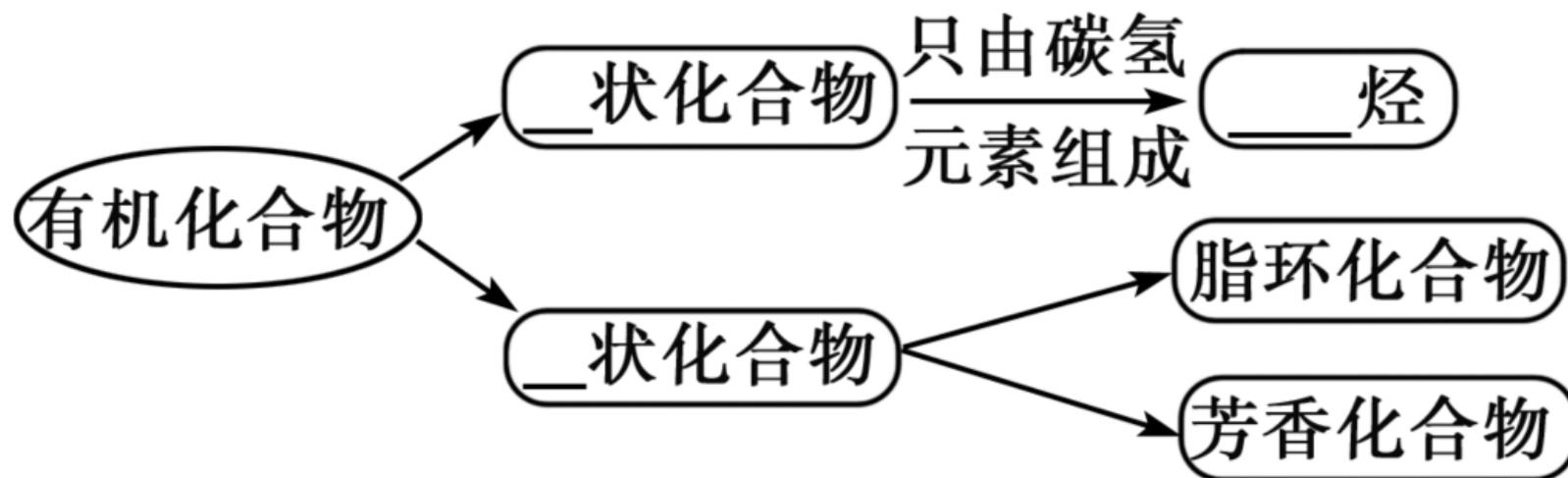


# 关于高中化学有机 化学复习

# 1.有机物的分类

要点一

按碳的骨架分类



链 脂肪 环



## 知识拓展

### 1. 链状化合物

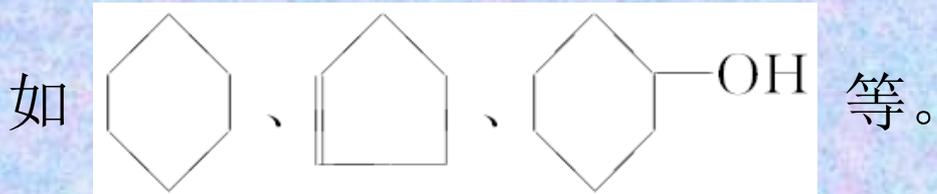
分子中的碳原子相互连接成链状。

如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 等。

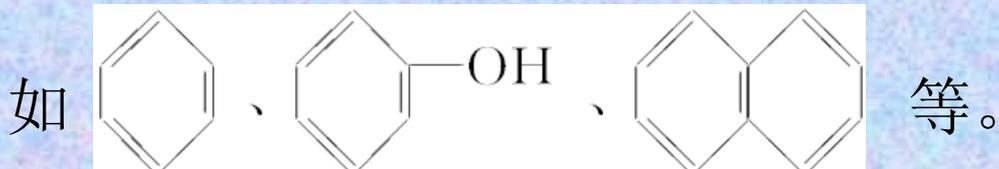
### 2. 环状化合物

分子中含有由碳原子组成的环状结构。

(1)脂环化合物：分子中含有不是苯环的碳环。



(2)芳香化合物：分子中含有苯环。





## 要点二

## 按官能团分类

### 1. 烃的衍生物

烃分子中的\_\_原子被其他\_\_\_\_或原子团所\_\_\_\_，衍生出的一系列新的化合物。如卤代烃、醇等。

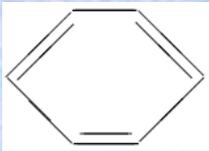
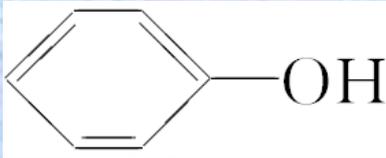
### 2. 官能团

