

第二章 烷烃和环烷烃

第一节 烷 烃

一 烷烃的构造

二 烷烃的命名

三 烷烃的物理性质

四 烷烃的化学性质

五 烷烃的卤代反应历程

第二节 环 烷 烃

一 环烷烃的分类

二 单环烷烃的命名

三 单环烷烃的构造

四 环烷烃的化学性质

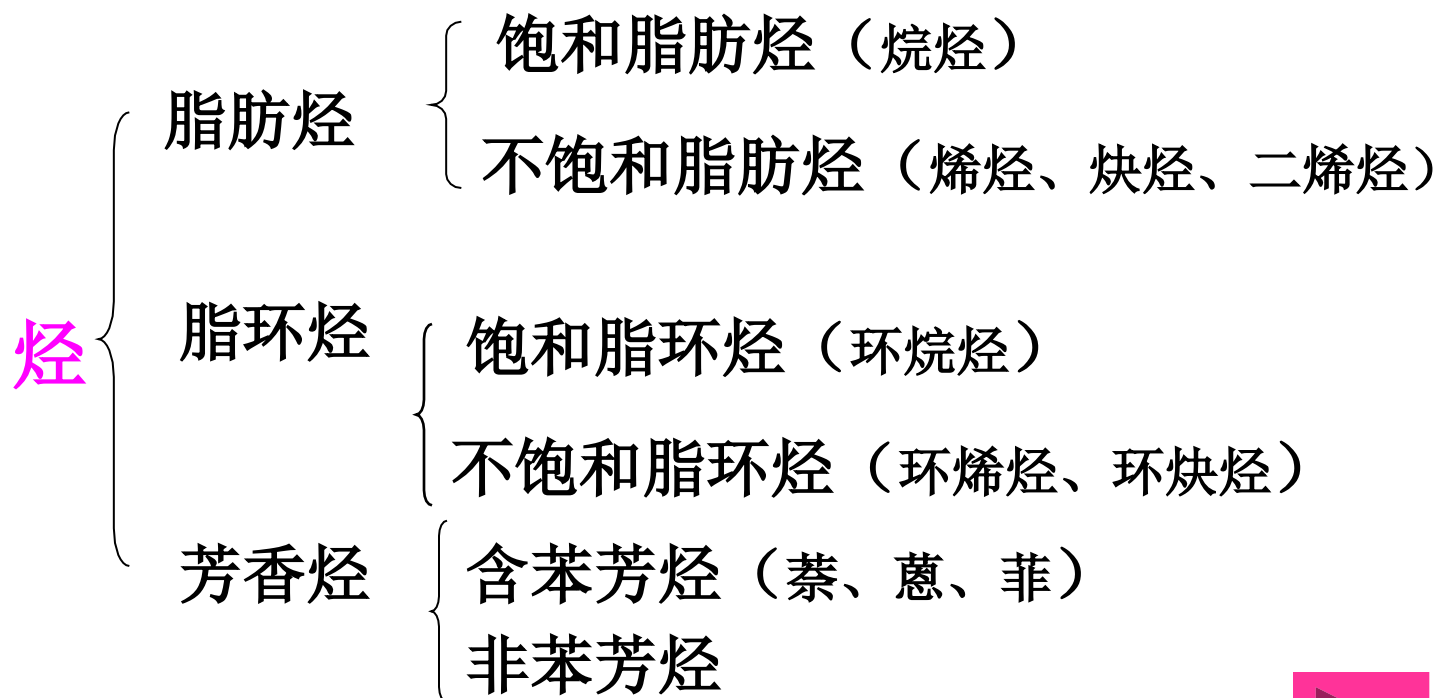
【学习要求】

1. 了解C原子和H原子的类型以及烷基。
2. 掌握一般命名法和系统命名法的基本原则，并能熟练命名烷烃和环烷烃。
3. 了解同系物沸点、熔点变化规律。
4. 掌握烷烃和环烷烃的化学性质及影响原因。
5. 掌握构象异构和顺反异构产生的原因、特点、命名及书写。



第一节 烷 炷

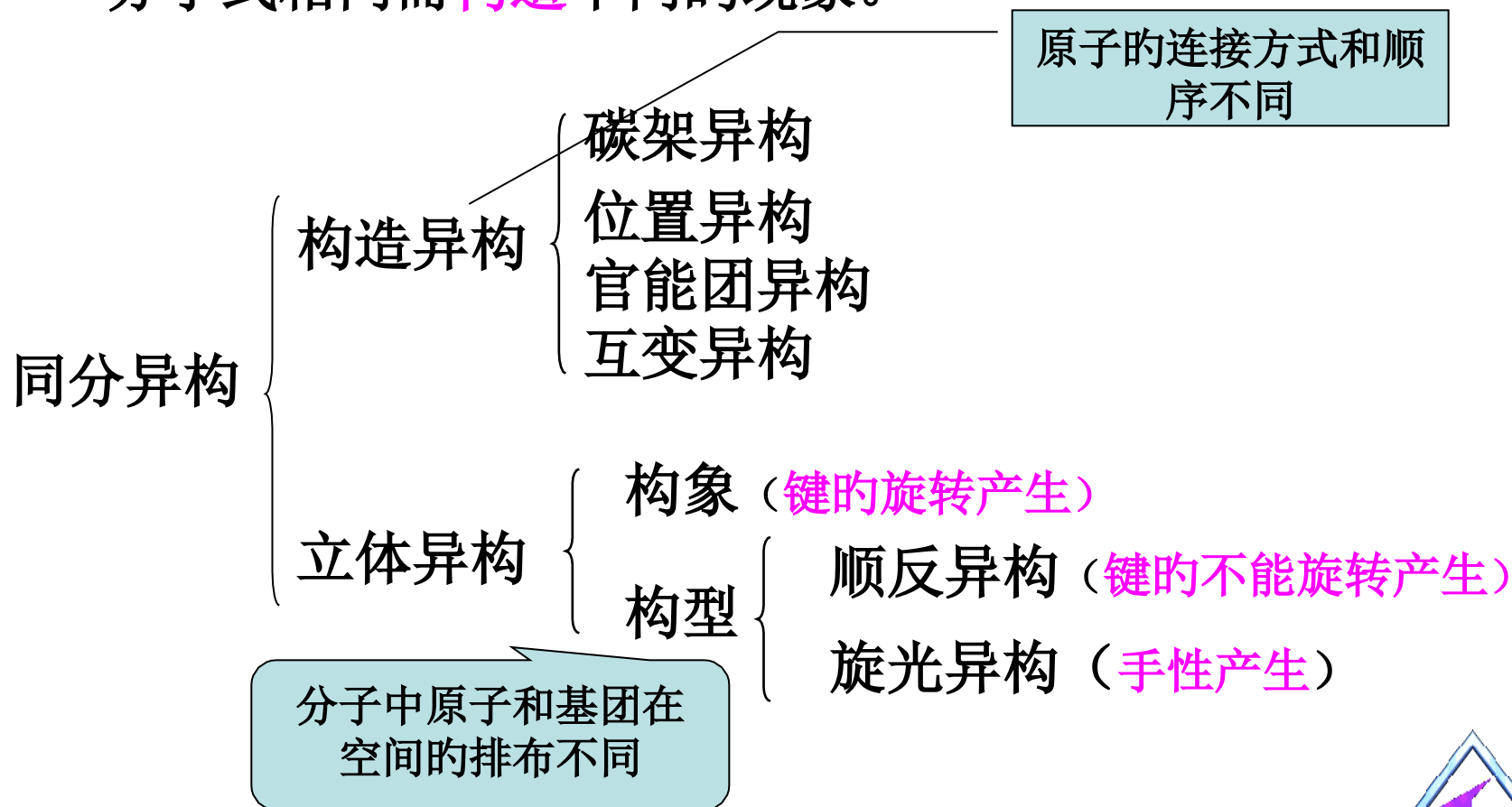
◆ 炷：由C、H 两种元素构成的化合物 叫碳氢化合物，简称炷。根据碳架的形状及碳原子间连接的方式分类如下：



