

普通高中课程标准实验教科书

新  
课标

夯实基础

提高能力

拓展知识

发展智力

# 化学

## 基础训练

有机化学基础

山东省教学研究室 编

鲁科版



山东教育出版社  
Shandong Education Press

# 使用指南

## 第#章

### 本章视点

对本章知识进行总体概括，进行有关学法指导，帮助你对本章所要学习的新知识形成整体认识。

### 学习目标

准确定位本节的课标要求，帮助你明确本节学习应该达到的程度。

### 问题导引

设计有启发性的思考题，引导你逐步掌握本节的知识内容。

### 重难点阐释

对本节的重点或难点进行详尽而准确的阐释，以点带面，帮助你突破重点和难点。

## 第#节

### 典例解析

针对本节的重点、难点、考点，设计典型性例题，帮助你分析解题思路，总结解题方法，提高解题技能。

### 变式练习

提供思路类似或基本知识点相同的习题，趁热打铁，帮助你提高应用能力。

### 基础训练

扣准本节的知识点和能力点，设置针对性题目，在训练过程中，帮助你掌握基础知识、锻炼基本技能。

### 拓展提高

在掌握双基的前提下，进行知识的深挖和综合，发展你的思维，培养你的综合应用能力。

## 本章知识结构

利用图表或网络图将本章的知识与方法进行概括总结，帮助你对本章的知识进一步系统化，形成对知识的二次提炼与升华。

## 自我检测题 综合检测题

精心选编涵盖本章或本册书知识和能力要求的检测题，帮助你查漏补缺、复习巩固，进一步提升综合运用知识解决问题的能力。

## 参考答案

提供全部试题的参考答案，部分试题提供详细的解题步骤和思路点拨，不但使你知其然，且能知其所以然。

# Contents

# 目 录

<b>第 1 章 有机化合物的结构与性质 烃</b> .....	(1)
第 1 节 认识有机化学 .....	(1)
第 2 节 有机化合物的结构与性质 .....	(8)
第 3 节 烃 .....	(15)
自我检测题 .....	(24)
<b>第 2 章 官能团与有机化学反应 烃的衍生物</b> .....	(30)
第 1 节 有机化学反应类型 .....	(30)
第 2 节 醇和酚 .....	(41)
第 3 节 醛和酮 糖类 .....	(54)
第 4 节 羧酸 氨基酸和蛋白质 .....	(65)
自我检测题 .....	(78)
<b>第 3 章 有机合成及其应用 合成高分子化合物</b> .....	(84)
第 1 节 有机化合物的合成 .....	(84)
第 2 节 有机化合物结构的测定 .....	(99)
第 3 节 合成高分子化合物 .....	(107)
自我检测题 .....	(117)
综合检测题(一) .....	(124)
综合检测题(二) .....	(130)
附录:参考答案 .....	(135)

## 本章视点

本章教材的编写以“结构—有机化合物—性质”为线索,包括认识有机化学、有机化合物的结构与性质、烃三部分内容。第1节以高起点、大视野、多角度的描述展现了有机化学的发展历史与发展前景,以期引发同学们的学习兴趣。第2节在已有的物质结构知识的基础上从碳原子的结构入手,分析有机化合物的结构特点以及结构与性质的关系,为同学们学习有机化学提供了方法性指导,同时拓展了大家的物质结构知识面。第3节引导同学们从分类的角度对各种烃的结构、性质、应用及不同类别烃之间的转化关系进行探究,使大家对烃的知识的学习方式从必修教材的个别案例学习上升到按烷烃、烯烃及炔烃等类别进行学习,初步学会如何利用结构与性质的关系来认识常见的烃。

学习本章知识时,要从培养兴趣入手,注意对各种概念和性质进行比较、整合。通过对有机化合物分类方法的研究,能够对有机化合物的结构从多角度进行分析、对比和归类;初步建立有机分子内基团间会相互影响的观点;通过对典型实例的研讨,理解“结构决定性质,性质反映结构”,并据此分析各类常见烃的结构和性质。

## 第 1 节 认识有机化学

- 了解有机化学发展的过程和面临的挑战,认识有机化学对提高人类生活质量和促进社会发展的重要作用。
- 了解有机化合物的一般分类方法,能用三种分类方法对常见的有机物进行分类;建立烃和烃的衍生物的分类框架,能识记此框架下的各物质类别并知道其所含官能团。
- 掌握烷烃的系统命名法,能根据该命名法对简单的烷烃进行命名并了解习惯命名法。

## 问题导引

1. 有机化学萌发和形成阶段的标志是什么?
2. 有机化学发展和走向辉煌时期的主要标志是什么?



