

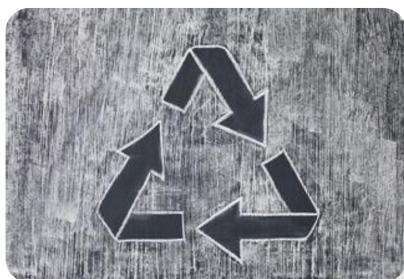


## 烃类小结

日期: \_\_\_\_\_ 时间: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



## 初露锋芒



塑料包装制品回收标志



## ■ 1号: PET

PET 宝特瓶是目前使用最广泛的饮料瓶，通常是无色透明无毒的。加色之后可成为浅绿、浅蓝色或茶色，圆形宝特瓶底有一圆点，瓶身无接缝  
常用于：矿泉水、碳酸饮料、果汁等。

## ■ 2号: HDPE

HDPE 在各种半透明、不透明的塑料容器上被广泛地使用，手感较厚。  
常用于：白色药瓶、不透明洗发水瓶、酸奶瓶、口香糖瓶等。

## ■ 3号: PVC

圆的 PVC 瓶底部为一条线，这是与宝特瓶的差别所在。这种材质只能耐热 81℃，高温时易产生有害物质，目前已经很少被用于食品包装上。  
常用于：雨衣。

## ■ 4号: LDPE

多用于塑料膜等用具上，不宜作为饮料容器。  
常用于：保鲜膜、塑料膜、牙膏或洗面乳的软管包装。

## ■ 5号: PP

PP 的硬度较高，且表面有光泽。  
常用于：一次性果汁、饮料杯、塑料餐盘。

## ■ 6号: PS

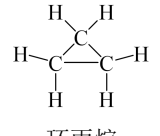
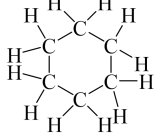
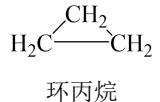
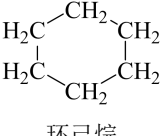
分为发泡及未发泡两类，发泡即是一般常见的保丽龙器具，未发泡的如酸奶瓶。未发泡的轻折就有白痕出现，通常用手可以撕裂。  
常用于：冰品容器、快餐盒、方便面桶。

## ■ 7号: PC (OTHER)

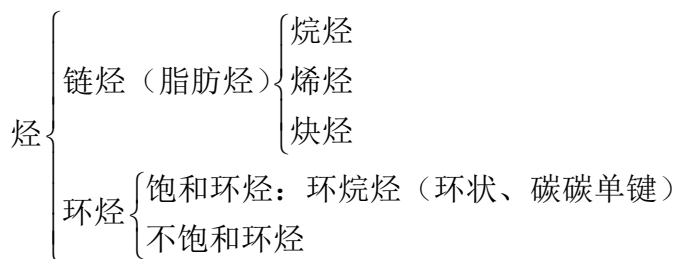
目前最常见的水杯材质，很多百货公司、汽车厂家都用这样材质的水杯当做赠品。  
常用于：太空杯、奶瓶。



## 根深蒂固

分类		饱和链烃			饱和环烃
		烷烃	烯烃	炔烃	环烷烃
结构特点		链状，碳碳单键	链状，碳碳双键	链状，碳碳叁键	环状，碳碳单键
分子式组成通式		$C_nH_{2n+2}$ ( $n \geq 1$ )	$C_nH_{2n}$ ( $n \geq 2$ )	$C_nH_{2n-2}$ ( $n \geq 2$ )	$C_nH_{2n}$ ( $n \geq 3$ )
代表物		CH <sub>4</sub> (甲烷)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (乙烯)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (乙炔)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> 环丙烷 C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> 环己烷
结构式		$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$ 正四面体型 键角 109°28'	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 平面结构 键角约为 120°	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ 线型结构 键角 180°	 环丙烷  环己烷
结构简式		CH <sub>4</sub>	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 注意：双键不能省略 (CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> 书写错误)	CH≡CH	 环丙烷  环己烷
化学性质	取代反应	甲烷在光照条件下与卤素单质（气态）反应生成卤代烃	——		
	加成反应	——	与 H <sub>2</sub> 、X <sub>2</sub> (卤素单质)、H <sub>2</sub> O、HX（卤化氢）发生加成反应		
	氧化反应	可燃性 火焰呈蓝色	可燃性 火焰明亮有黑烟	可燃性 火焰明亮有浓烟	可燃性
		不能使 KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) 溶液褪色	能使 KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) 溶液褪色		
	加聚反应	——	发生加聚反应生成高分子化合物		
	热稳定性	高温下受热分解可得乙烯、乙炔、氢气	——		

## 一、烃的分类



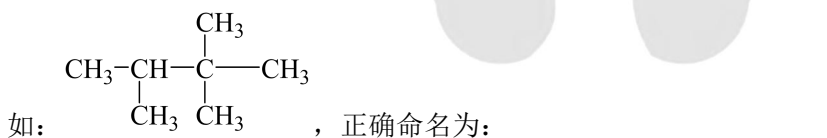
【练一练】下列叙述中，正确的是 ( ) (双选)

