

顶尖系列

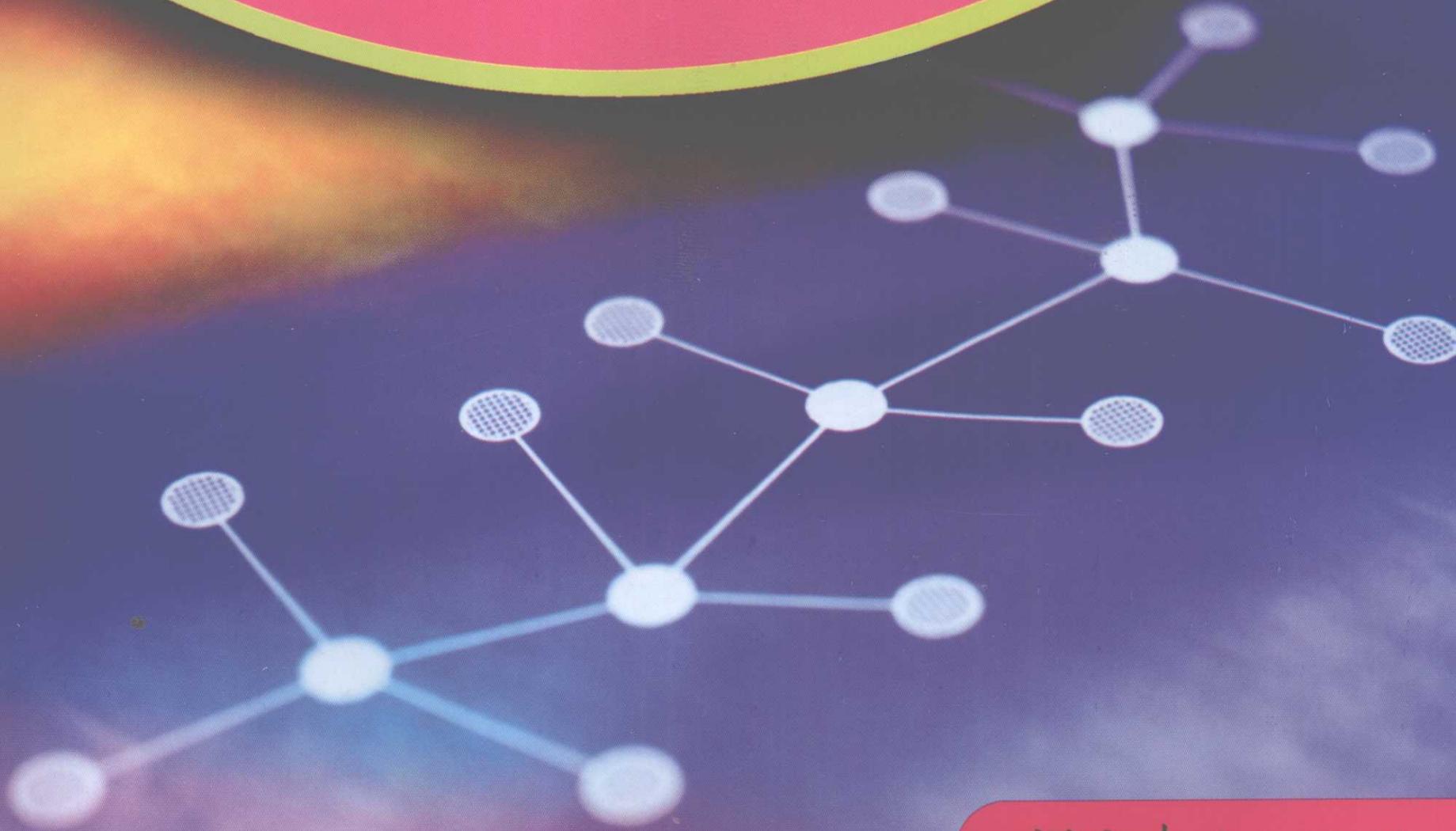
山东科技版

高中

顶尖课课练

化学 (选修)

