

2026 届高三 4 月六校联考试题（化学）

可能用到的相对原子质量 H-1 O-16 Cl-35.5 Mn-55 Fe-56 Cu-64

一、单选题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 化学在文化遗产与科技创新中不断推动人类文明进步。下列说法正确的是

- A. 我国科学家合成的具有生物活性的“结晶牛胰岛素”属于糖类物质
- B. “蓝鲸”深海潜水器使用的钛合金，其钛元素位于元素周期表 d 区
- C. 我国“人造太阳”利用核聚变反应，其燃料氘和氚是氮的同位素
- D. 076 型两栖攻击舰采用柴燃联合动力，柴油、天然气属于烃的衍生物

2. 下列化学用语或图示说法正确的是

A. 基态铝原子的电子占据最高能级的电子云轮廓图：

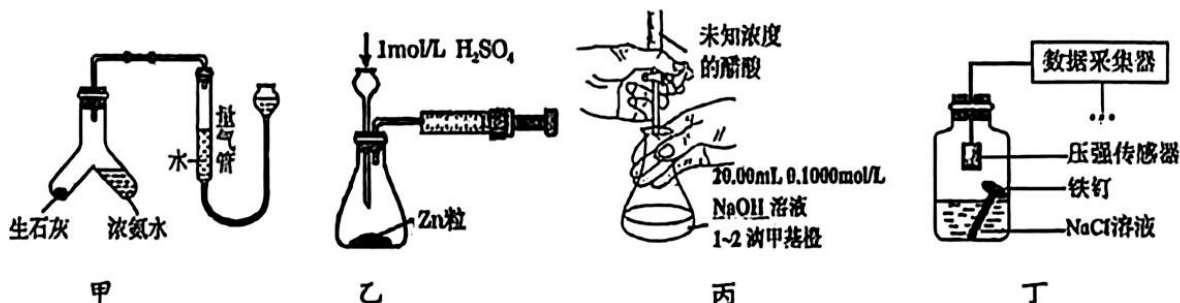


B. Fe^{3+} 的外围电子排布式： $3d^34s^2$

C. CaO_2 的电子式： $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}] \text{Ca}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]$

D. 四氯化碳的空间填充模型：

3. 利用下列装置进行实验，能达到实验目的的是



- A. 甲装置：制备 NH_3 并测量其体积
 - B. 乙装置：测定锌与稀硫酸反应速率
 - C. 丙装置：测定醋酸的浓度
 - D. 丁装置：探究铁钉发生析氢腐蚀还是吸氧腐蚀
4. 钢铁冶炼所得的铁水中含有硅、磷、硫等元素，通常加入 Mg、CaO 等进行脱硫。下列说法正确的是

- A. 酸性： $\text{H}_2\text{SiO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$
- B. SO_4^{2-} 与 PO_4^{3-} 的空间构型均为正四面体
- C. 第一电离能： $I_1(\text{S}) > I_1(\text{P}) > I_1(\text{Si})$
- D. 熔点： $\text{CaO} > \text{MgO}$

阅读下列材料，完成 5~7 题。

钒和硼是非常重要的两种元素，它们的化合物在催化和电池领域应用广泛。 V_2O_5 有强氧化性，与盐酸反应生成黄绿色气体和蓝色 (VO^{2+}) 溶液，也可以作为工业制硫酸中 SO_2 催化氧化的催化剂。晶体硼的硬度接近金刚石， BCl_3 水解生成一元弱酸硼酸 (H_3BO_3)，氨硼烷 (H_3NBH_3 ，燃烧热为 $2023 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)、硼氢化钠 (NaBH_4) 是常见制氢试剂。碱性硼化钒 (VB_2)

