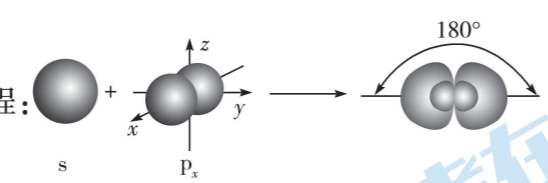





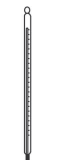


化 学

考生注意:

- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
 - 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。
 - 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 K 39

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。

- 花鼓戏是我国传统戏目的重要组成部分,花鼓戏的伴奏乐队使用了鼓、锣、钹等乐器。下列说法错误的是
 - “锣、钹”的主要材质为黄铜,属于金属材料
 - 制作鼓面的动物皮革属于天然高分子
 - 鼓槌上缠绕的丝带(合成纤维)在工业生产的过程中不涉及化学变化
 - 鼓、锣、钹打击乐器闲置时应存放在干燥的环境中
- 下列化学用语表述正确的是
 - H_2O_2 的电子式: $\text{H}:\text{O}::\text{O}:\text{H}$
 - 制造氢弹的氘原子: ${}^2_1\text{H}$ 或 D
 - H_2O 分子中 O 原子的轨道杂化过程: 
 - 基态 O^{2-} 的价层电子排布式: $2s^22p^6$
- 下列有关物质结构和性质的说法错误的是
 - 氯乙酸的酸性比三氯乙酸的酸性弱
 - 水分子间的氢键 $\text{H}-\text{O}\cdots\text{H}$ 比氟化氢分子间的氢键 $\text{H}-\text{F}\cdots\text{H}$ 强
 - C_{60} 在水中的溶解度比在 CCl_4 中的小
 - 单质硅的熔点比单质锗的高

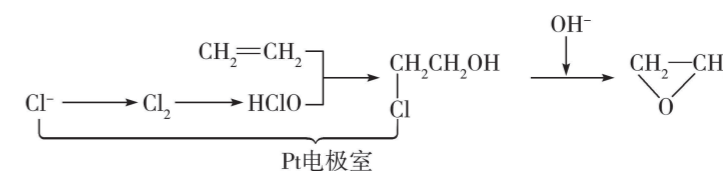
- 实验室用浓硫酸作催化剂,在 $170\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下加热乙醇制备乙烯。该实验一定能用到下列仪器中的
 - 
 - 
 - 
 - 
 - 
 - 

- ③④
- ②③④
- ①②③④⑤
- ②③④⑤⑥

- 下列离子方程式书写错误的是
 - 铅酸蓄电池放电时的正极反应: $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 氯胺作漂白剂的原理: $\text{NH}_2\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ + \text{ClO}^-$
 - 向含 1 mol FeBr_2 的溶液中通入 1 mol Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$
 - 向 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 4\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 一种金属的助熔剂 $\text{WZ} \cdot \text{YZ}_2 \cdot 6\text{R}_2\text{X}$ 受热分解可产生气态的 R_2X 。已知:R、X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的前 20 号元素,Y、W 为金属元素。R 和 W 在同一主族,Y 和 Z 在同一周期;基态 X、Y、Z 原子的未成对电子数分别为 2、0、1。下列说法正确的是
 - 电负性: $Z > X > \text{R}$
 - 五种元素中原子半径:W 最大,R 最小
 - $\text{WZ} \cdot \text{YZ}_2 \cdot 6\text{R}_2\text{X}$ 受热分解产生的气体只有 R_2X
 - X 和 Z 元素组成的二元化合物一定是酸性氧化物
- 除去 I 中少量的 II,所采用的方法正确的是

