



2022-2023 学年高三下学期 3 月四校联考试卷 化学

命题学校：邵武一中 命题人：黄碧姝 审题人：张仲辉

本试卷分二大题，共 8 页。满分 100 分，考试时间 75 分钟。

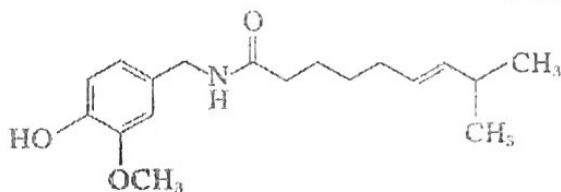
可能用到的相对原子质量：O-16 Cu-64

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 化学与生活、科技、社会发展息息相关下列说法错误的是

- A. 奥密克戎是新冠病毒变异毒株，传播性更强，其成分含有蛋白质
- B. 石墨烯材料是具有优异的高强度、低电阻的新型无机非金属材料
- C. 宣纸使用青檀树皮和沙田稻草制作而成，宣纸的主要成分是纤维素，纤维素水解可得到蔗糖
- D. 网红清洁剂“爆炸盐”的主要成分为过氧碳酸钠($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$)，可去垢杀菌

2. 2021 年 10 月 4 日，美国两位科学家因发现了温度和触觉受体荣获诺贝尔生理学或医学奖，他们利用辣椒素来识别皮肤神经末梢中对热有反应的传感器。辣椒素的结构如图所示，下列说法正确的是

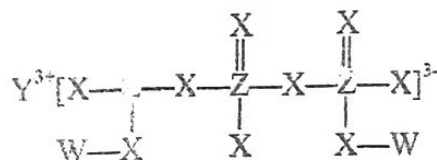


- A. 分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{NO}_3$
- B. 分子中甲基上的一氯取代物有三种
- C. 它的含有苯环的同分异构体中可能含有两个碳碳双键
- D. 能使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色，且反应类型相同

3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

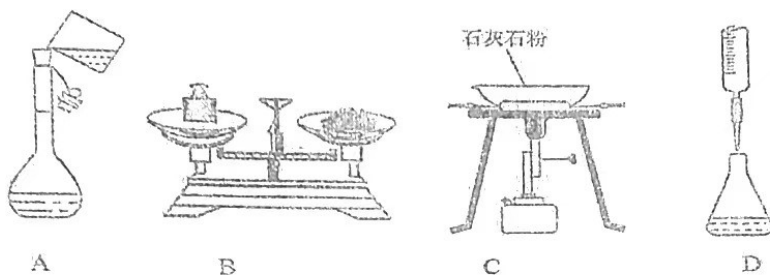
- A. 25°C 时， $1\text{L pH}=12$ 的氨水中阳离子总数为 $0.01N_A$
- B. 标准状况下， 22.4L CH_3 分子中中子总数为 $10N_A$
- C. 0.1mol 乙醛中含有 C-H 键数目为 $0.3N_A$
- D. 相同质量的乙酸和葡萄糖充分燃烧，消耗的 O_2 分子总数均为 $2N_A$

4. 化合物 M(如图所示)可用于制备各种高性能防腐蚀涂料。W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素，且占据三个不同周期，W 与 Z 的质子数之和是 X 的 2 倍。下列说法正确的是



- A. 原子半径： $X > Y > Z$
- B. 简单氢化物的稳定性： $Z < X$
- C. 简单离子半径： $Y > Z$
- D. 化合物 M 含有极性共价键、非极性共价键、离子键

5. 化学仪器的规范使用是实验成功的关键。下列对装置或仪器的使用或操作规范的是



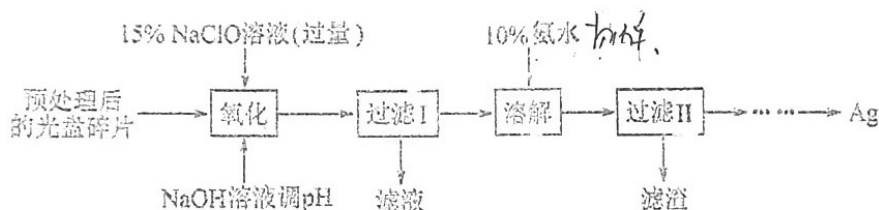
A. 图 A 是向容量瓶中转移溶液

B. 图 B 是称量 5.1g 固体

C. 图 C 是煅烧石灰石

D. 图 D 是用装置甲测定污水样品中 $C(H^+)$

6. 某科研小组采用如下方案回收一种光盘金属层中的少量 Ag(金属层中其他金属含量过低, 对实验的影响可忽略)。



已知: $AgCl$ 可溶于氨水: $AgCl + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+ + Cl^- + 2H_2O$