空气电池是一种高能电池，放电时总反应为 $4VB_2 + 11O_2 + 20OH^- + 6H_2O = 4VO_4^{3-} + 8B(OH)_4^-$ 。

5. 下列说法正确的是

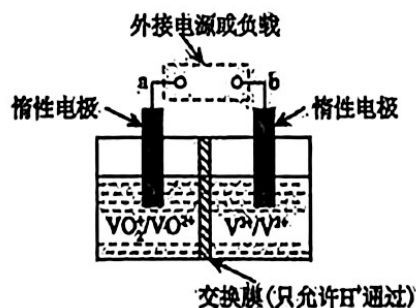
- A. 晶体硼为分子晶体
- B. 工业制硫酸中 V_2O_5 可以提高 SO_2 的平衡转化率
- C. H_3NBH_3 和 $NaBH_4$ 中都含有配位键
- D. 键角: $BCl_3 < BH_4^-$

6. 下列化学反应表示正确的是

- A. V_2O_5 氧化浓盐酸制氯气: $V_2O_5 + 6H^+ + 2Cl^- = 2VO^{2+} + Cl_2\uparrow + 3H_2O$
- B. H_3NBH_3 的燃烧:

$$2H_3NBH_3(s) + 3O_2(g) = N_2(g) + B_2O_3(s) + 6H_2O(g) \quad \Delta H = -4046 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$
- C. H_3BO_3 和足量 $NaOH$ 溶液反应: $H_3BO_3 + 3OH^- = BO_3^{3-} + 3H_2O$
- D. 碱性硼化钒-空气电池的负极反应式: $VB_2 - 11e^- + 12H_2O = VO_4^{3-} + 2B(OH)_4^- + 16H^+$

7. 全钒液流储能电池是利用不同价态离子对的氧化还原反应来实现化学能和电能相互转化的装置。放电时，左储罐溶液的颜色变为蓝色。下列说法错误的是

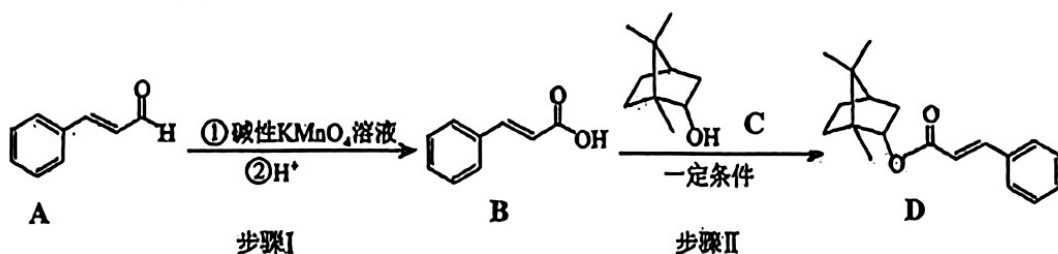


- A. 充电时 b 连接电源的负极
- B. 放电时 a 极发生还原反应
- C. 电池总反应: $VO_2^+ + V^{2+} + 2H^+ \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} VO^{2+} + V^{3+} + H_2O$
- D. 充电时若转移 0.5mol 电子，左槽溶液中 $n(H^+)$ 的变化量为 1mol

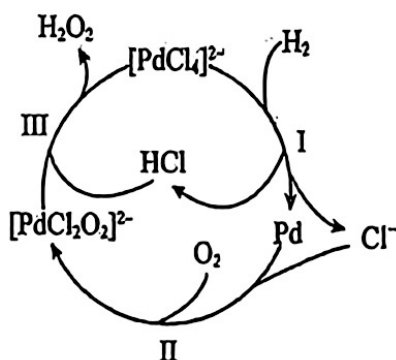
8. 下列物质结构或性质与应用均正确且具有对应关系的是

- A. 冠醚与碱金属离子可形成离子键，冠醚可识别碱金属离子形成超分子
- B. 浓氨水有碱性，可用来检验输送氯气的管道是否漏气
- C. 离子液体含有较多自由移动的离子且性质稳定，可用作原电池的电解质
- D. Na 的金属性比 K 强，Na 与 KCl 高温下可制备 K

