



氧化还原与电化学 (二)



实验目的

1. 掌握电池的组成和影响电池电势的因素
2. 了解原电池的原理和装置。
3. 了解材料的腐蚀与防腐原理

实验提要

利用氧化还原反应产生电流的装置成为原电池，一般原电池有两个半电池和盐桥组成，在一定条件下，原电池电动势为正、负电极的电势差：

$$E = \varphi_{(+)} - \varphi_{(-)}$$

非标准状态，电对的电势可用Nernst方程表示：

$$\varphi_{\text{氧化态/还原态}} = \varphi^{\theta}_{\text{氧化态/还原态}} + \frac{0.059}{n} \lg \frac{[\text{氧化态}]^p}{[\text{还原态}]^q}$$

根据Nernst方程，改变半电池中某一物质的浓度，半电池的电极电势将发生变化，进而原电池的电动势随之变化。

实验提要

电流通过电解质溶液，在两极上析出产物的过程称作电解。

电解时电对的标准电极电势、离子浓度、电极材料等都会对电解产物产生影响。本实验以铜为电极，电解 Na_2SO_4 溶液，其电极反应如下：



实验内容

1. 金属的腐蚀和防止

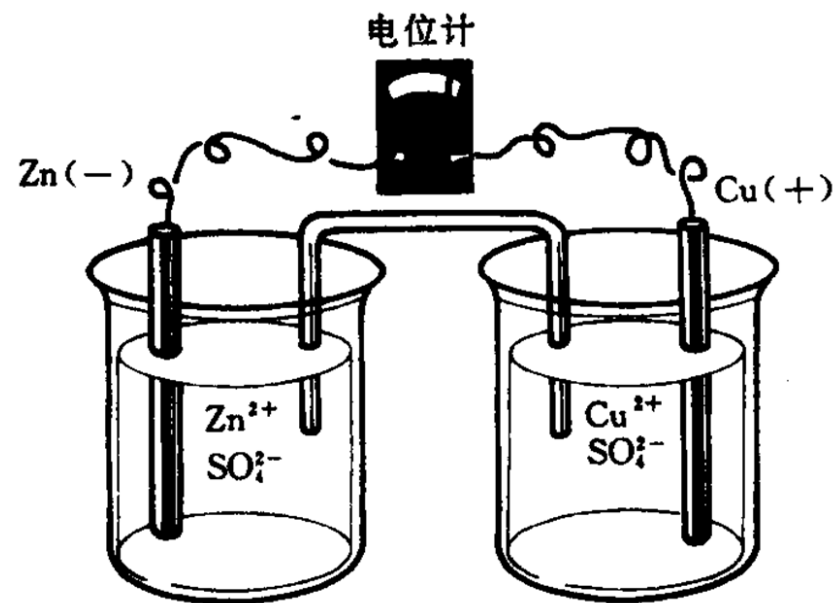
实验内容	实验现象	解释与方程式
(1) 金属的电化学腐蚀		
10滴HCl + 锌粒 →		$\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2 + \text{Zn}^{2+}$
铜丝插入溶液，接触锌粒时		
(2) 缓蚀剂延缓铁钉腐蚀的试验		
1枚铁+10滴乌洛托品+5滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ +1滴 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$		$\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
1枚铁+10滴去离子水+5滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ +1滴 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$		

注意：锌粒和铁钉应洗净回收到原处！

实验内容

2.原电池电动势的测定

在2个**50mL**小烧杯中，分别加入10 mL $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ZnSO_4 和 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CuSO_4 溶液，在 ZnSO_4 溶液中插入Zn片，在 CuSO_4 溶液中插入Cu片，组成两个电极。按图1用盐桥连接起来，接上伏特计（0~3V），装配成原电池。观察伏特计指针偏转方向，记录读数。

