



第二章 第三节 分子的结构与物质的性质

# 第3课时 分子结构与物质的性质小结

## 学习目标

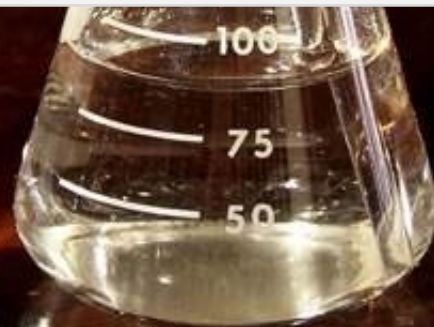
- 1.能正确判断微粒间作用力，并理解微粒间作用力对物质性质的影响，形成“结构决定性质”的观念(重、难点)。
- 2.通过运用微粒间作用力解释物质的性质变化及原因，建立运用模型解释化学现象观点的意识(重点)。

目标一 微粒间作用力的判断及其对物质性质的影响

目标二 分子结构与性质“原因解释”型试题集训

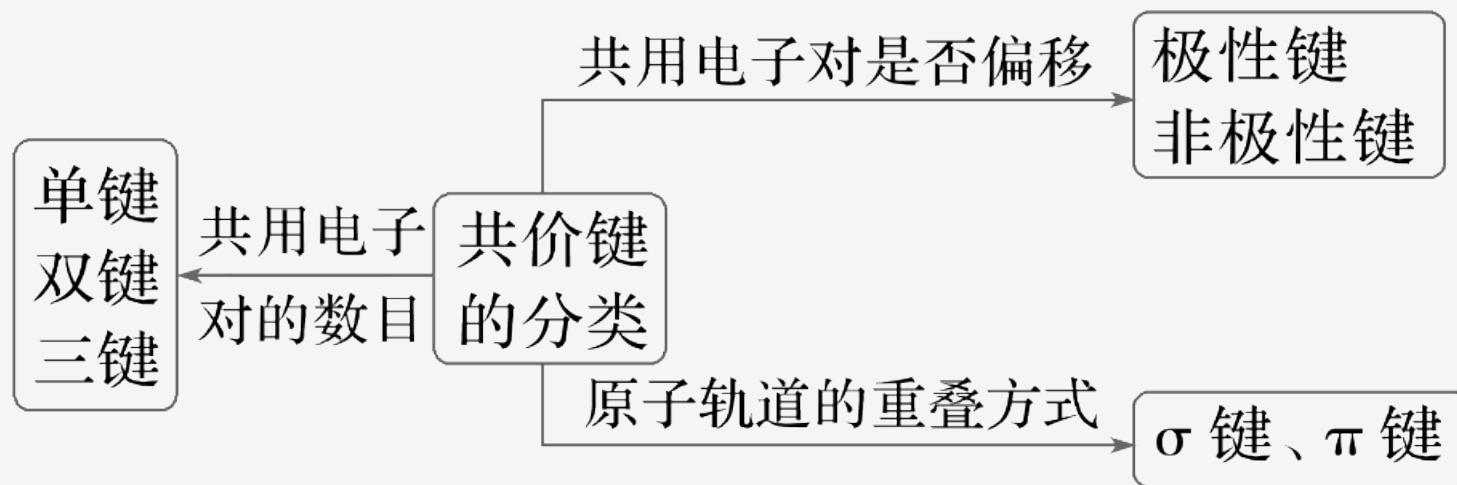


# 微粒间作用力的判断及其对物质性质的影响



# 1.共价键的判断及分类

## (1)共价键的分类



## (2)共价键类型的判断

- ①根据成键元素判断：同种元素的原子之间形成的是非极性键，不同元素的原子之间形成的是极性键。
- ②根据原子间共用电子对数目判断单键、双键或三键。
- ③根据共价键规律判断 $\sigma$ 键、 $\pi$ 键及其个数：原子间形成单键，则为 $\sigma$ 键；形成双键，则含有一个 $\sigma$ 键和一个 $\pi$ 键；形成三键，则含有一个 $\sigma$ 键和两个 $\pi$ 键。

## 2.范德华力、氢键及共价键的比较

	范德华力	氢键	共价键
概念	物质分子之间普遍存在的一种相互作用力	由已经与电负性很大的原子形成共价键的氢原子与另一个电负性很大的原子之间形成的作用力	原子间通过共用电子对所形成的相互作用
作用微粒	分子	氢原子、电负性很大的原子	原子

强度比较	共价键>氢键>范德华力		
影响强度的因素	<p>①随着分子极性的增大而增大；</p> <p>②组成和结构相似的物质，相对分子质量越大，范德华力越大</p>	<p>对于X—H···Y</p> <p>—，X、Y的电负性越大，Y原子的半径越小，作用力越大</p>	<p>成键原子半径越小，键长越短，键能越大，共价键越稳定</p>



对物质性质的影响

- ①影响物质的熔点、沸点、溶解度等物理性质；
- ②组成和结构相似的物质，随相对分子质量的增大，物质的熔、沸点升高，如熔、沸点： $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$ ， $CF_4 < CCl_4 < CBr_4$

