

金华十校 2024 年 11 月高三模拟考试

化 学

- 说明: 1. 全卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟;
2. 请将答案写在答题卷的相应位置上;
3. 可能用到的相对原子质量: H-1; C-12; N-14; O-16; S-32; Cl-35.5。

选择题部分

一、选择题(本大题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 按物质组成分类, $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ 属于

- A. 酸 B. 碱 C. 盐 D. 混合物

2. 下列说法正确的是

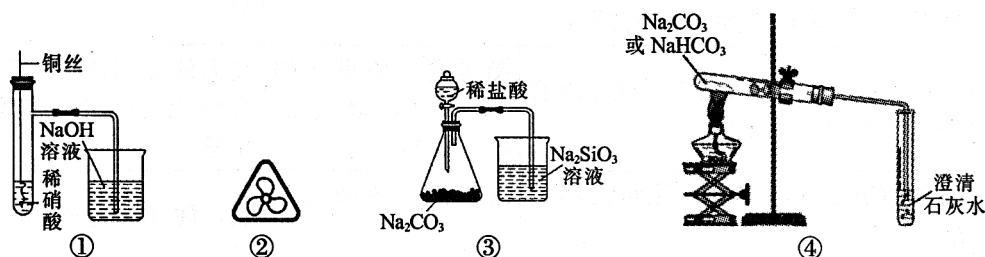
- A. 可燃冰是 CH_4 处在多个 H_2O 分子以氢键相连的笼内而形成的化合物
B. 利用熟石膏加水变硬的特性, 可制作医疗石膏绷带
C. 碘和苯都是非极性分子, 苯可萃取溶解在酒精中的碘
D. 铵盐受热易分解, 加热 NH_4Cl 、 NH_4NO_3 等固体可制取 NH_3

3. 下列表示不正确的是

- A. 基态 Cr 原子的电子排布式为: $[\text{Ar}]3\text{d}^54\text{s}^1$ B.  的名称: 3,3,4-三甲基戊烷

- C. HCl 中共价键的电子云图:  D. NH_3 的 VSEPR 模型: 

4. 下列说法不正确的是



- A. 装置①产生气泡后, 试管内气体先变红棕色后变无色
B. 图②标识表示会用到或产生有害气体、烟、雾, 应开启排风扇
C. 装置③可用于通过实验证明非金属性强弱: $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$
D. 装置④可用于比较 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的热稳定性
5. 化学与人类社会可持续发展息息相关。下列说法不正确的是
- A. 燃放烟花呈现的色彩是利用了钠、铁、铜等金属元素的焰色
B. 用高锰酸钾溶液浸泡过的硅藻土吸收水果产生的乙烯实现水果保鲜
C. 在加热和催化剂作用下调整分子结构, 可使石油中链状烃转化为环状烃
D. 溶解在水中的污染物, 可用中和法、氧化还原法和沉淀法等化学法进行处理

6. 铵铁蓝 $[\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 是一种性能优良的蓝色颜料,可由白色的 $[\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 与 H_2SO_4 、 NaClO_3 的混合溶液加热,经过滤洗涤干燥制得,离子方程式为: $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{ClO}_3^- + \text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{X}$ (未配平),下列说法不正确的是
- A. 该方程式中的 X 为 NH_4^+
- B. 生成 1mol 铵铁蓝,转移 2mol 电子
- C. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:6
- D. $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ 中的配体是 CN^- ,中心离子是 Fe^{2+}
7. 物质微观结构决定宏观性质,进而影响用途。下列结构或性质不能解释其用途的是

选项	结构	性质	用途
A	等离子体含电子、阳离子和中性粒子	具有良好的导电性和流动性	可制造显示器
B	增大油脂中脂肪酸的不饱和程度	油脂熔点升高	可制造人造奶油
C	在硅酸盐中, Si 和 O 构成了顶角氧原子相互连接的硅氧四面体结构	硬度高、熔点高、耐腐蚀	可建造硫酸吸收塔的内衬
D	硝酸纤维分子中含硝酸酯基($\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—ONO}_2$)	极易燃烧	可用于生产火棉

