

# 2024 届高三第一学期期中质量监测

## 化 学

### 注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页。满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、学校、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡上规定的位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Mn 55 Co 59

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

1. 我国提出 2060 年实现碳中和的目标，下列措施有助于实现该目标的是

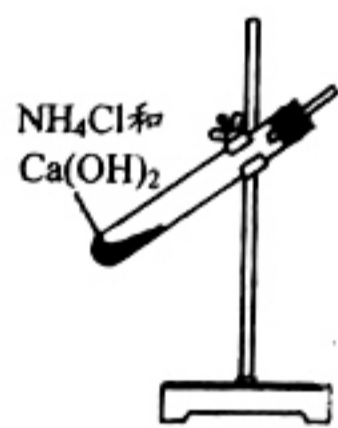
- |   |                 |
|---|-----------------|
| A. 通过开采可燃冰( $\text{CH}_4$ )代替煤作燃料                     | B. 将煤转化为水煤气后再燃烧 |
| C. 研发催化剂将 $\text{CO}_2$ 转化为 $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ | D. 将生活垃圾进行焚烧处理  |

2. 反应  $\text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$  可用于污水脱氯。下列说法正确的是

- |  |  |
|--|--|
| A. 中子数为 20 的氯原子： ${}_{17}^{20}\text{Cl}$ | B. $\text{H}_2\text{O}$ 的电子式： $\text{H}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{H}^+$ |
| C. S 原子的电子排布式： $3s^23p^4$                | D. $\text{SO}_3^{2-}$ 的空间构型为三角锥形   |

3. 水合肼( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )是重要的氢能源稳定剂，其制备的反应原理为：

$\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$ 。下列装置和操作不能达到实验目的的是



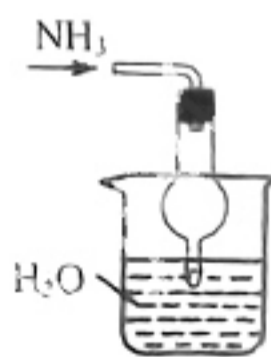
甲



乙



丙



丁

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| A. 用装置甲制取 $\text{NH}_3$             | B. 用装置乙作反应过程中的安全瓶             |
| C. 制备水合肼时，从装置丙的 a 口通入 $\text{NH}_3$ | D. 用装置丁吸收反应中过量的 $\text{NH}_3$ |

4. 元素 O、S、Se 位于周期表中 VIA 族。下列说法正确的是

A. 原子半径:  $r(\text{O}) > r(\text{S}) > r(\text{Se})$

B. 沸点:  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$

C. 热稳定性:  $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se}$

D. 氧气、单质硫、 $\text{SO}_2$  均为共价晶体

阅读材料, 完成 5~7 题:

Fe、Co、Ni 是周期表中第四周期 VIII 族元素, 物理性质和化学性质相似。Co(III) 和 Ni(III) 有强氧化性, 酸性条件下能将  $\text{Cl}^-$  氧化成  $\text{Cl}_2$ 。NH<sub>3</sub> 是重要的化工原料, 可用于制备配合物。向 Ni(II) 盐的溶液中加入过量的氨水, 可以生成稳定的蓝色配离子  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 。液氨可以微弱的电离产生  $\text{NH}_2^-$  和  $\text{NH}_4^+$ , NH<sub>3</sub> 中的一个 H 原子若被  $-\text{NH}_2$  取代可形成  $\text{N}_2\text{H}_4$ , 若被  $-\text{OH}$  取代可形成  $\text{NH}_2\text{OH}$ 。

5. 下列说法正确的是

A. 第一电离能:  $I_1(\text{N}) < I_1(\text{O})$

B. NH<sub>3</sub> 的键角比 NH<sub>2</sub><sup>-</sup> 大

C. N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 分子中所有原子共平面

D. 1 mol  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  中  $\sigma$  键的数目为 18 mol

6. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

A. FeCl<sub>3</sub> 溶液具有酸性, 可用于蚀刻铜制品

B. 铁粉具有还原性, 可以防止食品氧化变质

C. 氧化铁能与酸反应, 可用作红色涂料

D. 聚合硫酸铁能水解并形成胶体, 可用于自来水的杀菌消毒

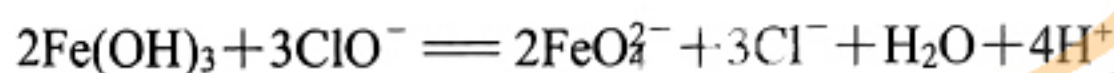
7. 下列指定反应的离子方程式正确的是

A. Co(OH)<sub>3</sub> 溶于浓盐酸:  $\text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Co}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

