

2022 届高三第二次调研测试

化学

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 K-39 Fe-56
Co-59 I-127

一、单项选择题: 共 13 分, 每题 3 分, 共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 2022 年 2 月, 我国科学家成功开发全球首套二氧化碳加氢制汽油(碳原子数在 5~12 之间的烃)的装置。

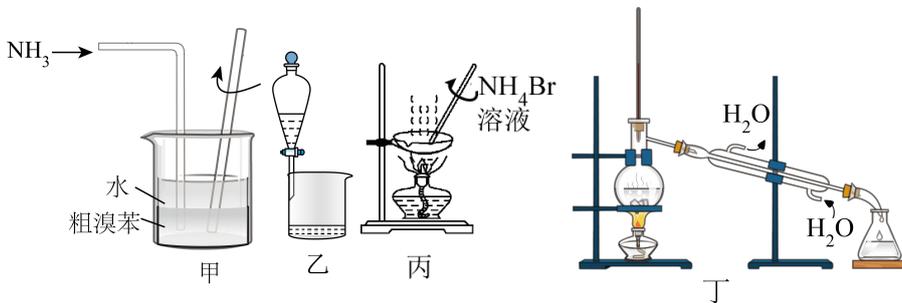
下列有关二氧化碳加氢制汽油的说法正确的是

- A. 汽油属于纯净物
B. 汽油中含有 C、H、O 三种元素
C. 反应过程中 CO_2 被还原
D. 该反应属于化合反应

2. 工业制 MgCl_2 的一种方法为 $\text{Cl}_2 + \text{MgO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{MgCl}_2 + \text{CO}$ 。下列说法正确的是

- A. 基态 Cl 原子核外电子排布式为 $3s^2 3p^5$
B. Mg^{2+} 与 O^{2-} 具有相同的电子层结构
C. MgCl_2 的电子式为 $:\ddot{\text{Cl}}:\text{Mg}:\ddot{\text{Cl}}:$
D. $^{16}_8\text{O}$ 表示中子数为 16 的氧原子

3. 已知氨水可以与溴反应: $3\text{Br}_2 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{N}_2 \uparrow + 6\text{NH}_4\text{Br} + 8\text{H}_2\text{O}$ 。下面提纯粗溴苯(含溴苯、溴和苯), 同时得到 NH_4Br 晶体的原理与装置不能达到实验目的的是



- A. 用装置甲除去溴苯中的溴
B. 用装置乙分离甲中反应后的混合液
C. 用装置丙蒸干溶液得到 NH_4Br 晶体
D. 用装置丁分离溴苯与苯

4. 下列有关氮及其化合物的性质和用途具有对应关系的是

- A. 氮气难溶于水, 可用于合成氨
B. 硝酸见光易分解, 可用于制氮肥
C. 二氧化氮密度比空气大, 可用于制硝酸
D. 液氨汽化时吸收大量的热, 可用作制冷剂

5. X、Y、Z、Q、R 为原子序数依次增大的前四周期元素, X 和 Y 可以形成一种红棕色气体, Z 是同周期元素中原子半径最大的元素, Q 是地壳中含量最高的金属元素, R 的基态原子中有 6 个未成对电子。下列说法正确的是

A. 原子半径: $r(Q) > r(Y) > r(X)$

B. 电负性: $X > Y > Z$

C. R 位于元素周期表中第四周期第IVB族

D. Z的最高价氧化物对应水化物的碱性比Q的强

6. 硫的化合物种类繁多。利用 H_2S 废气制取单质硫的常见途径有: ①用 O_2 将部分 H_2S 氧化为 SO_2 , SO_2 与剩余 H_2S 反应得到硫单质, 总反应为 $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g)$ $\Delta H < 0$; ②用 ZnO 与 H_2S 反应生成 ZnS , 再用 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液浸取 ZnS 得到单质硫。下列有关 H_2S 、 SO_2 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 的说法正确的是

A. H_2S 的稳定性比 H_2O 的强

B. SO_2 与 H_2S 反应体现 SO_2 的还原性

C. SO_3^{2-} 的空间构型为平面三角形

D. SO_4^{2-} 中 S 原子轨道杂化类型为 sp^3

7. 硫的化合物种类繁多。利用 H_2S 废气制取单质硫的常见途径有: ①用 O_2 将部分 H_2S 氧化为 SO_2 , SO_2 与剩余 H_2S 反应得到硫单质, 总反应为 $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g)$ $\Delta H < 0$; ②用 ZnO 与 H_2S 反应生成 ZnS , 再用 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液浸取 ZnS 得到单质硫。在指定条件下, 下列选项所示的物质间的转化能实现的是

