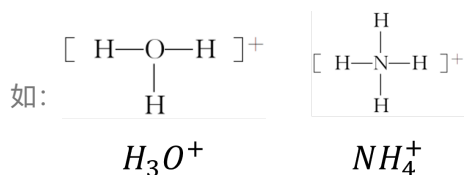


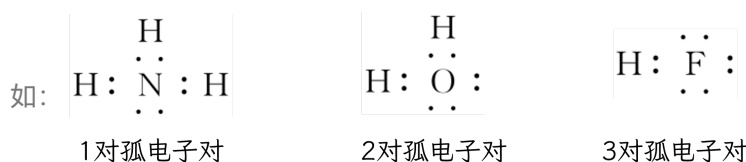
分子空间结构与物质性质·四·「配位键 配合物」

配位键

1. 概念：由一个原子单方面提供 **孤电子对**，而另一个原子提供 **空轨道** 而形成的化学键，即“电子对给予—接受”键
2. 表示方法：配位键常用 $A-B$ 表示，其中 A 是 **提供** 孤电子对的原子，叫给予体， B 是接受孤电子对的原子，叫 **接受体**



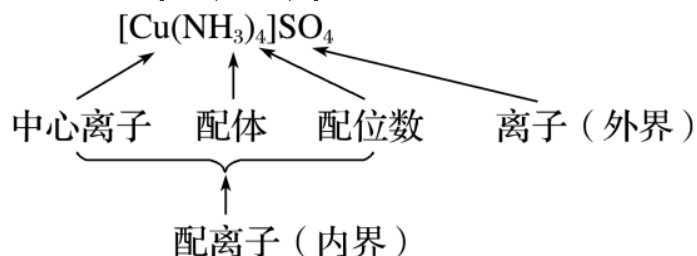
1. 形成条件：形成配位键的一方(如 A)是能够提供 **孤电子对** 的原子，另一方(如 B)是具有能够接受孤电子对的空轨道的原子
2. 孤电子对：分子或离子中，没有跟其他原子共用的电子对就是孤电子对
含有孤电子对的微粒：分子如 CO 、 NH_3 、 H_2O 等，离子如 Cl^- 、 CN^- 、 NO^{2-} 等



2. 含有空轨道的微粒：过渡金属的原子或离子。一般来说，多数过渡金属的原子或离子形成配位键的数目基本上是固定的，如 Ag^+ 形成2个配位键， Cu^{2+} 形成4个配位键等
- 配位键与共价键的区别
3. 配位键是共价键的一种，只不过是一种特殊的共价键
 4. 共价键一般是成键的双方都提供电子，配位键是一方提供孤电子对，一方提供空轨道

配合物

1. 概念：通常把金属离子或原子(称为 **中心离子** 或原子)与某些分子或离子(称为 **配体或配位体**)以 **配位键** 结合形成的化合物称为配位化合物，简称配合物。如 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 等均为配合物
2. 组成：配合物 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 的组成如下图所示：



1. 中心原子：提供 **空轨道** 接受 **孤电子对** 的原子。中心原子一般都是带正电荷的阳离子(此时又叫 **中心离子**)，最常见的有过渡金属离子： Fe^{3+} 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 等

2. 配体：提供 **孤电子对** 的阴离子或分子，如 Cl^- 、 NH_3 、 H_2O 等。配体中直接同 **中心原子配位** 的原子叫做配位原子。配位原子必须是含有 **孤电子对** 的原子，如 NH_3 中的 N 原子， H_2O 中的 O 原子等

3. 配位数：直接与中心原子形成的 **配位键** 的数目。如 $[Fe(CN)_6]_4^-$ 中 Fe^{2+} 的配位数为 6

3. 配合物的形成对性质的影响

1. 对溶解性的影响

一些难溶于水的金属氢氧化物、氯化物、溴化物、碘化物、氰化物，可以溶解于氨水中，或依次溶解于含过量的 OH^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 CN^- 的溶液中，形成可溶性的配合物

如： $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]_2^+ + 2OH^-$

2. 颜色的改变

当简单离子形成配离子时，其性质往往有很大差异。颜色发生变化就是一种常见的现象，根据颜色的变化就可以判断是否有配离子生成

如： Fe^{3+} 与 SCN^- 形成硫氰化铁配离子，其溶液显 **红色**

3. 稳定性增强

配合物具有一定的稳定性，配合物中的配位键越 **强**，配合物越 **稳定**。当作为中心离子的金属离子相同时，配合物的稳定性与配体的性质有

如：血红素中的 Fe^{2+} 与 CO 分子形成的配位键比 Fe^{2+} 与 O_2 分子形成的配位键强，因此血红素中的 Fe^{2+} 与 CO 分子结合后，就很难再与 O_2 分子结合，血红素失去输送氧气的功能，从而导致人体 CO 中毒

4. 常见配合物的形状

1. 正四面体： $[ZnCl_4]^{2-}$ $[Cd(CN)_4]^{2-}$ $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$

2. 平面正方形： $[PtCl_4]^{2-}$ $[Ni(CN)_4]^{2-}$ $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$