一. 烷烃的构造

(一) 烷烃的同分异构现象

分子式相同而构造不同的现象。



(二) C原子和H原子的种类

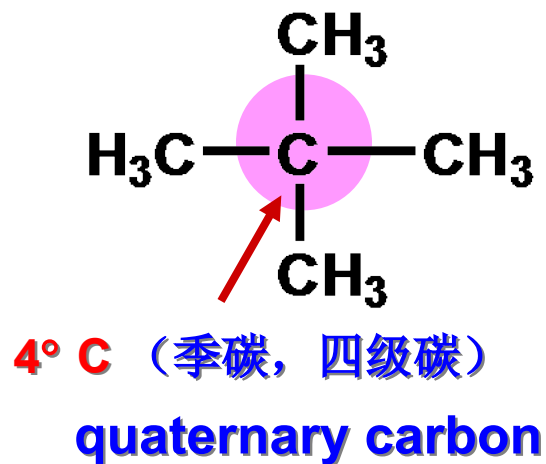
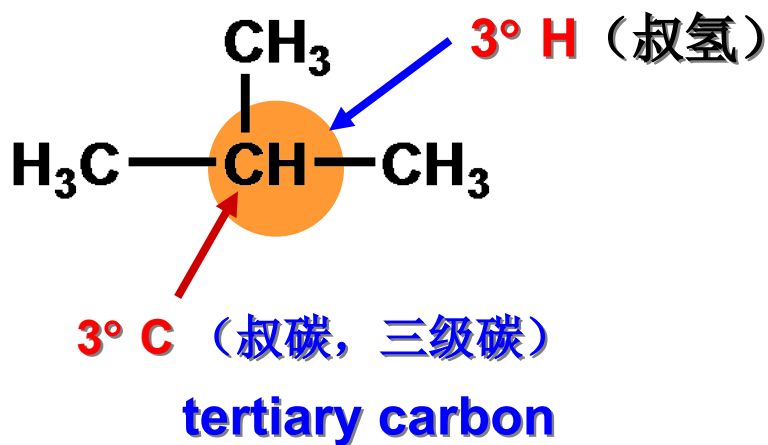
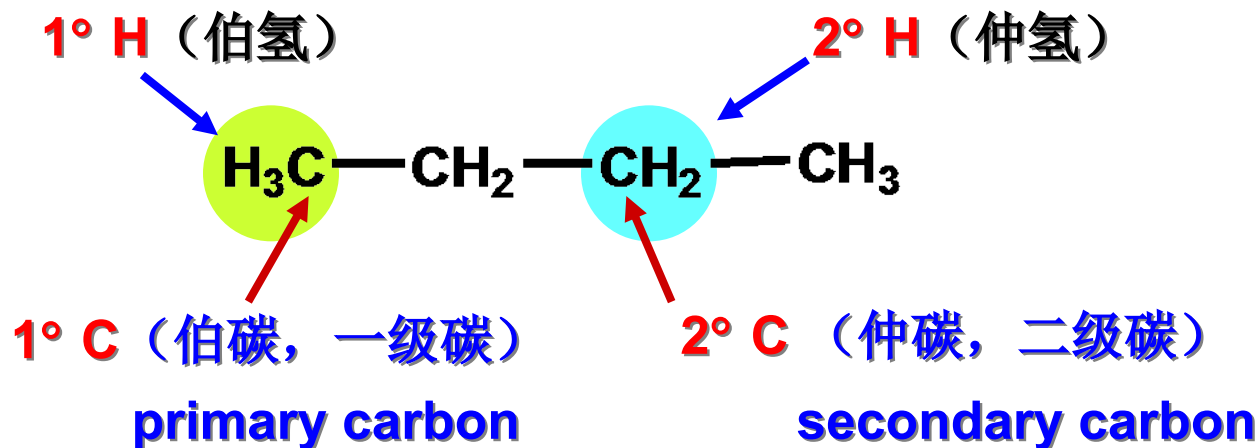
① 与一种碳相连：一级碳原子，或伯碳 (primary) ，用 1°C 表达，一级碳上的氢称一级氢，用 1°H 表达。