决定化合物\_\_\_\_\_的\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

1. 氢 原子 取代

2. 特殊性质 原子 原子团

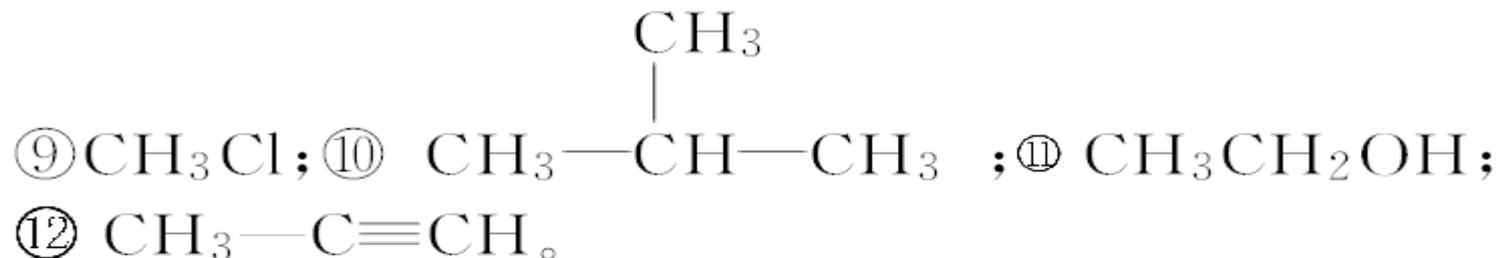
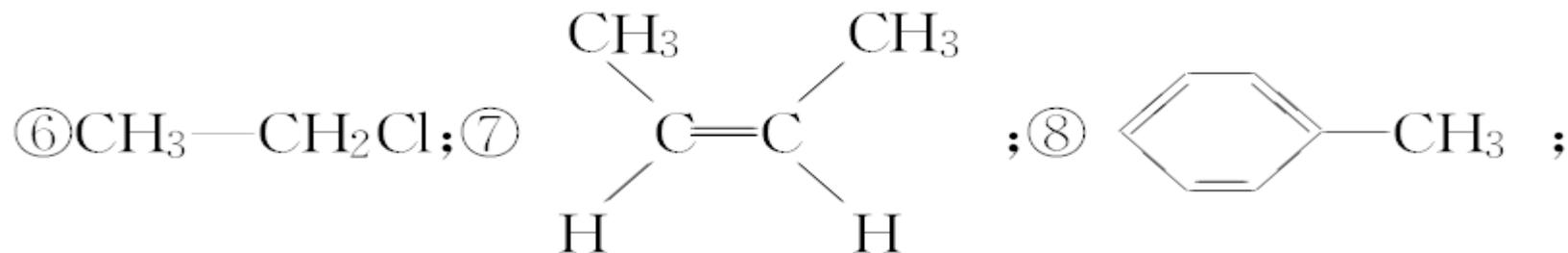
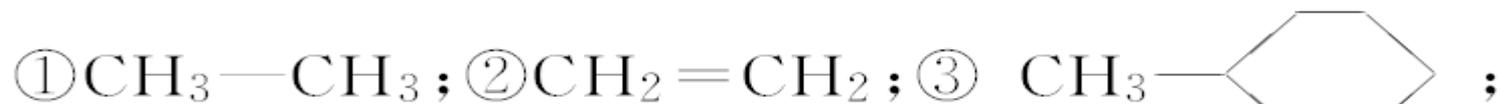
### 3. 常见有机物的类别、官能团和典型代表物

类别	官能团	典型代表物的名称和结构简式
烷烃	——	甲烷 $\text{CH}_4$
烯烃	———— 双键	乙烯 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
炔烃	————— 三键	乙炔 $\text{HC}\equiv\text{CH}$
芳香烃	——	苯 
卤代烃	——(X表示卤素原子)	溴乙烷 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
醇	———— —基	乙醇 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
酚	———— —基	苯酚 

类别	官能团	典型代表物的名称和结构简式
醚	_____键	乙醚 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
醛	_____基	乙醛 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
酮	_____基	丙酮 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
羧酸	_____基	乙酸 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
酯	_____基	乙酸乙酯 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$

## 变式应用

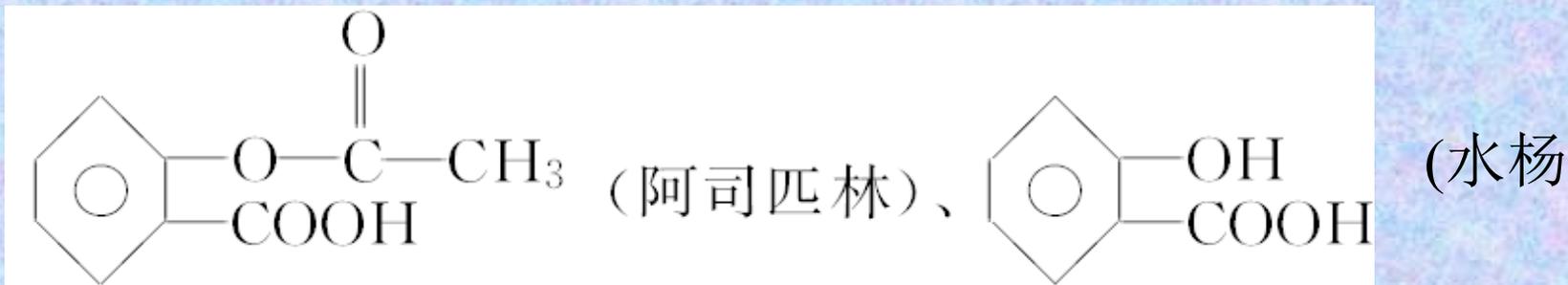
1. 下列有 12 种有机物, 将它们所属的类别填入下表。



分类依据	烷烃	烯烃	炔烃	环烷烃	芳香烃	卤代烃	醇	酚
有机化合物								

## ▶ 能力提升

2. 阿司匹林是人们熟知的感冒药，是第一个重要的人工合成药物，具有解热镇痛作用。其化学名为乙酰水杨酸，可由水杨酸与乙酸酐直接反应制得，二者的结构简式为：



酸)。下列有关二者所含官能团的说法正确的是( )