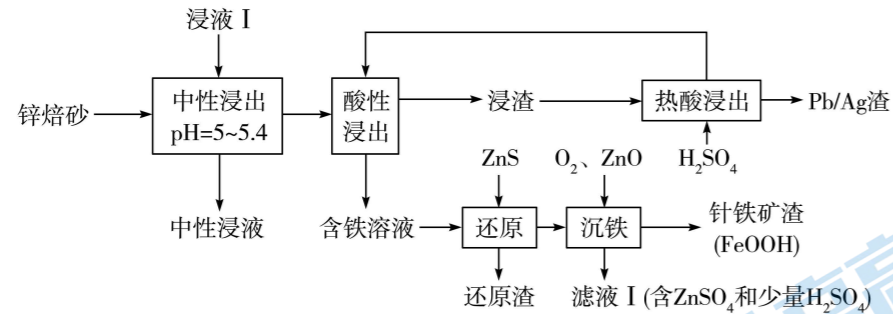
选项	I	II	方法
A	乙酸溶液	乙二酸	滴加酸性高锰酸钾溶液
B	氯化铁溶液	氯化铜	加入铁粉
C	一氧化氮气体	氨气	通过盛有氯化钙粉末的干燥管
D	二氧化硫气体	二氧化碳	通过盛有饱和亚硫酸氢钠溶液的洗气瓶

- 我国科研人员在《Science》上报了利用双室电解池在 KCl 溶液中用不同金属电极电解的方法,将乙烯高效清洁、选择性地转化为环氧乙烷(与水可以互溶)。电解结束后,先将乙烯通入 Pt 电极室的溶液中,然后将阴、阳极电解液混合,便可反应生成环氧乙烷,物质变化过程如图所示。下列说法正确的是



- A. 乙烯与 HClO 的反应属于取代反应
 B. Pt 电极与电源的负极相连
 C. 阴、阳极电解液输出混合后可以通过分液的方法提取环氧乙烷
 D. 每生成 1 mol 环氧乙烷, 电路中实际转移电子数超过 $2N_A$

9. 针铁矿法沉铁以锌焙砂(主要成分为 ZnO, 含有较多的 Fe_2O_3 和少量 Pb、Ag 等元素) 为原料, 其工艺流程如图所示:



已知:

离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Zn^{2+}
开始/完全沉淀的 pH	2.3/3.2	7.5/9.7	6.4/8.0
对应硫化物的 K_{sp}	-	3.7×10^{-19}	1.2×10^{-23}

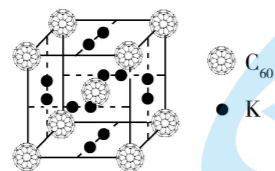
下列说法错误的是

- A. 实际生产中可利用滤液 I 作浸液 I
 B. 中性浸液的主要溶质是 $ZnSO_4$
 C. “还原”步骤的离子方程式是 $2Fe^{3+} + S^{2-} = 2Fe^{2+} + S \downarrow$
 D. “沉铁”包括 Fe^{2+} 的氧化和 Fe^{3+} 的水解两个反应
10. 硝酸镁常用作制造烟火或制备其他镁盐的原料等。 $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 在不同温度下分解均产生 NO_2 、 O_2 、 H_2O 及固体(忽略 NO_2 、 N_2O_4 的转化), 其固体产物如下表:

温度	330 ~ 400 °C	400 °C 以上
固体产物	$Mg(NO_3)_2 \cdot 4Mg(OH)_2$	MgO

下列说法正确的是

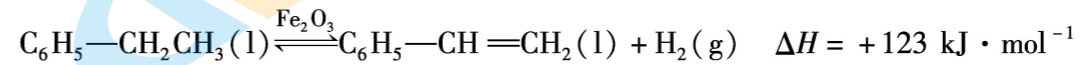
- A. NO_3^- 的空间结构是三角锥形
 B. 在不同温度下分解产生的气体用排水法收集均得到氧气
 C. 330 ~ 400 °C 下分解产生的气体平均摩尔质量是 $43.2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. 400 °C 以上, 1 mol $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 分解转移 2 mol 电子
11. 我国科研人员利用 C_{60} 和 K 掺杂制造了一种富勒烯化合物, 是一种定量还原剂, 其晶胞结构如图所示, 该立方晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 下列说法正确的是