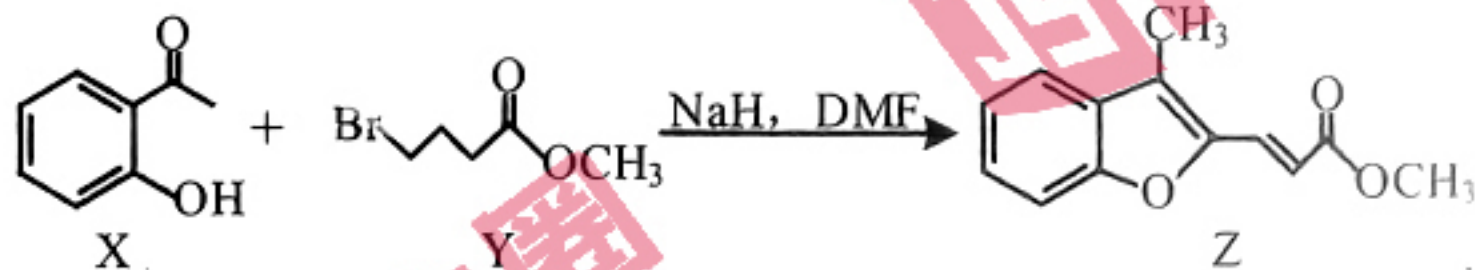
B. FeCl<sub>3</sub> 溶液中投入铜粉:  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

C. 将 Ni(OH)<sub>2</sub> 溶于氨水:  $\text{Ni}(\text{OH})_2 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O}$

D. NaClO 在碱性溶液中将 Fe(OH)<sub>3</sub> 氧化成  $\text{FeO}_4^{2-}$ :



8. 药物 Z 可通过如下转化合成得到:



下列说法**不正确**的是

A. Z 分子存在顺反异构现象

B. X 分子可以与 HCHO 发生缩聚反应

C. 1 mol Y 与足量 NaOH 溶液反应, 最多消耗 2 mol NaOH

D. Z 分子与 Br<sub>2</sub> 按物质的量之比为 1:1 加成, 生成 2 种产物

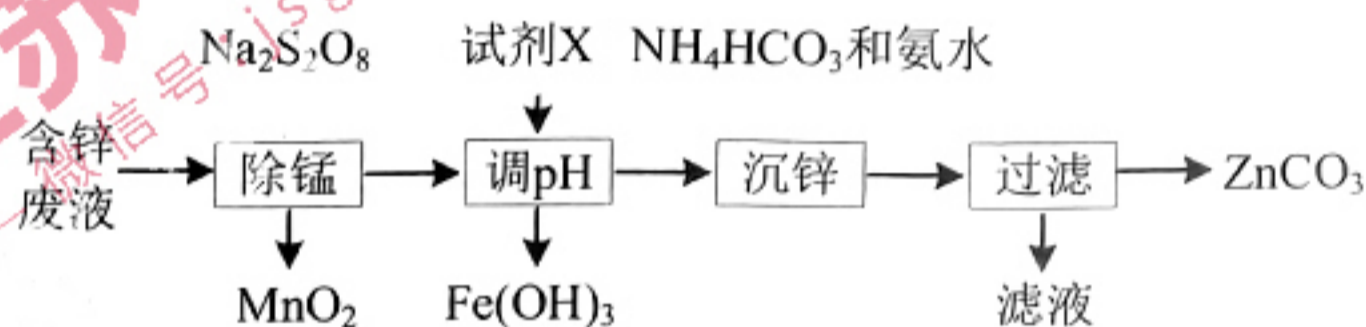
9. 下列说法正确的是

- A. 铅蓄电池的总反应为： $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，则铅蓄电池放电时，电解质溶液的密度增大
- B. 将  $\text{CO}_2$  通入氨化的饱和食盐水中制取  $\text{NaHCO}_3$
- C. 反应  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的平衡常数可表达为  $K = \frac{c^4(\text{NO})}{c^4(\text{NH}_3) \cdot c^5(\text{O}_2)}$
- D.  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，其他条件不变时，升高温度，反应速率和  $\text{SO}_2$  的平衡转化率均增大

10. 实验室以含锌废液(主要成份为  $\text{ZnSO}_4$ ，还含有少量的  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ ，溶液  $\text{pH} \approx 5$ )为原料

制备  $\text{ZnCO}_3$  的实验流程如下图所示。已知  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  结构为  $\left[ \begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ | & & | \\ \text{O}-\text{S}-\text{O}-\text{O}-\text{S}-\text{O} \\ | & & | \\ \text{O} & & \text{O} \end{array} \right]^{2-}$ ， $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  具

有强氧化性，易被还原为  $\text{SO}_4^{2-}$ 。下列说法正确的是



- A. “除锰”反应中每消耗  $1 \text{ mol } \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ，硫元素共得到  $2 \text{ mol}$  电子
- B. 试剂X可以选用  $\text{Zn}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{ZnCO}_3$  等物质
- C. “沉锌”反应的离子方程式为  $\text{Zn}^{2+} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{ZnCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 滤液中一定大量存在阳离子有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$  和  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

