

# 南通市 2022 届高三第一次调研测试

## 化 学

### 注 意 事 项

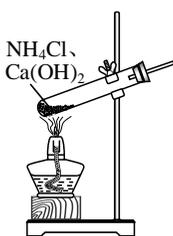
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 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，请您务必将自己的姓名、学校、考试号等用书写黑色字迹的 0.5 毫米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。

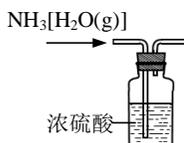
可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 S 32 K 39 Fe 56 Ni 59

### 一、单项选择题：共14题，每题3分，共42分。每题只有一个选项最符合题意。

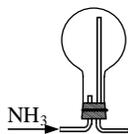
1. 我国古人曾用反应  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{SO}_2 + 2\text{Cu}$  制铜，并最早发明了青铜器的铸造技术。下列说法不正确的是
  - A. 青铜是铜的一种合金
  - B.  $\text{O}_2$  和  $\text{O}_3$  是氧元素的同素异形体
  - C.  $\text{Cu}_2\text{S}$  只作还原剂
  - D. 该反应属于置换反应
2. 反应  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 \downarrow + 6\text{NH}_4\text{F} + 2\text{H}_2\text{O}$  可制纳米  $\text{SiO}_2$ 。下列说法正确的是
  - A.  $\text{NH}_3$  是非极性分子
  - B.  $\text{NH}_4\text{F}$  既含离子键又含共价键
  - C.  $\text{H}_2\text{O}$  的电子式为  $\text{H}^+[\ddot{\text{O}}:]^2-\text{H}^+$
  - D. 基态 Si 原子的电子排布式为  $[\text{Ne}]3s^13p^3$
3. 下列制备、干燥、收集  $\text{NH}_3$ ，并进行喷泉实验的原理与装置能达到实验目的的是



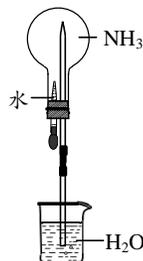
甲



乙



丙

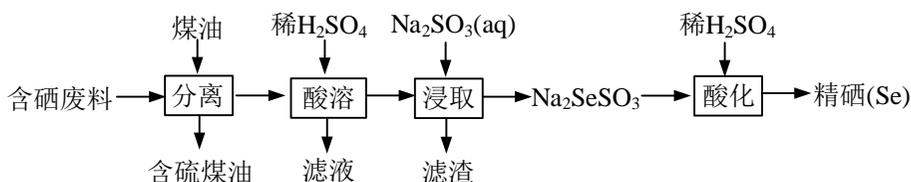


丁

- A. 用装置甲制备  $\text{NH}_3$
  - B. 用装置乙干燥  $\text{NH}_3$
  - C. 用装置丙收集  $\text{NH}_3$
  - D. 用装置丁进行喷泉实验
4. 下列有关钠及其化合物的性质与用途具有对应关系的是
    - A. Na 具有强还原性，可用于冶炼金属钛
    - B. NaOH 具有强碱性，可用作干燥剂
    - C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  具有强氧化性，可用作呼吸面具供氧剂
    - D.  $\text{Na}_2\text{S}$  具有还原性，可用于除去工业废水中的  $\text{Hg}^{2+}$



11. 由含硒废料（主要含 S、Se、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CuO、ZnO、SiO<sub>2</sub> 等）制取硒的流程如下：

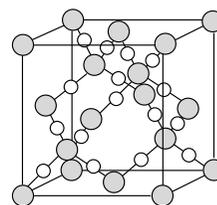


下列有关说法正确的是

- A. “分离”的方法是蒸馏  
 B. “滤液”中主要存在的阴离子有：SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 C. “酸化”时发生的离子反应方程式为



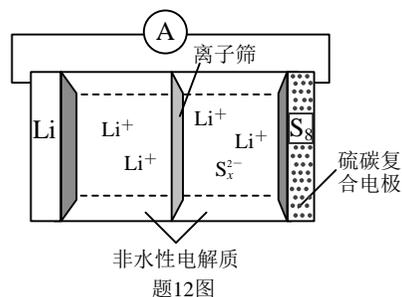
D. SiO<sub>2</sub> 晶胞如题 11 图所示，1 个 SiO<sub>2</sub> 晶胞中有 16 个 O 原子



