



荣德基 总主编

特育名师

在思维里顿悟
在理解中通透
在运用上熟稔
——这就是点拨

点拨[®]

用科学的CETC差距理论策划创作

新课标
高中化学

选修5 | 配人教版

吉林教育出版社



荣德基 总主编

特育名师

点·线·面

新课标

高中化学 选修 5

(配人教版)

总 主 编:荣德基

本册主编:薄晓军 王纪辉

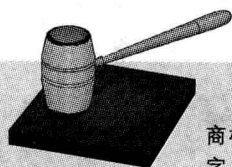
吉林教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

特高级教师点拨. 高中化学. 5: 选修/荣德基主编. —长春: 吉林教育出版社, 2008. 1
ISBN 978-7-5383-5386-0

I. 特… II. 荣… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 203767 号



律 师 声 明

据读者投诉并经调查, 近来发现某些出版社在出版书籍时假冒、盗用注册商标“**点拨**”二字, 或者使用与“**点拨**”读音、外形相近、相似的其他文字。这种违背诚信原则, 混淆视听, 欺骗和误导读者的行为, 不仅严重违反了《中华人民共和国商标法》等一系列法律法规, 侵害了北京典点瑞泰图文设计有限责任公司及读者的合法权益, 而且还违背了市场经济社会公平竞争的基本准则, 严重扰乱了市场秩序。为此, 本律师受北京典点瑞泰图文设计有限责任公司的委托, 发表如下声明:

1. “**点拨**”二字为专用权属于北京典点瑞泰图文设计有限责任公司的注册商标, 核定的商标类别为第16类印刷出版物和第41类书籍出版, 商标注册证书号分别为: 3734778和3734779。

2. 任何单位或者个人, 未经北京典点瑞泰图文设计有限责任公司的书面许可使用, 在书籍印制、出版时使用“**点拨**”或者与此二字字形、字音相近、相似的其他文字为商标的, 均属非法, 北京典点瑞泰图文设计有限责任公司保留向任何一个印刷、出版、销售上述书籍的侵权人追究法律责任的权利。

3. 本律师同时提醒广大读者, 购买书籍时请认准注册商标“**点拨**”。

北京中济律师事务所

律师: 段彦

侵权举报电话: (010) 67220969

2007年3月15日

特高级教师点拨·高中化学

荣德基 总主编

责任编辑 常德澍

装帧设计 典点瑞泰

出版 吉林教育出版社(长春市同志街 1991 号 邮编 130021)

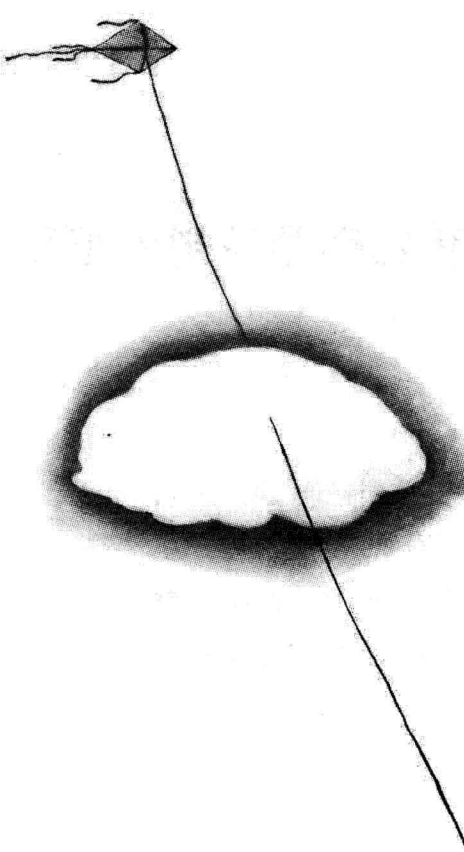
发行 吉林教育出版社

印刷 北京科星印刷有限公司

开本 890×1240 16 开本 29.25 印张 字数 888 千字

版次 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

定价 49.80 元(全 3 册)



青春

青春是一首歌

这首歌，是五千年来飞天长袖中私藏的花瓣

这首歌，是雪山高原静立的清纯雪莲

这首歌，是山间缭绕的冬不拉的袅袅余音

这首歌，是《点拨》，有我优美的歌词，有你清澈的歌喉

青春是一段路

这段路，有“野火烧不尽，春风吹又生”的温暖情怀

这段路，有狂放的心境，有深沉的意志

这段路，有恢弘的想象，有奔放的性情

这段路，是《点拨》，是我的生命之泉，是你的火山喷发

青春是一本书

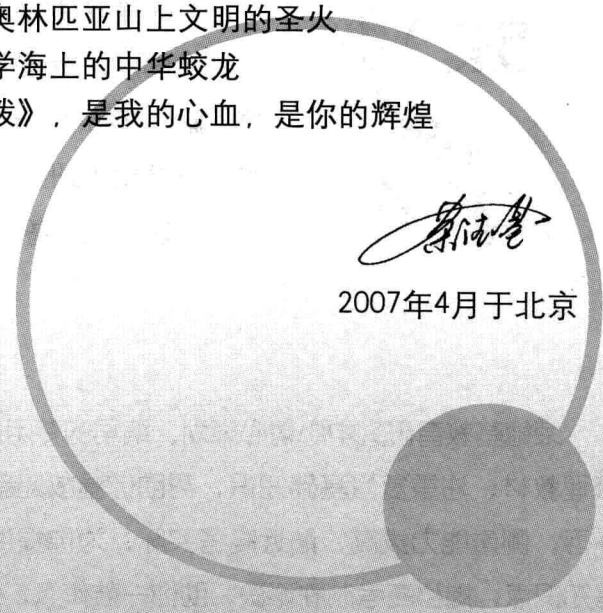
这本书，镌刻着不懈追求的夸父精神

这本书，浸透了大成殿前古柏的绿阴

这本书，燃烧了奥林匹亚山上文明的圣火

这本书，升腾了学海上的中华蛟龙

这本书，是《点拨》，是我的心血，是你的辉煌



陈伟志

2007年4月于北京

荣德基教辅特色

——荣德基教辅给你最及时的帮助

点拨



《点拨》

荣德基教育研究中心倾力打造的核心品牌，首创教辅图书“点拨”理念，是最能体现荣德基CETC差距学习理论的代表作。该书讲练结合，紧贴课程标准，注重对知识点的归纳总结，对新题型的应用，信息涵盖丰富，答案点拨精准到位。基础与拔高双向并重，知识与能力同步提高，是中学生在听课、练习、考试中的必备图书。

典中点



《典中点》

荣德基教育研究中心的经典作品。与《点拨》并驾齐驱，同为教辅市场的著名品牌。该书以“荣德基CETC差距学习法”为创新之魂，高屋建瓴，题型丰富，梯度分明，难易适当，处处闪现新课标之精华，注重对学习方法与学习技巧的提升，在回顾中提升，在检测中提升。真正让学生知在书中、行在书中、乐在书中！

剖析



《剖析》

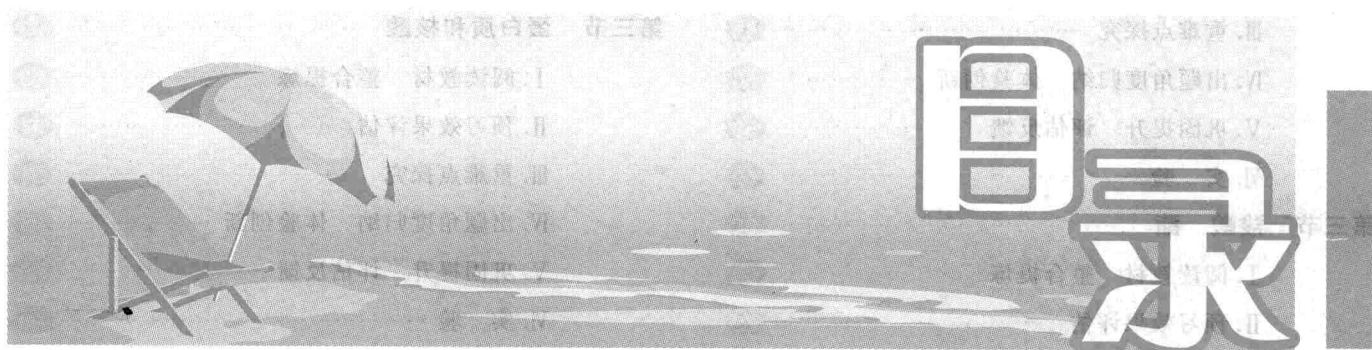
荣德基教育研究中心的得力之作，是学生学习的特色知识素材库，是一部全面渗透新课标理念的教辅书。板块按“基础篇、应用篇、拔高篇、练习篇”的结构来安排，构建了科学严密的学习体系，步步为营，节节拔高。参考答案剖析细致，思路清晰，突破难点，总结规律。单元（章）检测卷设计合理，贴近高考，使学生及时找出差距，消灭差距，提高自我。

