

福建省部分地市 2023 届高中毕业班第一次质量检测

化学试题

2023.1

本试卷共 8 页，总分 100 分，考试时间 75 分钟。

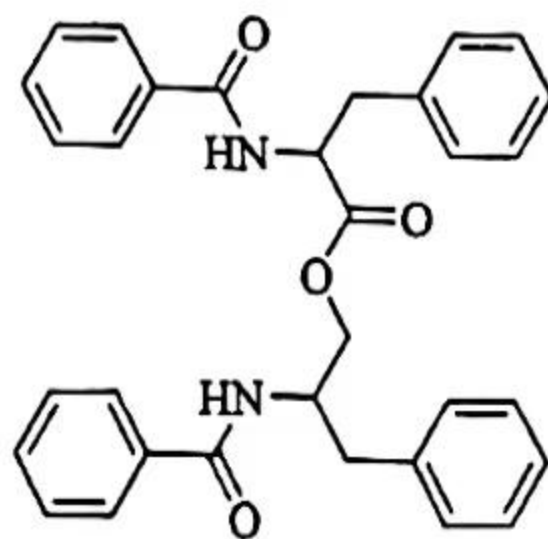
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Zn 65

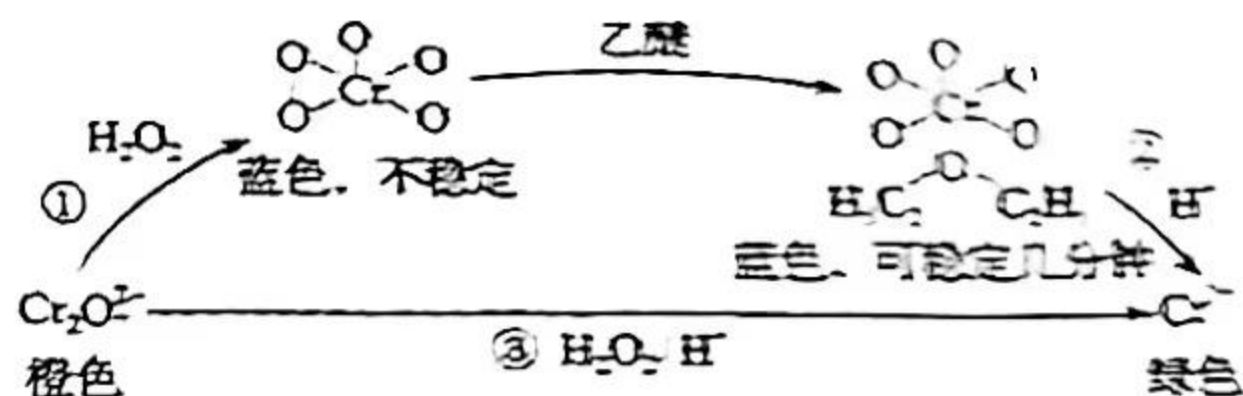
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 2022 年目前世界上最大的常规动力航母“福建舰”正式下水，下列说法错误的是
  - A. “福建舰”携带用的航空煤油和柴油主要成分为烃
  - B. 舰体材料中使用的低磁合金钢属于合金材料
  - C. 降噪减震材料环氧树脂属于有机高分子材料
  - D. 防腐涂料中使用的石墨烯为乙烯的同系物
2. 某种天然生物活性物质结构如下图所示，下列说法错误的是

