

龙门品牌  学子至爱

新课标



高中化学

主 编 张希顺

本册主编 张希顺 马丽丽

有机化学基础



龍 門 書 局

www.Longmenbooks.com

新课标

有机化学基础



高中化学

主 编:张希顺

本册主编:张希顺 马丽丽

编 者:张希全 王 云 姜 林
张传金 孙秀敏 刘 栋
王大海 孙康杰 刘真真

龍 門 書 局

北 京

版权所有 侵权必究

举报电话:(010)64030229;(010)64034315;13501151303

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题:新课标·高中化学·有机化学基础/张希顺主编;张希顺,马丽丽本册主编. —北京:龙门书局,2008

ISBN 978-7-5088-0813-0

I. 龙… II. ①张…②张…③马… 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(2008)第 116997 号

责任编辑:田旭 马建丽 王涛/封面设计:耕者

龙门书局出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

世界知识印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

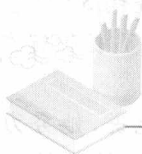
2008 年 7 月第一版 开本:A5(890×1240)

2008 年 7 月第一次印刷 印张:9 3/4

字数:351 000

定价:17.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



生命如歌

未名湖畔，博雅塔旁。

明媚的晨光穿透枝叶，懒散的泻落在林间小道上，花儿睁开惺忪的眼睛，欣喜地迎接薄薄的雾霭，最兴奋是小鸟，扇动翅膀在蔚蓝的天空中叽叽喳喳地欢唱起来了。微风轻轻拂动，垂柳摇曳，舒展优美的身姿，湖面荡起阵阵涟漪，博雅塔随着柔波轻快地翩翩起舞。林间传来琅琅的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，三三两两静静的坐着，那是求索知识的学子……

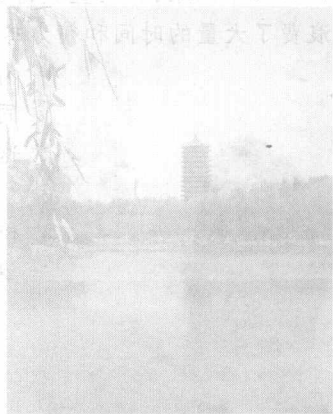
在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨都是这样的；在复旦，在交大，在南大，在武大……其实，在每一所高校里，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在过去几年时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主还有其他优秀的学子到全国各地巡回演讲。揭开他们“状元”的光环，他们跟我们是那么的相似，同样的普通与平凡。

是什么成就了他们的“状元”辉煌？

在来来往往带他们出差的路上，在闲来无事的聚会聊天过程中，我越来越发现，在普通平凡的背后，他们每个人都是一道亮丽独特的风景，都是一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的成功，是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，但学习一直平平；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了。”她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大年



三十的晚上还学习到深夜三点？你们又有谁发烧烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说，她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。6.4 万美金，当时相当于人民币 52 万。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈的努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多很多优秀的学子，他们也都有自己的故事，酸甜苦辣，很真实，很精彩。我有幸跟他们朝夕相处，默默观察，用心感受，他们的自信，他们的执着，他们的勤奋刻苦，尤其是他们的“学而得其法”所透露出来的睿智更让人拍案叫绝，他们人人都有一套行之有效的学习方法，花同样的时间和精力他们可以更加快速高效，举一反三。我一直在想：如果当年我也知道他们的这些方法，或许我也能考个清华北大的吧？

多年以来，我一直觉得我们的高考把简单的事情搞复杂了，学生们浪费了大量的时间和精力却收效甚微；多年以来，我们也一直在研究如



何将一套优良的学习方法内化在图书中，让同学们在不知不觉中轻松快速的获取高分。这，就是出版《龙门专题》的原因了。

一本好书可以改变一个人的命运！名校，是每一个学子悠远的梦想和真实的渴望。“少年心事当拿云，谁念幽寒坐呜呃！”

龙门专题，走向名校的阶梯！

总策划

王旭

2008 年 7 月

《龙门专题》状元榜

赵永胜 2007 年山西省文科状元
中国人民大学财政金融学院

星座：射手座

喜欢的运动：爬山 乒乓球

喜欢的书：伟人传记，如《毛泽东传》

人生格言：生命不息，奋斗不止

学习方法、技巧：兴趣第一，带着乐趣反复翻阅教科书，从最基本的知识入手，打牢“地基”，从基础知识中演绎难题，争取举一反三，融会贯通。合理安排时间，持之以恒，坚信“天道酬勤，勤能补拙”。



