

有机化学基础 · 三 · 「有机化合物的分类和命名」

有机化合物的分类

1. 官能团

反映一类有机化合物其同特性的原子或原子团叫做官能团

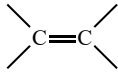


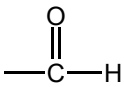
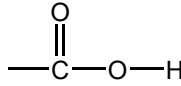
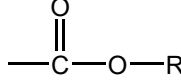

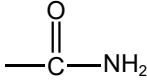
2. 同系物

结构相似，分子组成相差一个或若干个 CH<sub>2</sub> 原子团的有机化合物互相称为同系物。同系物一般可用通式表示

类别	通式
链烷烃	$C_nH_{2n+2} (n \geq 1)$
单烯烃	$C_nH_{2n} (n \geq 2)$
环烷烃	$C_nH_{2n} (n \geq 3)$
炔烃	$C_nH_{2n-2} (n \geq 2)$
二烯烃	$C_nH_{2n-2} (n \geq 4)$
苯及其同系物	$C_nH_{3n-6} (n \geq 6)$

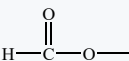
同系物因组成和结构相似，化学性质相似，而物理性质如熔沸点、密度，一般呈规律性变化

同系物定义中的「结构相似」是指碳链和成键方式相同、官能团相同、官能团数目相同、官能团与其他原子的连接方式相同等。如 CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 与 HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH 不属于同系物

类别	官能团名称	官能团结构
烯烃	碳碳双键	
炔烃	碳碳三键	
卤代烃	碳卤键	
醇	醇羟基	
酚	酚羟基	
醚	醚键	
醛	醛基	
酮	酮羰基	
羧酸	羧基	
酯	酯基	
胺	氨基	
酰胺	酰胺基	

1. 酚和醇的官能团均为羟基(—OH)，但酚中羟基直接与苯环相连，而醇中羟基直接连在饱和碳原子上；但最好应区分醇羟基与酚羟基

2. 酯基中与 O 成键的一定是 C

3.  含酯基、醛基，属于酯类

4. 醚键两端的 C 原子不一定要接三个单键

习惯命名法

碳原子数 { 十以下 依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸表示  
十以上 用中文数字表示  
相同时 正、异、新

正：直链无支链的烷烃、异：带有一个支链的烷烃、新：带有两个支链的烷烃；正戊烷的主链是丁烷

系统命名法

烃基

命名架构：位置编号-取代基-主碳链

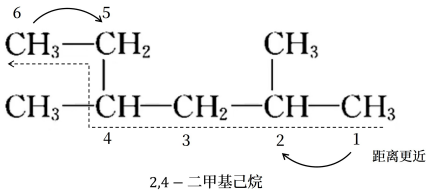
烷烃的系统命名步骤

- 1. 定主链要遵循「长」「多」原则  
以最长的连续碳链为主链，以此主链决定烷烃的基本名称  
当有几个相同长度的不同碳链时，选择 含支链最多的一个作为主链
- 2. 以阿拉伯数字（1、2、3）表示取代基或官能团的位置编号  
以中文数字（一、二、三）表示 取代基个数  
阿拉伯数字与汉字间以短横线「-」分开，取代基则由 碳数少的小取代基 先写

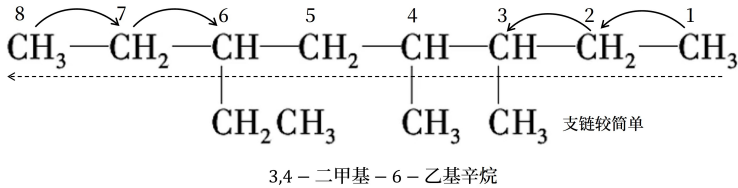


- 3. 编号位要遵循「近」「简」「小」原则

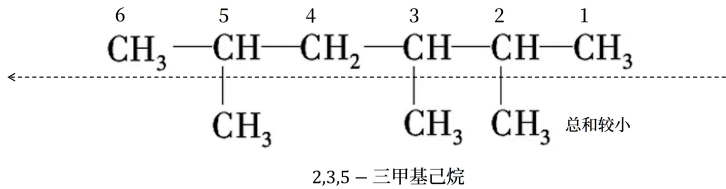
- 1. 首先考虑「近」：以 离支链较近 的一端给主链碳原子编号



- 2. 同「近」考虑「简」：有两个不同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置则从 支链较简单的一端 开始编号



- 3. 同「近」同「简」考虑「小」：若有两个相同的支链，且分别处于距主链两端同近的位置，而中间还有其他支链，从主链的两个方向编号，可得到两种不同的编号序列，两序列中各支链 位次和最小者 即为正确的编号



