

## 氧化物整理

### 一. 酸性氧化物 ( $\text{SO}_2$ )

1. 与碱:  $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH}(\text{多}) = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{SO}_2 + \text{NaOH}(\text{少}) = \text{NaHSO}_3$ ;
2. 与盐:  $\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{CN})_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_3\downarrow + 2\text{HCN}$ ;  $2\text{SO}_2 + \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuSO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
3. 与碱性氧化物:  $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_3$ ;
4. 与水:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 。

### 二. 碱性氧化物 ( $\text{CaO}$ )

1. 与酸:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$ ;
2. 与盐:  $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$ ;  $\text{CaO} + 2\text{NaHSO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;
3. 与酸性氧化物:  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ ;
4. 与水:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

### 三. 两性氧化物 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

1. 与酸:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{AlCl}_3$ ;
2. 与碱:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  ( $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ );

## $S_2O_3^{2-}$ 复习题

$S_2O_3^{2-}$  是  $SO_4^{2-}$  中一个氧原子被硫原子取代的二元酸根离子,  $H_2S_2O_3$  为中强(弱)酸, 水溶液中极不稳定。

(1)  $S_2O_3^{2-}$  中 S 价态唯一, 为 -2 价。由此, 离子团中的 S-S 键为 非极性 键(填“极性”或“非极性”), 离子团为 三角锥形, 因此中心原子 S 为 sp<sup>3</sup> 杂化, 成键轨道在 3p 能级。

(2)  $H_2S_2O_3$  若脱 1 分子水可得酸性氧化物  $SO_2$ , 分子为 折线形。

(3)  $H_2SO_3$  在低温下分解为气体和固体, 其中 S 分别具有最高, 最低价态, 化学方程式为:

(4)  $Na_2S_2O_3$  (俗称海波) 具有固定熔点, 因此其聚集态(固体)类型为 离子晶体。向其溶液中加入稀硫酸, 可产生气泡及淡黄色沉淀, 离子方程式为

推测海波有还原性, 理由是

请写出其浓溶液中通入氯气发生反应的离子方程式

请写出  $Na_2S_2O_3$  水解平衡常数计算式:  $K_h =$

(5)  $S_2O_3^{2-}$  可以作为配合物中的 配体, 原因是:

(6) “强酸制弱酸”不是普遍规律, 以  $S_2O_3^{2-}$  为例:

I. 将  $Na_2S_2O_3$  与  $AgNO_3$  混合, 产生沉淀, 离子方程式为:

II. 氯磺酸 ( $ClSO_3H$ ) 与硫化氢在  $-78^\circ C$  下反应生成纯净的硫代硫酸, 化学方程式为:

## $S_2O_3^{2-}$ 复习题

$S_2O_3^{2-}$  是  $SO_4^{2-}$  中一个氧原子被硫原子取代的二元酸根离子,  $H_2S_2O_3$  为中强(弱)酸, 水溶液中极不稳定。

(1)  $S_2O_3^{2-}$  中 S 价态唯一, 为 +2 价。由此, 离子团中的 S-S 键为 极性 键 (填“极性”或“非极性”), 离子团为: 正四面体 形, 因此中心原子 S 为  $sp^3$  杂化, 成键的轨道在 3d 能级。

(2)  $H_2S_2O_3$  若脱 1 分子水可得酸性氧化物  $S_2O_2$ , 分子为 平面三角 形。

(3)  $H_2S_2O_3$  在低温下分解为气体和固体, 其中 S 分别具有最高, 最低价态, 化学方程式为:



(4)  $Na_2S_2O_3$  (俗称海波) 具有固定熔点, 因此其聚集态 (固体) 类型为 离子晶体。向其溶液中加入稀硫酸, 可产生气泡及淡黄色沉淀, 离子方程式为:  $2H^+ + S_2O_3^{2-} = SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$

推测海波有还原性, 理由是:  $Na_2S_2O_3$  中 S 为 +2 价, 可被氧化至 +6 价。

请写出其浓溶液中通入氯气发生反应的离子方程式:  $11S_2O_3^{2-} + 4Cl_2 + H_2O = 2SO_4^{2-} + 8Cl^- + 10HS_2O_3^-$

请写出  $Na_2S_2O_3$  水解平衡常数计算式:  $K_h = \frac{c(HS_2O_3^-) \cdot c(OH^-)}{c(S_2O_3^{2-})}$

(5)  $S_2O_3^{2-}$  可以作为配合物中的 配体, 原因是:  $S_2O_3^{2-}$  离子中一个 S 原子及三个 O 原子均有孤对电子。

(6) “强酸制弱酸”不是普遍规律, 以  $S_2O_3^{2-}$  为例:

I. 将  $Na_2S_2O_3$  与  $AgNO_3$  混合, 产生沉淀, 离子方程式为:  $S_2O_3^{2-} + 2Ag^+ + H_2O = 2H^+ + Ag_2S \downarrow + SO_4^{2-}$

II. 氯磺酸 ( $ClSO_3H$ ) 与硫化氢在  $-78^\circ C$  下反应生成纯净的硫代硫酸, 化学方程式为:

