

物质类别

**同种物质：** 具有相同的分子式的物质是同种物质，对于有机物还要具有相同的结构式。如氖组成的氢气分子和氖组成的氢气分子算是同种物质，分子式是一样的，但物理性质有所不同。

**同类物质：** 指类别一样的物质。对于有机物就是官能团相同的物质；对于无机物，按酸、碱、盐、氧化物、单质等分类。

**核素：** 核素是指具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子。同一种同位素的核性质不同的原子核，它们的质子数相同而中子数不同，结构方式不同，因而表现出不同的核性质。

核素常用符号  ${}^A_ZX$  表示，其中 **X** 是**元素符号**，**Z** 是**原子序数**，**A** 是**质量数**，**A-Z=N**，**N** 是该核素中的**中子数**。由于元素符号 **X** 已经确定了它的原子序数，因此，通常核素也可简记为  ${}^AX$ 。

**同位素：** 具有相同质子数，不同中子数（质量数）的同一元素的不同核素互为同位素，如 H（氕）D（氘）T（氚）。

**同系物：** 指结构相似、分子组成相差若干个“CH<sub>2</sub>”原子团的化合物。

- ①同系物所含元素种类一定相同，除 C、H 外其他种类元素原子数必须相同。
- ②同系物一定具有不同的碳、氢原子数和分子式。
- ③同系物一定具有不同的相对分子质量(相差 14n)。

**同素异形体：** 指由同样的单一化学元素组成，因排列方式不同，而具有不同性质的单质。

如：氧气 O<sub>2</sub>和臭氧 O<sub>3</sub>；金刚石（原子晶体）、石墨(层状结构的混合型晶体)和 C<sub>60</sub>(存在单个分子的分子晶体)

**同分异构体：** 化合物具有相同分子式，但具有不同结构的现象，叫做同分异构现象；具有相同分子式而结构不同的化合物互为同分异构体。同分异构体的组成和分子量完全相同而分子的结构不同、物理性质和化学性质也不相同。

方式	碳链异构	碳骨架不同（碳原子的排列方式不同）
	位置异构	官能团或取代基在分子中的位置不同
	官能团异构	官能团的种类不同

**等电子体：** 具有相同价电子数和相同原子数的分子或离子具有相同的结构特征，这一原理称为等电子原理，满足等电子原理的分子、离子或原子团称为等电子体。

电子类型	常见等电子体	空间构型
2 原子 10 电子	N <sub>2</sub> , CN <sup>-</sup> , C <sub>2</sub> <sup>2-</sup> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , NO <sup>+</sup>	直线形
2 原子 14 电子	F <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> <sup>2-</sup> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> , NH <sub>2</sub> OH,CH <sub>3</sub> F	直线形
3 原子 16 电子	CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, OCN <sup>-</sup> , N <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SCN <sup>-</sup> , ONC <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>+</sup> , BeCl <sub>2</sub> (g)	直线形
3 原子 18 电子	O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	V 形
4 原子 24 电子	SO <sub>3</sub> (g), CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , BF <sub>3</sub>	平面三角形
4 原子 26 电子	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , IO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , XeO <sub>3</sub>	三角锥形
5 原子 8 电子	CH <sub>4</sub> , SiH <sub>4</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , PH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , BH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	正四面体形
5 原子 32 电子	CCl <sub>4</sub> , SiF <sub>4</sub> , SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	正四面体形
6 原子 30 电子	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , B <sub>3</sub> N <sub>3</sub> H <sub>6</sub> （无机苯）	平面六边形
7 原子 48 电子	AlF <sub>6</sub> <sup>3-</sup> , SiF <sub>6</sub> <sup>2-</sup> , PF <sub>6</sub> <sup>-</sup> , SF <sub>6</sub> , ClF <sub>6</sub> <sup>+</sup>	正八面体形

物质表示：

**化学式：** 化学式是用元素符号表示物质组成的式子。化学式不仅表示物质由哪些元素组成,还表示其中各元素原子数目的相对比数。化学式包括实验式（最简式）、分子式、结构式、电子式等。

**分子式：** 分子式是用元素符号及下标数字表示物质（单质、化合物）分子的组成及所含原子数目的化学式。分子式是通过测定物质的组成（元素种类和质量比）和相对分子质量后,在经过计算求得的。

- 1、分子式和最简式不同，对化合物来说，它们的分子式是最简式的整数倍，或者说相对分子质量是最简式式量的整数倍。仅当相对分子质量和最简式式量相同时，最简式才和分子式相同，这时最简式就是分子式。
- 2、当分子式相同时，也有可能不是一种物质，它们有可能是同分异构体。