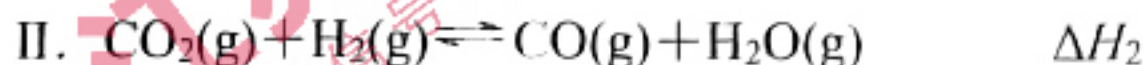
11. 室温下，下列实验探究方案能达到探究目的的是

选项	实验探究方案	探究目的
A	将 $\text{SO}_2$ 通入 $\text{NaHCO}_3$ 溶液后，将混合气体依次通入酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液、品红溶液、澄清石灰水	非金属性： $\text{S} > \text{C}$
B	将硫酸钡浸泡在饱和碳酸钠溶液中一段时间后过滤、洗涤，向所得滤渣上滴加盐酸，产生无色气体	$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) < K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)$
C	向麦芽糖溶液中加入少量稀硫酸，加热，滴加 $\text{NaOH}$ 溶液调至呈碱性，再加入银氨溶液，水浴加热，观察现象	麦芽糖水解产物具有还原性
D	向两支试管中各加入 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，分别放入盛有冷水和热水的两个烧杯中，再同时分别向两支试管中加入 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液，振荡，观察现象	温度对化学反应速率影响

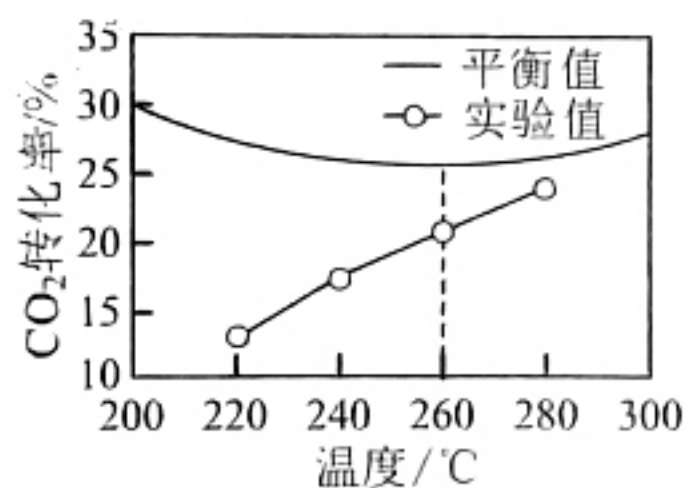
12. 已知室温下,  $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 10^{-1.9}$ ,  $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 10^{-7}$ ,  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 10^{-4.74}$ 。用氨水吸收  $\text{SO}_2$  并探究吸收后溶液的性质, 吸收过程中所引起的溶液体积变化和挥发均可忽略。下列说法正确的是

序号	实验操作和现象
实验 1	向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中通入 $0.0005 \text{ mol SO}_2$ , 测得反应后溶液 pH = 7
实验 2	向“实验 1”所得溶液中继续通入 $0.0005 \text{ mol SO}_2$ , 测得反应后溶液 pH = 4.1
实验 3	取“实验 2”所得溶液, 向其中加入过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 产生白色沉淀
实验 4	取“实验 2”所得溶液, 向其中加入 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 至溶液 pH = 7

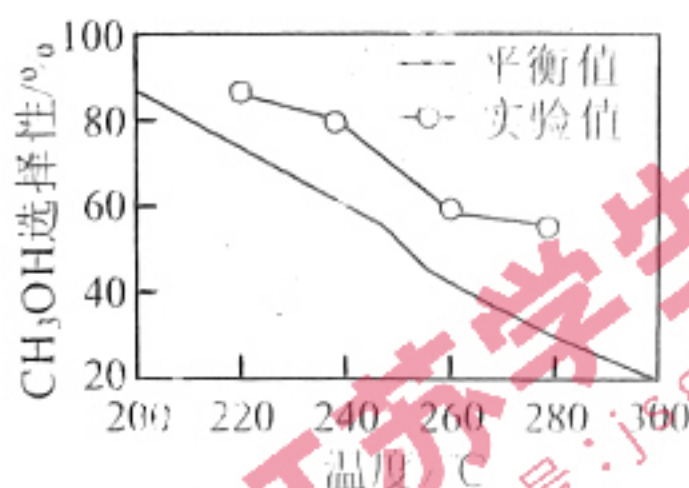
- A. “实验 1”得到的溶液中:  $c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3) = 2c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$   
 B. “实验 2”得到的溶液中:  $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} < \frac{c(\text{HSO}_3^-)}{c(\text{H}_2\text{SO}_3)}$   
 C. “实验 3”发生反应的离子方程式:  $\text{HSO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_3 \downarrow$   
 D. “实验 4”得到的溶液中:  $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3) - c(\text{SO}_3^{2-})$
13.  $\text{CO}_2$  催化加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  可实现碳的循环使用。一定条件下  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  混合气体通过反应器, 发生的主要反应为:



实验中检测反应器出口气体的成分及其含量, 其他条件相同时, 反应温度对  $\text{CO}_2$  的转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性的影响如题 13 图-1、题 13 图-2 所示:



题 13 图-1



题 13 图-2

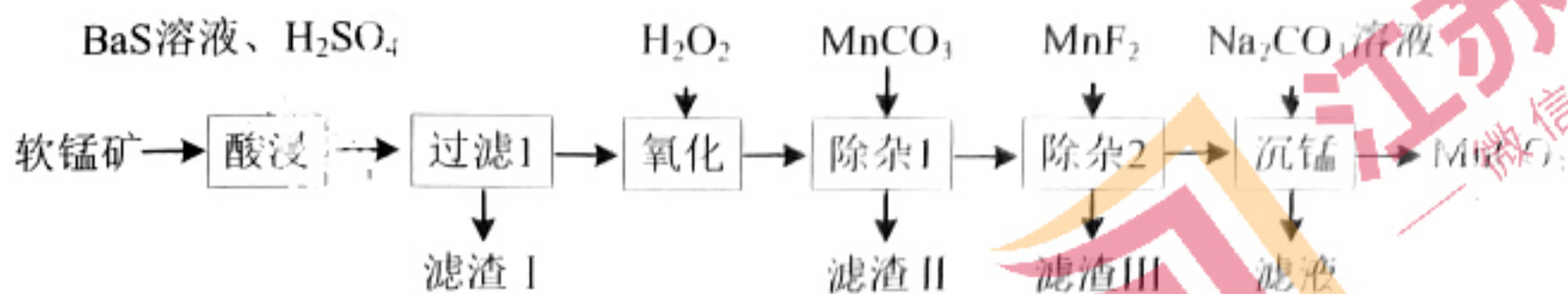
已知:  $\text{CH}_3\text{OH}$  选择性可表示为  $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OH})}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$

下列说法**不正确**的是

- A. 相同条件下, 压缩容器的体积, 可以提高  $\text{CO}_2$  转化率的实验值  
 B. 温度高于  $260^\circ\text{C}$  时,  $\text{CO}_2$  平衡转化率变化的原因是升高温度对反应 II 的影响大于对反应 I 的  
 C.  $220^\circ\text{C}$  时, 反应器出口气体中  $n(\text{CH}_3\text{OH}) : n(\text{CO}_2) : n(\text{CO}) = 1 : 7.5 : 0.15$ , 则此条件下  $\text{CO}_2$  转化率为  $\frac{1+0.15}{1+7.5+0.15} \times 100\%$   
 D. 温度相同时  $\text{CH}_3\text{OH}$  选择性的实验值略高于其平衡值, 可能原因是该温度下反应 I 的平衡常数大于反应 II 的平衡常数

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (14 分) 碳酸锰常用于制取锰氧化物，一种由软锰矿(主要含  $MnO_2$ ，另含少量  $MgO$ 、 $FeO$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$  等杂质)制备碳酸锰的实验过程如下：

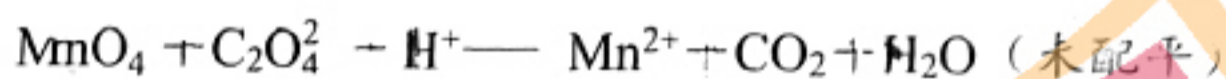
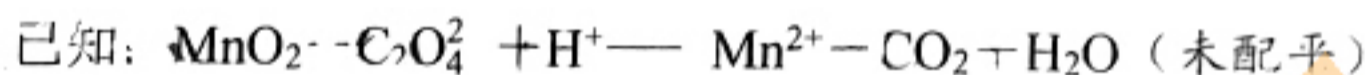


已知室温下，部分难溶电解质的溶度积常数如下表：

难溶电解质	$MnCO_3$	$Mn(OH)_2$	$MnF_2$	$MgF_2$
$K_{sp}$	$1.1 \times 10^{-11}$	$1.1 \times 10^{-13}$	$5 \times 10^{-3}$	$8 \times 10^{-11}$

- (1) “滤渣 I” 中除了  $SiO_2$  和  $BaSO_4$  外，还有  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (2) “氧化” 后检验溶液中  $Fe^{2+}$  已完全反应的方法是  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (3) “除杂 1” 加入  $MnCO_3$  调节溶液 pH 除去溶液中  $Fe^{3+}$  和  $Al^{3+}$ 。写出除去  $Al^{3+}$  发生反应的离子方程式为  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (4) “除杂 2” 反应为  $MnF_2 + Mg^{2+} \rightleftharpoons MgF_2 + Mn^{2+}$ 。结合反应的平衡常数解释用  $MnF_2$  能除去  $Mg^{2+}$  的原因： $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (5) “沉锰” 得到的  $MnCO_3$  在空气中煅烧可制得  $MnO_2$ 。