单烯烃和单炔烃的命名

- 1. 选主链：将 含有碳碳双键或碳碳三键 的最长碳链 作为主链，称为「某烯」或「某炔」
- 2. 编序号：从距离碳碳双键或碳碳三键 最近 的一端对主链上的碳原子进行编号定位



如图所示



3. 当苯环上连接不饱和基团或虽为饱和基团，但体积较大或结构比较复杂时，可将苯作为取代基

单官能团烃衍生物的系统命名

1. 将官能团作为取代基，仍以烷烃为母体，按烷烃的命名原则来命名
- 采用这种方法的官能团有：卤素原子、硝基、（亚硝基）
2. 将含有官能团的最长主链作为母体化合物，其命名步骤如下：
- ① 选主链：将 含有母体官能团 的 最长碳链 作为主链
- ② 编序号：按 最低系列原则（即让官能团的位置号尽可能小）依次给主链碳原子编号。
- ③ 写名称：将支链作为取代基，然后写全名。写全名时，根据主链的碳原子数称为某 A（A = 醇、醛、酮、酸、酰卤、酰胺、腈等）
- 从前到后的顺序依次为 简单取代基位置 — 简单取代基数目 — 简单取代基名称 — 复杂取代基位置 — 复杂取代基数目 — 复杂取代基名称 — 母体官能团位置 — 母体名称

3. 酯的命名

- 酯是羧酸与醇脱水缩合形成的产物，此处以乙酸苯甲酯为例：
- ① 命名时先把羧酸名称放在前面，即「乙酸」；
- ② 将醇的名称放在后面，先删去「醇」字，而后加上「酯」字，即「乙酸苯甲酯」。

含有多个相同官能团的烃衍生物的系统命名

可参照 单官能团烃衍生物的命名 与 烯烃和炔烃的命名 进行

含多种官能团的烃衍生物的系统命名

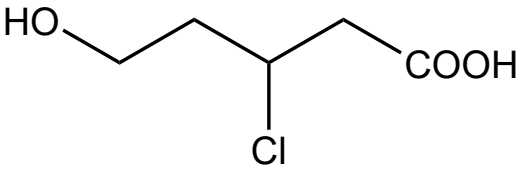
1. 当分子中含有多种官能团时，首先要确定一个主官能团，确定主官能团的顺序是查看下表所列顺序：

母体名称	官能团名称	官能团结构
羧酸	羧基	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—H}$
酯	酯基	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—R}$
酰胺	酰胺基	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—NH}_2$
醛	醛基	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H}$
酮	酮羰基	$\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$
醇	羟基	$\text{—OH}$
酚		
胺	氨基	$\text{—NH}_2$
醚	醚键	$\text{>C—O—C<}$
炔烃	碳碳三键	$\text{—C}\equiv\text{C—}$
烯烃	碳碳双键	$\text{>C=C<}$
烷烃	N/A	N/A

(一般不做母体)	碳卤键(卤素原子)	$\begin{array}{c}   \\ -\text{C}-\text{x} \\   \end{array}$
(一般不做母体)	硝基	(图片待补充)

- 1. 然后，选择含有 **主官能团** 及尽可能含 **较多官能团** 的 **最长碳链** 为主链
- 2. 主链编号的原则是要让官能团的位号尽可能小。

下面来看一个简单的实例：



5-羟基-3-氯戊酸

先确定母体为羧酸，因此该物质以「某酸」结尾  
选择含有 **主官能团** 及尽可能含 **较多官能团** 的 **最长碳链** 为主链，该化合物较为简单，直接选取整条碳链，因此该物质为「某戊酸」。  
进行主链编号：羧基的位置被锁定在 1 号位，此时氯原子处于 3 号位，羟基处于 5 号位，因此该物质为 **5-羟基-3-氯戊酸**。

至于在编号已经完全正确时，「氯」和「羟基」在命名时究竟谁写在前面，也就是 3-氯-5-羟基戊酸 这个命名是否正确的问题，其实在高考中并无刻板要求。  
只要官能团 **编号正确**，就能拿到相应分数（目前此类复杂化合物的命名在真题中出现率相对较低）

但是，若要刨根问底或追求精确，可以了解：  
先写简单基团，与取代基相连的原子序数小的基团排在前面（常见原子为  $\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{S} > \text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{H}$ ，如羟基中的氧与氯比较，氧序数较小，则氯排在前面）；而对于甲基、乙基、丙基等同为碳原子的基团，复杂度逐渐上升。该方法简便易用，且目前流传度尚广