



5.2.4 标准电极电势

天津大学

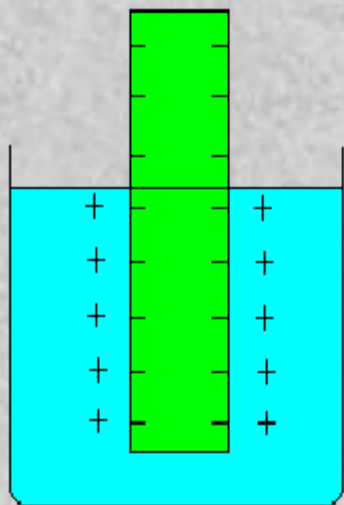
邱海霞



标准电极电势

平衡电极电势

◆ 反映金属在水溶液中得失电子的能力。



双电层厚度: 约0.1nm

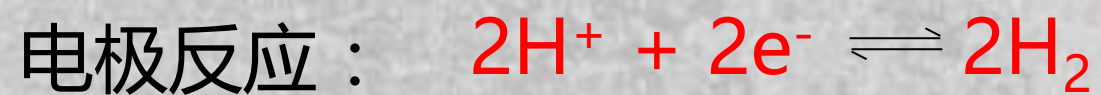
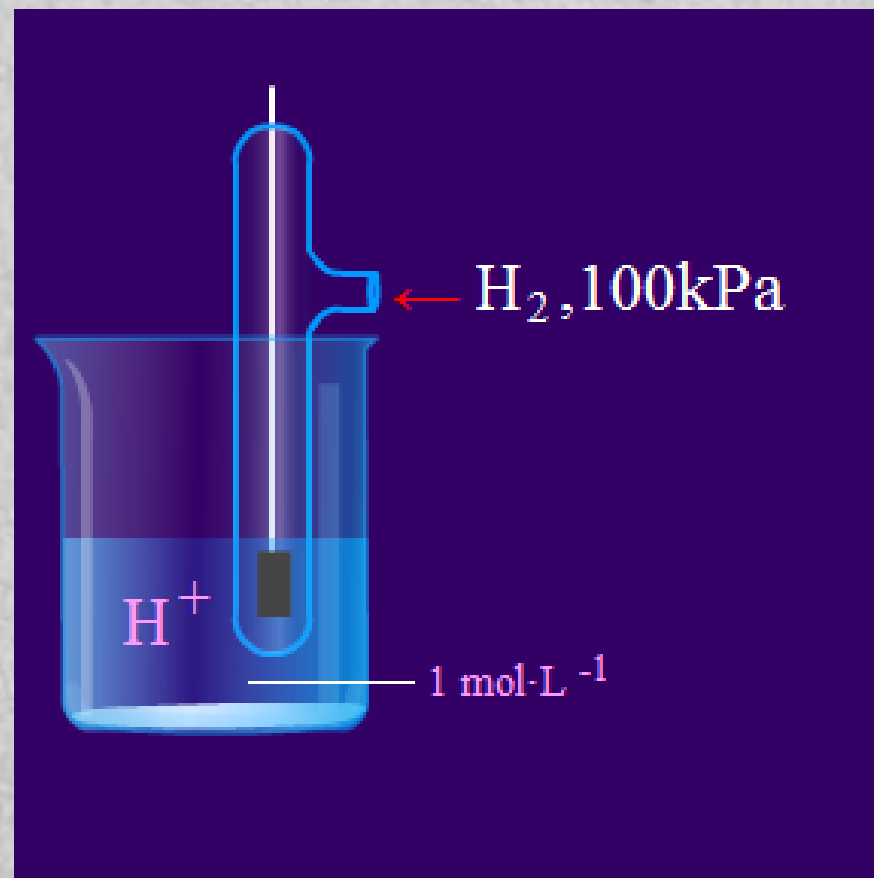
目前无法测量

规定：任何温度下 标准氢电极

$$E^{\ominus}(\text{H}^+/\text{H}_2)=0.0000\text{V}$$



标准氢电极





标准电极电势

在标准状态下，某电极的平衡电极电势与标准氢电极平衡电极电势的差值，称为该电极的标准电极电势。

标准状态

- ◆ 物质皆为纯净物
- ◆ 有关离子浓度为标准浓度($1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)
- ◆ 有关气体分压为标准压力(100kPa)



标准电极电势的测定方法

◆ IUPAC规定:

将标准氢电极作为负极，将待测电极作为发生还原反应的正极，组成一个原电池。

原电池的电动势 $E = E_{(+)} - E_{(-)}$

$$E = E^{\ominus}(\text{待测}) - E^{\ominus}(\text{H}^+/\text{H}_2)$$

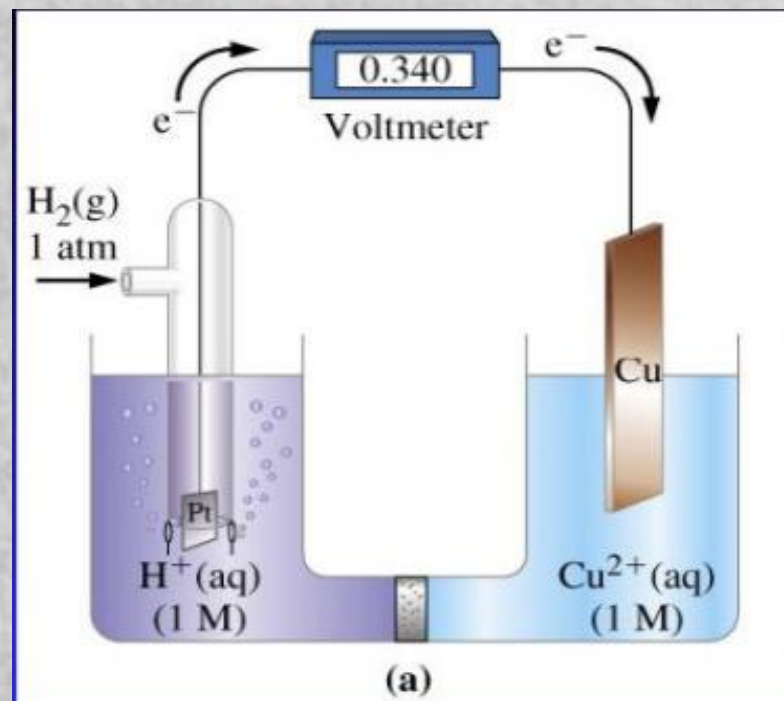
$$E = E^{\ominus}(\text{待测})$$

测得的电极电势为还原电势



标准电极电势测定

例：测定铜电极的标准电极电势

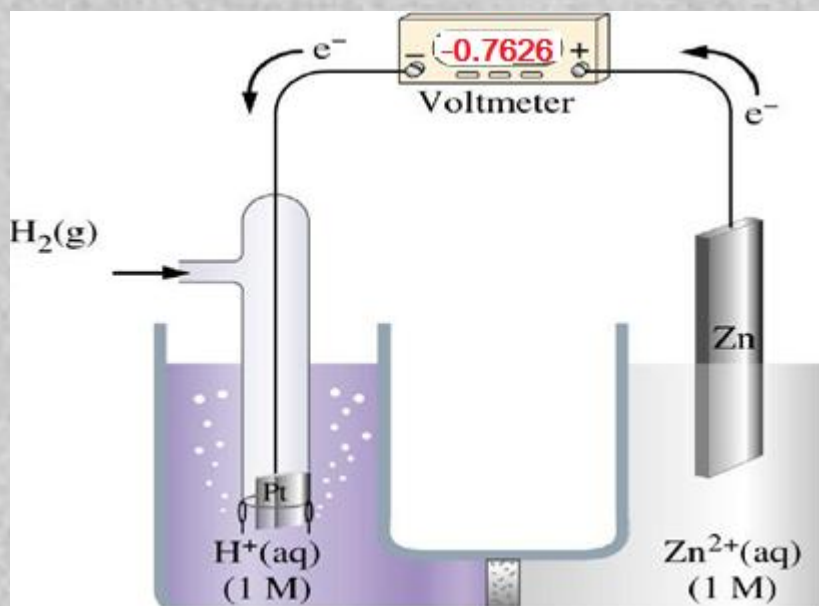


$$E^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.340\text{V}$$



标准电极电势测定

例：测定锌电极的标准电极电势



$$E^{\ominus}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.7626\text{V}$$



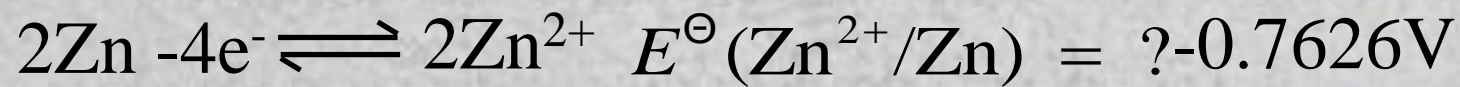
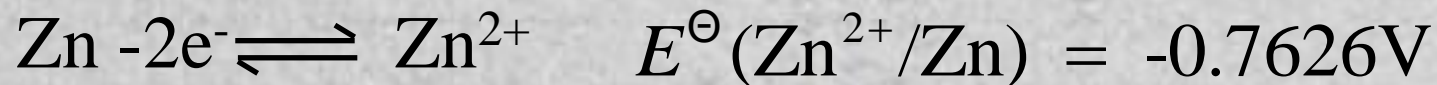
常用电对的标准电极电势(298.15K)

电对	电极反应	E^{\ominus}/V
Li^+/Li	$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.040
Na^+/Na	$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.714
Zn^{2+}/Zn	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.7626
H^+/H_2	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2$	0
Cu^{2+}/Cu	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.340
$\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.229
Cl_2/Cl^-	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1.3583
$\text{F}_2/\text{HF}(\text{aq})$	$\text{F}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{aq})$	3.053

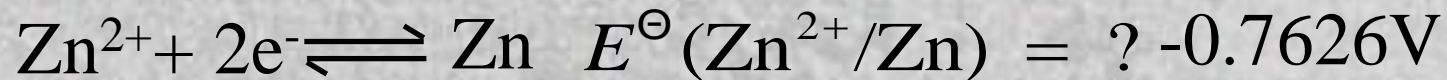
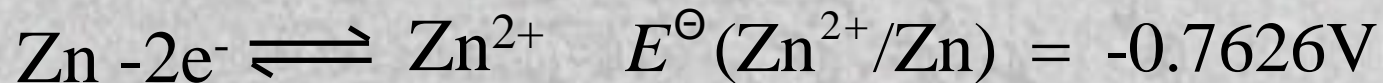


标准电极电势

◆ E^\ominus 值不具有加和性



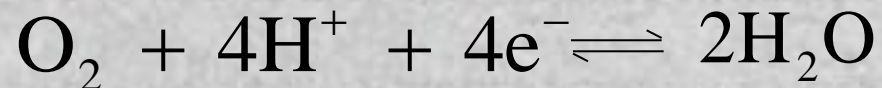
◆ E^\ominus 的正负和电极反应的写法无关





标准电极电势表

酸表 电极反应中有 H^+ 参与



$$E^\ominus(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.229\text{V}$$

碱表 电极反应中有 OH^- 参与



$$E^\ominus(\text{O}_2/\text{OH}^-) = 0.401\text{V}$$

无 H^+ 、 OH^- 参与的电极反应,从存在状态考虑

