

第一章 酸和氢气

物质是在不断变化

- 自然界的**变化**是物质的**变化**引起的
- 不同变化之间又有本质的区别，所以可分为**物理变化**和**化学变化**
- 化学变化：一种或多种**新物质**生成
- 如何判断新物质？
 - 颜色改变：如落叶叶绿素变黄色，银在空气中生成硫化银发黑
 - 能量变化：温度变化如蜡烛燃烧时，周围的温度增加



打破玻璃



烤蛋糕



切面包



踩扁易拉罐



煎蛋



融化的冰



使用电池



放烟花

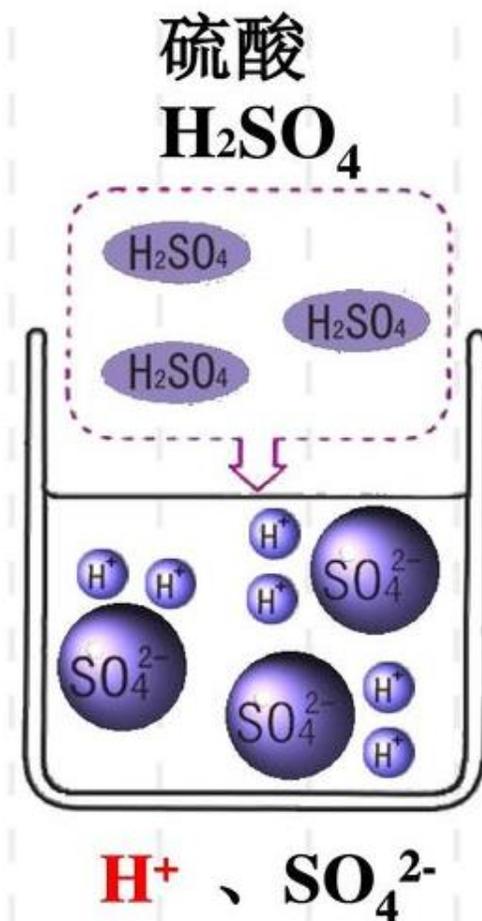
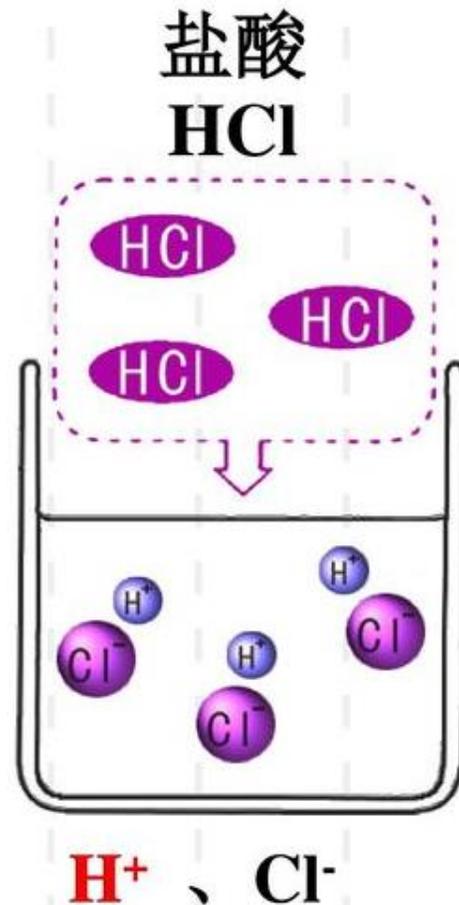
化学变化的意义

- 认识物质的组成结构
 - 如水的电解生成氢气和氧气(H_2O)
- 认识物质的性质, 扩大物质应用范围
 - 臭氧具有极强氧化性, 能杀菌和氧化有害微生物
- 认识物质变化规律, 加以利用
 - 硫酸铜颜色变化, 能检验物质是否含水
 - 双氧水分解产生氧气制取氧气

