



基础化学

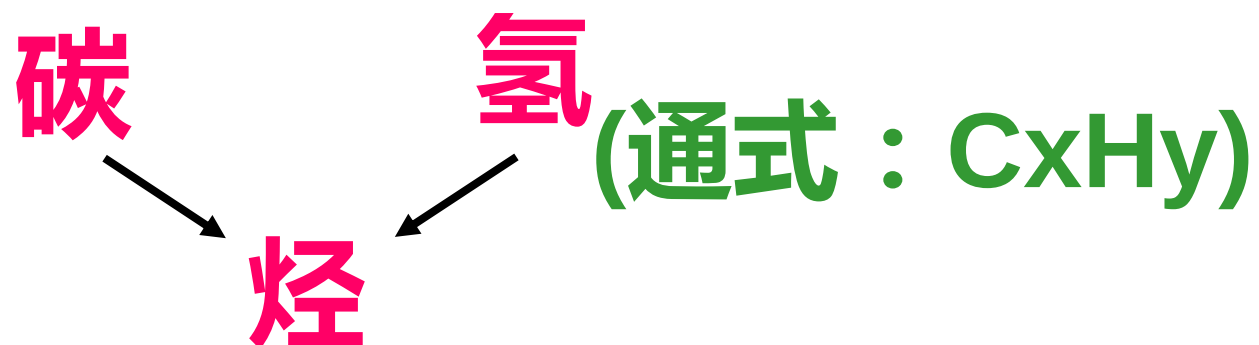
烷 烃

潘 沛 玲

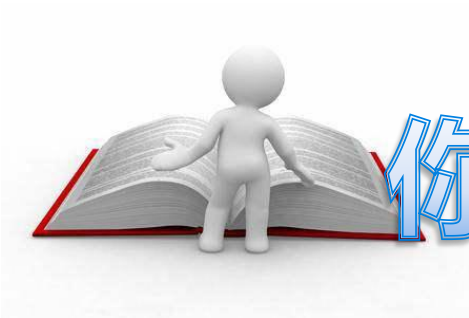
学习目标

- 1.掌握：烷烃、单烯烃、芳香烃的分类、命名和性质。
- 2.熟悉：二烯烃、炔烃、脂环烃的分类、命名和性质。
- 3.了解：二烯烃、炔烃、脂环烃的分类、命名和性质。

