

## 新高考第二次适应性考试试题

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 S 32  
Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Ba 137

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。

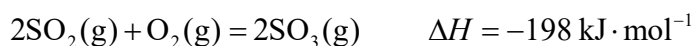
1. 我国力争在 2060 年前实现“碳中和”，体现了中国对解决气候问题的大国担当。下列措施对实现“碳中和”不具有直接贡献的是（ ）

- A. 推行生活垃圾分类  
B. 植树造林增加绿色植被  
C. 采取节能低碳生活方式  
D. 创新 CO<sub>2</sub> 转化为碳燃料的技术

2. 石灰氮 (CaCN<sub>2</sub>) 是一种氮肥，与土壤中的 H<sub>2</sub>O 反应生成氰胺 (H<sub>2</sub>N-C≡N)，氰胺可进一步转化为尿素 [CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]。下列有关说法正确的是（ ）

- A. H<sub>2</sub>O 的电子式为  $\text{H}^+[:\ddot{\text{O}}:]^{2-}\text{H}^+$   
B. 中子数为 20 的钙原子可表示为  $^{20}_{20}\text{Ca}$   
C. H<sub>2</sub>N-C≡N 分子中含 3 个 σ 键  
D. CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> 属于共价化合物

阅读下列资料，完成 3~5 题：硫及其化合物在生产生活中具有广泛应用。由自然界的硫磺和金属硫化物矿通过化学反应可得到 SO<sub>2</sub>，SO<sub>2</sub> 催化氧化生成 SO<sub>3</sub>，其热化学方程式为



燃煤、金属冶炼和硫酸生产等产生的尾气中都含有 SO<sub>2</sub>，用 NaOH 等碱性溶液吸收尾气中的 SO<sub>2</sub>，可得到 NaHSO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 等化工产品。

3. 下列硫及其化合物的性质与用途具有对应关系的是（ ）

- A. S 有氧化性，可用于生产 SO<sub>2</sub>  
B. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 溶液显碱性，可用于吸收少量 SO<sub>2</sub>  
C. SO<sub>2</sub> 有还原性，可用于纸浆漂白  
D. 浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 有脱水性，可用作干燥剂

4. 对于反应  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，下列有关说法不正确的是（ ）

- A. 使用催化剂能缩短该反应到达平衡的时间  
B. 升高温度有利于提高 SO<sub>2</sub> 的平衡转化率

C. 提高  $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{SO}_2)}$  的值可增大 SO<sub>2</sub> 的转化率

D. 增大体系的压强能提高SO<sub>2</sub>的反应速率和转化率

5. SO<sub>2</sub>是一种空气污染物，会导致硫酸型酸雨。下列选项所述措施均能减少工业排放尾气中SO<sub>2</sub>含量的是（ ）

- ①以其他清洁能源代替燃煤                      ②对煤炭进行固硫、脱硫处理  
③用“石灰乳+氧气”吸收含SO<sub>2</sub>的尾气        ④将含SO<sub>2</sub>的尾气向高空排放

A. ①②③                      B. ②③④                      C. ①③④                      D. ①②③④

6. 侯氏制碱法制取NaHCO<sub>3</sub>的原理为NaCl+NH<sub>3</sub>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=NaHCO<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub>Cl。实验室用

如题图所示的装置模拟侯氏制碱法制取少量NaHCO<sub>3</sub>固体。下列

有关说法正确的是（ ）

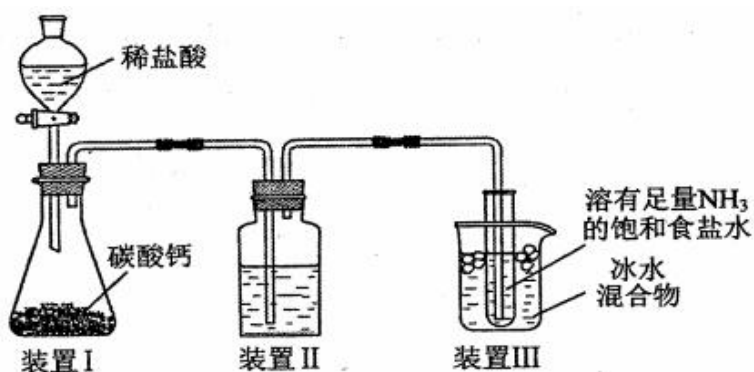
A. 装置I中反应的离子方程式为CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2H<sup>+</sup>=CO<sub>2</sub>↑+H<sub>2</sub>O

