

试卷类型：A

高三化学

2023.1

- 答题前，考生先将自己的学校、班级、姓名、考生号、座号填写在相应位置。
- 选择题答案必须使用2B铅笔（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写，字体工整、笔迹清楚。
- 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

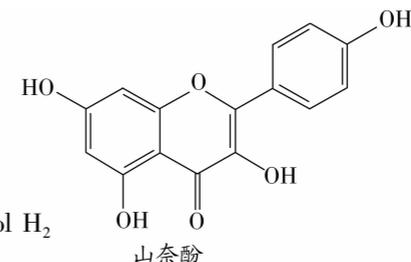
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Fe 56
Zn 65 Pb 207

一、选择题：本题共10小题，每小题2分，共20分。每小题只有一个选项符合题意。

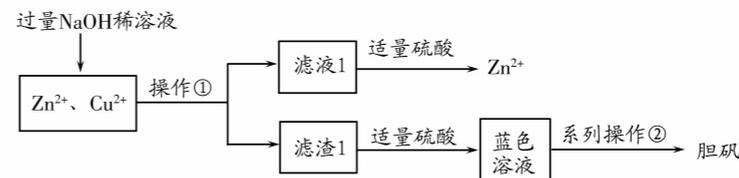
- 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是
 - 煤经过气化、液化处理后，可减少二氧化碳的排放，有利于实现碳达峰
 - 人体摄入的蔬菜、水果所含纤维素水解为葡萄糖为人体提供能量
 - 石油裂化的主要目的是获得乙烯、丙烯等基础化工原料
 - 二氧化硫可适量添加在红酒中，防止红酒变质而口感变差
- 金属是现代工业非常重要和应用最多的材料。下列有关金属的说法错误的是
 - 电解熔融 Al_2O_3 制取金属铝
 - 生铁由于含碳量高，熔点比铁高
 - 钢铁在潮湿的空气中生锈，主要发生电化学腐蚀
 - 金属 Na、Mg、Al 的熔沸点依次升高
- 下列关于有机物的说法错误的是
 - 植物油分子结构中含有不饱和键
 - 甲醛能使蛋白质变性
 - 蔗糖和麦芽糖互为同分异构体，水解后都只生成葡萄糖
 - 乙醇、乙酸和乙酸乙酯能用饱和 Na_2CO_3 溶液鉴别
- 茶叶中铁元素的检验可经过“灼烧→溶解→过滤→检验”等步骤。下列操作方法错误的是

将茶叶灼烧灰化	用浓硝酸溶解茶叶灰并加蒸馏水稀释	过滤得到滤液	检验滤液中的 Fe^{3+}
A	B	C	D

- 山奈酚是从中药杜仲中提取的一种具有抗菌、止咳祛痰作用的黄酮类化合物。山奈酚的结构简式如右图所示。下列有关山奈酚的说法错误的是



- 能与 NaOH 、 Na_2CO_3 溶液反应
 - 分子中所有碳原子可能共平面
 - 1 mol 山奈酚与足量 H_2 加成，最多消耗 7 mol H_2
 - 苯环上氢原子发生氯代时，一氯代物有 4 种
- 肼 (N_2H_4) 主要用作导弹、火箭的燃料。已知： N_2H_4 在水中与 NH_3 性质相似。下列关于 N_2H_4 的说法错误的是
 - 肼溶于水，发生的第一步电离可表示为： $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$
 - 常温下，向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 N_2H_4 溶液中加水稀释时， $\frac{c(\text{N}_2\text{H}_5^+)}{c(\text{N}_2\text{H}_6^{2+})}$ 会增大
 - 1 mol N_2H_4 分子中含有 5 mol σ 键
 - N_2H_4 和 N_2O_4 用作火箭推进剂的主要原因是反应放出大量的热且反应后气体体积增大
 - 碳氮硫共脱除工艺可以协同除去工业废水中的 S^{2-} 、 NO_3^- 和 CH_3COO^- ，过程如图所示。已知：成键原子共平面，每个原子能提供一个相互平行的 p 轨道且 p 轨道电子数小于参加成键的 p 轨道数的两倍时可形成离域 π 键。
 - N_2 和 CO_2 都是非极性分子
 - NO_3^- 和 NO_2^- 的空间构型相同
 - NO_3^- 中存在离域 π 键
 - 冰醋酸中 CH_3COOH 分子间存在范德华力和氢键
 - M、W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的同周期主族元素，基态 X 原子 2p 能级上有 2 个未成对电子，Y 元素原子的价电子数是 W 的两倍，由五种元素组成某电极材料的结构如图所示。下列说法错误的是
 - 电极材料的结构中存在配位键
 - 简单氢化物沸点： $\text{X} < \text{Y}$
 - 第一电离能： $\text{W} < \text{X} < \text{Y}$
 - 单质的氧化性： $\text{Z} < \text{Y}$
 - 工业电解精炼铜的废液中含有 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 等离子，实验室设计分离出 Zn^{2+} 并制取胆矾的流程如下：