仅含**碳**和**氢**两种元素的有机物，称为碳氢化合物，也称为**烃**。



“**烃**”是一类最简单的有机物
最简单的“**烃**”为**甲烷**。



你知道天然气的成分吗？



甲烷

甲烷是最简单的有机物，在自然界的分布很广，是天然气，沼气及煤矿坑道气的主要成分。



一、烷烃的同系列

由碳氢两种元素组成的有机化合物叫作碳氢化合物，简称
为烃。

烃

链烃

环烃

烷烃

烯烃

炔烃

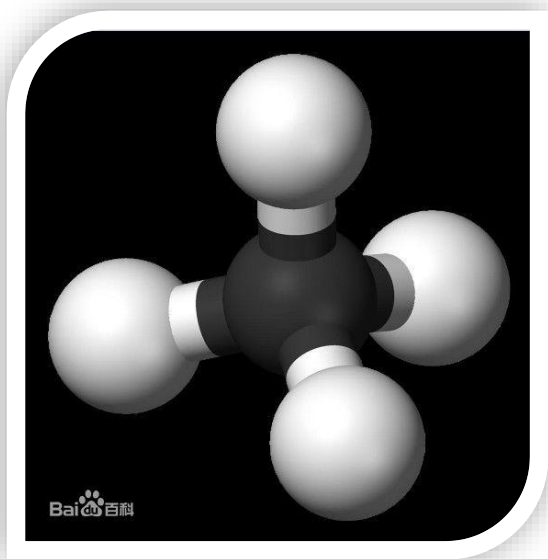
二烯烃

脂环烃

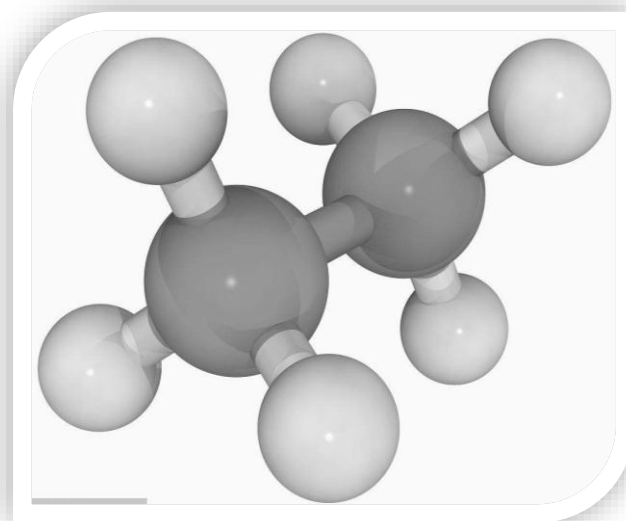
芳香烃

什么是烷烃

分子中碳原子之间以单键相连，碳的其余价键均与氢原子相连的化合物，被称为烷烃，又称为饱和烃。



甲烷 (CH₄)



乙烷 (C₂H₆)

一些简单烷烃的结构式

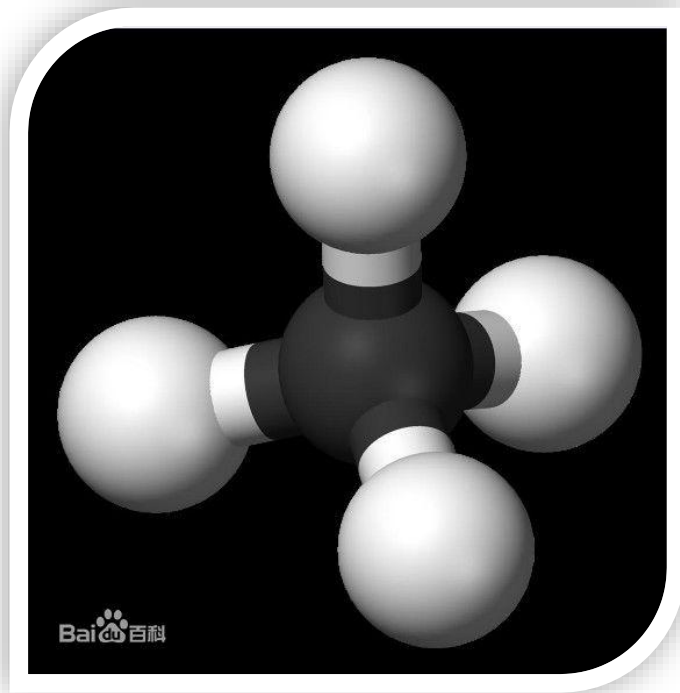
烷烃的
同系列

名称	分子式	结构式
甲烷	CH ₄	CH ₄
乙烷	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃
丙烷	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
丁烷	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
戊烷	C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
...	...	...

