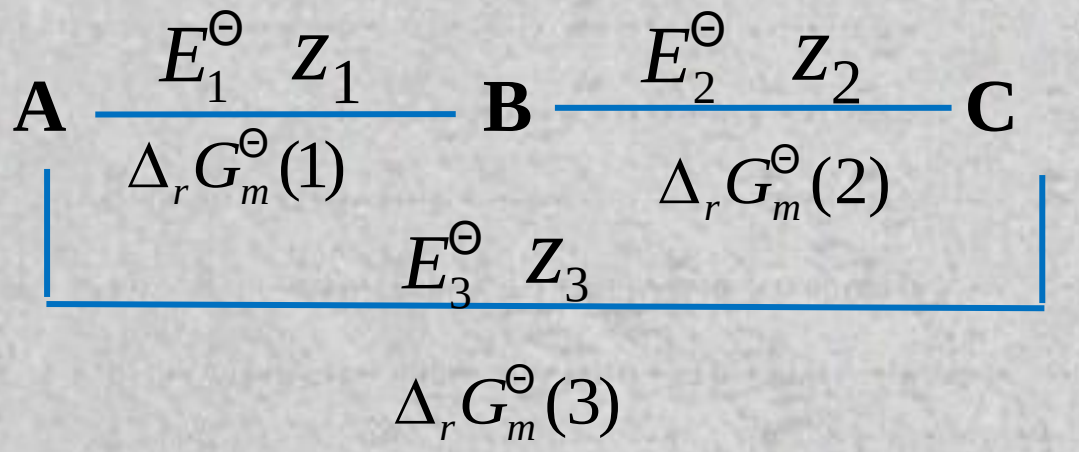
5.3.6 元素电势图的应用

天津大学

邱海霞

计算电对的标准电极电势



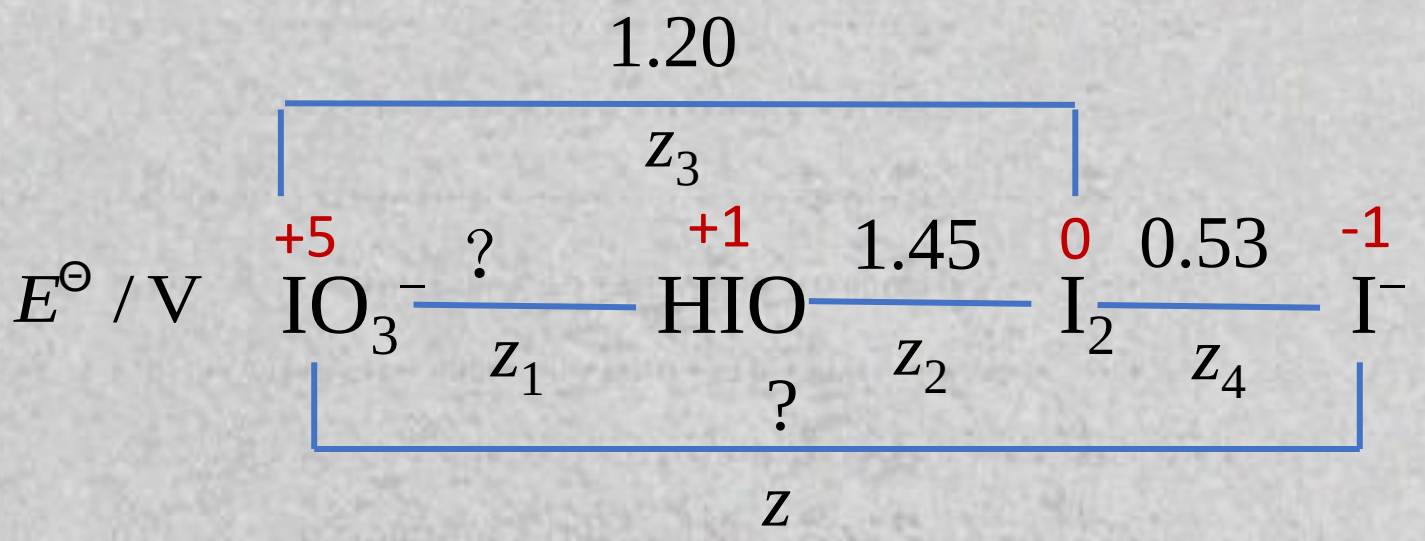
z_1, z_2, z_3 电极反应转移的电子数

$$\Delta_r G_m^\ominus(3) = \Delta_r G_m^\ominus(1) + \Delta_r G_m^\ominus(2) \qquad \Delta_r G_m^\ominus = -zFE^\ominus$$

$$z_3 E_3^\ominus = z_1 E_1^\ominus + z_2 E_2^\ominus$$

$$E_3^\ominus = \frac{z_1 E_1^\ominus + z_2 E_2^\ominus}{z_3} = \frac{z_1 E_1^\ominus + z_2 E_2^\ominus}{z_1 + z_2}$$