卢毅 2006 年浙江省理科状元
北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：跑步 滑板

喜欢的书：《卡尔维诺文集》

人生格言：做自己

学习方法、技巧：注重知识点的系统性，将每门学科的知识作一个系统地梳理，无论是预习还是复习，这样便可在课上学习时有的放矢，课后复习时查漏补缺。坚持锻炼，劳逸结合。



武睿颖 2005 年河北省文科状元
北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：游泳 网球

喜欢的书：A Thousand Splendid Suns

人生格言：赢得时间，赢得生命

学习方法、技巧：勤奋是中学学习的不二法门；同时要掌握良好的学习方法，如制定学习目标、计划，定期总结公式、解题思路等，这样能事半功倍。最后要培养良好的心态，平和积极地面对学习中的得失。



刘诗泽 2005 年黑龙江省理科状元
北京大学元培学院

星座：金牛座

喜欢的运动：篮球 台球 排球

喜欢的书：《三国演义》

人生格言：战斗到最后一滴血

学习方法、技巧：多读书，多做题，多总结。看淡眼前成绩，注重长期积累。坚持锻炼，劳逸结合。



邱汛 2005 年四川省文科状元
北京大学

星座：处女座

喜欢的运动：篮球 乒乓球

喜欢的书：《哈利·波特》

人生格言：非淡泊无以明志，
非宁静无以致远

学习方法、技巧：1. 要保持一颗平常心来面对考试、繁重的学习任务 and 激烈的竞争。2. 学会从各种测验考试中总结经验、教训，而不要仅仅局限于分数。3. 学会计划每一天的学习任务，安排每一天的学习时间。4. 坚持锻炼，劳逸结合。



林叶 2005 年江苏省文科状元
北京大学

星座：水瓶座

喜欢的运动：跑步 台球 放风筝

喜欢的书：《黑眼睛》《笑面人》

人生格言：不省察的生活不值得过

学习方法、技巧：学习分两类，一类和理想真正有关，另一类只是不得不过的门槛。不要总因为喜好就偏爱其中的一个，它不仅是必须的，而且你也许会发现，它本来也值得你热爱和认真对待。你自己的学习方法别人永远无法替代，它也是你生活的一部分，完善它，就像完善你自己。



田禾 2005 年北京市理科状元
北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：羽毛球

喜欢的书：历史类书籍

人生格言：认真、坚持

学习方法、技巧：认真听讲，勤于思考，作阶段性总结，及时调整学习计划，坚持阅读课外书和新闻，一以贯之，学不偏废。



朱师达 2005 年湖北省理科状元
北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：足球 篮球 游泳

喜欢的书：《追风筝的人》《史记》

人生格言：有梦想就有可能，有希望就不要放弃

学习方法、技巧：1. 知识系统化、结构化是掌握知识的有用技巧和重要体现。2. 知其然还要知其所以然，记忆才更牢固。3. 整体把握兴趣和强弱科的平衡。4. 正确认识自己的弱点，集中力量克服它。



《张希全文集》

编委会

主 编：张希顺

编委会成员：张希顺 左勇芳 张希全

潘会涛 郑恩兴 郝建国

刘金城 马丽丽 丁恒文

Contents

目录

基础篇	(1)
本专题知识体系框图	(2)
第一讲 有机化合物的结构与性质 烃	(4)
1.1 认识有机化学	(4)
1.2 有机化合物的结构与性质	(18)
1.3 烃	(32)
1.4 石油和煤	(53)
本讲知识整合	(65)
第二讲 官能团与有机化学反应 烃的衍生物	(82)
2.1 有机化学反应类型	(82)
2.2 醇和酚	(99)
2.3 醛和酮	(117)
2.4 糖类	(131)
2.5 羧酸和酯	(145)
2.6 氨基酸和蛋白质	(165)
本讲知识整合	(181)
第三讲 有机合成及其应用 合成高分子化合物	(202)
3.1 有机化合物的合成	(202)
3.2 有机化合物结构的测定	(224)
3.3 合成高分子化合物	(241)
本讲知识整合	(257)
综合篇	(278)
综合专题	(278)
方法技巧归类	(281)
专题跟踪训练	(289)
模拟考场	(294)



基 础 篇

高考大纲

一、常见有机物及其应用

1. 了解有机化合物中碳的成键特征。
2. 了解甲烷、乙烯、苯等有机化合物的主要性质。
3. 了解乙烯、氯乙烯、苯的衍生物等在化工生产中的重要作用。
4. 了解乙醇、乙酸的组成和主要性质及重要应用。
5. 了解糖类、油脂、蛋白质的组成和主要性质及重要应用。
6. 了解常见高分子材料的合成反应及重要应用。
7. 以上各部分知识的综合应用。