《点拨高考》

荣德基教育研究中心精心策划、编写的专用备考图书，第一轮依托课本，梳理教材，注重复习基础知识，帮助你温故知新，激活记忆。第二轮专题练习，侧重能力拔高，贴近高考实际，为你提供丰富的资源，全面解析高考知识点，揭秘高考制胜秘诀，助你一鼓作气，信心饱满，决战高考。



点拨 高考



第一章 认识有机化合物

第一节 有机化合物的分类	1
I. 阅读教材 整合提炼	1
II. 预习效果评估	1
III. 重难点探究	2
IV. 出题角度归纳 体验创新	2
V. 巩固提升 评估反馈	3
第二节 有机化合物的结构特点	4
I. 阅读教材 整合提炼	4
II. 预习效果评估	5
III. 重难点探究	5
IV. 出题角度归纳 体验创新	6
V. 巩固提升 评估反馈	7
第三节 有机化合物的命名	8
I. 阅读教材 整合提炼	8
II. 预习效果评估	9
III. 重难点探究	9
IV. 出题角度归纳 体验创新	11
V. 巩固提升 评估反馈	12
第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法	13
I. 阅读教材 整合提炼	13
II. 预习效果评估	13
III. 重难点探究	14
IV. 出题角度归纳 体验创新	15
V. 巩固提升 评估反馈	16
VI. 实验	18
本章复习	21
第一章过关测试题	23

第二章 烃和卤代烃

第一节 脂肪烃	26
I. 阅读教材 整合提炼	26

II. 预习效果评估	26
III. 重难点探究	27
IV. 出题角度归纳 体验创新	27
V. 巩固提升 评估反馈	30
VI. 实验	31
第二节 芳香烃	32
I. 阅读教材 整合提炼	32
II. 预习效果评估	33
III. 重难点探究	33
IV. 出题角度归纳 体验创新	34
V. 巩固提升 评估反馈	36
VI. 实验	37
第三节 卤代烃	38
I. 阅读教材 整合提炼	38
II. 预习效果评估	38
III. 重难点探究	39
IV. 出题角度归纳 体验创新	39
V. 巩固提升 评估反馈	41
本章复习	42
第二章过关测试题	44

第三章 烃的含氧衍生物

第一节 醇 酚	47
I. 阅读教材 整合提炼	47
II. 预习效果评估	47
III. 重难点探究	47
IV. 出题角度归纳 体验创新	49
V. 巩固提升 评估反馈	51
VI. 实验	52
第二节 醛	55
I. 阅读教材 整合提炼	55
II. 预习效果评估	55

III. 重难点探究	55
IV. 出题角度归纳 体验创新	56
V. 巩固提升 评估反馈	58
VI. 实 验	59
第三节 羧酸 酯	62
I. 阅读教材 整合提炼	62
II. 预习效果评估	62
III. 重难点探究	63
IV. 出题角度归纳 体验创新	64
V. 巩固提升 评估反馈	65
VI. 实 验	67
第四节 有机合成	69
I. 阅读教材 整合提炼	69
II. 预习效果评估	69
III. 重难点探究	70
IV. 出题角度归纳 体验创新	71
V. 巩固提升 评估反馈	72
本章复习	74
第三章过关测试题	78
选修 5 第一阶段测试题	81

第四章 生命中的基础有机化学物质

第一节 油脂	84
I. 阅读教材 整合提炼	84
II. 预习效果评估	84
III. 重难点探究	84
IV. 出题角度归纳 体验创新	85
V. 巩固提升 评估反馈	86
第二节 糖类	87
I. 阅读教材 整合提炼	87
II. 预习效果评估	88
III. 重难点探究	88
IV. 出题角度归纳 体验创新	89
V. 巩固提升 评估反馈	90
VI. 实 验	92

第三节 蛋白质和核酸	93
I. 阅读教材 整合提炼	93
II. 预习效果评估	94
III. 重难点探究	94
IV. 出题角度归纳 体验创新	95
V. 巩固提升 评估反馈	96
VI. 实 验	98

本章复习	99
------------	----

第四章过关测试题	101
----------------	-----

第五章 进入合成有机高分子化合物的时代

第一节 合成高分子化合物的基本方法	104
I. 阅读教材 整合提炼	104
II. 预习效果评估	104
III. 重难点探究	104
IV. 出题角度归纳 体验创新	106
V. 巩固提升 评估反馈	107
第二节 应用广泛的高分子材料	109
I. 阅读教材 整合提炼	109
II. 预习效果评估	110
III. 重难点探究	110
IV. 出题角度归纳 体验创新	111
V. 巩固提升 评估反馈	112
VI. 实 验	113
第三节 功能高分子材料	114
I. 阅读教材 整合提炼	114
II. 预习效果评估	114
III. 重难点探究	114
IV. 出题角度归纳 体验创新	115
V. 巩固提升 评估反馈	116

本章复习	117
------------	-----

第五章过关测试题	121
----------------	-----

选修 5 模块过关测试题	123
--------------------	-----

参考答案及点拨	125
---------------	-----

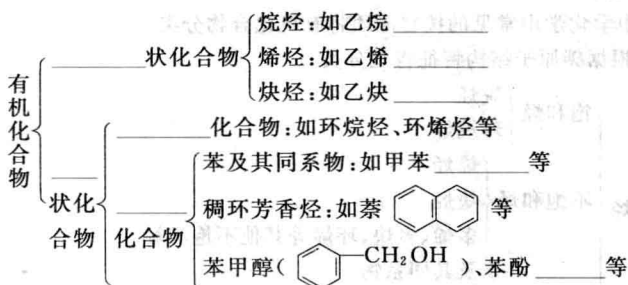


第一章 认识有机化合物

第一节 有机化合物的分类

I. 阅读教材 整合提炼

一、按碳的骨架分类



二、按官能团分类

1. 相关概念

(1) 烃的衍生物：①从组成上说，烃的衍生物除含有 、 元素外，还有 O、X(卤素)、N、S 等元素中的一种或几种。②从结构上说，烃的衍生物可以看作烃分子中的 被其他 所取代，衍生出来的一系列新的化合物。

(2) 官能团：①概念：决定 的原子或原子团叫做官能团。②常见的官能团有卤素原子(—X)、羟基(—OH)、 、 、 、 、碳碳双键(C=C)、 等。

2. 有机物的主要类别、官能团和典型代表物

表 1-1-1

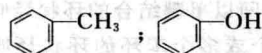
类别	官能团结构及名称	典型代表物的名称和结构简式
烷烃		乙烷： <u> </u>
烯烃	碳碳双键	乙烯： <u> </u>
炔烃	碳碳三键	乙炔： <u> </u>
芳香烃		苯： <u> </u>
卤代烃	—X(X 表示卤素原子)	溴乙烷： <u> </u>
醇	—OH	乙醇： <u> </u>
酚		苯酚： <u> </u>
醚	<chem>C-O-C</chem>	乙醚： <u> </u>
醛	醛基	乙醛： <u> </u>
酮		丙酮： <u> </u>
羧酸	羧基	乙酸： <u> </u>
酯	酯基	乙酸乙酯： <u> </u>

特别提醒

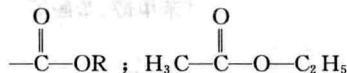
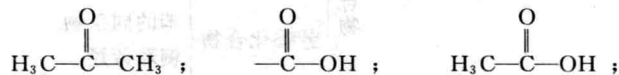
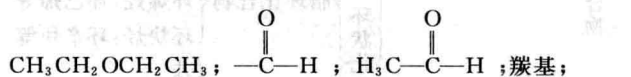
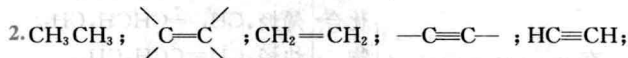
(1) 烃的衍生物实际上并不一定是由烃与其他物质直接生成的。(2) 烃的衍生物中，可以含有 H，如乙醇(CH3CH2OH)，也可以不含 H，如四氯化碳(CCl4)。(3) 烃的衍生物中，C、H 以外的元素，一般是以官能团的形式出现的。

你答对了吗？

一、链；CH3CH3；CH2=CH2；HC\equiv CH；环；脂环；芳香；



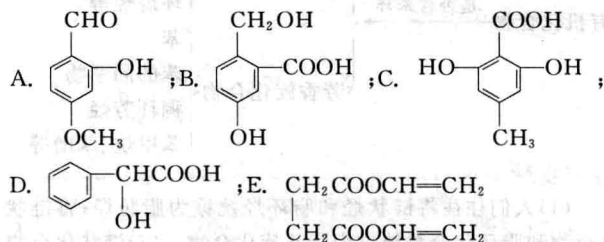
二、1. (1) C、H；氢原子；原子或原子团 (2) 有机化合物特殊性质；醛基(—CHO)；羧基(—COOH)；硝基(—NO₂)；氨基(—NH₂)；碳碳三键(—C≡C—)



II. 预习效果评估

(125)

1. (2007, 深圳宝安二模) 下列有机化合物 A、B、C、D、E 中：



(1) 可以看作醇类的是 (填编号，下同)。

(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 。

2. (2007, 菏泽模拟) 从不同的角度，化合物可分为不同的类别。

下面共有 12 种有机化合物，请你设想一个分类依据，将它们分为不同的类别，将序号填入表 1-1-2。

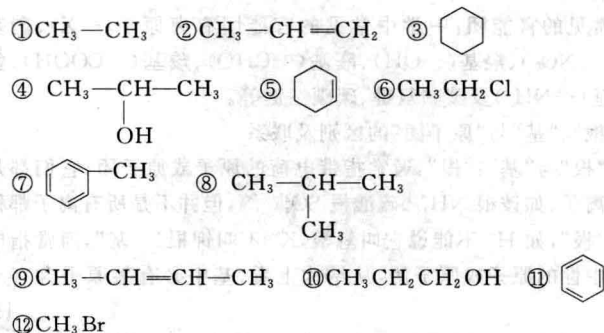


表 1-1-2

分类依据	有机化合物序号

氯气溶于水后生成的 HClO 分子渗透到病菌或病毒体内，其分解产生的新生态活性氧原子氧化病菌或病毒体内的还原性物质，使蛋白质变性而失去生命活性。

千变万化

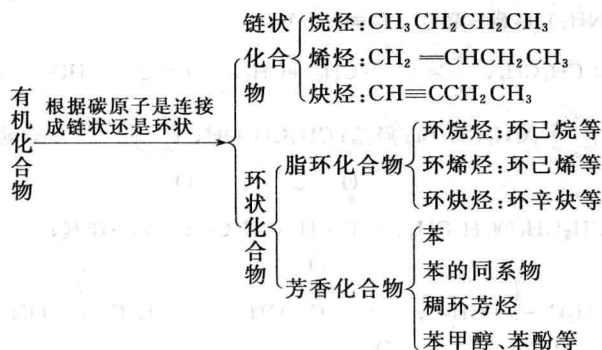
III. 重难点探究

一、有机物按碳的骨架分类

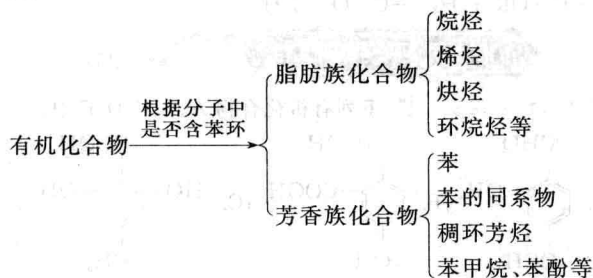
1. 按碳原子组成的分子骨架, 有机化合物可分为链状化合物和环状化合物。

多个碳原子相互结合成链状的烃叫链状烃, 其中碳原子和碳原子间可以单键、双键或三键结合, 多个碳原子间也可相互结合成环状, 其中碳原子和碳原子间以单键结合成环状叫饱和脂环烃, 其中分子内含有一个或多个苯环的环状烃叫芳香烃。

2. 分类法 1:



- 分类法 2:



特别提醒

(1) 人们往往将链状烃和脂环烃统称为脂肪烃; 将链状化合物和脂环化合物统称为脂肪族化合物。(2) 链状化合物可以有支链。

二、有机物按官能团分类

1. 官能团指的是在有机化合物分子中, 比较活泼、容易发生反应并反映着某类有机物特性的特定原子或原子团。

例如, 乙醇分子中含有的羟基($-\text{OH}$), 溴乙烷分子中含有的溴原子($-\text{Br}$)等。

2. 常见的官能团: 中学中常见的官能团有卤原子($-\text{X}$)、硝基($-\text{NO}_2$)、羟基($-\text{OH}$)、醛基($-\text{CHO}$)、羧基($-\text{COOH}$)、氨基($-\text{NH}_2$)及碳碳双键、碳碳三键等。

3. “根”、“基”与“原子团”的区别及联系

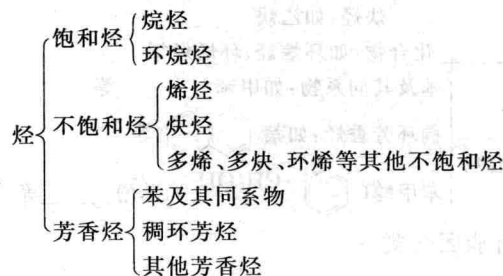
- (1) “根”与“基”: “根”, 通常指带电荷的原子或原子团, 它们都是离子, 如铵根 NH_4^+ 、硫酸根 SO_4^{2-} 等, 但并不是所有离子都称“根”, 如 H^+ 不能说它叫氢根, K^+ 不叫钾根。“基”, 通常指电中性的原子或原子团, 从结构上看, 基中必有某原子含有未成对的电子, 基不能电离。例如, 羟基 $\cdot\ddot{\text{O}}\text{H}$ 、甲基 $\text{H}\cdot\ddot{\text{C}}\cdot\text{H}$ 等。“根”主要存在于离子化合物中, “基”一般存在于共价型的有机化合物中, 这些物质不能在水中电离出自由“基”来, 但在特殊条件下(如光照、高温等), 可解离出整个基团为活性很强的自由基。“根”和“基”在组成、性质上是不同的(一

般来说, 根性质稳定, 而基不稳定), 所以表示也不同, 如氢氧根 $[\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$ 、羟基 $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$ 等, 但相互有联系, 如氢氧根 OH^- 失去电荷转化为羟基 $-\text{OH}$, 而羟基获得一个电子转化为氢氧根 OH^- 。

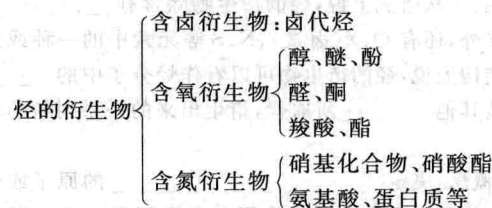
- (2) “原子团”: “原子团”是由多个原子组成的基团, 在许多化学反应中, 原子团作为一个集体参加, 如硫酸根 SO_4^{2-} 、羟基 $-\text{OH}$ 等。多个原子(两个或两个以上)形成的基团都是原子团。严格讲, 共价分子也算原子团, 但通常所说的原子团是不能单独存在的原子基团, 故共价分子就被排除在这一概念之外。

4. 中学化学中常见的按官能团将有机化合物分类

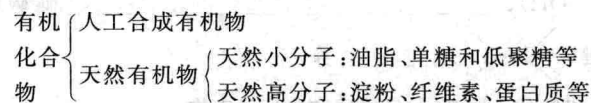
- (1) 根据碳原子结构特征将烃分类



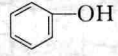
- (2) 根据官能团类型将烃的衍生物分类



- (3) 根据来源将有机化合物分类



5. 有机物的分类应注意的问题

- (1) 一种物质根据不同的分类方法, 可以属于不同的类别。例如, 环己烯()既属于环状化合物中的脂环化合物, 又属于烯烃。苯酚()既属于环状化合物中的芳香化合物, 又属于酚类。
- (2) 一种物质具有多种官能团, 在按官能团分类中也可以属于不同的类别。

例如, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ (丙烯酸) 中有两种官能团: $\text{C}=\text{C}$ 和 $-\text{COOH}$, 含有 $\text{C}=\text{C}$ 认为是烯烃, 应具有和乙烯类似的化学性质; 含有 $-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ 认为是羧酸, 应具有和乙酸类似的化学性质。

IV. 出题角度归纳 体验创新

出题角度
有机化合物的分类。

【例】(2007, 珠海模拟) 对尼古丁和苯并[a]芘的分子组成与结构描述正确的是(如图 1-1-1)()

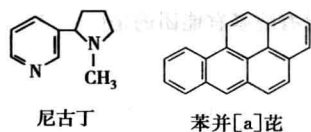


图 1-1-1

- A. 尼古丁为芳香族化合物
 B. 尼古丁的分子式为 $C_{10}H_{12}N_2$
 C. 苯并[a]芘分子中含有苯环结构单元, 是苯的同系物
 D. 尼古丁分子中的所有原子一定不在同一平面上, 苯并[a]芘分子中所有氢原子可能都在同一平面上

解: 尼古丁分子结构中的六元环含有 N 原子, 故该六元环不是苯环, 因此尼古丁不是芳香族化合物, A 项错误; 尼古丁的分子式应为 $C_{10}H_{14}N_2$, B 项错误; 苯并[a]芘分子中含有多个苯环, 为稠环芳香烃, 不是苯的同系物, 苯的同系物分子结构中只含有一个苯环, 故 C 项错误。因为尼古丁中含有一 CH_3 , 故尼古丁分子中的所有原子一定不在同一平面上, 苯并[a]芘分子中的所有苯环若共平面, 则分子中所有 H 原子共平面, D 项正确。