- A. 乙烯分子里 C=C 双键的键能是乙烷分子里 C—C 单键键能的两倍  
B. 乙烯分子里碳、氢原子都处在同一平面上，而乙烷分子里的碳、氢原子不处于同一平面上  
C. 乙烯和乙烷都能在空气中燃烧而被氧化，具有强还原性，所以它们也能被强氧化剂酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液氧化  
D. 乙烯易发生加成反应，乙烷易发生取代反应

## 二、烷烃、烯烃、炔烃的系统命名

## 1. 烷烃的系统命名法:

- (1) 选主链，称某烷；  
(2) 编号位，定支链；  
(3) 取代基，写在前；注位置，短线连；  
(4) 不同基，简到繁，相同基，合并算；

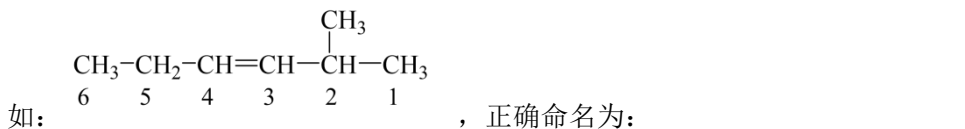
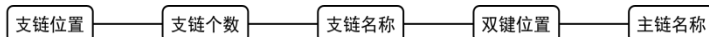


## 2. 烯烃和炔烃的命名:

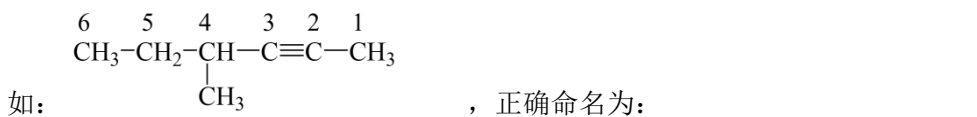
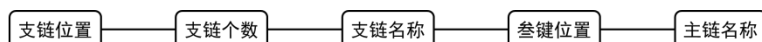
原则上与烷烃的命名相似，所不同的是必须选含有双键或叁键的最长碳链为主链，而且双键或叁键上的碳原子应为最小序号；支链的定位应服从所含双键或叁键的碳原子的定位。

如： $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ ，正确命名为：\_\_\_\_\_

## (1) 烯烃命名名称组成:



## (2) 炔烃的命名名称组成



### 三、烷烃、烯烃、炔烃的同分异构体书写

#### 1. 烷烃的同分异构体书写：

烷烃的同分异构体为\_\_\_\_\_。

烷烃的同分异构体书写的一般步骤：

(1) 主碳链由长到短（主链上的碳原子个数逐一减少）

(2) 支链位置由心到边

①首先对折链后的主链确定好对称轴

②从主链上折下来的碳原子当做支链，依次连在折链后的主链由对称轴中心到链端的位置上。

③应注意分清折链后的主链上的位置相同的碳原子（又称等碳原子）位置相同的碳原子只做一次支链的连接。

(3) 支链由整到散：如拆下来 2 个碳原子时，先按一个乙基做支链连在折链后的主链上，再分为两个甲基做两个支链，连在折链后的主链上，如折下来 3 个碳原子，先按一个丙基做支链，再按一个甲基一个乙基做两个支链、再按三个甲基做三个支链，分别连在折链后的主链上。

(4) 在烷烃范围内书写同分异构体时应注意：

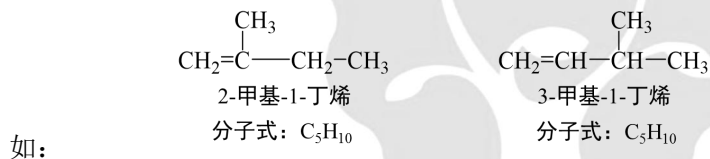
①折下来一个碳原子做—CH<sub>3</sub>时不能连在折链后主链上第一碳原子。

②折下来两个碳原子做—CH<sub>2</sub>—CH<sub>3</sub>（乙基）不能连在折链后主链上第二个碳原子上……依此类推。

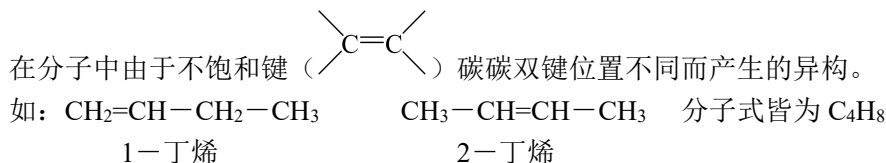
(5) 书写同分异构体后可进行命名，若名称相同，说明同分异构体书写是重复的。

#### 2. 烯烃同分异构体的书写

(1) 碳链异构：在分子中由于支链的位置不同而产生的异构。



(2) 位置异构：



(3) 类别异构：

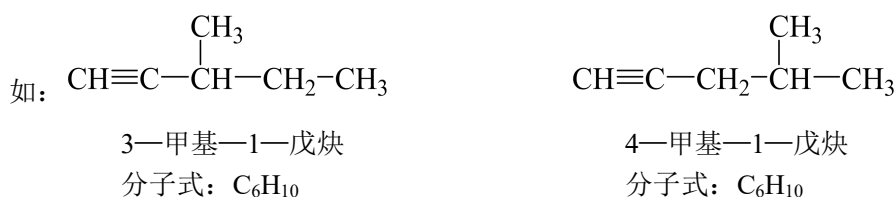
分子式相同由于是不同类有机化合物而产生的异构。

如：丙烯和环丙烷

小结：碳原子数相同的环烷烃与单烯烃互为同分异构体(分子组成通式相同皆为 C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>)。