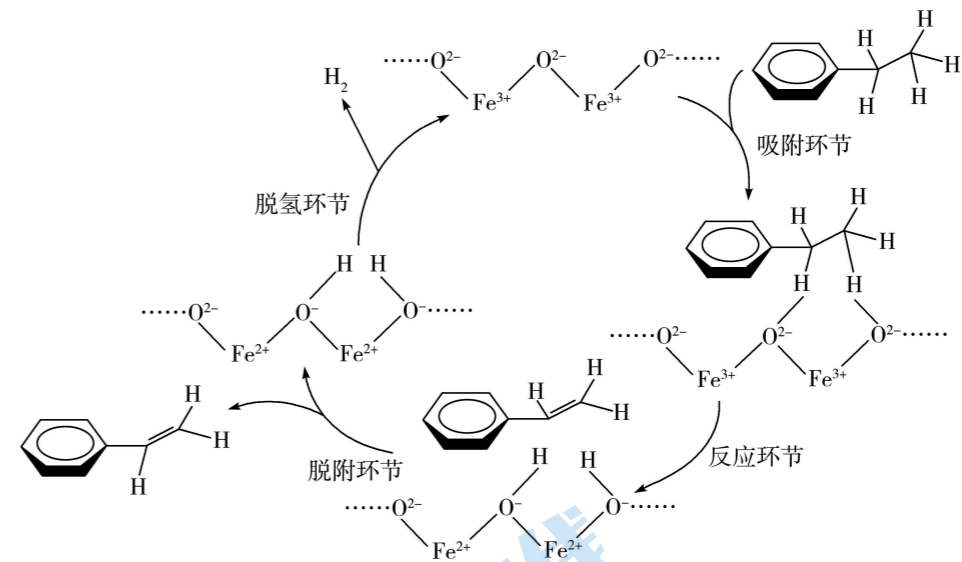
化学试题 第 3 页(共 8 页)

- A. 该富勒烯化合物中的 K 原子和 C 原子的个数比为 3:1
 B. 该晶胞中与 C_{60} 最近且距离相等的 K 是 6 个
 C. 将 C_{60} 看作顶点, 该晶体中 C_{60} 构成的多面体有 8 个面
 D. 该晶体的密度为 $\frac{2.58 \times 10^{32}}{a^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

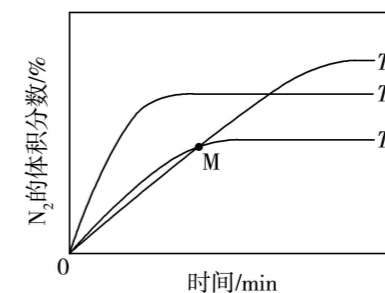
12. 苯乙烯是合成树脂、离子交换树脂及合成橡胶等的重要单体, 它的一种制备方法如下:



其反应机理如图所示, “吸附环节”中乙苯分子被吸附在催化剂 Fe_2O_3 表面的活性位点并被活化(Fe_2O_3 在使用过程中易出现失活现象)。下列说法错误的是



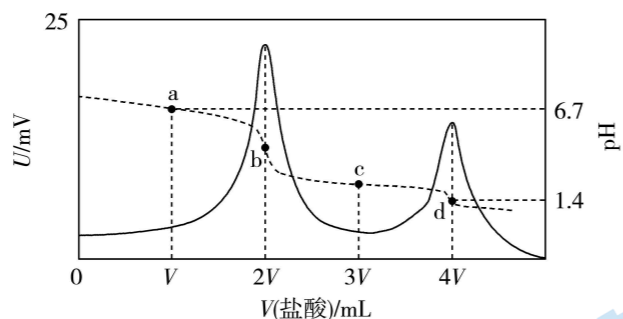
- A. 乙苯分子中所有原子一定不能共平面
 B. 上述过程中的各环节均需要在较高温度下进行
 C. Fe_2O_3 能降低乙苯脱氢反应的活化能, 提高单位时间内苯乙烯的产量
 D. Fe_2O_3 在使用过程中失活的原因可能是 Fe^{3+} 变为 Fe^{2+}
13. 在 1 L 恒容密闭容器中充入 0.3 mol H_2 和 0.2 mol NO , 在不同温度下发生反应: $2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$, N_2 的体积分数随时间的变化如图所示(已知 T_2 温度下加入了催化剂)。下列说法错误的是