- ①分子间氢键的存在，使物质的熔、沸点升高，在水中的溶解度增大，如熔、沸点： $H_2O > H_2S$ ， $HF > HCl$ ， $NH_3 > PH_3$
- ②分子内氢键使物质的熔、沸点降低

- ①影响分子的稳定性；
- ②共价键的键能越大，分子的稳定性越强

1. 下列物质性质的变化规律与分子间的作用力无关的是

A.  $\text{Cl}_4$ 、 $\text{CBr}_4$ 、 $\text{CCl}_4$ 、 $\text{CF}_4$ 的熔、沸点逐渐降低

B.  $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$ 的稳定性依次减弱

C.  $\text{F}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$ 的熔、沸点逐渐升高

D.  $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的沸点逐渐升高

## 解析

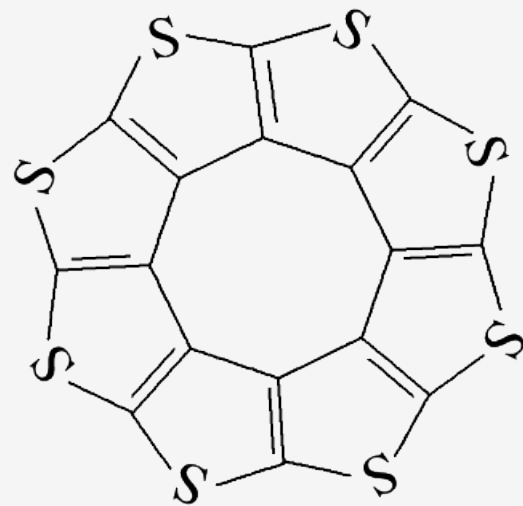
B项，HF、HCl、HBr、HI的稳定性与其分子极性键的强弱有关，而与分子间的作用力无关；

C项， $F_2$ 、 $Cl_2$ 、 $Br_2$ 、 $I_2$ 的组成和结构相似，范德华力随相对分子质量的增大而增大，故其熔、沸点逐渐升高；

D项，烷烃分子之间的作用力随相对分子质量的增大而增大，故乙烷、丙烷、丁烷的沸点逐渐升高，在烷烃的同分异构体中，支链越多，范德华力越小，熔、沸点越低，故异丁烷的沸点低于正丁烷。

2. 氢气是清洁能源之一，解决氢气的存储问题是当今科学界需要攻克的课题。 $C_{16}S_8$  是新型环烯类储氢材料，利用物理吸附的方法来储存氢分子，其分子结构如图所示，下列相关说法正确的是

- A.  $C_{16}S_8$  的熔点由所含化学键的键能决定
- B.  $C_{16}S_8$  完全燃烧的产物均为极性分子
- C. 分子中的  $\sigma$  键和  $\pi$  键的数目比为 4 : 1
- D.  $C_{16}S_8$  储氢时与  $H_2$  间的作用力为氢键



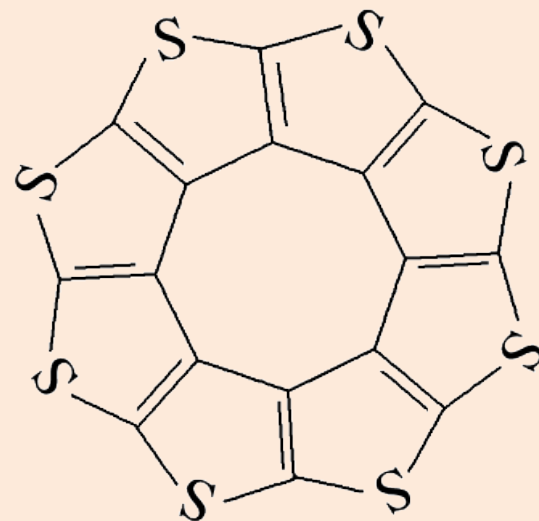
## 解析

$C_{16}S_8$ 的熔点由范德华力的大小决定，故A错误；

$C_{16}S_8$ 完全燃烧的产物为 $CO_2$ 和 $SO_2$ ， $CO_2$ 为非极性分子， $SO_2$ 为极性分子，故B错误；

由分子结构可知，分子中 $\sigma$ 键和 $\pi$ 键的数目比为4：1，故C正确；

$C_{16}S_8$ 分子中没有能形成氢键的原子，故二者之间的作用力是范德华力，故D错误。



3.中科院国家纳米科学中心2013年11月22日宣布,该中心科研人员在国际上首次“拍”到氢键的“照片”,实现了氢键的实空间成像,为“氢键的本质”这一化学界争论了80多年的问题提供了直观证据,这不仅将人类对微观世界的认识向前推进了一大步,也为在分子、原子尺度上的研究提供了更精确的方法。下列说法中正确的是

- ①正是氢键的存在,冰能浮在水面上
- ②氢键是自然界中最重要、存在最广泛的化学键之一
- ③由于氢键的存在,沸点:  $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI} > \text{HF}$
- ④由于氢键的存在,使水与乙醇互溶
- ⑤由于氢键的存在,使水具有稳定的化学性质

A.②⑤

B.③⑤

C.②④

~~D.~~①④

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/395024331212012012>