

2023 届全国高考分科综合卷(样)

化 学

注意事项:

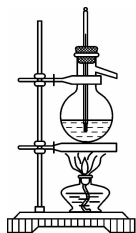
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 90 分钟。
2. 答题前,考生务必将密封线内的项目填写清楚。
3. 请将选择题答案填在非选择题前面的答题表中;非选择题用黑色墨水签字笔答题。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Fe 56

题号	选择题	非选择题				总分	合分人	复分人
		15	16	17	18/19			
得分								

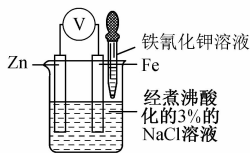
得分	评卷人

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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。

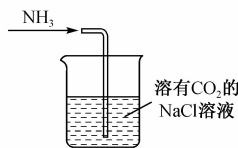
1. 化学与生产、生活和环境密切相关。下列说法错误的是
 - A. 硒是人体必需的微量元素, 但不宜摄入过多
 - B. “天问一号”温控涂层材料聚酰胺属于高分子化合物
 - C. 战国·曾侯乙编钟是青铜制品, 青铜属于纯净物
 - D. 电渗析法淡化海水利用了离子交换膜技术
2. 高分子材料在生产生活中应用广泛。下列说法正确的是
 - A. 工程中使用的碳纤维属于有机高分子材料
 - B. 氨基酸、糖类均属于天然有机高分子化合物
 - C. 高分子化合物的制备过程均是通过加聚反应
 - D. 大豆蛋白纤维、动物油脂均能在一定条件下水解
3. 常温下, 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是
 - A. $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液: H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
 - B. 能溶解 Al_2O_3 的溶液: Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 SiO_3^{2-}
 - C. 无色透明溶液中: Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^-
 - D. 使甲基橙变红色的溶液: Mg^{2+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
4. 下列实验装置正确或有关实验能达到实验目的的是



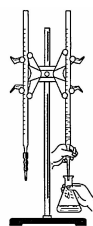
A



B



C



D

- A. 模拟石油的分馏
- C. 制备大量 NaHCO_3

- B. 验证牺牲阳极的阴极保护法
- D. 用标准 NaOH 溶液滴定锥形瓶中的盐酸

5. 下列化学用语正确的是

A. 甲烷的比例模型:



B. 氮气的电子式: $\text{:}\ddot{\text{N}}\text{:}\ddot{\text{N}}\text{:}$

C. 电解 CuCl_2 溶液方程式: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Cu} + 4\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$

D. 用电子式表示 MgCl_2 过程: $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} + \times \text{Mg} \times + \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \longrightarrow \text{Mg}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]_2^-$

6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是

A. 同温同压下, 等质量的 CO 和 N_2 所含原子数均为 $2N_A$

B. $0.1 \text{ mol } ^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2$ 的中子数比质子数多 $0.4N_A$

C. 向含 1 mol FeI_2 的溶液中通入等物质的量的 Cl_2 , 转移的电子数为 N_A

D. 足量的铜片与 4 mol HNO_3 (浓) 充分反应生成 NO_2 的分子数为 $2N_A$

7. 下列指定反应的离子方程式书写正确的是

A. 金属钠投入 FeCl_3 溶液中: $3\text{Na} + \text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Na}^+ + \text{Fe}$

B. Cl_2 通入水中: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$

C. 醋酸用于除去水垢 (CaCO_3): $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中通入过量浓氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$

8. 人体内的血红蛋白 (Hb) 可与 O_2 结合, Hb 也可以与 CO 结合, 涉及原理如下:

① $\text{Hb}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HbO}_2(\text{aq}) \quad \Delta H_1 < 0$

② $\text{Hb}(\text{aq}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HbCO}(\text{aq}) \quad \Delta H_2 < 0$

③ $\text{HbO}_2(\text{aq}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HbCO}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 < 0$

下列说法正确的是

A. $\Delta H_1 < \Delta H_2$

B. 反应①与反应②在较低温度能自发进行

C. 从平原初到高原, 人体血液中的 $c(\text{HbO}_2)$ 将升高

D. 把 CO 中毒的人转到高压氧仓中治疗, 反应③平衡正移

9. 下列气体去除杂质的方法中, 不能实现目的的是

选项	气体(杂质)	方法
A	$\text{SO}_2(\text{H}_2\text{S})$	通过酸性高锰酸钾溶液
B	$\text{Cl}_2(\text{HCl})$	通过饱和食盐水
C	$\text{N}_2(\text{O}_2)$	通过灼热的铜丝网
D	$\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{SO}_2)$	通过氢氧化钠溶液