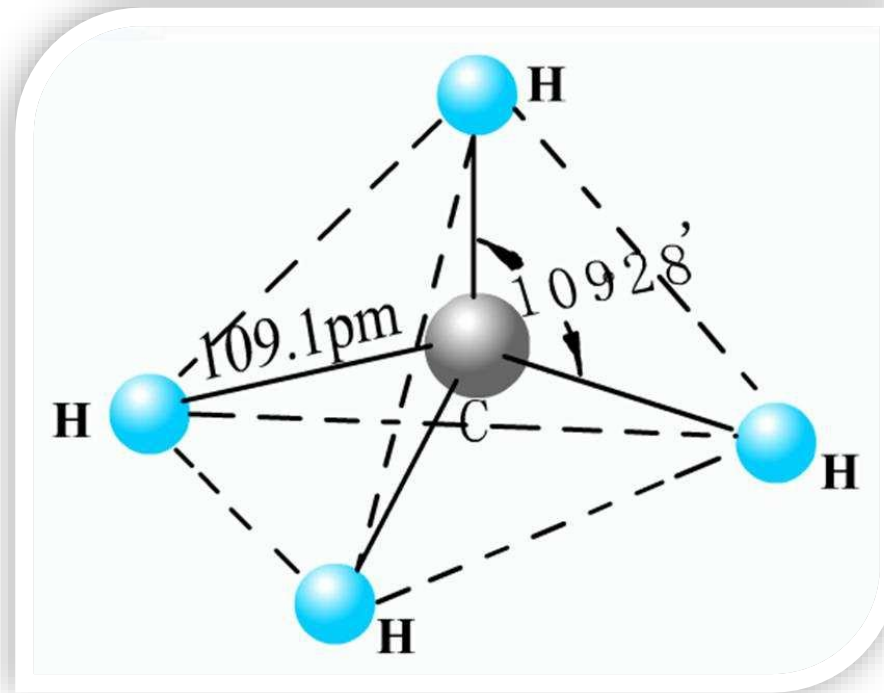


烷烃的结构通式： $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

一、烷烃的结构



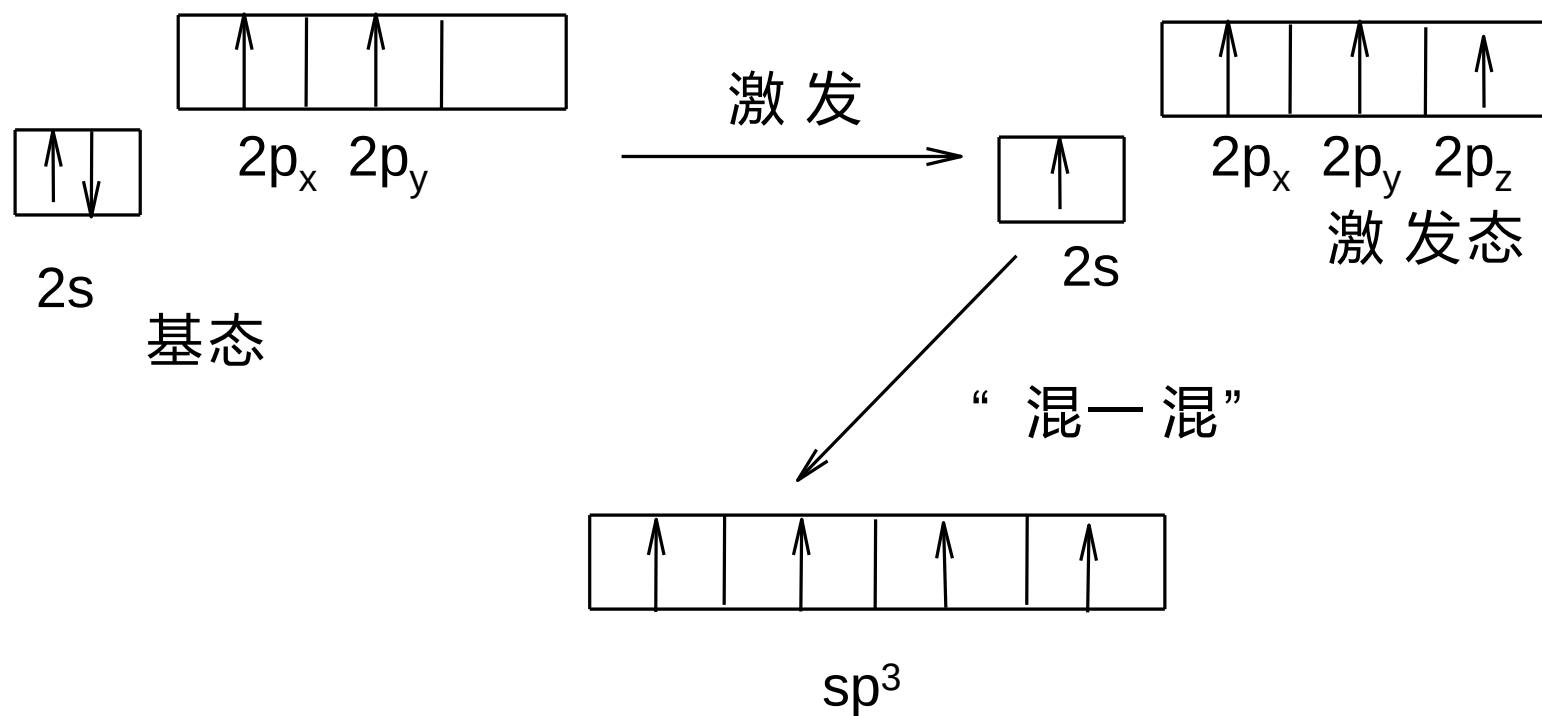
甲烷 (CH₄)



