

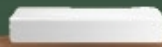
高中化学选必2

第二章 分子结构与性质

第三节 分子的结构与物质的性质

课时2.3.2 分子间的作用力

年 级：高二
学 科：化
学（人教版）



学习目标

课标要求：

1. 了解范德华力的实质及对物质性质的影响。
2. 知道物质的溶解性与分子结构的关系，了解“相似相溶”规律。

素养要求：

1. 熟悉两种常见的分子间作用力：范德华力和氢键；了解分子内氢键和分子间氢键在自然界中的广泛存在及重要作用，培养宏观辨识与微观探析的核心素养。
2. 结合实例初步认识分子的手性以及手性分子在生命科学和药物合成中的应用，培养科学态度与社会责任的核心素养。

【思考与讨论】

下雪不冷，化雪冷



冰山融化现象是物理变化还是化学变化？

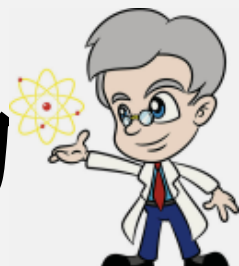
冰山融化过程中有没有破坏其中的化学键？

冰雪融化成水，需要吸热；

把水变成水蒸气仍然需要吸热。

这说明水分子之间存在着相互作用力。

下面我们学习：分子间的作用力



二、分子间的作用力——范德华力
1、概念：物质的分子之间存在着**相互作用力**，把这类分子间作用力称为**范德华力**，**常见的**分子间作用力**有范德华力和氢键**两类。

本质：属于分子间作用力的一种，是一种分子之间的**静电作用**。广泛存在于各种相邻的**分子之间**。

2、证明分子间作用力的存在：降低气体的温度时，气体分子的平均动能逐渐减小。随着温度降低，分子间的距离逐渐减小，最后凝聚在一起，形成液态或固体。在这个过程中，分子由不规则运动的混乱状态转变为有规则排列，这个事实证明分子间存在着相互作用。
范德华力与共价键的区别

- (1) 范德华力很弱，比化学键的键能小 $1\sim 2$ 个数量级。
- (2) 范德华力一般没有方向性和饱和性
- (3) 主要影响**物理**性质——熔沸点

3、特征①范德华力广泛存在于分子之间，由分子构成的液态和固态物质，范德华力存在于相邻的分子之间；由分子构成的气态物质，只有分子相互接近时才存在范德华力②范德华力很弱，比化学键的键能小1~2个数量级**范德华力大小**

分子	CO	Ar	HI	HBr	HCl
范德华力(kJ/mol)	8.75	8.50	26.00	23.11	21.14
共价键键能(kJ/mol)	745	—	298.7	366	431.8

③范德华力无方向性和饱和性，只要分子周围空间允许，分子总是尽可能多地吸引其他分子

哪些物质的微粒存在分子间作用力呢？

✓ 1. 大多数共价化合物分子间，例如：

CO_2 、 H_2SO_4 、 HF 、 H_2O 、 AlCl_3 、各种有机化合物等等；

2. 大多数非金属单质分子间；石墨

片层之间，例如： H_2 、 P_4 、 S_8 、 C_{60} 、

3. 各种稀有气体分子间（例如Ar、Kr），等等

× 离子化合物，例如：

× NH_4Cl 、 Al_2O_3 、 KF ，等等；

× 金属单质，例如：

× Cu、Fe、Na，等等；

× 某些共价化合物，如石英 SiO_2 、金刚砂 SiC ；某些非金属单质，如金刚石C、晶体硅Si，等等

4、影响因素①一般来说，组成和性质相似的物质，相对分子质量越大，范德华力越大，物质的熔沸点也就越高范德华力与相对分子质量的关系

	相对分子质量	范德华力 (kJ/mol)	熔点/°C	沸点/°C
HCl	36.5	21.14	-114.8	-84.9
HBr	81	23.11	-98.5	-67
HI	128	26.00	-50.8	-35.4

②相对分子质量相同或相近时，分子的极性越大，范德华力也越大，物质的熔沸点也就越高范德华力与分子的极性的关系

	相对分子质量	分子的极性	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$
CO	28	极性分子	-205.05	-191.49
N ₂	28	非极性分子	-210.00	-195.81