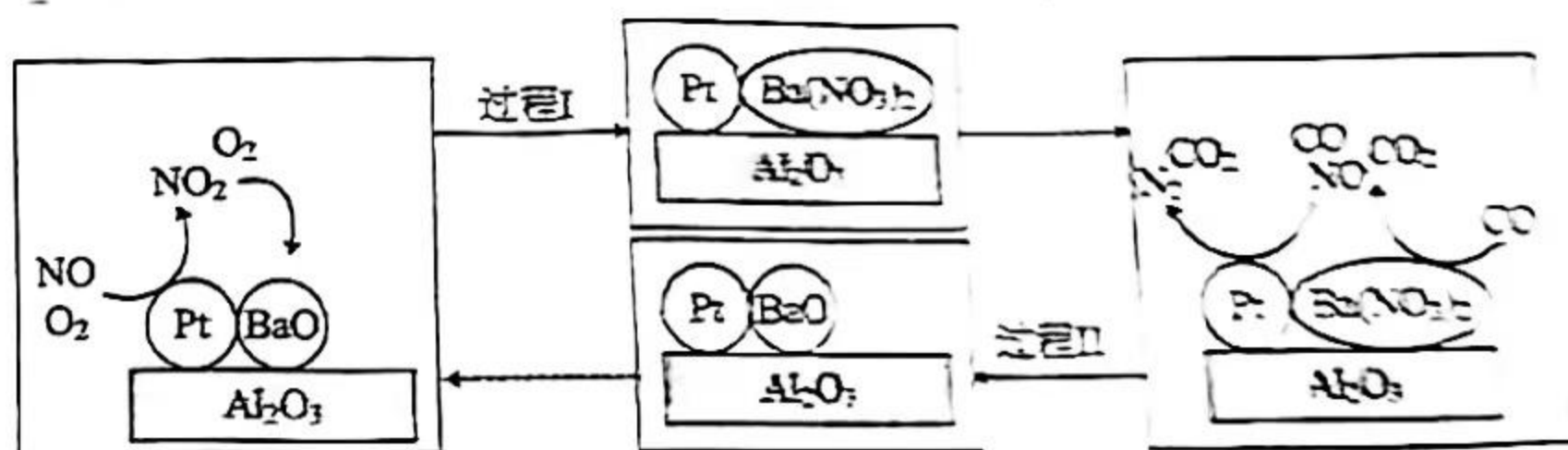


- A. 分子中有两种含氧官能团
  - B. 苯环上的一氯代物共有 6 种
  - C. 可发生取代反应和加成反应
  - D. 完全水解可得 3 种有机产物
3. 制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的反应： $2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 4\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
    - A. 2 L  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}$  溶液中含  $\text{S}^{2-}$  的数目为  $N_A$
    - B. 5.6 L  $\text{CO}_2$  (标准状况下) 中含电子数目为  $11N_A$
    - C. 15.8 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  中含非极性共价键的数目为  $0.1N_A$
    - D. 1 mol  $\text{SO}_2$  完全参加反应，转移电子数为  $N_A$

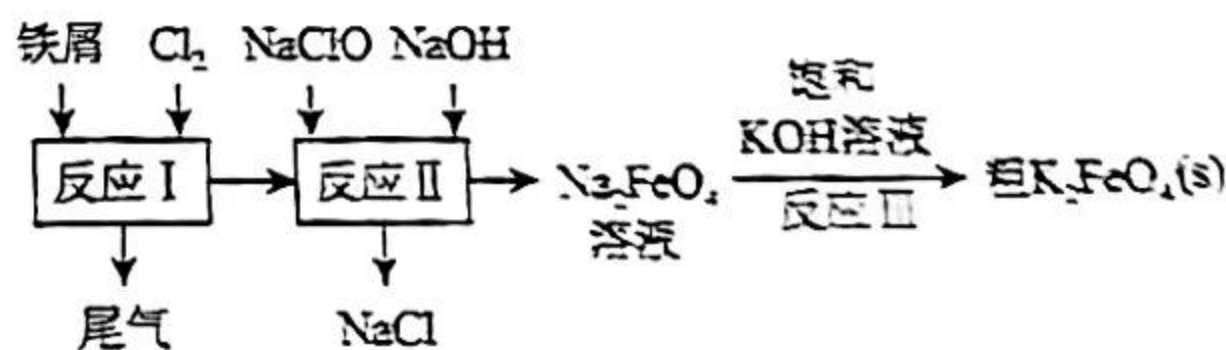
4. 检验  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的反应有如下两种途径。下列说法正确的是



- A. 反应①中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原
- B. 乙醚与  $\text{CrO}_3$  中的铬元素形成共价键, 有利于蓝色现象的观察
- C. 反应②为:  $2\text{CrO}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- D. 反应③中溶液的 pH 越小, 反应速率越慢
5. NSR 法常用于处理汽车尾气中的  $\text{NO}_x$ 。发动机工作时在稀燃 ( $\text{O}_2$  充足、燃油较少) 和富燃 ( $\text{O}_2$  不足、燃油较多) 条件下交替进行, 通过  $\text{BaO}$  和  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  的相互转化实现  $\text{NO}_x$  的储存和还原。原理如下图所示。下列说法错误的是



- A. “稀燃”过程中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面反应:  $4\text{NO}_2 + 2\text{BaO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. 燃油含硫时, “稀燃”过程生成的  $\text{BaSO}_4$  会使  $\text{BaO}$  吸收  $\text{NO}_x$  能力下降
- C.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  吸收  $\text{CO}$  的反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3:1
- D. “富燃”过程中  $\text{Pt}$  表面反应:  $2\text{CO} + 2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$
6. 高效净水剂高铁酸钾 ( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ) 的制备流程如图所示。下列离子方程式正确的是



工业制备氯气:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$

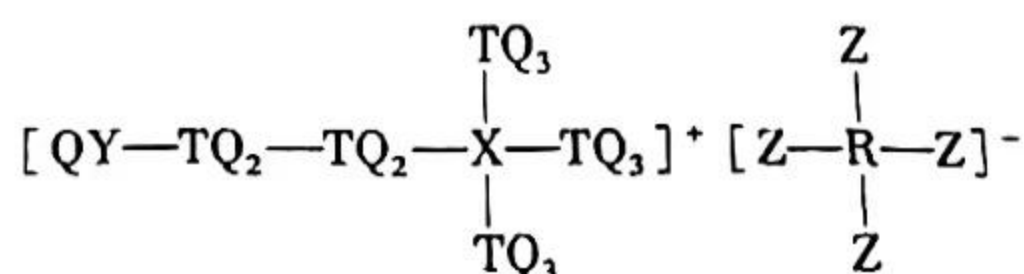
- B. 反应 II:  $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$
- C. 反应 III:  $\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{K}^+ \rightleftharpoons \text{K}_2\text{FeO}_4 \downarrow + 2\text{Na}^+$
- D.  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  净水原理:  $4\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{O}_2 \uparrow + 8\text{OH}^-$



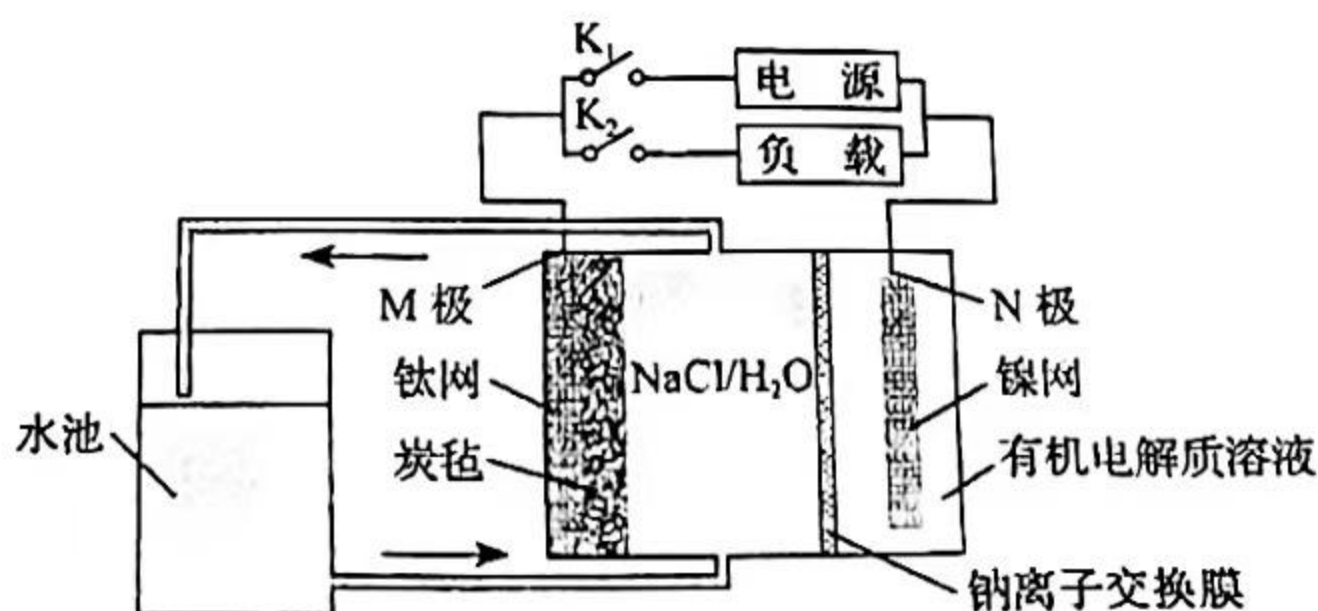
7. 某实验小组设计如下实验探究  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  的制备, 下列有关分析不合理的是

实验	操作	现象
I	将一块 $\text{FeSO}_4$ 晶体浸入 30 mL 蒸馏水中	一分钟后, 晶块表面仍为浅绿色, 溶液呈更浅的绿色。
II	将另一块 $\text{FeSO}_4$ 晶体浸入 30 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液中	一分钟后, 晶块表面变白; 捞出晶块露置空气中, 表面逐渐变为红褐色。
III	将 10 mL $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$ 溶液与 20 mL $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液混合	立即出现大量灰绿色浑浊, 一分钟后, 液面附近出现红褐色浑浊。

- A. 实验 I 起对照作用, 排除  $\text{FeSO}_4$  晶体自身在水中的颜色变化  
 B. 实验 II 晶块表面长时间保持白色, 与  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  难溶、未分散于水有关  
 C. 捞出晶块后发生了反应:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$   
 D. 实验 III 溶液中氧气含量明显多于实验 II 中
8. 某离子液体结构如图, Q、R、T、X、Y 和 Z 为原子序数依次增大的主族元素, 基态 T 原子和 Y 原子最外层均有两个单电子, Q、R、X 和 Z 质子数均为奇数且和为 22。下列说法错误的是



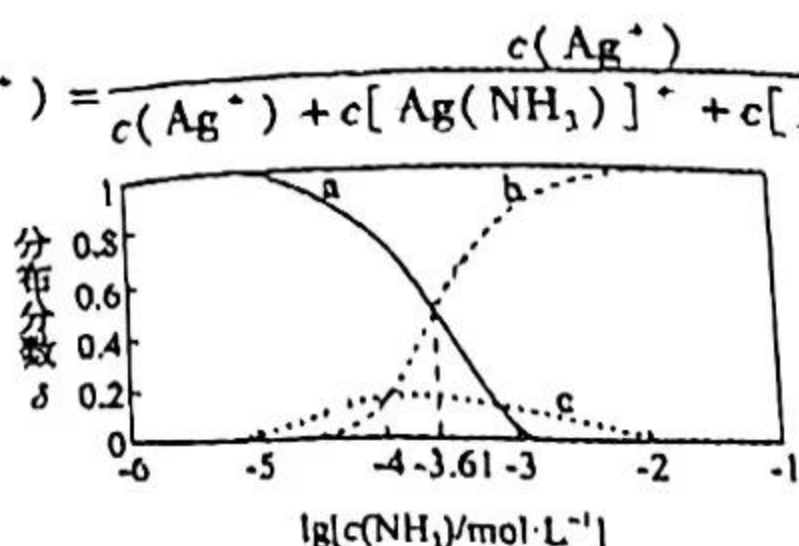
- A. 第一电离能:  $\text{T} < \text{X} < \text{Y}$   
 B. 键长:  $\text{T}-\text{Q} > \text{X}-\text{Q}$   
 C. 该离子液体难挥发, 可用作溶剂  
 D.  $\text{TQ}_3\text{TQ}_2\text{YQ}$  易溶于水
9. 应用电化学方法, 对水体消毒并去除余氯, 装置如下图所示。下列说法正确的是



- A. 闭合  $\text{K}_1$  后, 可对池中的水杀菌消毒  
 B. 断开  $\text{K}_1$ , 闭合  $\text{K}_2$  时,  $\text{e}^-$  由 M 极流出  
 C. 断开  $\text{K}_1$ , 闭合  $\text{K}_2$  后, N 极金属 Na 不断累积  
 D. 钠离子交换膜可用质子交换膜代替