- A. 均含有碳碳双键
- B. 均含酯基和羟基
- C. 均为芳香族化合物
- D. 均含羧基和苯基

## 2.同分异构体

同位素、同素异形体、同系物、同分异构体的比较

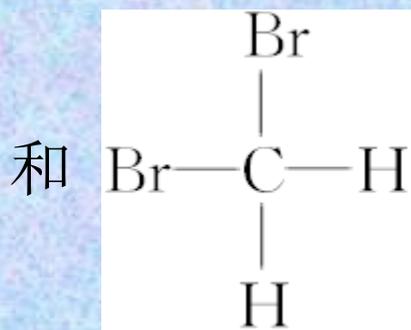
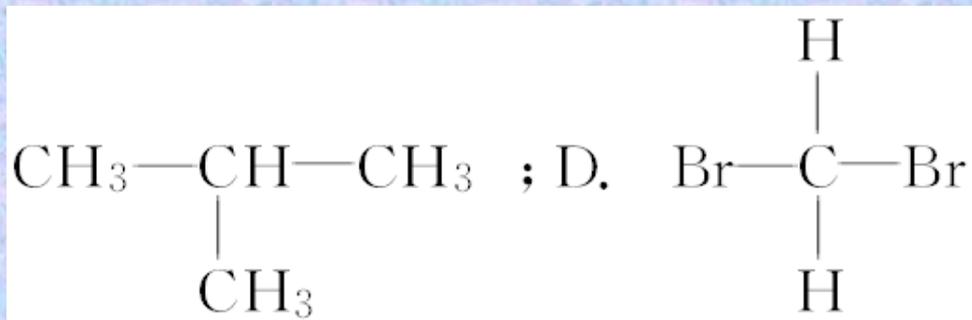
比较 概念	定义	分子式	结构	性质
同位素	质子数相同，中子数不同的同一元素的不同原子	原子符号表示不同，如 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^{12}_6\text{C}$ 、 ${}^{13}_6\text{C}$ 、 ${}^{14}_6\text{C}$	电子层结构相同，原子核结构不同	物理性质不同，化学性质几乎相同
同素异形体	同种元素组成的不同单质	元素符号表示相同，分子式不一定相同，如： $\text{O}_2$ 和 $\text{O}_3$	单质的组成与结构不同	物理性质不同，化学性质基本相同

比较 概念	定义	分子式	结构	性质
同系物	结构相似，分子组成相差1个或若干个 $\text{CH}_2$ 原子团的有机物	不同	相似	物理性质不同，化学性质相似
同分异构体	分子式相同，结构式不同的化合物	相同	不同	物理性质不同，化学性质不一定相同
同种物质	分子式和结构式都相同的物质	相同	相同	相同

## ▶ 例题分析

例 1. 有下列各组物质：A.  $O_2$ 和 $O_3$ ；B.  ${}^{13}_7N$  和  ${}^{14}_7N$  ；

C.  $CH_3CH_2CH_2CH_3$ 和



E. 甲烷和壬烷。将合适的序号填在下列横线上。

- (1) 互为同位素的是\_\_\_\_\_。
- (2) 互为同素异形体的\_\_\_\_\_。
- (3) 互为同分异构体的是\_\_\_\_\_。
- (4) 互为同系物的是\_\_\_\_\_。
- (5) 为同种物质的是\_\_\_\_\_。

**例 2** 分子中有3个—CH<sub>3</sub>的C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>，其可能的结构为( )

A. 3种

B. 4种

C. 5种

D. 6种

**例 3** 分子式为C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>Cl的同分异构体有( )

A. 1种

B. 2种

C. 3种

D. 4种

**例4.** 某烃的一种同分异构体只能生成一种一氯代物，该烃的分子式可能是( )

A. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

B. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

C. C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

D. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

## 尝试应用

下面能够证明甲烷分子的空间结构为正四面体而不是平面结构的事实是( )

- A. 甲烷的四个碳氢键的键能相等
- B. 甲烷的四个碳氢键的键长相等
- C. 甲烷的一氯代物只有一种
- D. 甲烷的二氯代物只有一种

## 3.有机物命名



### 烷烃命名的原则

使用烷烃的系统命名法对烷烃进行命名时应遵循两个基本原则：一是最简化原则，二是明确化原则。可概括为五个字：“长、近、简、多、小”：

(1)“长”：找准最长碳链是前提，体现一个“长”字；

(2)“近”：从离支链最近端开始编号；

(3)“简”：尽可能使支链简单；

(4)“多”：若离支链一样近，则从支链简单的、多的一端开始编号；

(5)“小”：使定位基的阿拉伯数字之和最小。

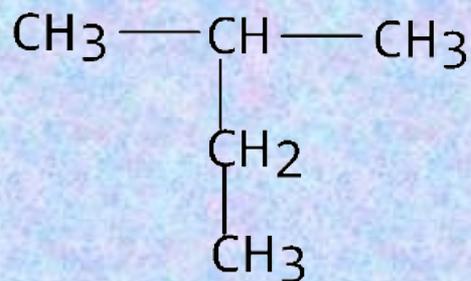


## 水平测试

1.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的名称是( )

- A. 1,3-二甲基戊烷
- B. 2-甲基-3-乙基丁烷
- C. 3,4-二甲基戊烷
- D. 2,3-二甲基戊烷

2. 写出下列物质的名称



## 2. 烯烃、炔烃命名原则:

- ①主链是包含双键或三键的最长碳链（包含双键的最长碳链，有时可能不是该化合物分子中最长的碳链）
- ②主官能团的位号尽可能小
- ③烯烃存在位置异构，母体名称前要加官能团位号

例1. 下列四种名称所表示的烃，命名不可能存在的是（ ）

- A. 2-甲基-2-丁炔                      B. 2-乙基丙烷  
C. 3-甲基-2-丁烯                      D. 2-甲基-2-丁烯