9. 科学家对具有生物活性的中药提取物肉桂醛(A)和龙脑(C)进行结构组装, 合成新型药物肉桂酸龙脑酯(D), 下列说法正确的是



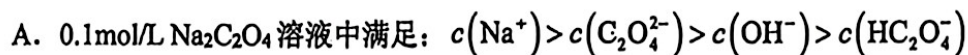
- A. 可用质谱法确定 D 中的官能团
 B. 1 个 C 分子中含有 4 个手性碳原子
 C. 可以用碳酸钠溶液除去 D 中的 B 杂质
 D. 碱性 KMnO_4 溶液用酸性 KMnO_4 溶液代替更好, 还可省去步骤 I 中的反应②
10. 过氧化氢是一种常用的绿色氧化剂、消毒剂, 一种由氢气催化氧化合成过氧化氢的反应过程如图所示, 下列说法正确的是



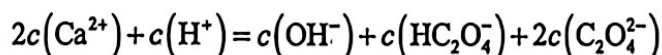
- A. $[\text{PdCl}_4]^{2-}$ 和 HCl 均为反应催化剂
 B. 若 $[\text{PdCl}_4]^{2-}$ 和 $[\text{PdCl}_2\text{O}_2]^{2-}$ 中 Pd 的化合价一样, 则 $[\text{PdCl}_2\text{O}_2]^{2-}$ 为 $\left[\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Pd} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cl} \end{array} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} \right]^{2-}$
 C. 步骤 I 和 II 中都有非极性键的断裂和形成
 D. 若 1mol O_2 完全反应, 则理论上转移的电子数为 4mol
11. 下列实验操作及现象不能得出相应结论的是

选项	实验过程及现象	实验结论
A	向 $2\text{mL} 5\%$ 的 CuSO_4 溶液中滴加几滴 5% 的 NaOH 溶液, 再加入几滴蔗糖溶液, 加热无砖红色沉淀生成	蔗糖不是醛糖
B	向 $1\text{mL} 0.1\text{mol/L MgCl}_2$ 溶液中加入 $1\text{mL} 0.1\text{mol/L NaOH}$ 溶液, 产生白色沉淀, 再滴加几滴 0.1mol/L CuCl_2 溶液, 产生蓝色沉淀	$K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$
C	向 0.1mol/L KSCN 溶液中滴加几滴 $0.1\text{mol/L K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 无红色出现	与 Fe^{3+} 的配位能力: $\text{CN}^- > \text{SCN}^-$
D	向稀苯酚溶液中滴加几滴浓溴水, 产生白色沉淀后再滴加 NaOH 溶液, 白色沉淀溶解	三溴苯酚难溶于水并有酸性

12. 已知: 25°C时, CaC_2O_4 的 $K_{sp}=2.0\times 10^{-9}$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的电离常数 $K_{a1}=5.6\times 10^{-2}$, $K_{a2}=5\times 10^{-5}$ 。
向 10mL 0.1mol/L CaCl_2 溶液中滴加 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 忽略混合后溶液体积的变化。
下列说法不正确的是



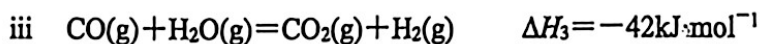
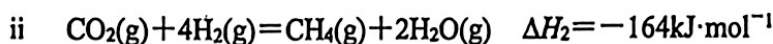
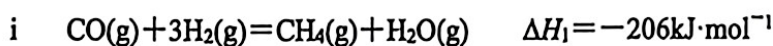
B. 当加入 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液体积为 10 mL 时, 满足:



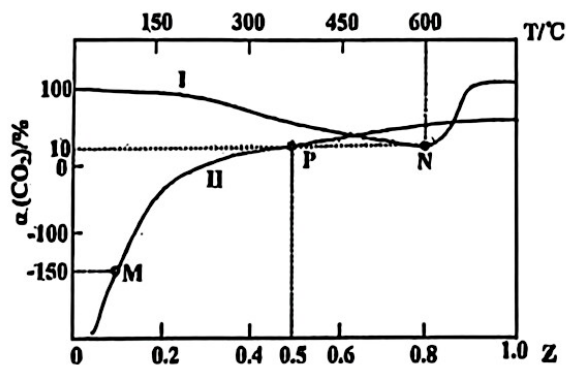
C. 当加入 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液体积为 15 mL 时, 此时上层清液中 $c(\text{Ca}^{2+})=2\times 10^{-7}\text{mol/L}$