A. $Na_2S \xrightarrow{Cl_2} S$

B. $SO_4^{2-} \xrightarrow{SO_2} S$

C. $SO_2 \xrightarrow{BaCl_2(aq)} BaSO_3$

D. $NaHSO_3(aq) \xrightarrow{CO_2} SO_2$

8. 硫的化合物种类繁多。利用 H_2S 废气制取单质硫的常见途径有: ①用 O_2 将部分 H_2S 氧化为 SO_2 , SO_2 与剩余 H_2S 反应得到硫单质, 总反应为 $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g)$ $\Delta H < 0$; ②用 ZnO 与 H_2S 反应生成 ZnS , 再用 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液浸取 ZnS 得到单质硫。下列有关 H_2S 制取单质硫的反应说法正确的是

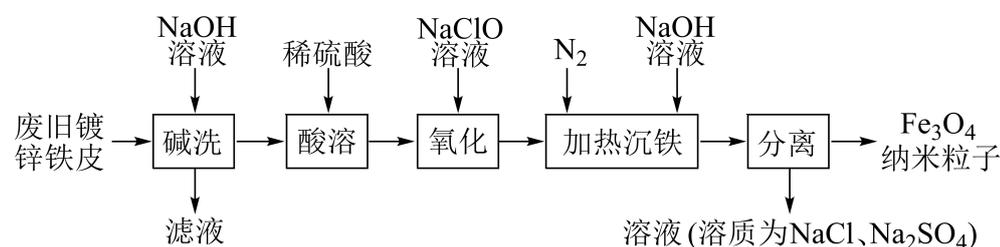
A. 反应 $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g)$ 的 $\Delta S < 0$

B. 途径①中通入 O_2 越多, 越有利于单质 S 的生成

C. 途径②反应过程中, ZnO 是反应的催化剂

D. 途径②中每回收 32g 硫, 理论消耗 $Fe_2(SO_4)_3$ 1mol

9. 一种利用废旧镀锌铁皮制备磁性 Fe_3O_4 纳米粒子的工艺流程如图。



下列有关说法不正确的是

A. “碱洗”是为了去除废旧镀锌铁皮表面的油污

B. “氧化”时发生反应的离子方程式为 $2Fe^{2+} + ClO^- + 2H^+ = 2Fe^{3+} + Cl^- + H_2O$

C. “氧化”后的溶液中金属阳离子主要有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+

D. 用激光笔照射“加热沉铁”后所得分散系，产生丁达尔效应

10. 室温下，通过下列实验来探究 NH_4HCO_3 的性质。

实验 1: 测得 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液的 $\text{pH}=9.68$

实验 2: 向浓度为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液中加入足量 NaOH ，有刺激性气味气体产生

实验 3: 浓度均为 $2.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液和 NaCl 溶液等体积混合，有晶体析出，过滤

下列说法正确的是

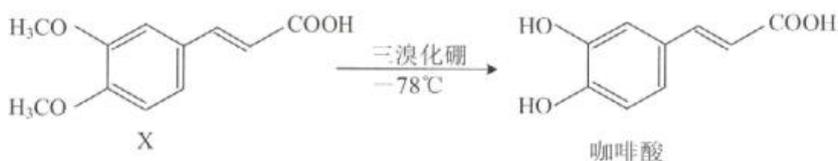
A. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液中存在: $c(\text{H}^+)+2c(\text{H}_2\text{CO}_3)=c(\text{CO}_3^{2-})+c(\text{OH}^-)+c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$

B. 由实验 1 可得: $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)$

C. 实验 2 中发生反应的离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 实验 3 中所得滤液中存在: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$

11. 咖啡酸具有抗菌、抗病毒作用，可通过下列反应制得。



下列说法正确的是

A. 1mol X 最多能与 1mol NaOH 发生反应

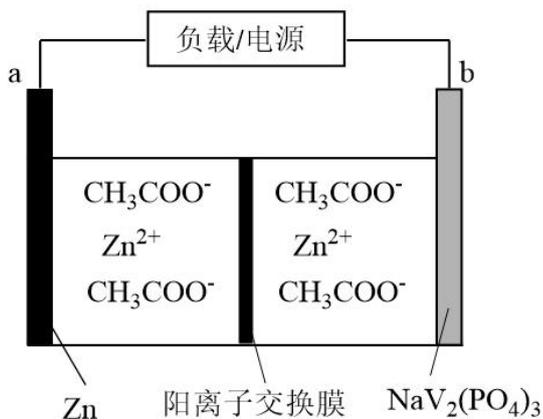
B. 咖啡酸分子中所有碳原子不可能在同一平面上

C. 可用溴水检验咖啡酸中是否含有 X

D. 咖啡酸在水中的溶解度比 X 在水中的溶解度小

12. 一种锌钒超级电池的工作原理如图所示，电解质为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ 溶液，电池总反应为