#### 3. 炔烃同分异构体的书写

(1) 碳链异构：在分子中由于支链的位置不同而产生的异构



(2) 位置异构：在分子中由于不饱和键（ $\text{—C}\equiv\text{C—}$ ）碳碳叁键位置不同而产生的异构：

如： $\text{CH}\equiv\text{C—CH}_2\text{—CH}_3$

1—丁炔

分子式  $\text{C}_4\text{H}_6$

$\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH}_3$

2—丁炔

分子式  $\text{C}_4\text{H}_6$

(3) 类别异构：分子式相同由于是不同类有机物而产生的异构

如：碳原子相同的二烯烃与炔烃间互为同分异构体（因为分子组成通式相同皆为  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ）

$\text{CH}\equiv\text{C—CH}_2\text{—CH}_3$

1—丁炔

分子式  $\text{C}_4\text{H}_6$

$\text{CH}_2=\text{CH—CH=CH}_2$

1,3—丁二烯

分子式  $\text{C}_4\text{H}_6$

#### 四、四同概念辨析

（同位素、同素异形体、同分异构体、同系物）

概念	内涵	比较对象	实 例
同位素	质子数相等，中子数不等	原子	氕、氘、氚
同素异形体	同一元素形成的不同单质	单质	$\text{O}_2$ 、 $\text{O}_3$
同系物	结构相似，组成上差一个或 $n$ 个 $\text{CH}_2$	化合物	$\text{C}_2\text{H}_6$ 、 $\text{C}_4\text{H}_{10}$
同分异构体	相同分子式，不同结构的化合物	化合物	正丁烷、异丁烷

#### 练一练：

下列五组物质中\_\_\_\_\_互为同位素，\_\_\_\_\_是同素异形体，\_\_\_\_\_是同分异构体，\_\_\_\_\_是同系物，\_\_\_\_\_是同一物质。

1、 $^{12}_6\text{C}$ 、 $^{13}_6\text{C}$

2、白磷、红磷

3、 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H—C—Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 、 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl—C—Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

4、 $\text{CH}_3\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$

5、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{C}(\text{CH}_3)_4$

#### 五、等效氢的思维方法 and 应用

##### 1. 等效氢的概念：

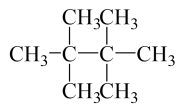
有机物分子中位置等同的氢叫等效氢，分子中等效氢原子有如下情况：

(1) 分子中同一个碳原子上连接的氢原子等效。

(2) 同一个碳原子上所连接的甲基上的氢原子等效。

如：新戊烷（可以看作四个甲基取代了甲烷分子中的四个氢原子而得），其四个甲基等效，各甲基上的氢原子完全等效，也就是说新戊烷分子中的 12 个 H 原子是等效的。

(3) 分子中处于镜面对称位置（相当于平面镜成像时，物与像的关系）上的氢原子是等效的。如：



分子中的 18 个 H 原子是等效的。

2. 取代等效氢法的关键：观察并找出分子结构中的对称要素

3. 取代等效氢法要领：

利用等效氢原子关系，可以很容易判断出有机物的一元取代物异构体数目。

其方法是先写出烃（碳链）的异构体，观察分子中互不等效的氢原子有多少种，则一元取代物的结构就有多少种。

### 【练一练】

(1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  中有\_\_\_种等效氢，若与  $\text{Cl}_2$  光照取代，则所得一氯代物有\_\_\_种。

(2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  中有\_\_\_种等效氢，若与  $\text{Cl}_2$  光照取代，则所得一氯代物有\_\_\_种。

(3)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$  中有\_\_\_种等效氢，若与  $\text{Cl}_2$  光照取代，则所得一氯代物有\_\_\_种。

(4)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  中有\_\_\_种等效氢，若与  $\text{Cl}_2$  光照取代，则所得一氯代物有\_\_\_种。



## 枝繁叶茂

### 考点 1：烷烯炔的结构和性质

例 1：下列四种物质，

①正戊烷

②新戊烷

③2-甲基戊烷

④正己烷

沸点由低到高的顺序正确的是（ ）

A. ①②③④

B. ②③①④

C. ②①③④

D. ③④①②

变式 1：下列物质常温下为气态的是（ ）

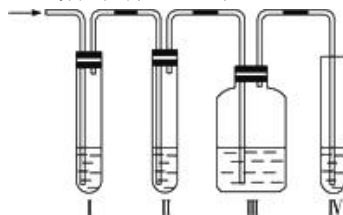
A. 2-甲基丙烷

B. 2-甲基丁烷

C. 己烷

D. 二氯甲烷

例 2：有人设计如下图所示实验以确认混合气体中有  $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{SO}_2$ 。