答案: D

题眼点拨: 解答本题的关键是明确有机物的分类依据与芳香族化合物及苯的同系物的概念。

类题解法揭示: 判断芳香族化合物、芳香烃和苯的同系物的方法: (1) 明确概念: 含有苯环的化合物叫芳香族化合物, 如

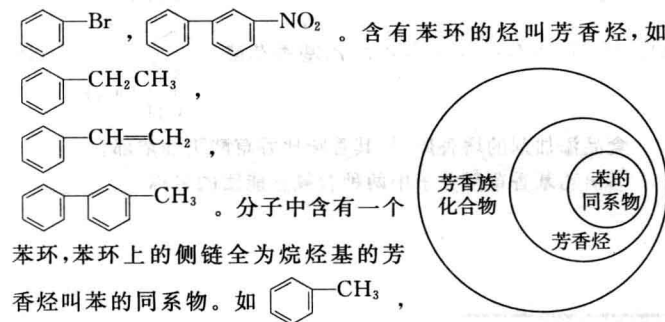
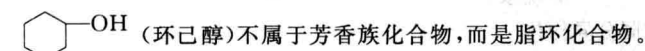


图 1-1-2

芳香族化合物、芳香烃和苯的同系物的关系可以用图 1-1-2 表示。

类题易错点揭示: 许多学生在判断芳香族化合物和脂环化合物时, 容易错把 当作苯环, 出现失误。例如,



小试牛刀 (125)

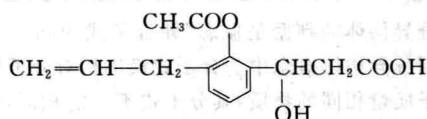
下列物质中, 属于酚类的是 ()

- A. B. C. D.

V. 巩固提升 评估反馈

A 组 教材针对性训练 (125)

1. 某有机化合物的结构简式为:



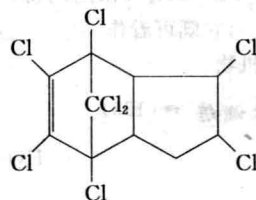
此有机化合物属于 ()

- ① 烯烃 ② 多官能团有机化合物 ③ 芳香烃 ④ 烃的衍生物
 ⑤ 高分子化合物

二氧化氯溶于水后, 产生的新生态活性氧原子氧化病菌或病毒体内还原性物质, 使蛋白质变性而失去生命活性。

- A. ①②③④ B. ②④
 C. ②④⑤ D. ①③⑤

2. (2007, 无锡二模) 氯丹是一种广效性杀虫剂, 其结构简式为:



下列关于氯丹的组成的叙述中, 正确的是 ()

- A. 氢、氯、碳原子个数比为 3 : 4 : 5
 B. 属于卤代烃
 C. 分子式为 $C_{10}H_5Cl_5$
 D. 含碳量约为 40 %
3. 下列说法中正确的是 ()
- A. 含有羟基的化合物一定属于醇类
 B. 代表醇类的官能团是与链烃相连的羟基
 C. 醇类和酚类具有相同的官能团, 因而具有相同的化学性质
 D. 分子内有苯环和羟基的化合物一定是酚类
4. 美国科学家最近发明了一种利用维生素 B_{12} 来确定肿瘤确切位置的新方法, 因而使癌症的诊断和治疗取得了新的进展。图 1-1-3 是维生素 B_{12} 分子结构的一部分。对此结构的下列说法中正确的是 ()

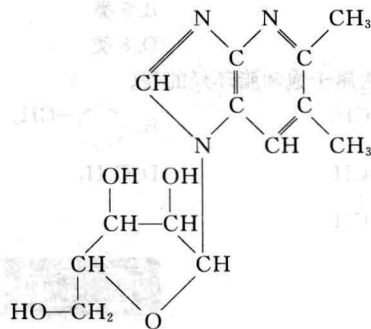
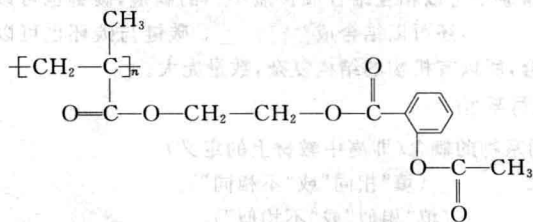


图 1-1-3

- A. 到目前为止, 人类只能合成自然界中已存在的有机化合物
 B. 通过图中结构可知维生素 B_{12} 为烃的衍生物
 C. 维生素 B_{12} 是一种有机高分子
 D. 通过图中结构可知维生素 B_{12} 具有羟基官能团
5. 乙酰水杨酸 是常见的一种解热镇痛药物,

俗称阿司匹林。科学家试图把它连接在某种高分子化合物上, 使之在人体内缓慢水解, 逐渐释放出该药物来, 以求药物起长效作用。这种药物中的一种结构为:

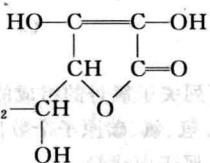


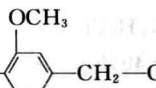
- (1) 该长效药物在人体内缓慢水解, 生成三种有机物: 乙酰水杨酸、醇类有机物和一种高聚物。该高聚物的结构简式是 _____, 该醇类有机物的结构简式是 _____。

(2) 乙酰水杨酸可用水杨酸在浓磷酸催化下与醋酸酐

($\text{CH}_3\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$)作用制得。水杨酸的结构简式是_____，它既可看作_____类有机物，又可看作_____类有机物。

B 组 能力提升训练 (125)

6. 维生素 C 的结构简式为：，丁

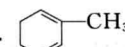
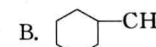
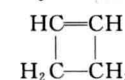
香油酚的结构简式为：，下列关于两者所含官能团的说法正确的是()

- A. 均含酯基
B. 均含醇羟基和酚羟基
C. 均含碳碳双键
D. 均为芳香族化合物

7. 下列 8 种有机物：① $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ；② $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ ；③ CH_3OH ；④ CH_3Cl ；⑤ CCl_4 ；⑥ HCOOCH_3 ；⑦ $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ；⑧ CH_3COOH 。按官能团的不同可分为()

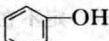
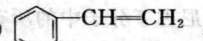
- A. 4 类
B. 5 类
C. 6 类
D. 8 类

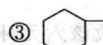
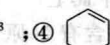
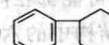
8. 下列有机物属于饱和脂环烃的是()

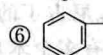
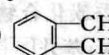
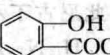
- A. 
B. 
C. 
D. C_3H_8

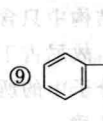
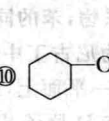
9. 下列有机物中含有醛基官能团的是()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
B. $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
C. $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$
D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

10. 下列有机物中：① ；② ；

③ ；④ ；⑤ ；

⑥ ；⑦ ；⑧ ；

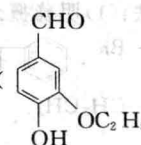
⑨ ；⑩ 。

(1) 属于芳香化合物的是_____ (填序号，下同)。

(2) 属于芳香烃的是_____。

(3) 属于苯的同系物的是_____。

C 组 触摸高考 (125)

11. (2007, 山东, T₃₈(节选), 2 分) 乙基香草醛()是

食品添加剂的增香原料，其香味比香草醛更加浓郁。

写出乙基香草醛分子中两种含氧官能团的名称_____。

第二节 有机化合物的结构特点

I. 阅读教材 整合提炼

一、有机物中碳原子的成键特点

- 碳原子的成键特点：碳原子最外层有_____个电子，能与其他原子形成_____个共价键。
- 多个碳原子间的结合方式
 - 碳碳之间的结合方式有_____键，双键_____，三键_____。
 - 每个碳原子还能和氢原子或其他原子(如氧、氮、氯等)形成 4 个共价键。
 - 多个碳原子可以相互结合成长短不一的碳链，碳链也可以带有_____，还可以结合成_____。碳链与碳环也可以相互结合，所以有机物的结构复杂，数量庞大。

二、同系物

狭义同系物的概念(即高中教材上的定义)：

- 分子式_____ (填“相同”或“不相同”)。
- 结构_____ (填“相似”或“不相似”)。
- 分子组成上相差_____。
- 研究对象为_____ (填“单质”、“化合物”或“元素”)。

三、同分异构现象与同分异构体

- 同分异构现象：化合物具有相同的_____但具有不同的_____的现象。
- 同分异构体
 - 概念：具有_____现象的化合物互为同分异构体，其特点是_____相同，_____不同，它们之间的转化属于_____ (填“物理”或“化学”)变化。
 - 分类：①碳链异构：分子中烷基所取代的位置不同，如正丁烷和异丁烷。②官能团异构：分子中含不同的官能团，如己烯和环己烷，乙酸和_____，邻甲苯酚和_____。③位置异构：官能团在碳链上所处的位置不同而产生的异构，如 1-丁烯和_____，邻甲苯酚和_____等。④其他的同分异构体：顺反异构、对映异构。

特别提醒……

同分异构体的判断是概念(即分子式相同，结构不同)。不能把同分异构体概念中的分子式换成相对分子质量，因为相对分子质量相同的物质，其分子式不一定相同，例如： CO 、 N_2 和 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 的相对分子质量均为 28，但不是同分异构体的关系。



你答对了吗?

