

# 关于选修有机化学 基础脂肪烃

# 【复习2】

## 按碳的骨架给烃分类？

烃

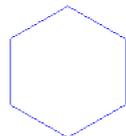
**链状烃** — **链烃**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

烃分子中碳和碳之间的连接呈链状，包括烷烃、烯烃、炔烃、二烯烃等。

脂肪烃

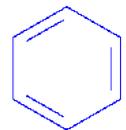
**环状烃**

**脂环烃**



分子中含有碳环的烃

**芳香烃**



分子中含有一个或多个苯环的一类碳氢化合物

脂肪烃？

## 【复习3】

### 什么是脂肪烃？

- ❖ 具有脂肪族化合物基本属性的碳氢化合物叫做脂肪烃。
- ❖ 分子中碳原子间连结成链状的碳架，两端张开而不成环的烃，叫做开链烃，简称链烃。因为脂肪具有这种结构，所以也叫做脂链烃。
- ❖ 有些环烃在性质上不同于芳香烃，而十分类似脂链烃，这类环烃叫脂环烃。脂链烃和它的衍生物总称为脂肪族化合物，脂环烃及它的衍生物总称脂环族化合物。
- ❖ 自然界中的脂肪烃较少，但其衍生物则广泛存在，而且与生命有极密切的关系。如：樟脑—常用驱虫剂、麝香—常用中草药和冰片。

# 【复习4】

烃和卤代烃等有机物的反应与无机物反应相比有其特点：

- (1) 反应缓慢。** 有机分子中的原子一般以共价键结合，有机反应是分子之间的反应。
- (2) 反应产物复杂。** 有机物往往具有多个反应部位，在生成主要产物的同时，往往伴有其他副产物的生成。
- (3) 反应常在有机溶剂中进行。** 有机物一般在水中的溶解度较小，而在有机溶剂中的溶解度较大。

# 一、 烷烃alkane和烯烃alkene

## ❖ 【概念】

❖ **烷烃：** 仅含C—C键和C—H键的饱和链烃，又叫烷烃。

通式： $C_nH_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ )

❖ 若C—C连成环状，称为环烷烃。通式： $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 1$ )

❖ **烯烃：** 分子里含有一个碳碳双键的不饱和链烃叫做烯烃。通式： $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 2$ )

❖ (分子里含有两个双键的链烃叫做二烯烃)

❖ 分类方法:

❖ ① 饱和脂肪烃分子中**无不饱和的键**，碳原子间以碳碳单键相连，通式 $C_nH_{2n+2}$ 。

❖ ② 不饱和脂肪烃分子中**有不饱和键存在**。

❖ 按不饱和键的不同又分为:

❖ **烯烃** 含有碳碳双键 通式: 有x个碳碳双键,  
 $C_nH_{2n+2-2x}$

❖ **炔烃** 含有碳碳叁键 通式: 有x个碳碳三键,  
 $C_nH_{2n+2-4x}$

# 1. 烷烃和烯烃同系物物性递变规律

【思考与交流1】依据表2-1和表2-2绘制碳原子数与沸点或相对密度变化曲线图

## 直链烷烃数据

表 2-1 部分烷烃的沸点和相对密度

名称	结构简式	沸点/℃	相对密度
甲烷	CH <sub>4</sub>	-161.5	0.466*
乙烷	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	-88.6	0.572**
丁烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-0.5	0.578 8
戊烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	36.0	0.626 2
壬烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub>	150.8	0.718
十一烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>9</sub> CH <sub>3</sub>	194.5	0.741
十六烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> CH <sub>3</sub>	287.5	0.774
十八烷	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> CH <sub>3</sub>	317.0	0.775

\* 甲烷的相对密度是-164 ℃时的数据。

\*\* 乙烷的相对密度是-100 ℃时的数据。

丙烷 沸点 -42.2℃ 相对密度 0.582

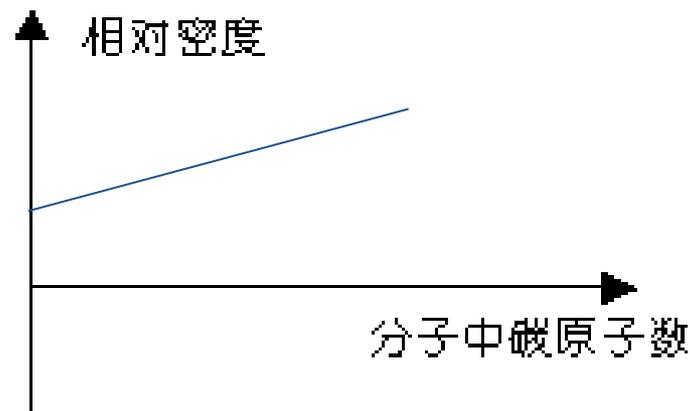
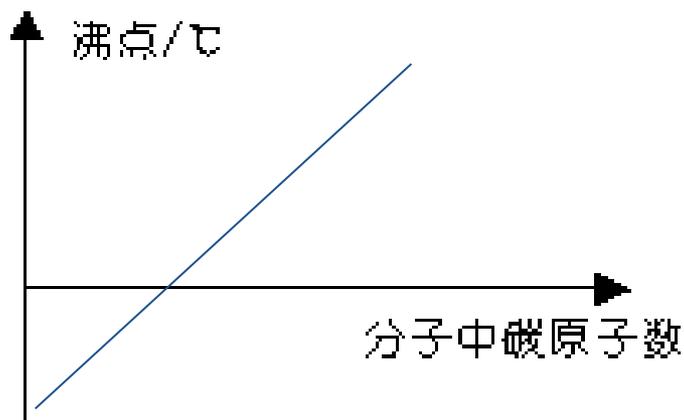
# 部分烯烃的沸点和相对密度 表2-2

表 2-2 部分烯烃的沸点和相对密度

名 称	结构简式	沸点/℃	相对密度
乙烯	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	-103.7	0.566*
丙烯	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	-47.4	0.519 3
1-丁烯	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	-6.3	0.595 1
1-戊烯	$\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	30	0.640 5
1-己烯	$\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	63.3	0.673 1
1-庚烯	$\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	93.6	0.697 0

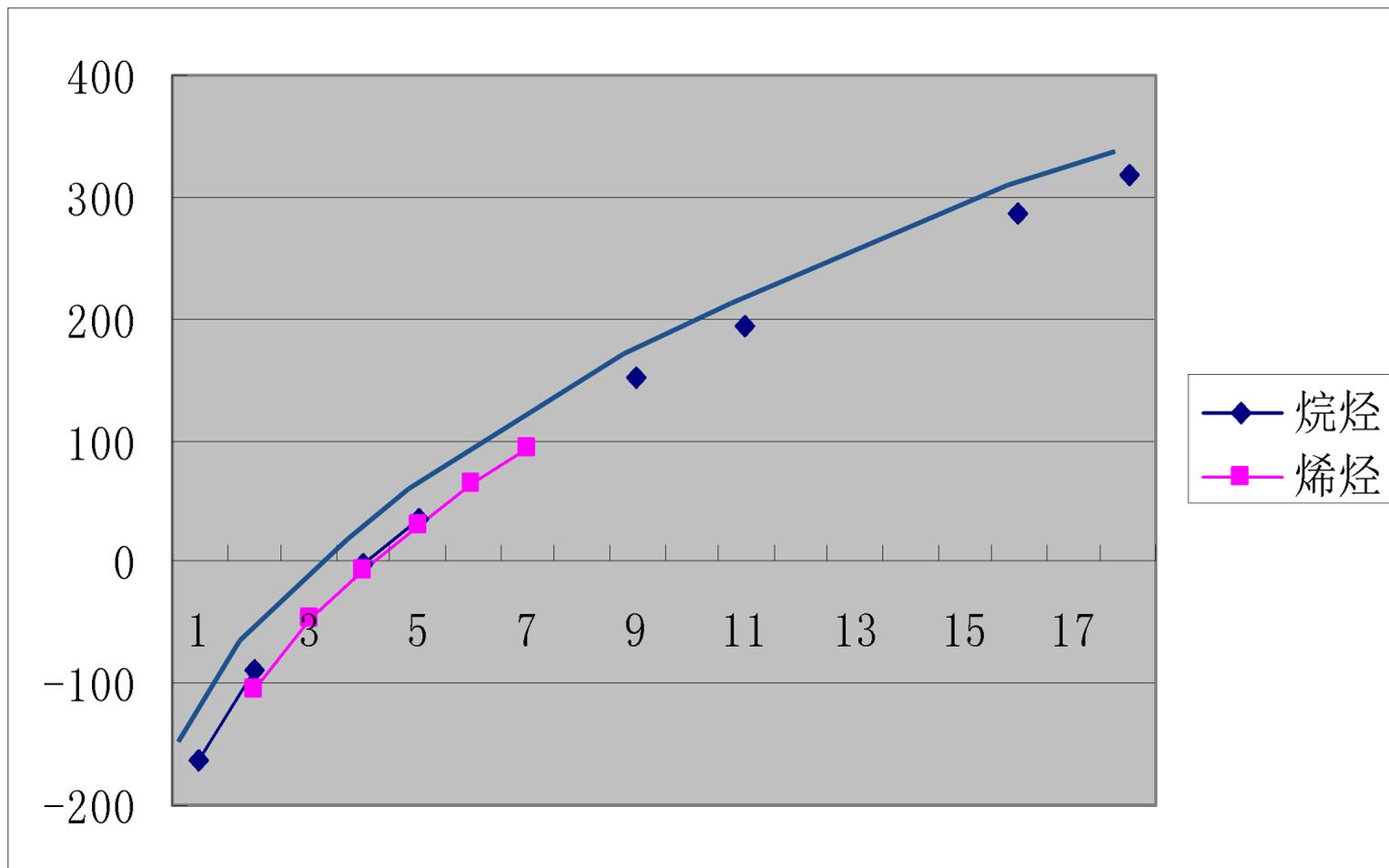
\* 乙烯的相对密度是-102℃时的数据。

❖ 请根据表中数据绘制曲线图（横坐标、纵坐标）



# 思考与交流(1) 碳原子数与沸点曲线图

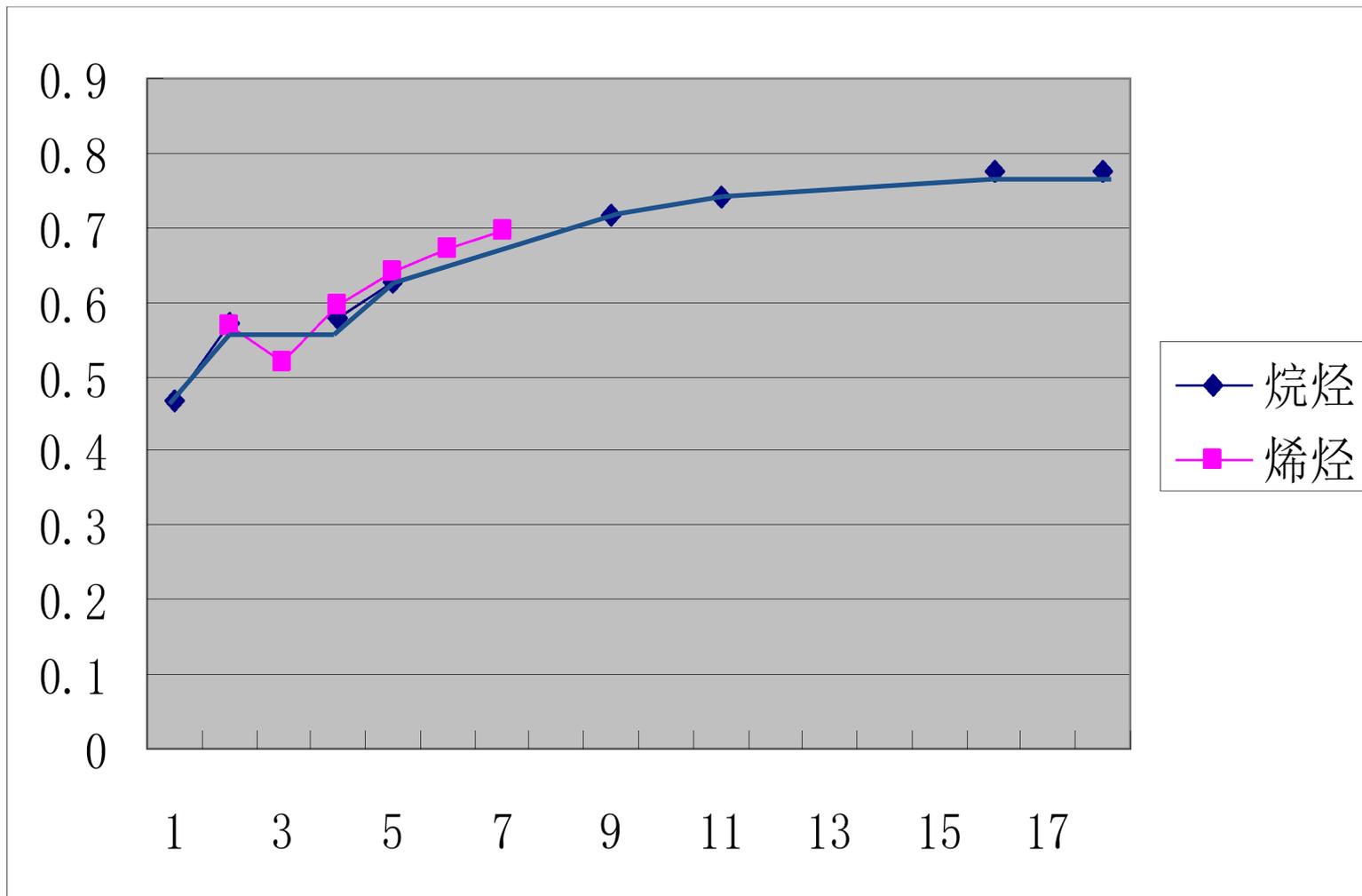
沸点



碳原子数与沸点变化曲线图

# 碳原子数与相对密度变化曲线图

相对密度



碳原子数与密度变化曲线图

## 图2-1 烷烃、烯烃的沸点随碳原子数变化曲线

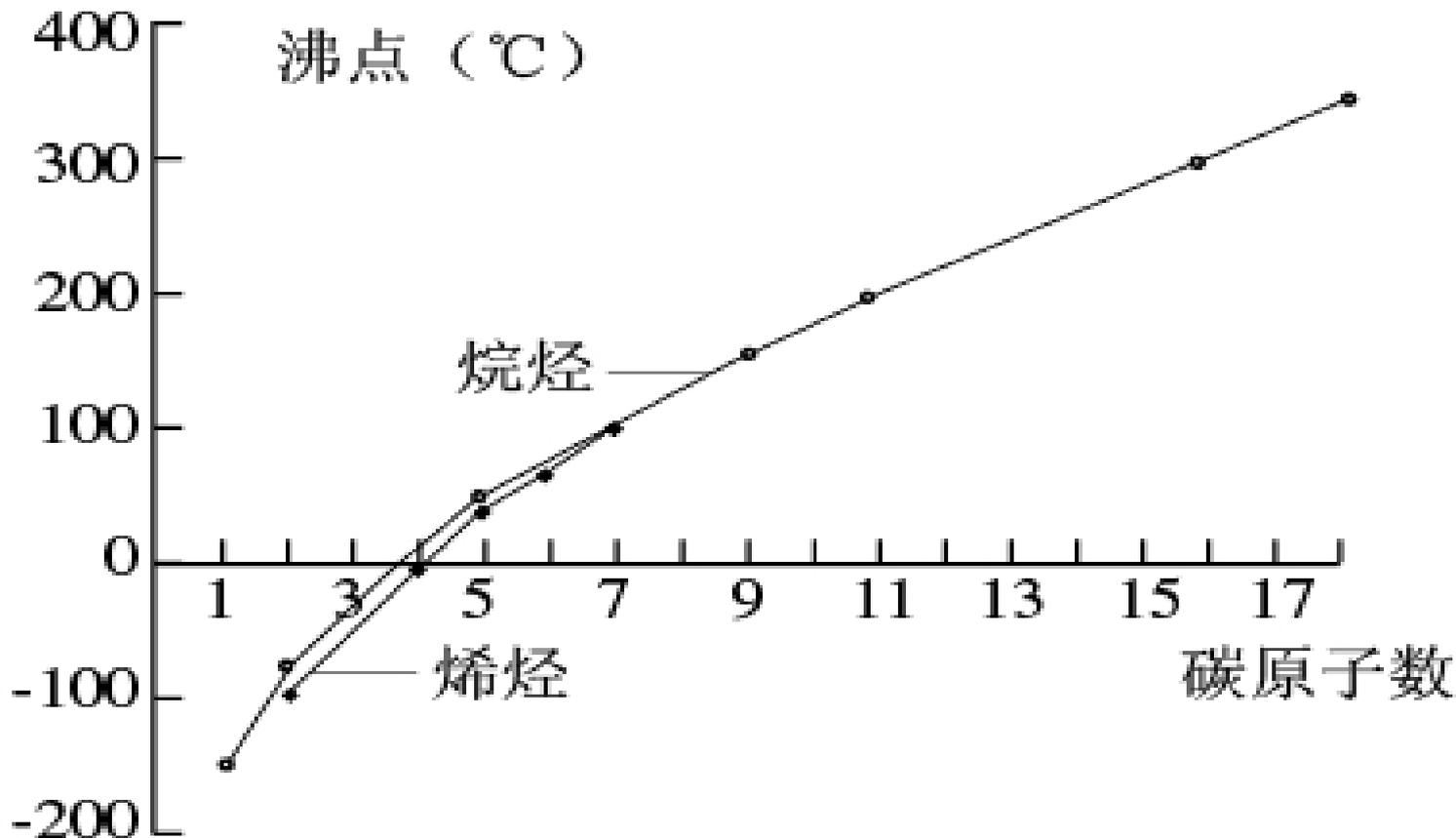
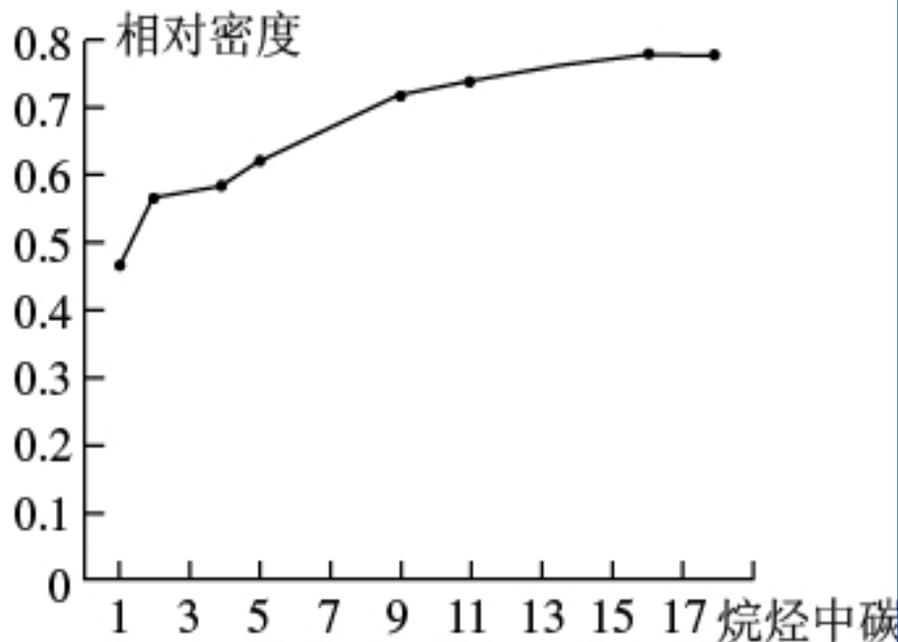
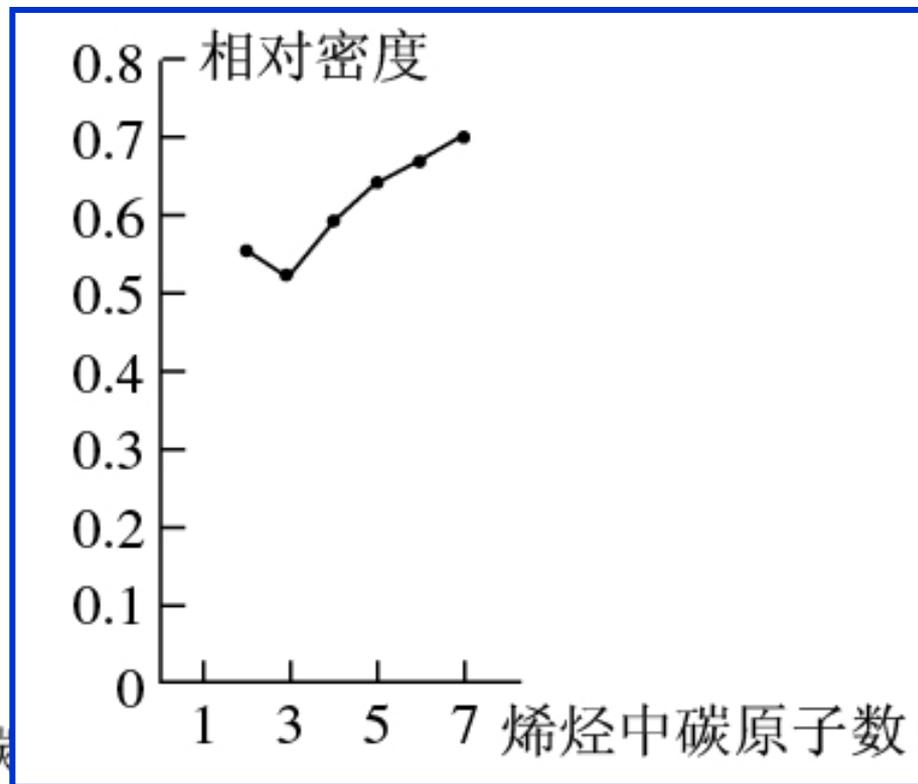


图2-1

# 烷烃、烯烃同系物的相对密度随碳原子数的变化曲线



❖ 图2-2 烷烃的相对密度随碳原子数变化曲线



❖ 图2-3 烯烃的相对密度随碳原子数变化曲线

# 【请归纳】 烷烃和烯烃物理性质递变规律

**【结论】** 烷烃和烯烃的物理性质随着分子中碳原子数的递增，呈规律性的变化。

**同系物的沸点逐渐升高，相对密度逐渐增大，常温下的存在状态也由气态逐渐过渡到液态、固态。**

**【原因】** 对于结构相似的物质（分子晶体）来说，分子间作用力随相对分子质量的增大而逐渐增大；导致物理性质上的递变.....

## 【说明】

- ① 所有烷烃均难溶于水，密度均小于1。
- ② 常温下烷烃的状态：  
当 $C_1-C_4$ 时呈气态； $C_5-C_{16}$ 时呈液态；  
 $C_{17}$ 以上时为固态。
- ③ 分子式相同的烃，支链越多，熔沸点越低。
- ④ 所有的烃都是无色物质，不溶于水而易溶于苯、乙醚等有机溶剂。

# 【练习】

- ❖ 1、由沸点数据：甲烷 $-146^{\circ}\text{C}$ ，乙烷 $-89^{\circ}\text{C}$ ，丁烷 $-0.5^{\circ}\text{C}$ ，戊烷 $36^{\circ}\text{C}$ ，可以判断丙烷的沸点可能是（ C ）
- ❖ A. 高于 $-0.5^{\circ}\text{C}$       B. 约是 $+30^{\circ}\text{C}$
- ❖ C. 约是 $-40^{\circ}\text{C}$       D. 低于 $-89^{\circ}\text{C}$
- ❖ 2、下列烷烃沸点最高的是（ C ）
- ❖ A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$       B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- ❖ C.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$
- ❖ D.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

## 2. 烷烃和烯烃化学性质比较

- ❖ 【思考与交流2】无机反应与有机反应类型的对比
- ❖ 化学反应——无论是无机化学反应和有机化学反应，其本质是相同的，都是构成分子的原子之间的重新组合或排列，在这一过程中必然伴随着旧化学键的断裂和新化学键的形成过程。
- ❖ 有机反应大多是分子反应，大多数无机反应为离子反应。

无机反应	举例	有机反应	举例
化合	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$	加成	$\text{H}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3 - \text{CH}_3$
分解	$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	消去	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
复分解	$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	取代	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$

# 【复习】基本有机反应类型——分子组成与结构

- ❖ **(1) 取代反应**：有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所取代的反应。如烃的卤代反应。
- ❖ **(2) 加成反应**：有机物分子中双键（叁键）两端的碳原子与其他原子或原子团所直接结合生成新的化合物的反应。如不饱和碳原子与 $\text{H}_2$ 、 $\text{X}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 的加成。
- ❖ **(3) 聚合反应**：由相对分子质量小的化合物分子结合成相对分子质量较大的高分子化合物的反应。如加聚反应、缩聚反应。

## 思考与交流(2)

## 谈无机与有机反应分类方法与

### 思路



取代反应：有机物分子中某些原子或原子团被其它原子或原子团所代替的反应。



加成反应：有机物分子中未饱和的碳原子跟其它原子或原子团直接结合生成别的物质的反应。



加聚反应：通过加成反应聚合成高分子化合物的反应（加成聚合反应）。

# 烷烃的化学性质

## (1) 通式



## (2) 同系物

分子结构相似，在分子组成上相差一个或若干个 $\text{CH}_2$ 原子团的物质，互称为同系物。

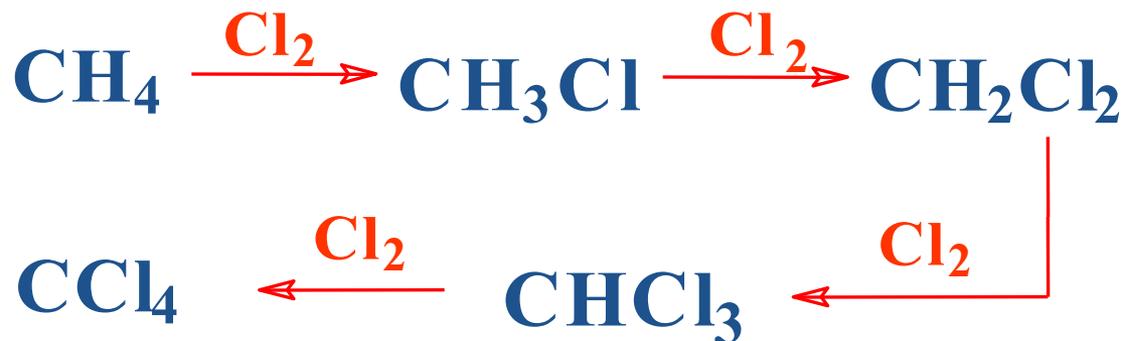
### (3) 化学性质

A、通常状况下，它们很稳定，跟酸、碱及氧化物都不发生反应，也难与其他物质化合。

#### B、氧化反应



#### C、取代反应

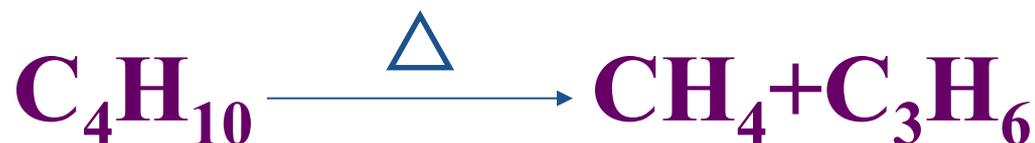
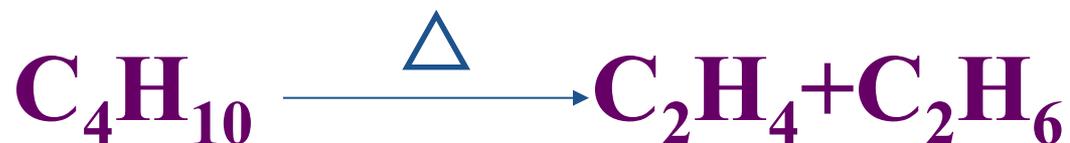


烷烃特征  
反应

往往得到混合物。

其它烷烃与甲烷一样，一定条件下能发生取代反应。因为可以被取代的氢原子多，所以其它烷烃取代比甲烷复杂。

## D、热分解



烷烃的裂化

由于其它烷烃的碳原子多，所以分解比甲烷复杂。一般甲烷高温分解，长链烷烃高温裂化、裂解。

# 烯烃的化学性质

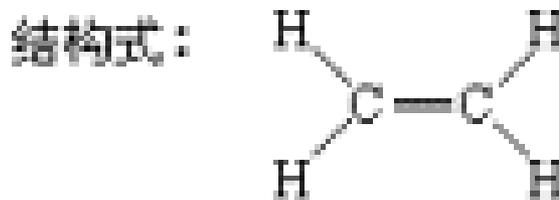
## (1) 通式



【乙烯分子的结构】 乙烯与乙烷相比少两个氢原子。C原子为满足4个价键，碳碳键必须以双键存在。

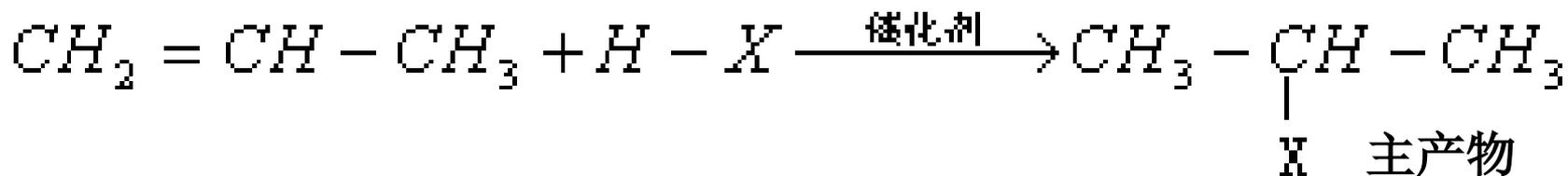
请书写出乙烯分子的电子式和结构式？

书写注意事项和结构简式的正误书写：



## (2) 化学性质

• (A) 加成反应 (与H<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、HX、H<sub>2</sub>O等)



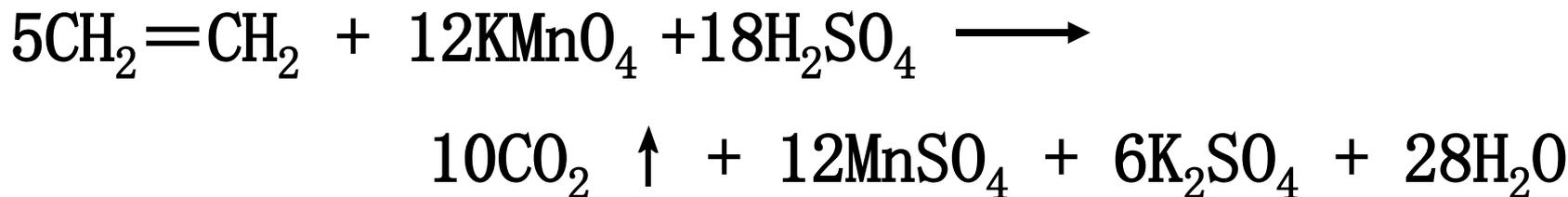
大量实验事实表明：凡是不对称结构的烯烃和酸(HX)加成时，酸的负基(X-)主要加到含氢原子较少的双键碳原子上，这称为马尔科夫尼科夫规则，也就是**马氏规则**。

## (B) 氧化反应

①燃烧：火焰明亮，冒黑烟。

②催化氧化： $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{加热加压}]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$

③与酸性 $\text{KMnO}_4$ 的作用：使 $\text{KMnO}_4$ 溶液褪色



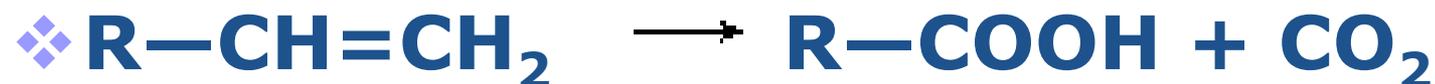
烯烃皆能使溴水和酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液褪色，请问原理是否一样？

溴水：加成反应

酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液：氧化还原反应

# 其它烯烃氧化反应

使酸性 $\text{KMnO}_4$  溶液褪色



烯烃与酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液反应被氧化的部分与氧化产物的对应关系

烯烃被氧化的部分	$\text{CH}_2=$	$\text{RCH}=\text{}$	$\begin{array}{c} \text{R}' \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \\ \text{R}'' \end{array}$
氧化产物	$\text{CO}_2$	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R}' \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \text{ (酮)} \\ \diagup \\ \text{R}'' \end{array}$

## (C) 加聚反应:

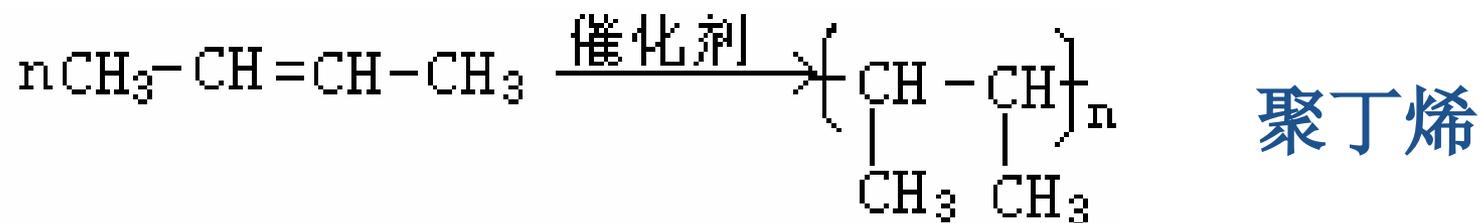
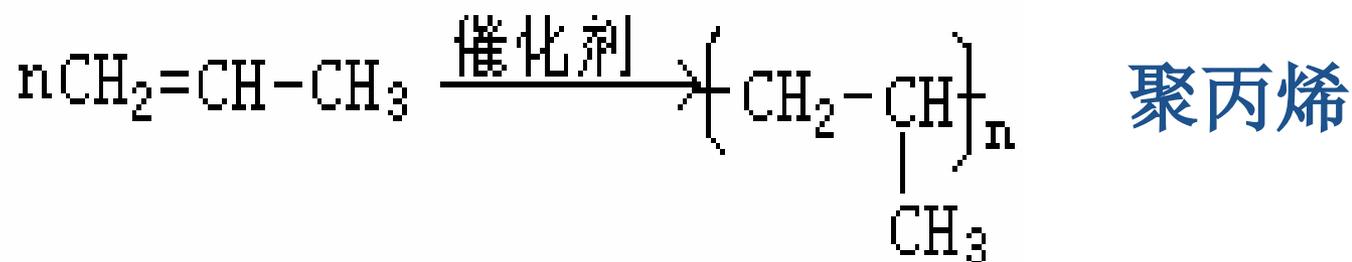
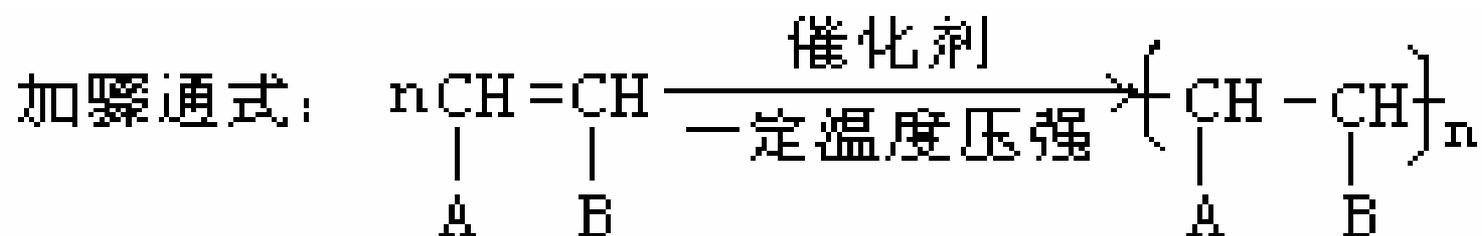
由相对分子质量小的化合物分子互相结合成相对分子质量大的高分子的反应叫做聚合反应。

由不饱和的相对分子质量小的化合物分子结合成相对分子质量大的化合物分子，这样的聚合反应同时也是加成反应，所以这样聚合反应又叫做加聚反应。



**【练习】** 请写出 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 分别与 $\text{H}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 发生加成反应及加聚的化学方程式。