空间构型：**正四面体**

烷烃的结构

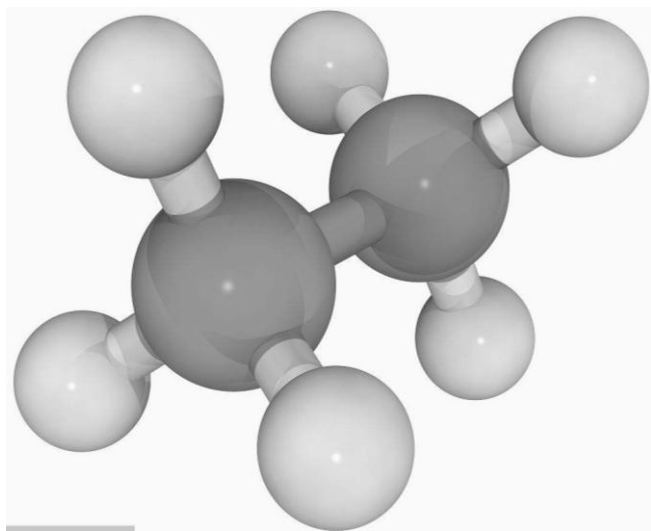
C原子 sp^3 杂化



同分异构现象

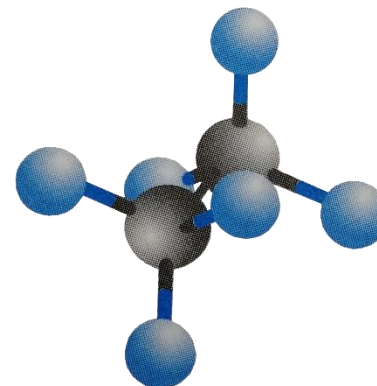
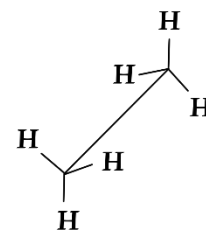
1. 构象异构

由于碳碳单键旋转而引起的分子中原子或原子团在空间的不同排列方式。

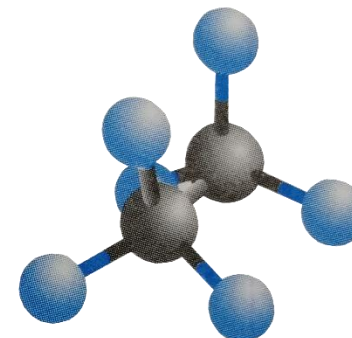
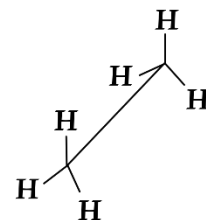


乙烷 (C₂H₆)