一、1.4;4

2. (1) 单: $\text{C}=\text{C}$; $\text{C}\equiv\text{C}$ (3) 支链; 碳环

二、1. 不相同

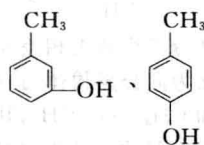
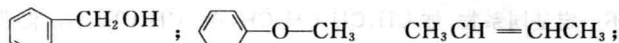
2. 相同

3. 一个或多个 CH_2 原子团

4. 化合物

三、1. 分子式; 结构

2. (1) 同分异构; 分子式; 结构; 化学 (2) HCOOCH_3 ;



II. 预习效果评估

(125)

1. (2007, 苏州模拟) 化学家们合成了如图 1-2-1 所示的一系列星烷, 如三星烷、四星烷、五星烷等。

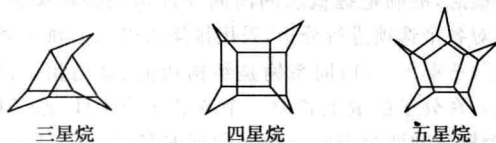


图 1-2-1

下列说法正确的是 ()

- 它们的一氯代物均只有三种
 - 它们之间互为同系物
 - 三星烷与乙苯互为同分异构体
 - 六星烷的化学式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{24}$
2. (2007, 成都模拟) 某芳香族有机物的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2$, 它的分子 (除苯环外不含其他环) 中不可能有 ()
- 两个羟基
 - 一个羧基
 - 两个醛基
 - 一个醛基

III. 重难点探究

一、有机化合物中碳原子的成键特点

1. 碳原子的成键特点

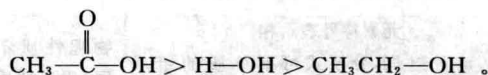
- (1) 碳原子有 4 个价电子, 能与其他原子形成 4 个共价键。而且碳原子和碳原子之间的结合方式可有单键 $\text{C}-\text{C}$ 、双键 $\text{C}=\text{C}$ 、三键 $\text{C}\equiv\text{C}$ 。
- (2) 多个碳原子可以相互结合成长短不一的碳链, 碳原子之间的结合能力很强, 互相连接起来, 可以形成由十几个、几十个、甚至几千几万个碳原子组成的链状化合物。从理论上讲, 一个分子中可以含有的碳原子的数目几乎是没有限制的。
- (3) 多个碳原子除了相互结合成长长的直链状外, 还可以带支链。除了直链状的和带支链的有机化合物之外, 碳原子还可以结合成碳环, 碳链和碳环也可以相互结合。
- (4) 在这些由碳原子组成的链状和环状化合物中, 碳 (C) 原子不仅可以与氢 (H) 原子结合成 $\text{C}-\text{H}$ 单键, 而且还可以与其他原子 [如氧 (O)、氮 (N)、硫 (S)] 结合, 与 O 原子之间则可形成 $\text{C}-\text{O}$ 单键和 $\text{C}=\text{O}$ 双键。

2. 有机物的结构与性质的基本原理

(1) “价键数守恒”原理: 即“碳四键、氮三键、氧二键、氢一键”, 这

是推断和书写有机物的结构式的重要依据。

- (2) 同系物原理: 互为同系物的一系列有机物中, 各不同的有机物均具有十分相似的化学性质, 这是学习和研究有机化合物的重要方法。
- (3) 官能团原理: 官能团决定有机物的主要化学性质 (甚至物理性质), 有什么样的官能团就有什么样的性质。有机物分类通常是按官能团进行的, 所以, 学习有机化学从某种意义上说就是学习官能团, 有机化学就是官能团化学。
- (4) “结构”之间相互影响原理: 同样的结构特征、同样的官能团, 在不同的结构“环境”中所表现出的性质是有差异的, 有时甚至相差甚远。这是由于官能团之间、官能团与特定的结构特征之间存在相互影响、相互作用, 导致性质上发生某种“变异”, 但这种“变异”是建立在“遗传”基础之上的, 应理解为继承与发展的关系。例如: $-\text{OH}$ (羟基) 的酸性:



二、同系物

1. 概念: 结构相似、在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质互称为同系物。同系物的研究对象为有机化合物。
2. 同系物的判断方法——“四同一差”
“四同”是指: ①具有相同的组成通式。②具有相同的化学键类型。③具有相同的官能团种类和数目。④具有相同的连接方式 (指官能团与其他原子之间)。“一差”是指: 在分子组成上必须相差一个或若干个 CH_2 原子团。
3. 理解同系物概念时要注意以下几点
- (1) 同系物必然符合同一通式, 但符合同一通式的物质不一定是同系物。
- (2) 结构相似是指同系物为同一类物质, 如乙烯与环丙烷都符合“ C_nH_{2n} ”通式, 组成上也相差一个“ $-\text{CH}_2-$ ”原子团, 但不是同一类物质, 不是同系物。
- (3) 同系物的化学式一定不同, 结构相似但不完全相同, 组成元素相同。
- (4) 同系物的化学性质相似, 物理性质呈现一定的递变规律。

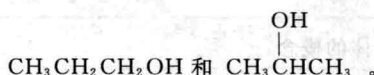
三、同分异构现象和同分异构体

1. 概念

- (1) 同分异构现象: 化合物具有相同的分子式, 但具有不同结构的现象, 叫做同分异构现象。
- (2) 同分异构体: 具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体, 这里的化合物可以是有机化合物, 也可以是无机化合物。
2. 对同分异构体的理解应注意的问题
- (1) 必须紧紧抓住分子式相同这一前提。分子式相同的化合物, 其组成元素、最简式、相对分子质量一定相同, 这三者必须同时具备, 缺一不可, 例如: ① CH_3CH_3 和 HCHO , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 HCOOH 都是相对分子质量相等和结构不同的化合物, 但它们彼此不能互称为同分异构体。② 最简式相同, 结构不同的化合物, 不一定是同分异构体, 例如: $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 和 C_6H_6 的最简式都是 CH , 但不是同分异构体。
- (2) 必须紧紧抓住结构不同这一核心。

3. 同分异构体的常见类别

- (1) 碳链异构: 由于碳链骨架不同, 产生的异构现象, 例如烷烃的同分异构体都是碳链异构。
- (2) 位置异构: 官能团的位置不同而产生的异构现象, 例如



O_3 溶解在水中, 渗透到病菌或病毒体内, 分解产生的新生态活性氧原子氧化病菌或病毒体内还原性物质, 使蛋白质变性而失去生命活性。

(3)官能团异构:具有不同的官能团而产生的异构现象,例如丙烯和环丙烷,乙醇和甲醚($\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$)等。

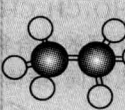
4. 中学化学中的“五同”比较(表 1-2-1)

表 1-2-1

比较概念	定义	化学式或分子式	结构	性质
同分异构体	分子式相同,分子结构不同的化合物	相同	不同	物理性质不同,化学性质不一定相同
同种物质	分子式和结构式都相同的物质	相同	相同	相同
同位素	质子数相同,中子数不同的同一元素的不同原子	原子符号表示不同,如 ^1H 、 ^2H 、 ^3H 、 ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C	电子层结构相同,原子核结构不同	物理性质不同,化学性质几乎相同
同素异形体	同一种元素组成的不同单质	元素符号表示相同,分子式可不同,如 O_2 和 O_3 (臭氧)	单质的组成与结构不同	物理性质不同,化学性质基本相似
同系物	分子结构相似,分子组成相差1个或若干个 CH_2 原子团的有机物	不同	相似	物理性质不同,化学性质相似

四、有机化合物结构与组成的几种表达方式比较

表 1-2-2

表达方式	实例	含义	应用范围
化学式	C_2H_6	用元素符号表示物质分子组成的式子,可反映出分子中原子的种类和数目	多用于研究分子晶体
最简式(实验式)	乙烷最简式为 CH_3	①表示物质组成的各元素原子最简整数比的式子;②由最简式可求最简式的式量	有共同组成的物质
电子式	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} : \text{C} : \text{C} : \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	用小黑点等记号代替电子,表示原子最外层电子成键情况的式子	多用于表示离子型、共价型的物质
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	①具有化学式所能表示的意义,能反映物质的结构;②表示分子中原子的结合或排列顺序的式子,但不表示空间构型	①多用于研究有机物的性质;②由于能反映有机物的结构,有机反应常用结构式表示
结构简式	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	结构式的简便写法,着重突出结构特点(官能团)	同“结构式”
球棍模型		小球表示原子,短棍表示价键	用于表示分子的空间结构(立体形状)
比例模型		用不同体积的小球表示不同的原子大小	用于表示分子中各原子的相对大小和结合顺序