- A. 不同温度下的平衡常数: $K(T_3) > K(T_1) > K(T_2)$
 B. M 点的正反应速率: $v_{正}(T_1) > v_{正}(T_3)$
 C. 该反应的 $\Delta H < 0$
 D. T_3 温度下, 当容器中 NO 和 H_2 的物质的量之比保持不变时, 反应达到平衡状态

化学试题 第 4 页(共 8 页)

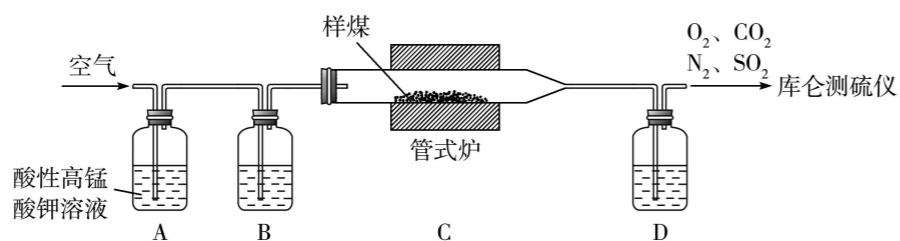
14. 亚磷酸(H_3PO_3)是二元弱酸。常温下,某研究小组利用电位滴定法研究盐酸滴定亚磷酸钠(Na_2HPO_3)溶液过程中的化学变化,得到电极电位 U 和溶液 pH 随盐酸体积的变化曲线如图所示(已知电位滴定法的原理:在化学计量点附近,被测离子浓度发生突跃,指示电极的电位也发生了突跃,进而确定滴定终点)。下列说法错误的是



- A. 常温下, H_3PO_3 的 K_{a2} 近似为 $10^{-6.7}$
- B. b 点对应的溶液中存在: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) > c(\text{HPO}_3^{2-}) > c(\text{H}_3\text{PO}_3)$
- C. a 点由水电离出的 $c(\text{H}^+) > 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. d 点对应的溶液中存在: $c(\text{Cl}^-) = 2c(\text{H}_3\text{PO}_3) + 2c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) + 2c(\text{HPO}_3^{2-})$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分) 在煤中硫以有机硫和无机硫(CaSO_4 、硫化物及微量单质硫等)的形态存在。库仑滴定法是常用的快捷检测煤中含硫量的方法,其实验装置如图所示(煤在催化剂作用下,在管式炉中燃烧)。

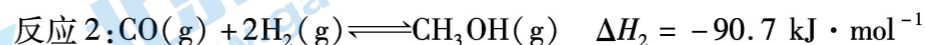
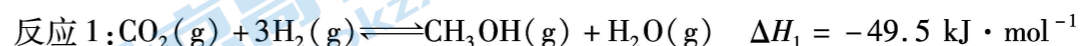


库仑测硫仪的原理是 SO_2 随气流进入仪器内部的电解池内,破坏了 I_2 的 KI 溶液中 $\text{KI}_3 - \text{KI}$ 电对电位平衡(I_2 的 KI 溶液中存在平衡: $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$), 仪器便立即自动电解 KI 使 $\frac{c(\text{I}_3^-)}{c(\text{I}^-)}$ 回到原定值,测定结束。通过测定电解消耗的电量可以求得煤中含硫量。

回答下列问题:

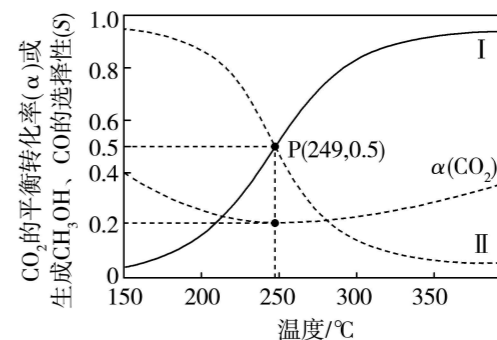
- (1) 装置 A 中盛放酸性高锰酸钾溶液的作用是_____。
- (2) 高温下,碳单质将 CaSO_4 完全转化为 SO_2 的反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比是_____。
- (3) ① SO_2 破坏库仑测硫仪中 I_2 的 KI 溶液中 $\text{KI}_3 - \text{KI}$ 电对电位平衡的原因是_____ (用离子方程式表示)。
② 装置 D 中盛放的试剂是_____,若无装置 D,造成的后果是_____。
③ 库仑测硫仪中,电解过程中使 $\frac{c(\text{I}_3^-)}{c(\text{I}^-)}$ 回到原定值的反应在_____ (填“阳”或“阴”)极进行,该极的电极反应式为_____。