二、有机化学基础

(一) 有机化合物的组成与结构

1. 能根据有机化合物的元素含量、相对分子质量确定有机化合物的分子式。
2. 了解常见有机化合物的结构。了解有机物分子中的官能团，能正确地表示它们的结构。
3. 了解确定有机化合物结构的化学方法和某些物理方法。
4. 了解有机化合物存在异构现象，能判断简单有机化合物的同分异构体(不包括手性异构体)。
5. 能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。
6. 能列举事实说明有机分子中基团之间存在相互影响。

(二) 烃及其衍生物的性质与应用

1. 以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例，比较它们在组成、结构、性质上的差异。
2. 了解天然气、石油液化气和汽油的主要成分及其应用。
3. 举例说明烃类物质在有机合成和有机化工中的重要作用。
4. 了解卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的典型代表物的组成和结构特点以及它们的相互联系。
5. 了解加成反应、取代反应和消去反应。
6. 结合实际了解某些有机化合物对环境和健康可能产生的影响，关注有机化合物的安全使用问题。

(三) 糖类、氨基酸和蛋白质

1. 了解糖类的组成和性质特点，能举例说明糖类在食品加工和生物质能源开发上的应用。
2. 了解氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质，氨基酸与人体健康的关系。
3. 了解蛋白质的组成、结构和性质。



4. 了解化学科学在生命科学中所起的重要作用。

(四) 合成高分子化合物

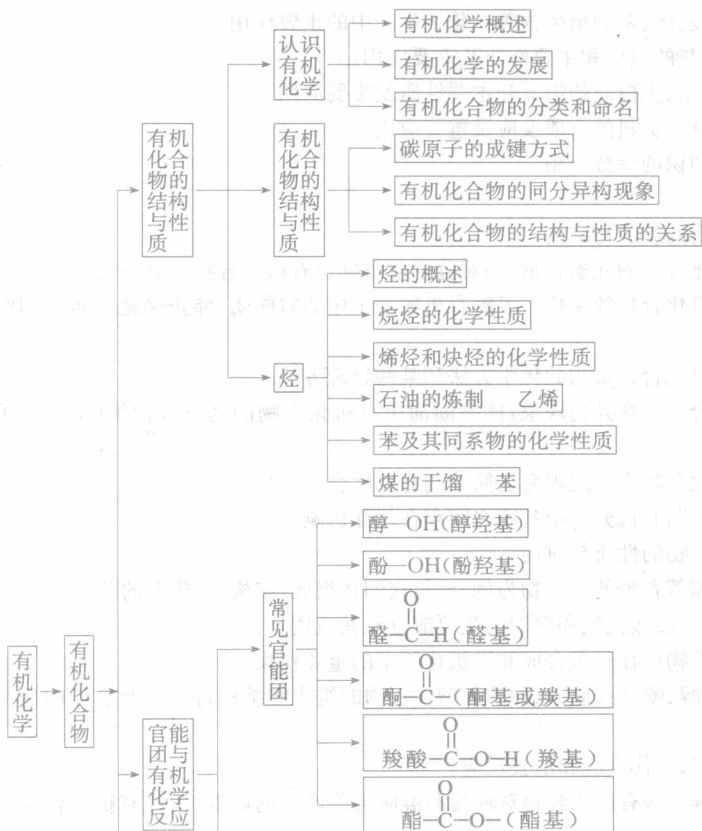
1. 了解合成高分子的组成与结构特点, 能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体。

2. 了解加聚反应和缩聚反应的特点。

3. 了解新型高分子材料的性能及其在高新技术领域中的应用。

4. 了解合成高分子化合物在发展经济、提高生活质量方面的贡献。

本专题知识体系框图

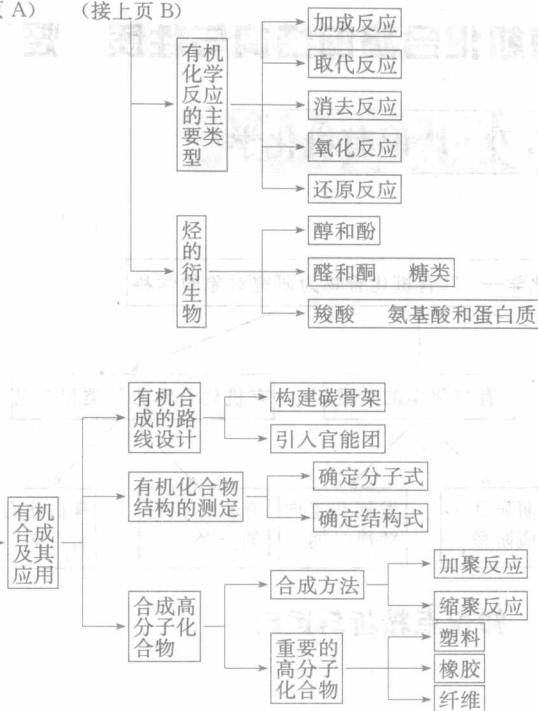


(接下页 B)

