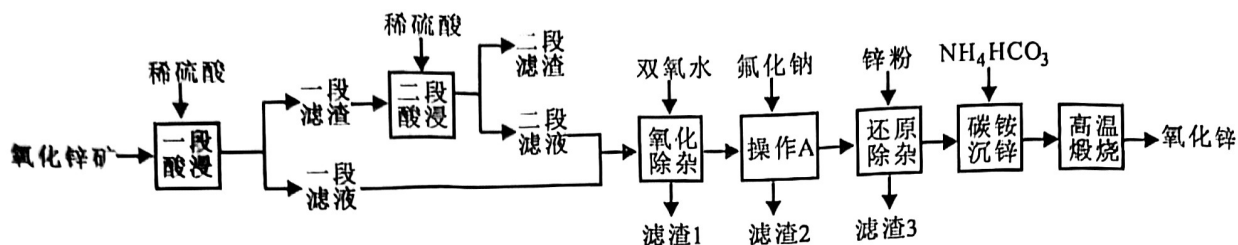
- A. 电池工作时, Pt 电极为正极
- B. 图 2 中, A 为 H^+ 和 e^- , B 为 NH_2OH^+
- C. 电池工作时, 每消耗 2.24 L NO (标况下) 左室溶液质量增加 3.3 g
- D. 电池工作一段时间后, 正、负极区溶液的 pH 均下降
10. 电导率是衡量电解质溶液导电能力大小的物理量。室温下, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH 滴定 10.00 mL 浓度均为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的混合溶液, 所得电导率曲线如图所示。已知 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.7 \times 10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.7 \times 10^{-5}$, 下列说法错误的是



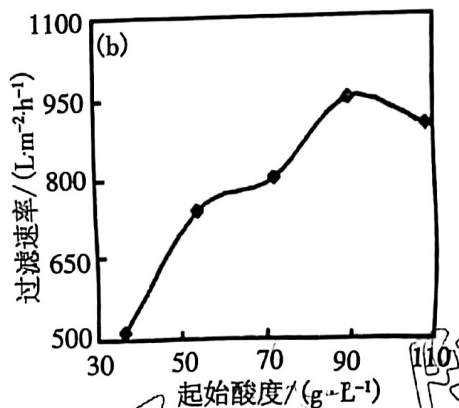
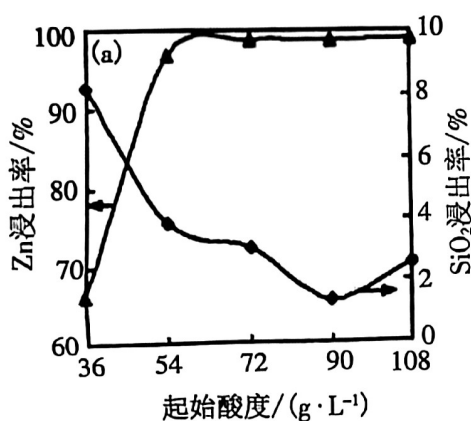
- A. a 点的混合溶液中: $c(\text{NH}_4^+)$ 约为 $1.7 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. b 点的混合溶液中: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- C. c 点的混合溶液中: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$
- D. a 点 $\rightarrow$ c 点过程中, 溶液中水的电离程度一直增大

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (13 分) 活性氧化锌是橡胶、医药及化学工业的重要原料。一种采用高硅氧化锌矿〔主要成分为 SiO_2 、 ZnO ，还含少量铁、钙、镁、镉 (Cd) 等元素〕制备优质活性氧化锌的工艺流程如下图：



- (1) 为提高锌的浸出率，除将矿石粉碎外，流程中还用到的方法是_____。
- (2) “酸浸”过程中，Zn 浸出率、 SiO_2 浸出率、过滤速率与起始酸度的关系如图所示，宜选择的起始酸度为_____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，理由是_____。



- (3) 滤渣 1 的主要成分是_____。

- (4) 操作 A 的主要目的是将溶液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 形成氟化物沉淀。工业上除杂应控制

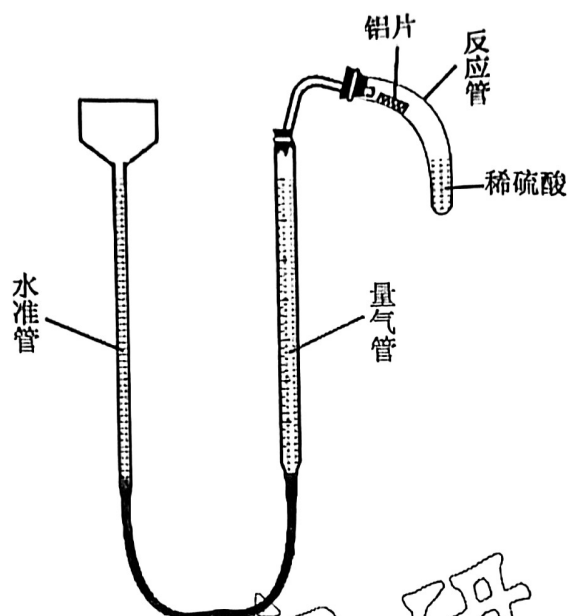
$c(\text{Mg}^{2+})$ 、 $c(\text{Ca}^{2+})$ 小于 $1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，应控制溶液中 $c(\text{F}^-)$ 大于_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[已知 $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 6.4 \times 10^{-9}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4.9 \times 10^{-9}$]