例2. 分子式为 $C_8H_{10}$ 的芳香烃，苯环上的一溴取代物

只有一种，该芳香烃的名称是（ ）

- A. 乙苯                      B. 邻二甲苯  
C. 对二甲苯                D. 间二甲苯

## 4.有机物分子式和结构式的确定

### 有机化合物相对分子质量的确定方法

(1)根据标准状况下气体的密度 $\rho$ ，求算该气体的摩尔质量，即数值上等于该气体的相对分子质量： $M=22.4\rho$  (限于标准状况下)。

(2)依据气体A与气体B的相对密度 $D$ ，求气体A的相对分子质量： $M_A=D\cdot M_B$ 。

例1.某有机物由C、H、O三种元素组成，它的红外吸收光谱表明有羟基O—H键和烃基上C—H键的红外吸收峰，且烃基与羟基上氢原子个数比为2：1，它的相对分子质量为62，试写出该有机物的分子式和结构简式。

## 第二章 烃和卤代烃

### 要点一

### 烷烃和烯烃的物理性质变化规律

物理性质	变化规律
状态	常温下由____态到____态，再到____态。当碳原子数____或____4时，烷烃和烯烃在常温下呈气态
溶解性	都____溶于水，____溶于有机溶剂
沸点	随碳原子数递增沸点逐渐____
密度	随碳原子数递增相对密度逐渐____

气 液 固 小于 等于 不 易 升高 增大



## 知识拓展

1. 烷烃、烯烃的物理性质随碳原子数的递增呈规律性变化的原因：因同属分子晶体，组成和结构相似，分子间作用力随相对分子质量的增加而增大。

2. 分子式相同的烃，支链越多，熔、沸点越低。例如：沸点 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ (正戊烷)  $>$   $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ (异戊烷)  $>$   $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ (新戊烷)，新戊烷在常温下也是气体。

3. 烃的密度随碳原子数增多而增大，但都小于水的密度。



## 尝试应用

1. ①丁烷, ②2-甲基丙烷, ③戊烷, ④2-甲基丁烷, ⑤2,2-甲基丙烷等物质的沸点的排列顺序正确的是(按沸点由高到低排列)( )

A. ①②③④⑤

B. ⑤④③②①

C. ③④⑤①②

D. ②①⑤④③

**解析:** 对于烷烃而言, 相对分子质量越大, 分子间作用力越大, 沸点越高, 即: ③、④、⑤大于①、②, 对于相对分子质量相同的烷烃, 支链越多, 沸点越低, 即①>②, ③>④>⑤, 综合排序可得, ③>④>⑤>①>②。选C。

**答案:** C

## 要点二

## 烷烃

1. 通式：\_\_\_\_\_

2. 结构特点：

烷烃分子中碳原子之间全部以\_\_\_\_\_键结合成\_\_\_\_\_状，碳原子剩余的价键全部跟\_\_\_\_\_原子相结合而达到饱和。即具有“单”“链”“饱”的结构特点。

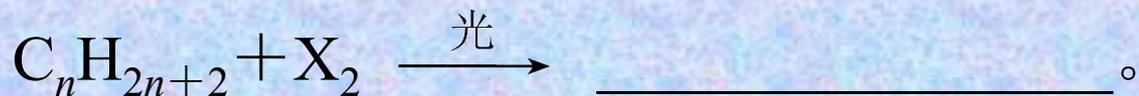
3. 烷烃的化学性质

烷烃的化学性质一般比较\_\_\_\_\_。在通常状况下，烷烃跟\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_都不发生反应，也难与其他物质化合。但在特定条件下烷烃能发生下列反应。

1.  $C_nH_{2n+2}$     2. 碳碳单    链    氢

3. 稳定    酸    碱    氧化剂

(1)在\_\_\_\_下，烷烃可与卤素单质发生\_\_\_\_反应：



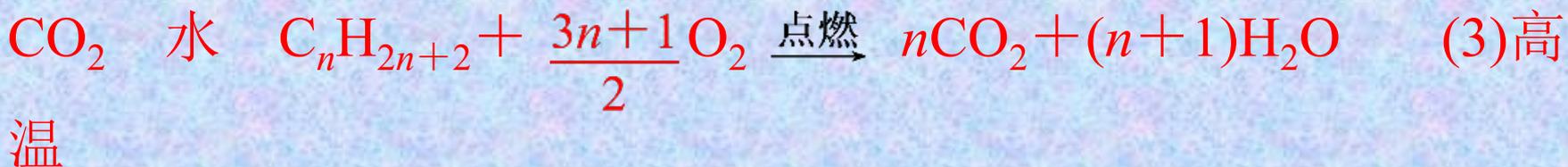
(2)在空气中或氧气中\_\_\_\_，发生\_\_\_\_反应，生成\_\_\_\_和\_\_\_\_。

烷烃燃烧的通式为：



(3)分解反应。烷烃在\_\_\_\_下可分解生成碳原子数较少的烷烃和烯烃。

(1)光照 取代  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{X} + \text{HX}$  (2)点燃 氧化