10. 已知:  $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ \quad K_1 = 10^{3.4}$   
 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \quad K_2$   
 $\text{Ag}^+、[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+、[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  的分布分数  $\delta$  与  $\lg c(\text{NH}_3)$  关系如下图所示, 下列说法正确的是

例如: 分布分数  $\delta(\text{Ag}^+) = \frac{c(\text{Ag}^+)}{c(\text{Ag}^+) + c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}$

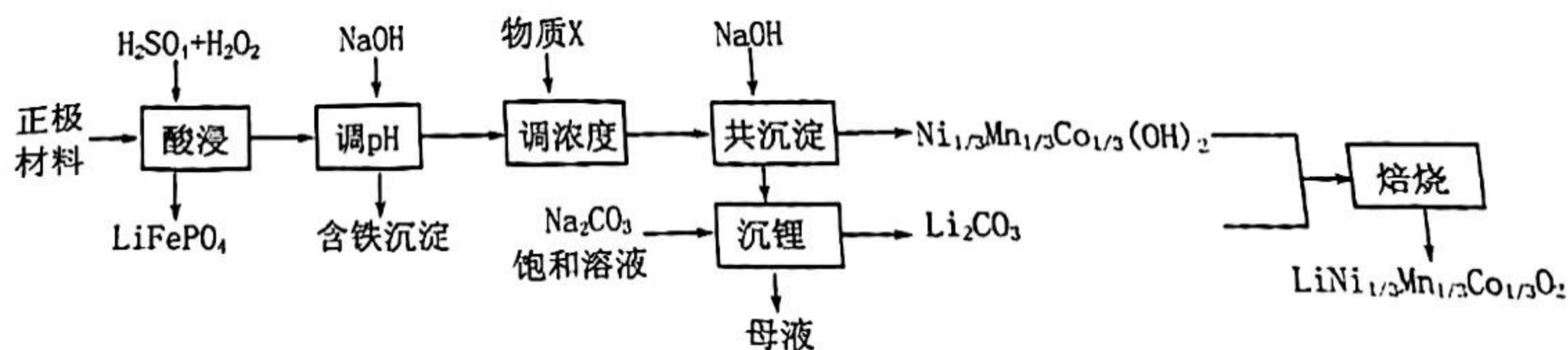


- A. 曲线 b 代表  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$   
 B.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$  的平衡常数  $K = 10^{-3.61}$   
 C.  $K_2 = 10^{3.4}$   
 D. 当  $c(\text{NH}_3) < 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 银元素主要以  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  形式存在

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (12 分)

某工厂利用如下流程处理废旧电池正极材料 (主要成分为  $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{LiFePO}_4$ ), 制备三元锂电池正极材料  $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 。



回答下列问题:

- (1) “酸浸”中  $\text{LiCoO}_2$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_;  $\text{H}_2\text{O}_2$  也与部分  $\text{LiFePO}_4$  发生了反应, “酸浸”中  $\text{H}_2\text{O}_2$  的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) “酸浸”中双氧水消耗量较大程度地超过理论用量, 其可能原因是\_\_\_\_\_。
- (3) “含铁沉淀”的主要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式); 部分离子浓度及对应氢氧化物的  $K_{sp}$  如下表, 则“调 pH”过程 pH 不应超过\_\_\_\_\_。

离子	浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	氢氧化物 $K_{sp}$
$\text{Ni}^{2+}$	1.00	$1.00 \times 10^{-15.2}$
$\text{Co}^{2+}$	1.00	$1.00 \times 10^{-14.2}$
$\text{Mn}^{2+}$	1.40	$1.00 \times 10^{-12.7}$

(4) 若“调 pH”过程中,  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{3+}$  浓度不变, 则“调浓度”过程需要向溶液中添加的物质 x 为\_\_\_\_\_ (填标号)。

A.  $\text{CoSO}_4$       B.  $\text{MnSO}_4$       C.  $\text{NiSO}_4$       D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(5) 产品的粒径和结晶度直接关系着三元电极的性能。为防止反应中产生的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  影响晶体生长, 需在“焙烧”前进行\_\_\_\_\_ (填“预烧”“酸洗”或“搅拌”)。