## 实验式（最简式）：

- 1、在有机物中，由于碳之间可以成键，种类很多，而因为最简式仅表示为组成物质分子中原子的最简整数比，所以不同的化合物可以有相同的最简式。
- 2、表示在通常情况下，不以单一的真实分子形式存在的化合物的组成。如离子化合物无水氯化钙、硫酸钾、氯化钠、氢氧化钠等，通常分别用最简式  $\text{NaCl}$  表示。晶体以原子间的共价键结合形成的物质（原子晶体）也常用最简式表示，如金刚石用  $\text{C}$  表示，碳化硅用  $\text{SiC}$  表示等。
- 3、化学式以单个分子形式表示有困难时用最简式表示。如红磷的化学式直接表示为  $\text{P}$ 。
- 4、同类单质或有相同元素组成比例的化合物的简写。例如白磷  $\text{P}_4$  可简单表示为  $\text{P}$ （也可以以此表示白磷、红磷等不确定的同素异形体的单质混合物的组成）； $\text{P}_4\text{O}_{10}$  简写为  $\text{P}_2\text{O}_5$ ，称为五氧化二磷；硫蒸气中含有  $\text{S}_2$ 、 $\text{S}_4$ 、 $\text{S}_8$  等分子，统一表示成  $\text{S}$ 。

**结构式：**结构式是表示用元素符号和短线表示化合物（或单质）分子中原子的排列和结合方式的化学组成式。是一种简单描述分子结构的方法。在同分异构体中，各原子间的化学键也常常是相同的；但是原子的排列却是不同的，也就是说，它们有着不同的结构式。

结构式用“-”、“=”、“≡”分别表示 1、2、3 对共用电子；用“→”表示 1 对配位电子，箭头符号左方是提供孤对电子的一方，右方是具有空轨道、接受电子的一方。

**结构简式：**结构简式，又称示性式，是化学式的一种，是结构式的简单表达式，一般用来表示有机物。结构简式通常包括烃基及官能团两部分。碳碳双键、三键、大多数环一定不能省略。碳氧双键可省略，比如甲醛  $\text{HCHO}$ 。多个重复单位可以合并同类项，如正丁烷  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 。支链可另拉出一条化学键或者括号连在所接的碳上。

**键线式：**键线式，也称骨架式、拓朴式、折线简式，是在平面中表示分子结构的最常用的方法，在表示有机化合物的结构时尤其常用。一般来说键线式的端点处如果没标明其他元素则为碳。若有其他元素，则无碳。要注意氢原子的个数，记住一个碳最多能连四根线。可作为结构简式作答。

**电子式：**为了简便起见，化学中常在元素符号周围用黑点“.”和叉“×”来表示元素原子的最外层电子。这种表示的物质的式子叫做电子式。对于单质分子，必须正确地表示出共用电子对数，并满足每个原子的稳定结构。对于离子化合物，其电子式是将组成的阴阳离子拼在一起进行标示的。对于共价化合物，其电子式的书写，基本与共价型单质分子相同，一般为正价者在左。对于不同价态的元素的原子，一般将化合价绝对值大的写在中间，绝对值小的写在周边。

**电子排布式：**电子排布式，电子排布式是指用能级的符号及能级中容纳电子数值表达核外电子运动的状态。有七个电子层，分别用 1、2、3、4、5、6、7 等数字表示 K、L、M、N、O、P、Q 等电子层，用 s、p、d、f、g 等符号分别表示各电子亚层，并在这些符号右上角用数字表示各亚层上电子的数目。如  $\text{H}:1s^1$  和  $\text{Na}:1s^22s^22p^63s^1$

**简化电子排布式：**电子排布式中的内层电子排布可用相应的稀有气体的元素符号加方括号来表示，以简化电子排布式。以稀有气体的元素符号加方括号的部分称为“原子实”。如  $\text{C}:[\text{He}]2s^22p^2$  和  $\text{Na}:[\text{Ne}]3s^1$

**价电子排布式：**价电子排布式是原子在参与化学反应时能够用于成键的电子，是原子核外跟元素化合价有关的电子。在主族元素中，价电子数就是最外层电子数。副族元素原子的价电子，除最外层电子外，还可包括次外层电子。主族元素的价层电子指最外层电子，价电子排布式即外围电子排布式。如  $\text{Al}:3s^23p^1$  和  $\text{Cu}:3d^{10}4s^1$

**电子排布图：**电子排布图是指核外电子的轨道表示式。

- 1、用方块或圆圈表示原子轨道；2、能量相同的原子轨道（简并轨道）相连；3、用箭头表示电子运动方向；4、方块或圆圈的位置表示能量高低；5、箭头同向的单电子称为自旋平行；6、在方框上方或下方标注能级符号；7、能级的上下错落表示能量高低不同。