3. 有机化学有哪些重要应用?
4. 什么是同系物? 烷烃、烯烃、炔烃的通式是怎样的?
5. 怎样用系统命名法命名有机化合物?

### 重难点阐释

#### 一、同系物

1. 判断两种物质是否互为同系物应特别注意以“结构相似”为前提,并且在组成上应相差一个或多个“ $\text{CH}_2$ ”原子团为条件,只有同时满足上述两个条件的有机物才是互为同系物的关系。

2. 对同系物的判断要领是看是否符合“同、似、差”即首先要是同类物(也就是官能团种类和数目应相同),这可由结构简式来确定;其次是结构相似;最后才是组成上相差一个或多个“ $\text{CH}_2$ ”原子团,同时满足这三个条件的有机物才是同系物关系。

#### 3. 同系物规律

① 同系物随碳原子数增加,相对分子质量逐渐增大,分子间作用力逐渐增大,物质的熔、沸点逐渐升高。

② 同系物之间的化学性质一般相似。

#### 二、有机化合物的系统命名原则

##### 1. 烷烃的系统命名法的原则:

(1) 在分子中选择一个最长的碳链作为主链,根据主链上所含碳原子数称“某烷”,并以它为母体,与主链连接的其他基团均看作是主链的取代基(或叫支链)。

(2) 由距支链最近的一端开始,给主链上的碳原子用阿拉伯数字(1,2,3……)编号,以确定支链的位置。

(3) 支链的位置和名称写在主链名称的前面,主链上有多个取代基时,应按由简单到复杂的顺序排列,连有几个相同的取代基时,可合并用二、三、四、五等数字表示,表示相同取代基位置的两个或多个阿拉伯数字之间用逗号“,”隔开,取代基位置与名称之间用短线“-”连接。

说明:

① 在选择最长碳链作主链时,若有多种可能,应选择含支链较多的最长碳链作为主链;

② 从主链的任一端开始编号,第一个取代基的名称和位置都相同时,要求表示所有取代基位置的数字之和为最小值。

以上烷烃的系统命名原则可概括为两句话:长多近小写烃名,先简后繁位次清。

烷烃的命名关键是先找出含支链最多的最长碳链作为主链,再以表示支链的位置的数字之和最小来确定支链的位置,最后正确写出有机物的名称。

##### 2. 不饱和烃的系统命名原则

(1) 选择含有不饱和键( $\text{C}=\text{C}$ 键或 $\text{C}\equiv\text{C}$ 键)在内的最长的碳链作为主链,根据主链上的碳

原子数称“某烯”或“某炔”。

- (2) 从离不饱和键较近的一端开始给主链上的碳原子依次进行编号。  
 (3) 不饱和键的位置可用阿拉伯数字标在母体名称(“某烯”或“某炔”)的字样的前面。  
 (4) 其他的命名原则均与烷烃的命名原则相同。

### 典例解析

**【例题 1】** 有下列各组物质:

- A.  $O_2$  或  $O_3$       B.  $^{12}C$  和  $^{13}C$       C.  $CH_3CH_2CH_2CH_3$  和  $CH_3CH(CH_3)CH_3$   
 D.  $CH_3CH_2CH_2CH=CH_2$  和  $CH_2=CHCH_2CH_2CH_3$       E. 甲烷和辛烷

- (1) 互为同位素的是\_\_\_\_\_； (2) 互为同素异形体的是\_\_\_\_\_；  
 (3) 互为同系物的是\_\_\_\_\_； (4) 是同一种物质的是\_\_\_\_\_。

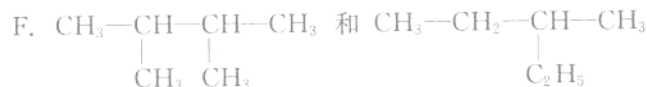
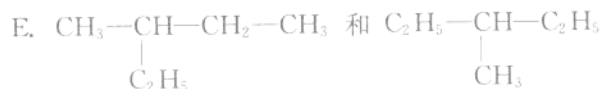
**【解析】** A 是同种元素形成的不同单质,二者互为同素异形体。B 是同种元素的不同原子,二者互称同位素。D 虽写法不同,但二者旋转后完全重叠,是同一种物质。E 都是烷烃,二者组成上相差  $CH_2$  的整数倍,互为同系物。

**【答案】** (1) B (2) A (3) E (4) D

**【变式练习】**

有下列几组物质:

- A.  $^1_1H$  和  $^2_1H$       B. 甲烷和己烷      C. 红磷和白磷      D. 丁烷和环丁烷



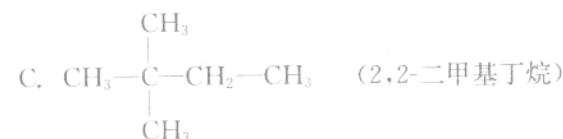
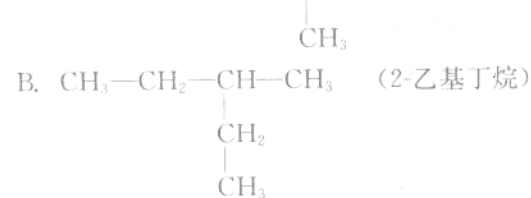
其中:

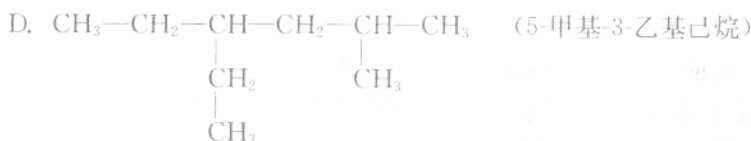
- (1) 属于饱和烃的是\_\_\_\_\_； (2) 属于同位素的是\_\_\_\_\_；  
 (3) 属于同素异形体的是\_\_\_\_\_； (4) 属于同一种物质的是\_\_\_\_\_；  
 (5) 属于同系物的是\_\_\_\_\_； (6) 属于同分异构体的是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1) B、D、E、F (2) A (3) C (4) E (5) B (6) F

**【例题 2】** 下列烷烃的命名正确的是( )。

- A.  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2$  (1-甲基丁烷)





**【解析】** A 不正确,在原命名中 1 号碳上的甲基应包含在主链上,正确的命名应为“戊烷”。B 不正确,因为主链选错了,正确的命名应为“3-甲基戊烷”。C 正确。D 不正确,因为支链在碳原子上的位点数没有遵守“尽可能小”的原则,正确的命名应为“2-甲基-4-乙基己烷”。

**【答案】** C

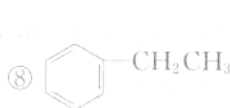
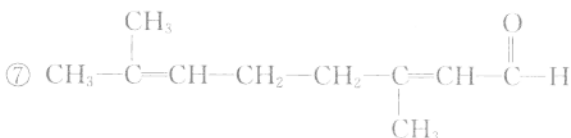
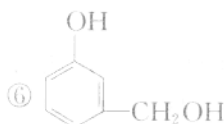
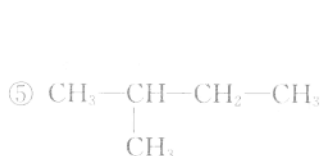
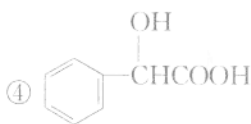
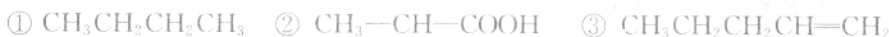
**【变式练习】**

下列有机物的命名正确的是( )。

- A. 3,3-二甲基-4-乙基戊烷                      B. 3,3,4-三甲基己烷  
C. 3,4,4-三甲基己烷                              D. 2,5,5-三甲基己烷

**【答案】** B

**【例题 3】** 下列各种物质,有的具有多个官能团。



请填写下列空白(填编号):

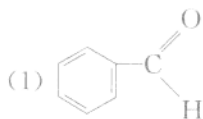
- (1) 属于烷烃的是\_\_\_\_\_； (2) 属于烯烃的是\_\_\_\_\_；  
(3) 属于芳香烃的是\_\_\_\_\_； (4) 属于醇类的是\_\_\_\_\_；  
(5) 属于羧酸类的是\_\_\_\_\_； (6) 属于酚类的是\_\_\_\_\_；  
(7) 其中物质⑦中含有的官能团是\_\_\_\_\_；  
(8) 属于同系物的有\_\_\_\_\_。

**【解析】** ①、③、⑤、⑧只含碳和氢两种元素,属烃类。其中③含双键,是烯烃;⑧含苯环,属芳香烃;①和⑤是烷烃,且互为同系物。⑥中的羟基连在苯环上,属酚类;④和⑥中的羟基连在链烃碳原子上,属醇类;②和④中含羧基,属酸类。

**【答案】** (1) ①⑤ (2) ③ (3) ⑧ (4) ④⑥ (5) ②④ (6) ⑥ (7) 碳碳双键、醛基 (8) ①⑤

**【变式练习】**

按官能团的不同对有机物进行分类,请指出下列有机物可归属的类别:





**【答案】** (1) 醛 (2) 卤代烃 (3) 酯 (4) 醛、羧酸 (5) 醇、羧酸 (6) 醇、醛

### 基础训练

- 在人类已知的化合物中,品种最多的是( )。
  - 过渡元素的化合物
  - 第ⅡA族元素的化合物
  - 第ⅢA族元素的化合物
  - 第ⅣA族元素的化合物
- (2007年海南)下列烷烃在光照下与氯气反应,只生成一种一氯代烃的是( )。
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
  - $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_3$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
- 下列关于同系物的叙述中,不正确的是( )。
  - 烷烃的同系物的分子式可用通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  表示
  - 互为同系物的有机物也互为同分异构体
  - 两个同系物之间的式量差为 14 或 14 的整数倍
  - 同系物间具有相似的化学性质
- 下列物质中属于同系物的是( )。
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
  - $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
  - $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
  - ①②
  - ①④
  - ①③
  - ⑤⑥
- 下列烷烃的系统命名中,错误的是( )。
  - $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}_2}$  (戊烷)
  - $\text{CH}_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  (2,4-二甲基己烷)
  - $\text{CH}_3-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{C}}-\text{CH}_3$  (2,2-二甲基丙烷)
  - $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  (4-甲基戊烷)





6. 下列有机物的命名正确的是( )。

A. 3,3-二甲基-4-乙基戊烷

B. 3,3,4-三甲基己烷

C. 3,4,4-三甲基己烷

D. 2,3-三甲基己烷



7.  $\text{CH}_3\text{CH}-\text{CHCH}_3$  的名称为( )。

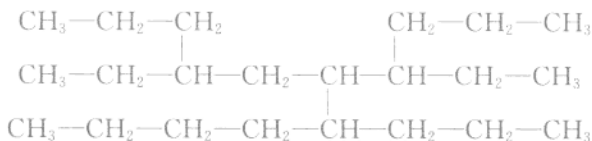
A. 1,3-二甲戊烷

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

8. 某种烷烃可表示为:



命名此有机物时,主链上的碳原子数目应是( )。

A. 8

B. 10

C. 11

D. 12

9. 某有机物 M 的化学式为  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ , 该有机物与足量的  $\text{H}_2$  反应时, 得到 2-甲基丁烷。则有机物 M 的可能结构应该有( )。

A. 1 种

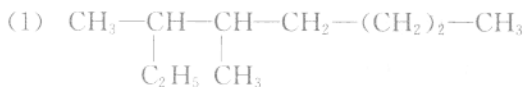
B. 2 种

C. 3 种

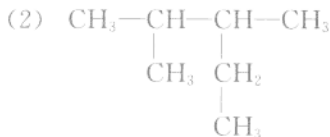
D. 4 种

10. 烷烃分子式可用通式\_\_\_\_\_表示, 2-甲基丙烷的结构简式是\_\_\_\_\_, 它的同分异构体的名称是\_\_\_\_\_, 在通常状况下为\_\_\_\_\_态。

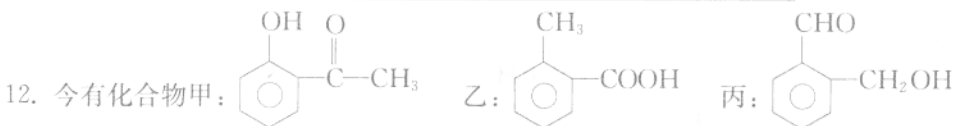
11. 按系统命名法写出下列有机物的名称:



\_\_\_\_\_;



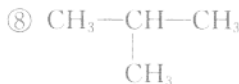
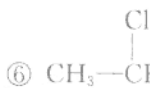
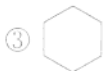
\_\_\_\_\_。



(1) 丙中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_;

(2) 上述化合物中互为同分异构体的是\_\_\_\_\_。

13. 依据不同类别的分类标准可将一种物质归属于多个类别。现有下列物质:





其中:

- (1) 属于烃的是\_\_\_\_\_；    (2) 属于烷烃的是\_\_\_\_\_；  
 (3) 属于烯烃的是\_\_\_\_\_；    (4) 属于卤代烃的是\_\_\_\_\_；  
 (5) 属于芳香烃的是\_\_\_\_\_；    (6) 属于烃的衍生物的是\_\_\_\_\_；  
 (7) 属于醇的是\_\_\_\_\_。

14. 相对分子质量为 72 的烷烃,其分子式是\_\_\_\_\_。若此有机物的一氯代物分子中有 2 个  $\text{—CH}_3$ 、2 个  $\text{—CH}_2\text{—}$ 、1 个  $\text{—CH—}$ ,则它可能的结构式分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