题11图

12. 一种可充电锂硫电池装置示意图见题 12 图。电池放电时，S<sub>8</sub> 与 Li<sup>+</sup> 在硫碳复合电极处生成 Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub> (x=1、2、4、6 或 8)。大量 Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub> 沉积在硫碳复合电极上，少量 Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub> 溶于非水性电解质并电离出 Li<sup>+</sup> 和 S<sub>x</sub><sup>2-</sup>。Li<sup>+</sup>、S<sub>2</sub><sup>2-</sup> 和 S<sub>2</sub><sup>2-</sup> 能通过离子筛，S<sub>4</sub><sup>2-</sup>、S<sub>6</sub><sup>2-</sup> 和 S<sub>8</sub><sup>2-</sup> 不能通过离子筛。下列说法不正确的是

- A. S<sub>4</sub><sup>2-</sup>、S<sub>6</sub><sup>2-</sup> 和 S<sub>8</sub><sup>2-</sup> 不能通过离子筛的原因是它们的直径较大  
 B. 放电时，外电路电流从硫碳复合电极流向锂电极  
 C. 充电时，硫碳复合电极中 Li<sub>2</sub>S<sub>2</sub> 转化为 S<sub>8</sub> 的电极反应式为 4Li<sub>2</sub>S<sub>2</sub> - 8e<sup>-</sup> = S<sub>8</sub> + 8Li<sup>+</sup>  
 D. 充电时，当有 0.1 mol Li<sub>2</sub>S 转化成 S<sub>8</sub> 时，锂电极质量增加 0.7 g



题12图

13. 室温下，通过下列实验探究 NH<sub>4</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 溶液的性质。

| 实验 | 实验操作和现象  |
|----|--|
| 1  | 用 pH 试纸测定 0.1 mol·L <sup>-1</sup> NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 溶液的 pH，测得 pH 约为 2  |
| 2  | 向 2 mL 0.1 mol·L <sup>-1</sup> NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 溶液中加入过量 0.1 mol·L <sup>-1</sup> Ba(OH) <sub>2</sub> 溶液，有沉淀生成，微热，产生有刺激性气味的气体 |
| 3  | 向 2 mL 0.1 mol·L <sup>-1</sup> NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 溶液中滴加 5 mL 0.1 mol·L <sup>-1</sup> Na <sub>2</sub> S 溶液，有黄色和黑色的混合沉淀物生成，静置   |
| 4  | 向 Mg(OH) <sub>2</sub> 悬浊液中滴入几滴 0.1 mol·L <sup>-1</sup> NH <sub>4</sub> Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 溶液，部分白色沉淀变成红褐色，静置                                   |

下列有关说法正确的是

- A. 由实验 1 可得 0.1 mol·L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 溶液中存在：c(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) + 3c(Fe<sup>3+</sup>) > 2c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)  
 B. 实验 2 反应的离子方程式：NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + Fe<sup>3+</sup> + 4OH<sup>-</sup>  $\xrightarrow{\Delta}$  NH<sub>3</sub> ↑ + Fe(OH)<sub>3</sub> ↓ + H<sub>2</sub>O  
 C. 实验 3 所得上层清液中存在：c(Na<sup>+</sup>) > 2[c(H<sub>2</sub>S) + c(HS<sup>-</sup>) + c(S<sup>2-</sup>)]  
 D. 实验 4 所得上层清液中存在：c(Mg<sup>2+</sup>) · c<sup>2</sup>(OH<sup>-</sup>) < K<sub>sp</sub>[Mg(OH)<sub>2</sub>]

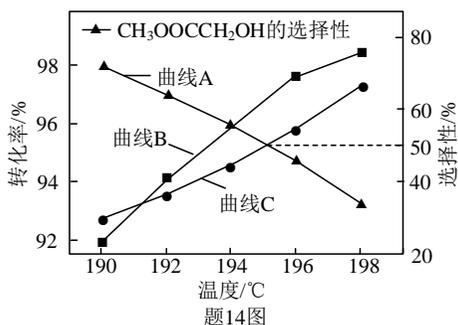
14. 草酸二甲酯 $[(\text{COOCH}_3)_2]$ 催化加氢制乙二醇的反应体系中,发生的主要反应为  
 反应I:  $(\text{COOCH}_3)_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 < 0$   
 反应II:  $(\text{COOCH}_3)_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) + 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_2 < 0$   
 压强一定的条件下,将 $(\text{COOCH}_3)_2$ 、 $\text{H}_2$ 按一定比例、流速通过装有催化剂的反应管,测得 $(\text{COOCH}_3)_2$ 的转化率及 $\text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}$ 、 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的选择性  

$$\left[ \frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OOCCH}_2\text{OH}) \text{ 或 } n_{\text{生成}}(\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH})}{n_{\text{总转化}}[(\text{COOCH}_3)_2]} \times 100\% \right]$$
与温度的关系如题 14 图所示。

