



第5章 氧化还原反应与电化学

5.1.1 氧化数

天津大学

邱海霞



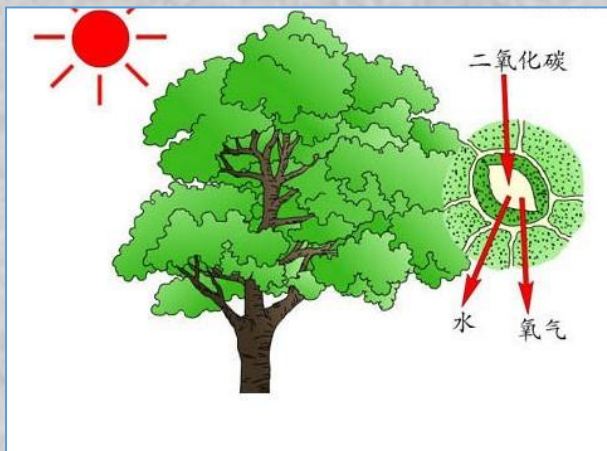
氧化还原反应



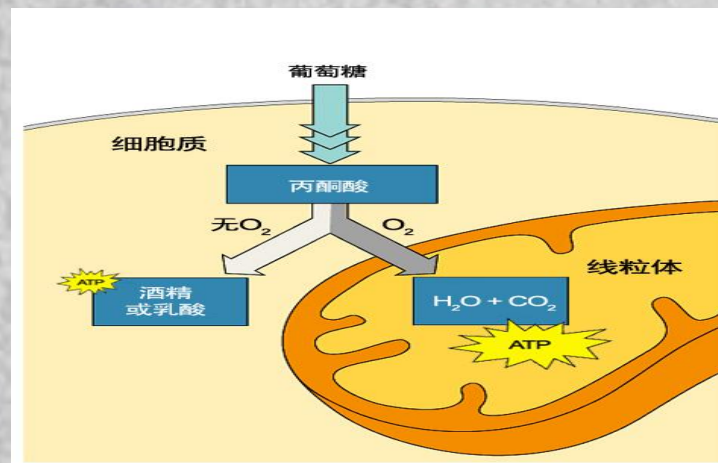
燃料燃烧



金属冶炼



光合作用



呼吸作用



电化学

研究化学能和电能之间转变规律的科学



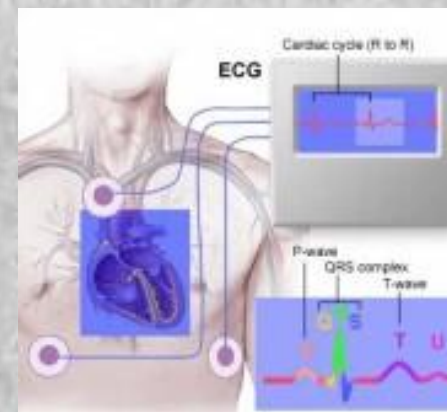
化学电源



电解



金属的腐蚀

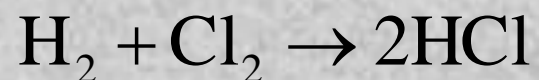


心电图



氧化还原反应

- ◆ 反应物之间有电子转移的反应
- ◆ 发生电子偏移的反应也被并入氧化还原反应



- ◆ 有些**结构复杂**的化合物，电子转移不明显，元素原子的化合状态难以确定，配平氧化还原方程式困难



氧化数 (oxidation number)

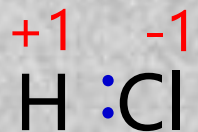
某元素一个原子的形式电荷数

它是假设把每个键中的电子指定给电负性更大的原子而求得

电负性

分子中的原子吸引成键电子的能力

例如



鲍林



习惯规定

单质元素

氧化数为零



中性分子

各元素氧化数的代
数和等于零



复杂离子

各元素氧化数的代数和
等于离子所带的电荷数



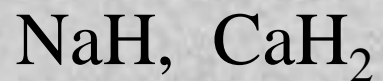


常见元素的氧化数

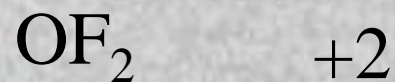
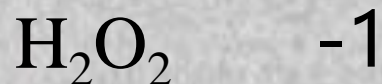
F -1

碱金属 **+1** ; 碱土金属 **+2**

H: 通常为**+1**(金属氢化物例外)



O: 通常为**-2** (过氧化物 , 超氧化物 , 氟氧化物中例外)





氧化数的计算

例：

$\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 中 S 的氧化数是多少？

设 S 的氧化数为 x

$$(+1) \times 2 + 4x + (-2) \times 6 = 0$$

$$x = +\frac{5}{2}$$



氧化还原反应

反应前后氧化数发生了变化的反应

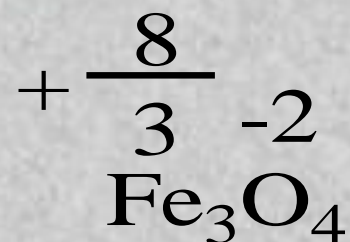
氧化(oxidation) 氧化数升高的过程

还原(reduction) 氧化数降低的过程



氧化数与化合价

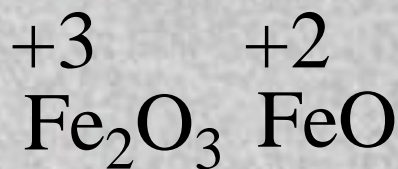
Fe_3O_4 中Fe的氧化数？



按一定规则指定元
素的形式荷电数

整数或分数

Fe_3O_4 中Fe的化合价？



元素的一个原子跟其它原
子化合的能力，表示键数

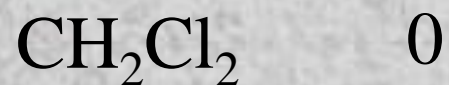
整数



氧化数与化合价

例： $\text{CH}_4, \text{CH}_3\text{Cl}, \text{CH}_2\text{Cl}_2, \text{CCl}_4$ 中碳的氧化数和化合价各是多少？

氧化数



化合价

均为4