## 例题分析

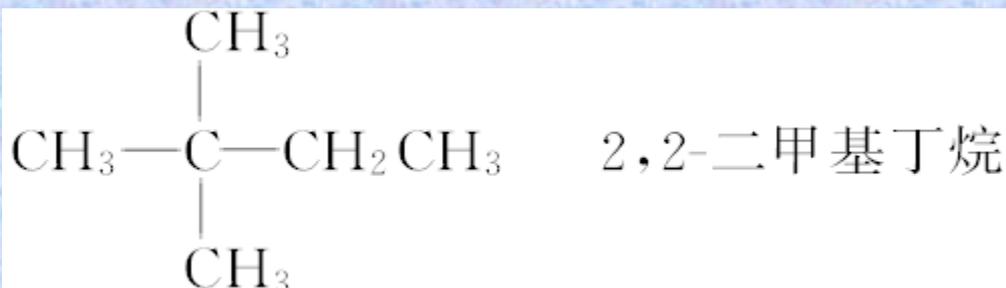
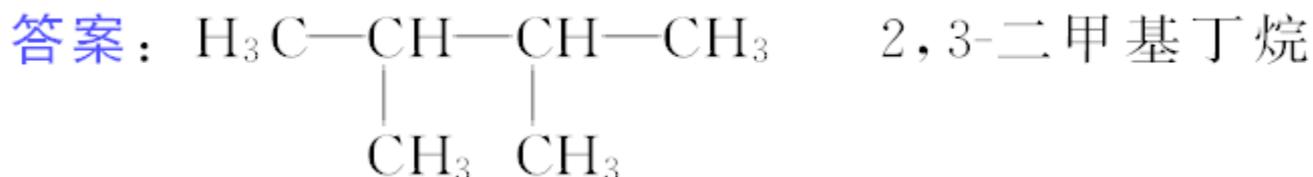
例1. 在光照条件下, 将等物质的量的 $\text{CH}_4$ 和 $\text{Cl}_2$ 充分反应后, 得到的产物的物质的量最多的是( )



例2. 写出 $\text{C}_6\text{H}_{14}$ 主链上有4个碳原子的结构简式, 并命名

3. 写出 $C_6H_{14}$ 主链上有4个碳原子的结构简式，并命名。

**解析：**同分异构体书写时应先写主链C—C—C—C，余下的碳原子做支链，放在不同位置。注意先整后散，先中心后两边。

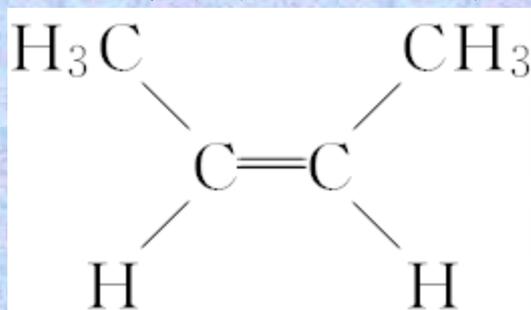


### 要点三

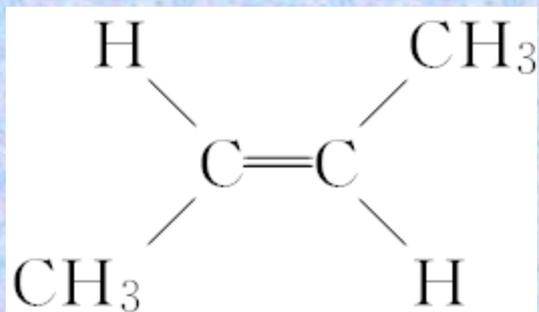
## 烯烃的结构、通式和性质

1. **概念**：链烃分子中含有碳碳双键的不饱和烃叫做烯烃。
2. **通式**：分子中只有一个碳碳双键的烯烃(单烯烃)的分子通式为 $C_nH_{2n}$  ( $n \geq 2$ ,  $n \in \mathbf{N}$ )。
3. **同分异构**：碳原子数大于3的烯烃存在碳链异构，位置异构，官能团异构和顺反异构等多种类型的异构体。

双键碳原子连接了两个不同的原子或原子团，双键上的4个原子或原子团在空间中就有两种不同的排列方式。



相同的原子或原子团位于双键同侧  
顺-2-丁烯



相同的原子或原子团位于双键两侧

反-2-丁烯

碳碳双键不能旋转而导致分子中原子或原子团在空间的排列方式不同所产生的异构现象称为顺反异构。

## 4. 化学性质

### (1) 加成反应

烯烃能跟溴水、卤素单质( $X_2$ )、氢气、水、卤化氢、氰化氢(HCN)等在适宜的条件下发生加成反应：



## 5. 烷烃和烯烃的比较

烃的类别	分子结构特点	代表物质	主要化学性质
烷烃	①都是单键 ②链状结构 ③锯齿状排列	丙烷	①氧化反应 ②取代反应 ③分解反应
烯烃	①含C = C键 ②其余键为单键	乙烯	①氧化反应 ②加成反应 ③加聚反应



## 尝试应用

1. 可以用来鉴别甲烷和乙烯，还可以用来除去甲烷中的乙烯的操作方法是( )

- A. 将混合气体通过盛有酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液的洗气瓶
- B. 将混合气体通过盛有适量溴水的洗气瓶
- C. 将混合气体通过盛有水的洗气瓶
- D. 将混合气体通过盛有澄清石灰水的洗气瓶

2.(双选)下列有关烷烃的叙述中，正确的是( )

- A. 在烷烃分子中，所有的化学键都是单键
- B. 烷烃中除甲烷外，很多都能使酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液的紫色褪去
- C. 分子通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 的烃不一定是烷烃
- D. 所有的烷烃在光照条件下都能与氯气发生取代反应

3. (双选)由乙烯推测丙烯的结构或性质正确的是( )

A. 分子中3个碳原子在同一平面上

B. 分子中所有原子在同一平面上

C. 与HCl加成只能生成一种产物

D. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

4.某气态烃1体积只能与1体积氯气发生加成反应，生成氯代烷，此氯代烷1 mol可与4 mol氯气发生完全的取代反应，则该烃的结构简式为( )

A.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

B.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

C.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$

D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

## 要点四.炔烃

### 1. 炔烃

#### (1)概念

分子里含有\_\_\_\_\_键的一类脂肪烃。

(2)通式为\_\_\_\_\_ ( $n \geq 2$ )。

(3)官能团为\_\_\_\_\_，它决定了炔烃的主要化学性质。

#### (4)物理性质

随着碳原子数目的增加而递变，递变规律与烷烃和烯烃\_\_\_\_\_。

1. (1)碳碳三 (2) $C_nH_{2n-2}$  (3)碳碳三键 (4)相似

## 2. 乙炔

### (1) 分子组成与结构

分子式	结构式	结构简式	空间结构
_____	_____	_____	_____形(四个原子处于_____)