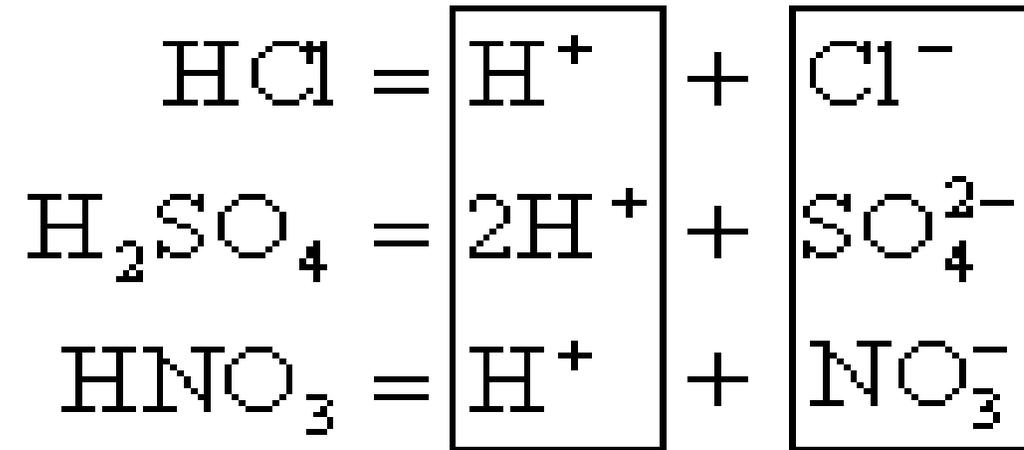


酸的性质

- 酸在水中溶解时，在水分子的作用下，形成自由移动的粒子，称电离
- 水分子减弱了氢原子和酸根之间的吸引力，形成自由离子
- 酸是生成的正离子（**氢离子**）
- 酸根是生成的负离子
- 不同的酸具有一些共同的性质：
酸的通性



盐酸、硫酸和硝酸的电离方程式



酸碱指示剂



紫色石蕊试液遇**酸**变**红色**，紫色石蕊试液遇**碱**变**蓝色**



酚酞试液遇酸溶液、中性溶液不变色，遇**碱**溶液变**红色**



例：酸和碱反应生成盐和水，当酚酞的酸液加入碱，液体慢慢呈红色

酸的 化学反应

	现象	化学方程式
铁锈+盐酸	铁锈逐渐消失，溶液变成黄色	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
铁锈+硫酸	铁锈逐渐消失，溶液变成黄色	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