下列说法错误的是

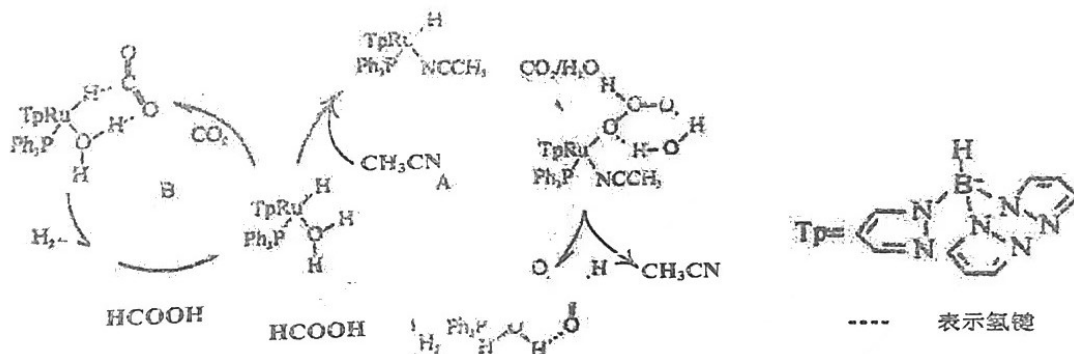
A. “氧化”阶段需在 $30^\circ C$ 条件下进行, 可用水浴加热

B. 为加快“溶解”速率, 可采用高温条件

C. 实验室中过滤时使用的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒

D. 为提高 Ag 的回收率, 需对“过滤 II”的滤渣进行洗涤, 并将洗涤后的滤液合并入过滤 II 的滤液中

7. 含 Tp 配体的钌(Ru)配合物催化氢化 CO_2 生成甲酸的机理如图所示。



下列说法错误的是

A. A 中物质所含氢键均为分子间氢键

B. 循环 A 中 Ru 的成键数目不变

C. 循环 B 的反应为 $CO_2 + H_2 \rightleftharpoons HCOOH$

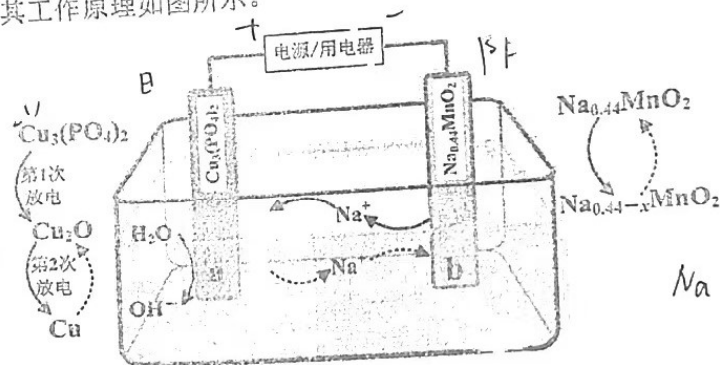
D. 该催化反应的原子利用率为 100% 循环

第 2 页, 共 8 页

8. 下列化学用语解释事实或过程正确的是

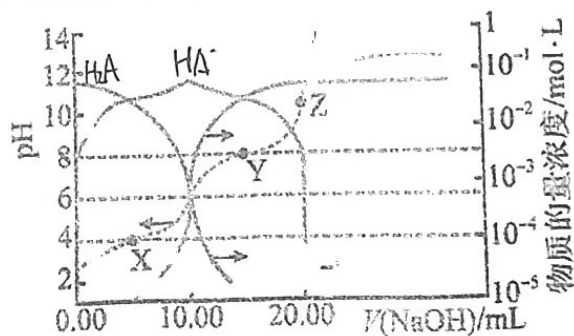
- A. 氯化铝溶液中加入足量氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_4^+$
 B. 将少量溴水滴入 Na_2SO_3 溶液中: $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3^{2-} = 2\text{Br}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
 C. 少量氯水滴入碳酸钠溶液中: $\text{Cl}_2 + \text{CO}_3^{2-} = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- +$
 D. 澄清石灰水通入过量二氧化碳: $\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$

