



大学化学 I

分子间力



**独立共价分子中原子间以共价键结合，
形成分子晶体时则靠分子间力结合，
分子间力是如何产生？**

分子的极性

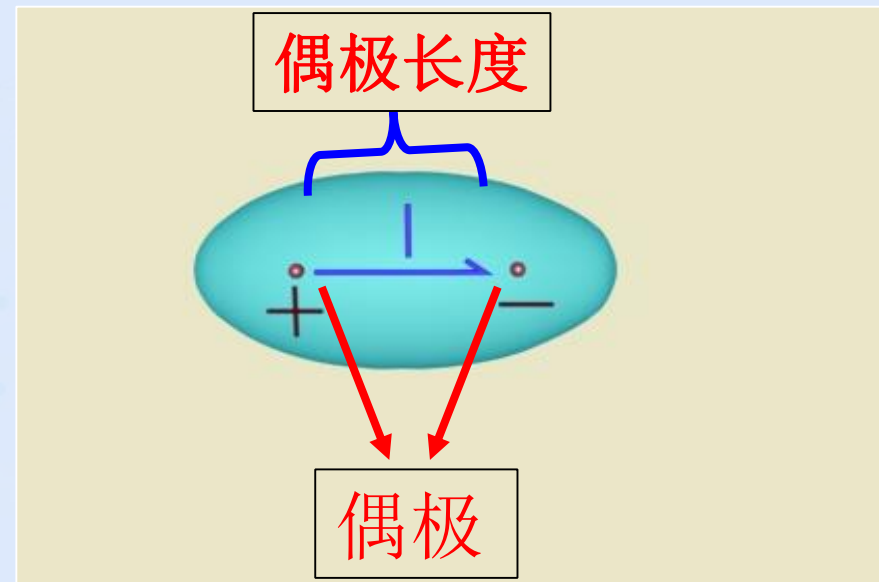
1. 电偶极矩

定义为正、负电荷中心间的距离与电荷量的乘积。

$$p=l q$$

表示分子中电荷分布状况的物理量，**分子电偶极矩是个矢量。**

方向是从正极到负极，单位是：**C·m**（库·米）



分子的极性

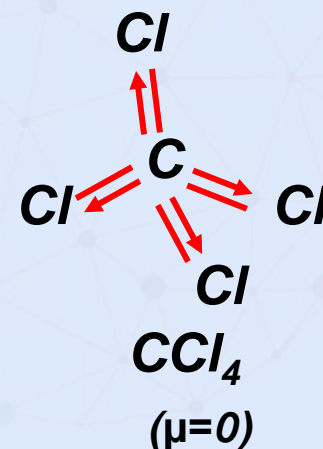
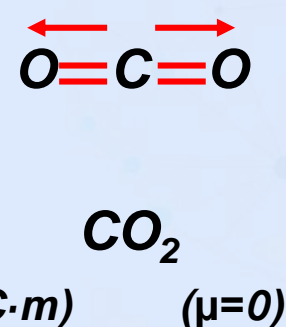
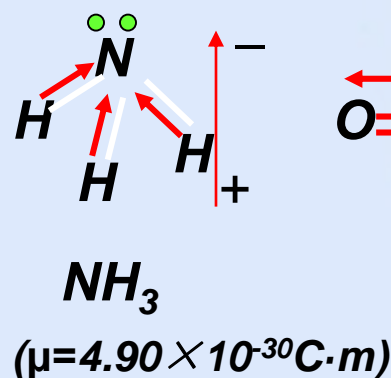
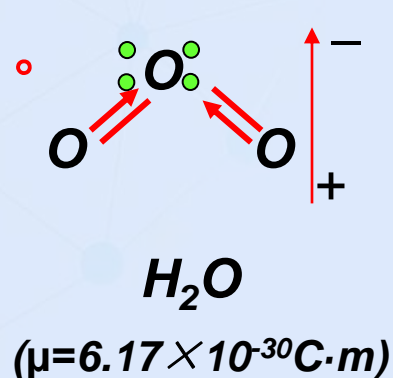
2. 影响分子极性的因素

- **键的极性** 离子键形成的分子是极性分子

非极性共价键形成的分子是非极性分子

极性共价键形成的分子是极性分子

- **多原子分子的极性不但取决于键的极性，而且取决于分子的几何形状。**



	分子式	$10^{30}P/(c.m)$	分子空间构型
双原子分子	HF	6.40	直线形
	N ₂	0	直线形
三原子分子	H ₂ O	6.24	V字形
	CO ₂	0	直线形
四原子分子	NH ₃	4.34	三角锥形
	BF ₃	0	平面三角形
五原子分子	CHCl ₃	3.37	四面体形
	CH ₄	0	正四面体形
	CCl ₄	0	正四面体形

分子间力

一、瞬时偶极和色散力

在非极性分子中，由于每个分子中的电子和原子核都在不断地运动着，不可能每一瞬间正、负电荷中心都完全重合。在某一个瞬间，总会有一个偶极存在，这种偶极就称瞬时偶极。

把瞬时偶极间产生得分子间作用力叫色散力。

任何分子相互靠近时都存在着色散力！

分子间力

二、诱导偶极和诱导力

当非极性分子与极性分子靠近时受极性分子的电场作用，原来重合的正、负电荷中心分离开来，产生诱导偶极。诱导偶极与极性分子固有偶极间的作用力叫做诱导力。

分子间力

三、取向力

当极性分子相互靠近时，它们得固有偶极相互作用，两个分子在空间按照异极相邻的状态取向。

由于固有偶极的取向而引起的分子间作用力叫取向力。

小 结

- 在非极性分子间存在色散力；
- 极性分子与非极性分子间存在色散力和诱导力；
- 极性分子间存在取向力、诱导力和色散力。
- 分子间力是这三种力的总称。

7分子间力的特点：

- 1、本质是静电作用力
- 2、无方向性、无饱和性
- 3、分子间作用力强度比共价键弱，小1~2个数量级
- 4、作用范围 $5 \times 10^{-10}\text{m}$
- 5、色散力远远大于取向力、诱导力，随着分子量的增大而增大。

表：分子间作用力的分配 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

分子	取向力	诱导力	色散力	总和
Ar	0.000	0.000	8.5	8.5
CO	0.003	0.008	8.75	8.75
HI	0.59	0.31	60.54	61.44
HBr	1.09	0.71	28.45	30.25
HCl	3.30	1.1	16.82	21.12
NH ₃	13.30	1.55	14.73	29.58
H ₂ O	36.36	1.92	9.00	47.28



讨论：分子间力对物质性质的影响？