15. 烷烃分子可以看成由  $\text{—CH}_3$ 、 $\text{—CH}_2\text{—}$ 、 $\text{—CH—}$ 、 $\text{—C—}$  等基团或原子团结合而成。如果某烷烃分子中同时存在这 4 种基团,则其应是最少含有\_\_\_\_\_个碳原子的烷烃,其结构简式有\_\_\_\_\_种,分别是\_\_\_\_\_。

### 拓展提高

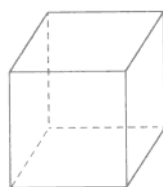
16. 下列说法正确的是( )。
- A. 凡是分子组成相差 1 个或若干个  $\text{CH}_2$  原子团的物质,彼此一定是同系物  
 B. 相对分子质量相同的物质,互称同分异构体  
 C. 符合同一通式的有机物一定属于同系物  
 D. 相对分子质量相同、各组成元素的质量分数不同的不同有机物一定是同分异构体
17. 如果定义有机物的同系物是一系列结构式符合  $\text{A—[W]}_n\text{—B}$  (其中  $n=0,1,2,3,\dots$ ) 的化合物,式中 A、B 是任意一种基团(或氢原子),W 为 2 价的有机基团,又称为该同系列的系差。同系物的性质往往呈现规律性变化。下列各组化合物中,不能称为同系物的是( )。
- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$   
 C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CHClCH}_3$   
 D.  $\text{ClCH}_2\text{CHClCCl}_3$ 、 $\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCCl}_3$ 、  
 $\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCCl}_3$

18. 下列各组物质中,肯定是同系物的是( )。

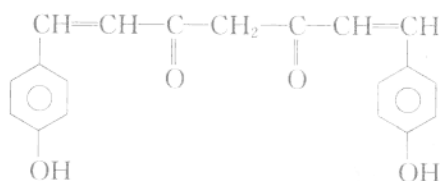
- A.  和     B.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  和   
 C.  $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{C}_4\text{H}_6$     D. 正戊烷和 2-甲基丁烷

19. 立方烷是新合成的一种烃,其分子呈立方体结构如右图所示:

- (1) 立方烷的分子式为\_\_\_\_\_。  
 (2) 其一氯代物共有\_\_\_\_\_种。  
 (3) 其二氯代物共有\_\_\_\_\_种。  
 (4) 其三氯代物共有\_\_\_\_\_种。



20. 草药莪术根中有一种色素,其结构简式为:



该物质含有的官能团有\_\_\_\_\_ (填名称)。

21. (2007年宁夏)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数目是\_\_\_\_\_。

1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$		$\text{C}_6\text{H}_{12}$	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{C}_8\text{H}_{16}$

## 第2节 有机化合物的结构与性质

- 了解碳原子的成键方式,通过比较单键、双键、三键的键参数掌握它们的结构和性质。
- 了解极性键和非极性键的概念,并会判断键的极性。
- 通过对典型实例的分析,了解有机物存在异构现象,能判断简单有机化合物的同分异构现象。
- 掌握结构与性质的关系,能举例说明有机物分子中基团之间存在相互影响。

### 问题导引

1. 有机化合物中碳原子的成键方式有哪些?
2. 甲烷、乙烯、乙炔的空间构型怎样?
3. 什么是极性键、非极性键? 如何判断极性键、非极性键?
4. 常见的同分异构体有哪几种? 如何判断同分异构体?

5. 官能团与有机化合物的性质有何关系?

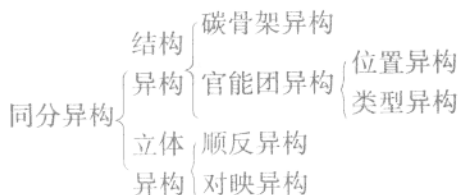
6. 不同基团间的相互影响与有机化合物的性质有何关系?