9. 我国科研团队提出一种新型阴离子电极材料— $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 的水系双离子电池, 该电池以 $\text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$ 和 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 为电极, 其工作原理如图所示。



下列说法错误的是

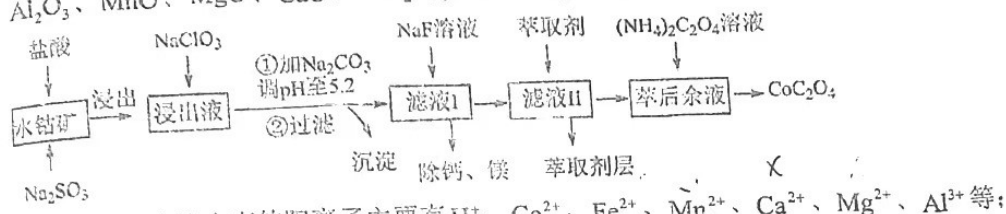
- A. 充电时, 电极 a 应接电源的正极
 B. 放电时, 若电极 a 得到 6.4g Cu 和 1.44g Cu_2O , 则电路中转移 0.22 mol e^-
 C. 充电时, 电极 b 的电极反应式为 $\text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+ - xe^- = \text{Na}_{0.44}\text{MnO}_2$
 D. 为消除第一次放电的不可逆, 可将 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ 彻底放电转化为 Cu_2O 后在充电
10. 25°C 时, 用 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定某二元弱酸 H_2A , 滴定过程中溶液的 pH 及 H_2A 、 HA^- 、 A^{2-} 的物质的量浓度变化如图所示。下列说法错误的是



- A. H_2A 的 $K_{a1} = 1.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. Y 点: $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$
 C. X 点、Z 点水的电离程度: $Z > X$
 D. 当 $V(\text{NaOH}) = 20.00 \text{ mL}$ 时, $2c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{Na}^+) + 2c(\text{H}^+) = 2c(\text{A}^{2-}) + 2c(\text{OH}^-)$

二、非选择题：本题共5小题，共60分。

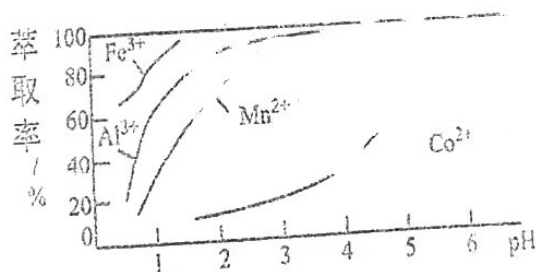
11. (13分) 草酸钴可用于指示剂和催化剂的制备。用水钴矿(主要成分为 Co_2O_3 ，含少量 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 MnO 、 MgO 、 CaO 、 SiO_2 等)制取 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 工艺流程如下：



已知：①浸出液含有的阳离子主要有 H^+ 、 Co^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 等；
②部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的pH见表：

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
完全沉淀的pH	3.7	5.2	9.2	9.6	9.8

- (1) $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中C的化合价是 +2。
(2) 写出浸出过程中 Na_2SO_3 与 Co_2O_3 发生反应的离子方程式： 。
(3) 浸出液中加入 NaClO_3 的目的是 。
(4) 加 Na_2CO_3 能使浸出液中某些金属离子转化成氢氧化物沉淀，沉淀除 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 外，还有的成分是 (填化学式)。
(5) 萃取剂对金属离子的萃取率与pH的关系如图，萃取剂的作用是 ；其使用的适宜pH范围是 (填标号)。
a. 接近2.0 b. 接近3.0 c. 接近5.0



- (6) 滤液I“除钙、镁”是将其转化为 MgF_2 、 CaF_2 沉淀。已知 $K_{sp}(\text{MgF}_2)=7.35 \times 10^{-11}$
 $K_{sp}(\text{CaF}_2)=1.05 \times 10^{-10}$ ，当加入过量NaF后，所得滤液 $c(\text{Mg}^{2+})/c(\text{Ca}^{2+})= \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(7) 用 m_1 kg水钴矿(含 Co_2O_3 50%)制备 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，最终得到产品 m_2 kg，产率(实际产量/理论产量 $\times 100\%$)为 。(已知： $M(\text{Co}_2\text{O}_3)=166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $M(\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})=183 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，仅需列出数字计算式)。