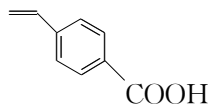
10. 某有机物的结构简式如图所示。下列有关说法正确的是

A. 该有机物一定能与 Na_2CO_3 溶液反应产生气体

B. 1 mol 该有机物最多能与 5 mol H_2 发生加成反应

C. 该有机物能使溴水褪色是因为发生了加成反应

D. 该有机物中所有碳原子不可能处于同一平面上



11. 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大。用表中信息判断下列说法正确的是

元素	X	Y	Z	W
最高价氧化物的水化物			H_3ZO_4	
$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 溶液对应的 pH (25 °C)	1.00	13.00	1.57	0.70

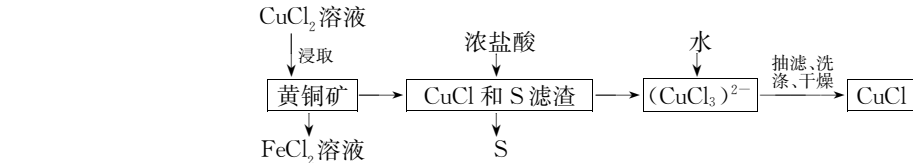
A. 常温常压下, 上述元素的单质都呈气态

B. 简单离子半径: $W < Y$

C. 四种元素的氧化物均不只一种

D. 简单氢化物的稳定性: $X < Z$

12. 氯化亚铜(CuCl)是一种微溶于水、难溶于乙醇、易被氧化的白色粉末,以黄铁矿(主要成分为 CuFeS₂)为原料制取 CuCl 的流程如图所示:

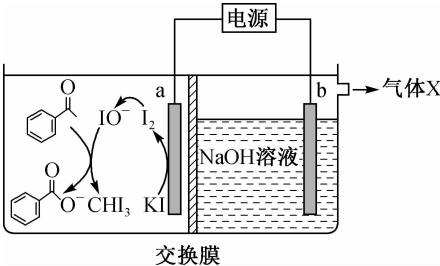


已知: $\text{CuCl(s)} + 2\text{Cl}^{\text{-}}(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{CuCl}_3]^{2-}(\text{aq})$

下列说法中错误的是

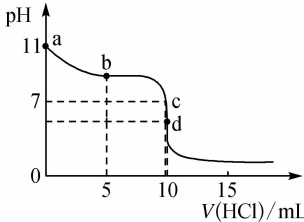
- A. “浸取”后所得浸取液可用来腐蚀铜制电路板
- B. 加入浓盐酸的目的是为了实现 CuCl 的净化
- C. $(\text{CuCl}_3)^{2-}$ 中加水可使平衡 $[\text{CuCl}_3]^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuCl(s)} + 2\text{Cl}^{\text{-}}(\text{aq})$ 正向移动
- D. 采用乙醇洗涤和真空干燥有利于提高 CuCl 的产率和纯度

13. 一种利用电化学方法间接氧化苯乙酮(c1ccccc1C(=O)C)合成苯甲酸钾(c1ccccc1C(=O)[O-])的装置如图所示。下列说法错误的是



- A. a 电极与电源的正极相接
- B. 图中交换膜为阴离子交换膜
- C. 每生成 1.5 mol X, 理论上有 1 mol c1ccccc1C(=O)C 被氧化
- D. 电极 a 附近存在反应: $\text{I}_2 + 2\text{OH}^{\text{-}} \rightleftharpoons \text{I}^{\text{-}} + \text{IO}^{\text{-}} + \text{H}_2\text{O}$

14. 25 ℃ 时, 向 10 mL 0.1 mol · L⁻¹ NaA 溶液中逐滴滴加 0.1 mol · L⁻¹ 的盐酸, 溶液 pH 变化曲线如图所示。下列有关说法正确的是(忽略体积微小变化)



- A. 25 ℃ 时, $K_{\text{a}}(\text{HA}) \approx 10^{-6}$
- B. b 点的溶液中: $c(\text{A}^{\text{-}}) > c(\text{HA})$
- C. c 点的溶液中: $c(\text{Na}^{\text{+}}) = c(\text{Cl}^{\text{-}}) + c(\text{HA})$
- D. d 点的溶液: $c(\text{A}^{\text{-}}) + c(\text{HA}) + c(\text{Cl}^{\text{-}}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(请将选择题各题答案填在下表中)