有机化学基础



福建人民出版社

山东科技版

顶尖系列

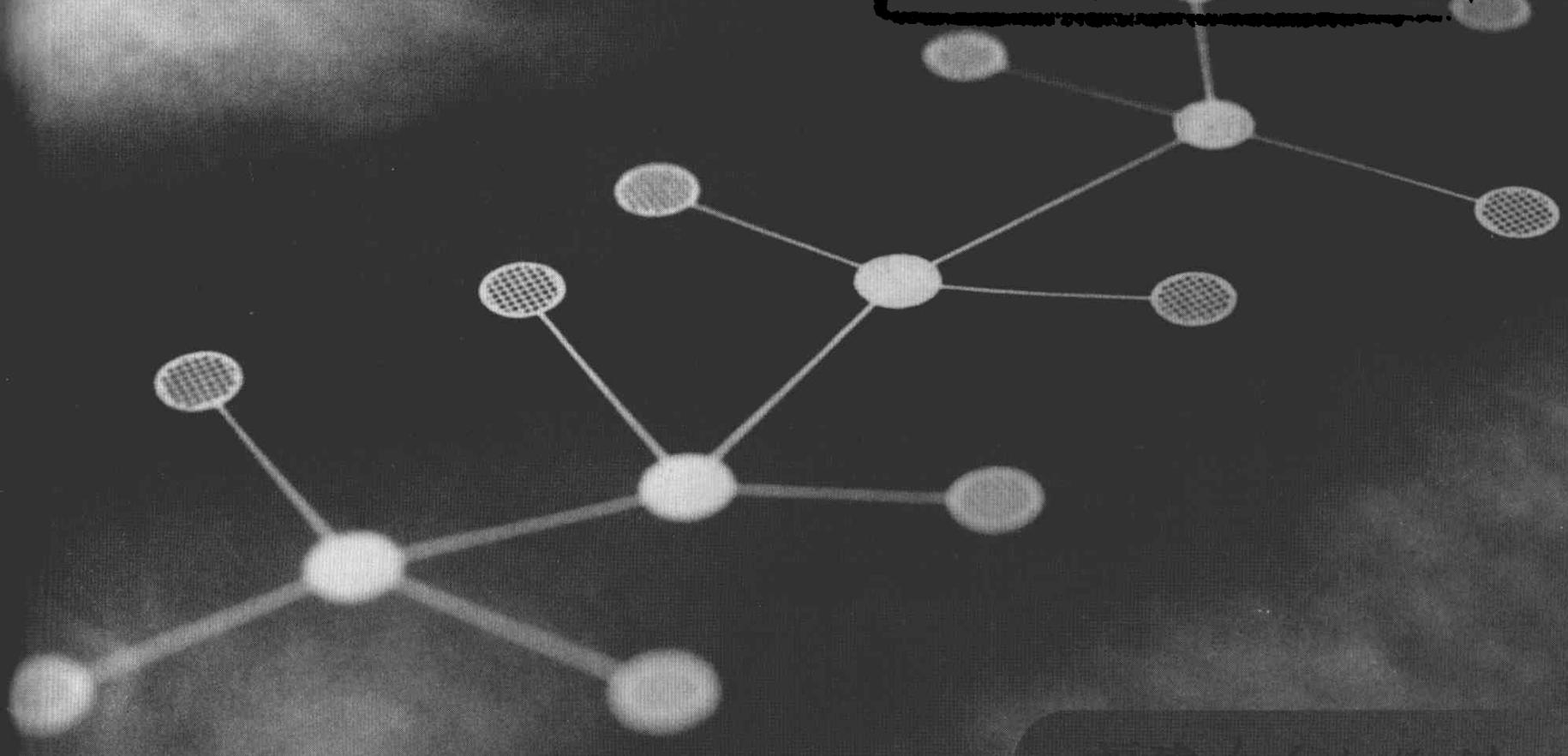
高中

顶尖课课练

化学 (选修)

有机化学基础

江苏工业学院图书馆
藏书章





本书主编：

郑毓康 陈惠明

本书编写人员：（按姓氏笔画排序）

陈惠明 郑毓康 郭志东 戴文清

（谢） 学

顶尖课课练·化学

顶尖课课练·化学（选修）有机化学基础（山东科技版）

DINGJIAN KEKELIAN · HUAXUE

出 版：福建人民出版社

地 址：福州市东水路 76 号

邮 政 编 码：350001

电 话：0591-87604366（发行部）

87521386（编辑室）

电子邮件：zmnyshx@126.com

网 址：<http://www.fjpph.com>

发 行：福建省新华书店

印 刷：福建省地质印刷厂

地 址：福州市塔头路 2 号 邮 政 编 码：350011

开 本：787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张：8.25

字 数：203 千字

版 次：2008 年 8 月第 1 版

2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-211-05797-9

定 价：15.20 元

本书如有印装质量问题，影响阅读，请直接向承印厂调换

版权所有，翻印必究

编写说明

本书是在课程标准和教学要求的基础上，配合教材进行编写的。在编写过程中听取了各地一线教师的宝贵意见，尽可能地从教学实践出发，运用教学规律，体现课改精神，力求做到好用、实用、爱用。

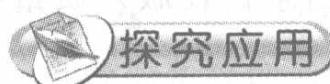
本书的具体栏目及其特点为：



名师解惑 对本节的重难点、易混易淆的概念进行透析，透析的内容配上相应的典型例题进行解析和评注，利于学生及时巩固所学知识。



同步练习 精选涵盖本节主要知识点和重难点的题目，分课时进行练习，注重新意。每个课时中设“基础过关”和“更进一步”，以区分题目的难易梯度。



探究应用 利用学生身边易得的器材，设计小实验，提出猜想、方案等，培养学生的探究能力。



实验园地 选取本节的主要教师演示实验和学生实验，训练学生规范的实验现象描述与操作技能。



归纳整合 通过知识网络、范例精析与“综合练习”，对本章知识进行梳理、整合和巩固。

为了使用更方便，书中部分内容采用活页形式，分别是各章质量检测卷和模块质量检测卷，以及全书的“部分参考答案”。质量检测卷根据题目难易梯度分为A、B卷。“部分参考答案”对全书的练习题给答案，对较难的题目加上“提示”。