$\text{Zn} + \text{NaV}_2(\text{PO}_4)_3 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{ZnNaV}_2(\text{PO}_4)_3$ 。下列说法正确的是



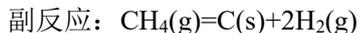
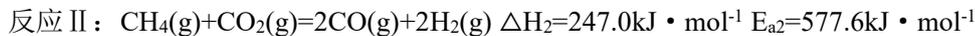
A. 放电时，b 电极为电池的负极

B. 放电后，负极区 $c(\text{Zn}^{2+})$ 增大

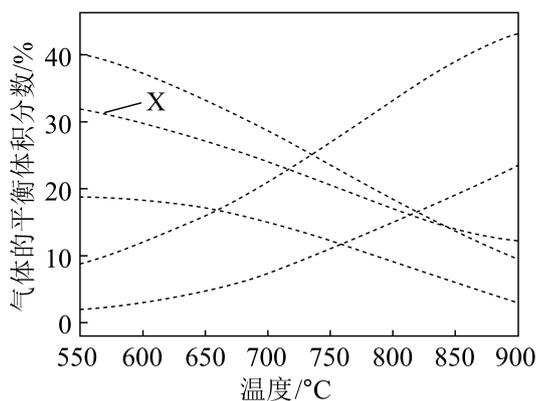
C. 充电时， Zn^{2+} 向 a 电极移动

D. 充电时, b 电极发生的电极反应为 $\text{ZnNaV}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+} + \text{NaV}_2(\text{PO}_4)_3$

13. 甲烷双重重整制备合成气(CO 和 H_2)包括了水蒸气重整(反应 I)和二氧化碳重整(反应 II)两个反应。在 $p=3.2 \times 10^6 \text{Pa}$ 下, 向密闭容器中按 $n(\text{CH}_4): n(\text{H}_2\text{O}): n(\text{CO}_2)=5: 4: 2$ 通入混合气, 发生反应: (E_a 表示反应中基元反应的最大活化能)



重整体系中, 各气体的平衡体积分数随温度的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 曲线 X 表示 CH_4 的平衡体积分数随温度的变化
- B. 适当增加水蒸气或 CO_2 的用量均可减少碳的生成
- C. 在相同条件下, 反应 I 的速率小于反应 II 的速率
- D. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 40.8 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分。

14. 钴酸锂电池广泛应用于笔记本电脑、手机等小型电子设备中。工业通过处理废旧钴酸锂电池正极材料(主要成分为 LiCoO_2 , 含少量金属 Cu 等)回收 Co 和 Li。

(1) 废电池预处理

钴酸锂电池工作时发生反应: $\text{Li}_x\text{C}_6 + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{C}_6 + \text{LiCoO}_2$ 将废旧钴酸锂电池在盐水中浸泡, 使电池充分

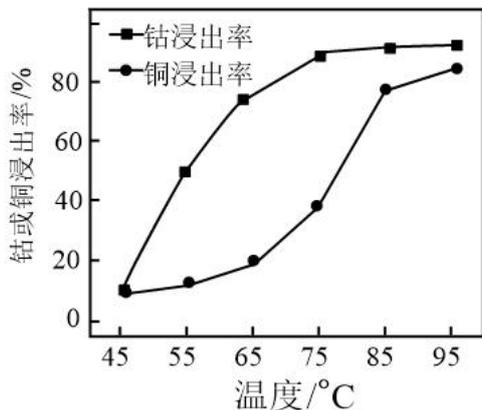
放电。该处理过程既可以保障后续操作的安全性, 还可以达到___的目的。

(2) 酸浸正极材料

①将预处理后的正极材料粉碎, 加入 $3 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸和 30% H_2O_2 的混合溶液。写出酸浸时生成 Li_2SO_4 和 CoSO_4 的化学方程式: ___。

②其他条件相同, 浸泡 1h, 不同温度下钴或铜的浸出率如图所示。从 $75^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$, 铜浸出率增大的幅度明