8. 下列离子方程式不正确的是
- A. 将少量氯气通入 Na_2SO_3 溶液: $\text{Cl}_2 + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{HSO}_3^-$
- B. 向 KI 浓溶液中加入少量 FeCl_3 : $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_3^-$
- C. AgCl 固体溶于过量氨水: $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 将 CO_2 通入饱和碳酸钠溶液中: $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$
9. 有机物 X 经元素分析仪测得含碳、氢、氧、氮 4 种元素,图 1 为红外光谱,图 2 为质谱(纵坐标:相对丰度,与离子浓度成正比;横坐标:质荷比,粒子的相对质量与其电荷数之比)图 3 为核磁共振氢谱(峰面积比为 1:1:2:2:3),已知有机物 X 遇 FeCl_3 显紫色,下列关于有机物 X 的说法不正确的是

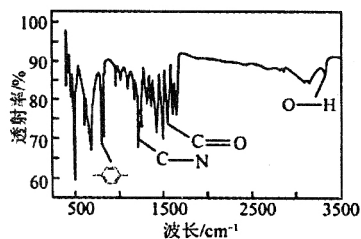


图 1

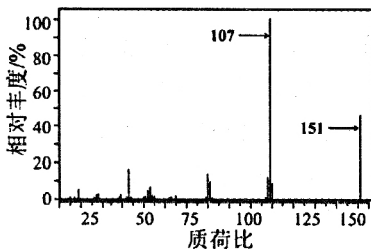


图 2

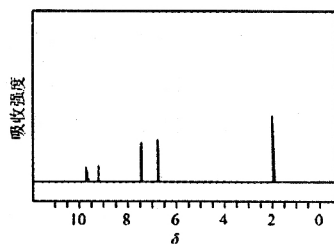
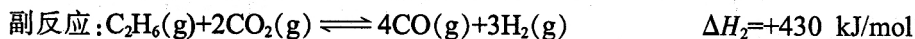
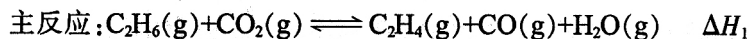


图 3

- A. 据图 2 信息, X 的相对分子质量为 151
- B. 符合上述信息的 X 的结构可能有两种
- C. 1mol 有机物 X 可与 3mol NaOH 反应
- D. 质荷比为 107 的峰可能是: $\text{N}^+ \text{—} \text{C}_6\text{H}_4 \text{—} \text{OH}$
10. X、Y、Z、M、W 为短周期主族元素,原子序数依次增大, X 与 Y 位于不同周期, W 与 Y 位于同一主族,基态 Y、Z 原子核外 s 能级上的电子总数分别与其 p 能级上的电子总数相等, M 在地壳中含量仅次于 Y。下列说法正确的是
- A. 原子半径: $\text{W} > \text{Z} > \text{Y}$
- B. MW_2 遇水可转化为 MY_2 和 X_2W
- C. 晶体熔点: $\text{MY}_2 < \text{WY}_2$
- D. X_2Y 与 X_3Y^+ 中 Y 的杂化方式不同

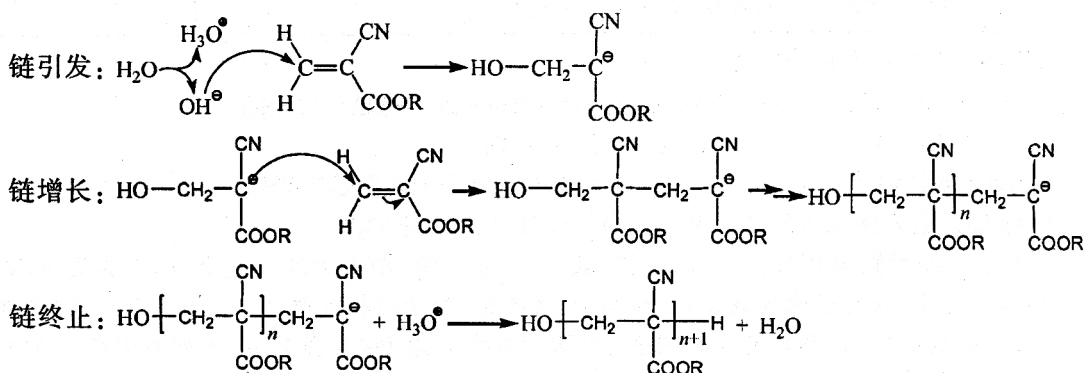
11. 一定条件下乙烷与 CO_2 可以制乙烯,在容积为 1L 的密闭容器中,控制 C_2H_6 和 CO_2 初始投料分别为 2mol、3mol,发生的反应如下:



C_2H_6 的平衡转化率和 C_2H_4 的选择性随温度、压强的变化如下表所示。下列说法不正确的是

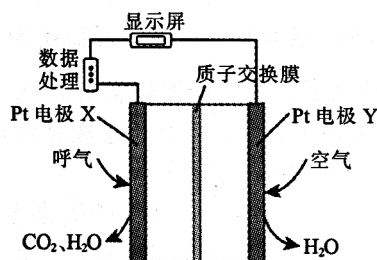
温度		300K	400K	500K	600K
压强 p_1	乙烷平衡转化率	50%	63%	72%	79%
	乙烯平衡选择性	80%	65%	59%	45%
压强 p_2	乙烷平衡转化率	35%	44%	49%	53%
	乙烯平衡选择性				

- A. 压强: $p_1 < p_2$ B. $\Delta H_1 > 0$
 C. 300K 时主反应的平衡常数为 0.57 D. 改变压强,对乙烯的平衡选择性无影响
12. 医用胶(α -氰基丙烯酸甲酯)可在外科手术中代替缝合线,可以和人体蛋白质快速结合。医用胶固化的机理如下:

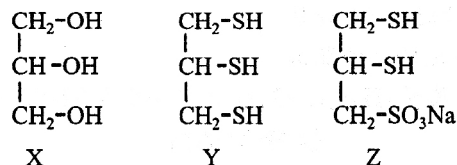


下列说法不正确的是

- A. 潮湿环境可以加速医用胶的固化,无需等待溶剂挥发
 B. 医用胶分子内的碳碳双键在氰基、酯基影响下出现极性变化
 C. 人体内的蛋白质与医用胶因形成氢键而快速结合
 D. 医用胶固化过程有水分子生成,属于缩聚反应
13. 下图为一种新型酒精检测仪,利用原电池原理,转移的电子通过导线形成 6.4A 的恒定电流 [已知:电荷量 $q(\text{C}) = \text{电流 } I(\text{A}) \times \text{时间 } t(\text{s})$ 、阿伏加德罗常数 $N_A = 6.0 \times 10^{23}$ 、 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$],下列说法不正确的是



- A. Pt 电极 X 为电池的负极,发生氧化反应
 B. 电解质溶液中阳离子移向 Pt 电极 Y
 C. 该电池工作 3 s 时,检测到呼出气体中的酒精含量为 0.77mg/L
 D. 外电路转移 4mol 电子,进入 Pt 电极 Y 的气体大于 22.4L(标准状况)
14. 根据以下三种物质的结构,下列说法正确的是



- A. 三种物质的沸点: $Z > Y > X$ B. 水中的溶解性: $Y > Z$
 C. 与金属 Na 反应的剧烈程度: $Y > X$ D. 键角: Y 中的 $\text{C-S-H} > X$ 中的 C-O-H
15. 二元弱酸的酸式盐 NaHA 溶液,存在如下 4 种平衡:
- HA⁻质子自递平衡: $\text{HA}^- + \text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{A}^{2-}$ HA⁻电离平衡: $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$
 HA⁻水解平衡: $\text{HA}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A} + \text{OH}^-$ 水电离平衡: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$
 已知: 25°C, $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.5 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.7 \times 10^{-11}$, $K_{sp}[\text{Ag}_2\text{CO}_3] = 8.3 \times 10^{-12}$ 。
- 下列说法不正确的是
- A. NaHCO₃ 溶液存在的 4 种平衡中,平衡常数最大的是 HCO₃⁻ 的质子自递平衡
 B. 10⁻⁴mol/L 的极稀 NaHCO₃ 溶液中粒子浓度大小关系: $c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{H}^+)$
 C. 加水稀释 NaHCO₃ 溶液的过程中可能出现: $c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{CO}_3^{2-})$
 D. 浓度均为 0.2mol/L 的 NaHCO₃ 溶液与 AgNO₃ 溶液等体积混合,可析出 Ag₂CO₃ 沉淀
16. 根据下列有关实验方案和现象,所得结论正确的是