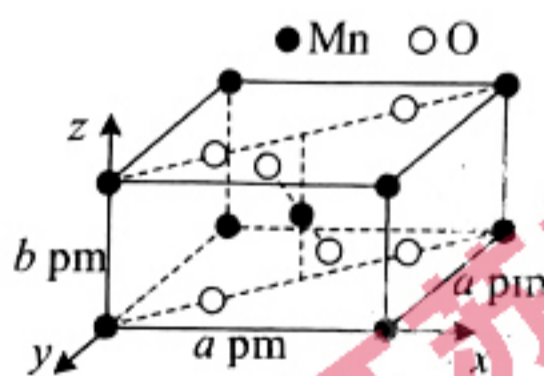
①通过下列方法测定  $MnO_2$  的纯度：准确称取 0.8000 g  $MnO_2$  样品，加入 25.00 mL  $0.4000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液和适量硫酸，加热至完全反应，用  $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$  标准溶液滴定过量的  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  至终点，消耗  $\text{KMnO}_4$  标准溶液 20.00 mL。



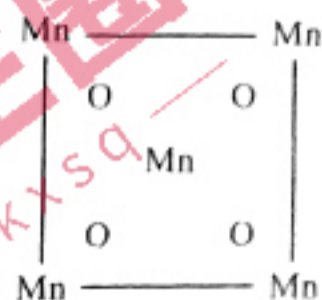
计算样品中  $MnO_2$  的质量分数 (写出计算过程)。

②  $MnO_2$  的长方体晶胞结构如题 14 图-1 所示，图中已表示出晶胞边长及坐标轴，题

14 图-2 为沿 z 轴方向晶胞投影图，请在题 14 图-3 方框中画出沿 y 轴方向晶胞投影图



题 14 图-1

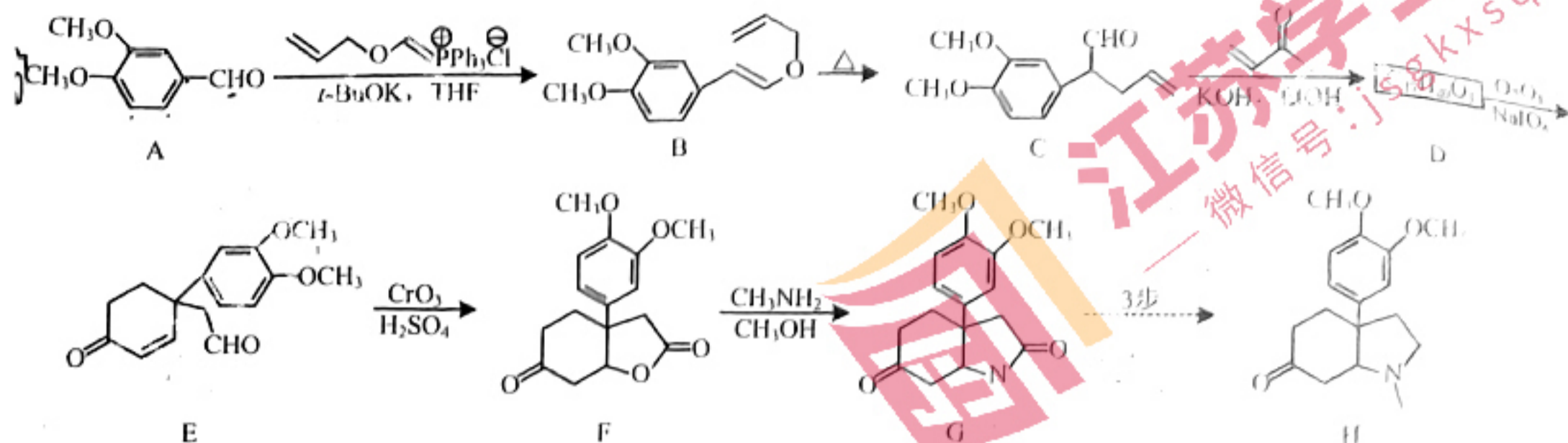


题 14 图-2

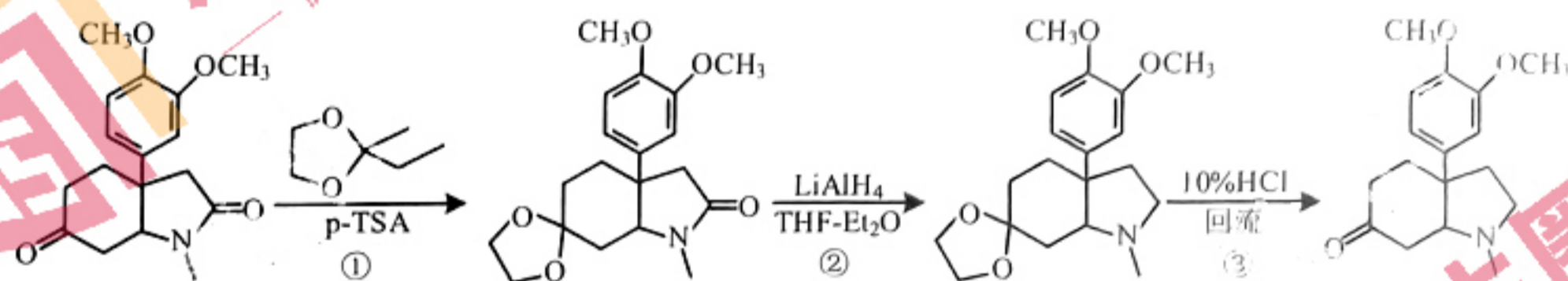


题 14 图-3

15. (15分) 化合物H为一种生物碱, 其部分合成路线如下:



- (1) A分子中采取 $sp^3$ 杂化和 $sp^2$ 杂化的碳原子数目比为     。
- (2) D→E过程中, 经历了断裂双键、氧化成醛, 则D的结构简式为     。
- (3) 写出同时满足下列条件的B的一种同分异构体的结构简式     。  
碱性条件水解后酸化生成两种产物, 一种产物能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应且苯环上的一氯代物只有2种; 加热条件下, 铜催化另一种含五元环的产物与氧气反应, 所得有机产物的核磁共振氢谱中有4个峰。
- (4) G→H对应的3步反应如下, 则设计反应①和反应③的目的是     。



- (5) 已知:

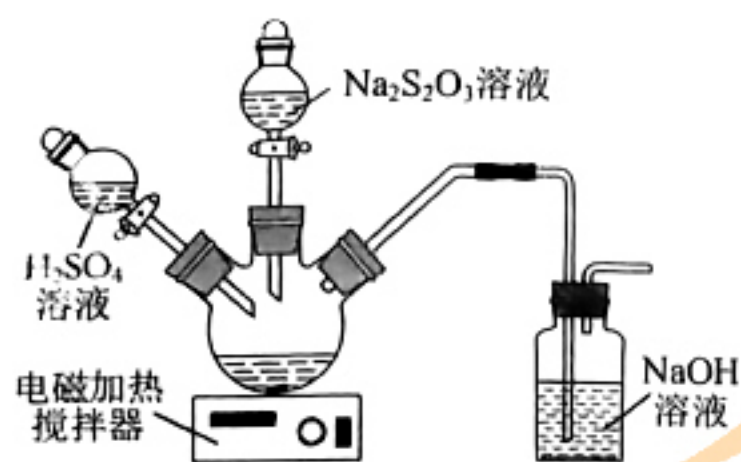
写出以 、 为原料制备 的合成路线流程图

(无机试剂和有机溶剂任选, 合成路线流程图示例见本题题干)。

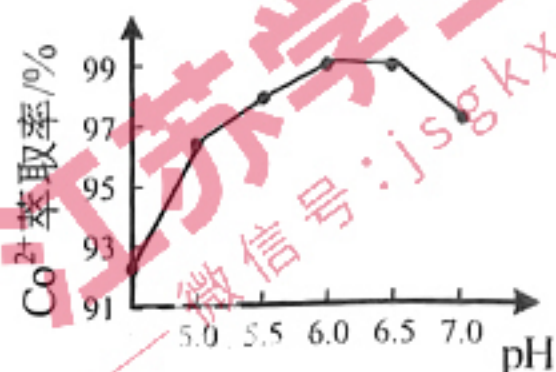
16. (17分)  $LiCoO_2$  (钴酸锂) 难溶于水, 具有强氧化性, 可用作锂电池正极材料。某废旧锂电池正极中主要含 $LiCoO_2$ , 还含有少量Al、Fe的氧化物等。实验室可通过如下过程回收废电极中钴元素并制取 $Co_3O_4$ :



- (1) 浸取: 将粉碎后的废旧锂电池正极材料置于如题16图-1所示三颈烧瓶中, 控温反应的温度为 $90^\circ C$ , 向烧瓶中加入 $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $H_2SO_4$ 溶液, 在充分搅拌的条件下向烧瓶中滴加 $Na_2S_2O_3$ 溶液。
- ①  $S_2O_3^{2-}$  是 $SO_3^{2-}$  中一个非羟基氧原子被硫原子替代而形成, 则 $S_2O_3^{2-}$  的空间构型是     。
- ② 浸取所得溶液中含 $Li^+$ 、 $Co^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 和 $SO_4^{2-}$ 等, 不含 $S_2O_3^{2-}$ 。写出浸取时 $LiCoO_2$ 反应的化学方程式     。
- ③ 实验中判断 $Na_2S_2O_3$ 溶液过量的方法是     。



题 16 图-1



题 16 图-2

- (2) 除杂：向浸取液中先加入足量  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，再加入  $\text{NaOH}$  溶液调节 pH，过滤。有关沉淀数据如下表(“完全沉淀”时溶液中金属离子浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )。

沉淀	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$
恰好完全沉淀时 pH	5.2	2.8	9.4

若浸取液中  $c(\text{Co}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则须调节溶液 pH 的范围是 ▲ (加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液和  $\text{NaOH}$  溶液时，溶液体积的变化忽略不计)。

- (3) 萃取、反萃取：加入某有机酸萃取剂  $(\text{HA})_2$ ，实验测得  $\text{Co}^{2+}$  萃取率随 pH 的变化如题 16 图-2 所示。向萃取所得有机相中加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，反萃取得到水相。

已知：萃取时发生的反应： $\text{Co}^{2+} + n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_2 \cdot (n-1)(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$