显高于 65°C~75°C 增大的幅度，原因是___。



(3) 沉钴，回收 $\text{Co}(\text{OH})_2$

向 $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CoSO}_4$ 溶液中滴加 NaOH 溶液调节 pH，pH=7 时开始出现 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀。继续滴加 NaOH 溶液至 pH=___时， Co^{2+} 沉淀完全 [$c(\text{Co}^{2+})\leq 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$]。

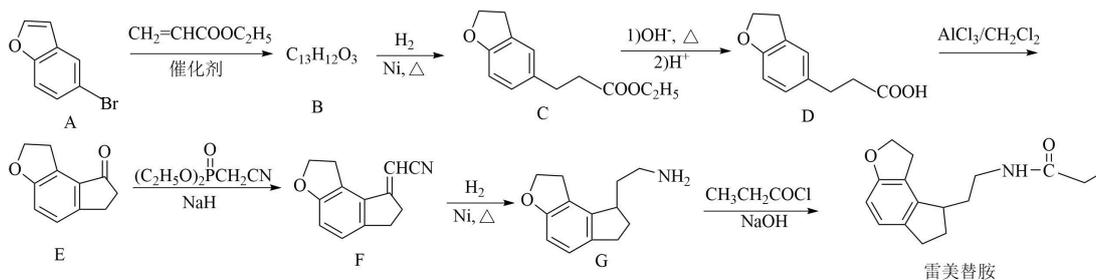
(4) 测定 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 的含量

$\text{Co}(\text{OH})_2$ 在空气中易被氧化为 CoOOH 。在稀硫酸中加入 $0.1000\text{gCo}(\text{OH})_2$ 样品，待样品完全溶解后加入 1.000gKI 固体。充分反应后，调节溶液 pH=3~4。以淀粉作指示剂，用 $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至中点，消耗标准溶液 25.00mL 。

已知： $\text{Co}^{3+}+\text{I}^- \rightarrow \text{Co}^{2+}+\text{I}_2$ (未配平)； $\text{I}_2+\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{I}^-+\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ (未配平)

计算样品中 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 的质量分数(写出计算过程)___。

15. 雷美替胺是一种失眠症治疗药物。一种合成雷美替胺的路线如图：



(1) 雷美替胺分子中手性碳原子的数目是___。

(2) 有机物 B 的结构简式为___。

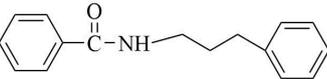
(3) D→E 中有一种与 E 互为同分异构体的副产物生成，该副产物的结构简式为___。

(4) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式：___。

①分子中含有苯环，能发生银镜反应；

②分子中有 4 种不同化学环境的氢原子。

(5) 已知： $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{RCOCl}$ 。写出以  和 $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{PCH}_2\text{CN}$ 为原料制备

 的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)_____。

16. FeS 是一种黑色固体，常用作固体润滑剂、废水处理剂等。可通过高温合成法和均相沉淀法合成纳米 FeS。

I 高温合成法

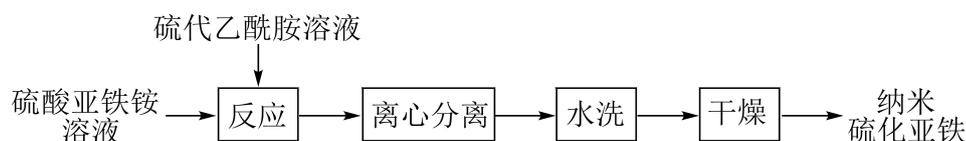
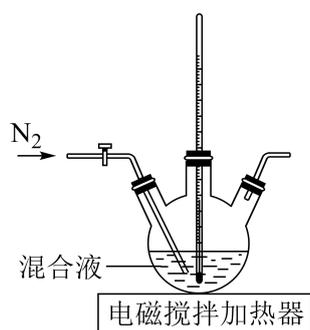
称取一定质量还原铁粉和淡黄色硫粉，充分混合后置于真空密闭石英管中。用酒精喷灯加热。加热过程中硫粉升华成硫蒸气。持续加热至反应完全，冷却，得纳米 FeS。

(1) 若分别用 S_8 和 S_6 与等质量的铁粉反应制取 FeS，消耗 S_8 和 S_6 的质量比为_____。

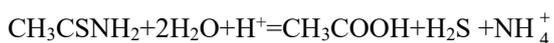
(2) 能说明反应已进行完全的标志是_____。

II 均相沉淀法

实验室以硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 和硫代乙酰胺 $(\text{CH}_3\text{CSNH}_2)$ 为主要原料，利用如图装置合成纳米硫化亚铁的流程如图。