所需试剂有：

A. 品红溶液

B.  $\text{NaOH}$  溶液

C. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$

D. 高锰酸钾酸性溶液

试完成下列问题：

(1) 图中 I、II、III、IV 装置可盛放的试剂是：

I \_\_\_\_\_, II \_\_\_\_\_, III \_\_\_\_\_, IV \_\_\_\_\_。

(将上列有关试剂的序号填入空格内)。

(2) 能说明  $\text{SO}_2$  存在的现象是\_\_\_\_\_。

(3) 使用装置 II 的目的是\_\_\_\_\_。

(4) 使用装置 III 的目的是\_\_\_\_\_。

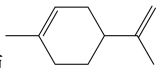
(5) 确证乙烯存在的现象是\_\_\_\_\_。

变式 1: 甲烷中混有乙烯, 欲除去乙烯得到纯净的甲烷, 最好依次通过盛有下列哪些试剂的洗气瓶 ( )

- A. 澄清石灰水, 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       B. 酸性  $\text{KMnO}_4$ , 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
C. 溴水, 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       D. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 溴水

变式 2: 将下列足量的各种液体①环己烷; ②氯仿; ③1—己烯; ④碘化钾溶液分别与溴水混合充分振荡静置后, 混合液分为两层, 原溴水层几乎呈无色的是 ( )

- A. ①②③                      B. 只有①②                      C. 只有③                      D. ①②③④

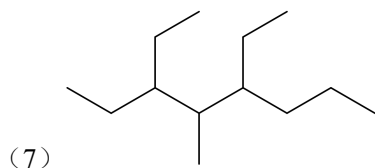
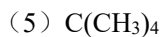
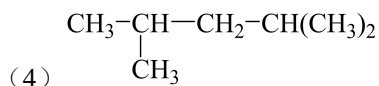
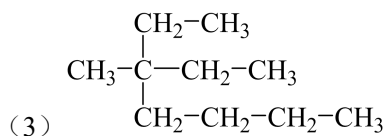
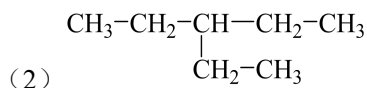
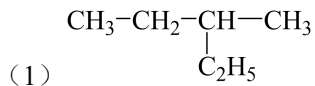
例 3: 从柑桔中炼制萜二烯 , 下列有关它的推测不正确的是 ( )

- A. 它不能使酸性高锰酸钾溶液褪色  
B. 常温下为液态, 难溶于水  
C. 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$

D. 与过量的溴的  $\text{CCl}_4$  溶液反应后产物为 

## 考点 2: 烷烯炔的命名

例 1: 按系统命名法命名下列烷烃, 并写出相应的化学式:





变式 1: 有机物  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$  的正确命名为 ( )

- A. 2-乙基-3, 3-二甲基戊烷  
B. 3, 3-二甲基-4-乙基戊烷  
C. 3, 3, 4-三甲基己烷  
D. 2, 3, 3-三甲基己烷

例 2: 下列有机物的命名正确的是 ( )

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

变式 1: 写出下列各物质的结构简式

- (1) 2-甲基-3-乙基戊烷  
(2) 2,3-二甲基戊烷  
(3) 新戊烷  
(4) 2,5-二甲基己烷

例 3: 根据烯烃原则, 回答下列问题.

- (1)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  名称是\_\_\_\_\_;
- (2)  $\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  名称是\_\_\_\_\_;

变式 1: 某烃与氢气发生反应后能生成 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ , 则该烃不可能是 ( )

- A. 2-甲基-2-丁烯  
B. 3-甲基-1-丁炔  
C. 2,3-二甲基-1-丁烯  
D. 2-甲基-1,3-丁二烯

### 考点 3: 同分异构体

例 1: 下列化学式只能表示一种物质的是 ( )

- A.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$       B.  $\text{C}_3\text{H}_6$       C.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$       D.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$

变式 1: 根据下表中烃的分子式排列规律, 判断空格中烃的同分异构体的数目是 ( )

1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_8$		$\text{C}_6\text{H}_{12}$	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$

- A. 3      B. 4      C. 5      D. 2



例 2: 化学式为  $C_7H_{16}$  的烷烃中, 在结构式中含有 3 个甲基的同分异构体数目是 ( )  
A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5

例 3: 已知结构式为  $\begin{array}{c} \text{Cl} & & \text{Cl} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$  和  $\begin{array}{c} \text{Cl} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$  的 1, 2-二氯乙烯因 2 个 Cl 分别位于平面的同一侧和位于平面的两侧而互为同分异构体, 据此推知, 分子式为  $C_4H_8$  的有机物, 属于烯烃的同分异构体的数目为 ( )  
A. 2 种                      B. 3 种                      C. 4 种                      D. 5 种

#### 考点 4: 四同概念辨析

例 1: 下列物质中是同系物的有\_\_\_\_\_ ; 互为同分异构体的有\_\_\_\_\_ ; 互为同素异形体的有\_\_\_\_\_ ; 是同位素的有\_\_\_\_\_ ; 是同一物质的有\_\_\_\_\_。

- |                         |  |   |   |
|-------------------------|--|---|---|
| ① 液氯                    | ② $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ | ③ 白磷  | ④ 氯气  |
| ⑤ 2, 2-二甲基丁烷            | ⑥ 氯水   | ⑦ $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ | ⑧ $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ |
| ⑨ $^{35}_{17}\text{Cl}$ | ⑩ 红磷   | ⑪ $^{37}_{17}\text{Cl}$   | ⑫ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_3$   |

变式 1: 下列说法不正确的是 ( )  
A. 分子式为  $C_3H_8$  与  $C_6H_{14}$  的两种有机物一定互为同系物  
B. 具有相同通式的有机物不一定互为同系物  
C. 两个相邻同系物的相对分子质量数值一定相差 14  
D. 分子组成相差一个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团的化合物必定互为同系物

#### 考点 5: 等效氢思想

例 1: 某烷烃发生氯代反应后, 只能生成三种沸点不同的一氯代产物, 此烷烃是 ( )  
A.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
B.  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$   
C.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$   
D.  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$

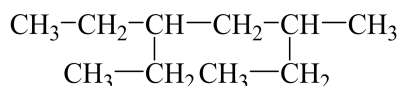
变式 1: (双选)  $C_5H_{12}$  的各种同分异构体中, 所含甲基数目与相应的一氯代物的数目, 与下列相符的是 ( )  
A. 2 个甲基, 能生成 3 种一氯代物  
B. 3 个甲基, 能生成 3 种一氯代物  
C. 3 个甲基, 能生成 4 种一氯代物  
D. 4 个甲基, 能生成 2 种一氯代物

例 2:  $C_4H_9Cl$  共有\_\_\_\_\_种异构体,  $C_5H_{11}Cl$ , 共有\_\_\_\_\_种异构体

**变式 1:**  $C_5H_{12}$  有三种同分异构体, 有关它们的结构和的说法不正确的是 ( )

- A. 三种同分异构体在常温常压下均为液体
- B. 其中一种同分异构体的碳原子间结构: 具有空间正四面体对称结构
- C. 三种同分异构体具有相同的分子式、相对原子质量, 化学相似
- D.  $C_5H_{11}Cl$  共有 8 种同分异构体

**例 3:** 如图所示为某有机物的结构简式

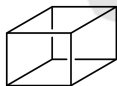


下列说法不正确的是 ( )

- A. 该有机物属于饱和烷烃
- B. 该烃的名称是 3—甲基—5—乙基庚烷
- C. 该烃与 2, 5—二甲基—3—乙基己烷互为同系物
- D. 该烃的一氯取代产物共有 8 种

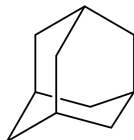
**变式 1:** 某烷烃碳架结构如图所示:  $C-C-\overset{\overset{C}{|}}{C}-\overset{\overset{C}{|}}{C}-C$ , 此烷烃的一溴代物有 \_\_\_\_\_ 种; 若此烷烃为炔烃加氢制得, 则此炔烃的结构简式为 \_\_\_\_\_, 若此烷烃为单烯烃加氢制得, 则此烯烃的结构有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑顺反异构)。

**例 4:** 立方烷是一种新合成烃, 其分子为立方体结构, 其碳架结构如图所示。



- (1) 立方烷分子式 \_\_\_\_\_。
- (2) 该立方烷二氯代物的同分异构体数目是 \_\_\_\_\_。

**变式 1:** 金刚烷是一种特殊的烃, 其分子为立体结构, 其碳架结构如图所示。

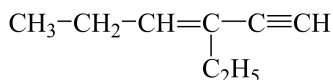


- (1) 金刚烷分子式 \_\_\_\_\_。
- (2) 金刚烷中所含的等效氢有 \_\_\_\_\_ 种。
- (3) 金刚烷的一氯代物有 \_\_\_\_\_ 种。


## 考点 6：共平面和共直线问题

例 1：以下有关物质结构的描述正确的是（ ）

- A. 丙烯分子中的所有原子可能共平面  
B. 1,3-丁二烯分子中的所有原子不可能共平面  
C. 二氯甲烷分子为正四面体结构  
D. 乙烷分子中的所有原子不可能都在同一平面内

变式 1：某烃的结构简式如图，分子中含有四面体结构的碳原子数为  $a$ ，在同一直线上的碳原子数为  $b$ ，在同一平面上的碳原子数最多为  $c$ ，则  $a$ 、 $b$ 、 $c$  分别为（ ）

- A. 4, 3, 6      B. 4, 3, 8      C. 2, 5, 4      D. 4, 4, 6

例 2：分子式为  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  的某烯烃，若所有的碳原子都在同一平面上，则该烯烃的结构简式为\_\_\_\_\_，名称是\_\_\_\_\_。变式 2：盆烯是近年合成的一种有机物，它的分子结构可简化表示为 （其中氢、碳分子已略去），下列关于盆烯的说法中错误的是（ ）

- A. 盆烯分子中有 4 种不同化学环境的氢原子  
B. 盆烯分子中所有的碳原子不可能在同一平面上  
C. 盆烯在一定条件下可以发生加成反应  
D. 盆烯是乙烯的一种同系物

## 考点 7：烃的结构与性质综合

例 1：为了制备重要的有机原料——氯乙烷（ $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$ ），下面是两位同学设计的方案。甲同学：选乙烷和适量氯气在光照条件下制备，原理是：乙同学：选乙烯和适量氯化氢在一定条件下制备，原理是： $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$ 

你认为上述两位同学的方案中，合理的是\_\_\_\_\_，简述你的理由：\_\_\_\_\_。

例 2：A、B、C、D、E 是五种气态烃，其中 A、B、C 能使溴水褪色。1 mol A 与 2 mol  $\text{Cl}_2$  完全加成。A 与 C、B 与 E 分别同系物，A 在催化剂存在下与氢气反应可得到 B，在同温同压下 B 与氮气的密度相同，D 是最简单的有机物，C、E 没有同类的异构体，则五种气态烃的名称分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

例 3: 已知  $\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$  可简写为 。降冰片烯的分子结构可表示为:



- (1) 降冰片烯属于\_\_\_\_\_。
- A. 环烃      B. 不饱和烃      C. 烷烃      D. 芳香烃
- (2) 降冰片烯的分子式为\_\_\_\_\_。
- (3) 降冰片烯不具有的性质\_\_\_\_\_。
- A. 能溶于水      B. 能发生氧化反应  
C. 能发生加成反应      D. 常温常压下为气体

例 4: 思考并回答下列问题

- (1) 下表为烯类化合物与溴发生加成反应的相对速率 (以乙烯为标准)

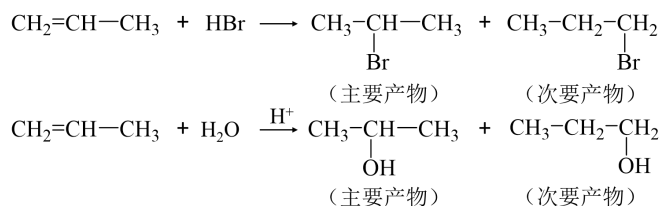
烯类化合物	相对速率
$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_3$	10.4
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	2.03
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	1.00
$\text{CH}_2=\text{CHBr}$	0.04

根据表中数据, 总结烯类化合物加溴时, 反应速率与 C=C 上取代基的种类、个数间的关系:

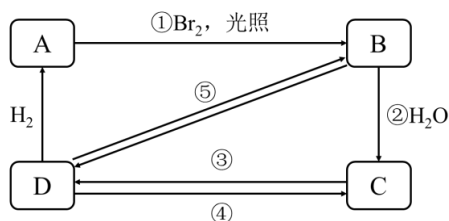
- (2) 下列化合物与氯化氢加成时, 取代基对速率的影响与上述规律类似, 则其中反应速率最慢的是\_\_\_\_\_ (填代号)。

A.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$       B.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$       C.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$       D.  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$

- (3) 烯烃与溴化氢、水加成时, 产物有主次之分, 例如:

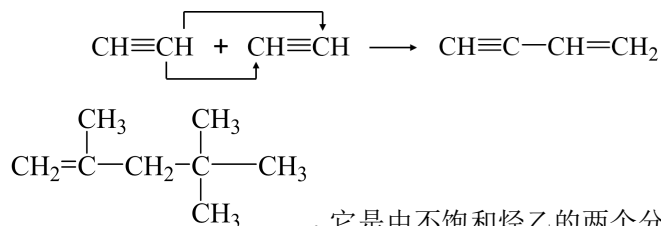


下列框图中 B、C、D 都是相关反应中的主要产物 (部分条件、试剂被省略), 且化合物 B 中仅有 4 个碳原子、1 个溴原子、1 种氢原子。



- ①上述框图中, B 的结构简式为\_\_\_\_\_;
- ②属于取代反应的有\_\_\_\_\_ (填框图中的序号);
- ③属于消去反应的有\_\_\_\_\_ (填序号);
- ④写出反应④的化学方程式 (只写主要产物, 标明反应条件): \_\_\_\_\_。

例 5：一定条件下，某些不饱和烃可进行自身加成反应：



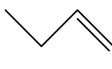
有机物甲的结构简式为：\_\_\_\_\_，它是由不饱和烃乙的两个分子在一定条件下自身加成得到，在此反应中除生成甲外，还同时生成另一种产量最高的有机物丙，其最长碳链仍为 5 个碳原子，丙是甲的同分异构体。

(1) 乙的结构简式是\_\_\_\_\_。

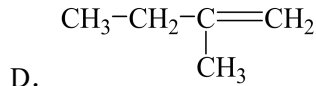
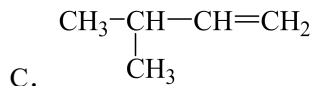
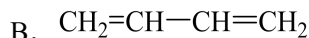
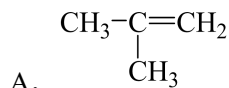
(2) 丙的结构简式是\_\_\_\_\_。



## 瓜熟蒂落

- 通常用于衡量一个国家石油化工发展水平的标志是 ( )  
A. 乙烯的产量      B. 石油的产量      C. 天然气的产量      D. 汽油的产量
- 已知：①丙烷 ②正丁烷 ③异丁烷 ④2-甲基丁烷 ⑤己烷，上述物质的沸点按由低到高的顺序排列的是 ( )  
A. ①③②④⑤      B. ⑤④③②①      C. ①②③④⑤      D. ⑤①②④③
- 2008 年北京奥运会的“祥云”火炬所用燃料的主要成分是丙烷，下列有关丙烷的叙述中不正确的是 ( )  
A. 分子中碳原子不在一条直线上      B. 光照下能够发生取代反应  
C. 比丁烷更易液化      D. 是石油分馏的一种产品
- 下列有机物中，不可能是乙烯加成产物的是 ( )  
A.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$       B.  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$       C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$       D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
- 由乙烯推测丙烯( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ )与溴水反应时，对反应产物的叙述正确的是 ( )  
A.  $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$       B.  $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$   
C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHBr}_2$       D.  $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$
- 键线式可以简明地表示有机物的结构，表示的物质是 ( )  
A. 丁烷      B. 丙烷      C. 丙烯      D. 1-丁烯
- 1 体积某气态烃和 2 体积氯化氢发生加成反应后，最多还能和 6 体积氯气发生取代反应，由此可以断定原气态烃是 (气体体积均在相同条件下测定) ( )  
A. 乙炔      B. 丙炔      C. 丁炔      D. 1,3-丁二烯

8. 与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$  互为同分异构体的是 ( )



9. 主链上有 4 个碳原子的某种烷烃有 2 种同分异构体, 含有相同碳原子且主链上也有 4 个碳原子的单烯烃的同分异构体有 ( )

A. 2 种

B. 3 种

C. 4 种

D. 5 种

10. 相同质量的下列各烃, 完全燃烧后生成的  $\text{CO}_2$  最多的是 ( )

A. 甲烷

B. 乙烷

C. 乙烯

D. 乙炔

11. 下列说法正确的是 ( )

A. 相对分子质量相同的物质是同一物质

B. 具有相同通式的不同物质一定属于同系物

C. 分子式相同而结构不同的有机物一定是同分异构体

D. 各种有机物都由一定的元素组成, 由一定元素组成的物质只能形成一种有机物

12. 下列说法正确的是 ( )

A. 丙炔分子中三个碳原子不可能位于同一直线上

B. 乙炔分子中碳碳间的三个共价键性质完全相同

C. 分子组成符合  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  的链烃一定是炔烃

D. 在所有符合通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  炔烃中, 乙炔所含氢的质量分数最小

13. 以乙炔作为原料的合成反应, 下列过程中能生成  $\text{CH}_2\text{BrCHBrCl}$  的是 ( )

A. 先加  $\text{HCl}$ , 再加  $\text{HBr}$

B. 先加  $\text{Cl}_2$  再加  $\text{HBr}$

C. 先加  $\text{HCl}$ , 再加  $\text{Br}_2$

D. 先加  $\text{HBr}$ , 再加  $\text{HCl}$

14. 关于实验室制取乙烯的说法中, 错误的是 ( ) (双选)

A. 用稀硫酸同样起催化作用

B. 必须加碎瓷片, 防止液体暴沸

C. 温度计的水银球在液面下

D. 应该缓慢加热, 避免沸腾时液体剧烈跳动

15. 某烃 W 与  $\text{Br}_2$  的加成产物是 2, 2, 3, 3—四溴丁烷, 与 W 属于同系物的是 ( )

A. 2—丁烯

B. 乙炔

C. 1, 3—丁二烯

D. 异戊二烯

16. 某烯烃与氢气加成后得到 2, 2-二甲基丁烷, 该烃的名称是 ( )

A. 2, 2-二甲基-2-丁烯

B. 3, 3-二甲基-2-丁烯

C. 2, 2-二甲基-1-丁烯

D. 3, 3-二甲基-1-丁烯

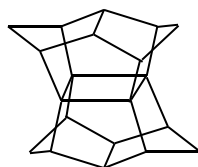
17. 据报道, 1995 年化学家合成了一种分子式为  $C_{200}H_{200}$  的含 3 个碳碳双键和多个碳碳叁键 ( $-C\equiv C-$ ) 的链状烃, 其分子中含碳碳叁键最多可以是 ( )

- A. 49 个                      B. 50 个                      C. 51 个                      D. 100 个

18. 主链含 5 个碳原子, 有甲基、乙基 2 个支链的烷烃有 ( )

- A. 2 种                      B. 3 种                      C. 4 种                      D. 5 种

19. 1983 年, 福瑞堡大学的普林巴克 (Prinzbach), 合成多环有机分子。如下图分子, 因其形状像东方塔式庙宇 (pagoda—style temple), 所以该分子也就称为 pagodane (庙宇烷), 有关该分子的说法正确的是 ( )



- A. 分子式为  $C_{20}H_{20}$                       B. 一氯代物的同分异构体只有两种  
C. 分子中含有 2 个亚甲基 ( $-\text{CH}_2-$ )                      D. 分子中含有 4 个五元碳环

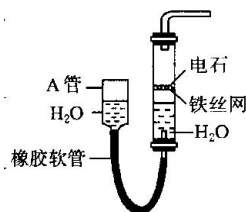
20. 丁烷的分子结构可简写成键线式结构 , 有机物 A 的键线式结构为 , 有机物 B 与等物质的量的  $H_2$  发生加成反应可得到有机物 A, 则:

- (1) 有机物 A 的分子式为\_\_\_\_\_。  
(2) 用系统命名法命名有机物 A, 其名称为\_\_\_\_\_。  
(3) 有机物 B 可能的结构简式为: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

21. 2-丁烯是石油裂解的产物之一, 回答下列问题:

- (1) 在催化剂作用下, 2-丁烯与氢气反应的化学方程式为: \_\_\_\_\_, 反应类型为\_\_\_\_\_。  
(2) 烯烃 A 是 2-丁烯的一种同分异构体, 它在催化剂作用下与氢气反应的产物不是正丁烷, 则 A 的结构简式为\_\_\_\_\_; A 分子中能够共平面的碳原子个数为\_\_\_\_\_, A 与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

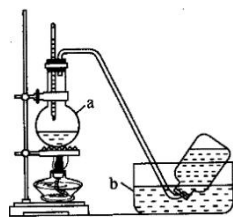
22. 如图所示实验装置可用于制取乙炔。请填空:



- (1) 图中, A 管的作用是\_\_\_\_\_, 制取乙炔的化学方程式是\_\_\_\_\_。  
(2) 乙炔通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中观察到的现象是\_\_\_\_\_, 乙炔发生了\_\_\_\_\_反应。  
(3) 乙炔通入溴的  $\text{CCl}_4$  溶液中观察到的现象是\_\_\_\_\_, 乙炔发生了\_\_\_\_\_反应。  
(4) 为了安全, 点燃乙炔前应\_\_\_\_\_, 乙炔燃烧时的实验现象是\_\_\_\_\_。

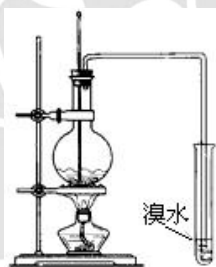


23. 右图是某同学设计的实验室以乙醇制乙烯的实验装置图, 请完成下列问题:



- (1) 指出装置中存在的错误\_\_\_\_\_。
- (2) 在反应器中发生的化学反应是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应中浓硫酸的作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 在加热时, 应注意使温度迅速升到  $170^{\circ}\text{C}$  的理由是\_\_\_\_\_。
- (5) 在烧瓶中加入少量碎瓷片的作用是\_\_\_\_\_。
- (6) 反应中常有少量的副产物  $\text{SO}_2$  生成,  $\text{SO}_2$  对乙烯的性质实验有无影响\_\_\_\_\_ (填“有”或“无”), 试叙述除去  $\text{SO}_2$  的方法\_\_\_\_\_。
- (7) 实验室里, 常用\_\_\_\_\_的方法收集乙烯气体。反应完毕后, 应先\_\_\_\_\_再\_\_\_\_\_。

24. 如图为某实验小组的同学制备乙烯及验证乙烯性质的部分装置图, 请回答:



- (1) 烧瓶中加入的两种试剂是\_\_\_\_\_;
- (2) 温度计的作用是\_\_\_\_\_, 碎瓷片的作用是\_\_\_\_\_;
- (3) 写出实验中产生乙烯的化学方程式: \_\_\_\_\_;
- (4) 甲同学认为: 溴水褪色的现象不能证明乙烯具有不饱和性, 其原因是烧瓶中液体呈棕黑色而产生\_\_\_\_\_气体. 乙同学经过仔细观察后认为: 试管中另一个现象可证明乙烯具有不饱和性, 这个现象是\_\_\_\_\_. 丙同学为验证这一反应是加成而不是取代, 提出了将杂质气体吸收后, 可用 pH 试纸来测试反应后溶液的酸性, 理由是\_\_\_\_\_;
- (5) 处理上述实验中烧瓶内废液的正确操作是\_\_\_\_\_。
  - A. 废液直接倒入下水道
  - B. 废液倒入空废液缸中
  - C. 将水倒入烧瓶中
  - D. 废液倒入盛有水的塑料桶中, 经处理后再倒入下水道