B. 向装置II洗气瓶中加入饱和

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液以除去CO<sub>2</sub>中的少量HCl

C. 装置III中用冰水浴冷却试管内溶液有利于析出NaHCO<sub>3</sub>固体

D. 析出NaHCO<sub>3</sub>固体的上层清液中不存在HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>



7. X、Y、Z、W四种短周期元素的原子半径和最高正化合价见下表。

元素	X	Y	Z	W
原子半径/nm	0.117	0.110	0.102	0.077
最高正化合价	+4	+5	+6	+4

下列有关说法正确的是（ ）

A. 元素X在周期表中位于第2周期IVA族

B. 元素Y最高价氧化物的水化物的酸性比Z的强

C. 元素Z的简单气态氢化物的热稳定性比H<sub>2</sub>O的强

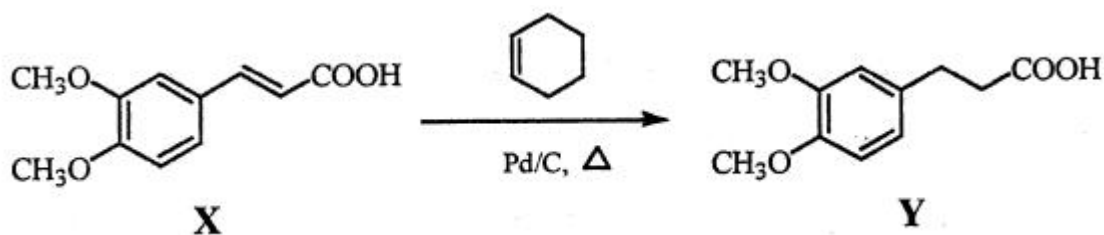
D. 四种元素中，元素W形成的化合物的种类最多

8. NaClO溶液是常用的杀菌消毒剂，制备时需控制温度，使用时需现配现用。下列反应的离子方程

式正确的是 ( )

- A.  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液在较低温度下反应生成  $\text{NaClO}$ :  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- B. 若温度偏高,  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应可生成  $\text{NaClO}_3$ :  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{NaClO}$  溶液与空气中  $\text{CO}_2$  反应可生成  $\text{NaHCO}_3$ :  $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$
- D.  $\text{HClO}$  在水中见光分解:  $\text{HClO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

9. 多奈哌齐是一种抗阿尔茨海默病药物, 其合成路线中的一步反应如下。下列说法正确的是 ( )



- A. X 分子存在顺反异构体
- B. Y 分子中化学环境不同的氢原子有 6 种
- C.  $\text{X} \rightarrow \text{Y}$  发生了取代反应
- D. X、Y 不可用溴的  $\text{CCl}_4$  溶液鉴别

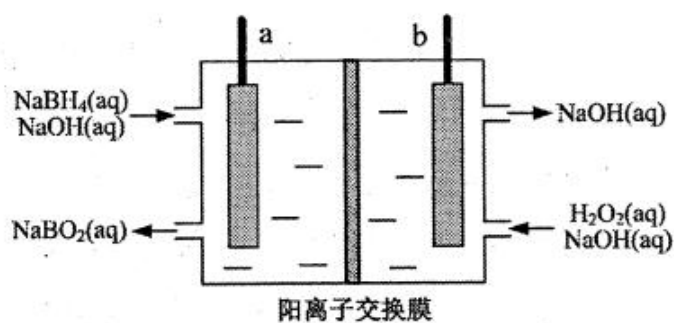
阅读下列资料, 完成 10~11 题: 硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 既是一种重要的储氢材料, 又是具有广泛应用的还原剂。  $\text{NaBH}_4$  在水溶液中的稳定性随着溶液 pH 升高而增大。