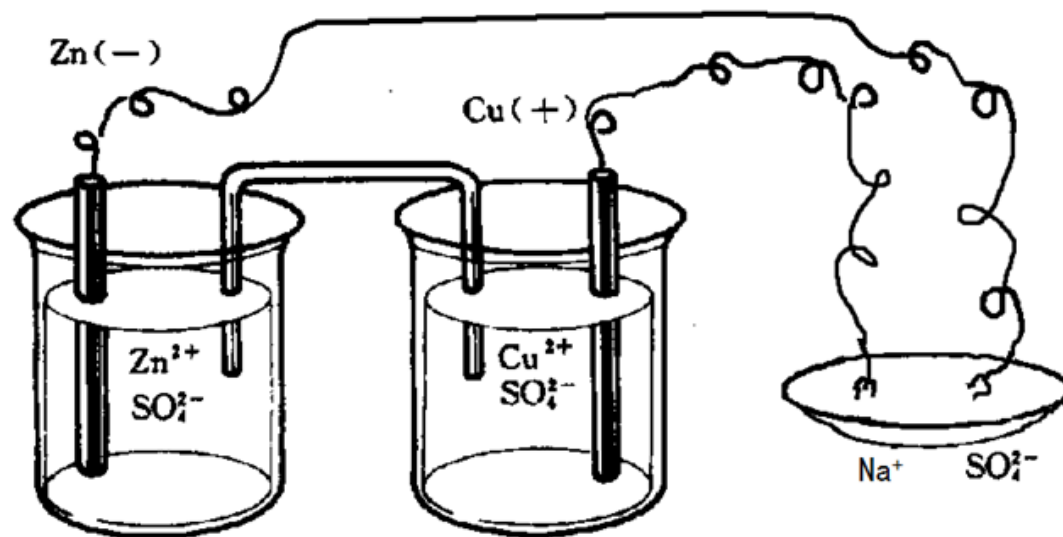


注意： CuSO_4 溶液， ZnSO_4 溶液不要加入过多！

实验内容

3. 电解

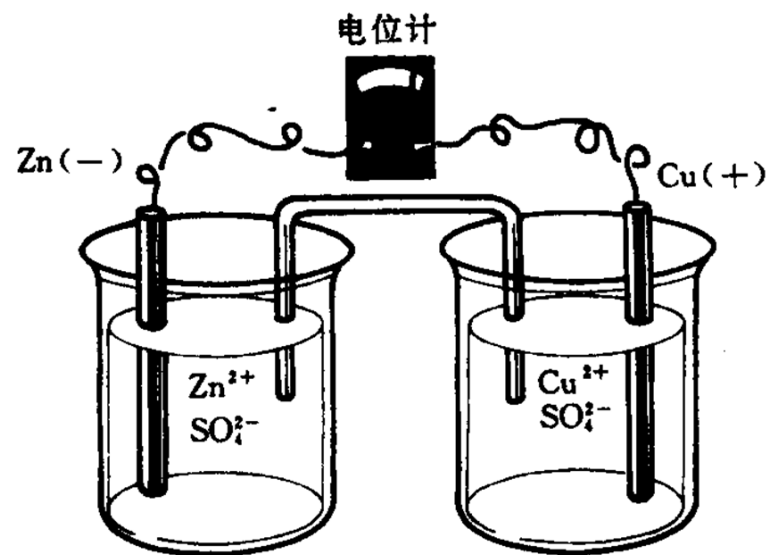
按图把线路连接好。把两根分别连接锌片和铜片的导线的另一端，插入装有 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{SO}_4$ （溶液中预先滴入几滴酚酞）的表面皿中，观察阴极处发生的变化



实验内容

4. 浓度对电极电势的影响

在上述铜半电池中加入浓氨水并搅拌，直至生成的沉淀完全溶解，形成深蓝色溶液，观察伏特计指针偏转的变化。同样在锌半电池中加入浓氨水并搅拌，直至生成的沉淀完全溶解，形成无色溶液。观察伏特计指针偏转的变化并记录读数。



实验结果与讨论



(略)