①萃取时， $\text{Co}^{2+}$  的萃取率随 pH 升高先增大后减小的可能原因是 ▲。

②反萃取的目的是将有机层  $\text{Co}^{2+}$  转移到水层。使  $\text{Co}^{2+}$  尽可能多地发生上述转移，应选择的实验条件或采取的实验操作有 ▲ (填两项)。

- (4) 制  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ：请补充完整由反萃取  $\text{Co}^{2+}$  所得水层制取  $\text{Co}_3\text{O}_4$

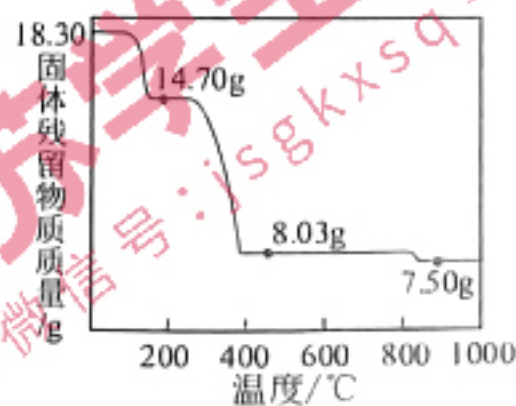
的实验方案：取反萃取后所得水层，▲，得到  $\text{Co}_3\text{O}_4$ 。

须使用的试剂： $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$

溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{BaCl}_2$  溶液、蒸馏水。

已知：①  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  难溶于水；

②  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  在空气中加热时固体残留物质质量与温度关系如题 16 图-3 所示。



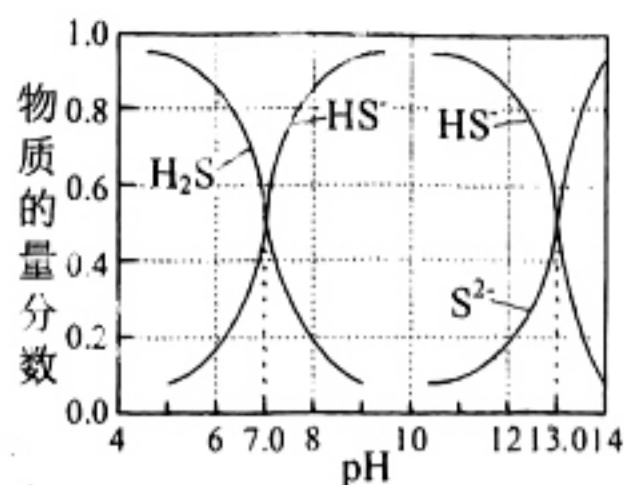
题 16 图-3

17. (15 分) 工业废水和废渣中会产生含硫(-II)、氰根( $\text{CN}^-$ )等污染物，需经处理后才能排放。

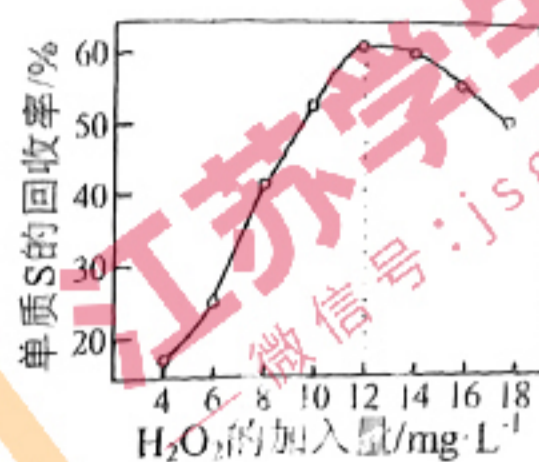
- (1) 废水中的硫化物通常用氧化剂将其氧化为单质 S 进行回收。已知： $\text{H}_2\text{S}$  溶液中含硫微粒的物质的量分数随 pH 变化情况如题 17 图-1 所示。

①向含硫废水中加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  调节溶液的 pH 为 6，废水中  $c(\text{S}^{2-}) : c(\text{H}_2\text{S}) =$  ▲。

②控制废水 pH 约为 8，废水中单质硫回收率如题 17 图-2 所示。 $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液加入量大于  $12 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  时，废水中单质硫的回收率下降的原因是 ▲。