在氮气气氛保护下, 向一定量的  $\text{FeCl}_2$  溶液中逐滴加入一定量的  $\text{NaBH}_4$  溶液, 可制得纳米铁粉, 反应的离子方程式为  $2\text{BH}_4^- + \text{Fe}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe} \downarrow + 2\text{B}(\text{OH})_3 + 7\text{H}_2 \uparrow$

$\text{NaBH}_4 - \text{H}_2\text{O}_2$  燃料电池有望成为低温环境下工作的便携式燃料电池, 其工作原理如题图所示。

10. 关于  $\text{NaBH}_4$  与  $\text{FeCl}_2$  反应制备纳米铁粉的实验, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $\text{BH}_4^-$  具有正方形构型
- B.  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}$  得到的 2 个电子基态时填充在 3d 轨道上



C. 反应中  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{O}$  都是氧化剂

D. 降低反应液的 pH 有利于提高纳米铁粉的产率

11. 下列有关  $\text{NaBH}_4 - \text{H}_2\text{O}_2$  燃料电池的说法正确的是 ( )

A. 电池工作时, 电能主要转化为化学能

B. a 电极上的反应为:  $\text{BH}_4^- + 8\text{OH}^- - 8\text{e}^- = \text{BO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O}$

C. 放电过程中电极 b 区的溶液 pH 下降

D. 放电过程中  $1\text{mol H}_2\text{O}_2$  参与反应, 失去  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$  个电子

12. 室温下, 通过下列实验探究  $\text{NaHSO}_3$  溶液的性质。

实验	实验操作和现象
1	用 pH 试纸测定 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NaHSO}_3$ 溶液的 pH, 测得 pH 约为 5
2	向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NaHSO}_3$ 溶液中滴加酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液, 溶液紫红色褪去
3	将浓度均为 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaHSO}_3$ 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液等体积混合, 产生白色沉淀
4	向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NaHSO}_3$ 溶液中滴加稀盐酸, 有刺激性气体产生

下列有关说法正确的是 ( )

A.  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaHSO}_3$  溶液中存在  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{SO}_3^{2-}) - c(\text{H}_2\text{SO}_3)$

B. 实验 2 说明  $\text{NaHSO}_3$  溶液具有漂白性

C. 依据实验 3 的现象, 不能得出  $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_3) < 2.5 \times 10^{-5}$  的结论

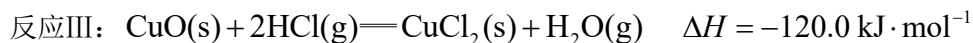
D. 实验 4 中生成的刺激性气体可能为  $\text{Cl}_2$

13. 通过反应 I:  $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  可将有机氯化工业的副产品 HCl 转化为

$\text{Cl}_2$ 。在  $0.2\text{MPa}$ 、反应物起始物质的量比  $\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{O}_2)} = 2$  条件下, 不同温度时 HCl 平衡转化率如题图

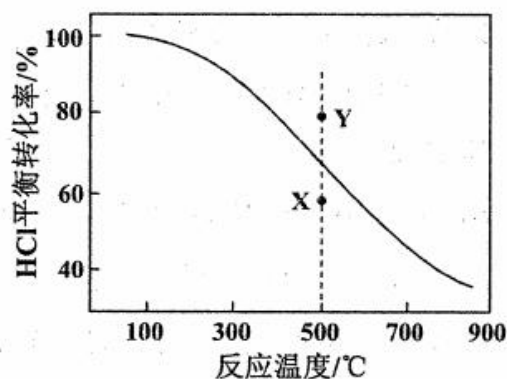
所示。向反应体系中加入  $\text{CuCl}_2$ , 能加快反应速率。

反应 II:  $2\text{CuCl}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CuO}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 125.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