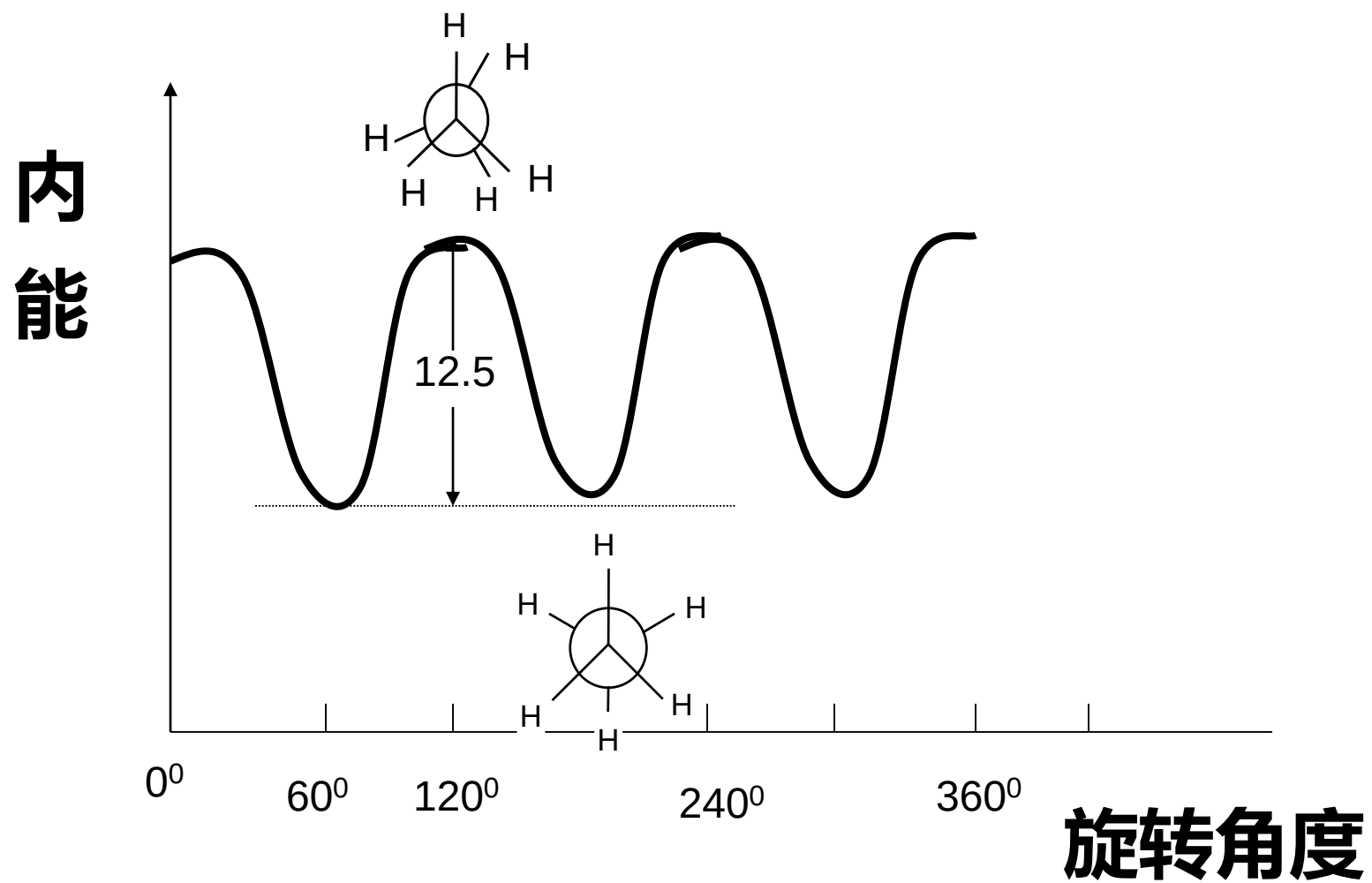
交叉式



重叠式

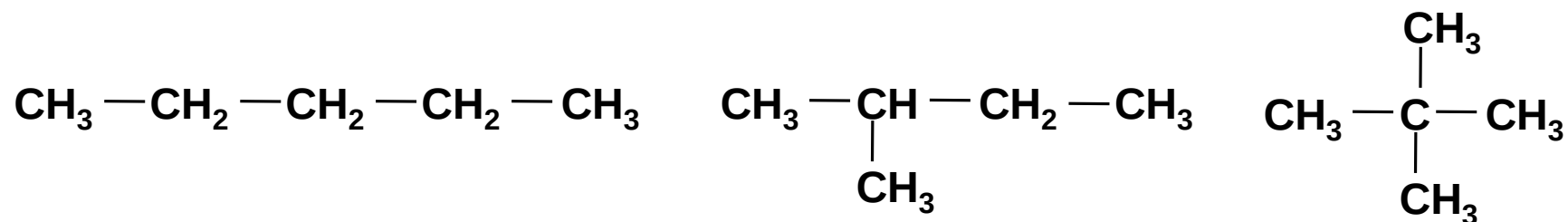


乙烷分子的能量曲线

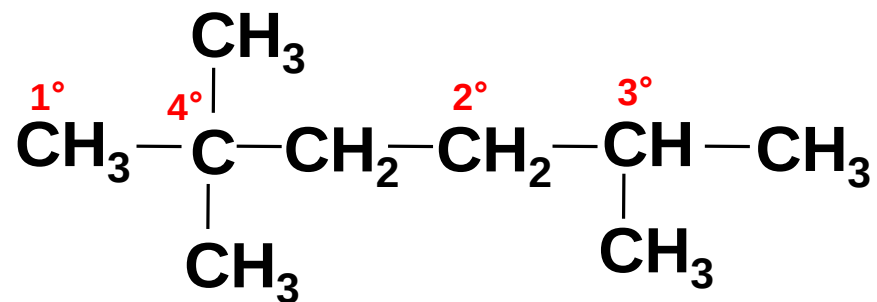


同分异构现象

2.构造异构：烷烃是由于碳原子的连接顺序不同引起的。



分子式相同 (C_5H_{10}), 但结构不同



伯碳原子（ 1° ）：与一个碳原子相连

仲碳原子（ 2° ）：与两个碳原子相连

叔碳原子（ 3° ）：与三个碳原子相连

季碳原子（ 4° ）：与四个碳原子相连

小结

烷烃分子中所有的共价键都是单键，即 键；

烷烃的通式为： C_nH_{2n+2} （ $n \geq 2$ ）；

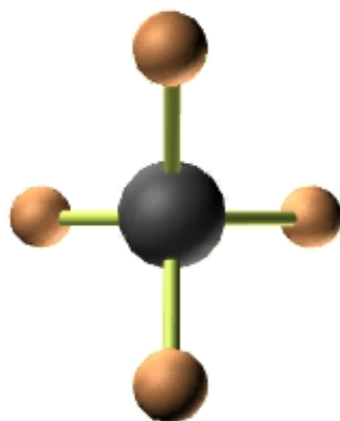
烷烃中的碳原子均为 sp^3 杂化；

烷烃分子中存在着构象异构和碳链异构；

碳原子有四种类型：伯、仲、叔、季。

你知道如何表示烷烃中的碳原子数吗？

——甲乙丙丁午己庚辛壬癸