N. 出题角度归纳 体验创新

出题角度一

同系物与同分异构体的概念。

【例 1】(2007,赤峰二模)下列说法中错误的是()

①化学性质相似的有机物是同系物 ②分子组成相差一个或若干个 CH_2 原子团的有机物是同系物 ③若烃中碳、氢元素的质量分数相同,它们必定是同系物 ④互为同分异构体的两种有机物的物理性质有差别,但化学性质必定相似 ⑤相对分子质量相同而结构不同的化合物互为同分异构体 ⑥石墨与金刚石化学式相同,结构不同互为同分异构体

A. ①②③④⑤⑥

B. 只有②③⑤

C. 只有③④⑥

D. 只有①②③⑥

解:同系物具有相似的化学性质,但化学性质相似的有机物不一定是同系物,如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 化学性

质相似,但不是同系物,①错误;同系物在分子组成上相差 n 个 CH_2 原子团,且结构相似,②、③错误。互为同分异构体的有机物,可能是官能团异构,如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$,其物理性质和化学性质均不同,④、⑤错误。同分异构体的研究对象是分子组成相同而结构不同的化合物,⑥错误。

答案:A

→题眼点拨:本题考查学生对同系物和同分异构体概念的理解。理解概念,准确把握概念的内涵及外延是解题关键。解答本题可以对各个选项进行分析,采用排除法得出正确结论。

→类题解法揭示:(1)同系物是结构相似(结构相似,则化学性质相似),在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的有机物,这个概念的两个限定条件必须同时具备。C、H元素的质量

分数相同,未必是同系物,如 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$ (环

丙烷)。(2)同分异构体的概念是分子式相同而结构不同的化合物的互称,这个概念有三个限定条件必须同时具备,缺一不可。互为同分异构体的有机物的化学性质不一定相似,如 CH_3COOH 和 HCOOCH_3 。

→类题易错点揭示:在理解同系物和同分异构体的概念时,许多学生往往忽略或错解概念的要点,出现理解偏差,如同系物中的“分子式相同”错误理解为“相对分子质量相同”。

→小试牛刀(125)

1. 下列说法正确的是()

A. 凡是分子组成相差一个或几个 CH_2 原子团的物质,彼此一定是同系物

B. 两种物质组成元素相同,则二者一定是同分异构体

C. 相对分子质量相同的几种物质,互称为同分异构体

D. 组成元素的质量分数相同,且相对分子质量相同和结构不同的化合物互称为同分异构体

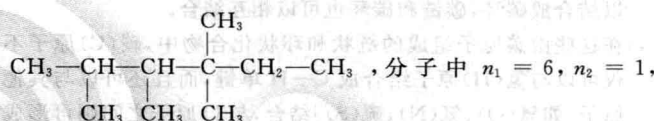
出题角度二

有机化合物的分子结构特点。

【例 2】(2007,枣庄一模)在烷烃分子中的基团:— CH_3 、

— CH_2 —、— CH —、— C —中的碳原子分别称为伯、仲、叔、

季碳原子,数目分别用 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 表示,如



,分子中 $n_1=6$, $n_2=1$, $n_3=2$, $n_4=1$ 。试根据不同烷烃的组成和结构,分析出烷烃(除甲烷外)中各碳原子数的关系。

(1)烷烃的分子中氢原子数为 n_0 , n_0 与 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 的关系



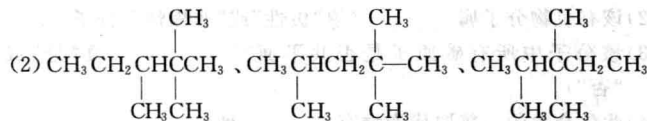
是: $n_0 =$ _____ 或 $n_0 =$ _____。

(2)若某分子中 $n_2 = n_3 = n_4 = 1$, 则该分子的结构简式可能是 _____。

解: (1)因为伯、仲、叔、季四种碳原子所连接的氢原子数分别为 3、2、1、0, 所以烷烃分子中氢原子数是各种碳原子上氢原子数之和。即: $n_0 = 3n_1 + 2n_2 + n_3$ 再根据烷烃的通式 C_nH_{2n+2} , 即 H 原子数为 C 原子数的 2 倍加 2, 则 $n_0 = 2(n_1 + n_2 + n_3 + n_4) + 2$ 。

(2)由 $n_0 = 3n_1 + 2n_2 + n_3 = 2(n_1 + n_2 + n_3 + n_4) + 2$ 可得: $n_1 = n_3 + 2n_4 + 2$ 。当 $n_2 = n_3 = n_4 = 1$ 时, 则 $n_1 = 5$, 则该烷烃的分子式为 C_8H_{18} , 其中满足条件“ $n_2 = n_3 = n_4 = 1$ ”的结构有 3 种。

答案: (1) $3n_1 + 2n_2 + n_3$; $2(n_1 + n_2 + n_3 + n_4) + 2$



题眼点拨: 烷烃分子中的碳原子均与另外四个原子成键, 都是饱和碳原子。解答本题时, 先分析题中烷烃的伯、仲、叔、季碳原子与 H 原子数目的关系, 确定其中的数据关系规律, 再结合烷烃的通式 C_nH_{2n+2} 进行合理推导。

类题解法揭示: 这类题目的解法是: 首先理解题给信息, 再结合各类有机物的通式, 进行分析推理。有机化合物以碳原子为母体, 每个碳原子以四个共价键结合其他的原子或原子团, 形成不同空间构型的各类有机物, 这是推断有机物的分子式和结构式的重要依据。

类题易错点揭示: 许多学生存在的问题是忽略碳原子的成键特点, 经常出现缺少氢原子和多余氢原子的现象, 这在平时的学习中应引起足够重视。

小试牛刀 (125)

2. 对烷烃中的 C 原子有四种叫法, 只和一个 C 原子相连的 C 原子叫伯碳; 和两个 C 原子相连的 C 原子叫仲碳; 和三个 C 原子相连的 C 原子叫叔碳; 和四个 C 原子相连的 C 原子叫季碳。据此判断下列化学式中可能含有季碳原子的是 ()

A. C_3H_8 B. C_4H_{10} C. C_5H_{12} D. C_6H_{14}

出题角度三

同分异构体的书写与数目的判断。

【例 3】 (2007, 海口模拟) 金刚烷的结构如图 1-2-2 所示, 它可看作是由四个等同的六元环组成的空间构型。请根据中学学过的异构现象判断由氯原子取代金刚烷亚甲基 (—CH₂—) 中的氢原子所形成的二氯代物的种类有 ()



图 1-2-2

A. 4 种 B. 3 种 C. 2 种 D. 5 种

解: 题中的金刚烷是由 10 个 C 原子和 16 个氢原子构成的, 分子式为 $C_{10}H_{16}$, 由于是由四个等同的六元环组成的, 四个六元环相连接的各点是相同的且为次甲基, 而另外 6 个亚甲基碳原子每个碳上分别连接两个氢原子, 当这两个氢原子被氯原子取代时, 其取代的方式可以取代在同一个碳上, 由于这 6 个碳是相同的, 故只有一种结构, 而当两个氯原子取代在不同的碳原子上时, 与其相邻的 5 个碳原子是相同的, 故可得另一种结构, 而另一个与其相隔最远的是另一种完全不同的新的结构, 如图 1-2-3:

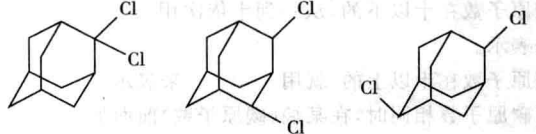


图 1-2-3

答案: B

题眼点拨: 金刚烷的分子结构是空间对称的立体结构, 分子中含有 2 种氢原子, 其一氯取代物有 2 种; 二氯代物的判断要考虑金刚烷的对称性及书写的有序性问题。

类题解法揭示: (1)分析某物质的同分异构体时, 首先确定分子中是否有对称因素, 各种原子所连接的原子团是否相同, 取代后的结构是否有重复。分析多个原子被取代时, 可先从一个原子开始, 而后分别在不同的碳原子上进行取代, 确定是否是同分异构体时, 应注意同种物质的不同写法或从不同角度观察所得的结果。(2)考虑同分异构体的顺序是官能团异构→碳链异构→位置异构, 书写顺序是碳链异构→位置异构→官能团异构。

类题易错点揭示: 在书写同分异构体或推断其数目时, 易漏写或重复。应按同分异构体的三种类型逐一写出或用换元法、等效 H 法或对称法等巧推其数目, 除掌握一定的方法和规律外, 更要有思维的灵活性和变通性, 要多思、多变、多解, 只有这样, 才能正确、迅速地判断有机物的同分异构体数目。

小试牛刀 (125)

3. (2007, 南昌一模) 如图 1-2-4 是立方烷 (cubane) 的球棍模型, 下列有关说法不正确的是 ()