选项	实验方案	现象	结论
A	取涂改液样品于试管,加 20%KOH 水溶液充分加热后,取上层清液,用稀 HNO ₃ 酸化再滴加 AgNO ₃ 溶液	产生白色沉淀	该涂改液中含有氯元素
B	其它条件不变,增大汽车尾气排放管中催化剂的比表面积	测得尾气中更多的 NO 和 CO 转化成 CO ₂ 和 N ₂	增大催化剂比表面积,可增大 CO 的平衡转化率
C	向 Na ₂ CrO ₄ 溶液中加入足量的稀硝酸	溶液由黄色变为橙色	氧化性: HNO ₃ > NaCrO ₄
D	往某溶液中滴加 2 滴 KSCN 溶液,再加入 2mL 的新制氯水	溶液颜色无明显变化	溶液中一定不存在 Fe ²⁺ 和 Fe ³⁺

非选择题部分

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 52 分)

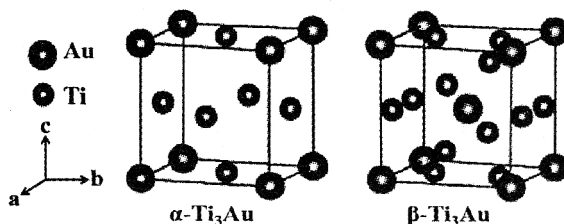
17. (10 分)钛是光敏材料、医疗器械中的重要原料,请回答:

(1)基态 Ti 原子的核外电子排布式为 ▲ 。

(2)染料敏化 TiO₂ 电极的基底材料为哑光玻璃,NH₄F 是制作哑光玻璃的刻蚀剂,NH₄⁺ 中心原子的杂化类型是 ▲ ,NH₄F 中存在 ▲ (填字母)。

- A. 离子键 B. σ 键 C. π 键 D. 氢键

(3) 超高硬度材料 Ti_3Au 可作为人工膝关节、膝关节植入材料, 有 $\alpha\text{-Ti}_3\text{Au}$ 和 $\beta\text{-Ti}_3\text{Au}$ 两种结构, 结构如右图, 两种晶胞均为立方体, 棱长均为 509pm 。其中 $\beta\text{-Ti}_3\text{Au}$ 每个面上有 2 个 Ti 原子, 连线平行于晶胞的棱, 距离恰好为棱长的一半, 且连线中点为面心。

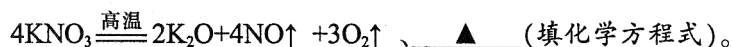


① $\beta\text{-Ti}_3\text{Au}$ 晶胞中, Au 原子的配位数(紧邻且距离相对的 Ti 原子数)为 。

② 两种 Ti_3Au 晶体中, 硬度较高的是 , 请说明理由 。

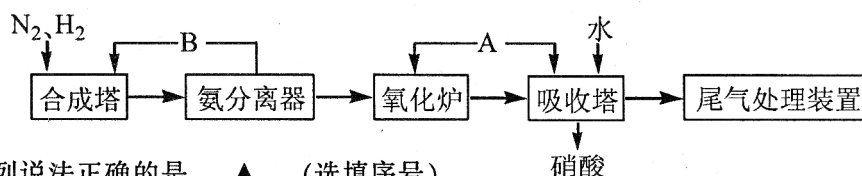
18. (10 分) 硝酸是一种重要的化工原料, 其生产工艺有多种。请回答:

(1) 干馏法是最早记录的制备硝酸方法, 将硝酸钾受热分解后的气体用水吸收可获得硝酸:



(2) 工业上曾使用浓硫酸和硝石制硝酸: $\text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4(\text{l}) + \text{HNO}_3(\text{g})$, 该反应体现了硫酸的 (填浓硫酸的相关性质)。