### 重难点阐释

#### 一、同分异构现象

##### 1. 同分异构体的类型

分子组成相同而结构不同的有机物互为同分异构体。同分异构现象是有机化合物种类繁多、数量巨大的原因之一。



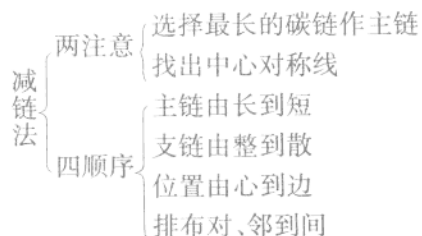
##### 2. 同分异构体的书写规律

书写同分异构体的一般步骤是:先考虑类型异构,再考虑碳链异构,最后考虑位置异构,同时遵循对称性、互补性、有序性原则。

注意:书写同分异构体,必须遵循“价键数守恒”原则,即在有机物分子中,碳原子价键数为4,氢原子价键数为1,氧原子价键数为2。

烷烃同分异构体的书写是其他有机物同分异构体书写的基础。

由于烷烃只存在碳链异构,其书写技巧可用“减链法”,即“两注意,四顺序”。



这样可以无遗漏、无重复地快速写出烷烃的各类同分异构体来。

##### 3. 类型异构的有机物的类别

- (1) 单烯烃与环烷烃:通式为  $C_nH_{2n} (n \geq 3)$ ;
- (2) 二烯烃、单炔烃与环单烯烃:通式为  $C_nH_{2n-2} (n \geq 3)$ ;
- (3) 苯及其同系物与多烯:通式为  $C_nH_{2n-6} (n \geq 6)$ ;
- (4) 饱和一元醇与饱和一元醚:通式为  $C_nH_{2n+2}O (n \geq 2)$ ;
- (5) 饱和一元醛、饱和一元酮、烯醇:通式为  $C_nH_{2n}O (n \geq 3)$ ;
- (6) 饱和一元羧酸、饱和一元酯、羟基醛:通式为  $C_nH_{2n}O_2 (n \geq 2)$ ;

(7) 酚、芳香醇、芳香醚:通式为  $C_nH_{2n-6}O (n > 6)$ ;

(8) 氨基酸与硝基化合物。

4. “五同”的比较

“五同”的比较

	“相同”的内容	“不同”的内容	适用范围
同系物	结构相似、化学性质相似、分子通式相同	分子式不同、物理性质不同	有机物
同分异构体	分子式相同	结构不同,物理性质不同,不同类时化学性质不同	有机物
同素异形体	同种元素组成的单质	组成不同或结构不同	无机单质
同位素	质子数相同,化学性质相同	中子数不同,质量数不同,物理性质有差别	原子
同种物质	组成、结构、性质都相同	分子式、结构式的形式及状态可能不同	无机物或有机物

5. 有机化合物结构与性质的关系

结构决定性质,性质反映结构。官能团的结构决定有机化合物的化学性质。通常,从键的极性、碳原子的饱和程度来分析官能团并进一步预测有机化合物的性质。此外,官能团与分子中某些相邻基团间的相互影响会使该有机化合物具有某些特性。

典例解析

**【例题 1】** 用相对分子质量为 43 的烷基取代甲苯苯环上的 1 个氢原子,所得的芳香烃产物最多有( )。

- A. 3 种                      B. 4 种                      C. 5 种                      D. 6 种

**【解析】** 烷基的通式为  $-C_nH_{2n+1}$ , 由  $12n + 2n + 1 = 43$ , 解得  $n = 3$ , 该烷基  $-C_3H_7$  有  $CH_3-CH_2-CH_2-$  和  $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-$  两种, 它们可分别取代苯环上邻、间、对位的氢原子。根据

其组合, 应有 6 种产物。

**【答案】** D

**【变式练习】**

已知正丁烷的二氯代物有 6 种同分异构体, 则其八氯代物的同分异构体共有( )。

- A. 6 种                      B. 8 种                      C. 10 种                      D. 12 种

**【答案】** A

**【例题 2】** 已知乙醛、葡萄糖等能被银氨溶液氧化为羧酸或羧酸盐。下列关于丙烯醛 ( $CH_2=CH-CHO$ ) 的叙述, 不正确的是( )。

- A. 可使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色  
B. 与  $CH_3CH_2OH$  发生酯化反应  
C. 能发生银镜反应  
D. 可氧化成羧酸

**【解析】** 丙烯醛结构式中含有 1 个  $\begin{array}{c} \diagup \\ C=C \\ \diagdown \end{array}$ 、1 个  $-CHO$ , 因此该物质可发生加成反应、

氧化反应、银镜反应,也可与新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  反应,氧化为羧酸。

**【答案】** B

**【变式练习】**

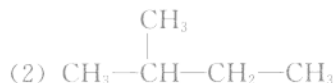
从柑橘中可提炼萜二烯() ,下列有关它的说法不正确的是( )。

- A. 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$       B. 常温下呈液态,难溶于水  
C. 其一氯代物有 10 种      D. 1 mol 该物质与溴发生加成反应,可以消耗 2 mol  $\text{Br}_2$

**【答案】** C

**【例题 3】** 某化合物 A 的化学式为  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ ,分析数据表明,分子中有两个“ $-\text{CH}_2-$ ”、两个“ $-\text{CH}_3$ ”、一个“ $-\text{CH}-$ ”和一个“ $-\text{Cl}$ ”,试写出它的同分异构体的结构简式。

