**电化学**

众所周知，化学反应过程伴随着能量的变化，并且严格遵循能量守恒定律. 化学能和热能可以通过化学反应直接转化，但化学能和电能之间的相互转化则必须借助一定的装置. 研究化学能和电能相互转换的装置、过程和效率的科学称为电化学.

根据能量转化的方向，电化学过程可以分为两类：第一是由化学能转化为电能的反应，发生在原电池中，是自发的，向外输送能量. 第二是由电能转化为化学能的反应，发生在电解池中，是由外界输入的能量推动的.

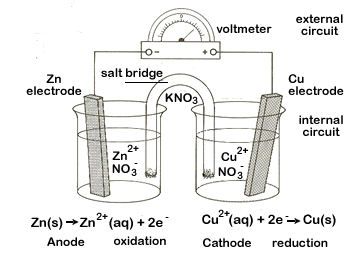
电化学在分析化学、合成化学等领域应用广泛，由此形成了一系列工业体系，如电解、电镀、电冶金、电池制造等.

**原电池**

1. 锌铜原电池

氧化还原反应的本质是反应物之间电子的转移，但在通常的反应中并不能获得电流，例如将锌片放在溶液中，可以看到铜被锌置换出来并放出热量：

在这个反应过程中，反应物之间直接接触，相当于短路，反应时有热量放出但得不到电流. 如果我们把氧化反应和还原反应分开在不同区域进行，再以适当的方式将二者连接起来，就可以获得电流.



如图，用一个充满电解质溶液的盐桥(salt bridge)将放有锌片的溶液和放有铜片的溶液连接起来，然后将锌片和铜片用导线连接，并在其中串一个电流计. 可以发现，电流计指针发生偏移，说明有电流流过电路. 该反应将上面的氧化还原反应拆成了两个半反应在不同的溶液中发生，在Zn极，锌片失去电子发生氧化反应，成为进入到溶液中：

释放出的电子经过导线流向铜片, 溶液的从铜片上得到电子，被还原为金属铜并沉积在铜片上：

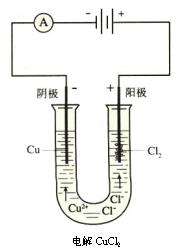
两式相加即得到总反应式. 注意到如果取出盐桥，电流计的电流将会回到零点，这是因为盐桥中的电解质溶液使得在两个烧杯中（内电路）电流形成闭合回路. 如果没有盐桥，由于锌片失去电子进入溶液，使得溶液中升高而带有正电，同时溶液中由于减少而带有负电. 电荷的不平衡会阻止电子的继续移动. 有盐桥存在时，随着反应的进行，盐桥中的负电荷会移向溶液而正电荷移向溶液，使得两杯溶液保持电中性，从而令氧化反应持续进行.

该实例中的原电池称为锌铜原电池，在外电路中，电子由锌片流向铜片，因此电流的方向与之相反，由铜片流向锌片，故铜片为正极（得到电子的一方），锌片为负极. 盐桥的存在使得溶液形成闭合回路，内电路中离子的移动产生内电路由负极向正极迁移的电流，具体来说，正电荷向正极移动，负电荷向负极移动.

利用同样的原理可以把其他氧化还原反应设计成各种原电池. 在这些原电池中用还原性较强的物质作为负极向外电路提供电子，用氧化性较强的物质作为正极从外电路得到电子；在原电池内部，两极浸在电解质溶液中并通过正负离子的定向运动形成内电路. 放电时，负极上的电子通过导线流向正极，再通过溶液中离子形成的内电路构成环路. 原电池输出电能的能力取决于组成原电池的反应物的氧化还原能力.

**电解池**

1. 电解原理

 **电解池**或**电解槽**是将电能转化为化学能的装置. 具体而言，是通过外加电场强迫与电源两极的物质发生电子交换（氧化还原）. 这个过程称为过程称为**电解**. 与正极相连的电极称为**阳极**，与负极相连的电极称为**阴极**.

以的电解过程为例，在U形管中注入溶液，插入两根石墨棒作为电极. 加以电场后溶液中的离子由原来的自由运动变为作定向移动，由于电池外电场由正极指向负极，因此阴离子趋向阳极，在阳极处失去电子发生氧化反应：

另一方面，阳离子趋向阴极，在阴极处得到电子发生还原反应：

合并两个半方程式，电解的总方程式写作

上述电解过程中实际上还涉及水电离出的, 但在这个实验条件下不参与反应.

电解法是强有力的氧化还原手段，利用这一方法可以分解许多难以分解的物质从而生产许多化工产品.

2. 电解原理的应用

2. 化学电源

化学电池包括**一次电池**、**二次电池**和**燃料电池**等几类.

一次电池

一次电池的活性物质（即发生氧化还原反应的物质）消耗到一定程度就不能使用了，一次电池的电解质溶液常制成胶状，不流动，也叫作**干电池**. **锌锰电池**、**碱性锌锰电池**等都是干电池.

碱性锌锰电池的负极是, 正极是, 电解质是, 电极反应如下：

负极：

正极：

总反应：

碱性锌锰电池比普通锌锰电池性能好，比能量和储存时间均有提高，可使用于大电流和连续放电.

二次电池

二次电池又称充电电池或蓄电池，放电后可以再充电使活性物质再生，可以重复使用.

铅蓄电池是最常见的二次电池，它由两组栅状极板交替排列而成，正极板上覆盖有, 负极板上覆盖有, 电解质是溶液. 铅蓄电池安全方便、电压稳定、成本较低，因而应用广泛，多数汽车中使用的就是铅蓄电池，但其也有比能量低、笨重、废弃电池污染环境的缺点.

放电反应：

负极：

正极：

总反应：

日常生活中，用于保护钢铁制品（如自来水管）所使用的的“银粉”实际上是金属铝的粉末。