(3) 氨氮氧化法已广泛应用于工业化生产, 工艺流程如下图。

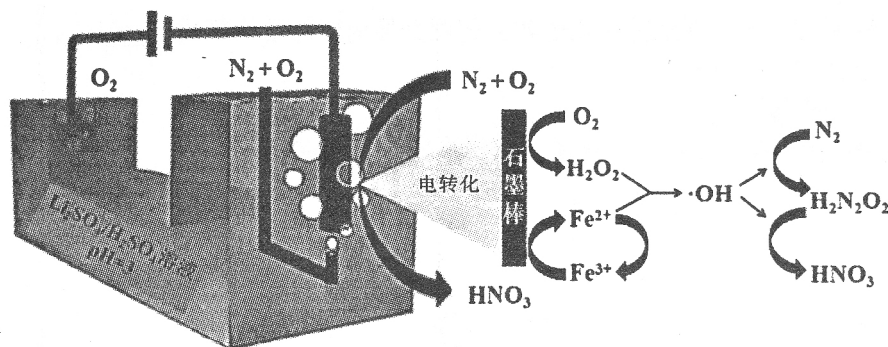


① 下列说法正确的是 (选填序号)。

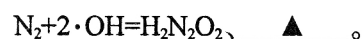
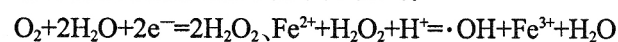
- A. 合成塔和氧化炉中, 增大压强均可提高反应的速率和平衡转化率
- B. 氨分离器中, 将混合气体冷凝使氨液化, N_2 和 H_2 经压缩后送回合成塔
- C. 氧化炉和吸收塔中, 实现了气体 A 的循环使用
- D. 尾气处理装置中, 可用 Na_2CO_3 溶液吸收或用 NH_3 还原

② 已知: HNO_3 会和 H_2O 形成共沸物, 常压下达达到共沸时 HNO_3 浓度仅为 68.4%, 加入 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 固体后蒸馏可以得到 96% 以上的浓硝酸, 理由是 。

(4) 电催化法: 中国科学院邓德会及其研究团队发布了常温常压下空气直接转化制硝酸的研究成果, 原理如下图。

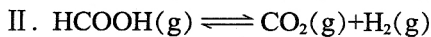
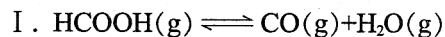


请补全阴极上反应的化学方程式:



19. (10分)甲酸(HCOOH)被认为是潜在的贮氢物质之一。请回答:

(1)加热甲酸可发生两种分解反应,反应过程中的能量变化如右图所示。



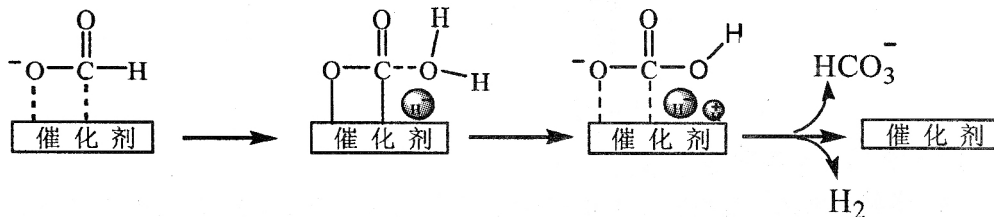
①根据能量变化图,计算 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

②已知 H^+ 只能催化反应 I 而对于反应 II 无影响。

根据前面的信息判断,下列说法正确的是 (选填序号)。

- A. 升温,有利于提高产物中 H_2 的体积分数
 B. 加入 H^+ ,可使 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{CO}_2)}$ 能达到的极大值更大
 C. 加入 $\text{NaOH}(\text{s})$,有利于提高 H_2 的平衡浓度
 D. 当 $v(\text{H}_2)_{\text{正}} = v(\text{H}_2\text{O})_{\text{逆}}$ 时,反应达到平衡状态

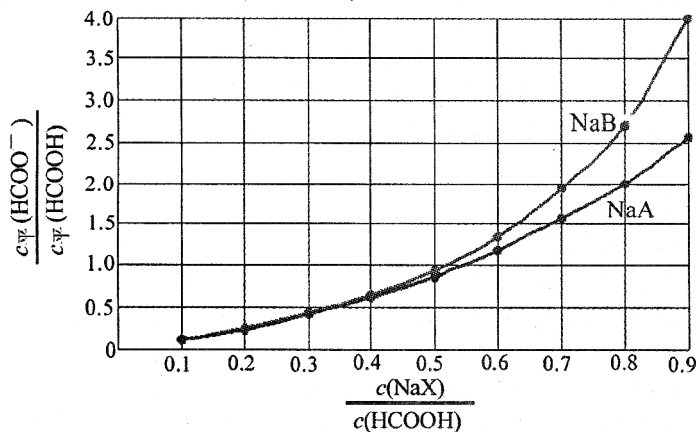
(2)在催化剂作用下, HCOOH 能与 H_2O 反应生成 H_2 : $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\uparrow + \text{H}^+$ 。
 HCOOH 的电离、双聚均会影响放氢速率,反应历程如下图所示:



①用 D_2O 代替 H_2O ,通过检验气体产物中的 (填分子式)可确认上述机理。

②实验发现,水适当过量能促进 HCOOH 释放 H_2 ,可能原因是 。

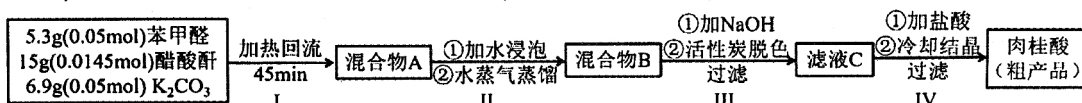
(3) HCOOH (25°C , $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) 溶液中加入两种可溶性钠盐 NaA 、 NaB , 发生反应: $\text{X}^- + \text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{HX}$ ($\text{X} = \text{A}, \text{B}$)。平衡时 $\frac{c_{\text{平}}(\text{HCOO}^-)}{c_{\text{平}}(\text{HCOOH})}$ 随起始时 NaX 与 HCOOH 物质的量浓度之比 $\frac{c(\text{NaX})}{c(\text{HCOOH})}$ 的变化曲线如下图。



①弱酸 HA 的电离平衡常数 $K_a(\text{HA}) = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

② $K_a(\text{HB}) \underline{\hspace{1cm}} K_a(\text{HA})$ (选填“<”或“>”)。

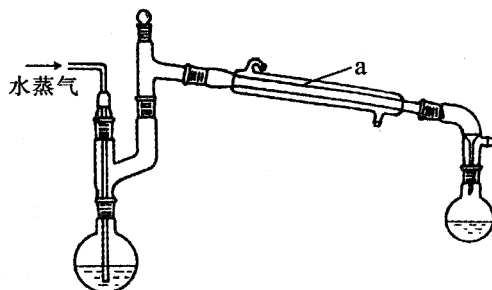
20. (10 分) 肉桂酸($C_6H_5CH=CHCOOH$)和氢化肉桂酸($C_6H_5CH_2CH_2COOH$)都是重要的医药中间体,某小组采用如下实验流程进行制备(相关性质如下表)。



名称	苯甲醛	醋酸酐	肉桂酸
性状	无色油状液体	无色液体	无色针状晶体
熔点	$-26^{\circ}C$	$-73^{\circ}C$	$133^{\circ}C$
沸点	$178^{\circ}C$	$140^{\circ}C$	$300^{\circ}C$
溶解度(水)	0.3g	12g	$0.04^{18}g$

请回答:

- (1) 步骤 II 的“水蒸气蒸馏”装置如图(夹持仪器和尾气处理装置已省略),图中仪器 a 的名称是 ▲,水蒸气蒸馏的主要目的是为了除去 ▲。



- (2) 下列做法不正确的是 ▲。

- A. 步骤 I 反应需要控温在 $170\sim 180^{\circ}C$,若控温加热器发生故障,可改用水浴加热
- B. 步骤 II 中,应先撤去加热装置并冷却后再加水浸泡
- C. 步骤 III 中,加入 NaOH 可以使产物以钠盐形式存在,提高溶解能力,便于与杂质分离
- D. 步骤 IV 中,过滤后用稀盐酸洗涤粗产品

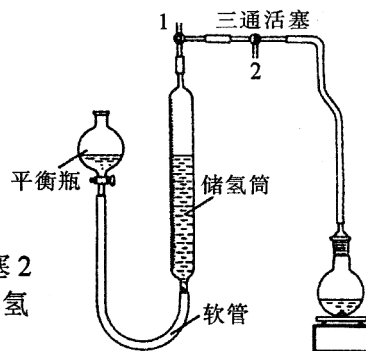
- (3) 肉桂酸催化加氢制备氢化肉桂酸的实验装置如右图所示(三通活塞 1 接氢气贮存系统、三通活塞 2 接真空系统):