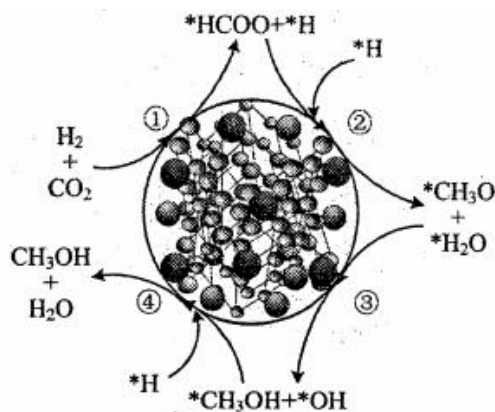
下列说法正确的是 ( )

- A. 反应 I 的  $\Delta H = 5.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 升高温度和增大压强均能提高反应 I 中 HCl 的平衡转化率
- C. 保持其他条件不变,  $500^\circ\text{C}$  时, 使用  $\text{CuCl}_2$ , 能使 HCl 转化率从 X 点的值升至 Y 点的值
- D. 在  $0.2 \text{ MPa}$ 、 $500^\circ\text{C}$  条件下, 若起始  $\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{O}_2)} < 2$



HCl 的转化率可能达到 Y 点的值

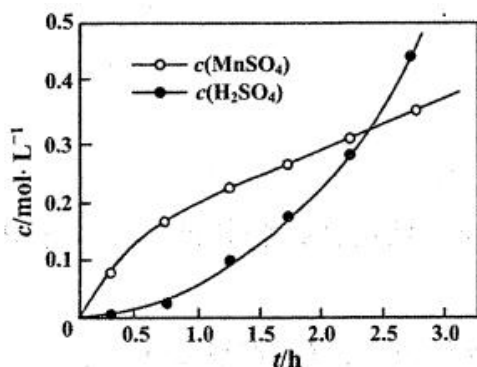
14. 将  $\text{CO}_2$  转化为有机燃料是实现碳资源可持续利用的有效途径。我国学者提出的  $\text{CO}_2$  催化加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  的机理如题图 (其中吸附在催化剂表面的物种用 \* 标注) 所示。下列说法正确的是 ( )



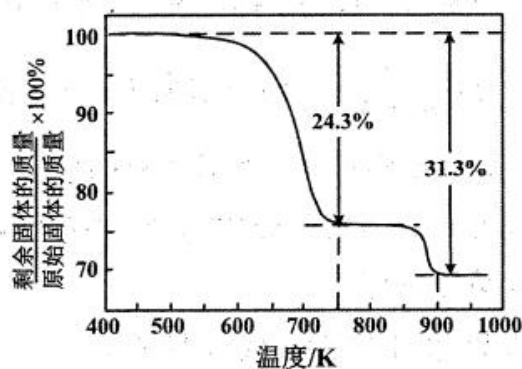
- A. 催化剂的使用能提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率
- B.  $\text{CO}_2$  催化加氢合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  总反应的  $\Delta S > 0$
- C. 反应④中存在共价键的断裂和共价键的生成
- D. 反应机理表明  $\text{H}_2\text{O}$  参与了  $\text{CO}_2$  合成  $\text{CH}_3\text{OH}$  的反应

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. (16 分) 以软锰矿浆 (主要成分  $\text{MnO}_2$ , 杂质为 Fe、Al 等元素的氧化物) 和烟气 (含有  $\text{SO}_2$ 、



题 15 图-1



题 15 图-2

O<sub>2</sub>等)为原料可制备 Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。

(1) 向一定量软锰矿浆中匀速通入烟气, 溶液中  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ 、 $c(\text{MnSO}_4)$  随吸收时间的变化如题 15 图-1 所示。