计算电对的标准电极电势

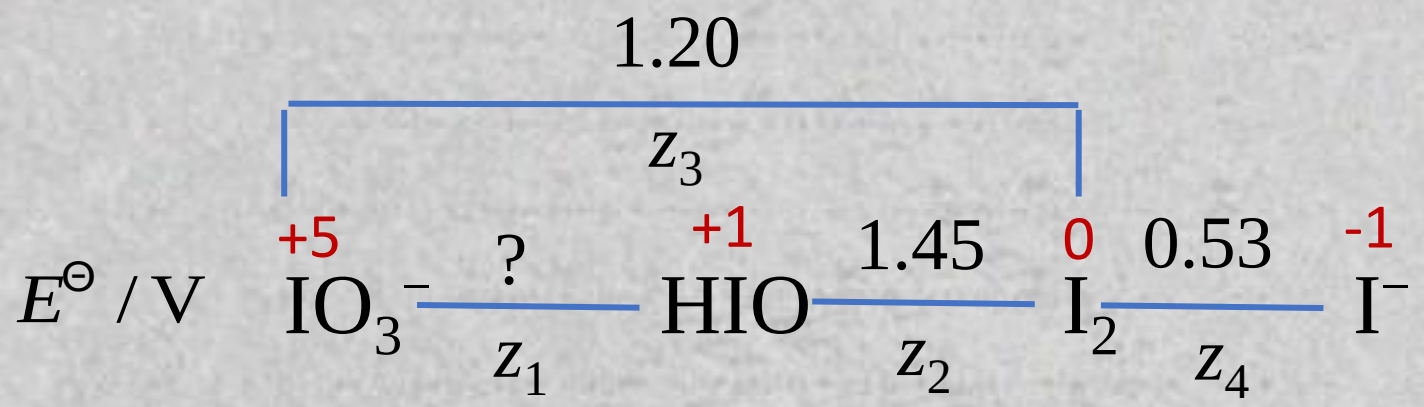


$$E^\ominus(IO_3^-/I^-)=?\qquad E^\ominus(IO_3^-/HIO)=?$$

$$E^\ominus(IO_3^-/I^-)=\frac{z_3\times E^\ominus(IO_3^-/I_2)+z_4\times E^\ominus(I_2/I^-)}{z}$$

$$=\frac{5\times1.20+1\times0.53}{5+1}=1.09\text{V}$$

计算电对的标准电极电势



$E^\ominus(IO_3^-/HIO)=?$

$$E^\ominus(IO_3^-/I_2)=\frac{z_1\times E^\ominus(IO_3^-/HIO)+z_2\times E^\ominus(HIO/I_2)}{z_3}$$

$$E^\ominus(IO_3^-/HIO)=\frac{z_3\times E^\ominus(IO_3^-/I_2)-z_2\times E^\ominus(HIO/I_2)}{z_1}$$

$$=\frac{5\times1.20-1\times1.45}{4}=1.14V$$

解释元素的氧化还原特性

Fe^{3+} $\underline{0.771}$ Fe^{2+} $\underline{-0.44}$ Fe

- 在非氧化性稀酸中,金属铁只能被氧化为Fe^{2+}?

$$Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2\uparrow$$

$$E^{\ominus}(H^+/H_2) = 0 > E^{\ominus}(Fe^{2+}/Fe)$$

- 在酸性介质中,Fe^{2+}不稳定,易被氧化为Fe^{3+}?

$$E^{\ominus}(O_2/H_2O) = 1.229V > E^{\ominus}(Fe^{3+}/Fe^{2+})$$

$$4Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ \rightarrow 4Fe^{3+} + 2H_2O$$

- 在酸性介质中如何使Fe^{2}稳定存在?

$$E^{\ominus}(Fe^{3+}/Fe^{2+}) > E^{\ominus}(Fe^{2+}/Fe)$$

$$Fe + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}$$