在编写过程中，难免有不足之处，恳望读者不吝赐教，以便我们改进。我们的联系方式为：

邮编：350001

地址：福州市东水路76号福建人民出版社文教编辑室

邮箱：zmnyshx@126.com

编 者

目录

contents

第1章 有机化合物的结构与性质 烃/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/3

第3节 烃/8

归纳整合/13

第3节 合成高分子化合物/73

归纳整合/77

活页部分

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（一）/1

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（二）/5

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（三）/9

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（四）/13

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（五）/17

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（六）/21

有机化学基础（山东科技版）质量检测

卷（七）/25

部分参考答案/1

第2章 官能团与有机化学反应 烃的衍生物/18

第1节 有机化学反应类型/18

第2节 醇和酚/27

第3节 醛和酮 糖类/35

第4节 羧酸 氨基酸和蛋白质/42

归纳整合/51

第3章 有机合成及其应用 合成高分子化合物/60

第1节 有机化合物的合成/60

第2节 有机化合物结构的测定/67

第1章 有机化合物的结构与性质 烃

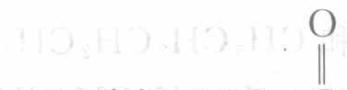
第1节 认识有机化学



名师解惑

1. 有机化合物的分类。

对于任意一种有机化合物来说，根据不同的分类标准，它可以属于不同的类别。通常可依据组成元素、分子中碳骨架的形状或官能团进行分类。



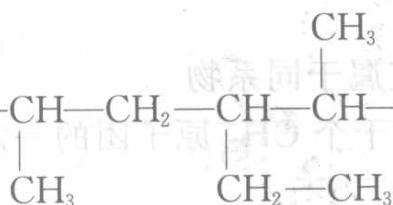
例1 请根据有机化合物的一般分类方法，试分析 $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{H}$ 所属的类别。

解析 从所含元素的种类来讲，它是烃的衍生物；从分子中碳骨架的形状来讲，它为链状有机化合物；从所含的官能团来讲，它属于醛类。

评注 “分类的方法”是科学研究的重要方法之一。从不同的视角有不同的分类方法，通过学习可体会有机化合物分类角度的多样性。

2. 烷烃的系统命名法。

烷烃命名的一般步骤为：(1) 选主链，选最长的碳链作主链；当碳链等长时，选支链最简单的且最多的一条为主链，即体现“最长”、“最多”。(2) 编号定位，应靠近支链（小、多）的一端开始编号，即体现“最近”、“最简”、“最小”。(3) 写名称，应先简后繁，相同取代基要合并，同时书写表达应注意规范。



例2 某烷烃的结构为 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}-\text{CH}_3$ ，下列命名正确的是（ ）。

A. 2-甲基-4-丙基己烷

B. 5-甲基-3-丙基己烷

C. 2,5-二甲基-3-乙基己烷

D. 2,5-二甲基-4-乙基己烷

解析 本题A、B选项选错了主链，不符合碳链等长时的“最多”原则；D选项编号定位错，应从右端开始编号，故正确的是C。

评注 有机化合物的命名一般以烷烃的命名为基础，烯烃、炔烃以及烃的衍生物的命名与烷烃的命名原则相似。



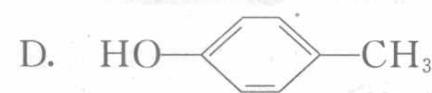
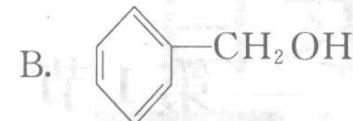
同步练习

第1课时

基础过关

1. 第一位人工合成有机物的化学家是（ ）。

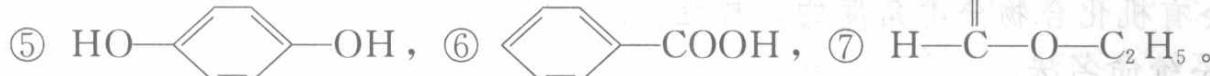
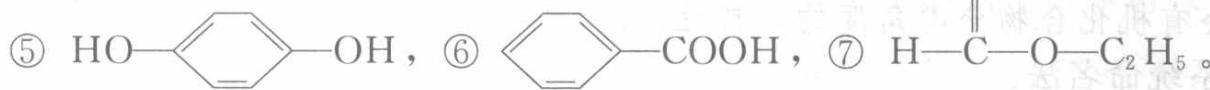
- A. 门捷列夫 B. 贝采里乌斯 C. 维勒 D. 李比希
2. 下列有机物是按照碳骨架进行分类的是()。
- A. 烷烃 B. 烯烃 C. 炔烃 D. 芳香烃
3. 下列物质中, 属于酚类的是()。



4. 下列物质属于同系物的是()。



5. 下列有机化合物:

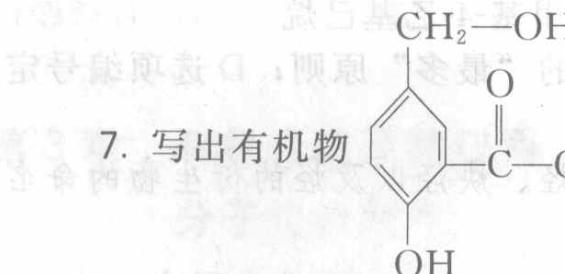


若按照官能团来分: 烯烃是_____，醇是_____，羧酸是_____。(填序号)

更进一步

6. 下列叙述正确的是()。

- A. 通式相同的不同物质一定属于同系物
B. 分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的一定是同系物
C. 同系物必为同一类物质
D. 氧气与臭氧互为同系物



7. 写出有机物

中含氧官能团的名称: _____。

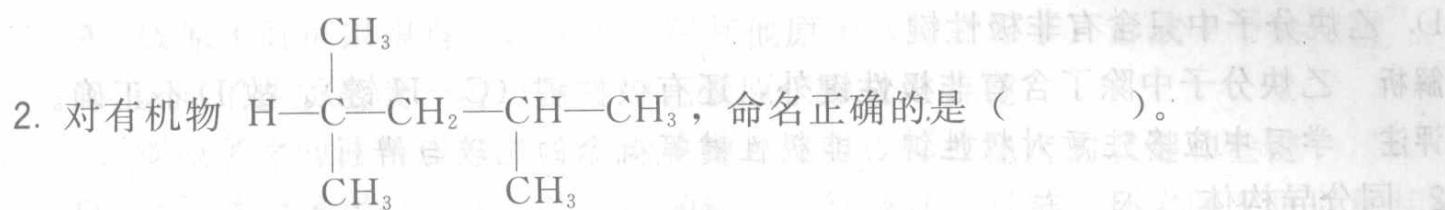
第2课时

基础过关

1. 下列有机化合物的命名, 正确的是()。



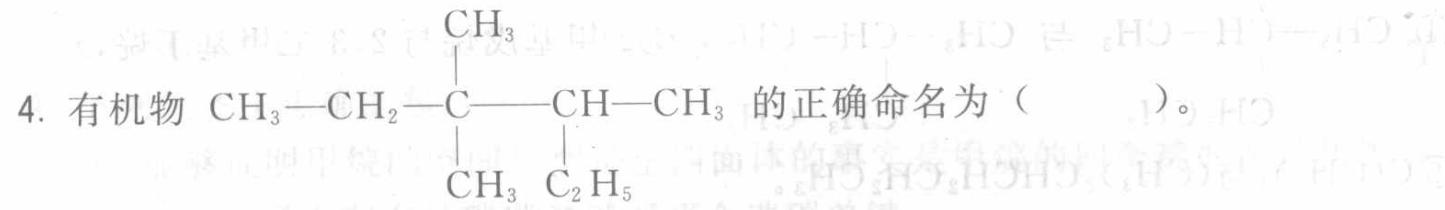
C. 2-乙基丁烷 D. 2,3,3-三甲基丁烷



A. 1,1,3-三甲基丁烷 B. 2,4-二甲基戊烷
C. 2,2,4-三甲基丁烷 D. 以上命名都不对

3. 在系统命名法中下列碳原子主链名称是丁烷的是()。

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



A. 2-乙基-3,3-二甲基-4-乙基戊烷 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

5. 按系统命名法命名, 有机物 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的名称是_____。

更进一步

6. 正己烷、2-甲基戊烷、_____、2,2-二甲基丁烷、2,3-二甲基丁烷。

在上面有规律的排列中, 横线上填入()最适宜。

A. 正戊烷 B. 3-甲基戊烷
C. 2-甲基丁烷 D. 2,2-二甲基戊烷

7. 写出下列各有机物的结构简式。

①2,3-二甲基-4-乙基己烷: _____。

②支链只有一个乙基且式量最小的烷烃: _____。

第2节 有机化合物的结构与性质

名师解惑

1. 碳原子的成键方式、共价键的分类及空间结构。

碳原子的成键以形成共价键为主, 依据成键两原子之间共用电子的对数可分为单键、双键和叁键; 依据共用电子是否偏向可分为极性键和非极性键。键的极性判断主要依据成键的两个原子是否是同种元素的原子。几种简单的有机物的空间结构要掌握, 甲烷为正四面体, 乙烯与苯是平面型, 乙炔是直线型。

例1 下列叙述中不正确的是()。

- A. 根据成键两原子之间共用电子的对数可以将共价键分为单键、双键和叁键
B. 乙烯分子中存在碳碳双键, 且其中的6个原子处于同一平面上

- C. 甲烷分子中碳氢键之间的夹角为 109.5°
D. 乙炔分子中只含有非极性键

解析 乙炔分子中除了含有非极性键外，还有极性键(C—H键)。故D不正确。

评注 学习中应多注意对极性键、非极性键等概念的比较与辨析。

2. 同分异构体。

学习同分异构体概念时，要注意对几个带“同”字概念(同系物、同分异构体、同位素、同素异形体、同一种物质)的理解与辨别，应抓住这些概念的关键点加以区分。

例2 下列各组物质中，互为同系物的是_____，互为同分异构体的是_____，互为同位素的是_____，互为同素异形体的是_____，属于同一种物质的是_____。

- ①¹⁶O和¹⁸O，②盐酸与氯化氢，③O₂和O₃，
- ④ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ 与 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ，⑤2-甲基戊烷与2,3-二甲基丁烷，
- ⑥C(CH₃)₄与(CH₃)₂CHCH₂CH₂CH₃。

解析 同系物指的是结构相似、组成上相差一个或若干个CH₂的化合物，故为⑥；同分异构体指的是分子式相同而结构不同的化合物，故为⑤；同位素指的是质子数相同而中子数不同的原子，故为①；同素异形体指的是同种元素形成的不同单质，故为③；盐酸是氯化氢的水溶液(混合物)，与氯化氢(纯净物)不能说是同一种物质。同一种物质是④，均为2-甲基丁烷。