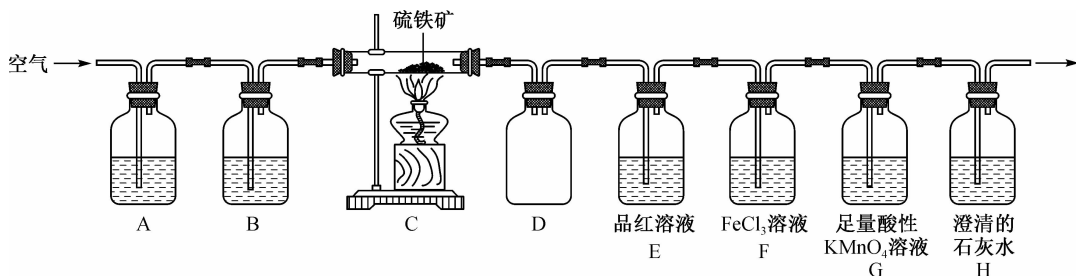
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														

得分	评卷人

二、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18~19 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 43 分。

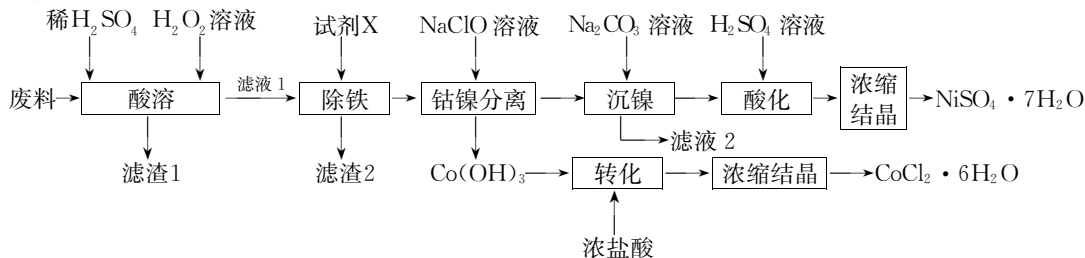
15. (14 分) 某同学为了验证硫铁矿(主要成分为 FeS₂, 含有少量的碳)焙烧产物(产生的气体是 SO₂、CO₂), 设计如下装置进行实验:



回答下列问题:

- (1) 装置 A、B 中的试剂分别是_____、_____。
- (2) 装置 D 的作用是_____。
- (3) 验证焙烧后气体产物的实验现象分别为_____、_____；
若 F 中颜色发生改变，写出产生颜色变化反应的离子方程式：_____，
取 F 中反应后的溶液于洁净的试管中，滴加少量 KSCN 溶液，溶液不变红，说明溶液中_____（填“含有”或“不含有”） Fe^{3+} ；再继续滴加少量氯水，溶液也不变红，产生这种现象的原因可能是_____。
- (4) G 中盛放足量酸性 KMnO_4 溶液的目的是_____（用离子方程式表示）。
- (5) 反应完成后经检验，C 中剩余固体物质只有 Fe_2O_3 ，写出 FeS_2 焙烧反应的化学方程式：_____。

16. (14 分) 利用有机合成中的废催化剂（主要由 Fe、Co、Ni 单质和 SiO_2 组成）为原料在实验室制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的工艺流程如图所示：



回答下列问题:

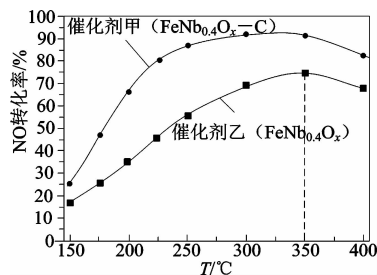
- (1) “滤渣 1”的主要成分是_____（填化学式）。
- (2) “酸溶”时，加入 H_2O_2 溶液的目的是_____（语言叙述），且环境避免有明火，其原因是_____。
- (3) 为了尽可能得到更多的 $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，试剂 X 可以是_____（填化学式）。
- (4) “滤渣 2”中除 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 外，还含有极少量黄钠铁矾 $[\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}]$ ，写出 Fe^{3+} 生成黄钠铁矾的离子方程式：_____。
- (5) 写出“钴镍分离”时生成 $\text{Co}(\text{OH})_3$ 反应的离子方程式：_____。
“镍钴分离”后溶液中 $c(\text{Ni}^{2+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，若“滤液 2”中 $c(\text{CO}_3^{2-}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则沉镍率 = _____ [沉镍率 = 因沉淀减少的 $c(\text{Ni}^{2+})$ / 初始 $c(\text{Ni}^{2+})$ ；常温下， $K_{\text{sp}}(\text{NiCO}_3) = 1.0 \times 10^{-7}$]。
- (6) “转化”时产生的气体为_____（填化学式），该工序浓盐酸过量，其目的是_____。

17. (15 分) 氢气在化学工业中应用广泛。回答下列问题:

- (1) 已知：Ⅰ. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；
Ⅱ. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -802.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；
Ⅲ. $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。
若反应Ⅲ的逆反应活化能为 $E_a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则正反应活化能为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ （用含 E_a 和必要的数值的式子表示）。

(2)在有机合成中,氢气常用于不饱和烃的加成,如: $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6$ 。一定温度和催化剂作用下,将 H_2 和 C_2H_2 按照体积比为 4 : 1 充入恒容密闭容器中,发生上述反应,当 C_2H_2 完全反应时,乙烯的体积分数为 20%,则 H_2 的转化率为 _____, C_2H_4 的选择性为 _____ (C_2H_4 的选择性 = $\frac{\text{生成 C}_2\text{H}_4 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 C}_2\text{H}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$)。

(3)一定条件下, H_2 能与 NO 反应,反应热化学方程式为 $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。在某恒容密闭容器中按投料比 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{NO})} = 1$ 发生上述反应,不同催化剂条件下,反应相同时间测得 NO 转化率与温度的关系如图所示。



①下列能够说明该反应已达到化学平衡状态的是 _____ (填字母)。

- A. $2v_{\text{逆}}(\text{NO}) = v_{\text{正}}(\text{N}_2)$ B. 混合气体的密度不再变化
C. 容器内总压强不再变化 D. 混合气体的平均相对分子质量不再变化

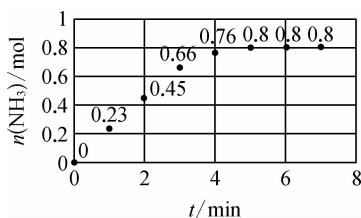
②使用催化剂乙时, NO 转化率随温度升高先增大后减小的原因可能是 _____。

③研究表明该反应速率方程式为 $v = kc^m(\text{H}_2)c^2(\text{NO})$, 其中 k 为速率常数, 与温度、活化能有关。若投料比 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{NO})} = 1$, $T_1 \text{ K}$ 时的初始速率为 v_0 , 当 H_2 转化率为 50% 时, 反应速率为 $\frac{v_0}{8}$, 由此可知 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。设此时反应的活化能为 E_a' , 不同温度 $T_1 \text{ K}$ 、 $T_2 \text{ K}$ 条件下对应的速率常数分别为 k_1 、 k_2 , 存在关系:

$$\lg \frac{k_2}{k_1} = -\frac{E_a'}{2.303R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \quad (R \text{ 为常数})$$

据此推测: 活化能越大, 升高温度, 速率常数增大倍数 _____ (填“越大”“越小”或“不变”)。

(4)在合成氨工业中, 氢气是反应原料之一。 $T^\circ\text{C}$ 时, 向 2 L 恒容密闭容器中加入 1.2 mol N_2 和 2 mol H_2 合成氨: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, 体系中 $n(\text{NH}_3)$ 随时间的变化如图。 $T^\circ\text{C}$ 时, 该反应的平衡常数为 _____。



(二)选考题: 共 15 分。请考生从给出的 2 道试题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

你所选择的题号是

18. [选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

甘氨酸亚铁 $[(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe}]$ 是一种用于治疗缺铁性贫血的药物, 实验室可用硫酸亚铁和甘氨酸反应制备, 反应原理为 $2\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH} + \text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons (\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO})_2\text{Fe} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。回答下列问题:

- (1) 基态 Fe^{2+} 核外价层电子排布图为 _____。
(2) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ 分子中四种元素的第一电离能由大到小的顺序为 _____, C 原子的杂化轨道类型为 _____, SO_4^{2-} 的空间构型为 _____。