甲烷是最简单的烷烃，含有1个碳原子和4个氢原子。



【烷烃的普通命名法】



【烷烃的系统命名法】

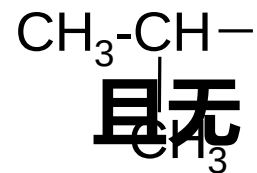
一、普通命名法

1.直链烷烃的命名：直链烷烃（10个C以内）按碳原子数叫“**正某烷**”。

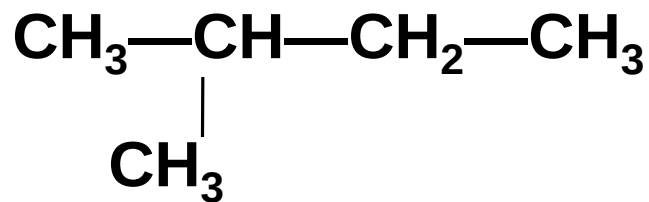


正戊烷

2.含侧链烷烃的命名：若在链的一端含有

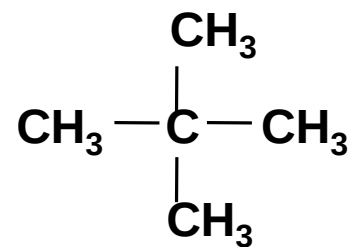


其它侧链的烷烃，则按碳原子总数叫做**异某烷**。



异戊烷

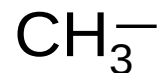
3.若具有基团 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 且无其它侧链的烷烃，则按碳原子总数命名为**新某烷**。



新戊烷

二、系统命名法

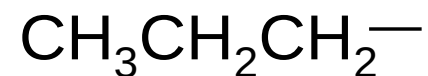
常见烷基(取代基, R-)



