

第三章 金属与非金属

金属与非金属物理性质差异

金属	非金属
有光泽	没有光泽，外表暗淡
延展性：材料可以被不断拉伸，拉成细线，敲成薄片	较脆，容易脆裂变成粉末
导热导电性佳（将热和电传导给气体物体的能力佳）	导电导热性弱
在常温下是固体，除了汞	常温下大多数单质是气体，也有固体 溴是唯一液体非金属单质
	注意：石墨虽然是非金属，但呈有金属光泽，熔点极高和良好导电体

金属与非金属的反应

- 金属与氧气反应
- 很多金属能与氧气发生反应，反应时产生现象各不相同





钠

- 很**活泼金属**，常温下能与空气中的氧气发生反应，生成白色氧化钠
- 熔点低，受热后会熔化，在表面张力作用下成为一个小球
- 在空气中燃烧，会发出**金黄色火焰**，生成淡黄色的过氧化钠



镁

- 在常温下，能与空气中的氧气反应，生成一层氧化膜，使镁失去光泽
- 在空气中能剧烈燃烧，发出耀眼强光，生成白色粉末状的固体氧化镁

铝

- 是活泼金属，在空气中与氧气反应，生存一层**致密氧化膜**，保护内层金属不继续氧化

铜

- 不太活泼金属，常温下不会与干燥的空气氧气反应
- 加热反应下，铜与氧气反应生成黑色氧化铜
- 铜不能在氧气中燃烧
- 活泼性强的金属容易燃烧，反应速度快，活泼性弱的金属不容易被氧化
- 可以制成饰物或器皿，长期保存和使用



金属与非金属的反应

- 金属与稀盐酸、稀硫酸反应
 - 铁和硫在加热情况可以生成硫化铁
 - 金属可以和氯气等发生反应，生成氯化物如氯化钠
- $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{MgCl}_2$
- $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

化学反应的类型

- 化合反应
- 分解反应
- 置换反应
- 复分解反应
- 中和反应

化合反应 Combination Reaction

- 两种或两种以上的物质生成另一种新的物质
- $A + B \rightarrow AB$

反应
金属+氧气→金属氧化物
非金属+氧气→非金属氧化物
金属氧化物+水→碱
非金属氧化物+水→酸

分解反应Decomposition reaction

- 由一种物质生成两种或两种以上的新物质
- $AB \rightarrow A + B$

反应
碳酸盐 \rightarrow 氧化物 + 二氧化碳
碳酸氢盐 \rightarrow 碳酸盐 + 水 + 二氧化碳
含结晶水物质 \rightarrow 无水物 + 水

置换反应displacement reaction

- 一种单质跟一种化合物作用，生成另一种单质和另一种化合物反应
- $A + BC \rightarrow AC + B$

反应
金属+稀酸→盐+氢气
金属+水→碱+氢气
金属+水蒸气→金属氧化物+氢气
金属 A+盐 B→盐 A+金属 B
金属氧化物+氢→金属+水
例子: $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

复分解反应 double decomposition reaction

- 两种化合物互相交换成分，生成两种新的化合物
- $AB + CD \rightarrow AD + CB$

反应
其中一种产物常为不溶性或可挥发性
$CuCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow NaCl + CuCO_3$



中和反应 neutralization

- 酸和碱起作用，生成盐和水

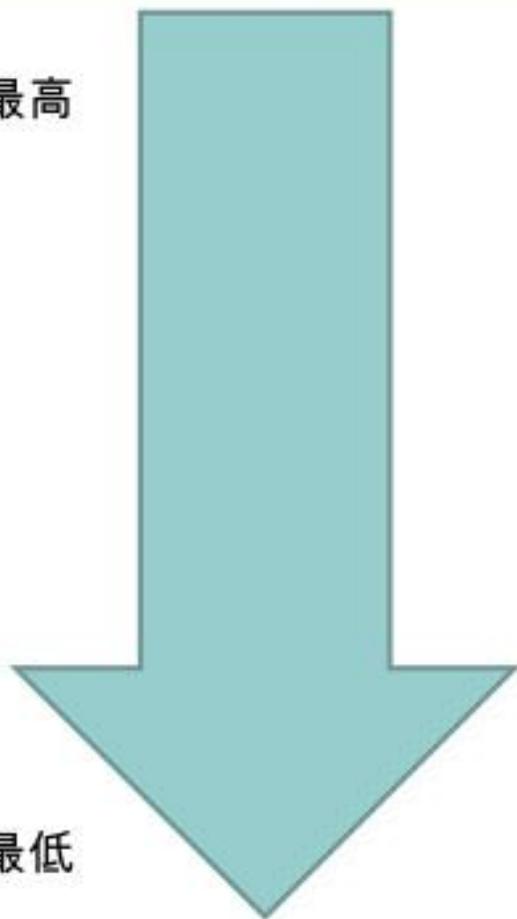
反应
酸+碱→盐+水
酸性氧化物+碱→盐+水
碱性氧化物+酸→盐+水
碳酸盐+酸→盐+水+二氧化碳
碳酸氢盐+酸→盐+水+二氧化碳

金属活泼序

- 在金属活泼序，**金属位置越前，活泼性越强**
- 位于前面的金属能把位后的金属从它们盐溶液里置换出来

金屬與水的反應

活性最高



活性最低

鉀
鈉
鈣
鎂
鋁
鋅
鐵
鉛
銅
汞
銀
金

金屬與冷水反應→金屬氫氧化物 + 氫

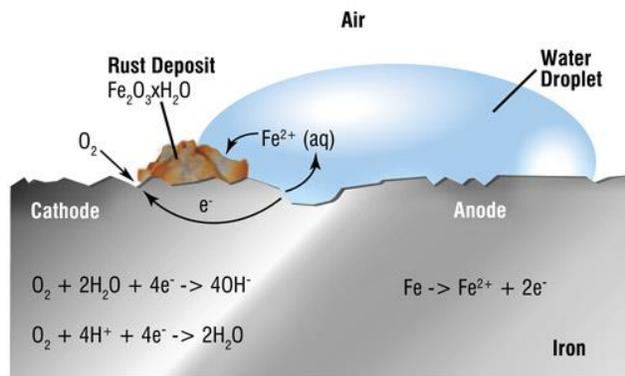
金屬與熱水反應→金屬氫氧化物 + 氫

金屬與水蒸氣反應→金屬氧化物 + 氫

金屬與水蒸氣沒有反應

金属的锈蚀

- 金属与周围环境中的气体或液体发生化学反应，致使自身构造遭受破坏
- 锈蚀后，强度、韧性降低，零件磨损，寿命缩短
- 铁在潮湿的空气中被氧气氧化而生锈，铁锈主要成分是**氧化铁(III)**
- 大多数的金属在空气和水中都会受到锈蚀，如铜绿就是铜被锈蚀的结果



不属于四种基本化学反应

- 高炉炼铁 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