- (5) “还原除杂”过程，主要反应的离子方程式为_____。

- (6) “碳铵沉锌”中生成碱式碳酸锌 [$\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$] 的离子方程式为_____。

12. (13 分) 理想气体状态方程 $PV=nRT$ ，是描述理想气体的物质的量与其体积、分压、温度间关系的状态方程。其中，气体常数 R 可通过如下实验测定。



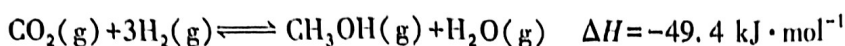
- (1) 组装仪器：简易量气装置的量气管可用_____（填一种常用仪器名称）代替；
组装完成后，须进行_____（填操作名称）。
- (2) 装药品：向反应管内加入足量的稀硫酸，_____（填“能”或“不能”）用稀硝酸代替稀硫酸，理由是_____；铝片打磨后称量，再用铜丝缠绕并放在反应管口，用铜丝缠绕铝片的目的是_____。
- (3) 反应：读取量气管的起始读数后，移动反应管，使铝片滑入稀硫酸中。
- (4) 测量体积：待反应管内溶液无明显气泡产生后，对量气管进行第 2 次读数。读数时，应注意_____、_____（回答 2 点）。
- (5) 数据计算：实验数据如下表所示。

铝片质量	反应前量气管读数	反应后量气管读数	室内温度	室内压强
0.0270 g	0.50 mL	38.90 mL	295.4 K	$1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

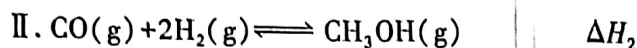
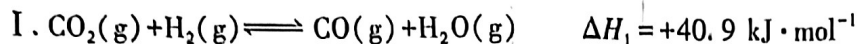
甲同学用以上数据代入公式进行计算，得到气体常数 $R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3 \cdot \text{Pa} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
（用计算式表示）。

- (6) 误差分析：通过计算发现，气体常数 R 的测量值稍大于理论值，若排除实验过程的操作误差，导致测量值偏大可能的原因是_____。

13. (14分) 二氧化碳加氢合成甲醇是人工合成淀粉的首要步骤之一, 同时也是实现碳中和的重要途径。该过程总反应为:



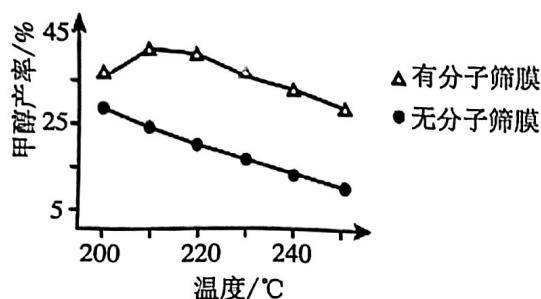
在特定催化剂条件下, 其反应机理为:



回答以下问题:

(1) $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 恒压下, 按 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 进行合成甲醇的实验, 该过程在无分子筛和有分子筛时甲醇的平衡产率随温度的变化如图所示 (分子筛能选择性分离出 H_2O)。



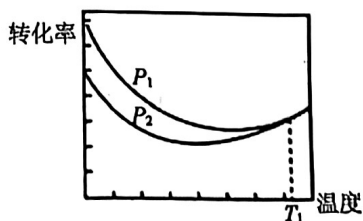
	$n(\text{CO}_2)$	$n(\text{H}_2)$	$n(\text{CO})$
反应前	1 mol	3 mol	0
平衡时	$\frac{1}{3} \text{ mol}$	$\frac{5}{3} \text{ mol}$	$\frac{1}{3} \text{ mol}$

①根据图中信息, 压强不变时采用有分子筛膜时的最佳反应温度为 $\underline{\hspace{2cm}}^\circ\text{C}$ 。

②有分子筛膜时甲醇产率高的原因是 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

③某温度下, 反应前后体系中某些物质的物质的量如表中数据, 则达到平衡时水蒸气的体积分数为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 若该体系的总压强为 P_0 , 则反应 II 的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (以平衡分压代替平衡浓度进行计算, 分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数)。