**【解析】** 先书写能符合条件的碳链异构:



再添加官能团,书写  $-\text{Cl}$  在不同位置的官能团异构。

**【答案】**



**【变式练习】**

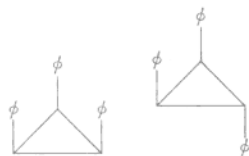
分子里碳原子数不超过 10 的所有烷烃中,一卤代物只有一种的烷烃共有( )。

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

**【答案】** C

**【例题 4】** 1,2,3-三苯基环丙烷的 3 个苯基可以分布在环丙烷环平面的上下,因此有如下 2 个异构体。如图, $\phi$  是苯基,环用键线表示,C、H 原子都未画出。

据此,可判断 1,2,3,4,5-五氯环戊烷(假定五个碳原子也处于同一平面上)的异构体的数目是( )。



- A. 4      B. 5  
C. 6      D. 7

**【解析】** 根据题给信息,分析 1,2,3-三苯基环丙烷的空间结构,可看出苯基处于平面的上方或下方。由此推导,1,2,3,4,5-五氯环戊烷异构体有:

- (1) 5 个氯原子全部在面上(或面下)的有一种;  
(2) 4 个氯原子在面上,1 个氯原子在面下的有一种;  
(3) 3 个氯原子在面上,2 个氯原子在面下的有两种。

**【答案】** A

【变式练习】

联三苯的结构简式为 ，其一氯代物的同分异构体有( )。

- A. 3种                      B. 4种                      C. 5种                      D. 8种

【答案】 B

基础训练

- 互为同分异构体的有机物一定具有( )。
 

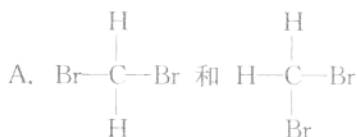
A. 相似的结构                      B. 相同的性质

C. 相同的分子式                      D. 相同的系列
- 下列化学式只表示一种纯净物的是( )。
 

A.  $C_2H_6$                       B.  $C_4H_{10}$                       C.  $C_2H_5Cl_2$                       D.  $C_3H_6$
- 甲烷分子不是平面正方形结构，而是正四面体结构，碳原子位于正四面体的中心，4个氢原子分别位于正四面体的4个顶点上，其依据是( )。
 

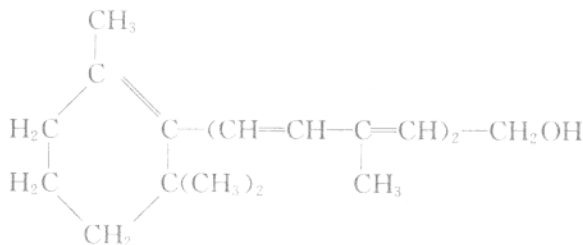
A.  $CH_4$  不存在同分异构体                      B.  $CH_3Cl$  不存在同分异构体

C.  $CH_2Cl_2$  不存在同分异构体                      D.  $CHCl_3$  不存在同分异构体
- 下列物质中，互为同分异构体的一组是( )。



- B.  $CH_2=CH-CH_2-CH_3$  和  $CH_3-CH=CH-CH_3$
- C.  $CH_3CH_2CH_3$  和  $CH_3CH(CH_3)_2$
- D.  $CH_3CH_2CH_3$  和  $CH_3CH=CH_2$

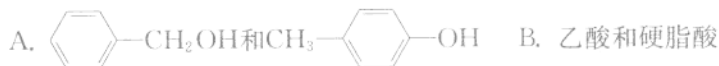
5. 已知维生素 A 的结构简式如下：



关于它的说法正确的是( )。

- A. 维生素 A 是一种酚
- B. 维生素 A 的 1 个分子中有 3 个双键
- C. 维生素 A 的 1 个分子中有 30 个氢原子
- D. 维生素 A 的具有环己烷的结构单元
6. 下列叙述正确的是( )。
- A. 分子式相同，各元素的质量分数也相同的物质是同种物质
- B. 通式相同的不同物质一定是同系物

- C. 分子式相同的不同化合物一定是同分异构体  
 D. 相对分子质量相同的不同物质一定是同分异构体  
 7. 下列各组物质中既不是同系物又不是同分异构体的是( )。



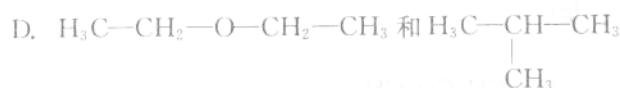
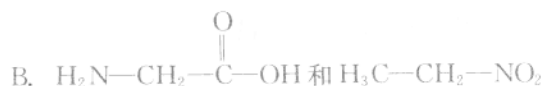
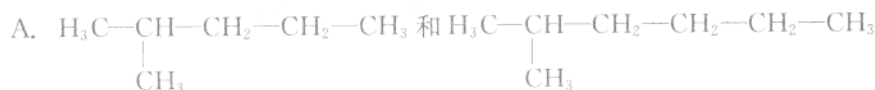
C. 硝基乙烷和氨基乙酸