12. (13分) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 是重要的化工原料，易溶于水，难溶于乙醇，在中性或碱性溶液中稳定存在，在酸性溶液中易生成S和 SO_2 。某兴趣小组用两种方法制取硫代硫酸钠晶体并加以应用。

I. 制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

方法一：亚硫酸钠法。

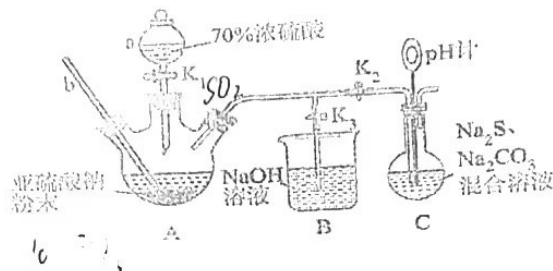
反应原理： $S + Na_2SO_3 = Na_2S_2O_3$

实验步骤：称取一定量的 Na_2SO_3 于烧杯中，溶于水。另取过量的硫粉，加入少量乙醇充分搅拌均匀后，加到上述溶液中。水浴加热，微沸，反应后趁热过滤。滤液蒸发浓缩、冷却结晶后析出 $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 晶体。再进行减压过滤、洗涤并低温干燥。

(1) 水浴加热的优点是_____。

(2) 低温干燥的目的是_____。

方法二：硫化碱法，装置如图



(3) $Na_2S_2O_3$ 的制备：

① 先组装好仪器，然后检验装置的气密性，将所需药品加入各仪器装置；打开 K_2 ，关闭 K_3 ，调节 K_1 使硫酸缓缓滴下，导管口有气泡冒出，pH 计读数逐渐减小，当 pH 计读数接近 7 时，必须立即打开 K_3 ，关闭 K_1 、 K_2 ，原因是_____；② 将装置 C 中所得溶液经一系列操作，最后洗涤、干燥，得到 $Na_2S_2O_3$ 样品。洗涤时为尽可能避免产品损失应选用的试剂是_____（填标号）。

a. 水 b. 氢氧化钠溶液 c. 稀盐酸 d. 乙醇

(4) 制备 $Na_2S_2O_3$ 的上述装置有明显缺陷，应如何改进_____。

II. $Na_2S_2O_3$ 的样品纯度测定及应用

(5) 利用反应 $I_2 + 2Na_2S_2O_3 = Na_2S_4O_6 + 2NaI$ 可以定量测定市售硫代硫酸钠 ($M = 158 g \cdot mol^{-1}$) 的纯度，现在称取 8.000g 硫代硫酸钠固体样品，配成 250mL 溶液，取 25.00mL 置于锥形瓶中，加入淀粉指示剂，用含 $I_2 0.1000 mol \cdot L^{-1}$ 的碘水滴定，消耗碘水 24.00mL，则样品中硫代硫酸钠纯度为_____（计算结果保留三位有效数字）

(6) $Na_2S_2O_3$ 的应用：其溶液可除去漂白的织物及纸浆中残留的氯气，硫代硫酸钠被氧化成 SO_4^{2-} ，反应的离子方程式为_____

13. (14 分) 利用 CO_2 合成甲醇、二甲醚技术是有效利用 CO_2 资源，实现“碳中和”的重要途径。

(1) 开发 CO_2 直接催化加氢合成二甲醚技术是很好的一個研究方向。

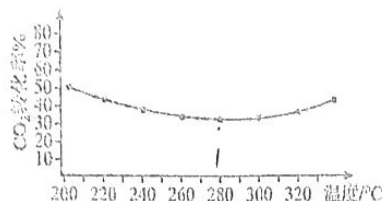
主反应： $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) + 3H_2O(g) \quad \Delta H_1 = -122.54 kJ \cdot mol^{-1}$

副反应： $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2$

① 已知 25°C 和 101kPa 下， $H_2(g)$ 、 $CO(g)$ 的燃烧热 ΔH 分别为 $-285.8 kJ \cdot mol^{-1}$ 、 $-283.0 kJ \cdot mol^{-1}$ ， $H_2O(l) = H_2O(g) \quad \Delta H = +44 kJ \cdot mol^{-1}$ ，则 $\Delta H_2 =$ _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