i. 酸能和金属氧化物反应

- 生成盐和水
- 用处：清除铁表面的铁锈

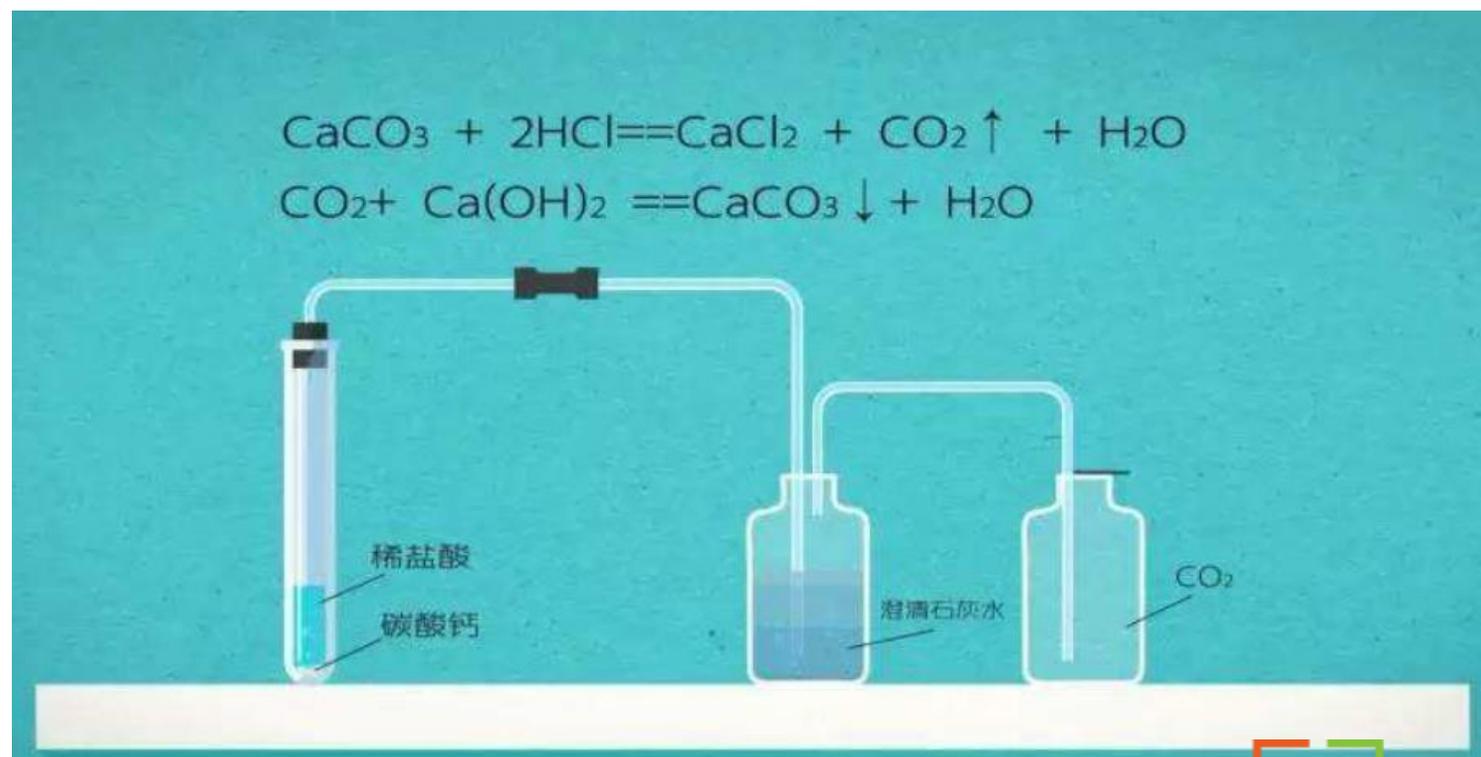
ii. 酸能和金属 (铁、铝、镁、 锌等) 反应

- 放出氢气和生成盐
- 金属离子或铵根离子和酸根离子组成盐化合物
- 注意：盐酸和氧化铁(III)反应是没有气体生成，表面能继续与金属铁反应

金属与稀硫酸	现象	化学方程式
镁与稀硫酸	大量气泡，反应最快	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
铝与稀硫酸	大量气泡，反应较快	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
锌与稀硫酸	许多气泡，反应快	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
铁与稀硫酸	少量气泡，反应较慢，溶液由无色变浅绿色	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
铜与稀硫酸	无现象	无

iii. 酸能和盐反应

- 与碳酸钙生成二氧化碳和水
- 生成盐和新的酸



酸概念的演变

- 早期：有酸味的物质就是酸
- 1663波意耳：能溶解很多物质，能把植物的蓝色变成红色的物质就是酸
- 1777拉瓦锡：一切酸中都含有氧
- 1778-1829戴维：证明盐酸不带氧，只有氢是酸不能缺少的元素
- 1887阿累尼乌斯：酸能够在水溶液中产生**氢离子**并且不产生其他正离子的化合物

盐酸(HCl)-工业上常用的酸

- 是氯化氢气体的水溶液，无色液体
- 很强挥发性：打开容器后看到酸雾，挥发出来与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴
- 用处：金属表面除锈、制造药物、人体胃液中的胃酸，帮助消化
- 如何检验氯离子存在？
 - **硝酸银**溶液和稀盐酸，生成不溶于水的氯化银白色沉淀物

硫酸 H_2SO_4 —化学工业之母

- 浓硫酸能吸收空气中的水分，具有**吸水性**
- 有**脱水性**，可做干燥剂用来干燥氧气、氢气、二氧化碳气体
- 浓硫酸能按照水的氢氧原子组成比（2：1）脱去其中的氢元素和氧元素，脱水后，成了黑色的碳
- 用处：化肥、农药、火药、燃料、冶炼金属、精炼石油、除锈等

稀释浓硫酸

- 浓硫酸和水任意比例互溶，释放大量的热
- 稀释浓酸时，将它缓缓注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，使浓硫酸溶于水时产生热量和逸散
- 若顺序颠倒，会使水因沸腾而溅出，立即用大量清水冲洗，然后用小苏打冲洗
- 如何检验硫酸根存在？
 - 氯化钡溶液和稀硫酸，生成不溶于水的硫酸钡白色沉淀物

硝酸 (HNO_3)

- 无色、易挥发的液体、又刺激气味
- 浓硝酸因含有硝酸分解产生二氧化氮(NO_2), 呈现略黄色
- 能与所有金属 (除了金、铂) 发生反应
- 有很强的氧化性, 但是反应不会生成氢气



王水

- 浓硝酸和浓盐酸的混合物(1:3)
- 氧化能力强，能使不溶于硝酸的金属（金和铂）溶解
- 用处：炸药、化肥、燃料