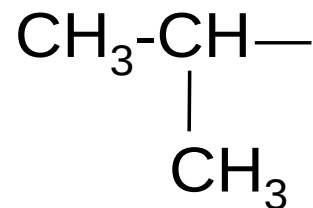
甲 基



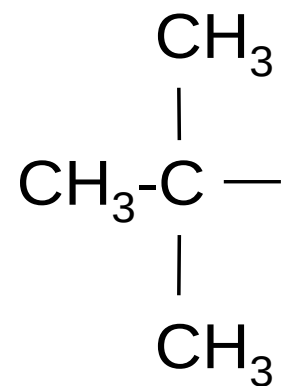
乙 基



正 丙 基

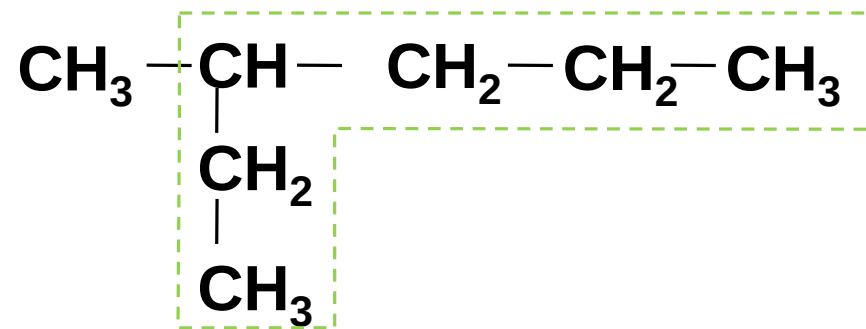


异丙基

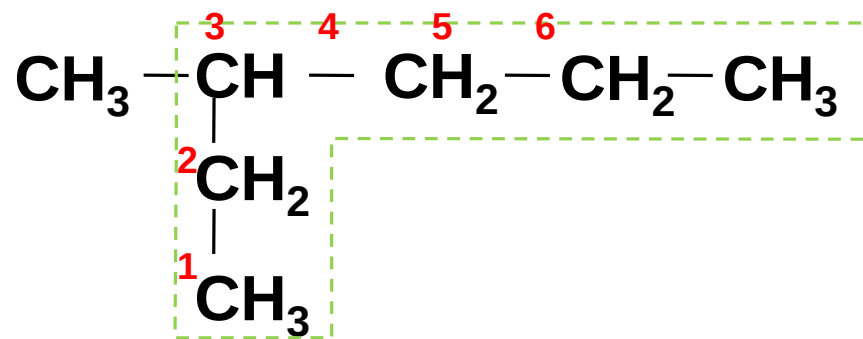


叔丁基

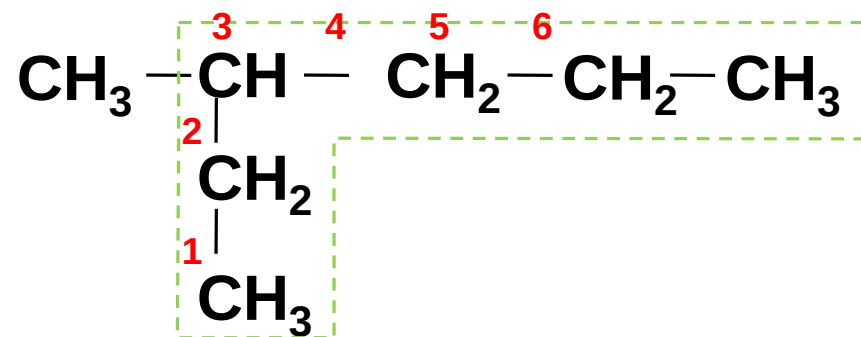
- 1.选主链：选取**最长**碳链；
- 2.标位次：从距离支链**最近**的一端开始；
- 3.定名称：取代基位次、名称、母体名称
(**先简单后复杂，合并同类项**)