评注 对相似概念进行比较有利于加深对基本概念的理解。

3. 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”。对有机化合物来说，一种官能团决定了它一类的化学性质，通常可从键的极性、碳原子的饱和程度来分析官能团的特点并进一步预测有机化合物的性质。

例3 某有机化合物的结构简式为：CH₂=CHCH₂OH。根据你学过的知识推断下列说法错误的是()。

- | | |
|------------------|----------------|
| A. 它能使酸性高锰酸钾溶液退色 | B. 它能发生加成反应 |
| C. 它能发生酯化反应 | D. 它不能与钠反应放出氢气 |

解析 从它的结构简式可以看出，分子中有碳碳双键和—OH等官能团，由碳碳双键能发生A、B的反应，有一OH能发生C的反应，也能与钠反应放出氢气，所以选D。

评注 认识有机化合物结构和性质的关系，掌握通过结构推测性质、通过性质判断结构的方法对学习有机化学至关重要。



同步练习

第1课时

基础过关

1. 目前已知化合物中数量、品种最多的是ⅣA 碳的化合物(有机化合物)，下列关于其

原因的叙述中不正确的是()。

- 碳原子既可以跟自身,又可以跟其他原子(如氢原子)形成4个共价键
- 碳原子性质活泼,可以跟多数元素原子形成共价键
- 碳原子之间既可以形成稳定的单键,又可以形成稳定的双键和叁键
- 多个碳原子可以形成长度不同的链、支链及环,且链、环之间又可以相互结合

2. 下列分子中,所有原子不可能共处在同一平面上的是()。

- C_2H_2
- CH_4
- C_2H_4
- C_6H_6

3. 图1.2是某分子的比例模型,黑色的是碳原子,白色的是氢原子,灰色的是氧原子。该分子是()。

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- CH_3COOH
- CH_3CHO
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$



图1.2

4. 下列叙述中正确的是()。

- 能够证明甲烷的空间构型是正四面体的事实是甲烷的四个键的键长相等
- 乙烯分子中存在的碳碳双键即两个碳碳单键
- 乙炔分子中相邻两个键之间的夹角为 180°
- CH_3CH_3 分子中只含有极性键

5. 已知某有机物的结构简式为: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$ 。请依据成键两原子间共用电子的对数,指出该分子中各共价键的类型。

更进一步

6. 下列有机物分子中,所有原子一定在同一平面内的是()。

-
-
-
-

7. 已知某有机物的结构简式为: $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$

(1) 该有机物一个分子中含有_____个饱和碳原子,_____个不饱和碳原子。

(2) 写出两种极性键: _____, 两种非极性键: _____。

(3) 该有机物的分子式为_____。

第2课时

基础过关

- 下列烷烃中可能存在同分异构体的是()。
 - 甲烷
 - 乙烷
 - 丙烷
 - 丁烷

2. 能与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 互称为同分异构体的是 ()。
 ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$, ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, ③ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$, ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 。
 A. ①③ B. ②③ C. ③④ D. ①④
3. 同分异构体现象在有机化学中是非常普遍的, 下列有机物互为同分异构体的是 ()。
 ① $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$, ② $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$, ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$, ④ $\text{HC}\equiv\text{CCH}_3$ 。
 A. ①和② B. ①和③ C. ①和④ D. ②和③
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_3H_8 B. C_4H_{10} C. C_5H_{12} D. C_6H_{14}
5. 下列各组中的两种有机物, 可能是相同的物质、同系物或同分异构体等, 请判断它们之间的关系。
 (1) 2-甲基丁烷和丁烷: _____。
 (2) 正戊烷和 2,2-二甲基丙烷: _____。
 (3) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$: _____。

更进一步

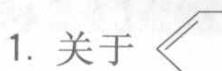
6. 下列选项仅属于官能团位置异构的是 ()。

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 B. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
 D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

7. 下列同分异构属于何种类型异构?

- (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 和 CH_3COCH_3 : _____。
 (2) $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$: _____。
 (3) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$: _____。

第3课时**基础过关**

1. 关于  的叙述不正确的是 ()。

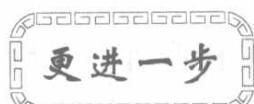
- A. 能使溴水退色 B. 能使酸性高锰酸钾溶液退色
 C. 属于烃的衍生物 D. 可以燃烧

2. 由乙烯推测丙烯的结构或性质正确的是 ()。

- A. 分子中所有原子都在同一平面上 B. 分子中三个碳原子在同一直线上
 C. 与 HCl 加成只生成一种产物 D. 能使酸性 KMnO_4 溶液退色

3. 下列说法正确的是 ()。

- A. 含有相同官能团的物质其化学性质完全相同
 B. 某两种物质的化学性质相似，则必定含有相同的官能团
 C. 含有碳碳双键的物质一定能与 H_2 在一定的条件下发生加成反应
 D. CH_3COOH 中由于 $-COOH$ 与 $-OH$ 不同，所以 CH_3COOH 不与 Na 反应
4. 有机物分子中原子间（或原子与原子团间）的相互影响会导致物质化学性质的不同。下列各项的事实不能说明上述观点的是（ ）。
- A. 甲苯能使酸性高锰酸钾溶液退色，而苯不能使酸性高锰酸钾溶液退色
 B. 苯酚能跟 NaOH 溶液反应，而乙醇不能与 NaOH 溶液反应
 C. 乙烯能发生加成反应，而乙烷不能发生加成反应
 D. 苯与硝酸在加热的条件下发生取代反应，而甲苯在常温下就能与硝酸发生反应
5. 有机化合物的结构和性质有着密切的关系，一种官能团决定着一类有机化合物的化学特性。通常，可从 _____、_____ 来分析官能团的特点并进一步预测有机化合物的性质。