①软锰矿浆吸收烟气中 SO<sub>2</sub> 生成 MnSO<sub>4</sub>。Mn<sup>2+</sup> 基态核外电子排布式为\_\_\_\_\_。

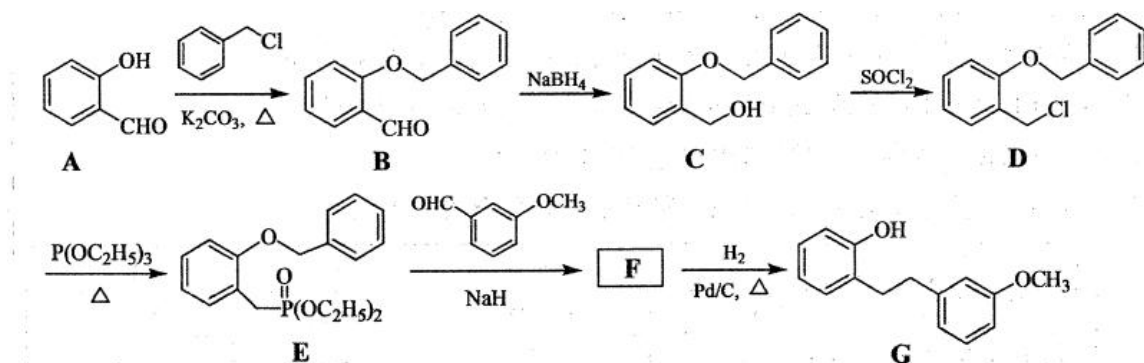
②随着吸收时间增加, 溶液中  $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$  的增加呈现由慢到快的趋势, 其主要原因是\_\_\_\_\_。

(2) 向吸收后的混合溶液中滴加氨水, 调节 pH 进行除杂。若溶液中  $c(\text{Mn}^{2+}) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 欲使溶液中 Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup> 的浓度均小于  $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 需控制的 pH 范围为\_\_\_\_\_。(已知: 室温下  $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-33}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 3 \times 10^{-39}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = 2 \times 10^{-13}$ 。)

(3) 向除杂后的溶液中加入 NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 溶液, 反应生成 MnCO<sub>3</sub> 沉淀, 将过滤得到的滤液蒸发浓缩、冷却结晶, 可得到的晶体为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(4) 在氧气气氛中加热分解 MnCO<sub>3</sub>, 测得加热升温过程中固体的质量变化如题 15 图-2 所示。加热分解 MnCO<sub>3</sub> 制备 Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 需要控制的温度为\_\_\_\_\_ (写出计算推理过程)。

16. (14 分) 化合物 G 是合成药物盐酸沙格雷酯的重要中间体, 其合成路线如下:

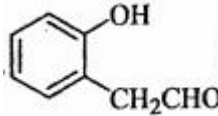
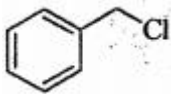
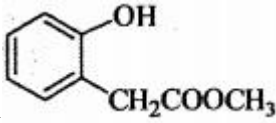