③分子组成相同但结构不同的物质，分子的对称性越强，范德华力越小，如：
对二甲苯 < 间二甲苯 < 邻二甲苯

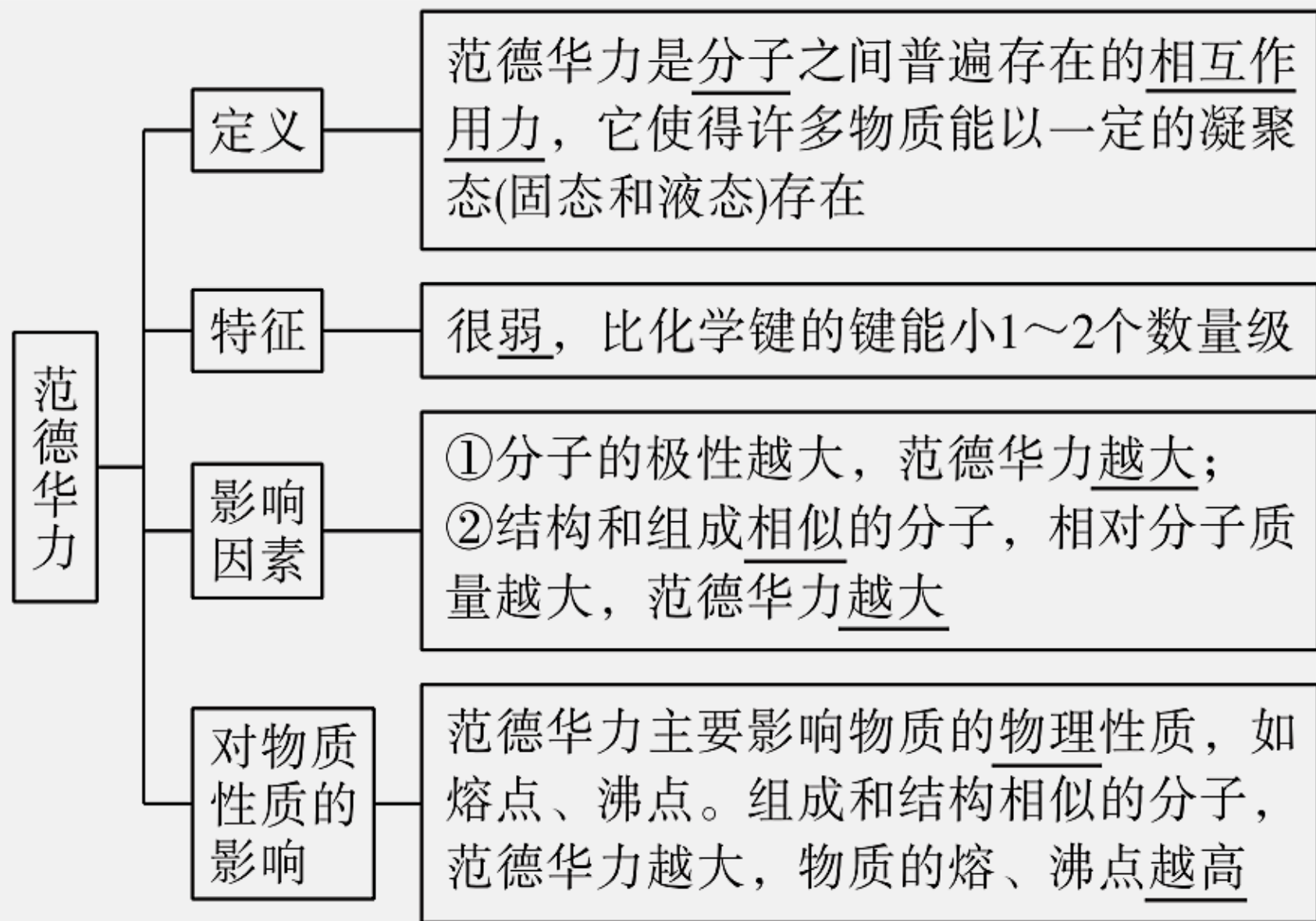
5、范德华力对物质性质的影响 范德华力主要影响物质的**熔点、沸点、溶解度**等物理性质。范德华力越大，物质的熔沸点越高，如： $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$ 【微点拨】范德华力主要影响物质的物理性质，而化学键主要影响物质的化学性质

小结：影响分子间的作用力的因素包括：分子的大小，分子的构型，分子的电荷分布等。对于组成和结构相似的物质，范德华力一般随着**相对分子质量**的增大而增大。相对分子质量相同或相近时，分子的**极性越大**，范德华力越大。范德华力**越大**，熔、沸**越高**。

键能大小影响分子的热稳定性，
范德华力的大小影响物质的熔、沸点。

特别
关注

小结:



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/406212201052010110>