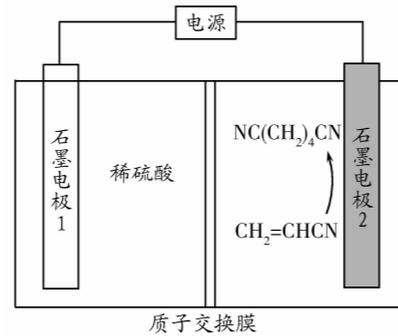


已知： $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

下列说法错误的是

- 滤液 1 中的主要成分为 $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 和 NaOH
- 若向滤液 1 中逐滴滴加硫酸至过量，先生成白色沉淀，最终白色沉淀消失
- 系列操作②包括蒸发浓缩、趁热过滤、洗涤、干燥
- 可用酒精洗涤胆矾晶体，除去表面的杂质

10. 己二腈[NC(CH₂)₄CN]是合成尼龙66的重要中间体。利用电解技术将丙烯腈(CH₂=CHCN)转化为己二腈的装置如图所示。下列说法正确的是
- A. 石墨电极1是阴极
 B. 电解过程中稀硫酸浓度减小
 C. 石墨电极2的电极反应式为：
 $2\text{CH}_2=\text{CHCN} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$
 D. 制备1 mol NC(CH₂)₄CN,生成O₂的体积为22.4L(标准状况)

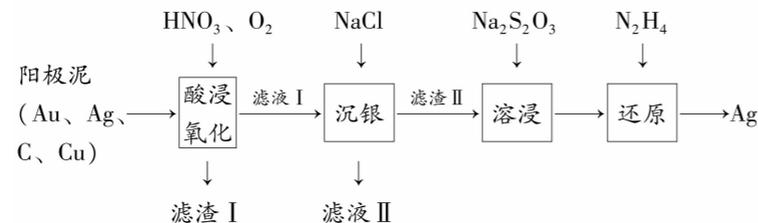


二、选择题：本题共5小题，每题4分，共20分。每小题有一个或两个选项符合题意，全选对得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

11. 下列对有关实验现象的解释或所得结论错误的是

选项	实验操作	现象	解释或结论
A	向2 mL 0.1 mol · L ⁻¹ Na ₂ S 溶液中滴加0.1 mol · L ⁻¹ ZnSO ₄ 溶液至不再有沉淀产生，再滴加几滴0.1 mol · L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液	先产生白色沉淀，又出现黑色沉淀	$K_{sp}(\text{ZnS}) > K_{sp}(\text{CuS})$
B	将少量铜粉加入稀硫酸中，无明显现象，再加入硝酸铁溶液	铜粉溶解	Fe^{3+} 与铜粉反应
C	将25℃ 0.1 mol · L ⁻¹ 的 Na ₂ SO ₃ 溶液加热到40℃，用传感器监测溶液 pH 变化	溶液的 pH 逐渐减小	温度升高，SO ₃ ²⁻ 的水解增大程度大于水的电离增大程度
D	取2 mL 某卤代烃样品于试管中，加入5 mL 20% KOH 溶液并加热，冷却到室温后加入足量稀硝酸再滴加 AgNO ₃ 溶液	产生白色沉淀	该卤代烃中含有氯元素

12. 从电解精炼铜的阳极泥(主要成分为Cu、Ag、C、Au等)中回收贵金属Au与Ag的工艺流程如下：

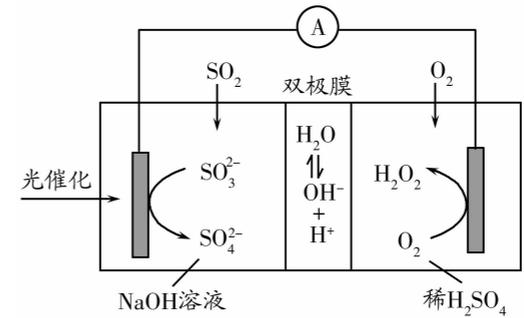


已知： $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$
 下列说法错误的是

- A. “酸浸氧化”通入氧气既能减少环境污染也能提高硝酸利用率
 B. 滤渣I通过灼烧可得纯净的Au

- C. “溶浸”发生反应的离子方程式为 $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$
 D. “还原”中氧化产物与还原产物之比为1:2