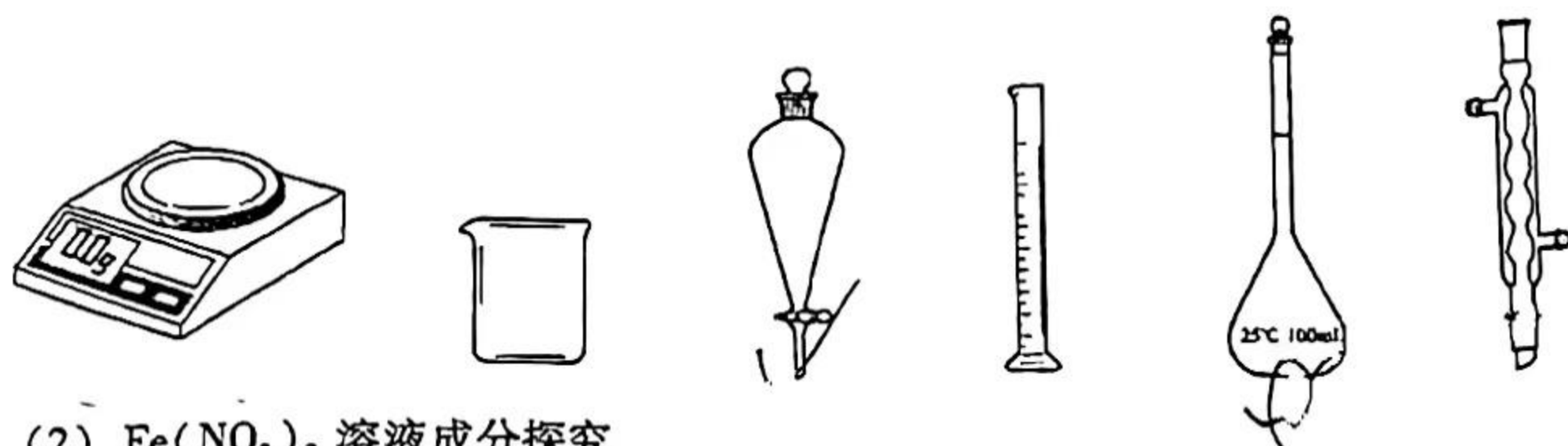
(6)  $\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}(\text{OH})_2$  与  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  焙烧生成  $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$  的总反应方程式为\_\_\_\_\_。

12. (14 分)

实验小组探究  $\text{Cu}$  和  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液的反应原理。

(1) 配制溶液

用  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  标准试剂配制 100 mL  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液, 下列仪器中无需使用的有\_\_\_\_\_ (填名称)。



(2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液成分探究

甲同学认为溶质离子主要成分为  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{NO}_3^-$ , 乙同学认为还有  $\text{H}^+$ , 于是用\_\_\_\_\_ (填仪器名称) 测得  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液 pH 为 1.10。

(3) 提出假设

假设 i: \_\_\_\_\_ 发生:  $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$

假设 ii:  $\text{NO}_3^-$  将  $\text{Cu}$  氧化, 发生:  $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

(4) 实验探究

实验 I: 向  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液中加入过量铜粉并充分振荡, 溶液变成深棕色, 无气泡产生。实验小组通过实验证明了反应中有  $\text{Fe}^{2+}$  生成, 实验方案为\_\_\_\_\_。

实验 II: 向 pH = 1.10 的\_\_\_\_\_溶液中加入过量铜粉并充分振荡, 无明显现象。

综合“实验 I”和“实验 II”可知, 假设\_\_\_\_\_成立。

(5) 查阅资料知, 铜粉与  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液可能涉及的反应有:

反应①:  $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ;  $K = 10^{62.8}$ ; 速率很慢。

反应②:  $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ ;  $K = 10^{14.7}$ ; 速率较快。

反应③:  $4\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + [\text{Fe}(\text{NO})]^{2+}$  (深棕色) +  $2\text{H}_2\text{O}$ ;  $K = 10^{12.8}$ ; 速率很快。



反应④:  $[\text{Fe}(\text{NO})]^{2+}$  (深棕色)  $\rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{NO}$

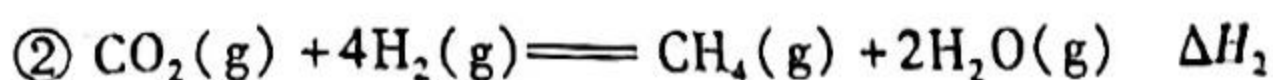
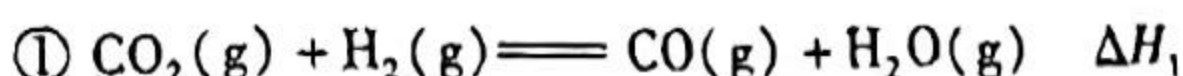
(i) 对反应①来说,  $\text{Fe}^{2+}$  起到的作用为\_\_\_\_\_; 为验证这一作用, 设计实验方案为\_\_\_\_\_。

(ii) “实验 I” 反应中无论  $\text{Cu}$  过量多少, 始终都能检测到  $\text{Fe}^{3+}$  的存在, 原因是\_\_\_\_\_。

13. (12 分)

捕集  $\text{CO}_2$  转化为合成气 ( $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ ), 再转化为烃类及含氧化合物等高附加值化学品 (即费-托合成), 有利于实现碳循环利用。

(1) 捕集  $\text{CO}_2$  涉及下列反应:



有关物质能量变化如图 1 所示, 设稳定单质的焓 ( $H$ ) 为 0, 则  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 保持总压  $p_0$  恒定, 初始  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}_2$  的物质的量之比 3:1, 发生上述①②反应, 不同温度下平衡组分物质的量分数如图 2, 在  $600^\circ\text{C}$  以下时,  $\text{CH}_4$  含量高于  $\text{CO}$  的原因为\_\_\_\_\_; 某温度下, 平衡体系中  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}$  的物质的量分数均为 10%, 则反应①的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