② 与两个碳相连：二级碳原子，或仲碳 (secondary) ，用 2°C 表达，二级碳上的氢称二级氢或仲氢，用 2°H 表达。

③ 与三个碳相连：三级碳原子，或叔碳 (tertiary) ，用 3°C 表达，三级碳上的氢称三级氢或叔氢，用 3°H 表达。

④ 与四个碳相连：四级碳原子，或季碳 (quaternary) ，用 4°C 表达

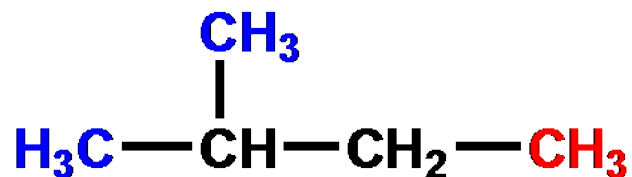
● 碳原子的四种类型



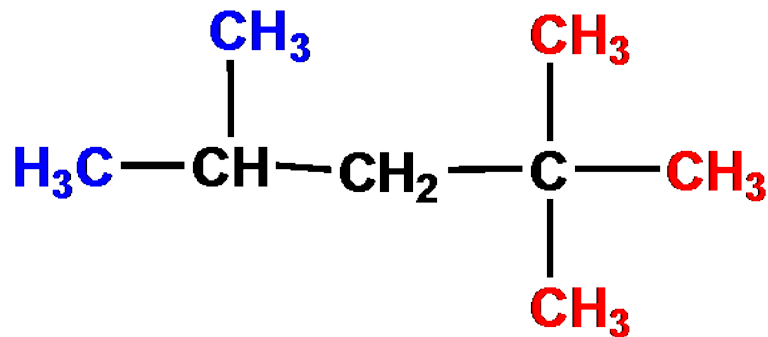
➤ 分析下列化合物所含碳原子种类



二种类型 2° C

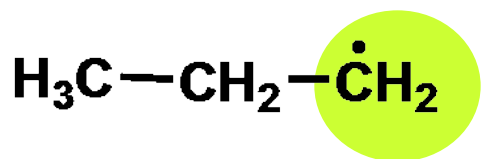


二种类型 1° C

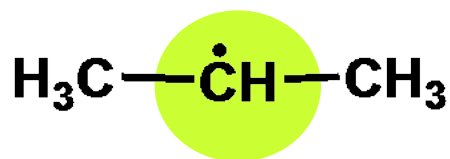


二种类型 1° C

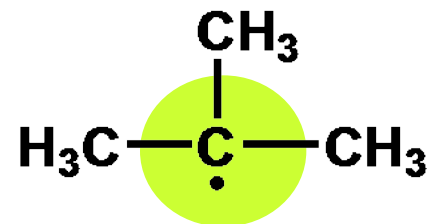
➤ 碳原子种类的扩展



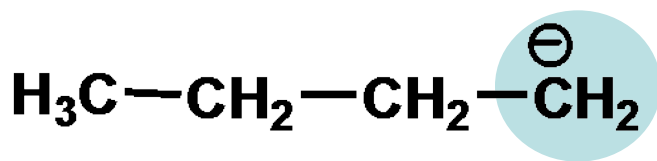
1°自由基
(伯自由基)



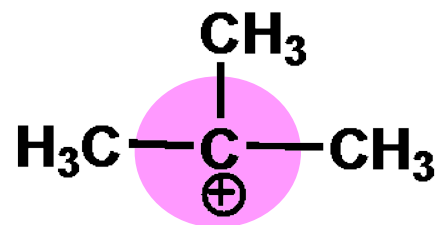
2°自由基
(仲自由基)



3°自由基
(叔自由基)



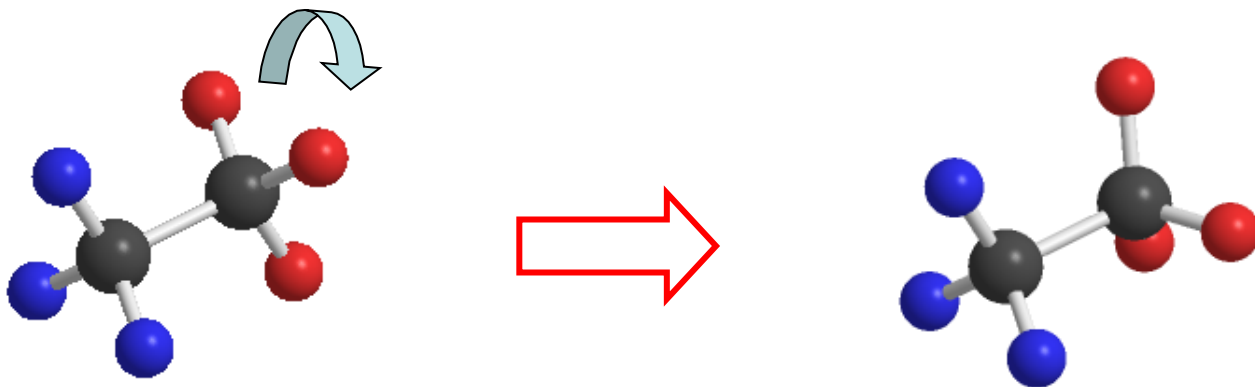
1°碳负离子
(伯碳负离子)



3°碳正离子
(叔碳正离子)

(三). 构象 (conformation) 和构象异构体

- C—C单键是能够旋转的
- 单键的旋转使分子中的原子或基团在空间产生不同的排列 (构象)
- 不同的构象之间为构象异构关系 (一类立体异构现象)



乙烷的两种构象

构象 (conformation):

原因: 因为 σ 键绕键轴“自由”转动, 非键合原子或基团在空间产生不同的排列

因为单键旋转所形成的异构体称构象异构体

构象异构体的数量: 无数

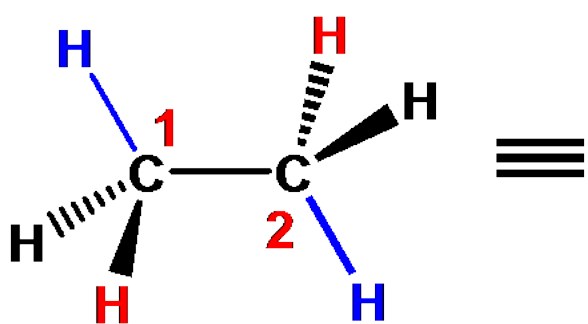
经典构象: 根据能量的高下具有代表性的构象

构象异构体的特点:

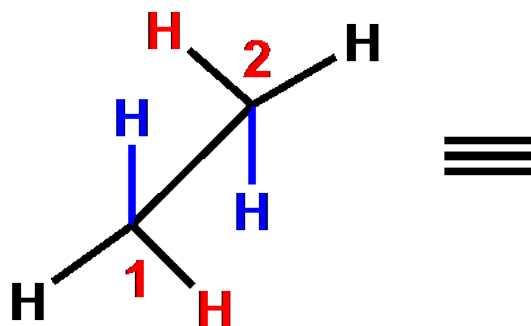
A: 构象异构体之间不可能完全分开

B: 构象异构体之间的转换不需断键

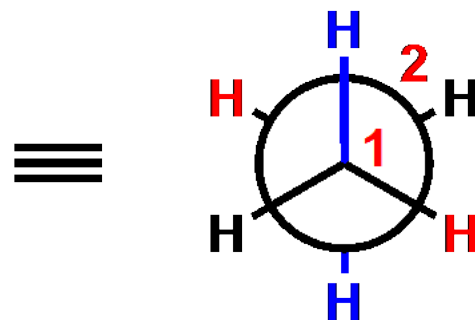
- 描述立体构造的几种方式



伞形式



锯架式

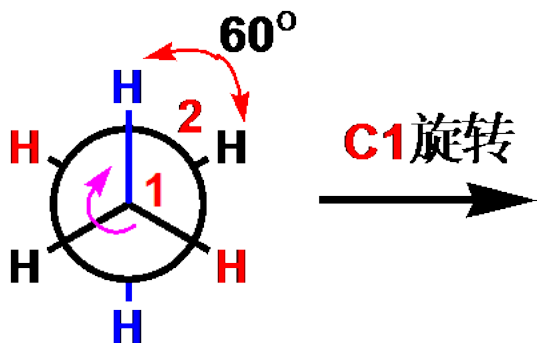
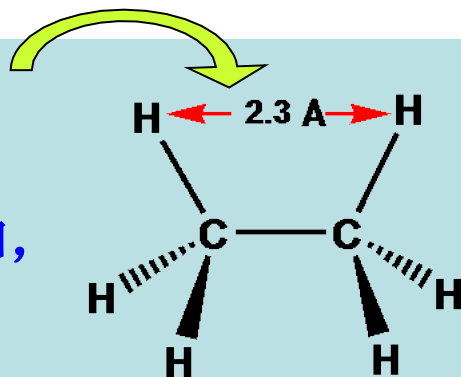


Newman投影式

注意Newman投影式的写法

1. 乙烷的构象

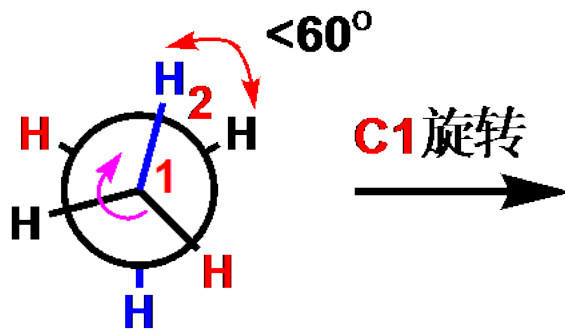
不大于两个H
的von der waals
半径 (1.2Å) 之和,
有排斥力



交叉式构象

staggered
conformer

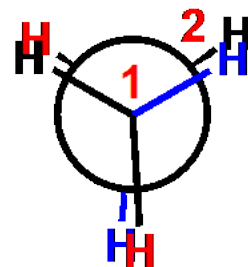
原子间距离最远
内能较低
(最稳定) 优势构象



扭曲式构象

skewed
conformer

(有无数个)

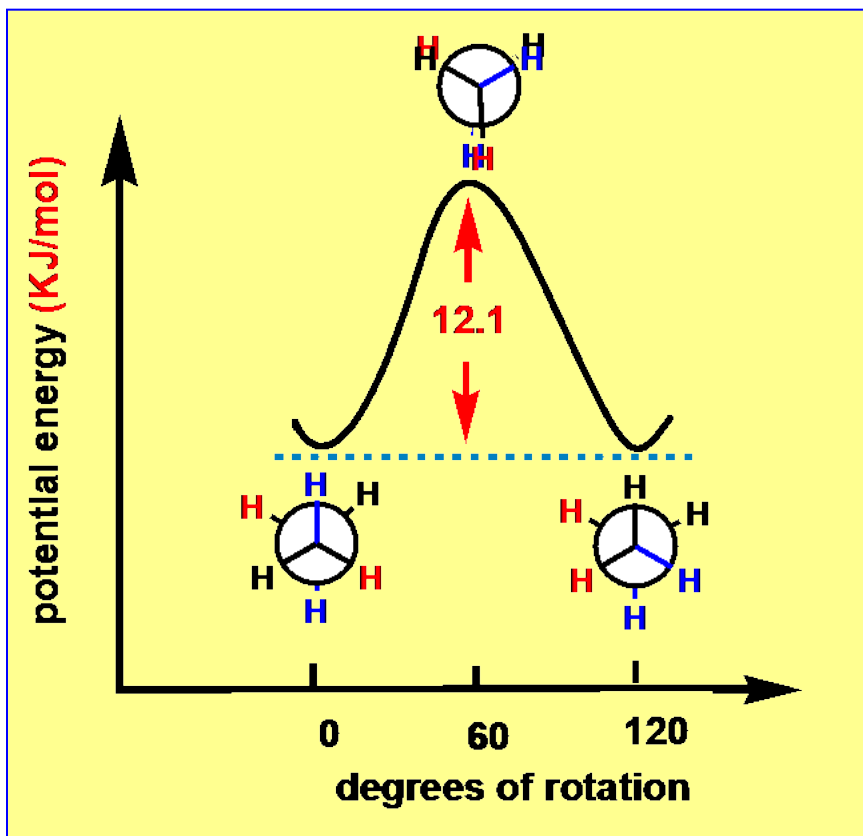
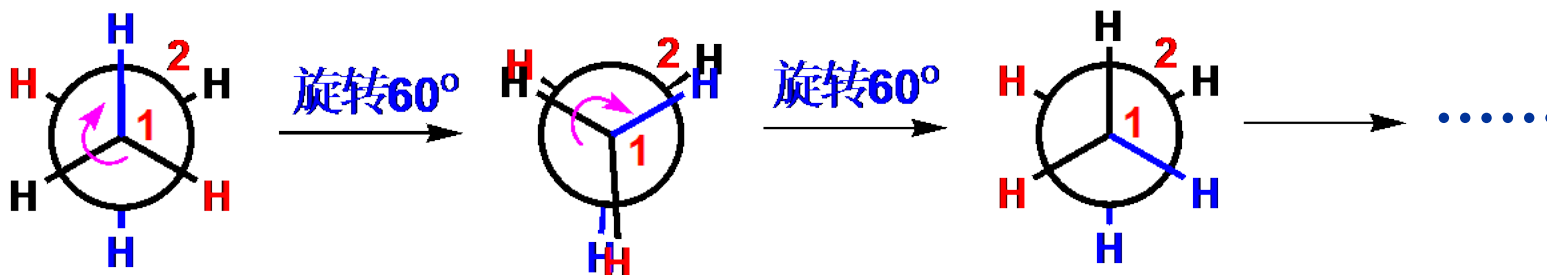


重叠式构象

eclipsed
conformer

键电子云排斥, von der
waals排斥力, 内能较高
(最不稳定)

● 乙烷构象转换与势能关系图



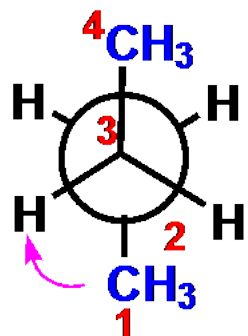
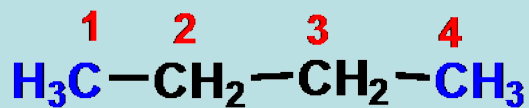
旋转中须克服能垒——**扭转张力**

