

第三章 金属与非金属

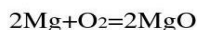
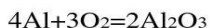
金属与非金属物理性质差异

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

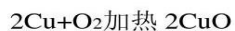
金属与非金属的反应

- 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

镁条和铝片在常温下就能和空气中的氧气发生氧化反应。



铜片和铁丝在高温时能与氧气反应



金不能和氧气反应



铁丝在氧气中燃烧

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，生存一层氧化膜，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



Magnesium ribbon

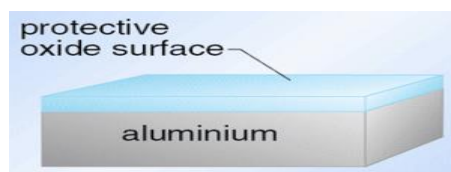


Magnesium oxide powder



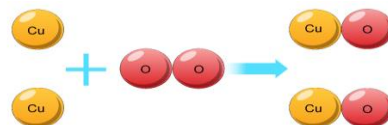
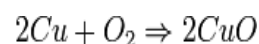
铝

- 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



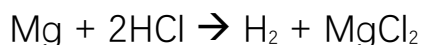
铜

- **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



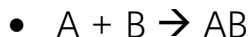
Combination Reaction

$$\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\text{Heat}} \text{FeS}$$


化学反应的类型

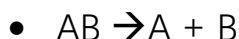
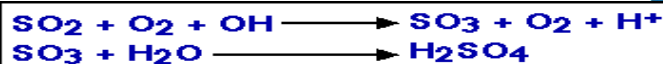
- 化合反应
- 分解反应
- 置换反应
- 复分解反应
- 中和反应

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



反应

碳酸盐→氧化物+二氧化碳

碳酸氢盐→碳酸盐+水+二氧化碳

含结晶水物质→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

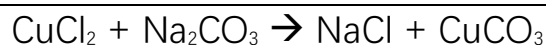
例子: $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$

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
- $AB + CD \rightarrow AD + CB$

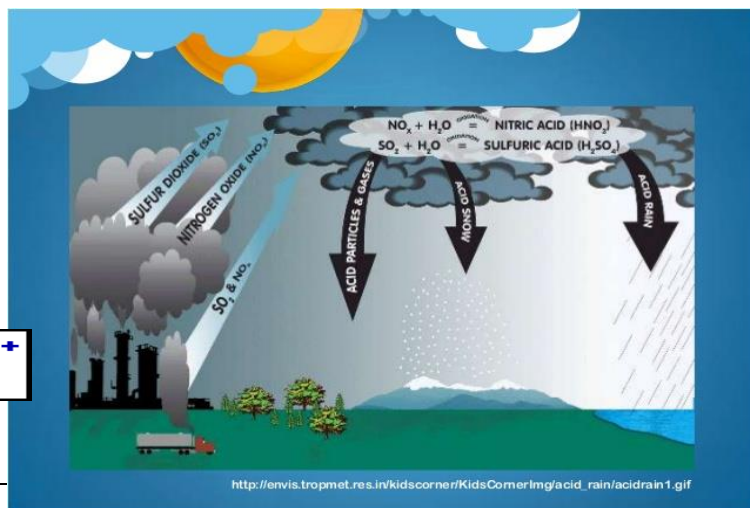
反应

其中一种产物常为不溶性或可挥发性



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



sodium azide

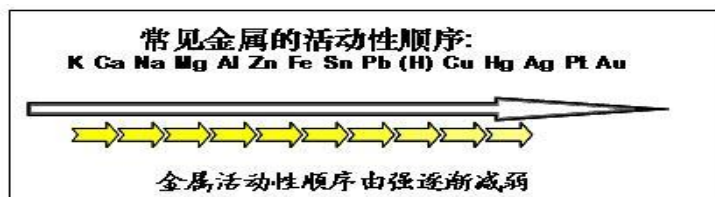
中和反应 neutralization

- 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

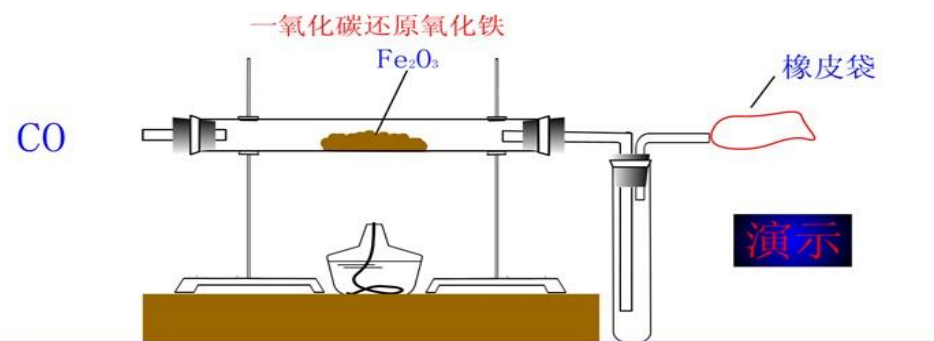


金属的锈蚀

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



一氧化碳将氧化铁还原成黑色的铁，放出二氧化碳，使澄清的石灰水变浑浊同时使橡皮袋膨胀变大。