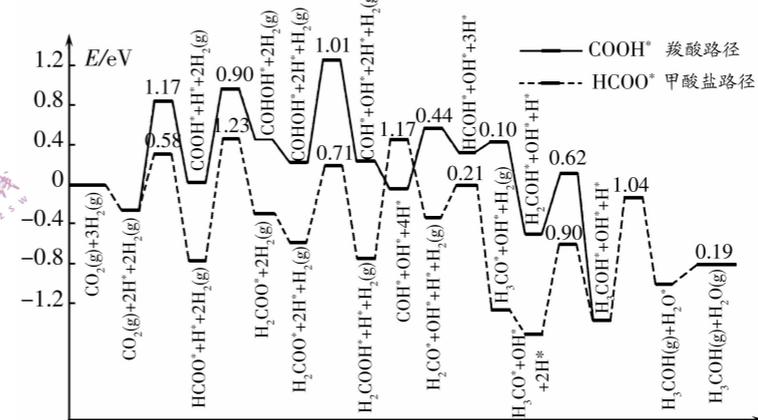
13. 我国科研人员设计将脱除SO₂的反应与制备H₂O₂相结合的协同转化装置如右图。在电场作用下，双极膜中间层的H₂O解离为OH⁻和H⁺，并向两极迁移。已知：
 ①单独制备H₂O₂： $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}_2$ ，不能自发进行；
 ②单独脱除SO₂： $4\text{OH}^- + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，能自发进行。



下列说法正确的是

- A. 正极的电极反应式： $\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}_2$
 B. 单独脱除SO₂的反应为吸热反应
 C. 反应过程中需补加稀H₂SO₄
 D. 协同转化总反应： $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

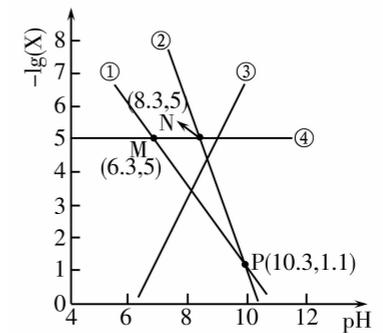
14. 二氧化碳与氢气反应制备甲醇在不同催化剂作用下的反应历程如图所示，图中数值为对应基元反应的活化能。下列说法错误的是



二氧化碳与氢气反应制备甲醇在不同催化剂作用下的反应历程

- A. HCOO* 比 COOH* 更容易生成
 B. 羧酸路径中的含碳中间产物有5种
 C. 甲酸盐路径决速步发生反应的方程式为 $\text{HCOO}^* + \text{H}^* = \text{H}_2\text{COO}^*$
 D. 二氧化碳与氢气通过甲酸盐路径制备甲醇释放的能量比羧酸路径多

15. 常温下，天然水体中的H₂CO₃与空气中的CO₂保持平衡，pH变化对H₂CO₃的浓度基本无影响。已知K_{sp}(CaCO₃) = 2.8 × 10⁻⁹，常温时测得某溶洞水体中 -lgc(X) (X为H₂CO₃、HCO₃⁻、CO₃²⁻或Ca²⁺)与pH的关系如图所示。下列说法正确的是
- A. 随pH增大，c(HCO₃⁻)与c(Ca²⁺)的变化趋势相同
 B. H₂CO₃的二级电离常数K_{a2} = 10^{-8.3}
 C. N点对应溶液中，c(Ca²⁺) = 0.0028 mol · L⁻¹
 D. pH = 7时，lgc(CO₃²⁻) - 2lgc(HCO₃⁻) = 1



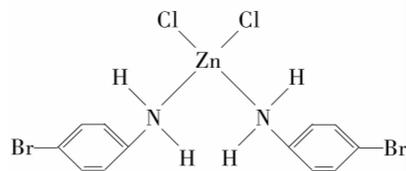
三、非选择题:本题共 5 个小题,共 60 分。

16. (12 分) 锌及其化合物在医药、科研等方面都有重要应用。回答下列问题:

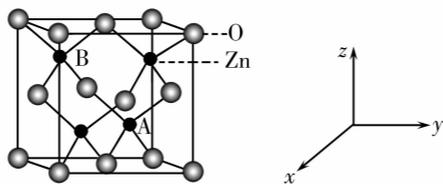
(1) Zn 元素位于元素周期表的 _____ 区,基态 Zn 原子核外电子的空间运动状态有 _____ 种。

(2) 一种锌的配合物结构如图所示。

中心离子提供空轨道的能级是 _____; H、C、Cl、Br 电负性由大到小的顺序为 _____; C、N 原子的杂化方式共有 _____ 种。该配合物中 H—N—H 键角为 109.5°, 而 NH₃ 分子中 H—N—H 键角为 107°, 原因是 _____。

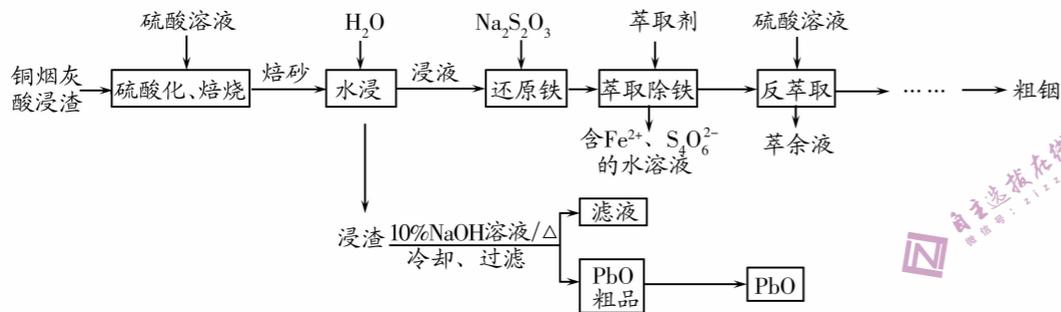


(3) ZnO 立方晶胞结构如图所示。



A 点原子的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$, 则 B 点原子的分数坐标是 _____。该晶胞中距离最近的两个 Zn 原子间的长度为 a nm, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则 ZnO 晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用代数式表示)。

17. (11 分) 铟是一种稀有贵金属, 广泛应用于航空航天、太阳能电池等高科技领域。从铜烟灰酸浸渣 (主要含 PbO、FeAsO₄ · 2H₂O、In₂O₃) 中提取铟和铅的工艺流程如下:



已知: ①焙烧后金属元素均以硫酸盐的形式存在;

②In(OH)₃ 性质与 Al(OH)₃ 类似。

回答下列问题:

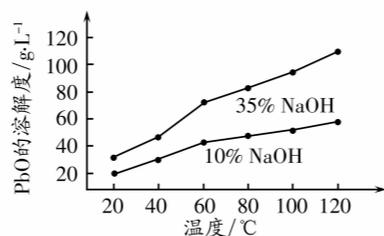
(1) FeAsO₄ · 2H₂O 中铁元素化合价为 _____。

(2) 生成 PbO 粗品的化学反应方程式为 _____。

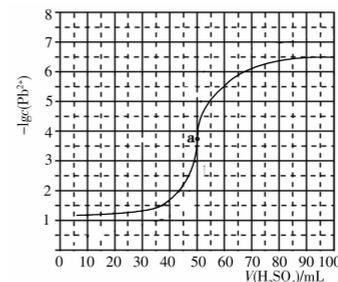
(3) PbO 在 NaOH 溶液中溶解度曲线如图所示, PbO 粗品中的杂质难溶于 NaOH 溶液。结合溶解度曲线, 简述提纯 PbO 粗品的操作 _____。

(4) “还原铁”反应的离子方程式为 _____。

(5) “萃取除铁”中, 发现当溶液 pH > 1.5 后, 铟萃取率随 pH 的升高而下降, 原因是 _____。



(6) 为测定 PbO 产品的纯度, 探究小组同学准确称取 PbO 1.161 g, 加入稀硝酸使其完全溶解, 再加入蒸馏水配制成 50.00 mL 溶液; 冷却至 25°C, 用 0.100 mol · L⁻¹ H₂SO₄ 滴定该溶液, 滴定曲线如图所示。