- 电子云排斥
- 相邻两H间的von der waals排斥力

一般情况下($T > -250^{\circ}\text{C}$):

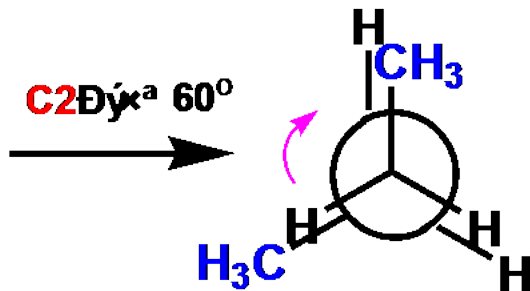
- 单个乙烷分子: 绝大部分时间在稳定构象式上。
- 一群乙烷分子: 某一时刻, 绝大多数分子在稳定的构象式上。

2. 丁烷的构象



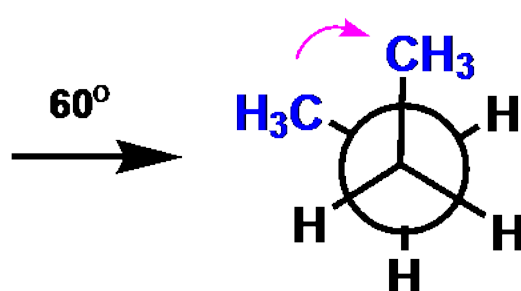
对位交叉式 (anti)
(反交叉式)

甲基间距离
最远(最稳定)



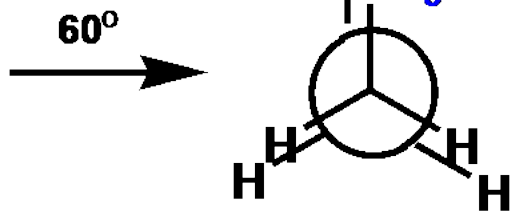
部分重叠式

较不稳定



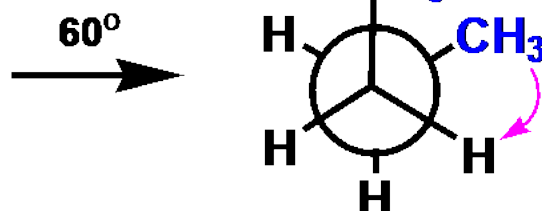
邻位交叉式
(gauche)

较稳定



全重叠式

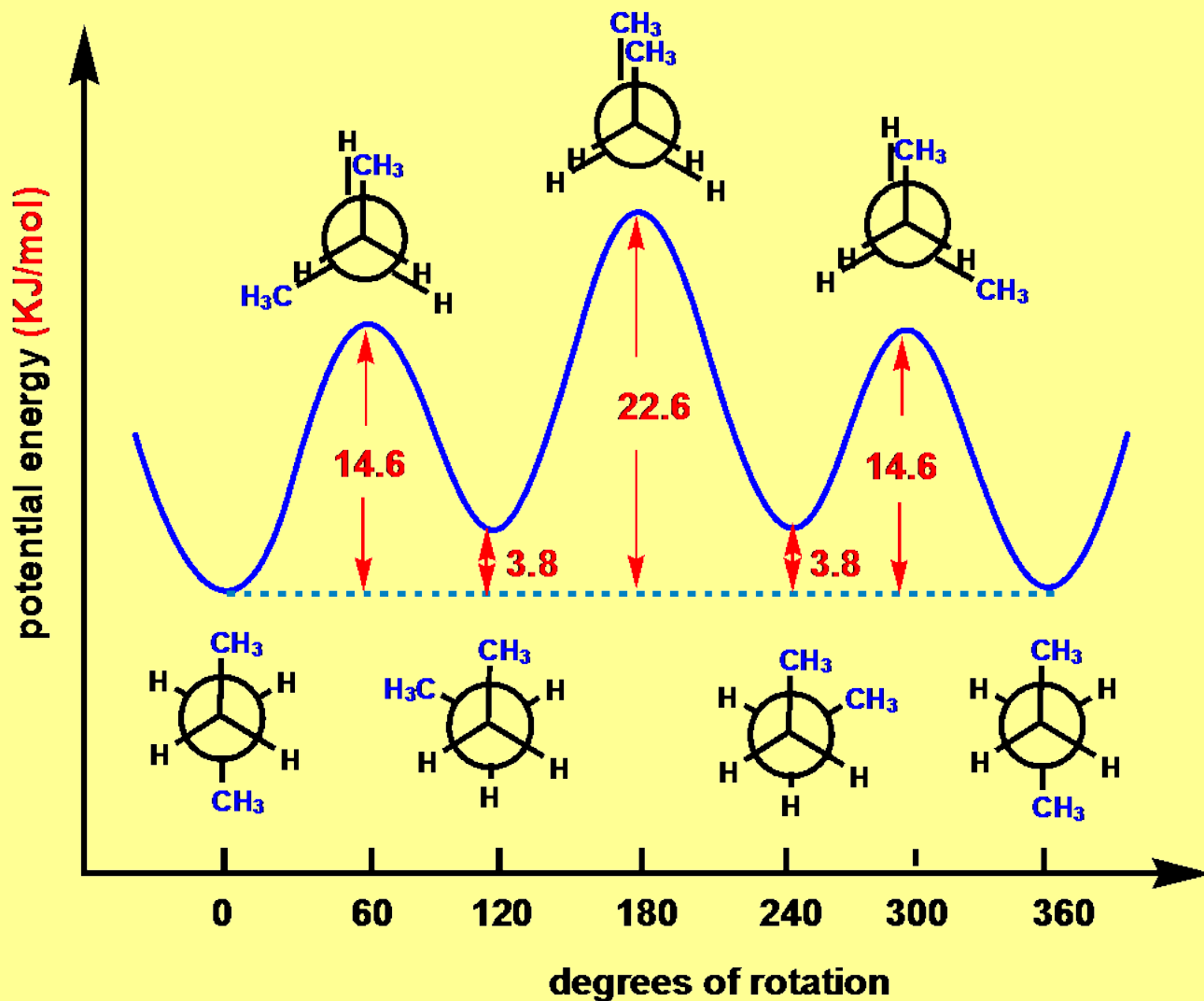
甲基间距离近来
(最不稳定)



邻位交叉式
(gauche)

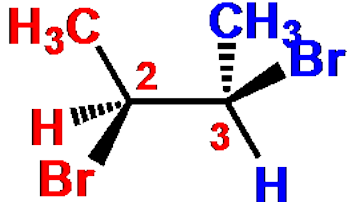
i i

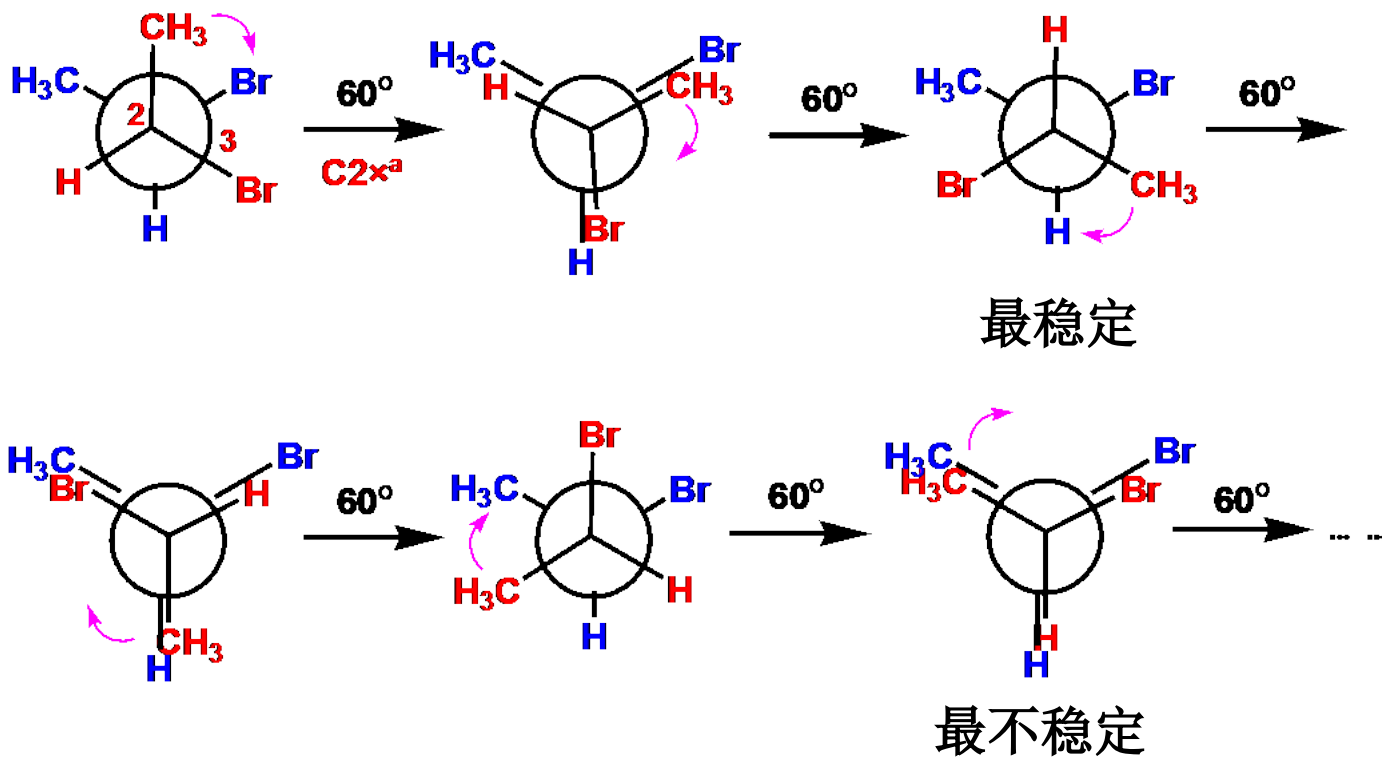
● 丁烷构象转换与势能关系图



3. 其他烷烃的构象

规律: 大基团总是占据对位交叉

例: 画出化合物  的所有典型构象

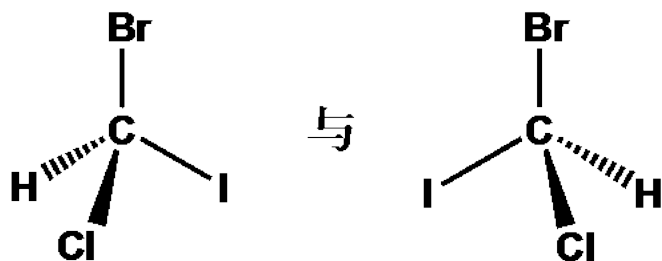


■ 立体异构体、构型异构体与构象异构体

立体异构体：

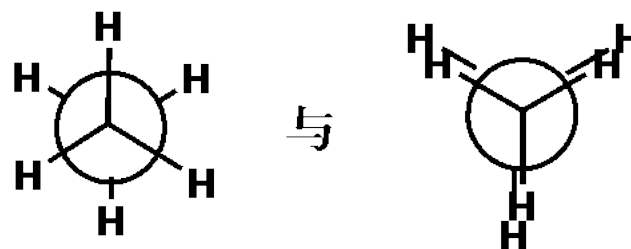
见分类

由原子或基团在空间的排列（或连接）方式不同所产生的异构体（涉及构型异构体和构象异构体）



构型异构体

- 不可转换
- 理论上可分离



构象异构体

- 可经过单键旋转转换
- 一般无法分离

二. 烷烃的命名

■ 一般命名法

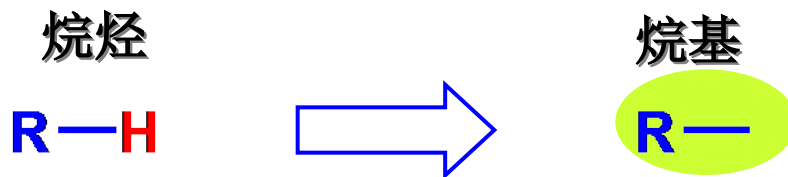
用于简朴化合物的命名

IUPAC命名法（系统命名法）

（**IUPAC**: 国际纯粹与应用化学联合会，

International Union of Pure and Applied Chemistry）

- 取代基（烷基）：烷烃去掉一种氢原子后留下的原子团



- 某些常见的烷基

R- (烷基)	中文名	英文名	缩写
CH_3-	甲基	methyl	Me
CH_3CH_2-	乙基	ethyl	Et

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	(正) 丙基	n-propyl	n-Pr
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}- \end{array}$	异丙基	isopropyl	i-Pr

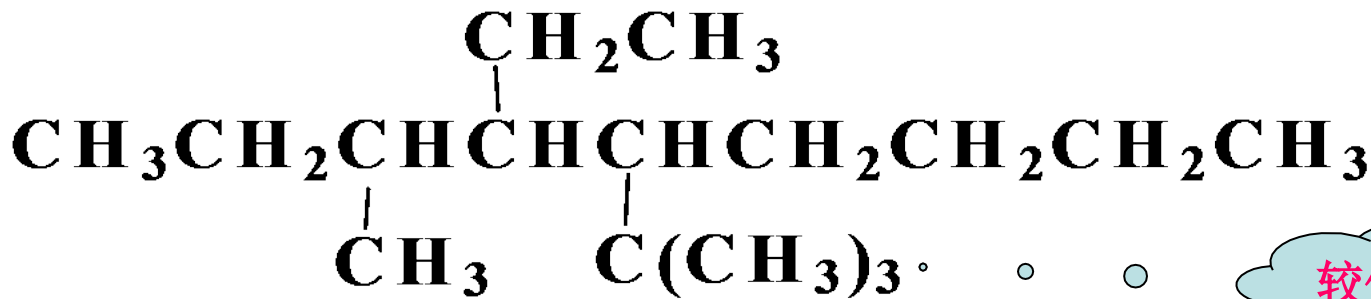
R- (烷基)	中文名	英文名	缩写
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	(正) 丁基	n-butyl	n-Bu
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}- \end{array}$	仲丁基	sec-butyl (secondary)	s-Bu
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2- \end{array}$	异丁基	isobutyl	i-Bu
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	叔丁基	tert-butyl (tertiary)	t-Bu

● 顺序规则

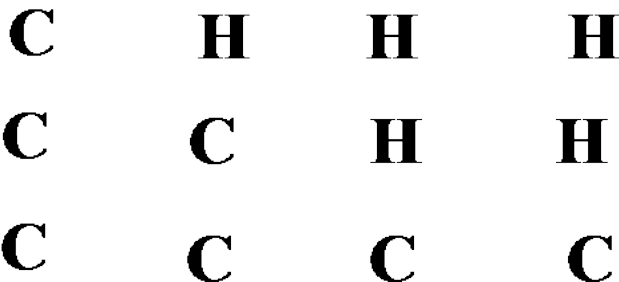
(1) 取代基中与主链直接相连的原子按原子序数由大到小排列，原子序数大的为优先基团。



(2) 若取代基中与主链直接相连的**第一种原子**相同，则把与**第一种原子**直接相连的**其他原子**进行比较，若仍相同，则继续比较，直到有差别为止。



较优基团



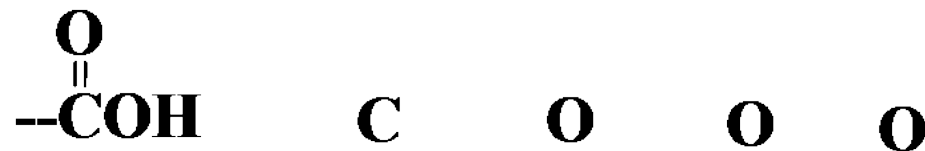
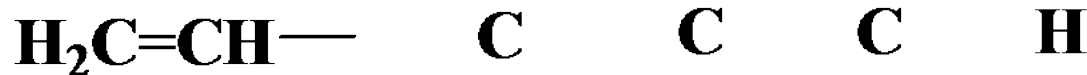
与主链直接相连的
第一种原子

与主链直接相连的
其他原子

(3) 具有双键和三键的基团，能够看作是用单键连有两个或三个相同的原子或基团。



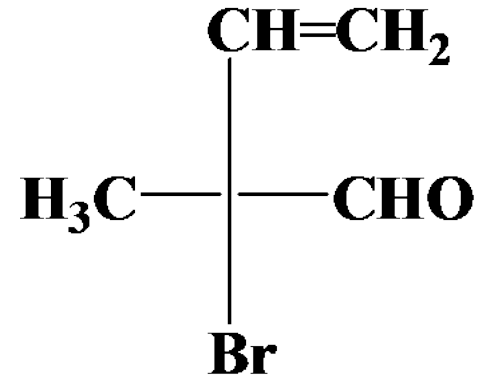
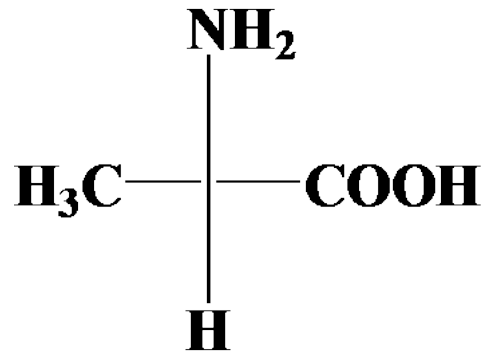
较优基团



较优基团



比较下列基团的优先顺序



● 一般命名法

(1) 根据分子中碳原子的总数称为#烷，碳原子数为1-10的用甲、乙、丙、丁、……………表达。10个以上的用中文数字表达。如：十二烷。

(2) 直链烷烃，名字前加“正”。

链端第二个碳原子上有一种甲基而无其他支链的，名字前加“异”



链端第二个碳原子上有二个甲基而无其他支链的，名字前加“新”。



例:

➤ 碳原子数为1~10用天干
(甲、乙、丙、.....壬、
癸) 表达

➤ 碳原子数目 + 烷

中文名

英文名

C1

CH₄

甲烷

methane

C2

CH₃CH₃

乙烷

ethane

C3

CH₃CH₂CH₃

丙烷

propane

碳原子数为10以上时用中文数字表达。如：十二烷

	中文名	英文名	
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	正丁烷	n-butane
C4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$	异丁烷	isobutane
	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	正戊烷	n-pentane
C5	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	异戊烷	isopentane
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	新戊烷	neopentane

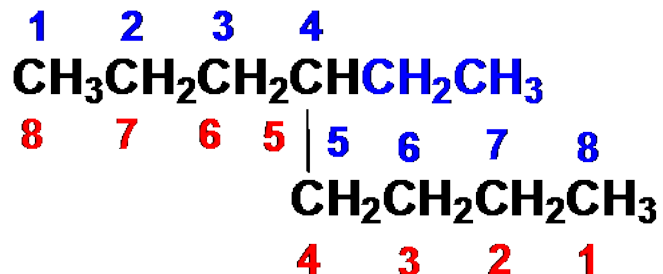
- 异构词头用词头“正”、“异”和“新”等区别
- 相应的英文词头为 **n-** (normal)、**iso**和**neo** (注意不加“-”)

● 系统命名法 (*IUPAC*) :

- (1) 选主链，碳链最长，支链最多。
- (2) 定基位，有多种排序时遵照“最低系列原则”（最先遇到位次较低的取代基为最低系列），有多种最低系列时，按“顺序规则”使较优基团位次较大。
- (3) 书写时，标明取代基的位次，名称，且按先简后繁。如：



● 例



4-乙基辛烷

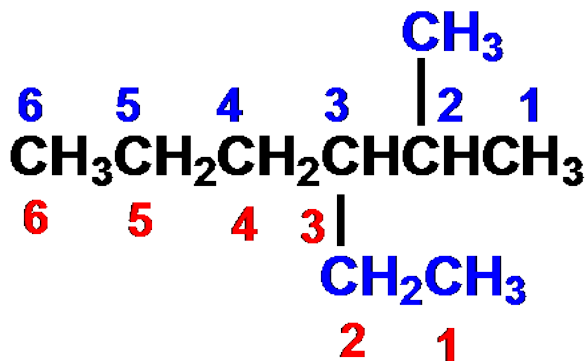
4-ethyl-octane

5-乙基辛烷

不正确命名

➤ 最长链为主链

➤ 取代基编号数最小



2-甲基-3-乙基己烷

3-ethyl-2-methylhexane

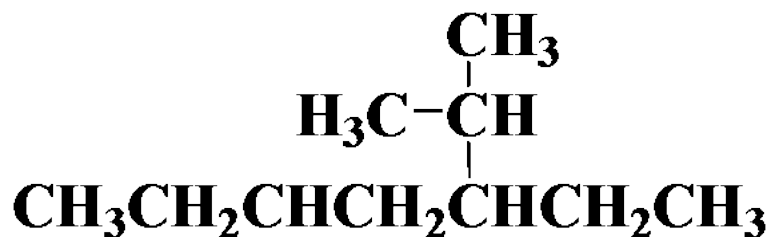
➤ 取代基最多的链为主链

➤ 小基团排在前面（英文以字母顺序排列）

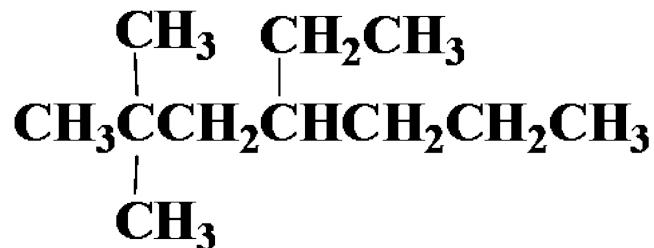
3-异丙基己烷

不正确命名

● 练习



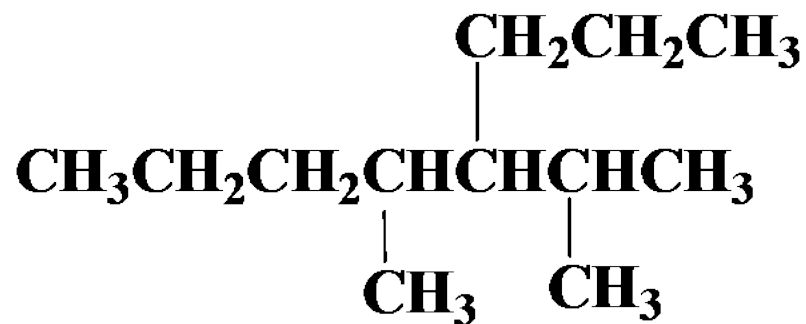
2-¼»ù-3-ÒÒù,ý Íé



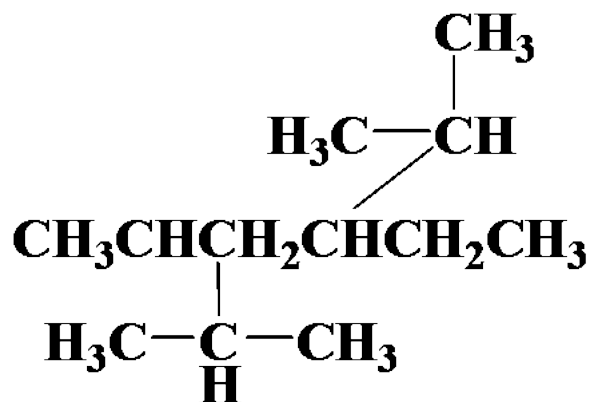
2£-2-¶¼»ù-4-ÒÒù,ý Íé



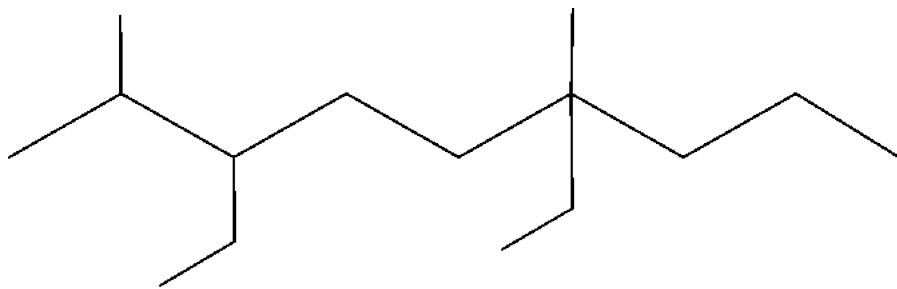
3-¼»ù-8-ÒÒù-5-ÂÈùÍé



4-ethyl-5,5-dimethylhexane

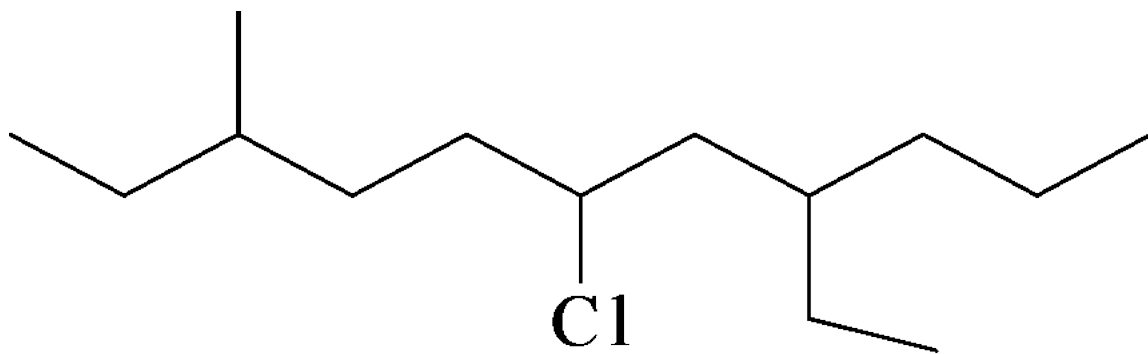


2,2,4-trimethyl-5-propylheptane



2, 6-二甲基- 3, 6-二乙基-壬烷

写出 3-甲基-8-乙基-6-氯十一烷的构造式



- 化合物性质的两个方面

物理性质 物态：气体？ 液体？ 固体？

沸点 (b.p.)

熔点 (m.p.)

密度 (比重)

溶解度： 水中溶解度？ 有机溶剂中？

折光率

化学性质：有机化学反应 (本课程的要点)

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/276001131233010225>