### (2) 物理性质

乙炔是最简单的炔烃，是\_\_\_\_\_色、\_\_\_\_\_味的气体，\_\_\_\_\_溶于水，\_\_\_\_\_溶于有机溶剂。

### (3) 乙炔的化学性质

乙炔分子中碳碳三键中有两个键易断裂，因而乙炔也能发生加成反应，使溴水褪色，也能被酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液氧化，使之褪色。

2. (1)  $\text{C}_2\text{H}_2$     $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$     $\text{HC}\equiv\text{CH}$    直线   同一条直线上  
(2) 无   无   微   易

## ①氧化反应

a. 可燃性：乙炔可在空气中燃烧，火焰\_\_\_\_，伴有\_\_\_\_\_。



b. 使酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液\_\_\_\_色：乙炔易被酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液\_\_\_\_\_。

## ②加成反应：

a. 乙炔与溴的加成反应

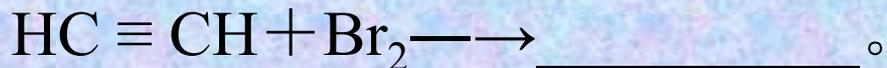
物质的量之比为1：2：

(3)①a. 明亮 浓烈的黑烟  $\xrightarrow{\text{点燃}} 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  b. 褪

氧化



物质的量之比为1 : 1:



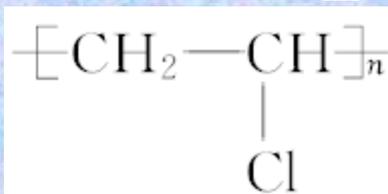
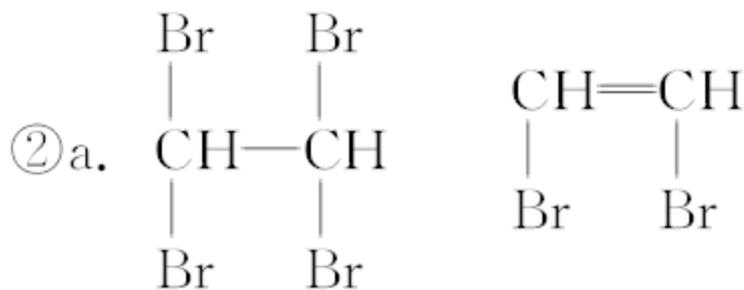
b. 乙炔与氯化氢的加成反应:  $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{HCl}$

---

氯乙烯在适当条件下可发生加聚反应生成聚氯乙烯:

---

答案:



#### (4)乙炔的实验室制法:

①药品: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

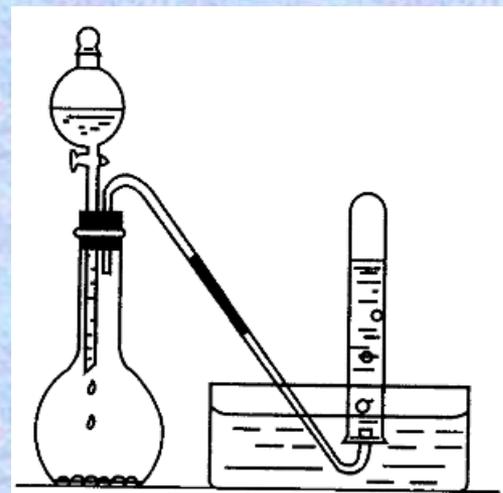
②反应原理: \_\_\_\_\_

③发生装置: 使用“\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ → 气”的装置(见下图)

④收集方法: \_\_\_\_\_集气法

#### (5)炔烃的化学性质

炔烃与烯烃分子中都含有不饱和键(双键、三键),因而炔烃与烯烃的化学性质相似。也能发生加成反应、氧化反应和聚合反应等。但比烯烃要困难些。



(4)①电石 水 ② $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{HC} \equiv \text{CH} \uparrow$   
③固 液 ④排水



## 知识拓展

### 1. 实验室制乙炔的注意事项：

(1)因电石与水反应很剧烈，应选用分液漏斗，以便控制水的流速。

(2)为获得平稳的乙炔气流，可用饱和食盐水代替水，与电石反应制取乙炔。

(3)因反应剧烈且产生泡沫，为防止产生的泡沫涌入导管，应在导气管口塞入少许棉花。

(4)不能用启普发生器制取乙炔。因该反应大量放热，会损坏启普发生器，且生成的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是糊状物，会堵塞反应容器，使水面难以升降。

(5)由于电石中含有与水反应生成其他气体的杂质(如 $\text{CaS}$ 、 $\text{Ca}_3\text{P}_2$ 、 $\text{Ca}_3\text{As}_2$ 等)，使制得的乙炔有难闻的气味。



## 尝试应用

1. 关于炔烃的描述中不正确的是( )
  - A. 分子中含有碳碳三键的不饱和链烃
  - B. 易发生加成反应，也易发生取代反应
  - C. 既能使溴水褪色，也能使酸性高锰酸钾溶液褪色
  - D. 分子里所有的碳原子都处在同一直线上

2. 下列关于乙炔的描述中, 不正确的是( )

A. 乙炔是无色有特殊臭味的气体

B. 不能用启普发生器制取乙炔气体

C. 乙炔易与溴水发生加成反应

D. 乙炔分子中所有原子都在同一直线上

3. 等质量的下列烃完全燃烧时, 消耗氧气的量最多的是( )