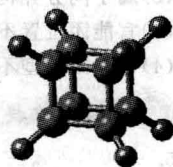


图 1-2-4

- A. 其一氯代物只有一种同分异构体
B. 其二氯代物有三种同分异构体
C. 它是一种极性分子
D. 它与苯乙烯 ($C_6H_5-CH=CH_2$) 互为同分异构体

V. 巩固提升 评估反馈

A 组教材针对性训练 (125)

1. (2007, 唐山模拟) SF_6 是一种无色气体, 具有很强的稳定性, 可用于灭火。 SF_6 的分子结构 (图 1-2-5) 呈正八面体型。如果 F 元素有两种稳定的同位素, 则 SF_6 的不同分子种数为 ()

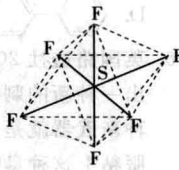


图 1-2-5

- A. 6 种 B. 7 种
C. 10 种 D. 12 种

2. (2007, 南京二模) 化学家们合成了一种新物质: 五星烷, 其键线式如图 1-2-6 所示 (已知: $CH_2=CHCH_2CHO$ 的键线式为)。下列有关五星烷的说法正确的是 ()



图 1-2-6

- A. 五星烷与己烷互为同系物
B. 五星烷的化学式为 $C_{15}H_{20}$
C. 五星烷分子中含有 7 个五元环
D. 五星烷的一氯代物有 4 种
3. 有下列各组物质: ① NH_4CNO 与 $CO(NH_2)_2$; ② $CuSO_4 \cdot 3H_2O$ 与 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; ③ H_2O 与 $H-O-H$;
④ $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$ 与 $[Cr(H_2O)_5Cl] \cdot H_2O$;

⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$; ⑥ $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{H}$ 与 CH_2-CH_2 。其中两者互为同分异构体的一组是()

- A. ①和③ B. ②和④
C. ⑤和⑥ D. ①和⑥

4. 有下列十种有机物的结构简式:

① $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$; ② $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$;

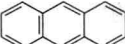
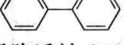
③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; ④ $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$; ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$; ⑥ $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3$; ⑦ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$; ⑧ ;

⑨ $\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}=\text{CH}_2$; ⑩ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, 试回答问题:

- (1) 属于同系物的是_____。
(2) 属于同分异构体的是_____。
(3) 官能团位置不同的同分异构体是_____。
(4) 官能团类型不同的同分异构体是_____。

B 组 能力提升训练 (125)

5. (2007, 石家庄模拟) 下列芳香烃的一氯代物的同分异构体数目最多的是()

- A.  萘
B.  菲
C.  连三苯
D.  连二苯

6. 英国路透社 2004 年 8 月 26 日报道说, 以色列军方已经研制出一种新的刺激性非致命武器, 用来驱散巴勒斯坦抗议者, 这种新武器就是臭鼬弹(skunkbomb)。如果哪个巴抗议者的衣服粘上这种臭鼬弹的话, 那么将会连臭五年! 已知臭鼬弹主要成分是丁硫醇($\text{C}_4\text{H}_9\text{SH}$), 人的口臭是由于分泌出具有臭味的甲硫醇(CH_3SH), 液化气中添加的报警剂是极臭的乙硫醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$)。下列说法你认为不正确的是()

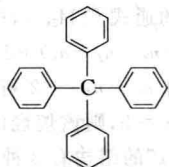
- A. 丁硫醇与甲硫醇及乙硫醇互为同系物
B. 沸点不同的丁硫醇有四种
C. 丁硫醇在空气中燃烧生成二氧化碳、二氧化硫和水
D. 从结构上分析巯基($-\text{SH}$)上的氢原子比羟基($-\text{OH}$)中的氢原子难电离

7. (2007, 汕头模拟) 某烃 29g 完全燃烧后, 生成 CO_2 44.8L(标准状况)。又知 14.5g 该烃所占体积为 5.6L(标准状况), 它

的一氯代物可能最多有()

- A. 2 种 B. 3 种
C. 4 种 D. 只有一种

8. 甲烷分子中的四个氢原子可以被取代, 若甲烷分子中的四个氢原子被苯基取代, 则得到有机物的分子结构简式为



, 请回答下列问题:

- (1) 该有机物分子的分子式为_____。
(2) 该有机物分子属_____ (填“极性”或“非极性”)分子。
(3) 该分子中所有碳原子是否共平面? _____ (填“是”或“否”)。
(4) 此化合物的一氯取代产物有_____种。

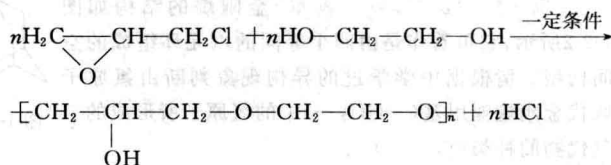
C 组 触摸高考 (126)

9. (2006, 全国, 6 分) 主链有 5 个碳原子, 含甲基、乙基 2 个支链的烷烃有()

- A. 2 种 B. 3 种
C. 4 种 D. 5 种

10. (2007, 北京, T₂₅, 15 分) 碳、氢、氧 3 种元素组成的有机物 A, 相对分子质量为 102, 含氢的质量分数为 9.8%, 分子中氢原子个数为氧的 5 倍。

- (1) A 的分子式是_____。
(2) A 有 2 个不同的含氧官能团, 其名称是_____、_____。
(3) 一定条件下, A 与氢气反应生成 B, B 分子的结构可视为 1 个碳原子上连接 2 个甲基和另外 2 个结构相同的基团。
A 的结构简式是_____。
(4) 写出两个与 A 具有相同官能团、并带有支链的同分异构体的结构简式: _____、_____。
(5) A 还有另一种酯类同分异构体, 该异构体在酸性条件下水解, 生成两种相对分子质量相同的化合物, 其中一种的分子中有 2 个甲基, 此反应的化学方程式是_____。
(6) 已知环氧氯丙烷可与乙二醇发生如下聚合反应:



B 也能与环氧氯丙烷发生类似反应生成高聚物, 该高聚物的结构简式是_____。

第三节 有机化合物的命名

I. 阅读教材 整合提炼

一、烷烃的命名

1. 烷基

(1) 概念: 烃分子失去一个_____所剩余的原子团。一般用“R-”表示。烷基组成的通式为_____。

(2) 常见的烷基: 甲基_____、乙基_____、正丙基_____、异

丙基_____。

2. 烷烃的习惯命名法

- (1) 碳原子数在十以下的, 从一到十依次用_____来表示。
(2) 碳原子数在十以上的, 就用_____来表示。
(3) 当碳原子数相同时, 在某烷(碳原子数)前面加_____等。
例如, C_5H_{12} 的同分异构体有_____种, 分别是



_____, _____, _____, 用习惯命名法分别为 _____、_____、_____。

3. 烷烃的系统命名

(1)一般烷烃的命名如图 1-3-1 所示:

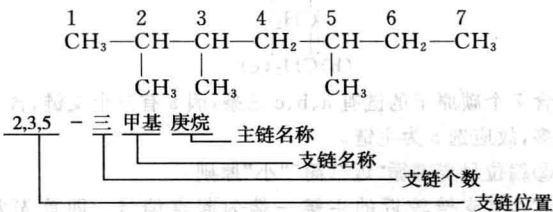
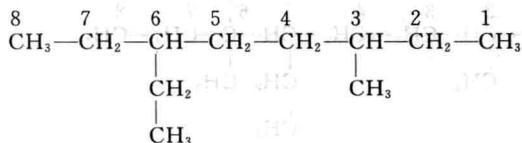
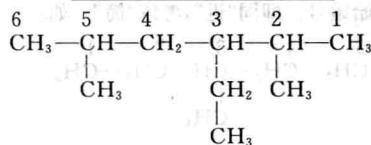


图 1-3-1

(2)应用举例



命名为



命名为

二、含有官能团的有机物的命名

1. 选主链、定某烯(炔、醇、醛……):将含有_____的最长碳链作为主链,称为“某烯”、“某炔”、“某醇”……
2. 近官能团、定号位:从距离_____最近的一端给主链上的碳原子依次编号定位。
3. 定名称:用阿拉伯数字标明_____的位置,用_____等表示官能团的个数。

三、苯的同系物的命名

1. 苯的同系物的命名是以_____作母体的。苯分子中的H原子被—CH₃取代后生成_____,被乙基取代后生成_____。
2. 苯环上有两个取代基时,相对位置可分别用_____,_____,_____来表示。

特别提醒.....

有机物的命名方式有两种,一种是习惯命名法,另一种是系统命名法,如结构简式为 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$,用习惯命名法命名时其名称是正丁烷,而用系统命名法命名时其名称是丁烷;另外,在习惯命名法中的“某烷”的“某”是指烷烃分子中碳原子总数,而在系统命名法中是指主链中的碳原子数。

你答对了吗？

- 一、1. (1) 氢原子; $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$
 (2) $-\text{CH}_3$; $-\text{CH}_2\text{CH}_3$; $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 2. (1) 甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸 (2) 十一、十二、十三 …… (3) 正、异、新; $3; \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}; \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}; \text{正戊烷}; \text{异戊烷}; \text{新戊烷}$$

 戊烷
 3. (2) 3-甲基-6-乙基辛烷; 2,5-二甲基-3-乙基己烷

二、1. 官能团

2. 官能团

3. 官能团;二、三、四

三、1. 苯;甲苯;乙苯

2. 邻; 间; 对

II. 预习效果评估 (126)

1. (2007, 东营一模) 下列烯烃的命名正确的是 ()
- A. 2-甲基-2-丁烯 B. 2,2-二甲基-1,3-丁二烯
C. 2-甲基-3-戊烯 D. 2-乙基-1-丙烯
2. (2007, 洛阳一模) 下列有机物的命名正确的是 ()
- ① $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ 命名: 2-甲基-3-乙基己烷
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 \quad \text{CH}_3$
- ② $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{CH}-\text{CH} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 命名: 3-乙基-4-甲基己烷
- ③ $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{CH}-\text{CH} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3\text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 命名: 4-甲基-3-乙基庚烷
- ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3$ 命名: 2,3-二甲基-4-异丙基-己烷
 $\text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3$
 $\text{CH} \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3$
 $\text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3$
- ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 命名: 2,2,5-三甲基-3,4-二乙基己烷
 $\text{CH} \quad \quad \text{C}(\text{CH}_3)_3$
 $\text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3$
- A. ①③⑤ B. ②④⑤ C. ①②③ D. 全部

III. 重难点探究

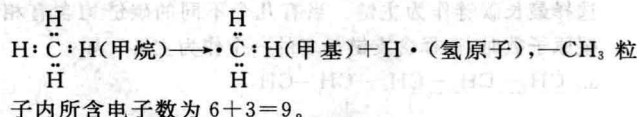
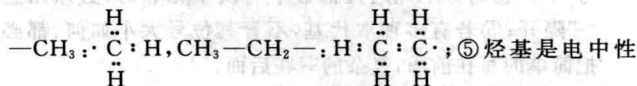
一、烷烃的命名

1. 烃基

烃分子失去一个或几个氢原子后所剩余的部分叫做烃基。烃基一般用“R—”表示。如果这种烃是烷烃,那么烷烃失去一个氢原子后所剩余的原子团叫做烷基。—CH₃ 叫甲基, —CH₂CH₃ 叫乙基等。

说明:①烷基组成的通式为 $-C_nH_{2n+1}$,即烷基通常指一价基;
② $CH_3-CH_2-CH_3$ 的一价烷基有 CH_3-CH_2- 和
 $CH_3-\dot{C}H-$ 两种不同的结构,它们分别叫做正丙基、

异丙基。而丁烷 C_4H_{10} 有两种同分异构体,其烷基有四种结构;③烃基是烃分子的组成部分,但它不能独立存在;④要按下面的例子掌握写烷基电子式的方法。



2. 常见的烃基: 甲基、乙基、丙基、丁基
(1) 甲基($-\text{CH}_3$)和乙基($-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 或 $-\text{C}_2\text{H}_5$)均无异构体。

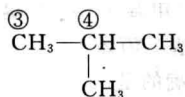
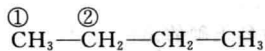
过氧化氢安全性能好, 消毒效率高, 不与水中有机物作用生成有害物质, 也没有盐分产生, 是一种比较理想的"绿色"消毒剂。

(2)丙基有2种(丙烷只有1种): $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3\text{CH}-$ 。

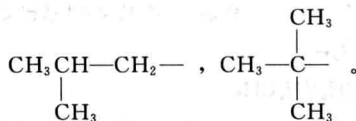
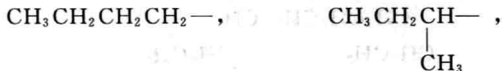


(3)丁基有4种(丁烷只有2种):

先写出丁烷的同分异构体:正丁烷和异丁烷,然后用不同数字标注不等效H原子(也可用相同数字标注不等效H原子)。

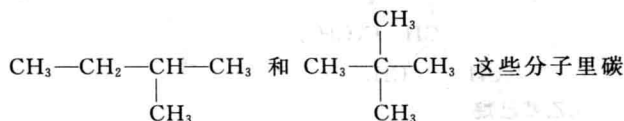


从①~④位置上分别去掉1个H原子,可得4种不同的丁基:



3. 烷烃的习惯命名法

碳原子数后加一个“烷”字,就是简单烷烃的名称,碳原子数的表示方法:(1)碳原子数在1~10之间的,依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸表示。(2)碳原子数大于10时,用十一、十二、十三……数字表示,例如 CH_4 、 CH_3-CH_3 、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$,分别叫做甲烷、乙烷、戊烷、十二烷。为了区别 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 、



原子数相同的烷烃,又将它们分别称为正戊烷(简称戊烷)、异戊烷和新戊烷。

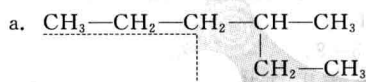
4. 烷烃的系统命名法

- (1)命名方法:①选主链,称某烷;②编号位,定支链;③取代基,写在前,标位置,短线连;④不同基,简到繁,相同基,合并算。
- (2)系统命名法的五个原则和五个必须:五个原则:①最长原则:应选最长的碳链做主链;②最近原则:应从离支链最近一端对主链碳原子编号;③最多原则:若存在多条等长主链时,应选择含支链较多的碳链做主链;④最小原则:若相同的支链距主链两端等长时,应以支链位号之和为最小的原则,对主链碳原子编号;⑤最简原则:若不同的支链距主链两端等长时,应从靠近简单支链的一端对主链碳原子编号。五个必须:①取代基的位号必须用阿拉伯数字“2,3,4,……”表示;②相同取代基的个数,必须用中文数字“二,三,四,……”表示;③位号2,3,4等相邻时,必须用逗号“,”隔开(不能用顿号“、”);④名称中凡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。

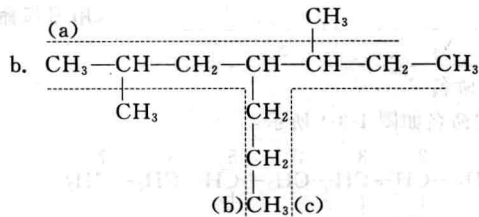
(3)系统命名法的原则阐释:

①最长最多定主链

选择最长碳链作为主链。当有几个不同的碳链均含有相同碳原子数时,选择含支链最多的一个作为主链。如:



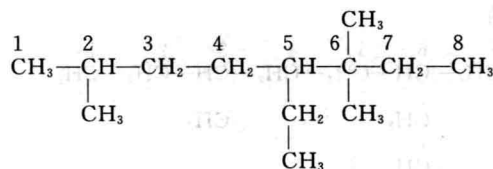
应选含6个碳原子的碳链为主链,如虚线所示。



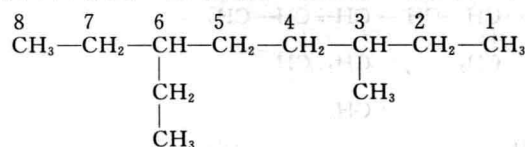
含7个碳原子的链有a、b、c三条,因a有三个支链,含支链最多,故应选a为主链。

②编号位要遵循“近”“简”“小”原则

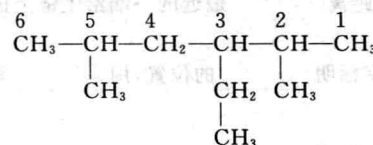
a.以离支链较近的主链一端为起点编号。即首先要考虑“近”。如:



b.有两个不同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置,则从较简单的支链一端开始编号。即同“近”,考虑“简”。如:

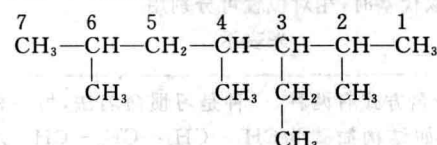


c.若有两个相同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置,而中间还有其他支链,从主链的两个方向编号,可得两种不同的编号系列,两系列中支链位号之和最小者即为正确的编号,即同“近”、同“简”,考虑“小”。如:



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。阿拉伯数字用“,”相隔,汉字与阿拉伯数字用“-”连接。如:



命名为:2,4,6-三甲基-3-乙基庚烷。

下面以2,3-二甲基己烷为例,对一般烷烃的命名如图1-3-2所示:

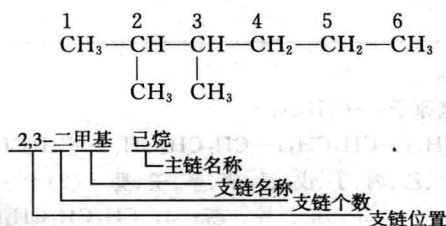


图 1-3-2

特别提醒

烷烃的命名是有机物命名的基础,其他有机物的命名原则是在烷烃的命名原则的基础上延伸出来的。有机物命名的关键是找准主链和给主链上的碳原子进行正确的编号。