

# 5.1.2 氧化-还原反应方程式的配平

天津大学

邱海霞



# 氧化-还原反应方程式的配平

● 氧化数法

氧化剂和还原剂氧化数的变化相等

● 离子-电子法

氧化剂和还原剂得失电子的数目相等

配平原则 质量守恒



#### 氧化数法

• 找出氧化剂与还原剂,算出氧化数的变化

$$(-1)-(+5)=(-6) \qquad (-6) \times 10=-60$$

$$+5 \qquad 0 \qquad -1 \qquad +5$$

$$10\text{HClO}_3 +3\text{ P}_4 +18\text{ H}_2\text{O} \rightarrow 10\text{ HCl} +12\text{ H}_3\text{PO}_4$$

$$(+5)\times 4=+20 \qquad (+20)\times 3=+60$$

- 求出各元素原子氧化数升降值的最小公倍数
- 用观察法配平氧化数未改变的元素原子数目

#### 离子-电子法

$$FeCl_3 + KI \rightarrow FeCl_2 + KCl + I_2$$

$$Fe^{3+} + I^{-} \rightarrow Fe^{2+} + I_{2}$$
 ◆写出离子方程式

$$2 I^{-} - 2e^{-} \rightarrow I_{2} \qquad (1)$$

◆拆分为氧化和还原

$$Fe^{3+} + e^{-} \rightarrow Fe^{2+}$$
 (2)

两个半反应,配平

◆合并两个半反应

$$2Fe^{3+} + 2I^{-} \rightarrow 2Fe^{2+} + I_{2}$$

$$2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$$

# 配平下列方程式

1. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{H^+} Mn^{2+} + SO_4^{2-}$$

2. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{OH^-} MnO_4^{2-} + SO_4^{2-}$$

3. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{+ te} MnO_2 + SO_4^{2-}$$

#### 酸性介质

## 在O多的一边加 H+,另一边加 H<sub>2</sub>O

n

2n

n

1. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{H^+} SO_4^{2-} + Mn^{2+}$$

$$SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$$

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$$



### 碱性介质

在O多的一边加OH-,另一边加H2O ×

## 在O多的一边加H2O,另一边加OH-

n 2n  
2. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{OH^-} MnO_4^{2-} + SO_4^{2-}$$

$$SO_3^{2-} + 2OH^- - 2e^- \rightarrow SO_4^{2-} + H_2O$$
 (1)

$$MnO_4^- + e^- \to MnO_4^{2-}$$
 (2)

$$2MnO_4^- + SO_3^{2-} + 2OH^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2MnO_4^{2-} + H_2O$$



## 中性介质

## 在反应物一边加H2O,另一边加H+或OH-

O的个数差 n n

2n

产物O多时加H+ 产物O少时加OH-

3. 
$$MnO_4^- + SO_3^{2-} \xrightarrow{+ / 2} MnO_2 + SO_4^{2-}$$

$$SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$$
 (1)

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$$
 (2)

$$2MnO_4^- + 3SO_3^{2-} + H_2O \xrightarrow{\text{ph}} 2MnO_2 + 3SO_4^{2-} + 2OH^-$$



## 含氧酸根在不同介质中的配平原则

● 酸性



## 氧化数法和离子电子法比较

• 氧化数法

适用所有体系中的氧化还原反应

● 离子-电子法

只适用于水溶液中的反应

不能用于配平气相或固相反应