D. 反应 $\text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $K=7.1\times 10^{-4}$

13. CO 、 CO_2 既可单独加氢制 CH_4 , 也可混合加氢制 CH_4 , 发生如下反应。



下图表示恒压且投入化学计量比氢气的条件下 CO 、 CO_2 混合气体加氢达到平衡时, CO_2 的转化率 α 随温度 (T) 或 Z 的变化。其中 $Z = \frac{n_0(\text{CO}_2)}{n_0(\text{CO}) + n_0(\text{CO}_2)}$, n_0 指初始的物质的量。曲线 I 表示当 Z 为 0.5 时 $\alpha(\text{CO}_2)$ 随温度 (T) 的变化。下列说法不正确的是



A. 反应 i、反应 ii 均是较低温自发

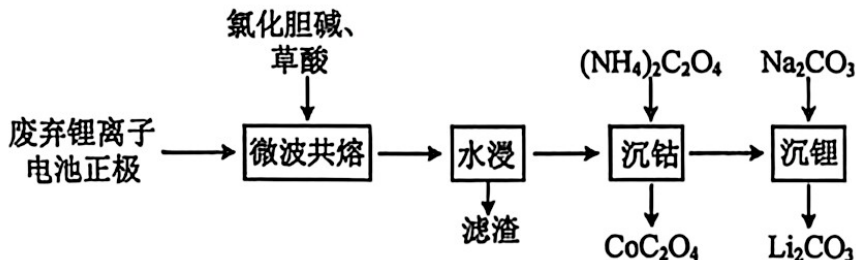
B. 曲线 II 的温度为 600°C

C. 其它条件不变, 增大压强, 曲线 II 上移

D. 若 N 点 CO 的转化率 α 为 80%, 则 CH_4 的平衡收率 y 为 50% [$y(\text{CH}_4) = \frac{n_T(\text{CH}_4)}{n_0(\text{CO}) + n_0(\text{CO}_2)}$]

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (14 分)废旧钴酸锂正极材料（主要含 LiCoO_2 、 SiO_2 ）回收 Li、Co 等金属的工艺流程如下：



已知：①氯化胆碱 ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\cdot\text{Cl}^-$) 属于季铵盐；可以与草酸形成低共熔溶剂。

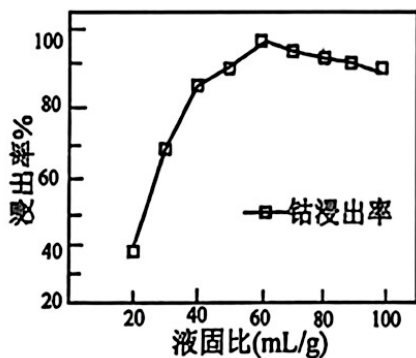
② Co^{2+} 在溶液中常以 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ (蓝色) 和 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (粉红色) 形式存在；

③ CoC_2O_4 能与过量的 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 生成 $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_n]^{2(n-1)-}$ 。

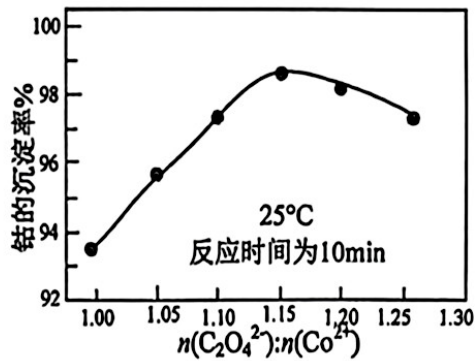
回答下列问题：

(1) “微波共熔” 溶剂由含氢键供体(能形成氢键的氢原子)的组分与含氢键受体(能与氢原子形成氢键的原子)的组分混合。草酸(HOCCOOH)分子中氢键受体的数目为 ▲ 。

“微波共熔” 时，共熔溶剂(氯化胆碱和草酸按一定物质的量配比而成)和 LiCoO_2 粗品以不同的液固比在 120°C 下微波处理 10min 后钴的浸出率见题 14 图-1。随着液固比不断增大，浸出率变化的原因是 ▲ 。



题14 图-1



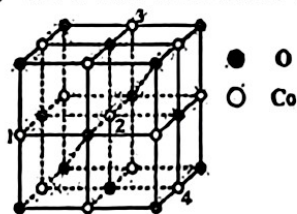
题14 图-2

(2) “水浸” 过程中溶液由蓝色变为粉红色，该变化的离子方程式为 ▲ 。

(3) “沉钴” 过程中， $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的加入量与钴的沉淀率关系如题 14 图-2 所示。沉淀率最高后，随 $n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}):n(\text{Co}^{2+})$ 比值的增加，钴的沉淀率逐渐减小的原因是 ▲ 。

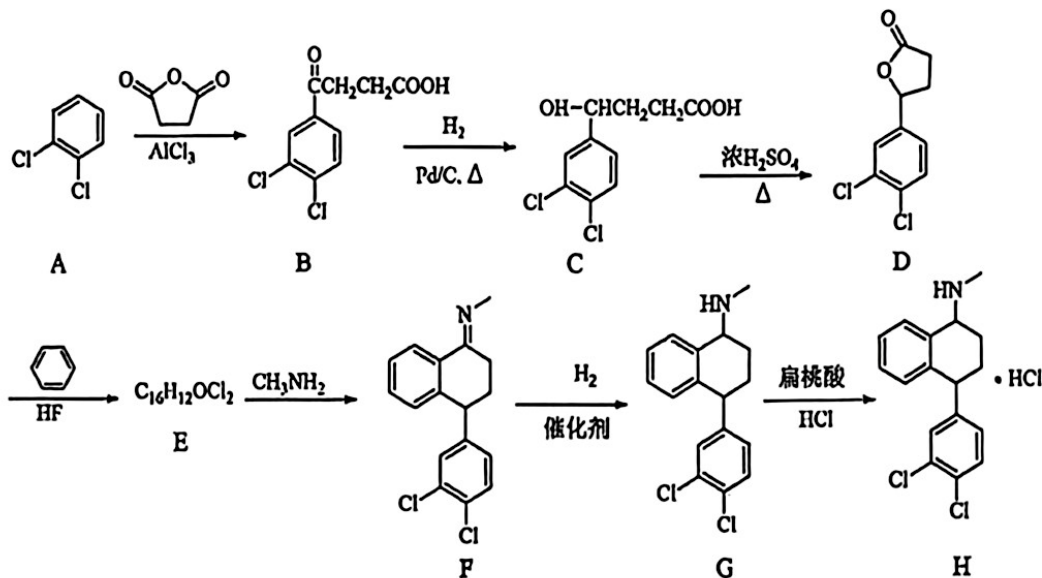
(4) “沉锂” 得到较纯的 Li_2CO_3 后，常用高温固相合成法进一步制备 LiCoO_2 ，具体做法为按 Li 和 Co 的物质的量之比为 1:1 配制好 Li_2CO_3 和 CoCO_3 ，然后在 $700\sim 900^\circ\text{C}$ 的空气氛围中煅烧，该过程的化学方程式为 ▲ 。

(5) 某二价钴的氧化物 M 在纳米储能领域被广泛研究, 其晶胞结构如题 14 图-3 所示。Mg²⁺ 和 Co²⁺ 的半径相近, 在物质 M 的晶胞中, Co²⁺ 的位置可以任意地被 Mg²⁺ 替代。若上述晶胞中 1、2、3、4 号位的 Co²⁺ 被 Mg²⁺ 替代, 则形成的新物质中 N(Co²⁺):N(Mg²⁺):N(O²⁻)= ▲ 。