6. 据报道，近来发现了一种新的星际分子氰基辛炔，其结构简式为：
 $HC\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv N$ 。对该物质判断不正确的是（ ）。
- A. 属于不饱和烃 B. 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液退色
 C. 所有原子都在同一直线上 D. 能使溴水退色
7. 有下列化合物：① $CH_3CH=CH_2$ ，② $HC\equiv CCH_3$ ，③ $CH_3CH_2CH_2OH$ ，
 ④ CH_3CH_2COOH ，⑤ CH_3COOCH_3 ，⑥ $C_3H_5(OH)_3$ 。
- (1) 在一定条件下能发生加成反应的是 _____。
 (2) 在一定条件下能发生酯化反应的是 _____。
 (3) 在酸或碱的催化作用下能发生水解反应的是 _____。
 (4) 由以上可知，有机物的性质主要决定于分子中的 _____。



有机物分子中原子共线共面解题策略：

若分子中有碳碳单键、碳碳双键、碳碳叁键时，一般是先根据碳碳双键确立一个平面（根据乙烯的结构）；然后根据碳碳叁键确立一条直线（根据乙炔的结构）；最后根据饱和碳的四面体，确立共线共面问题（注意碳碳单键可以旋转，双键、叁键及其他复杂键的原子不能绕键轴旋转）。

8. 对于 $CH_3-CH=CH-C\equiv C-CF_3$ 的结构分析，下列叙述不正确的是（ ）。
- A. 分子中所有碳原子可以在同一平面上
 B. 分子中所有原子有可能都在同一平面上
 C. 分子中所有碳原子不可能都在同一直线上
 D. 分子中有四个碳原子在同一直线上

第3节 烃



1. 烃的分类、命名及熔沸点的规律。

烃包括链烃、脂环烃和芳香烃。链烃中烷烃是饱和烃，烯烃和炔烃是不饱和烃。不饱和烃的命名要注意与烷烃命名的区别，关键是选主链时应含碳碳双键或碳碳叁键在内的最长的碳链，编号定位时应从靠近双键或叁键的一端开始，写名称时应标明双键或叁键碳原子所在的位置。烃的熔沸点规律是碳原子数越多，沸点越高；当碳原子数相同时，支链数越多，沸点越低。

例 1 下列说法正确的是（ ）。

- A. $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ 属于链状脂肪烃
- B. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 的沸点比 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的高
- C. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的名称为 3-甲基-4-己烯
- D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 在室温下为液体

解析 A 中要抓住烃只含碳氢两元素这一要点，故 A 不正确；B 中二者烃碳原子数相同，后者支链数多，沸点低；C 中烯烃的命名错在编号定位，正确的名称应该是 4-甲基-2-己烯；D 中 1~4 个碳原子的开链脂肪烃在室温下均为气体。故应选 B。

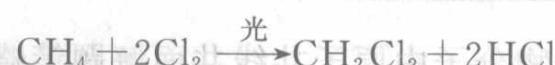
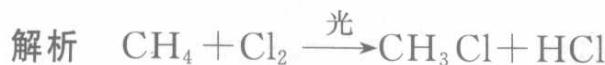
评注 不饱和烃的命名要特别注意主链的选择依据和编号次序与烷烃的命名规则不同。

2. 烷烃与卤素单质的反应。

常温下烷烃很稳定，在光照条件下可与卤素发生取代反应生成相应的卤代烃。而且烷烃碳链较长时，卤素原子可以有不同的取代位置。

例 2 若 1 mol 甲烷和足量的氯气反应生成等物质的量的四种有机取代产物，则需要消耗的氯气的物质的量为（ ）。

- A. 1 mol
- B. 2 mol
- C. 2.5 mol
- D. 4 mol



因为四种卤代物的物质的量相等，所以各占 0.25 mol，有下列关系成立：

$$n(\text{Cl}_2) = 0.25 \text{ mol} \times 1 + 0.25 \text{ mol} \times 2 + 0.25 \text{ mol} \times 3 + 0.25 \text{ mol} \times 4 = 2.5 \text{ mol}$$

评注 取代反应是烷烃的特征反应。烃分子中的 H 原子被卤素取代时，需要的卤素分子个数与被取代的 H 原子个数相等。

3. 烯烃、炔烃的化学性质。

烯烃和炔烃的分子中都含有不饱和键，易发生加成反应（如可使溴水退色），也易被氧化（如可使酸性高锰酸钾溶液退色），烯烃被酸性高锰酸钾溶液氧化时，会因不饱和碳上氢原子数（2、1、0）的不同而生成不同的产物（ CO_2 、羧酸、酮）。