①实验步骤:在圆底烧瓶内加入 3g 肉桂酸($M=150g/mol$)和 45 mL 95% 乙醇,溶解后加入催化剂,连接装置, $a \rightarrow \text{▲} \rightarrow \text{▲} \rightarrow \text{▲} \rightarrow e \rightarrow f$ (实验步骤排序,选填序号),记录贮氢筒内 H_2 的体积为 500 mL(读数时保持平衡瓶内水平面与贮氢筒中水平面高度持平。已知:常温常压下 $V_m=24.5\text{ L/mol}$)。当 H_2 体积无明显变化后,记录 H_2 的体积为 108 mL,水浴蒸去乙醇可得氢化肉桂酸粗产品。

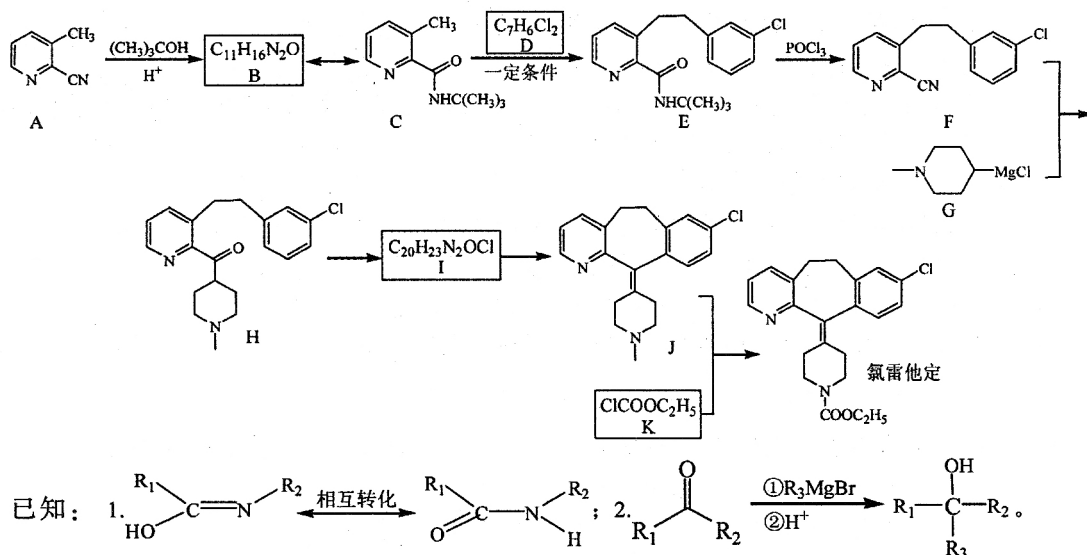
- a. 检查装置气密性
- b. 打开活塞 1 充入 H_2
- c. 关闭活塞 1,打开活塞 2,抽气到一定真空度后关闭活塞 2
- d. 旋转活塞 1,提高盛有蒸馏水的平衡瓶的位置,使贮氢筒充满水
- e. 重复必要操作 2~3 次,并确定装置内的空气已除尽
- f. 关闭活塞 2,打开活塞 1,缓慢降低平衡瓶的位置,使贮氢筒内充满 H_2 ,关闭活塞 1

②氢化反应时,保持平衡瓶内水平面略高于贮氢筒中水平面,原因是 ▲。

③氢化肉桂酸的产率为 ▲。



21. (12分) OTC 药物氯雷他定是一种高效抗过敏药, 合成氯雷他定的一种方法如下图所示(部分反应条件已简化)。



请回答:

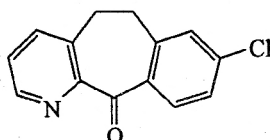
(1) 化合物 H 的含氧官能团名称是 ▲。

(2) 化合物 B 的结构简式是 ▲。

(3) 下列说法不正确的是 ▲。

- A. 由反应 $E \rightarrow F$ 可知, $(CH_3)_3COH$ 的作用是保护氰基
- B. 化合物 C 的碱性比化合物 J 强
- C. $I \rightarrow J$ 的反应类型是消去反应
- D. 氯雷他定的分子式 $C_{22}H_{23}ClN_2O_2$

(4) 写出反应 $C \rightarrow E$ 的化学方程式 ▲。

(5) 用化合物 G、K 和药物中间体 () 也可以制备氯雷他定, 请写出合成路线图 ▲。

(6) 写出 4 种同时符合下列条件的化合物 F 的同分异构体的结构简式 ▲。

- ① 分子中含有一个苯环;
- ② 可以发生银镜反应;
- ③ ^1H-NMR 谱表明分子中有 4 种不同化学环境的 H 原子。