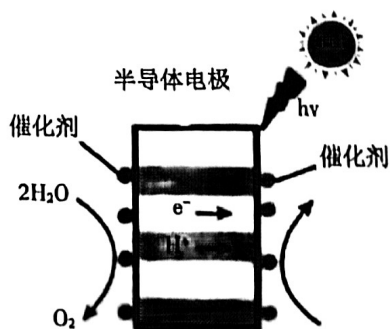
(3) 如果在不同压强下, CO_2 和 H_2 的起始物质的量比仍为 $1 : 3$, 测定 CO_2 的平衡转化率随温度升高的变化关系, 如图所示。



①压强 $p_1 \underline{\hspace{1cm}} p_2$ (填 “>” 或 “<”)。

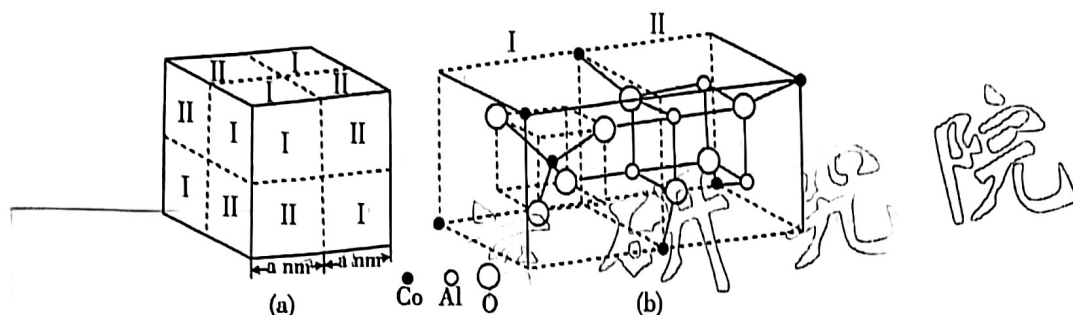
②图中 T_1 温度时, 两条曲线几乎交于一点, 试分析原因: $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

(4) 光电催化 CO_2 转化制备 CH_3OH 的装置如图, 写出右侧的电极反应式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

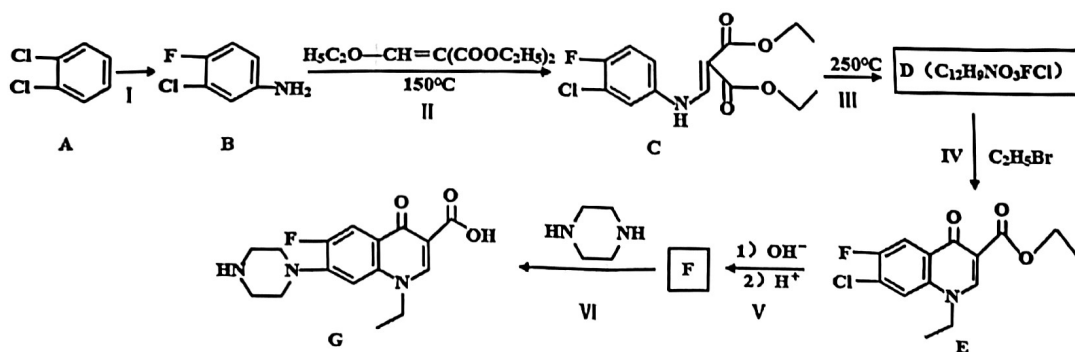


14. (10 分) 钴 (Co) 是生产耐热合金、硬质合金、防腐合金、磁性合金和各种钴盐的重要原料。请回答下列问题:

- (1) 基态 Co 原子的价电子排布式为_____。
- (2) Co 同周期同族的三种元素二价氧化物的晶胞类型相同, 其熔点由高到低的顺序为_____ (用化学式表示)。
- (3) 含钴配合物 $[\text{Co}(\text{NO}_2)_3(\text{NH}_3)_3]$ 的中心离子的配位数为_____, 其中 N 采取的杂化类型为_____。
- (4) 钴蓝晶体结构如图所示, 该立方晶胞有 4 个 I 型和 4 个 II 型小立方体构成, 其化学式为_____, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 该晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列计算式)。



15. (10 分) “诺氟沙星”是一种常见的治疗由敏感菌引起的各类感染药物, 目前经典的合成路线如下:



- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) 过程 II 的反应类型是_____。
- (3) 反应 III 的化学方程式为 $\text{F-Cl-C}_6\text{H}_3\text{F-Cl-NH-CO-CH=CH-CO}_2\text{Et} \xrightarrow{250^\circ\text{C}}$ _____。
- (4) F 的结构简式为_____, 其中的含氧官能团的名称是_____。
- (5) $\text{HN} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \text{NH}$ 的同分异构体中, 同时满足以下条件的结构简式为_____ (不考虑顺反异构)。

A. 能发生加成反应

B. 核磁共振氢谱有 3 组峰, 且峰面积之比为 2 : 2 : 1