(1) A 与对羟基苯甲醛互为同分异构体。A 的熔点比对羟基苯甲醛的低, 其原因是\_\_\_\_\_。

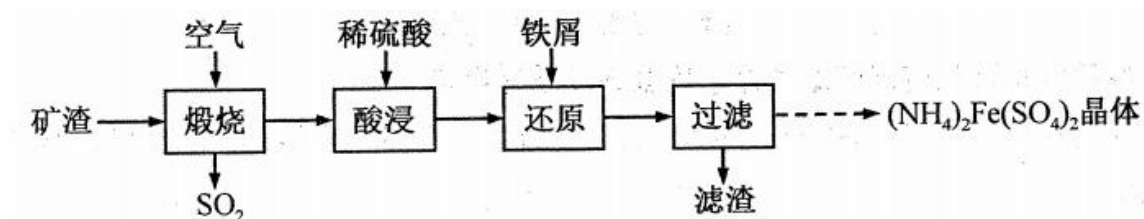
(2) 可用于鉴别 A 与 B 的常用化学试剂为\_\_\_\_\_。

(3) B → C 的反应中，“-CHO”被转化为“-CH<sub>2</sub>OH”，相应的碳原子轨道杂化类型的变化为\_\_\_\_\_。

(4) 上述合成路线中，F 的分子式为 C<sub>22</sub>H<sub>20</sub>O<sub>2</sub>，其结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) 请设计以  和  为原料制备  的合成路线（无机试剂和两碳以下的有机试剂任用，合成路线示例见本题题干）。

17. (15 分) 利用金属矿渣（含有 FeS<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub> 及 Cu<sub>2</sub>O）制备 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 晶体的实验流程如下。



(1) 煅烧过程中 FeS<sub>2</sub> 和 Cu<sub>2</sub>O 转化为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和 CuO。FeS<sub>2</sub> 与 O<sub>2</sub> 反应生成 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 和 SO<sub>2</sub> 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 为提高酸浸过程中铁的浸出率，实验中可采取的措施有\_\_\_\_\_（填字母）。

- A. 增加矿渣的投料量
- B. 将矿渣粉碎并搅拌
- C. 缩短酸浸的时间
- D. 适当提高酸浸温度

(3) 向酸浸后的溶液中加入过量铁屑，除能将 Fe<sup>3+</sup> 转化为 Fe<sup>2+</sup> 外，还能\_\_\_\_\_；检验 Fe<sup>3+</sup> 是否完全被还原的实验操作是\_\_\_\_\_。

(4) 煅烧生成的 SO<sub>2</sub> 用石灰乳吸收得到 CaSO<sub>3</sub> 浆料，以 CaSO<sub>3</sub> 浆料制备 NaHSO<sub>3</sub> 溶液的实验方案为\_\_\_\_\_。

已知： $2\text{CaSO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaHSO}_3$ ； $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  难溶于水； $\text{pH} = 4 \sim 6$  溶液中  $\text{HSO}_3^-$  能大量存在。

实验中可选用的试剂： $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ ， $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 。

18. (13分)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  可通过  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{NaClO}$  在碱性溶液中反应制备。 $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  和  $\text{NaClO}$  均可用于氧化去除高氯（含高浓度  $\text{Cl}^-$ ）废水中的有机物。

(1) 用  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$  处理高氯废水中的有机物时，需在一定条件下使用。

①  $\text{pH} = 5$  时， $\text{HFeO}_4^-$  分解放出  $\text{O}_2$  并产生  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

。

② 酸性溶液中  $\text{FeO}_4^{2-}$  的氧化性大于  $\text{Cl}_2$  的氧化性。 $\text{FeO}_4^{2-}$  处理高氯废水中的有机物需在碱性条件下进行，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 用  $\text{NaClO}$  处理高氯废水中的有机物时，研究了“ $\text{NaClO}$ ”和“ $\text{Fe}^{3+} + \text{NaClO}$ ”两种体系对高氯废水中有机物的氧化率（废水中被氧化有机物的量占废水中有机物总量的百分率）。

① 当废水  $\text{pH} < 6$  时，仅使用  $\text{NaClO}$  处理高氯废水，有机物的氧化率较低，其原因是\_\_\_\_\_。

。

② 当  $n(\text{NaClO})$  相同时，使用“ $\text{NaClO}$ ”与“ $\text{Fe}^{3+} + \text{NaClO}$ ”处理高氯废水，废水中有机物的氧化率随废水  $\text{pH}$  的变化如题图所示。与“ $\text{NaClO}$ ”体系相比，“ $\text{Fe}^{3+} + \text{NaClO}$ ”体系中有机物氧化率随着废水  $\text{pH}$  升高显著增大的可能原因是\_\_\_\_\_。