例 3 某烃的分子式为 C_8H_{14} ，1 mol 该烃在催化剂作用下可以吸收 2 mol H_2 ，用酸性 KMnO_4 溶液氧化，得到丙酮（ CH_3COCH_3 ）、琥珀酸（ $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ）、二氧化碳

(CO₂)，该烃的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

解析 根据 1 mol 该烃可以吸收 2 mol H₂，可判断该烃可能含两个碳碳双键或一个碳碳叁键；又依据烯烃与酸性 KMnO₄ 溶液反应的规律，可得出分子结构中一定含有下列基团：(CH₃)₂C=、=CHCH₂CH₂CH=、=CH₂。将三个基团连接在一起就得到烯烃的结构：(CH₃)₂C=CHCH₂CH₂CH=CH₂。

评注 利用不饱和烃与酸性 KMnO₄ 溶液的反应，可根据氧化产物推测烯烃的结构；还可以用来鉴别饱和烃和不饱和烃。但是不能用于除去饱和烃中的不饱和烃，因为酸性 KMnO₄ 溶液可能将不饱和烃氧化为 CO₂，而使饱和烃中又混入 CO₂ 气体。

4. 芳及其同系物的性质。

苯环上的化学键是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊的键，易发生取代反应而不易发生加成反应，由于甲基对苯环的影响使得甲苯苯环上的氢原子更容易发生取代反应。苯不能使酸性 KMnO₄ 溶液退色，而苯的同系物可以使酸性 KMnO₄ 溶液退色，这主要是苯环对烃基的影响造成的，但应注意并不是所有的苯的同系物都能，只有与苯环直接相连的碳原子上有氢的苯的同系物才能被酸性 KMnO₄ 溶液氧化而退色。

例 4 下列有关苯与甲苯的说法不正确的是（ ）。

- A. 苯与甲苯互为同系物
- B. 苯的邻位二元取代物只有一种
- C. 甲苯比苯易与硝酸反应
- D. 苯的同系物都能被酸性 KMnO₄ 溶液氧化

解析 苯环上的化学键并不是单键与双键的交替，因而苯的邻位二元取代物只有一种，B 正确；苯的同系物若与苯环直接相连的碳原子上无氢，则不能被酸性 KMnO₄ 溶液氧化，故 D 不正确。

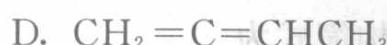
评注 有机化合物分子中的邻近基团间往往存在着相互影响，这种影响会使有机化合物表现出一些特性。

同步练习

第 1 课时

基础过关

1. 下列对有机化合物的分类正确的是（ ）。
 - A. 乙烷、乙烯、环丙烷属于脂肪烃
 - B. 苯、环己烷属于芳香烃
 - C. 环丙烷、环己烷属于脂环烃
 - D. 联苯、萘不属于芳香烃
2. 下列说法正确的是（ ）。
 - A. C₃H₆ 只表示一种物质
 - B. C₄H₈ 可能是饱和烃
 - C. —CH₃ 属于环烷烃
 - D. —CH=CH₂ 是苯的同系物
3. 2-丁烯的结构简式正确的是（ ）。
 - A. CH₂=CHCH₂CH₃
 - B. CH₂=CHCH=CH₂



4. 下列物质的沸点由高到低排列的顺序是()。

①丁烷, ②2-甲基丙烷, ③2-甲基丁烷, ④戊烷, ⑤2,2-二甲基丙烷。

A. ①②③④⑤ B. ④③⑤①② C. ⑤③④②① D. ②①⑤③④

5. (1) 某烷烃分子中含有 100 个氢原子, 其分子式为_____;

(2) 按系统命名法命名, 有机物 $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}(\text{CH}_3)=\text{CHCH}_3$ 的名称是_____。

更进一步

6. 下列有机化合物的系统命名中, 不正确的是()。

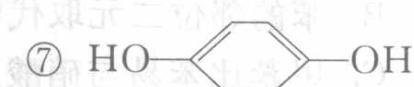
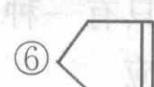
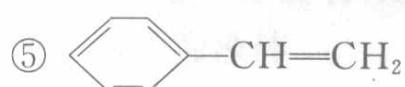
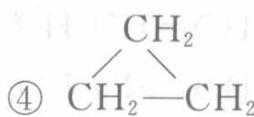
A. 2-丁炔

B. 2-甲基-1-丙烯

C. 3,3-二甲基-1-丁炔

D. 2-甲基-3-丁烯

7. 以下各烃中, 属于链烃的是_____, 属于脂环烃的是_____, 属于芳香烃的是_____. (填序号)



第 2 课时

基础过关

1. 在下列条件下, 能发生化学反应的是()。

- A. 将甲烷通入热的强酸溶液中 B. 将乙烷通入热的强碱溶液中
C. 将甲烷通入酸性高锰酸钾溶液中 D. 乙烷与氯气混合并置于光照下

2. 分子中含有 6 个碳原子的下列烃中, 含碳量最低的是()。

- A. 烷烃 B. 烯烃 C. 炔烃 D. 芳香烃

3. 将等物质的量的甲烷和氯气混合后, 在光的照射下充分反应, 所得产物中物质的量最大的是()。

- A. CH_3Cl B. CH_2Cl_2 C. CCl_4 D. HCl

4. 做饭时使用的天然气(主要成分为 CH_4)、液化石油气(主要成分为 C_3H_8) 燃烧反

应的主要化学方程式分别为: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CH}_4 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 现有一套以液化石油气为原料的灶具, 欲改为烧天然气, 应采取的措施是()。

- A. 减小空气进量, 增大天然气进量 B. 减小空气进量, 减小天然气进量
C. 增大空气进量, 减小天然气进量 D. 增大空气进量, 增大天然气进量

5. 烷烃 C_4H_{10} 进行一氯取代反应后, 可能得到_____种不同的一氯取代物, 它们的结构简式分别为: _____。

更进一步

6. 进行一氯取代反应后, 只能生成两种沸点不同的产物的烷烃是()。
- A. CH_3CH_3 B. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$
 C. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ D. $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$
7. 请写出你学过的有机化合物的结构简式(至少写一种), 这些化合物完全燃烧生成的 CO_2 和 H_2O 的物质的量的比符合如下比值:
- (1) $n(\text{CO}_2)/n(\text{H}_2\text{O})=2:1$ 的有 _____。
- (2) $n(\text{CO}_2)/n(\text{H}_2\text{O})=1:1$ 的有 _____。
- (3) $n(\text{CO}_2)/n(\text{H}_2\text{O})=1:2$ 的有 _____。

第3课时**基础过关**

1. 燃烧 1 mol 烃, 得到 2 mol CO_2 。在催化剂作用下, 1 mol 该烃恰好和 2 mol H_2 发生加成反应。这种烃是()。
- A. 乙烯 B. 2-丁烯 C. 乙炔 D. 1-丁炔
2. 除去乙烷气体中混有的乙烯和乙炔, 可以采取的正确方法是()。
- A. 点燃 B. 通入酸性 KMnO_4 溶液
 C. 通入溴水 D. 通入氢气混合
3. 用乙炔为原料制取 $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBrCl}$, 可行的反应途径是()。
- A. 先加 HCl , 再加 HBr B. 先加 Cl_2 , 再加 HBr
 C. 先加 Cl_2 , 再加 Br_2 D. 先加 HCl , 再加 Br_2
4. 有一种烯烃与氢气按物质的量的比为 1:1 加成后得到了 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, 则该烯烃的结构简式有()。
- A. 两种 B. 三种 C. 四种 D. 五种
5. 写出 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 与酸性 KMnO_4 溶液反应后的产物。

更进一步

6. 某气态链烃 1 mol 最多可与 2 mol HCl 加成, 所得产物与 Cl_2 发生取代反应时, 若将氢原子全部取代, 需要 8 mol Cl_2 , 由此可知该链烃结构简式可以为()。
- A. $\text{CH}\equiv\text{CH}$ B. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$
 C. $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
7. 有机物 A 能与等物质的量的氢气发生完全加成后, 反应的产物是 2, 2, 3-三甲基戊

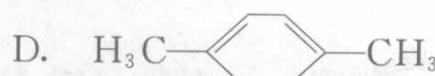
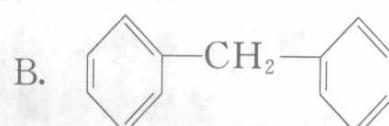
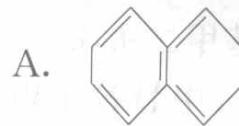
第四章 芳香烃与芳香化合物

烷, 写出 A 可能的结构简式并命名。

第4课时

基础过关

1. 属于苯的同系物的是()。



2. 既能用酸性高锰酸钾溶液鉴别, 又能用溴水鉴别的一组物质是()。

A. 苯与甲苯

B. 己烯与苯

C. 乙烯与乙炔

D. 乙烯与甲苯

3. 分子式为 C_7H_8 的苯的同系物的一氯代物的种类有()。

A. 1 种

B. 2 种

C. 3 种

D. 4 种

4. 下列关于苯的说法正确的是()。

A. 苯的分子式为 C_6H_6 , 它不能使酸性 $KMnO_4$ 溶液退色, 属于饱和烃

B. 从苯的凯库勒式()看, 苯分子中含有碳碳双键, 应属于烯烃

C. 在催化剂作用下, 苯与液溴反应生成溴苯, 发生了加成反应

D. 苯分子为平面正六边形结构, 6 个碳原子之间的价键完全相同

5. 己烯、苯和甲苯三种无色液态物质, 其中能与溴水和酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的是

_____ ; 不与溴水反应但能与酸性 $KMnO_4$ 溶液反应的是_____ ; 不能与溴水

和酸性 $KMnO_4$ 溶液反应, 但在 Fe 屑作用下能与液溴反应的是_____, 生成的有机

物名称是_____, 反应的化学方程式为_____。此反应属于_____反应。

更进一步

6. 某有机物的分子式为 $C_{10}H_{14}$, 它不能因反应而使溴水退色, 但能使酸性 $KMnO_4$ 溶液退色, 经测定数据表明, 分子中除含苯环外不再含有其他环状结构, 苯环上只有一个烷基, 符合条件的烃有()。

A. 2 种

B. 3 种

C. 4 种

D. 5 种

7. 已知分子式为 C_6H_6 的结构有多种, 其中的两种为(I) , (II)