第 5 页，共 8 页

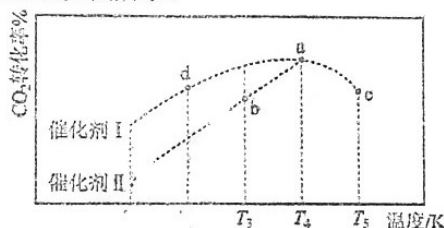
②其他条件相同时，反应温度对 CO_2 平衡转化率影响如图所示。 CO_2 平衡转化率随温度的升高先减小



后增大的原因可能是_____。

③在催化剂作用下，向恒温恒压(250°C、3.0MPa)的密闭容器中充入反应气， $n(\text{CO}) : (\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 5 : 20$ ，反应平衡时测得 CO_2 的转化率为 20%，二甲醚的选择性为 80%(已知二甲醚的选择性 = $\frac{\text{生成二甲醚的CO}_2\text{物质的量}}{\text{反应掉的CO}_2\text{物质的量}} \times 100\%$)，则副反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用平衡分压代替平衡浓度计算，分压=总压×物质的量分数)。

(2)利用 CO_2 合成甲醇也是有效利用 CO_2 资源的重要途径。将原料气 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 充入某一恒容密闭容器中，只发生 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_3 < 0$ ，在不同催化剂作用下，反应 tmin 时 CO_2 的转化率随温度的变化如图所示。



①下列说法正确的是_____ (填标号)。

- a. 使用催化剂 I 时，d 点已达到平衡
- b. $T_3\text{K}$ 的平衡常数大于 $T_4\text{K}$ 的平衡常数
- c. 若 a 点时， $v(\text{H}_2)_{\text{正}} = 3v(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{逆}}$ ，则此条件下反应已达到最大限度
- d. c 点转化率比 a 点低的原因一定是催化剂活性降低

②若图中 a 点时反应已达平衡，现原料气按 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 2.8$ 充入同一恒容密闭容器中，在催化剂 I 的作用下发生反应。请在图中用实线画出了 $T_3\text{K} \sim T_5\text{K}$ 之间 CO_2 的平衡转化率变化曲线_____。

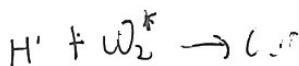
(3)水煤气变换反应的机理被广泛研究，其中有一种为羧基机理，某催化剂催化 $\text{CO}^* + \text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{CO}_2^* + \text{H}_2(\text{g})$ (*表示吸附态、 E_a 表示活化能)步骤如下：

I. $\text{H}_2\text{O}^* \rightarrow \text{OH}^* + \text{H}^*$ $E_{a1} = 141.7\text{kJ/mol}$

II. _____ $E_{a2} = 39.5\text{kJ/mol}$

III. $\text{COOH}^* \rightarrow \text{CO}_2^* + \text{H}^*$ $E_{a3} = 132.1\text{kJ/mol}$

IV. _____ $E_{a4} = 97.4\text{kJ/mol}$



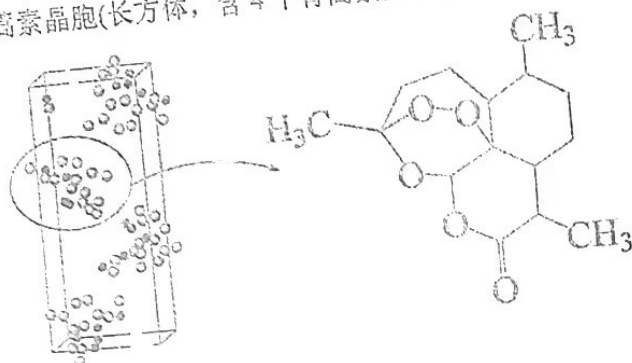
①请补充其中的一个反应式：II_____。

②反应 $\text{CO}^* + \text{H}_2\text{O}^* \rightleftharpoons \text{CO}_2^* + \text{H}_2(\text{g})$ 的决速步骤是_____ (填序号)。

第 6 页，共 8 页



14. 青蒿素($C_{15}H_{22}O_5$)是治疗疟疾的有效药物,白色针状晶体,溶于乙醇和乙醚,对热不稳定。青蒿素晶胞(长方体,含4个青蒿素分子)及分子结构如下图所示。