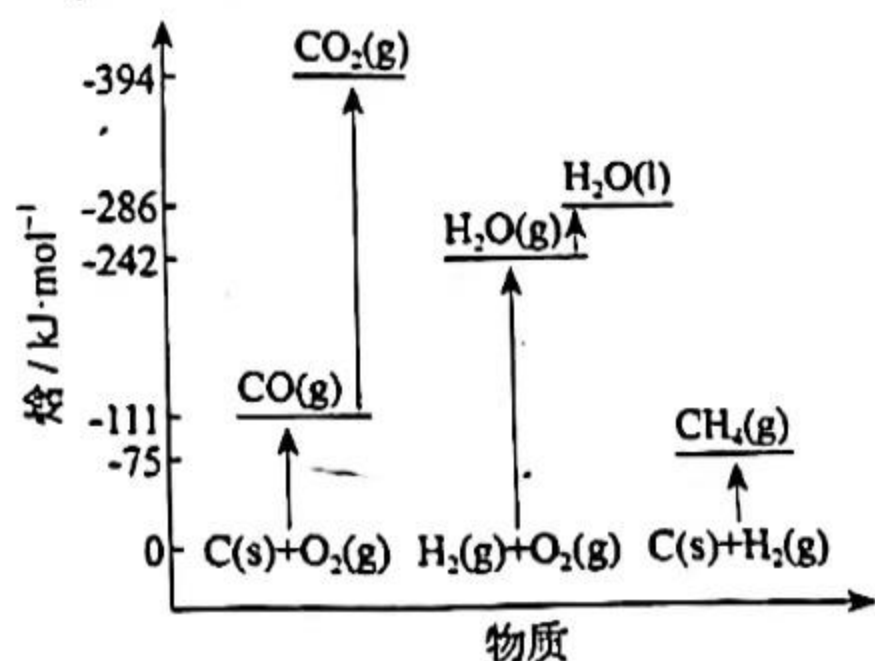


图1

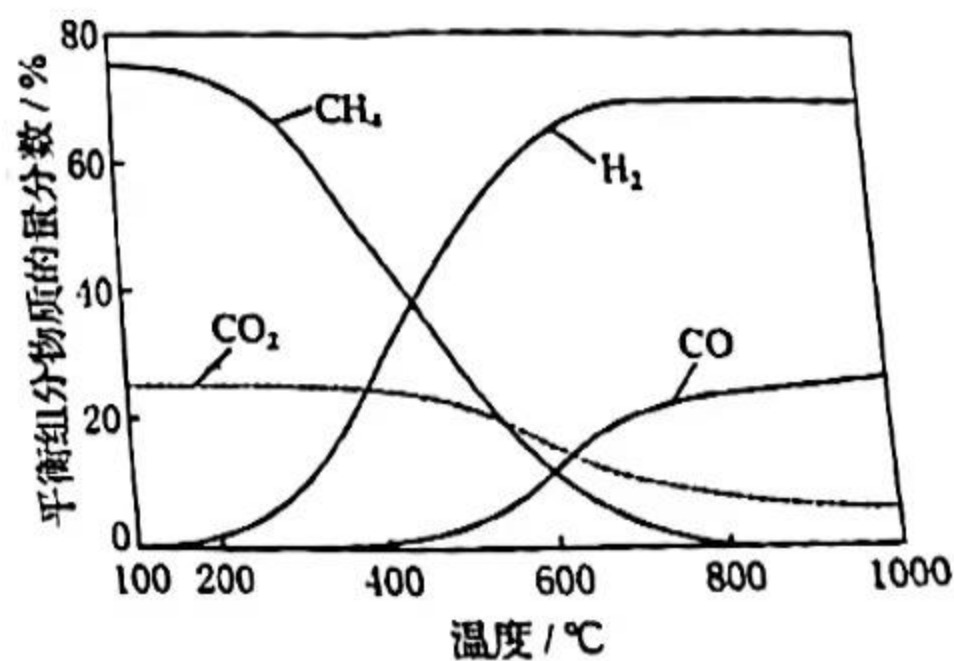


图2

(3) 在恒温恒压条件下,  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$  按一定体积比投料, 通过费-托合成反应生成甲烷和气态水, 假设副反应忽略不计。

(i) 反应的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(ii) 下列措施可以增大  $\text{CO}$  平衡转化率的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 适当升高温度