16. (15 分) CH_3OH 是一种绿色燃料,可由 CO 、 CO_2 等制备。工业上制备 CH_3OH 发生如下反应:

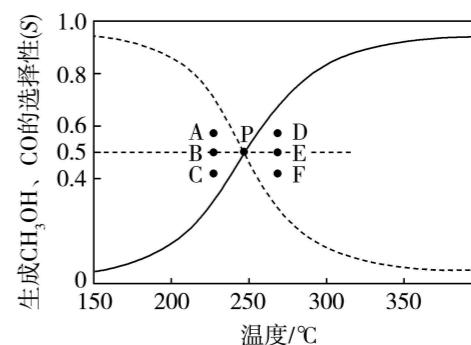


回答下列问题:

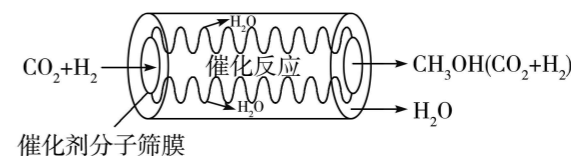
- (1) 已知 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 完全燃烧生成气态水放出 241.8 kJ 的热量,则 1 mol $\text{CO}(\text{g})$ 完全燃烧生成 CO_2 气体时放出_____ kJ 的热量。
- (2) 将 CO_2 和 H_2 按物质的量之比为 1:3 通入某密闭容器中,在压强恒为 3 MPa 下发生反应 1 和副反应 3: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 测得 CO_2 的平衡转化率(α) 以及生成 CH_3OH 、 CO 的选择性(S) [$S(\text{CO}) = \frac{n_{\text{平衡}}(\text{CO})}{n_{\text{平衡}}(\text{CO}) + n_{\text{平衡}}(\text{CH}_3\text{OH})}$] 随温度的变化如图所示。



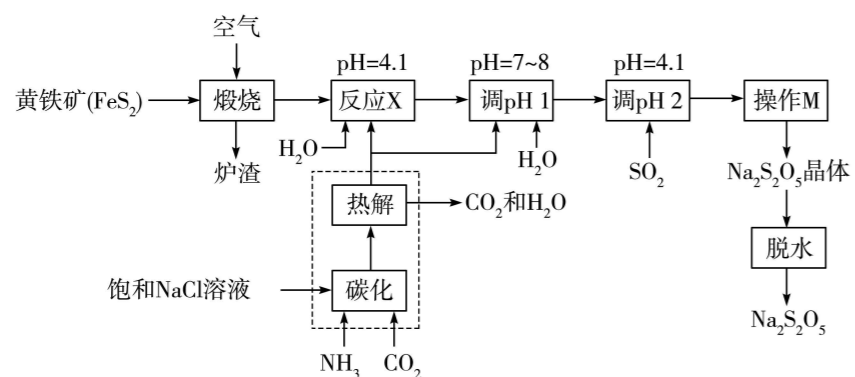
- ① 代表 $S(\text{CO})$ 的曲线是_____ (填“ I ”或“ II ”),判断理由是_____。
- ② 副反应 3 在 249 $^{\circ}\text{C}$ 下的平衡常数 K 为_____ (用分数表示即可)。
- ③ 若将反应体系压强增至 4 MPa,则生成 CH_3OH 、 CO 的选择性(S)随温度变化的曲线的交点是_____ (填图中的 A、B……F),判断理由是_____。



- ④ 现代化工采用催化剂分子筛膜反应器进行反应 1 的转化,其反应原理如图所示。该反应器具有的优点是_____ (填一条即可)。



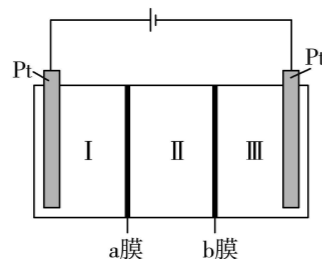
17. (14分) 焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)在医药、橡胶、印染、食品等方面应用广泛,在空气中易被氧化,受热易分解。某种制备流程如图所示。