1.选主链：选取最长碳链。

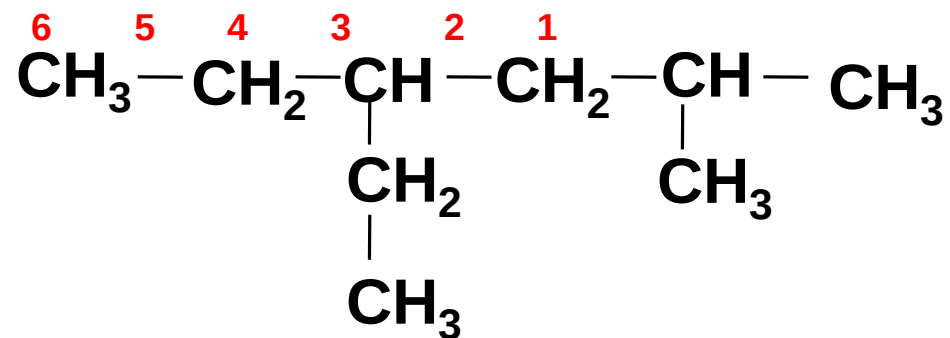


2.标位次：从距离支链最近的一端开始。



3.定名称：取代基位次、名称、母体名称。

3-甲基己烷

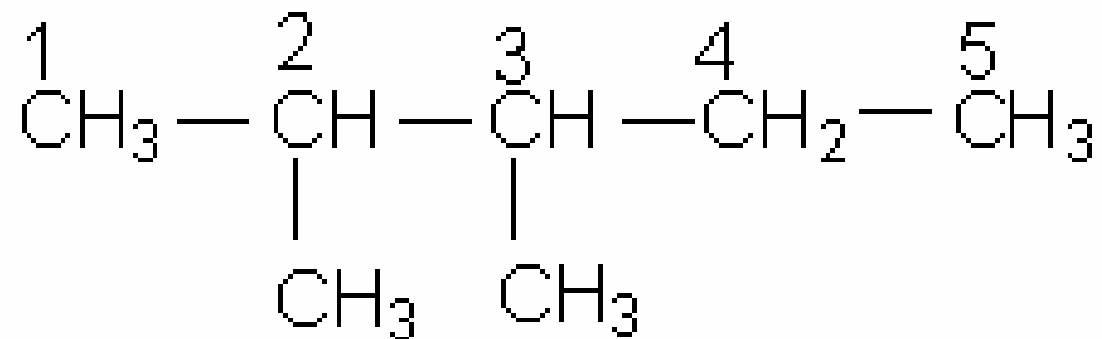


先简单后复杂

2-甲基-4-乙基己烷

烷基大小的次序：甲基 < 乙基 < 丙基

含有几个相同的取代基时，把它们合并起来，取代基的数目用二、三……等表示，写在取代基的前面，其位次必须逐个注明，位次的数字之间要用“，”隔开。



2，3—二甲基戊烷

天然气的作用





【烷烃的物理性质】



【烷烃的化学性质】

随分子中碳原子数增加

名称	结构简式	常温状态	熔点 / °C	沸点 / °C	相对密度	水溶性
甲烷	CH ₄	气	-182.5	-161	0.46	不溶
乙烷	CH ₃ CH ₃	气	-182.8	-88.6	0.57	不溶
丙烷	CH ₃ CH ₂ CH ₃	气	-188.0	-42.1	0.58	不溶
丁烷	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	气	-138.4	-0.5	0.57	不溶
戊烷	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	液	-129.7	36.1	0.62	不溶
十七烷	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₃	固	22.0	301.8	0.778	不溶

①常温下，碳原子数小于或等于4时，均为气态。

②烷烃熔沸点逐渐升高，相对密度逐渐增大，均小于水。

③烷烃不溶于水而易溶于有机溶剂

注意：

$n \leq 4$ 时，均为气态；

$5 < n \leq 16$ ，均为液态；

$n \geq 17$ 时，均为固态

烷烃熔沸点递变，决定于范德华力，随碳原子增多，相对分子质量增大，范德华力增大。

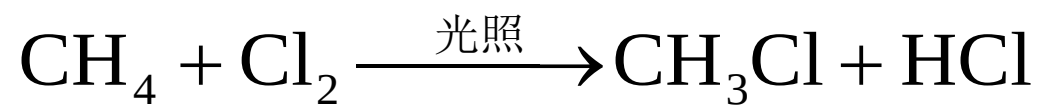
二、烷烃的化学性质

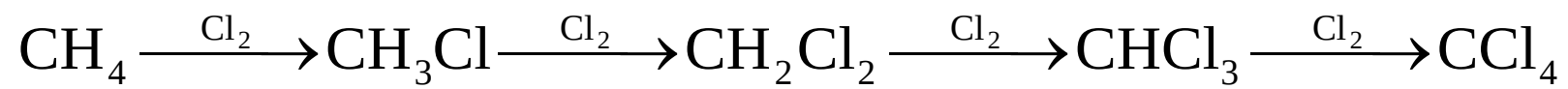
烷烃分子中的C-C单键和C-H单键都很稳定，一般情况下不容易断裂，烷烃因此具有较强的稳定性，与强酸、强碱及常用的氧化剂、还原剂都难以发生化学反应。烷烃能发生的化学反应主要有取代反应和氧化反应。

取代反应

有机化合物中的原子或原子团被其他原子或原子团取代的反应。

有机化合物分子中，氢原子被卤原子取代的反应，称为卤代反应。





一氯甲烷

二氯甲烷

三氯甲烷
俗称氯仿

四氯甲烷
(四氯化碳)

氧化反应

烷烃通常情况下不易被氧化，但在空气中可燃烧生成二氧化碳和水，同时放出大量的热，因此烷烃可以用作燃料。





一些气态烃或极细微粒的液态烃与空气在一定比例范围内混合，点燃时会发生爆炸。煤矿井的瓦斯爆炸就是甲烷与空气混合物（体积比约为1：10左右）燃烧时造成的。

1. 下列烷烃沸点最低的是 ()

A. 丁烷 B. 戊烷 C. 己烷 D. 庚烷

2. 下列性质与烷烃不符的是 ()

A. 可以发生取代反应 B. 不与强酸、强碱、强氧化剂反应

C. 可以发生加成反应 D. 可以燃烧

3. 下列化合物中，俗称为氯仿的是（ ）

A. CH_3Cl B. CHCl_3 C. CCl_4 D. CH_2Cl_2

答案：

1.A 2.C 3.B