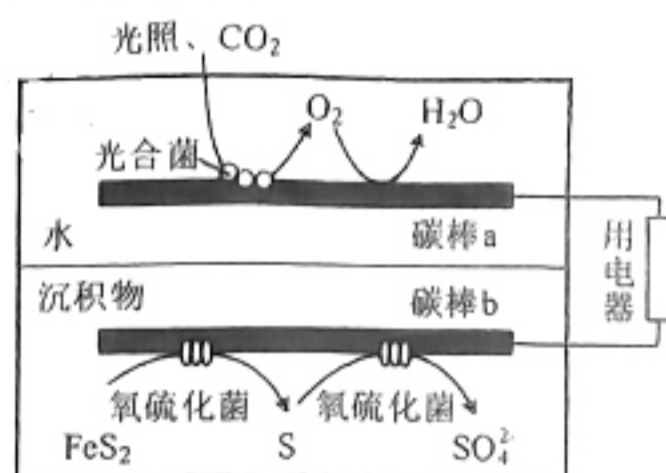
题 17 图-1



题 17 图-2

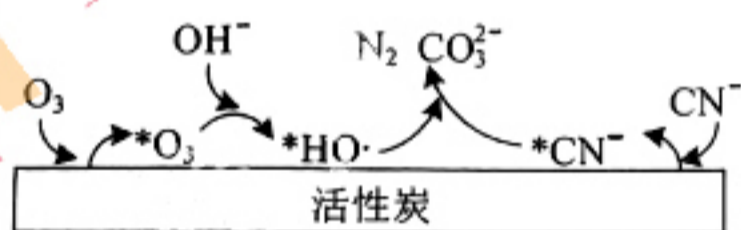
(2) 含硫废渣(硫元素的主要存在形式为  $\text{FeS}_2$ )，可以回收处理并加以利用。沉积物-微生物燃料电池工作原理如题 17 图-3 所示。

- ①碳棒 b 处 S 生成  $\text{SO}_4^{2-}$  的电极反应式为 ▲。
- ②工作一段时间后，电池效率降低的可能原因为 ▲。

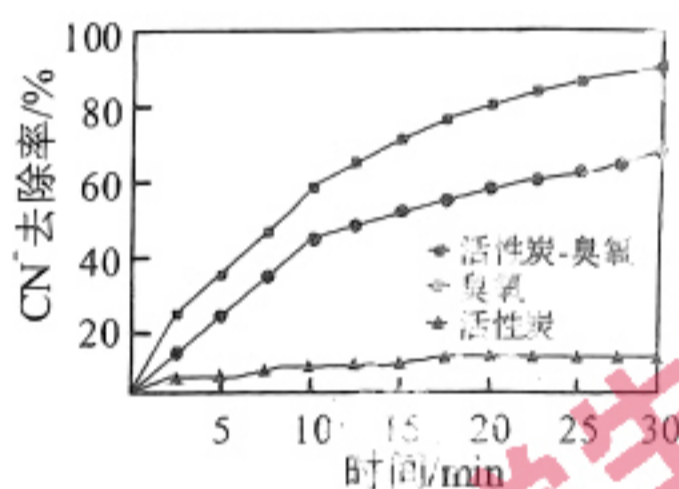


题 17 图-3

(3) “臭氧-活性炭”去除  $\text{CN}^-$  的机理如题 17 图-4 (“\*”表示活性炭表面吸附的物种)。



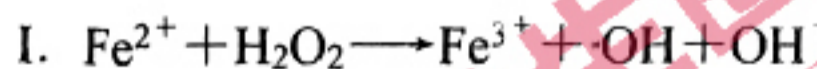
题 17 图-4



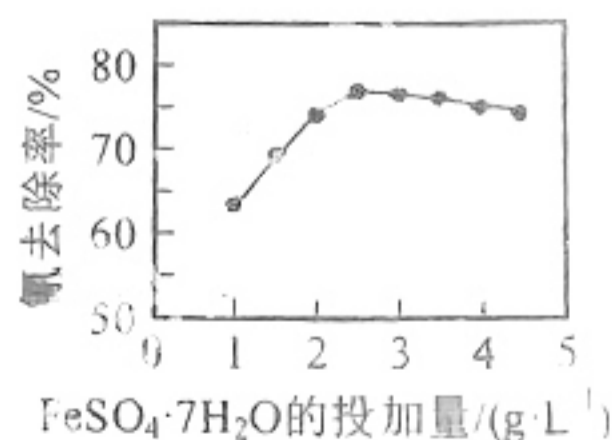
题 17 图-5

- ①“臭氧-活性炭”去除  $\text{CN}^-$  的反应机理可描述为 ▲。
- ②在含氰废水  $\text{pH}=8$ ，臭氧通入量为  $25 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$  的实验条件下，1L 含氰废水分别在“臭氧”、“活性炭”和“臭氧-活性炭”三种体系下对  $\text{CN}^-$  的去除率随时间变化的曲线如题 17 图-5 所示。“臭氧-活性炭”体系对  $\text{CN}^-$  的去除率明显优于另外两个体系的原因是 ▲。

(4) Fenton 法去除氰化物的过程为  $\text{H}_2\text{O}_2$  在少量  $\text{Fe}^{2+}$  催化作用下生成具有强氧化性的  $\cdot\text{OH}$ 。利用  $\text{H}_2\text{O}_2$  在  $\text{Fe}^{2+}$  作用下产生的  $\cdot\text{OH}$  处理含氰废水的部分机理如下：



控制  $\text{pH}=5$ ， $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度为  $32.5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ ，初始  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的投加量与氰去除率的关系如题 17 图-6 所示，当  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的投加量小于  $2.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  时，随着  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的投加量的增加，氰去除率上升的原因是 ▲。



题 17 图-6