单体？ 链节？ 聚合度？



# 分子结构相似的物质在化学性质上也相似.

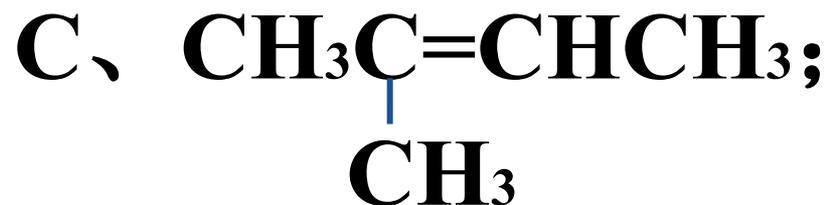
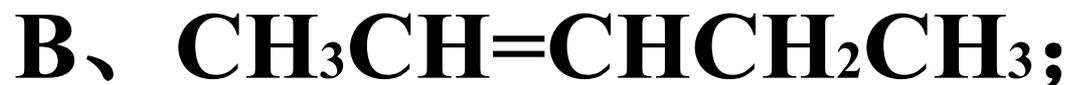
## ❖ 【归纳】 烷烃、烯烃的结构和性质

		烷烃	烯烃
通式		$C_nH_{2n+2}$	$C_nH_{2n}$
结构特点		全部单键, 饱和	有碳碳双键, 不饱和
代表物		$CH_4$	$CH_2=CH_2$
主要 化学 性质	与溴( $CCl_4$ )	不反应	加成反应, 使溴的四氯化碳溶液褪色
	与高锰酸钾( $H_2SO_4$ )	不反应	被氧化, 使高锰酸钾酸性溶液褪色
	主要反应类型	取代	加成, 聚合

# 完成【学与问】 P30

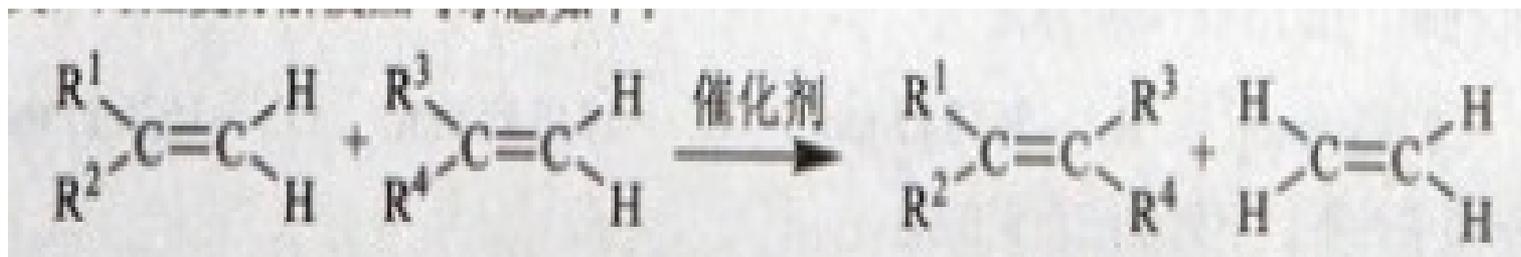
烃的类别	分子结构特点	代表物质	主要化学性质
烷烃	全部单键、饱和	$\text{CH}_4$	燃烧、取代、热分解
烯烃	有碳碳双键、不饱和	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	燃烧、与强氧化剂反应、加成、加聚

**【练习1】** 分别写出下列烯烃的名称及发生加聚反应的化学方程式：

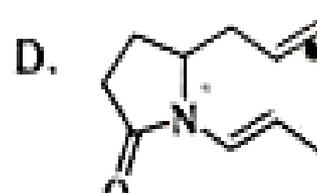
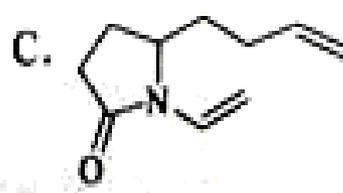
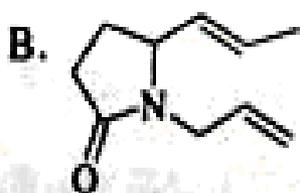
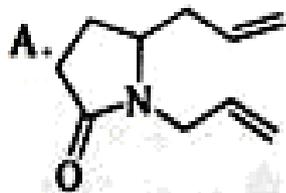
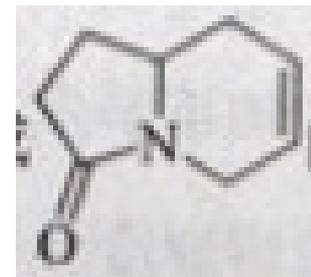


# 【练习2】

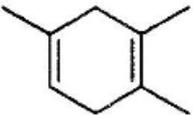
❖ (2010年全国2) 三位科学家因在烯烃复分解反应研究中的杰出贡献而荣获2005年度诺贝尔化学奖，烯烃复分解反应可示意如下： **A**



下列化合物中，经过烯烃复分解反应可以生成



# 【练习3】

(2010年海南) 已知： $\text{C}\equiv\text{C} + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_6$ ，如果要合成 ，

所用的原始原料可以是 **AD**

- A. 2-甲基-1,3-丁二烯和2-丁炔
- B. 1,3-戊二烯和2-丁炔
- C. 2,3-二甲基-1,3-戊二烯和乙炔
- D. 2,3-二甲基-1,3-丁二烯和丙炔

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/257014104046006061>