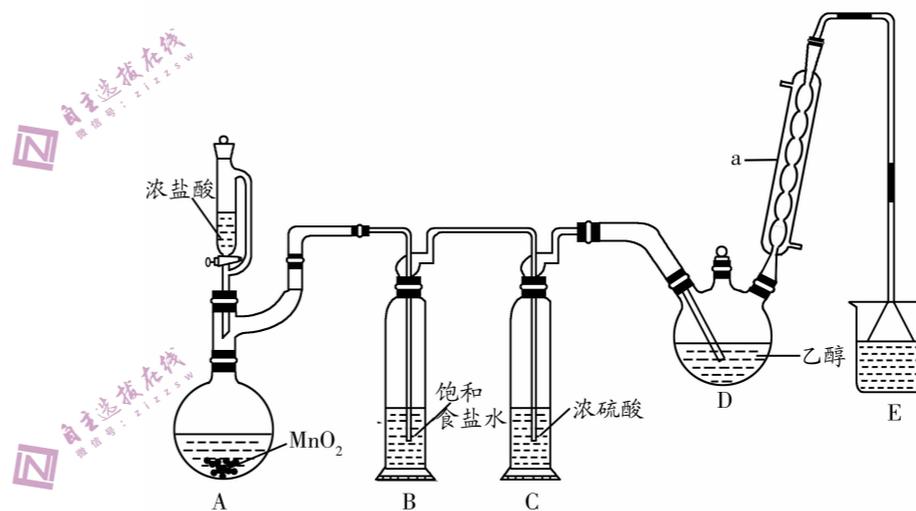


已知: PbO + 2HNO₃ = Pb(NO₃)₂ + H₂O; a 点的坐标为 (50, 3.8)。

①25°C, PbSO₄ 的 K_{sp} = _____。

②PbO 产品的纯度为 _____。

18. (13 分) 三氯乙醛 (CCl₃CHO) 是无色油状液体, 是制取农药的常用原料。某探究小组模拟工业生产制备三氯乙醛的实验装置如图所示 (夹持、加热装置均略去)。



查阅资料知: ①制备 CCl₃CHO 的反应原理为: C₂H₅OH + 4Cl₂ $\xrightarrow{\Delta}$ CCl₃CHO + 5HCl, 可能发生的副反应有: C₂H₅OH + HCl → C₂H₅Cl + H₂O; CCl₃CHO + HClO → CCl₃COOH + HCl。

②有关物质的性质:

物质	C ₂ H ₅ OH	CCl ₃ CHO	CCl ₃ COOH	C ₂ H ₅ Cl
熔点/°C	-114.1	-57.1	58	-138.7
沸点/°C	78.3	97.8	198	12.3
溶解性	与水互溶	可溶于水、乙醇	可溶于水、乙醇	微溶于水、可溶于乙醇

回答下列问题:

(1) 装置 A 中发生反应的离子方程式为 _____, 仪器 a 的作用是 _____。

(2) 实验时, 应维持装置 D 的反应温度为 70°C 左右, 装置 D 采用较合理的加热方式是 _____, 若发现 D 中导管口处气泡速率过快, 合理的解决方法是 _____。

(3) 若撤去装置 C 会导致 CCl₃CHO 产率降低, 原因是 _____。

(4) 从反应后的混合物中获得 CCl_3CHO 粗产品, 应采取的实验操作方法是_____。

(5) 粗产品纯度的测定:

I. 称取 $m \text{ g}$ CCl_3CHO (相对分子质量为 147.5) 粗产品, 配成待测溶液, 然后用酸式滴定管量取 $x \text{ mL}$ $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘标准溶液加入待测溶液, 再加入适量碳酸钠溶液, 使反应: $\text{CCl}_3\text{CHO} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CHCl}_3 + \text{HCOO}^-$ 、 $\text{HCOO}^- + \text{I}_2 = \text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{CO}_2 \uparrow$ 充分进行;

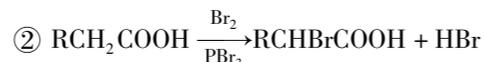
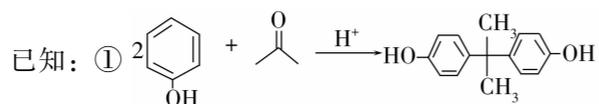
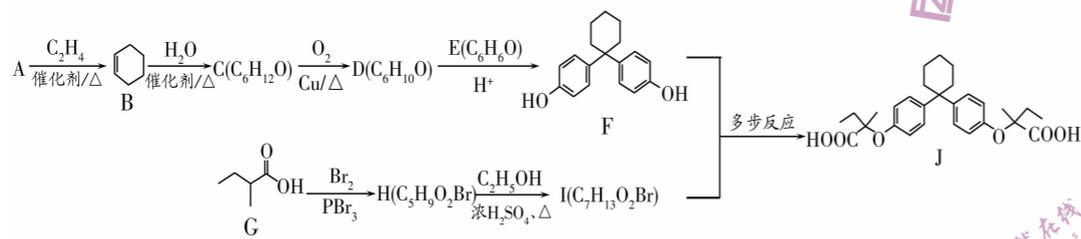
II. 再加适量盐酸调节溶液的 pH, 并立即用 $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定至终点, 发生反应: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$;