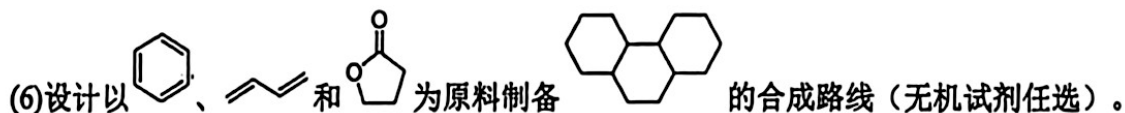


题 14 图-3

15. (16 分) 盐酸舍曲林是一种合成精神类药物, 其合成路线如下:



- (1) B 中的含氧官能团的名称为 ▲ 。
- (2) C→D 的反应类型是 ▲ 。
- (3) E 的结构简式是 ▲ 。
- (4) 将 G 转化为 H 的目的可能是 ▲ 。
- (5) 符合下列条件的 G 的同分异构体的结构简式是 ▲ 。
① 含有两个苯环 ② 核磁共振谱显示三组峰且面积之比为 12:4:1。



16. (16分)磁性 Fe_3O_4 纳米材料在磁分离、污水降解等领域应用广泛。实验室采用共沉淀法制备 Fe_3O_4 纳米材料，并对其应用进行探究，回答下列问题：

1. 制备纳米 Fe_3O_4 ，实验装置如题 16 图-1 所示。

实验步骤如下：

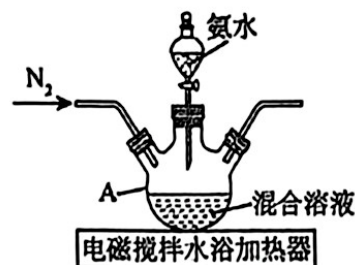
a. 一定条件下，先将 1.99 g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 和 5.41 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

配制澄清混合溶液，置于三颈烧瓶 A 中，加入少量表面

活性剂(能吸附在纳米粒子表面)并向装置中通入 N_2 ；

b. 打开电磁搅拌水浴加热器，向混合溶液中滴加一定浓度的氨水，溶液中逐渐出现黑色物质；

c. 充分反应后，从混合体系中分离出纳米粒子，并反复洗涤，干燥后得到磁性 Fe_3O_4 纳米粒子。



题 16 图-1

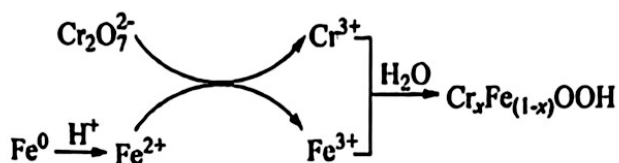
(1)生成 Fe_3O_4 纳米粒子的离子方程式为_____▲_____。

(2)补充配制约 50 mL 澄清混合溶液的过程：将称量好的氯化亚铁和氯化铁晶体共同置于烧杯中，_____▲_____。(须选择的试剂：无氧蒸馏水、浓盐酸)

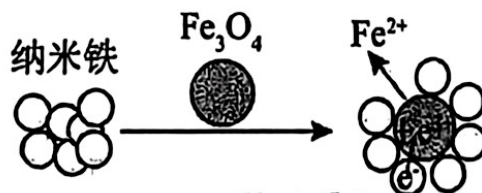
(3)制备纳米 Fe_3O_4 常加入表面活性剂的原因主要是_____▲_____。

(4)分离出 Fe_3O_4 纳米粒子不能采用过滤，理由是_____▲_____；分离出 Fe_3O_4 纳米粒子的简单方法是_____▲_____。

II. 纳米 Fe_3O_4 的应用。纳米 Fe 和 Fe_3O_4 均可用于除去酸性废水中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，纳米 Fe 除 Cr(VI) 的反应过程如题 16 图-2 所示。