B. 降低温度

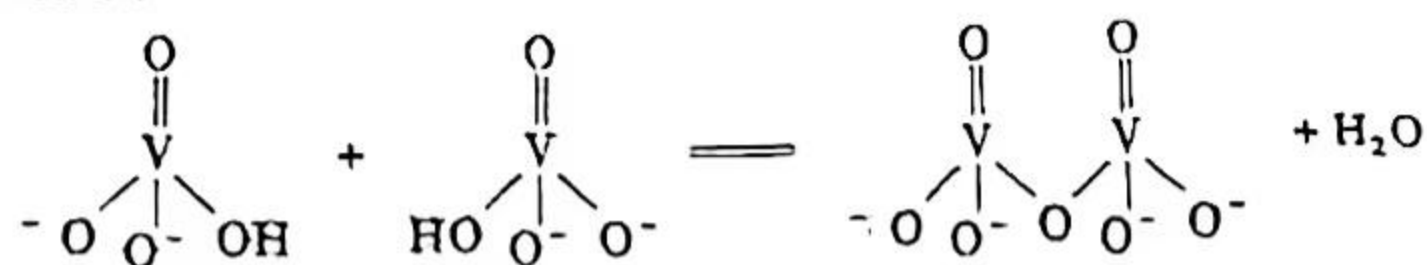
C. 增大原料气中  $\text{H}_2$  的体积分数

D. 选择更高效的催化剂

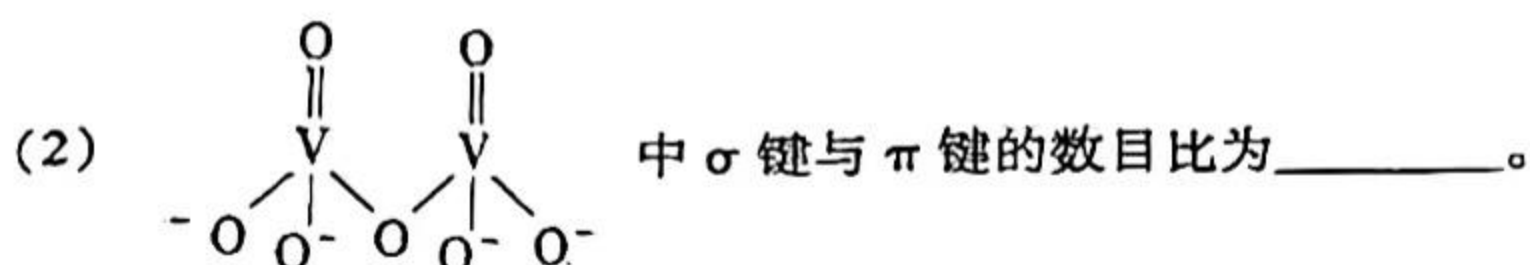
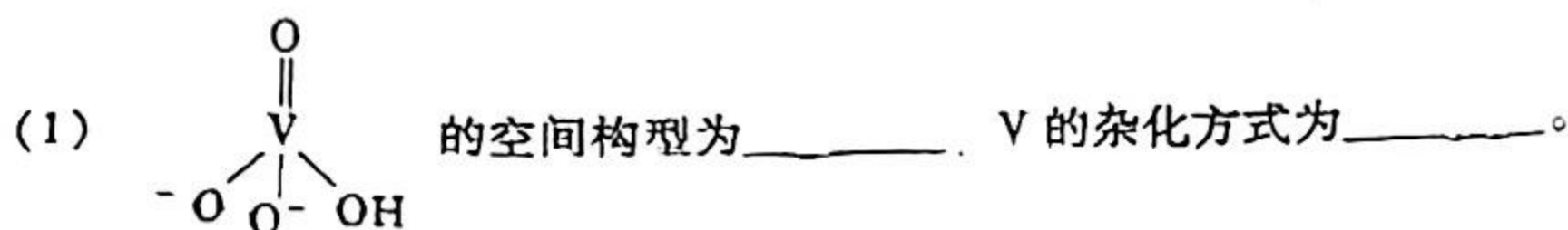
(iii) 3 mol  $\text{H}_2$  和 1 mol  $\text{CO}$  反应达平衡时,  $\text{CO}$  的转化率为  $\alpha$ , 则反应的平衡常数  $K_x =$  \_\_\_\_\_ (写出含有  $\alpha$  的计算式; 对于反应  $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g}) + q\text{D}(\text{g})$ ,  $K_x = \frac{x^p(\text{C}) \cdot x^q(\text{D})}{x^m(\text{A}) \cdot x^n(\text{B})}$ ,  $x$  为体积分数)。

14. (10 分)

钒酸盐是工业上提取钒的主要来源。当 pH 为 10 - 13 时,  $[\text{HVO}_4]^{2-}$  脱水缩合生成  $[\text{V}_2\text{O}_7]^{4-}$  的反应为:



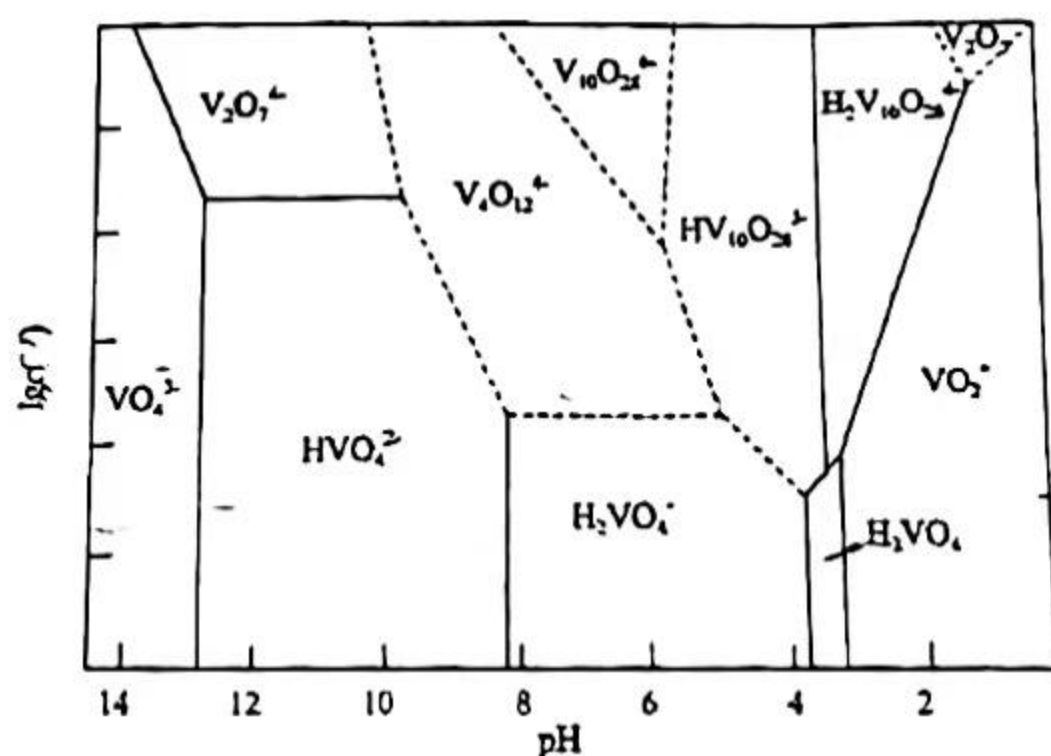
回答下列问题:



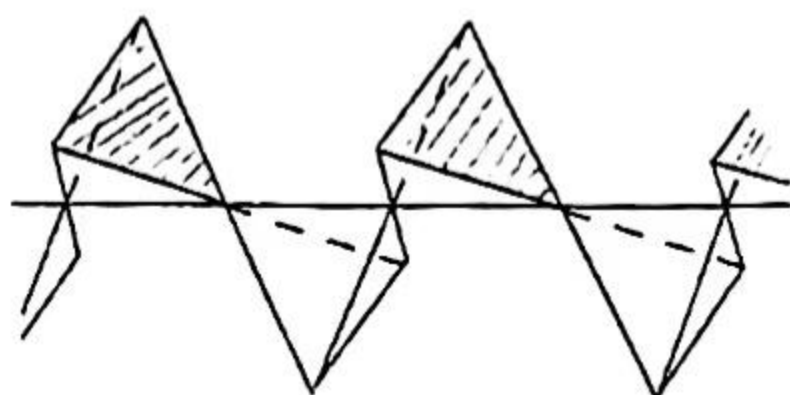
(3)  $\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7$  中所含元素电负性由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_,  $\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7$  晶体中存在的相互作用有 \_\_\_\_\_ (填标号)。

A. 离子键    B. 共价键    C. 金属键    D. 氢键    E. 范德华力

(4) 常温下, 各种形态五价钒粒子总浓度的对数  $[\lg c(\text{V})]$  与 pH 关系如下图所示。随着溶液 pH 减小, 钒酸根聚合度增大,  $n(\text{V})/n(\text{O})$  比增大, 从结构角度分析其原因是 \_\_\_\_\_。

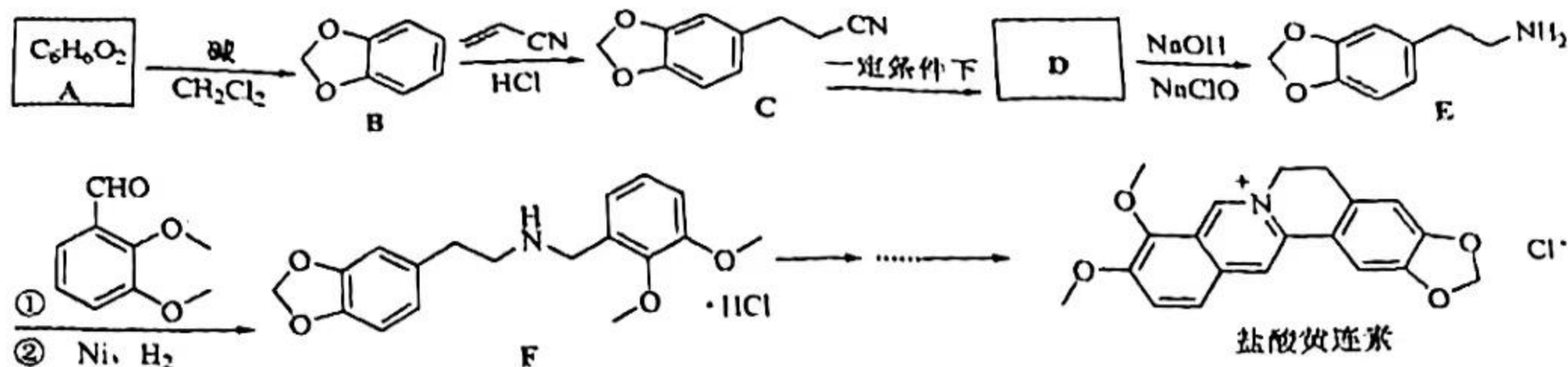


(5) 无水的偏钒酸钠由共用顶角的  $\text{VO}_4$  四面体 (V 为 +5 价) 的无穷链与  $\text{Na}^+$  组成, 其中偏钒酸根的结构如图, 则无水的偏钒酸钠的化学式为 \_\_\_\_\_。

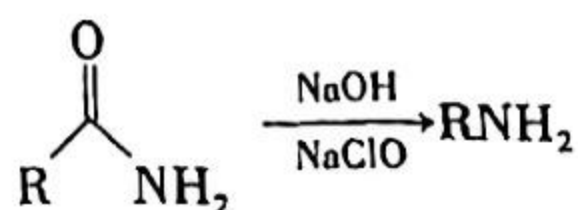


15. (12 分)

盐酸黄连素是黄连、三颗针等中草药的有效成分，具有泻火解毒等作用，其人工合成的路线如下图所示：



已知：



回答下列问题：

(1) A → B 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 化合物 D 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) E → F 中①涉及两步反应，反应类型分别为加成反应、\_\_\_\_\_。

(4) 氨基与羧基连在同一碳原子上的氨基酸称为 α-氨基酸，分子式与 E 相同的芳香族 α-氨基酸有\_\_\_\_\_种（不考虑立体异构）；其中，苯环上的氢原子在核磁共振氢谱中有 3 组吸收峰的化合物的结构简式为\_\_\_\_\_（任写一种即可）。

(5) 已知： $\text{RCN} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{RCOOH} \xrightarrow{\text{R}'\text{NH}_2} \text{RCONHR}'$ 。写出以乙烯、HCN 为原料（其他无机试剂任选）制备  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CONHCOC}_2\text{H}_5$  的合成路线。