III. 重复上述操作 3 次, 平均消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $y \text{ mL}$ 。

测得产品的纯度为_____, 下列情况可能导致产品纯度的测量值偏小的是_____ (填标号)。

- 量取碘标准液时, 酸式滴定管未用碘标准液润洗
- 在滴定终点读数时, 俯视标准液液面
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液部分被氧化
- 步骤 II 加入盐酸调节溶液 pH, 调节后溶液 pH 过低

19. (12 分) 环己双妥明是一种有效的降脂药物, 一种以 A ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$) 为原料合成环己双妥明的路线如图所示:

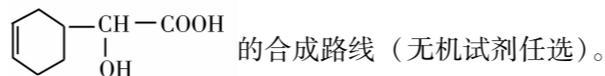


- G 的化学名称为_____, B→C 的反应类型为_____。
- C→D 的化学方程式为_____。
- I 的结构简式为_____。
- 化合物 H 的同分异构体中能同时满足以下两个条件的有_____种 (不考虑立体异构)。

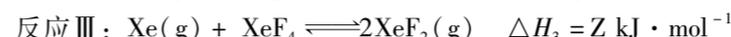
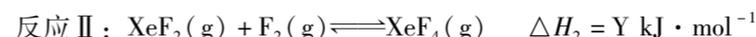
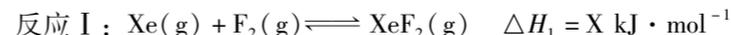
- 含有两个甲基;
- 含有酯基, 且能发生银镜反应。

其中核磁共振氢谱有三组峰, 且峰面积之比为 6:2:1 的结构简式为_____ (任写一种)。

(5) 根据上述信息, 写出以 1, 3 - 丁二烯和 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 为原料制备



20. (12 分) 氙的氟化物是优良的氟化剂, 稀有气体 Xe 和 F_2 混合在催化剂作用下同时存在如下反应:



已知: XeF_2 选择性是指生成 XeF_2 所消耗的 Xe 的物质的量与初始 Xe 的物质的量的比值。

回答下列问题:

(1) 向刚性密闭容器中加入 $n \text{ mol}$ 的 Xe 和 4 mol 的 F_2 , 初始压强为 10^6 Pa , 测得在相同时间内, 上述反应 Xe 的转化率和 XeF_2 的选择性与温度的关系如图 1 所示, 则制取 XeF_2 的最适宜温度为_____; 当超过 1000°C , XeF_2 选择性随着温度升高而降低的可能原因是_____。

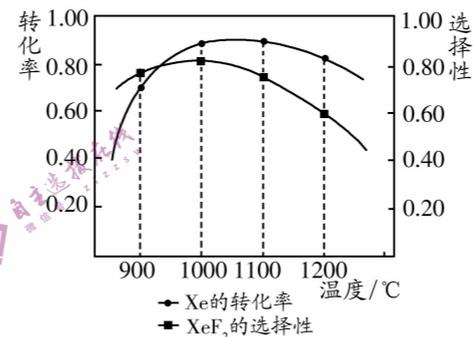


图1

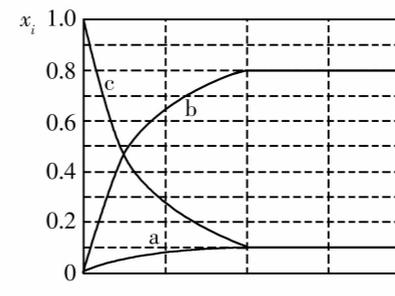


图2

(2) 在 1000°C 时, 初始条件同上, x_i 表示含 Xe 元素的某物质与含 Xe 元素各物质的总物质的量之比, x_i 随时间 t 变化关系如图所示。测得平衡时 XeF_2 的选择性为 80%, 图 2 中表示 XeF_4 变化的曲线是_____, 则反应过程能量变化为_____ kJ (用含 X、Y 的代数式表示), F_2 的转化率为_____, 反应 I 以物质的量分数表示的平衡常数 $K_x =$ _____。

(3) 在 1000°C 时, 反应 III 的平衡常数 $K_p =$ _____, 保持初始其他条件不变, 反应达平衡后增大体系压强, x_{XeF_4} 的变化趋势为_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。