题 16 图-2

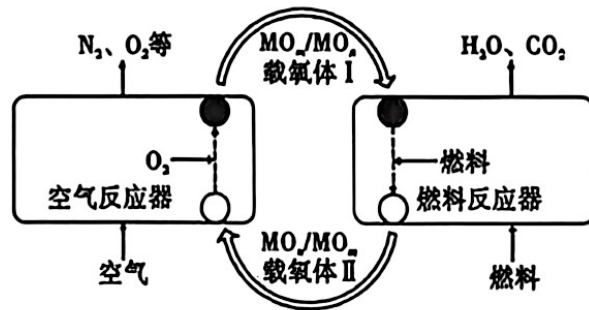


题 16 图-3

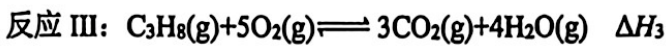
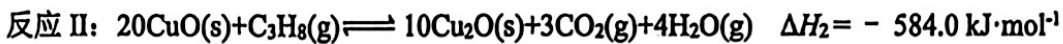
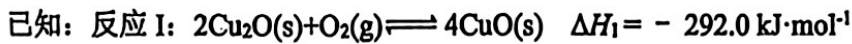
(5)纳米 Fe_3O_4 能除去 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的原因是_____▲_____。

(6)纳米 Fe 和 Fe_3O_4 协同除 Cr(VI) 部分原理如题 16 图-3 所示，实验表明，协同除 Cr(VI) 效果显著优于 Fe_3O_4 的原因可能是_____▲_____。

17. (15分) 载氧体是化学链燃烧的关键材料，其一般原理如下图所示：



(1) 若载氧体为 $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ ，燃料为丙烷，回答下列问题：



① $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

② 载氧体掺杂改性，可加快化学链燃烧速率。使用不同掺杂的 $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 载氧体，反应 II 活化能如下表所示：

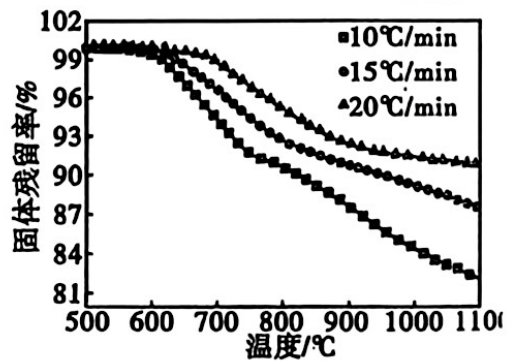
载氧体掺杂物质	氧化铝	膨润土
活化能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	60 ± 2.3	37.3 ± 1.3

由表中数据判断：使用“氧化铝”或“膨润土”掺杂的载氧体，单位时间内燃料反应器释放的热量分别为 $a \text{ kJ}$ 、 $b \text{ kJ}$ ，则 $a \underline{\hspace{1cm}} b$ (填“>”“=”或“<”)。

③ $\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{Mn}_3\text{O}_4$ 也可作该反应的载氧体，相比之下 $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 作载氧体的优点是 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 某科研团队选用铁基载氧体，燃料为甲烷，采用热重分析法研究了不同升温速率对纯 Fe_2O_3 载氧体样品的影响，如右图所示。

已知： Fe_2O_3 在还原过程中按



① 当升温速率为 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ ，固体残留率为 90% 时，残留固体的化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (写出计算过程)，燃料反应器中发生的主要反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 图中升温速率越慢，固体残留率越小的原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 化学链燃烧技术可以简单低能耗实现 CO_2 分离和捕集，其原理是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

2026 届高三 4 月六校联考试题（化学）答案

一、选择题

1. B 2. A 3. D 4. B 5. C 6. A 7. D 8. C 9. C 10. B 11. A 12. C 13. D

二、非选择题

14. (14 分)

(1) 4 (2 分)

(2) $<60\text{mL/g}$ 时, 液固比增大, 还原剂草酸的量增多, 有利于将 LiCoO_2 还原成可溶性的 Co^{2+} ; $>60\text{mL/g}$ 时, 液固比增大, 草酸过量, 能与 Co^{2+} 形成草酸钴沉淀, 使钴的浸取率下降 (2 分)

(3) $[\text{CoCl}_4]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} = [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4\text{Cl}^-$ (3 分)

(4) 过量的 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 与 CoC_2O_4 反应生成 $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_n]^{2(n-1)-}$ 而溶解 (2 分)

