

从元素周期表我们可以看出,到目前为止,已经发现的元素只有一百多种。然而,由这一百多种元素的原子组成的物质却数以千万计。那么,元素的原子通过什么作用形成如此丰富多彩的物质呢?

一、离子键

实验 1-2

取一块绿豆大的金属钠(切去氧化层),用滤纸吸净煤油,放在石棉网上,用酒精灯微热。待钠熔成球状时,将盛有氯气的集气瓶迅速倒扣在钠的上方(如图 1-10)。观察现象。

| | |
|-------|--|
| 现 象 | |
| 化学方程式 | |

在学习了原子结构的有关知识以后,我们来分析一下氯化钠的形成过程。

根据钠原子和氯原子的核外电子排布,钠原子要达到 8 电子的稳定结构,就需失去 1 个电子;而氯原子要达到 8 电子稳定结构则需获得 1 个电子。钠与氯气反应时,钠原子的最外电子层上的 1 个电子转移到氯原子的最外电子层上,形成带正电的钠离子和带负电的氯离子。带相反电荷的钠离子和氯离子,通过静电作用结合在一起,从而形成与单质钠和氯气性质完全不同的氯化钠。人们把这种带相反电荷离子之间的相互作用称为**离子键**。

像氯化钠这样由离子键构成的化合物叫做离子化合物。例如, KCl 、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 ZnSO_4 、 NaOH 等都是离子化合物。通常,活泼金属与活泼非金属形成离子化合物。

离子化合物的形成,可以用电子式表示,如氯化钠的形成过程可表示为:

离子键 ionic bond

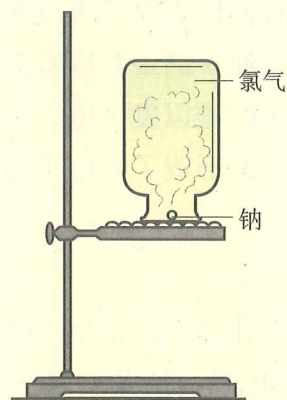
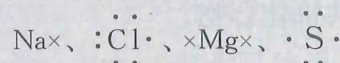


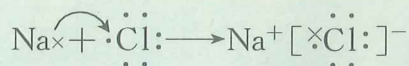
图 1-10 钠与氯气反应

资料卡片

电子式

为方便起见,我们在元素符号周围用“·”或“×”来表示原子的最外层电子(价电子)。这种式子叫做电子式。例如:





二、共价键

思考与交流

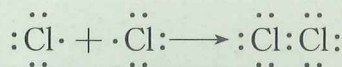
分析 H 和 Cl 的原子结构, 你认为 H_2 、 Cl_2 、HCl 的形成与氯化钠会是一样的吗?

共价键 covalent bond

你也许会问: 为什么两个氢原子结合成氢分子, 两个氯原子结合成氯分子, 而不是 3 个、4 个呢? 为什么 1 个氢原子和 1 个氯原子结合成氯化氢分子, 而不是以其他的个数比相结合呢?

我们以氯原子为例来分析一下氯分子的形成。

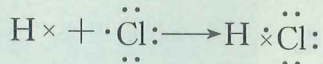
氯原子的最外层有 7 个电子, 要达到稳定的 8 电子结构, 都需要获得 1 个电子, 所以氯原子间难以发生电子得失; 如果两个氯原子各提供 1 个电子, 形成共用电子对, 两个氯原子就都形成了 8 电子稳定结构:



在化学上, 常用一根短线 “—” 表示一对共用电子, 所以, 氯分子也可以表示为: $\text{Cl}-\text{Cl}$ 。

像氯分子这样, 原子间通过共用电子对所形成的相互作用, 叫做**共价键**。

不同种非金属元素化合时, 它们的原子之间也能形成共价键, 如 HCl, 它的形成过程可用下式表示:



像 HCl 这样以共用电子对形成分子的化合物叫做共价化合物。例如, H_2O 、 CO_2 等都是共价化合物。

表 1-3 一些以共价键形成的分子

| 分子 | 用电子式表示的分子 |
|----------------------|---|
| H_2 | $\text{H}:\text{H}$ |
| N_2 | $:\text{N}::\text{N}:$ |
| H_2O | $\text{H} \times \ddot{\text{O}} \times \text{H}$ |
| CO_2 | $:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$ |
| CH_4 | $\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{C} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$ |

学与问

你能用电子式表示 H_2O 分子的形成过程吗?