8. 在化合物 C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N 的分子中, N 原子以三个单键与其他原子相连接, 则此化合物具有的同分异构体的数目为( )。

A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

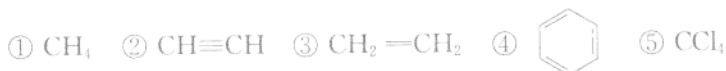
9. 下列各组物质中, 属于同分异构体的是( )。



10. (2007 年海南) 分子式为 C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> 的烯烃共有(要考虑顺反异构体)( )。

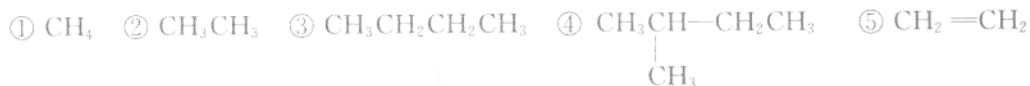
A. 5 种                      B. 6 种                      C. 7 种                      D. 8 种

11. 已知下列物质:



其中, 只含有极性键的是 \_\_\_\_\_; 既含有极性键又含有非极性键的是 \_\_\_\_\_。

12. 已知下列有机物:

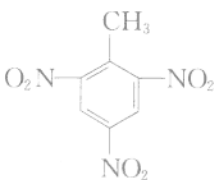



试从极性键和非极性键角度分析:

- (1) 是同系物且含有的化学键类型相同的是 \_\_\_\_\_;  
 (2) 是同分异构体且含有的化学键类型相同的是 \_\_\_\_\_;  
 (3) 是同分异构体, 但含有的化学键不完全相同的是 \_\_\_\_\_。





酸在  $30^{\circ}\text{C}$  反应生成  ;  不能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色, 而

 能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色。请说明原因。

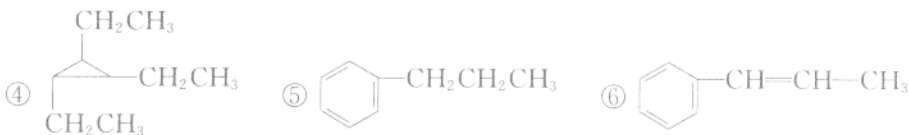
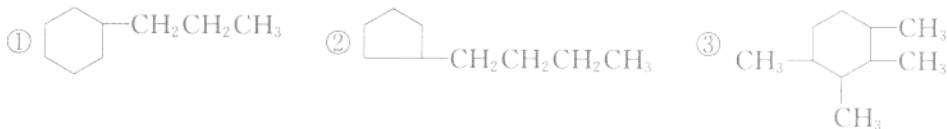
14. 某分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  的醇( $\text{R}-\text{OH}$ ), 经测定其分子中含有 2 个  $-\text{CH}_3$ 、2 个  $-\text{CH}_2-$ 、1 个  $-\text{CH}-$  和 1 个  $-\text{OH}$ 。写出主链上有 4 个碳原子的该醇可能的同分异构体 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (可不填满, 也可补充)。

拓展提高

15. (2006 年上海) 科学家发现  $\text{C}_{60}$  后, 近年又合成了许多球形分子(富勒烯), 如  $\text{C}_{50}$ 、 $\text{C}_{70}$ 、 $\text{C}_{120}$ 、 $\text{C}_{540}$  等它们互称为( )。

A. 同系物      B. 同分异构体      C. 同素异形体      D. 同位素

16. 下列物质中, 互为同分异构体的一组是( )。



A. ①②      B. ①⑤      C. ①②④      D. ①③④

17. 某烯烃与足量的  $\text{H}_2$  加成后的产物是  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ , 则原来的烯烃可能

有( )。

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

18. 进行一氯取代反应后, 只能生成 3 种沸点各不相同的产物的烷烃是( )。

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.  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$

19. 医学上在对抗癌物质的研究中发现  $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{Cl}}{\text{Pt}}}-\text{Cl}$  具有抗癌作用, 而  $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{Cl}}{\overset{\text{Cl}}{\text{Pt}}}-\text{NH}_2$  没

有抗癌作用。下列有关叙述正确的是( )。

A. 两者互为同分异构体, 都是以 Pt 原子为中心的四面体结构  
B. 两者互为同分异构体, 都是以 Pt 原子为中心的平面结构