下列说法正确的是

- A. 曲线 B 表示  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  的选择性随温度变化  
 B.  $190 \sim 198 \text{ }^\circ\text{C}$  范围内,温度升高,  $(\text{COOCH}_3)_2$  的平衡转化率增大  
 C.  $190 \sim 198 \text{ }^\circ\text{C}$  范围内,温度升高,  

$$\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH})}$$
 逐渐减小  
 D.  $192 \text{ }^\circ\text{C}$  时,其他条件一定,加快气体的流速可以提高  $(\text{COOCH}_3)_2$  的转化率



## 二、非选择题：共4题，共58分。

15. (15分) 用油脂氢化后废弃的镍催化剂(主要成分 Ni、Al, 少量其他不溶性物质) 制备  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  并研究其分解反应的过程如下:

(1) 制  $\text{NiSO}_4$  溶液。向废镍催化剂中加入足量  $\text{NaOH}$  溶液,充分反应后过滤。向洗涤后的滤渣中加入稀硫酸至 Ni 恰好完全溶解,过滤。加入  $\text{NaOH}$  溶液的作用是 ▲。

(2) 制  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。控制温度为  $55 \text{ }^\circ\text{C}$ , 向  $\text{NiSO}_4$  溶液中加入适量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,有  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  沉淀生成和  $\text{CO}_2$  气体放出,过滤。

① 为确定所加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的添加量,需测定  $\text{NiSO}_4$  溶液的浓度。准确量取  $5.00 \text{ mL}$  溶液于  $100 \text{ mL}$  容量瓶中,加水稀释至刻度;准确量取  $20.00 \text{ mL}$  稀释后的溶液于锥形瓶中,用  $0.04000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  EDTA( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ )标准溶液滴定至终点(滴定反应为  $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} = \text{NiY}^{2-} + 2\text{H}^+$ ),平行滴定 3 次,平均消耗 EDTA 标准溶液  $31.25 \text{ mL}$ 。计算  $\text{NiSO}_4$  溶液的物质的量浓度 ▲ (写出计算过程)。

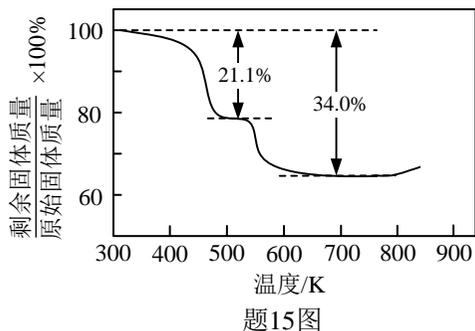
② 生成  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  时所发生反应的离子方程式为 ▲。

③ 若将  $\text{NiSO}_4$  溶液加入到  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中,会使沉淀中镍元素含量偏高,原因是 ▲。

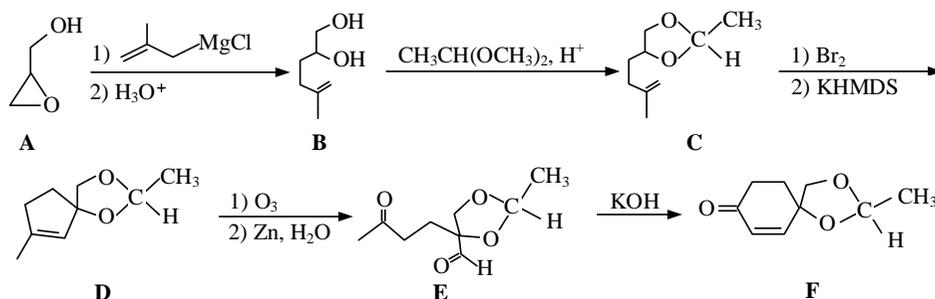
(3)  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  热分解。在氧气气氛中加热  $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 固体质量随温度变化的曲线如题 15 图所示。

①  $500 \sim 700 \text{ K}$  之间分解产生的气体为 ▲。

②  $800 \text{ K}$  后剩余固体质量略有增加的原因是 ▲。



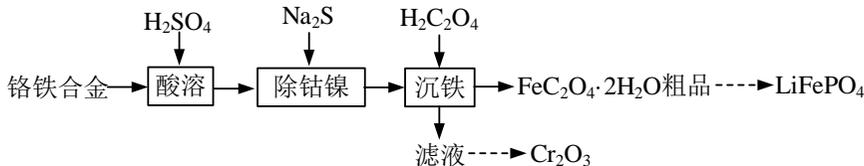
16. (14分) 化合物F是一种药物中间体, 其合成路线如下:



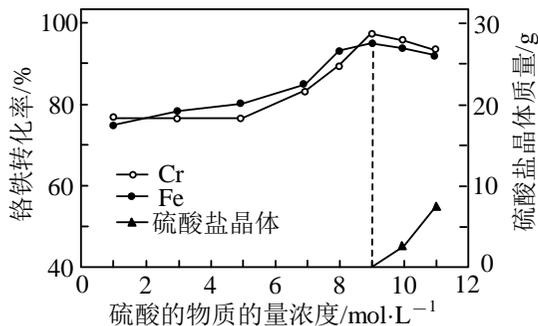
- (1) E分子中  $sp^3$  杂化的碳原子数目为     ▲    。  
 (2) E→F 分两步进行, 反应类型依次为加成反应、    ▲    。  
 (3) A→B 的反应过程中会产生一种与 B 互为同分异构体的副产物, 写出该副产物的结构简式:     ▲    。  
 (4) F 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出其结构简式:     ▲    。  
 ① 分子中含有苯环。  
 ② 分子中含有 3 种化学环境不同的氢原子。

- (5) 设计以 CC1=CC=C(C=C1)C=CC(C)C 为原料制备 CC1=CC=C(C=C1)C(=O)O2 的合成路线流程图 (无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线示例见本题题干)。

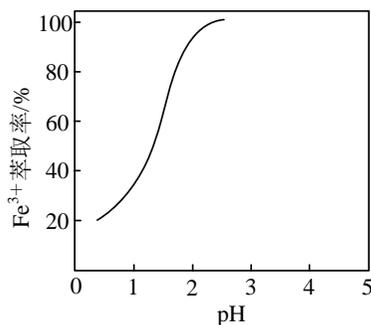
17. (15分) 由铬铁合金 (主要成分 Cr、Fe, 含少量 Co、Ni 等) 可以制取  $Cr_2O_3$ 、 $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$  和  $LiFePO_4$ 。实验流程如下:



- (1) “酸溶”时应先向反应器中加入硫酸, 再分批加入铬铁合金粉末, 同时需保持强制通风。  
 ① 分批加入铬铁合金粉末并保持强制通风的原因是     ▲    。  
 ② 其他条件相同, 实验测得相同时间内铬铁转化率  $[\frac{\text{反应的铬铁的物质的量}}{\text{原铬铁的总物质的量}} \times 100\%]$ 、析出硫酸盐晶体的质量随硫酸浓度变化情况如题 17 图-1 所示。当硫酸的浓度为  $9 \sim 11 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 铬铁转化率下降的原因:     ▲    。(已知硫酸浓度大于  $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时铁才会钝化)



题 17 图-1

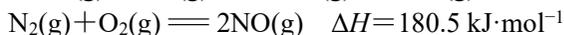
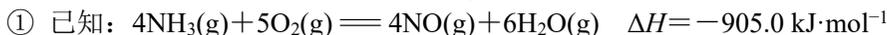