(1) 提取青蒿素

在浸取、蒸馏过程中,发现用沸点比乙醇低的乙醚($C_2H_5OC_2H_5$)提取,效果更好。

①乙醚的沸点低于乙醇,原因是_____。②用乙醚提取效果更好,原因是_____。

(2) 确定结构

①测量晶胞中各处电子云密度大小,可确定原子位置、种类。比较青蒿素分子中C、H、O的原子核附近电子云密度大小:_____。

②能确定晶体中哪些原子间存在化学键、并能确定键长和键角,从而得出分子空间结构的一种方法是_____ (填标号)。

a.质谱法

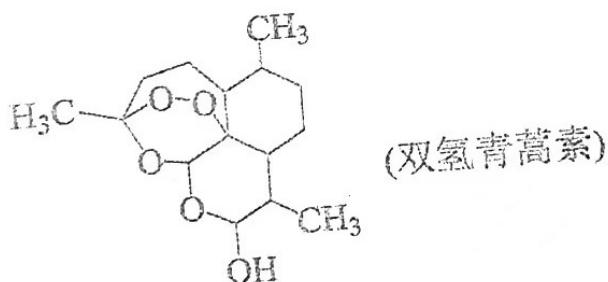
b. 红外光谱

c.核磁共振氢谱

d. X 射线衍射

(3) 修饰结构,提高疗效

一定条件下,用 $NaBH_4$ 将青蒿素选择性还原生成双氢青蒿素。



双氢青蒿素比青蒿素水溶性更好,治疗疟疾的效果更好。

①双氢青蒿素分子中碳原子的杂化轨道类型为_____。② BH_4^- 的空间结构为_____。

③双氢青蒿素晶体中的微粒间作用力有_____ (填标号)。

A.

C.

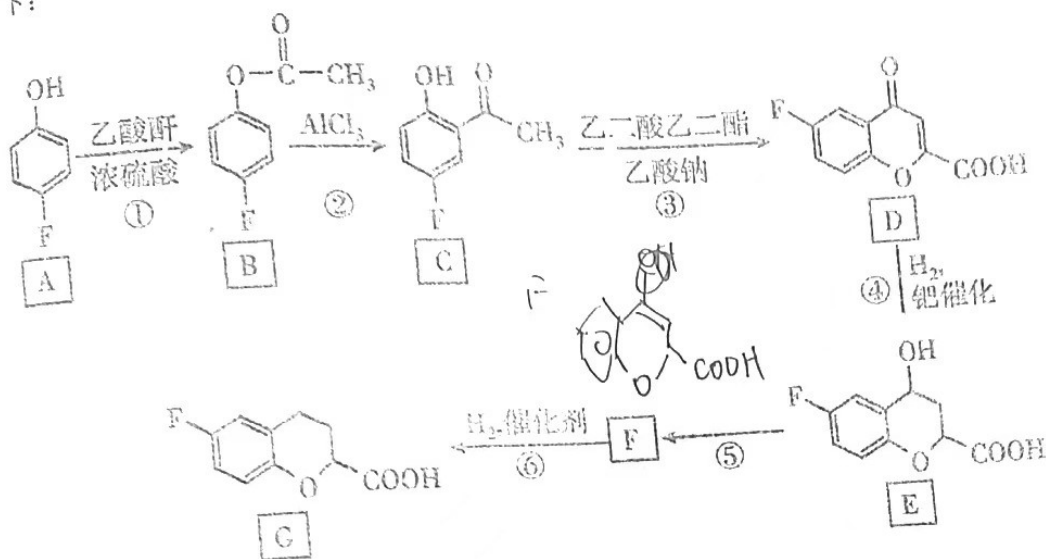
a.氢键

b.离子键

c.极性共价键

d.非极性共价键

15. (10 分) 奈必洛尔是一种用于血管扩张的降血压药物, 一种合成奈必洛尔中间体 G 的部分流程如下:

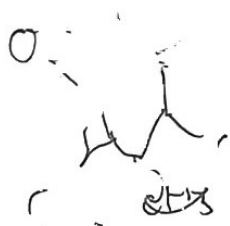


请回答下列问题:

- (1) A 的名称是_____; C 中所含氧官能团的名称是_____。
- (2) A 转化为 B 的化学方程式为_____, 反应⑤的反应类型是_____。
- (3) 写出 F 的结构简式_____。
- (4) 写出满足下列条件的 E 的同分异构体的 1 个结构简式: _____。
 - 苯环上只有三个取代基
 - 核磁共振氢谱图中只有 4 组吸收峰
 - 1mol 该物质与足量 NaHCO_3 溶液反应生成 2mol CO_2

0001

1



第 8 页, 共 8 页

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线