A.  $\text{CH}_4$

B.  $\text{C}_2\text{H}_4$

C.  $\text{C}_3\text{H}_4$

D.  $\text{C}_6\text{H}_6$

## 名师点睛:

### 等量的烃完全燃烧时耗氧量的计算

#### (1)等物质的量的烃完全燃烧时耗氧量的计算

对于等物质的量(1 mol)的烃 $C_xH_y$ 完全燃烧时,消耗氧气的物质的量为 $\left(x + \frac{y}{4}\right)$  mol。若 $\left(x + \frac{y}{4}\right)$ 的值越大,则消耗氧气的物质的量也越大。

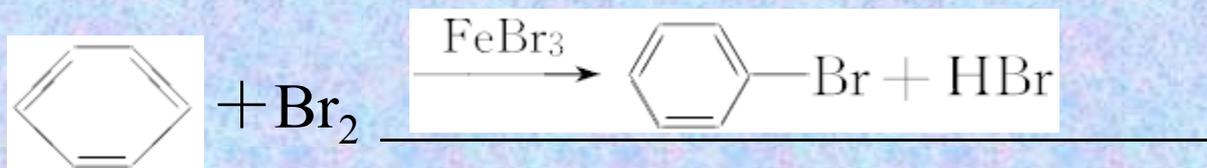
#### (2)等质量的烃完全燃烧时耗氧量的计算

等质量的烃 $C_xH_y$ 完全燃烧时,若烃分子中氢元素的质量分数越大,其耗氧量也越大。即若 $\frac{y}{x}$ 的值越大,则该烃完全燃烧的耗氧量也越大。

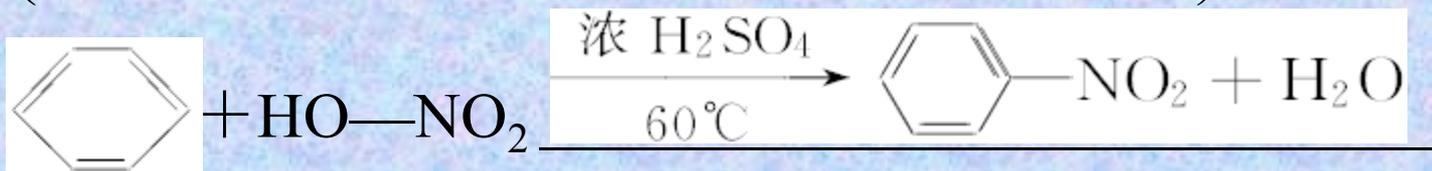
## 要点五.苯的化学性质

苯的化学性质比较稳定，但在一定条件下，如在催化剂作用下，苯可以发生取代反应和加成反应。

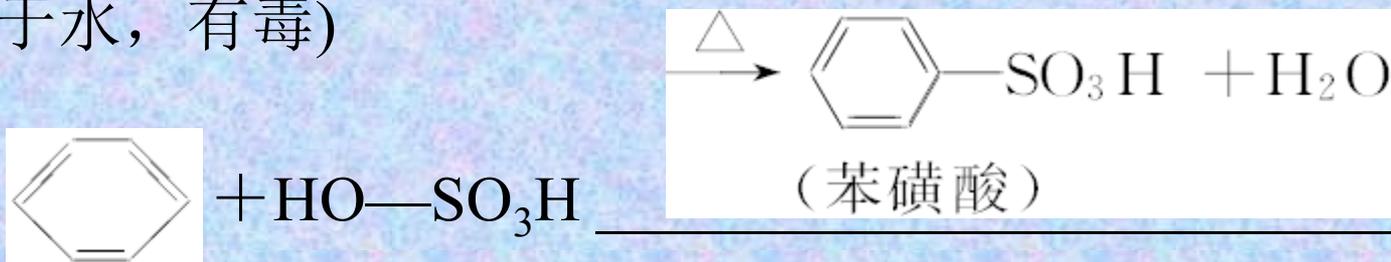
### (1)取代反应



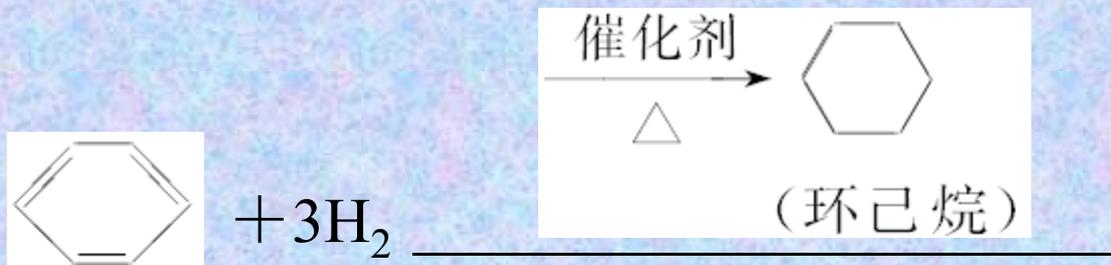
(溴苯是无色液体，不溶于水，密度比水大)



(硝基苯是无色有苦杏仁味的油状液体，密度比水大，不溶于水，有毒)

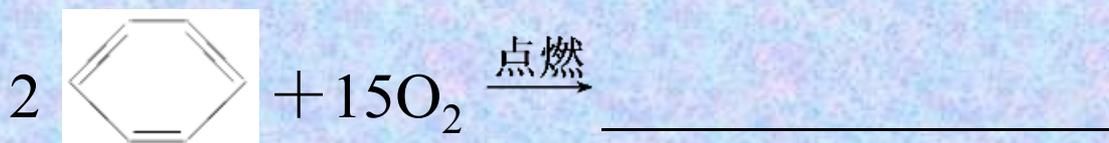


(2)加成反应:



(3)氧化反应:

a. 苯在空气中燃烧产生明亮的带有浓烟的火焰:



b. 苯\_\_\_\_\_能使酸性KMnO<sub>4</sub>溶液褪色; 苯也不能使溴水褪色, 但苯能将溴从溴水中\_\_\_\_\_出来。

(3)a. 12CO<sub>2</sub> + 6H<sub>2</sub>O    b. 不    萃取

1. (双选)下列事实中,能说明苯与一般烯烃在性质上有很大差别的是( )

- A. 苯不与溴水发生加成反应
- B. 苯不能被酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液氧化
- C. 1 mol苯能与3 mol  $\text{H}_2$ 发生加成反应
- D. 苯能够燃烧产生浓烟

**解析:** 苯既不能使酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液褪色,也不能与溴水发生加成反应而使溴水褪色,这是苯与一般烯烃的明显区别之处。

**答案:** AB

## 要点6.苯的同系物

1. 概念：苯的同系物是苯环上的氢原子被烷基取代的产物。

2. 结构特点是：分子中只有\_\_\_\_个苯环，苯环上的侧链全部为\_\_\_\_基。甲苯、二甲苯是较重要的苯的同系物。

3. 苯的同系物的分子通式为\_\_\_\_\_ ( $n \geq 6, n \in \mathbf{N}$ )。

4. 苯的同系物的性质

(1)物理性质：通常状况下为\_\_\_\_色液体，有特殊气味，密度比水\_\_\_\_，\_\_\_\_溶于水。

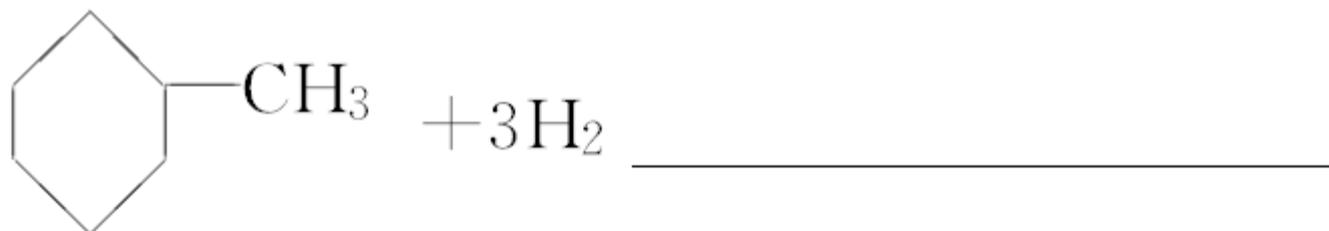
(2)化学性质：结构相似，性质相似，因原子团相互影响而使性质发生变化。

2. 一 烷 3.  $C_nH_{2n-6}$  4. (1)无 小 难

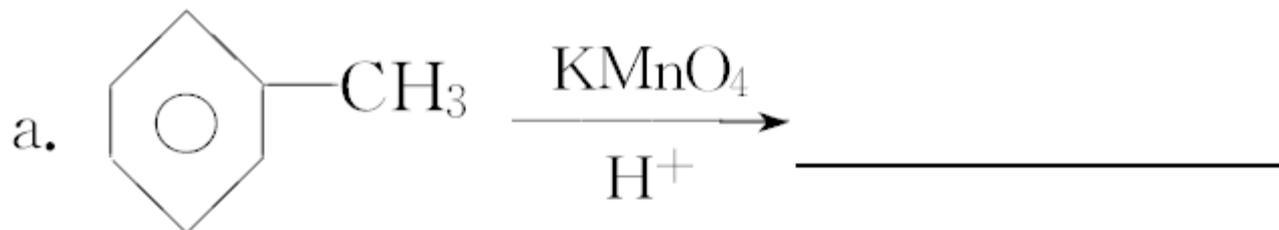
①取代反应



②加成反应

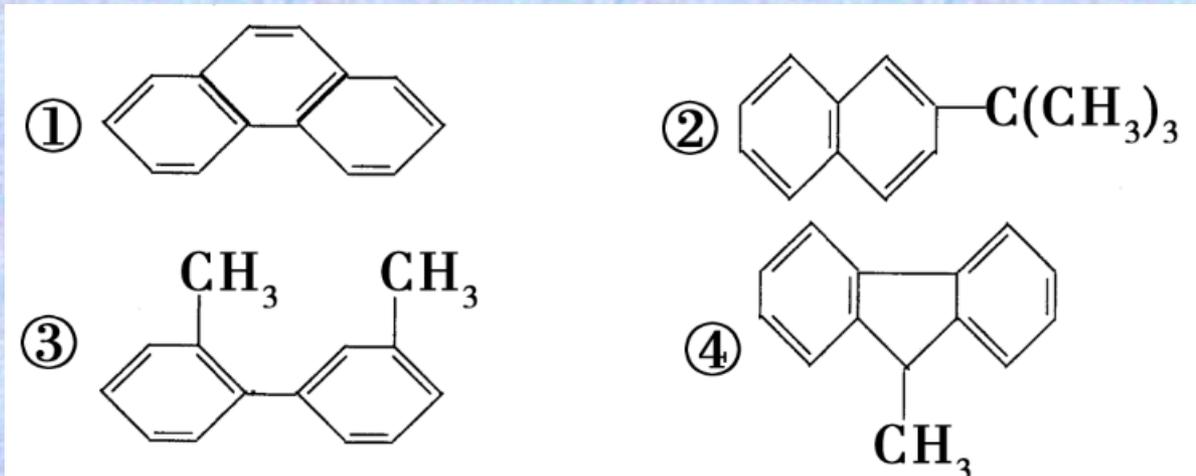


③氧化反应



## 一、苯及苯的同系物的结构

**例 1** 下列分子中的14个碳原子不可能处在同一平面上的的是( )



A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ②④

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/038110074006006052>