

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科导学案

专题 3 微粒间作用力与物质性质

第四单元 分子间作用力 分子晶体

第 1 课时 分子间作用力

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

能说出微粒间作用（分子间作用力）的主要类型、特征和实质。能说明分子间作用力（含氢键）对物质熔、沸点等性质的影响，能列举含有氢键的物质及其性质特点。

【学习目标】

1. 掌握两种重要的分子间作用力(范德华力、氢键)的本质及其对物质性质的影响。
2. 掌握影响范德华力和氢键大小的因素。

【学习过程】

导学：知识梳理

一、分子间作用力

1. 概念

分子之间都存在的一种相互作用，叫分子间作用力。分子间作用力实质上是一种___作用，它比化学键___得多。

2. 分类：_____和_____是两种最常见的分子间作用力。

二、范德华力

1. 概念：范德华力是_____普遍存在的相互作用力，存在于固体、液体和气体中分子之间。

2. 影响因素

影响范德华力的因素很多，如分子的_____、分子的_____以及分子中_____等。对于组成和结构相似的分子，相对分子质量越大，范德华力_____。

3. 对物质性质的影响

范德华力主要影响物质的_____，如_____、_____、_____等，范德华力越大，物质的熔、沸点越_____。

4. 特点：范德华力约比化学键键能小 1~2 个数量级，且没有_____和_____。

5. 分类

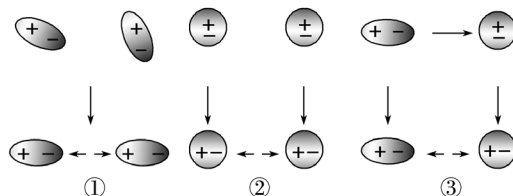
范德华力包含三种不同的作用力

(1)电荷分布不均匀的分子(如_____、_____等)之间的静电作用力。

(2)电荷分布均匀的分子(如 O_2 、_____、_____等)之间的静电作用力。

(3)电荷分布均匀的分子与电荷分布不均匀的分子之间的静电作用力。

三种作用力如下图所示：



三、氢键

1. 概念

由已经与电负性_____的原子(如 N、F、O)形成共价键的_____与另一个电负性很大的_____之间产生的作用力。

2. 表示方法

H 原子与电负性大、半径较小的原子 X 以共价键结合时，H 原子能够跟另一个电负性大、半径较小的原子 Y 之间形成氢键，通常用_____表示。

3. 类型：氢键有_____氢键和_____氢键两种。

4. 氢键对物质物理性质的影响

(1)对物质熔、沸点的影响：组成和结构相似的物质，当_____时，熔、沸点_____，如 HF、H₂O、NH₃ 等；而_____时，使熔、沸点_____。

(2)对物质溶解度的影响：_____和_____分子间存在氢键时，物质的溶解度_____，如 NH₃、C₂H₅OH、CH₃COOH 等分子均与水分子间存在氢键，有利于物质溶解在水中。

预习自测

1. 下列描述中正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1)分子间只存在范德华力 ()
- (2)范德华力的实质也是一种电性作用，所以范德华力是一种特殊的化学键 ()
- (3)范德华力与化学键的区别是作用力的强弱不同 ()
- (4)任何分子间在任意情况下都会产生范德华力 ()
- (5)范德华力非常微弱，故破坏范德华力不需要消耗能量 ()

2. 下列描述中正确的打“√”，错误的打“×”。

- (1)氢键一种特殊的化学键，只是键能小一些 ()
- (2)范德华力与氢键可同时存在于分子之间 ()
- (3)由于非金属性 F>Cl>Br，所以熔、沸点 HF>HCl>HBr ()
- (4)乙醇比乙醛的沸点高的原因是乙醇的相对分子质量较大 ()

导思：

一、氢键对物质性质的影响

1. 氢键的形成条件

2. 氢键的特征

3. 氢键的类型

4. 氢键对物质性质的影响

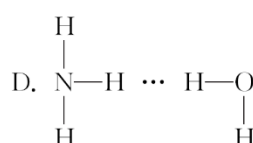
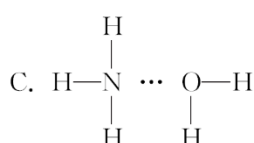
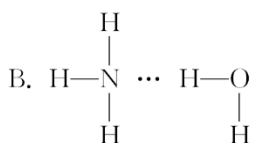
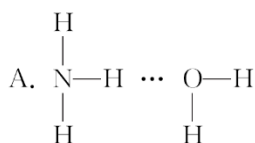
(1)氢键对物质熔、沸点的影响

(2)氢键对物质溶解度的影响

(3)氢键对水的密度的影响

导练：

1. 氨气极易溶于水的原因之一也是与氢键有关。请判断 NH₃ 溶于水后，形成的 NH₃·H₂O 的合理结构是()



2. 有关氢键的下列说法正确的是 ()
- A. 氢键比范德华力强，是氢元素与其他元素形成的一种特殊的化学键
- B. 氢键是乙醇熔、沸点比乙烷高的原因之一
- C. 只有分子之间才可能形成氢键
- D. HF 是一种非常稳定的化合物，这是由于氟化氢分子间存在氢键所致

导思:

二、范德华力、氢键与共价键的比较

	范德华力	氢键	共价键
概念			
作用微粒			
特征			
强度			
影响强度的因素			
对物质性质的影响			

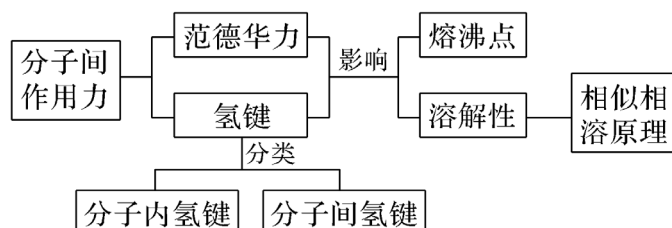
易错点:

- (1) 氢键和范德华力都属于分子间作用力，分子间作用力的作用远小于化学键的键能，氢键不是化学键。
- (2) 分子间作用力主要影响由分子构成的物质的物理性质，而化学键主要影响物质的化学性质。
- (3) 只有分子间距离接近到一定程度时才有分子间作用力。
- (4) 某些分子的分子间作用力包含范德华力和氢键，所以分子间作用力不等价于范德华力。

导练:

3. 下列事实与分子间作用力有关的是 ()
- A. 热稳定性: $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4 > \text{GeH}_4$
- B. 氟、氯、溴、碘单质的沸点依次升高
- C. SiO_2 的熔点很高
- D. 金刚石的硬度很大
4. 下列说法中正确的是 ()
- A. 分子间作用力越大，分子越稳定
- B. 分子间作用力越大，物质的熔、沸点越高
- C. 相对分子质量越大，其分子间作用力越大
- D. 分子间只存在范德华力

导航:



导悟: