

《宁夏回族自治区教育厅中小学教辅材料评议推荐目录》

推荐教辅图书

经人民教育出版社授权

配人教版®



宁夏专版

精讲精练

JINGJIANGJINGLIAN

高中化学
学生用书

选修⑤ 有机化学基础
(人教)

《精讲精练》编写组 编



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

宁夏回族自治区教育厅中小学教辅材料评议推荐图书

宁夏专版

精讲精练

JINGJIANGJINGLIAN

高中化学
学生用书

选修⑤ 有机化学基础
(人教)

《精讲精练》编写组 编



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

精讲精练：人教版：宁夏专版. 高中化学. 5, 有机化学基础：选修 / 《精讲精练》编写组编. -- 银川：宁夏人民教育出版社，2014.8(2015.3 重印)

ISBN 978-7-5544-0888-9

I. ①精… II. ①精… III. ①中学化学课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP 数据核字(2014)第 197160 号

精讲精练 宁夏专版 高中化学 选修 5 有机化学基础(人教) 《精讲精练》编写组 编

责任编辑 孔 畅

封面设计 晨 皓

责任印制 殷 戈

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民教育出版社

地 址 宁夏银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.yrpubm.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 jiaoyushe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5014284

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0000423

开 本 890 mm × 1240 mm 1/16

印 张 10

字 数 360 千字

版 次 2014 年 8 月第 1 版

印 次 2015 年 3 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5544-0888-9/G·2696

定 价 14.11 元

版权所有 翻印必究

前言

Preface

专家名师倾情锤炼的学习攻略经典——
精讲精练 宁夏专版
高中化学选修5 有机化学基础(人教)

独到体例设计 精彩纷呈!

铸金字品牌·圆学子梦想



独家人文特色 敬请关注!

讲练结合,科学分册——基础理论紧贴教材,活页测试增强技能。讲测科学分开,珠联璧合,浑然天成。

人文关怀,无处不在——依据栏目特色,特别添加温馨提示,激发兴趣,导学知识。

合作互动,巧设平台——在不同的栏目中穿插设置“轻松判断”“延伸探究”等探究问题,提供师生互动、生生互动平台,合作学习,展现主体意识,发挥个性特长。

Contents/目录

课堂导学案

▶ 第一章 认识有机化合物 1

- 第一节 有机化合物的分类 · 1
- 第二节 有机化合物的结构特点 · 5
- 第三节 有机化合物的命名 · 9
- 第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法 · 13
- 阶段复习课 · 17

▶ 第二章 烃和卤代烃 19

- 第一节 脂肪烃 · 19
- 第二节 芳香烃 · 23
- 第三节 卤代烃 · 26
- 阶段复习课 · 30

▶ 第三章 烃的含氧衍生物 32

- 第一节 醇 酚 · 32
 - 第1课时 醇 · 32
 - 第2课时 酚 · 36
- 第二节 醛 · 39
- 第三节 羧酸 酯 · 42
- 第四节 有机合成 · 47
- 阶段复习课 · 51

▶ 第四章 生命中的基础有机化学物质 55

- 第一节 油脂 · 55
- 第二节 糖类 · 58
- 第三节 蛋白质和核酸 · 62
- 阶段复习课 · 66

▶ 第五章 进入合成有机高分子化合物的时代 70

- 第一节 合成高分子化合物的基本方法 · 70
- 第二节 应用广泛的高分子材料 · 74
- 第三节 功能高分子材料 · 78
- 阶段复习课 · 81

坚守 品质华光熠熠 始终如一
超越 创新孜孜不倦 矢志不渝



Contents/目录

检测训练套题

巩固提能卷 (P85~P124) (活页试卷)
检测评估卷

答案解析

(P125~P156) (单独成册)

荟萃疑难突破技巧

聚焦高效学习策略



深化理解

- 脂环化合物和芳香化合物的比较 · 2
- “基”和“根”的比较 · 3
- 脂肪烃结构与性质的比较 · 20
- 烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的性质比较 · 24
- 苯的同系物、芳香烃以及芳香族化合物的关系 · 25
- 卤代烃的水解反应与消去反应 · 27
- 脂肪醇、芳香醇和酚的比较 · 37
- 苯酚分子中苯环与羟基的相互影响 · 37
- 醛类的性质 · 40
- 羧酸的性质 · 44
- 有机物的合成 · 49
- 葡萄糖的结构性质 · 59
- 二糖和多糖 · 60
- 氨基酸的性质 · 63
- 蛋白质的性质 · 64
- 加聚反应 · 71
- 缩聚反应 · 72
- 功能高分子材料和复合材料的比较 · 79



规律方法

- 有机物分子结构的表示方法 · 6
- 同分异构体的书写及数目判断 · 6
- 烷烃的命名 · 10
- 烯烃、炔烃的命名 · 11
- 物质的分离和提纯 · 14
- 有机物分子式及结构式的确定 · 15
- 卤代烃中卤素原子的检验方法 · 28
- 乙醇消去反应的实验及注意事项 · 33
- 醇类的有关反应规律 · 34
- 醇、醛、酸的衍变关系及相关定量计算 · 41
- 酯化反应的规律及类型 · 45
- 有机合成过程中官能团的引入、转化和消除 · 48



课堂导学案

第一章 认识有机化合物

第一节 有机化合物的分类

预习·基础知识

主干精梳理 基础全掌握 >>>

基础知识是形成学科能力的源头,本栏目根据课标要求,精准梳理,清晰呈现主要知识及内在关系。关键处合理挖空,易错处及时提醒,多策并举,夯实基础,请动手填一填吧!

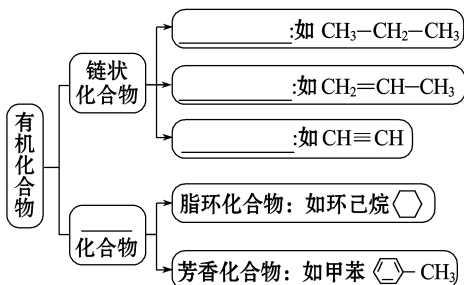
目标预览

1. 了解有机物的分类方法及类别。
2. 认识常见官能团及其结构。
3. 了解有机物的类别与官能团的关系及典型代表物质。
4. 体会科学分类法在认识事物和科学研究中的作用。

新知预习

一、按碳骨架分类

- (1) 有机物中碳原子有哪些连接形式?
- (2) 按碳骨架可以把有机物分成哪几类?



二、按官能团分类

- (1) 什么是官能团? 常见官能团有哪些?
- (2) 如何利用官能团对有机物进行分类?

1. 相关概念

- (1) 烃的衍生物: 烃分子里的氢原子被其他 _____ 或 _____ 所取代, 衍生出的一系列新的化合物。
- (2) 官能团: 决定化合物 _____ 的原子或原子团。

2. 有机物的主要类别、官能团及典型代表物

(1) 烃类物质:

类别	官能团		典型代表物	
	结构	名称	名称	结构简式
烷烃			甲烷	
烯烃		碳碳双键	乙烯	
炔烃		碳碳三键	乙炔	
芳香烃			苯	

(2) 烃的衍生物:

类别	官能团		典型代表物	
	结构	名称	名称	结构简式
卤代烃	$-\text{X}$	卤素原子	溴乙烷	
醇	$-\text{OH}$		乙醇	
酚	$-\text{OH}$		苯酚	
醚	—C—O—C—	醚键	乙醚	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—H} \end{array}$		乙醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C—C—H} \end{array}$
酮	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array}$		丙酮	

续表

类别	官能团		典型代表物	
	结构	名称	名称	结构简式
羧酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$		乙酸	
酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$	酯基	乙酸 乙酯	

轻松判断

- 含碳元素的物质一定是有机化合物。 ()
-  (环己烯)既属于脂环化合物,又属于不饱和烃。 ()
- 含有相同官能团的化合物一定属于同一类物质。 ()
- 含有 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$ 结构的一定是羰基。 ()

归纳·核心要点

互动助探究 要点速突破 >>>

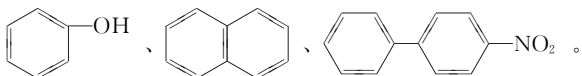
核心要点是提升学科素养的关键。本栏目突破核心要点,讲练结合,提醒认知误区,点拨规律技巧,循序渐进,培养主动思考意识,提升自主探究能力,请进入探究空间一显身手吧!

一、脂环化合物和芳香化合物的比较

1. 脂环化合物和芳香化合物的区别

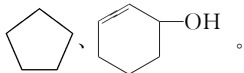
(1)芳香化合物:

含有一个或多个苯环的化合物,均称为芳香化合物。如

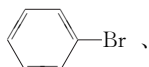
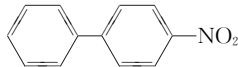
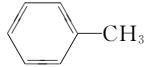
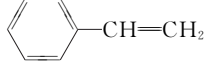
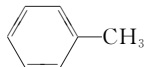
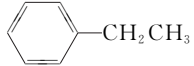
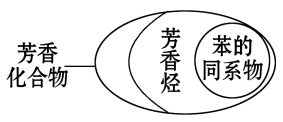


(2)脂环化合物:

不含苯环的碳环化合物,都属于脂环化合物,如 、



2. 芳香化合物、芳香烃和苯的同系物的比较

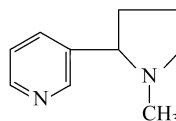
	定义	实例
芳香化合物	含有苯环的化合物	 、 
芳香烃	含有苯环的烃	 、 
苯的同系物	分子中含有一个苯环且侧链为烷基的烃	 、 
三者的关系		

特别提醒! (1)芳香化合物除含有碳、氢元素之外,还可以含有氧、氮等元素。

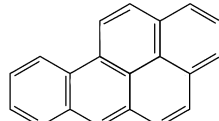
(2)芳香烃中,苯环的侧链可以是任何烃基,也就是说除烷基之外,还可以是烯基、炔基或苯环。

(3)苯的同系物中,苯环的侧链只能是烷基。

【典例 1】对尼古丁和苯并[a]芘的分子组成与结构描述正确的是 ()



尼古丁



苯并[a]芘

- 尼古丁为芳香族化合物
- 苯并[a]芘是脂环化合物
- 苯并[a]芘分子中含有苯环结构单元,是苯的同系物
- 苯并[a]芘属于芳香烃

记录空间

警示钟

六元环≠苯环。苯环是六元环,但六元环不一定是苯环,如 、 等。



【变式训练】分析下列几种物质,有关它们的说法正确的是()



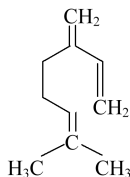
立方烷



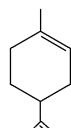
棱晶烷



盆烯



月桂烯



柠檬烯

- A. 它们都属于环状化合物
C. 均不属于芳香化合物

- B. 它们都属于脂环化合物
D. 只有一种属于脂环烃

二、“基”和“根”的比较

1. “基”与“根”的比较

	基	根
概念	化合物分子中去掉某些原子或原子团后,剩下的原子团	指带电荷的原子或原子团,是电解质的组成部分,是电解质电离的产物
电性	电中性	带电荷
稳定性	不稳定;不能独立存在	稳定;可以独立存在于溶液中或熔融状态下
实例及电子式	$\text{—OH}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$	$\text{OH}^-:[\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$
联系	“根”与“基”两者可以相互转化, OH^- 失去1个电子,可转化为 —OH ,而 —OH 获得1个电子转化为 OH^-	

2. “基”与“根”稳定性差异的解释

由于基中的中心原子最外层电子数一般没有达到稳定结构,所以基不稳定;而根中的中心原子最外层一般达到了稳定结构,所以能稳定存在于溶液中或熔融状态下。

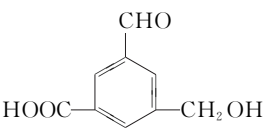
特别提醒!

(1) 注意表示方法的规范性:

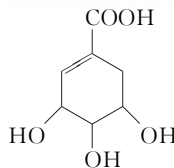
书写官能团的名称或结构简式时要准确规范,比如:“碳碳双键”不能写成“双键”,“ >C=C< ”不能写成“ $\text{C}=\text{C}$ ”,“ —CHO ”不能写成“ CHO— ”或“ —COH ”等。

(2) 多官能团物质性质的复杂性:

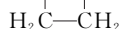
结构决定性质,当一种物质中含有多种官能团时,它就具有

多种物质的性质,如  ,具有醇、醛、羧酸的性质。

【典例2】以下是某有机化合物的结构简式:



(提示:环丁烷 $\text{H}_2\text{C—CH}_2$ 可简写成 $\square$)。通过分析,回答



下列问题:

(1) 写出该有机物中的官能团名称:

- ① _____
② _____
③ _____

(2) 试写出该物质的分子式: _____。

(3) 该有机物属于 _____。

- ① 羧酸类化合物 ② 酯类化合物 ③ 酚类化合物
④ 醇类化合物 ⑤ 芳香化合物 ⑥ 烃的衍生物
⑦ 烯烃类化合物

- A. ①③⑤ B. ②④⑤ C. ①④⑥ D. ②⑥⑦

记录空间

【延伸探究】(1) 该有机物能使溴水褪色吗?

(2) 该有机物能否与氢气发生加成反应? 若能, 1 mol 该物质需要几摩尔 H_2 ?

警示钟

(1) 酚与醇的官能团一样,但是连接位置不同。

(2) 有些结构相似的官能团要严格区分,比如羧基与酯基、醛基与羰基等。

检测·学业达标

检测知不足 强化筑根基 >>>

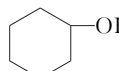
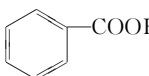
1. 下列物质属于有机物的是 ()

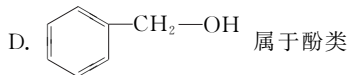
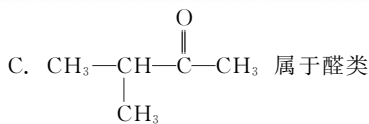
- A. Na_2CO_3 B. H_2CO_3
C. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ D. CO

2. 下列有机物是按照碳骨架进行分类的是 ()

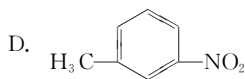
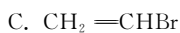
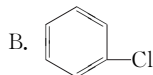
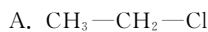
- A. 烷烃 B. 烯烃
C. 芳香化合物 D. 卤代烃

3. 按官能团分类,下列说法正确的是 ()

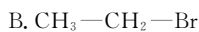
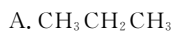
- A.  属于芳香化合物
B.  属于羧酸



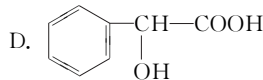
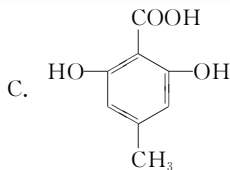
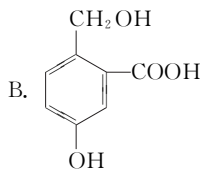
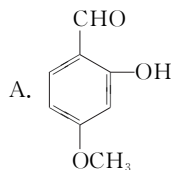
4. 下列有机物中,含有两种官能团的是 ()



5. 下列化合物中属于烃的是 ()



6. 下列有机化合物中,有多个官能团:



- (1)可以看作醇类的是 _____。
- (2)可以看作酚类的是 _____。
- (3)可以看作羧酸类的是 _____。
- (4)可以看作酯类的是 _____。

课时提能演练(一)

一课一练,日积月累,厉兵秣马,稳固提能

探究·实验图表

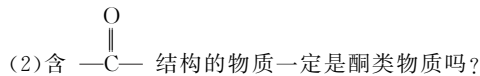
读图探技巧 答题理规范 >>>

化学学科注重探究能力的培养,能力的培养是循序渐进的过程,本栏目结合重要实验、图表等素材设计新颖、简单的探究性问题,小中寓大。通过问题的解答,让你在潜移默化中逐渐形成两种能力:1. 实验探究及运用所学知识解决实际问题的能力;2. 将分析解决问题的过程和成果,用正确的化学术语表达并做出解释的能力。请仔细揣摩,认真体会吧!

有机物类别与官能团的关系探究

【思考探究】

(1)醇类和酚类官能团相同,如何区分这两类物质?



(3)芳香烃一定没有官能团吗?

(4)乙醛、乙醚均是含有两个碳原子的有机物吗?

(5)对比酯与羧酸的结构,分析含有相同碳原子的饱和一元酯与饱和一元羧酸是同分异构体吗?



第二节 有机化合物的结构特点

预习·基础知识

主干精梳理 基础全掌握 >>>

目标预览

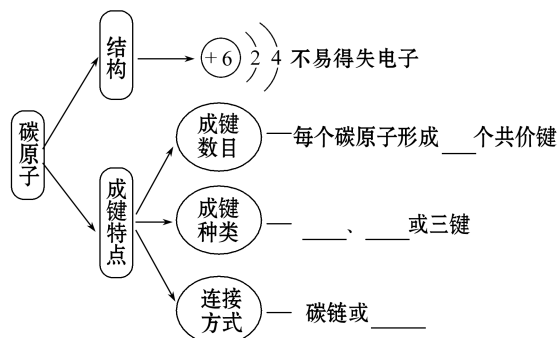
1. 了解有机化合物中碳原子形成化学键的特点。
2. 认识有机化合物的同分异构现象与同分异构体。
3. 掌握同分异构体的书写方法与规律。

新知预习

一、有机化合物中碳原子的成键特点

- (1) 你还记得碳原子的结构吗？
- (2) 在有机物中碳原子可以形成几个共价键？
- (3) 碳原子之间常有哪些连接方式？

1. 碳原子的结构及成键特点



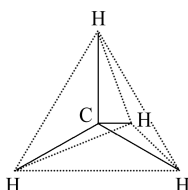
碳原子的成键特点,决定了含原子种类和数目均相同的分子,其原子可能具有多种不同的 结构,从而形成具有 不同性质 的分子。

2. 甲烷的分子结构

(1) 甲烷分子结构的表示方法:

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	比例模型
CH ₄		$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$			

(2) 甲烷分子的空间构型:以碳原子为中心,4个氢原子位于四个顶点的 正四面体 结构。在 CH₄ 分子中 4 个 C—H 键完全 等同。

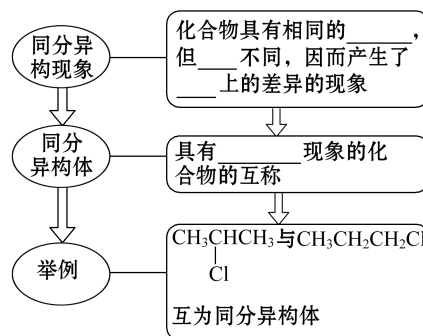


二、有机化合物的同分异构现象

(1) C₅H₁₂ 能表示几种物质? 这几种物质之间的关系是什么?

(2) 有机物的分子式都能表示多种不同的物质吗?

1. 同分异构现象和同分异构体



2. 同分异构体的类型

异构方式	特点	示例
碳链异构	<u>碳链</u> 不同	CH ₂ =CH—CH ₂ —CH ₃ 与 <u>CH₃—CH=CH—CH₃</u>
位置异构	<u>官能团位置</u> 不同	CH ₂ =CH—CH ₂ —CH ₃ 与 <u>CH₃—CH=CH—CH₃</u>
官能团异构	<u>官能团</u> 不同	CH ₃ CH ₂ OH 与 CH ₃ —O—CH ₃

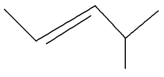
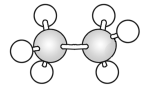
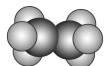
轻松判断

1. 含有 5 个碳原子的有机物最多只能形成 4 个碳碳单键。 ()
2. 直链烷烃的多个碳原子不在一条直线上 ()
3. 所有有机物都有同分异构体。 ()
4. 互为同分异构体的两种物质,它们的相对分子质量一定相同。 ()
5. 相对分子质量相同的两种物质一定互为同分异构体。 ()
6. 同分异构体只存在于有机化合物之间。 ()

归纳·核心要点

互动探究 要点速突破 >>>

一、有机物分子结构的表示方法

种 类	表示方法	实 例
分子式	用元素符号表示物质的分子组成	CH_4 、 C_3H_6
最简式 (实验式)	表示物质组成的各元素原子个数的最简整数比	乙烯最简式为 CH_2 ， $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 最简式为 CH_2O
电子式	用小黑点或“×”号表示原子最外层电子的成键情况	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{C} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$
结构式	用短线“—”来表示1个共价键，用“—”(单键)、“=”(双键)或“≡”(三键)将所有原子连接起来	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$
结构简式	①表示单键的“—”可以省略，将与碳原子相连的其他原子写在其旁边，在右下角注明其个数 ②表示碳碳双键、碳碳三键的“=”“≡”不能省略 ③醛基($\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{—H}$)、羧基($\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}\text{—OH}$)可简化成 —CHO 、 —COOH	$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2、 \\ \text{OHC—COOH} \end{array}$
键线式	①进一步省去碳、氢元素的元素符号，只要求表示出碳碳键以及与碳原子相连的基团 ②图式中的每个拐点或终点均表示一个碳原子，每个碳原子都形成四个共价键，不足的用氢原子补足	$\begin{array}{l} \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 可表示为： 
球棍模型	小球表示原子，短棍表示化学键	
比例模型	用不同体积的小球表示不同原子的大小	

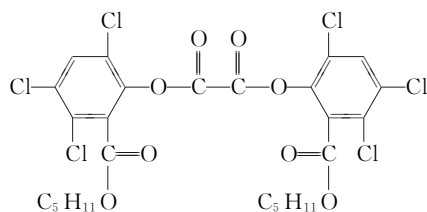
特别提醒! (1)在通常情况下，常用结构简式表示物质的组成与结构；

(2)结构简式与结构式的最大区别是不用表示出C—H共价键；至于C—C键，在结构简式中既可表示也可不表示。

(3)结构简式只表示碳原子之间的连接顺序，并不表示其真

实结构。如从结构简式看， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 中的碳链是直线形的，而实际上是锯齿形的。

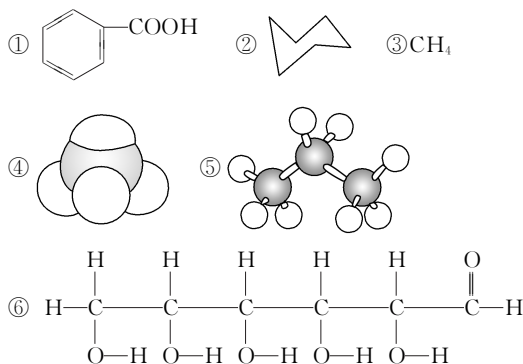
【典例1】夏日的夜晚，常看见儿童手持发光的“魔棒”在广场上嬉戏。“魔棒”发光原理是利用过氧化氢氧化草酸二酯产生能量，该能量被传递给荧光物质后便发出荧光，草酸二酯(CPPO)可用下图表示。下列有关说法正确的是 ()



- A. 草酸二酯的分子式为 $\text{C}_{26}\text{H}_{24}\text{Cl}_6\text{O}_8$
 B. 上述表示方法是该物质的结构式
 C. 草酸二酯(CPPO)属于芳香烃
 D. 该物质含有三种官能团

记录空间

【变式训练】有机物的表示方法多种多样，下面是常用的有机物的表示方法：



- (1)上述表示方法中属于结构简式的为 _____；
 属于结构式的为 _____；
 属于键线式的为 _____；
 属于比例模型的为 _____；
 属于球棍模型的为 _____。
- (2)②的分子式为 _____，实验式为 _____。
- (3)写出⑥中官能团的名称：_____、_____。

二、同分异构体的书写及数目判断

1. 同分异构体的书写方法：

(1)烷烃——降碳对称法：

可总结为：主链由长到短，支链由整到散，位置由心到边不到



端。也可以按以下规则书写:成直链,一条线;摘一碳,挂中间,往边移,不到端;摘二碳,成乙基;二甲基,同、邻、间。

下面以 C_7H_{16} 为例,写出它的同分异构体:

①将分子写成直链形式:

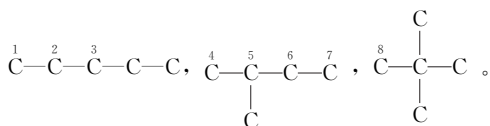


②从直链上去掉一个 $-CH_3$, 依次连在剩余碳链中心对称线一侧的各个碳原子上。甲基可连在 2,3 号碳上: $\overset{1}{C}-\overset{2}{C}-\overset{3}{C}-C-C-C$, 根据碳链中心对称, 将 $-CH_3$ 连在对称轴的右侧就会与左侧连接方式重复。

③再从主链上去掉一个碳, 可形成一个 $-CH_2CH_3$ 或两个 $-CH_3$, 即主链为 $\overset{1}{C}-\overset{2}{C}-\overset{3}{C}-\overset{4}{C}-\overset{5}{C}$ 。当取代基为 $-CH_2CH_3$ 时, 由对称关系只能接在 3 号碳上。当取代基为两个甲基时, 在主链上先定一个甲基, 然后按照位置由近至远的顺序依次移动另外一个甲基, 注意不要重复。即两个甲基可分别连接的碳原子号码是 2 和 2, 2 和 3, 2 和 4, 3 和 3。

(2) 含有官能团的有机物(适用于醇、卤代烃等异构体)的一般书写顺序: 碳链异构 $\rightarrow$ 位置异构 $\rightarrow$ 官能团异构。先写出不带官能团的烃的同分异构体, 然后在各条碳链上依次移动官能团的位置, 有两个或两个以上的官能团时, 先上一个官能团, 再上第二个官能团, 依次类推。

如书写分子式为 $C_5H_{12}O$ 的醇的同分异构体, 如图(图中数字即为 $-OH$ 接入后的位置, 即这样的醇合计为 8 种):



2. 同分异构体数目的判断技巧:

(1) 基元法。

如丁基有 4 种同分异构体, 则丁醇有 4 种同分异构体。

(2) 替代法。

如二氯苯 $C_6H_4Cl_2$ 有 3 种同分异构体, 四氯苯 $C_6H_2Cl_4$ 也有 3 种同分异构体(将 H 替代为 Cl)。

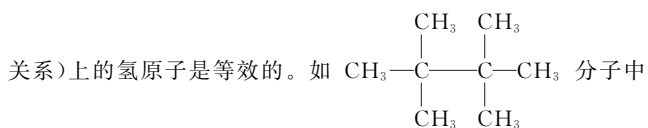
(3) 等效氢法。

有机物分子中位置等价的氢叫等效氢, 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 个氢原子是等效的。

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

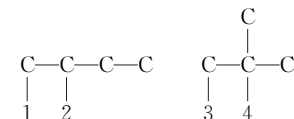


的 18 个氢原子是等效的。

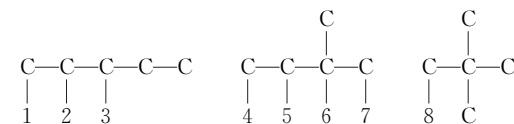
④等效氢法利用要领: 利用等效氢原子关系, 可以很容易判断出有机物的一元取代物异构体数目。其方法是先写出烃(碳骨架)的异构体, 观察分子中互不等价的氢原子有多少种, 则一元取代物的结构就有多少种。如

C_3H_7X 有一种碳链, 共有 2 种异构体: $\overset{1}{C}-\overset{2}{C}-C$

C_4H_9X 有两种碳链, 共有 4 种异构体



$C_5H_{11}X$ 有三种碳链, 共有 8 种异构体

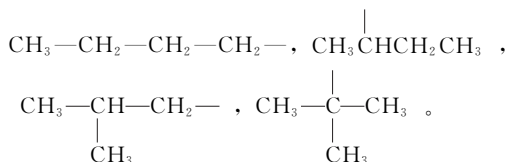


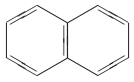
特别提醒! 熟记常见烷基的同分异构体:

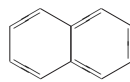
(1) 甲基($-CH_3$)、乙基(CH_3CH_2-)无同分异构体。

(2) 丙基($-C_3H_7$)有 2 种, 分别为 $CH_3CH_2CH_2-$ 、 CH_3CH-CH_3 。

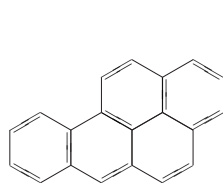
(3) 丁基($-C_4H_9$)有 4 种, 分别为:



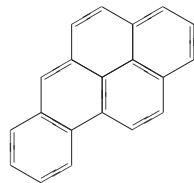
【典例 2】 萘分子的结构可以表示为  或



, 两者是等同的。苯并[a]芘是强致癌物质(存在于烟灰、煤焦油、燃烧的烟雾和内燃机的尾气中)。它的分子由 5 个苯环合并而成, 其结构式可以表示为(I)或(II)式:

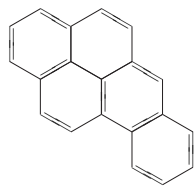


(I)

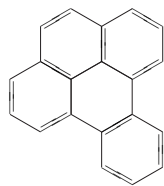


(II)

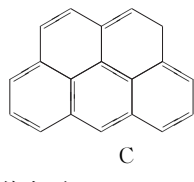
这两者也是等同的。现有结构式 A、B、C、D



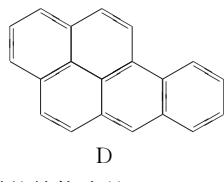
A



B



C



D

其中: 与(I)、(II)式等同的结构式是 _____; 与(I)、(II)式互为同分异构体的是 _____。

记录空间

【延伸探究】

(1)(I)式中的一氯取代物有几种?

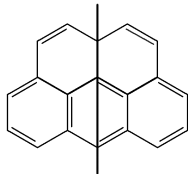
(2)B式中的一氯取代物有几种?

警示钟

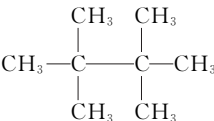
确定等效原子时,除去同一碳原子上的氢原子为等效氢外,处在对称位置上的氢原子也是等效氢原子。常见的对称情况有:

中心对称,如 、 等;

轴对称,如



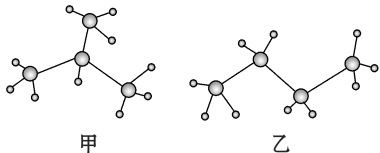
镜面对称,如



检测·学业达标

检测知不足 强化筑根基 >>>

- 大多数有机物分子里的碳原子与碳原子之间或碳原子与其他原子之间相结合的化学键是 ()
A. 只有极性键 B. 只有非极性键
C. 有极性键和非极性键 D. 只有离子键
- 下列各组物质中互为同分异构体的是 ()
A. ^1H 与 ^2H B. O_2 与 O_3
C. 乙烯与丙烯 D. 正丁烷与异丁烷
- 甲、乙两种有机物的球棍模型如下:

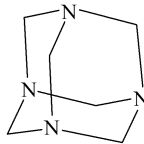


下列有关二者的描述中正确的是 ()

- 甲、乙为同一物质
 - 甲、乙互为同分异构体
 - 甲、乙一氯取代物的数目不同
 - 甲、乙分子中含有的共价键数目不同
- 分子式为 C_6H_{14} 的烷烃在结构式中含有 3 个甲基的同分异构体有 ()

- 2 个
- 3 个
- 4 个
- 5 个

- “黑索金”是一种烈性炸药。“黑索金”是由乌洛托品(分子结构如图)与发烟硝酸作用制得。下列说法中不正确的是 ()



- 乌洛托品中碳原子均达到饱和结构
 - 乌洛托品的一氯代物只有一种
 - 乌洛托品的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$
 - 乌洛托品分子结构中含有 3 个六元环
- A、B 两种烃的分子式均为 C_6H_{10} , 它们的分子中均无支链或侧链。
(1)A 为环状结构, 能跟溴发生加成反应, 则 A 的结构简式是 _____。
(2)B 分子为链状(分子中不存在 $-\text{C}=\text{C}=\text{C}-$ 基团), 它跟溴的 1:1 加成产物可能有两种, 则 B 的结构简式可能是:

- _____;
- _____。

课时提能演练(二)

一课一练, 日积月累, 厉兵秣马, 稳固提能

探究·实验图表

读图探技巧 答题理规范 >>>

“四同”的概念和性质的区别的探究

“四同”的区分与确认是有机化合物中常见的问题之一, 要解决这类问题可从以下几方面对四类物质进行理解:

项目	同位素	同素异形体	同系物	同分异构体
同	质子数	元素	结构相似	分子式
异	中子数	性质	组成差 $(\text{CH}_2)_n$	结构

对象	原子	单质	有机物	化合物
物性	不同	不同	不同	不同
化性	相同	相同或不同	相似	相似或不同
举例	$^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{37}_{17}\text{Cl}$	O_2 和 O_3	CH_4 和 C_2H_6	正丁烷和异丁烷



【思考探究】

(1)这四类物质之间有包含关系吗?

(2)它们都是对有机物而言的吗?

(3)如何理解具有这四种关系的物质间的化学性质?

第三节 有机化合物的命名

预习·基础知识

主干精梳理 基础全掌握 >>>

目标预览

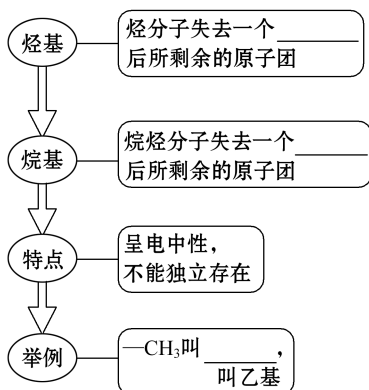
1. 了解习惯命名法及其局限性。
2. 理解系统命名法的原则与步骤。
3. 掌握烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的命名。

新知预习

一、烷烃的命名

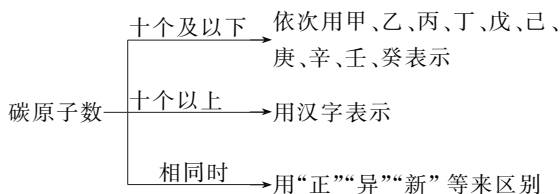
- (1)甲烷名称中的“甲”是什么含义?
- (2)甲烷分子失去一个氢原子后的部分叫什么?
- (3)你会给含多个碳原子的烷烃命名吗?

1. 烷基

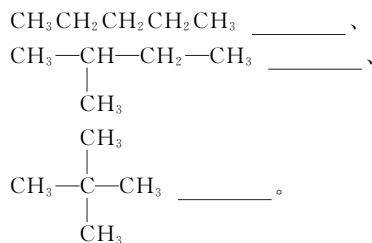


2. 烷烃的命名

(1)习惯命名法:烷烃可以根据分子里所含碳原子的数目来命名,碳原子数后加“烷”字,就是简单烷烃的命名。

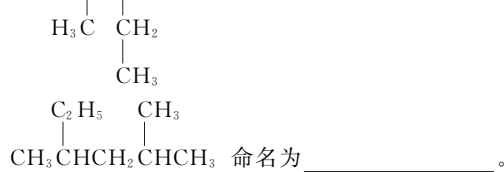


如 C_5H_{12} 叫 _____; 如 $C_{14}H_{30}$ 叫 _____; 如 C_5H_{12} 的同分异构体有 3 种,用习惯命名法命名分别为:



- (2)系统命名法:①选取分子中 _____ 的碳链为主链,按主链中 _____ 数目称作“某烷”;
- ②选主链中离支链 _____ 的一端为起点,用 _____ 依次给主链上的各个碳原子编号定位,以确定支链在主链中的位置;
- ③将 _____ 的名称写在 _____ 名称的前面,在支链的前面用阿拉伯数字注明 _____,并在数字与名称之间用 _____ 隔开;
- ④如果主链上有相同的支链,可以将支链合并,用 _____ 表示支链的个数;两个表示支链位置的阿拉伯数字之间需用逗号隔开。

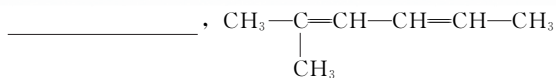
如 $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$ 命名为 _____。



二、烯烃和炔烃的命名

烯烃和炔烃的系统命名与烷烃有什么不同?

1. 将含有 _____ 作为主链,称为某烯或某炔。
2. 从 _____ 的一端给主链上的碳原子依次编号定位。
3. 用阿拉伯数字标明 _____ 的位置。用“二”“三”等表示双键或三键的个数。如 $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$, 命名为 _____。



命名为_____。

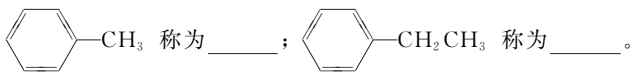
三、苯的同系物的命名

苯的同系物的命名是以苯作母体,苯环上的支链作为取代基。

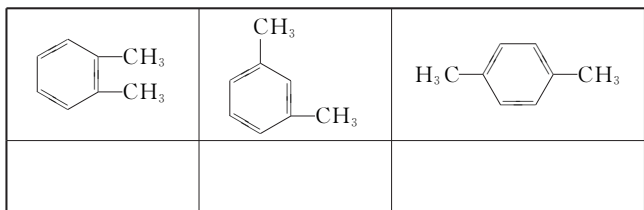
常用的苯的同系物的名称属于哪种命名方法命名的?

1. 习惯命名法

(1)苯的一元取代物的命名:将苯环侧链的烷基作为取代基,称为“某苯”。

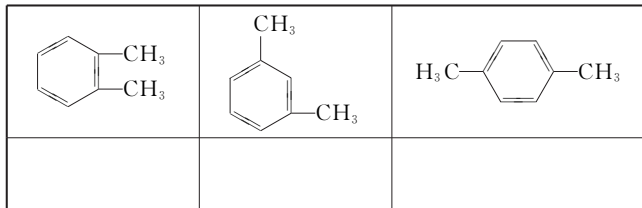


(2)苯的二元取代物的命名:当苯分子中有两个氢原子被取代后,取代基在苯环上有邻、间、对3种位置,取代基的位置可分别用“邻”“间”和“对”来表示。如二甲苯有3种同分异构体。



2. 系统命名法(以二甲苯为例)

若将苯环上的6个碳原子编号,可以把某个甲基所在的碳原子的位置编为1号,选取_____位次号给另一个甲基编号。



轻松判断

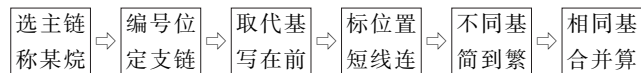
- 失去一个氢原子的烷基的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 。()
- $-\text{CH}_3$ 是甲烷失去一个氢原子形成的,所以带一个单位的负电荷。()
- 一个烷烃分子失去一个氢原子后只能形成一种烷基,比如丁烷只能形成一种丁基。()
- 给烯烃命名时,最长的碳链不一定是主链。()
- 烷基命名时,1号碳上不可能连甲基、2号碳上不可能连乙基。()

归纳·核心要点

互动探究 要点速突破

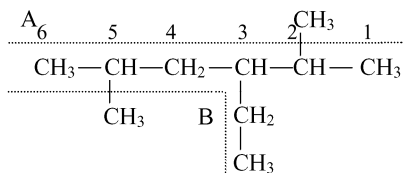
一、烷烃的命名

命名口诀:



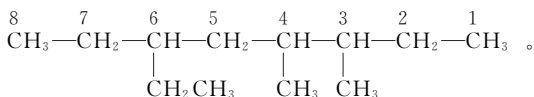
1. 最长、最多定主链

- 选择最长的碳链作为主链。
- 当有几个不同的碳链时,选择含支链最多的一个作为主链。如图所示,应选A为主链。

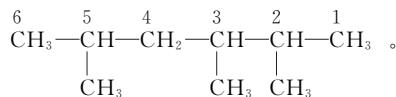


2. 编位号要遵循“近”“简”“小”的原则

- 首先考虑“近”:以离支链较近的主链一端为起点编号。
- 同“近”考虑“简”:有两个不同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置时,则从较简单的支链一端开始编号,如