已知: NaHSO_3 过饱和溶液中更易形成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体。常温下, H_2SO_3 的 K_{a1} 、 K_{a2} 分别为 1.5×10^{-2} 、 1.0×10^{-7} ; H_2CO_3 的 K_{a1} 、 K_{a2} 分别为 4.0×10^{-7} 、 5.6×10^{-11} 。

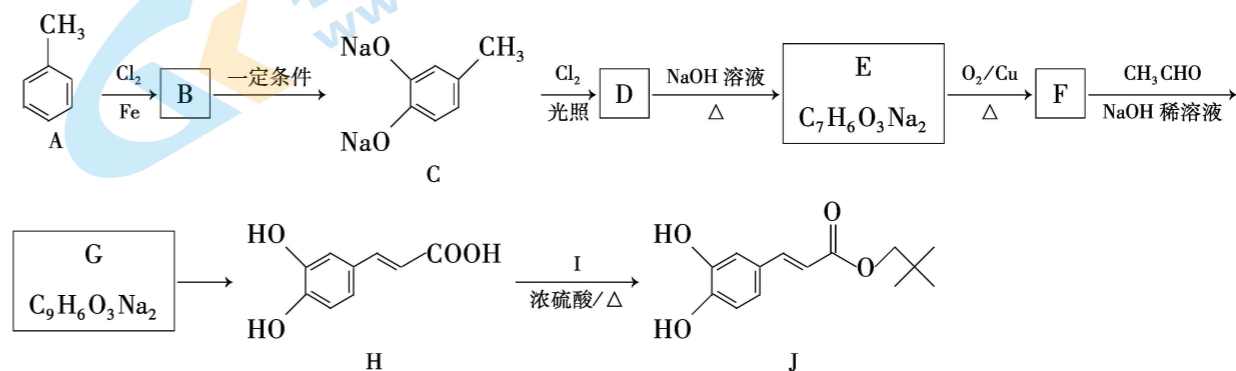
回答下列问题:

- (1) 虚线框的流程在化工生产中被称为_____。
- (2) “碳化”操作中,先通入 NH_3 ,再通入 CO_2 ,其目的是_____。
- (3) “调 pH 1”得到的溶液中主要溶质是_____ (填化学式),该步操作的目的是_____。
- (4) 流程中可以循环利用的物质是_____ (填化学式)。
- (5) 在 $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$ 中两个 S 原子通过 O 原子连接在一起,S 原子的杂化轨道类型是_____。
- (6) 取反应 X 得到的溶液利用电解法制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的工作原理如图所示,已知三室内均为反应 X 得到的溶液,将电解后的 II 室溶液进行“操作 M”得到 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体。



其中,b膜通过的离子是_____ (填离子符号)。装置开始工作时阳极不产生气体,此时阳极的电极反应式为_____。

18. (15分) 有机物 J 是具有扩张血管、抗脑缺血等作用的药物。以甲苯为原料合成 J 的路线如下图所示:



已知: $\text{RCHO} + \text{R}_1\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow{\text{NaOH 稀溶液}} \text{RCH}=\underset{\text{R}_1}{\text{C}}\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$ (R、 R_1 为烃基或氢原子)。

回答下列问题:

- (1) H 所含官能团的名称为_____。
- (2) I 的结构简式为_____。
- (3) 由 D 生成 E 的化学方程式为_____。
- (4) 从 F 转化为 G 的过程中所涉及的两种反应类型是_____。
- (5) G→H 需要先加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 氧化,再加入过量的稀盐酸,若盐酸未过量,生成的 H 中可能含的有机物杂质的结构简式是_____。
- (6) X 是 F 充分酸化后的产物,满足下列条件的 X 的同分异构体有_____种 (X 除外,不包括立体异构体)。
 - ①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应;②能发生银镜反应。
 其中,核磁共振氢谱有 4 组峰的 X 的同分异构体的结构简式是_____。