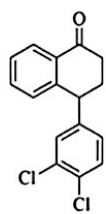
(5) $2\text{Li}_2\text{CO}_3 + 4\text{CoCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{700-900^\circ\text{C}} 4\text{LiCoO}_2 + 6\text{CO}_2$ (3 分)

(6) 9:7:16 (2 分)

15. (16 分)

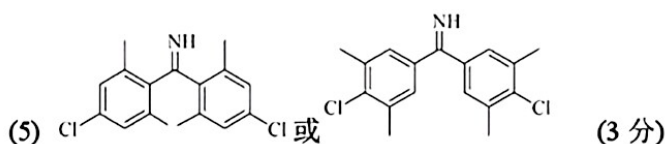
(1) 羰基, 羧基 (2 分)

(2) 取代反应(或酯化反应) (1 分)

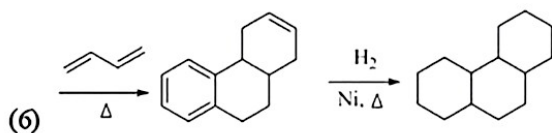
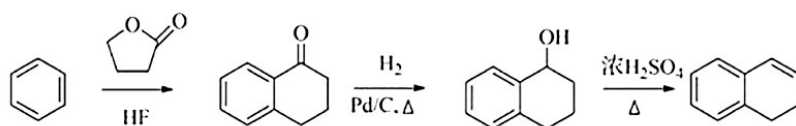


(3) (3 分)

(4) 将舍曲林转化为离子化合物(盐类), 增大水溶性(或提高熔沸点、增强稳定性、易于结晶等, 合理即可) (2 分)



(5) (3 分)



(最后一步“Ni”写“催化剂”不扣分) (5 分)

16. (16 分)

(1) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{NH}_4^+ + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2) 加入量取 $V\text{mL}$ 的浓盐酸, 搅拌至完全溶解, 再加入量取 $(50 - V)\text{mL}$ 的无氧蒸馏水, 搅拌至混合均匀 (2 分)

(3) 防止 Fe_3O_4 纳米粒子团聚而发生聚沉 (2 分)

(4) Fe_3O_4 纳米粒子能透过滤纸 (2分) 磁吸法 (2分)

(5) Fe_3O_4 溶于酸生成 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ; Fe^{2+} 与 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 反应生成 Cr^{3+} 和 Fe^{3+} ; Cr^{3+} 与 Fe^{3+} 水解生成 $\text{Cr}_x\text{Fe}_{(1-x)}\text{OOH}$ 共沉淀; 纳米 Fe_3O_4 形成胶体吸附 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 发生聚沉(3分)

(6) 纳米铁还原性更强还原 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 速率更快; 纳米铁被 Fe_3O_4 吸引, 分散附着在 Fe_3O_4 表面, 增大表面积; 纳米铁能将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} , Fe^{2+} 浓度增大, 降解 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 速率加快 (3分)

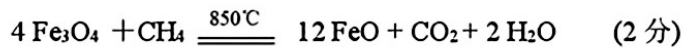
17. (15分)

(1) ① -2044 (2分) ② < (2分)

③ 单位质量的 $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$ 载氧体供氧量比 $\text{Mn}_2\text{O}_3/\text{Mn}_3\text{O}_4$ 更大 (2分)

(2) ① FeO

设 1 mol Fe_2O_3 参与反应, $m(\text{Fe}_2\text{O}_3)=160\text{ g}$ 失去氧的质量 $m(\text{O})=160\times(1-90\%)g=16\text{ g}$, 失去氧的物质的量 $n(\text{O})=16\text{ g}/16\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}=1\text{ mol}$, 所以剩余固体中 $n(\text{Fe}):n(\text{O})=1:1$, 剩余固体化学式为 FeO 。(3分)



② 低升温速率有助于载氧体颗粒散热, 从而使载氧体颗粒可以更深程度地被还原, 固体残留率更小 (2分)

(3) CO_2 在燃料反应器内生成, 不含空气成分; 含有的水蒸气沸点较高可冷凝进行分离, 除杂简单且能耗低 (2分)