已知：硫代乙酰胺在酸性和碱性条件下均能水解。水解方程式为



(3) 加入药品前检查装置气密性的操作为_____。

(4) “反应”时，控制混合液 pH 约为 9，温度 70°C 。三颈烧瓶内发生反应的离子方程式为_____。

(5) 该方法得到的产品中常混有少量 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 杂质。有研究表明，在混合液中添加少量柠檬酸钠

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COONa} \\ | \\ (\text{HOCCOONa} \quad) \\ | \\ \text{CH}_2\text{COONa} \end{array}$$
 可降低溶液中 $c(\text{Fe}^{2+})$ ，抑制 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 杂质的形成。加入柠檬酸钠的能降低 $c(\text{Fe}^{2+})$ 的原因是___。

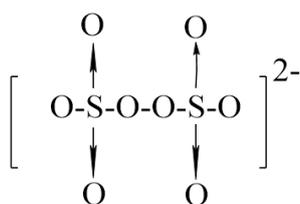
(6) 抑制硫酸亚铁铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 为浅绿色晶体，易溶于水，不溶于乙醇。表中列出了不同温度下硫酸铵、硫酸亚铁、硫酸亚铁铵在水中的溶解度。

温度/°C	10	20	30	40	50	70
溶解度/g						
物质						
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	73.0	75.4	78.0	81.0	84.5	91.9
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	40.0	48.0	60.0	73.3	—	—
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	18.1	21.2	24.5	27.9	31.3	38.5

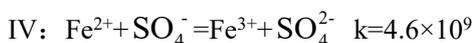
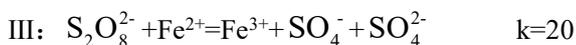
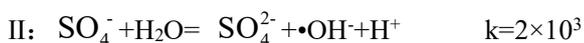
补充完请整实验室制取硫酸亚铁铵晶体的实验过程：取 4.0g 充分洗净的铁屑，___，趁热过滤，洗涤、烘干，得未反应铁屑 1.2g。向滤液中___，低温烘干，得到硫酸亚铁铵晶体。[可选用的实验试剂有： $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 晶体、 $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液、 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液、蒸馏水、无水乙醇]

17. 过二硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)具有强氧化性，常用于处理水体中的有机污染物。

(1) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 的结构如图 1 所示，用“□”标识出 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 中体现强氧化性的基团：___。



(2) Fe^{2+} 可活化 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ，活化后产生 $\text{SO}_4^{\cdot-}$ 。 $\text{SO}_4^{\cdot-}$ 氧化性更强，降解废水中有机污染物的能力更强。 Fe^{2+} 活化 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 过程中存在下列反应(k 是衡量反应快慢的物理量，k 越大，反应越快)：



向含有有机污染物的废水中投放一定量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ，再分批加入一定量 FeSO_4 。

①若将 FeSO_4 一次性加入废水中，不利于有机污染物降解。原因是___。

②其他条件相同，溶液初始 pH 对有机物降解率的影响如图 2 所示。当 $\text{pH}>3$ 时，有机物的降解率随初始 pH 升高而降低的可能原因是___。

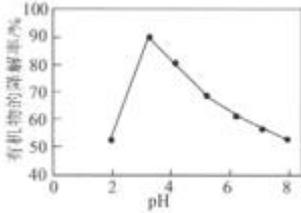


图 2

(3) $\text{Cu}_x\text{Fe}_y\text{O}_z$ 是一种符合催化剂，可催化活化过二硫酸盐($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$)产生 $\text{SO}_4^{\cdot-}$ 。

①该复合催化剂晶胞结构如图 3 所示(A、B 分别为晶胞的 $\frac{1}{8}$ 的结构)，其化学式为___。

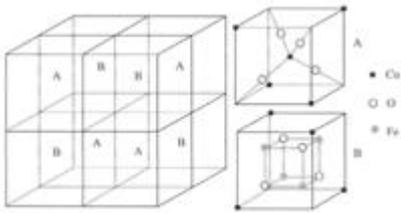


图 3

②该复合催化剂活化过二硫酸盐的过程如图 4 所示。请描述该催化剂参与反应并再生的过程：___。

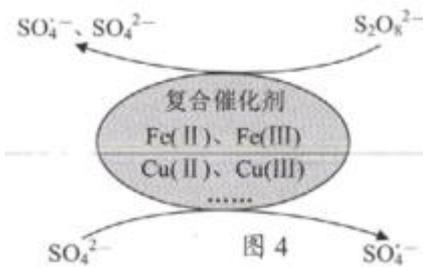


图 4