(3) Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 能与 CN^- 形成络离子,其晶胞结构如图 1 所示。该离子可形成铁蓝钾盐,该钾盐的化学式为_____。

(4) 图 2 为 Fe_3O_4 晶体中 O^{2-} 的排列方式,其中 O^{2-} 围成正四面体空隙(如 1、3、6、7)和正八面体空隙(如 3、6、7、8、9、12); Fe_3O_4 晶体中有一半的 Fe^{3+} 填充在正四面体空隙中, Fe^{2+} 和另一半 Fe^{3+} 填充在正八面体空隙中,则晶体中正四面体空隙数与正八面体空隙数之比为_____;有_____ % 的正八面体空隙没有填充阳离子。

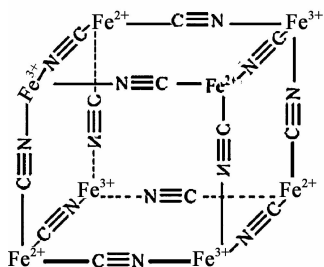


图1

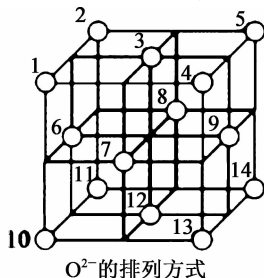


图2

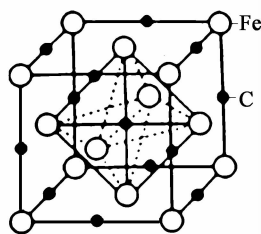
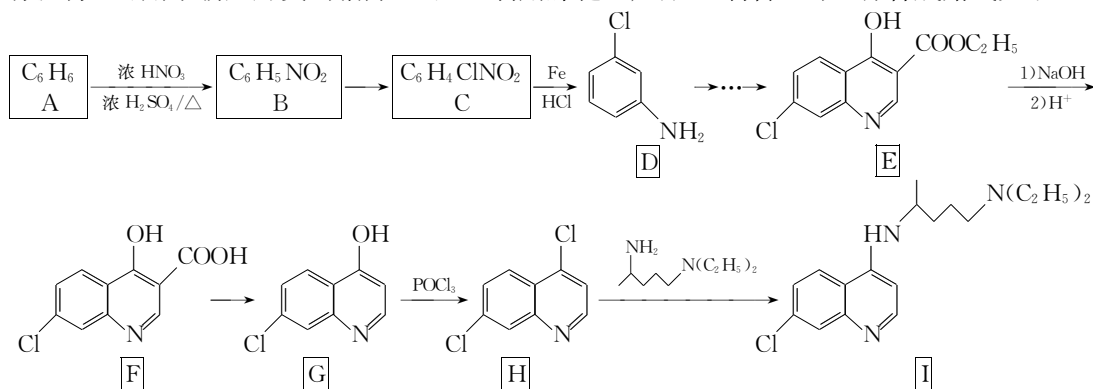


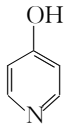
图3

(5) 图 3 为一种铁碳化物的晶胞结构。若晶胞中最近的两个碳原子的距离为 x nm,则其晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用 x 的代数式表示,阿伏加德罗常数的值用 N_A 表示)。

19. [选修 5:有机化学基础] (15 分)

有机物 I 可用于新冠肺炎的治疗,工业上利用煤化工产品 A 制备 I 的一种合成路线如下:



已知:  的化学性质与苯酚相似。

回答下列问题:

(1) A 的名称是_____。

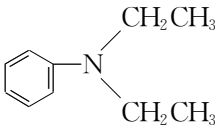
(2) C 中含氧官能团的名称为_____, $A \rightarrow B$ 、 $C \rightarrow D$ 的反应类型分别为_____、_____。

(3) 由 E 生成 F 的过程中,第 1) 步反应的化学方程式为_____。

(4) 满足下列条件的 G 的同分异构体有_____ 种(不含立体异构);其中核磁共振氢谱只有 4 组峰,且峰面积之比为 2 : 2 : 1 : 1 的结构简式为_____ (任写两种)。

① 含有一 CN ,除苯环外不含其他环状结构,且苯环上只有 2 个取代基;

② 遇 FeCl_3 溶液发生显色反应。

(5) 参照上述合成路线,设计以苯和乙烯为原料制备  的合成路线:_____ (无机试剂任选)。