题 17 图-2

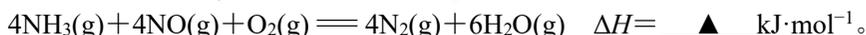
- (2) 向酸溶所得溶液中加入  $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}$  溶液, 使  $\text{Co}^{2+}$  和  $\text{Ni}^{2+}$  转化为  $\text{CoS}$  和  $\text{NiS}$  沉淀。当上层清液中  $c(\text{Ni}^{2+})=1.0\times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时,  $c(\text{Co}^{2+})= \underline{\hspace{1cm}}$ 。  
[已知:  $K_{\text{sp}}(\text{CoS})=1.8\times 10^{-22}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{NiS})=3.0\times 10^{-21}$ ]
- (3) 在  $\text{N}_2$  的氛围中将  $\text{FeC}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{LiH}_2\text{PO}_4$  按物质的量之比 1 : 1 混合,  $360^\circ\text{C}$  条件下反应可获得  $\text{LiFePO}_4$ , 同时有  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  生成。写出该反应的化学方程式:  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (4) 设计由沉铁后的滤液 (含  $\text{Cr}^{3+}$  和少量  $\text{Fe}^{2+}$ ) 制备  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  的实验方案:  $\underline{\hspace{1cm}}$ , 过滤、洗涤、干燥、 $500^\circ\text{C}$  煅烧。  
[已知①P507 萃取剂密度小于水, 萃取  $\text{Fe}^{3+}$  时萃取率与溶液 pH 的关系如题 17 图-2 所示。②该实验中  $\text{Cr}^{3+}$  在  $\text{pH}=6.0$  时开始沉淀,  $\text{pH}=8.0$  时沉淀完全。  $\text{pH}=12$  时  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  开始溶解。实验中须选用试剂: P507 萃取剂、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NaOH}$  溶液]

18. (14 分) 研究脱除烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$  是环境保护、促进社会可持续发展的重要课题。

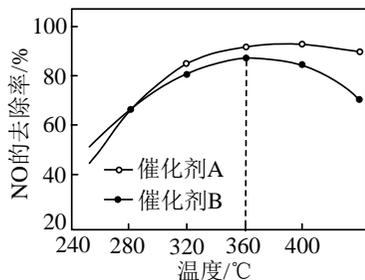
(1) 烟气中的  $\text{NO}$  可在催化剂作用下用  $\text{NH}_3$  还原。



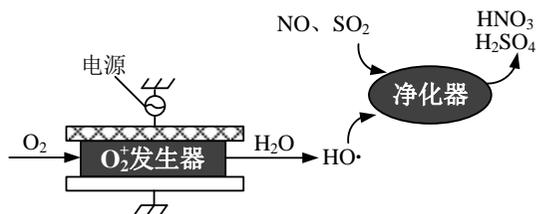
有氧条件下,  $\text{NH}_3$  与  $\text{NO}$  反应生成  $\text{N}_2$ , 相关热化学方程式为



- ② 其他条件相同, 以一定流速分别向含催化剂 A 和 B 的反应管中通入一定比例  $\text{O}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{NO}$  和  $\text{N}_2$  的模拟烟气, 测得  $\text{NO}$  的去除率与温度的关系如题 18 图-1 所示。使用催化剂 B, 当温度高于  $360^\circ\text{C}$ ,  $\text{NO}$  的去除率下降的原因是  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

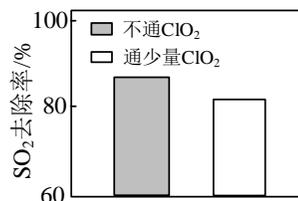


题18图-1



题18图-2

- (2)  $\text{O}_2$  在一定条件下能有效去除烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$ , 可能的反应机理如题 18 图-2 所示, 该过程可描述为  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (3) 尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  溶液可吸收含  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$  烟气中的  $\text{SO}_2$ , 其反应为  $\text{SO}_2+\text{CO}(\text{NH}_2)_2+2\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3+\text{CO}_2$ 。若吸收烟气时同时通入少量  $\text{ClO}_2$ , 可同时实现脱硫、脱硝。
- ① 脱硝的反应分为两步。第一步:  $5\text{NO}+2\text{ClO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons 5\text{NO}_2+2\text{HCl}$ 。第二步:  $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$ 。第二步的化学反应方程式为  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- ② 将含  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$  烟气以一定的流速通过 10% 的  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  溶液, 其他条件相同, 不通  $\text{ClO}_2$  和通少量  $\text{ClO}_2$  时  $\text{SO}_2$  的去除率如题 18 图-3 所示。通少量  $\text{ClO}_2$  时  $\text{SO}_2$  的去除率较低的原因是  $\underline{\hspace{1cm}}$ 。



题18图-3