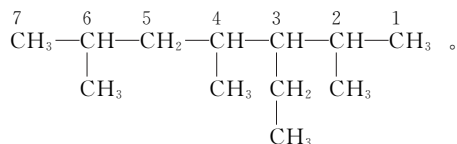


- 同“近”、同“简”,考虑“小”:若有两个相同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置,而中间还有其他支链,从主链的两个方向编号,可得两种不同的编号系列,两系列中各位次和最小者即为正确的编号。如



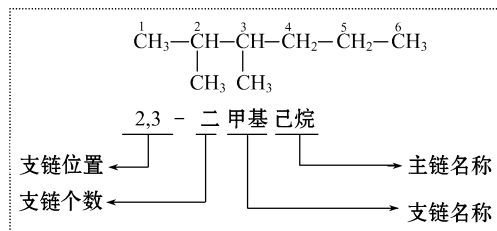
3. 写名称

按主链的碳原子数称为相应的某烷,在其前写出支链的位号和名称。原则是:先简后繁,相同合并,位号指明。阿拉伯数字之间用“,”相隔,汉字与阿拉伯数字之间用“-”连接。如:



命名为:2,4,6-三甲基-3-乙基庚烷。

以2,3-二甲基己烷为例,对一般烷烃的系统命名可图示如下:



特别提醒 烷烃命名“五注意”

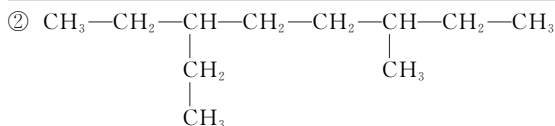
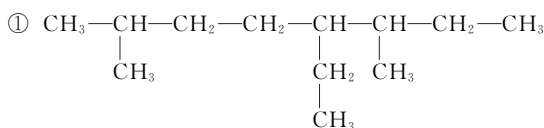
- 取代基的位号必须用阿拉伯数字“2,3,4,……”表示。
- 相同取代基合并,其个数必须用中文数字“二、三、四……”表示。
- 位号2,3,4等相邻时,必须用“,”相隔(不能用“、”)。



(4)名称中阿拉伯数字与汉字相邻时,必须用短线“-”隔开。

(5)若有多种取代基,不管其位号大小如何,都必须把简单的写在前面,复杂的写在后面。

【典例 1】(1)按系统命名法对下列有机物进行命名:



(2)根据下列有机物的名称,写出相应物质的结构简式:

① 2,2,3-三甲基戊烷 _____。

② 2,4-二甲基-3-乙基庚烷 _____。

记录空间

【解题流程】名称与结构简式互换类解题流程

(1)若是命名类型题,可直接根据命名规则进行命名。

(2)若是根据名称写结构简式类型题,可先定主链,再添加侧链。

(3)若是判断命名正误,可先根据命名原则写出结构简式,然后重新命名,若相同,则原命名正确,否则,则是错误的。

按照上述归纳,再做一做下面的练习熟悉一下解题流程吧。

【变式训练】下列各有机物中,按系统命名法命名正确的是

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

二、烯烃、炔烃的命名

1. 命名方法

与烷烃相似,即一长、一近、一简、一多、一小的命名原则。但不同点是主链必须含有双键或三键。

2. 命名步骤

(1)选主链,含双键(或三键)。

(2)定编号,近双键(或三键)。

(3)写名称,标双键(或三键)。

3. 与烷烃命名的区别

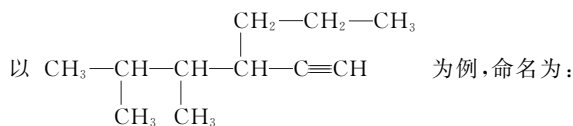
给烯烃和炔烃命名时要特别注意与烷烃的不同之处:

(1)主链选择不同:烷烃命名时要求选择分子结构中的所有碳链中的最长碳链作为主链,而烯烃或炔烃要求选择含有碳碳双键或三键的最长碳链作为主链,也就是烯烃或炔烃选择的主链不一定是分子中的最长碳链。

(2)编号定位不同:编号时,烷烃要求离支链最近,即保证支链的位置尽可能的小,而烯烃或炔烃要求离双键或三键最近,保证双键或三键的位置最小。但如果两端离双键或三键的位置

相同,则要从距离取代基较近的一端开始编号。

(3)书写名称不同:必须在“某烯”或“某炔”前标明双键或三键的位置。

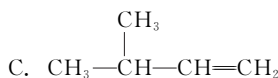
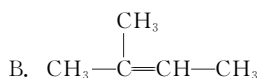
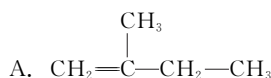


4,5-二甲基-3-丙基-1-己炔。

【特别提醒】(1)与烷烃不同,烯、炔命名时必须指明官能团的位置;

(2)在烷烃中,2号碳上不可能连接乙基,但在烯、炔中,2号碳上可能连接乙基。

【典例 2】(1)有 A、B、C 三种烃,它们的结构简式如下所示:



A 的名称是 _____;

B 的名称是 _____;

C 的名称是 _____。

(2)写出 2-甲基-2-戊烯的结构简式 _____。

(3)某烯烃的错误命名是 2-甲基-4-乙基-2-戊烯,那么它的正确命名应是 _____。

记录空间

【延伸探究】

(1)上述第(1)题中的第三个物质,把甲基换成乙基,应如何命名?

(2)在第(1)题中给三个物质命名时为什么碳原子编号不完全相同,考虑了什么因素?

警示钟

在各种烃的命名中,以烷烃命名应用最广,也是有机化合物命名的基础,其他各类烃的命名均是在此基础上进行延伸,只不过是添加上了官能团的位置或苯环。