(接下页 A)

(接上页 A)

(接上页 B)

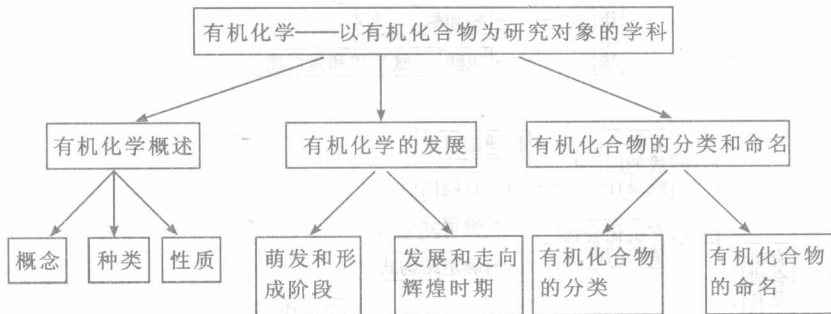




第一讲 有机化合物的结构与性质 烃

1.1 认识有机化学

知识网络图解



知识点精析与运用

知识精析

知识点 1: 有机化学概述

1. 有机物的概念

我们把含碳元素的化合物叫做有机化合物(简称为有机物);不含碳元素的化合物叫做无机物;有机化学就是以有机化合物为研究对象的科学。

注:①有机物和无机物之间并没有严格的界限,有些化合物虽然含有碳元素,如碳的氧化物(CO 、 CO_2)、碳酸(H_2CO_3)、碳酸盐(Na_2CO_3 、 NaHCO_3)、碳化物(CaC_2)、硫氰化物(KSCN)等,因其结构、性质与无机物相似,这些化合物仍归为无机物。

②有机化学研究的范围包括有机化合物的来源、结构、性质、合成、应用以及有关理论和方法学等。

2. 有机物的种类

有机物与无机物相比,有机物比无机物要多得多,有机物的种类如此繁多的原因有以下几个方面:

(1)碳原子最外层有 4 个价电子,每个碳原子不仅能与其他原子形成 4 个共价键,而且碳原子与碳原子之间也能通过共价键结合,碳原子之间不仅可以形成单键,还可以形成双键或叁键;

(2)多个碳原子不仅可以相互结合成很长的碳链,也可以形成碳环;

(3)分子式相同(原子种类和数目都相同)的物质,可能具有不同的结构。

3. 有机物的性质

- (1) 大多数有机物难溶于水, 易溶于苯、汽油、四氯化碳(CCl_4)等有机溶剂。
- (2) 大多数有机物是非电解质, 不易导电。
- (3) 大多数有机物是分子晶体, 熔点和沸点较低。
- (4) 大多数有机物容易燃烧, 受热时易分解。
- (5) 大多数有机反应复杂, 反应速率慢, 往往需要催化剂、加热、加压等条件, 并且在反应过程中常常伴有副反应发生。因此, 在书写有机反应方程式时要用“ $\rightarrow$ ”而不用“ $=$ ”。

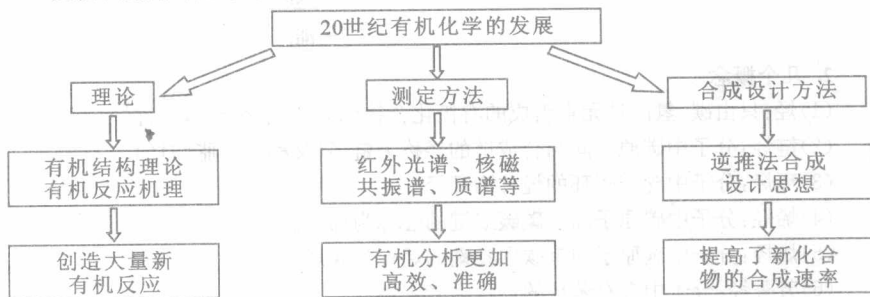
知识点 2: 有机化学的发展

有机化学作为一门学科萌发于 17 世纪, 创立于 18、19 世纪。20 世纪这一学科已发展成一门内容丰富、涵盖面广、充满活力的学科, 21 世纪它又进入崭新的发展阶段。

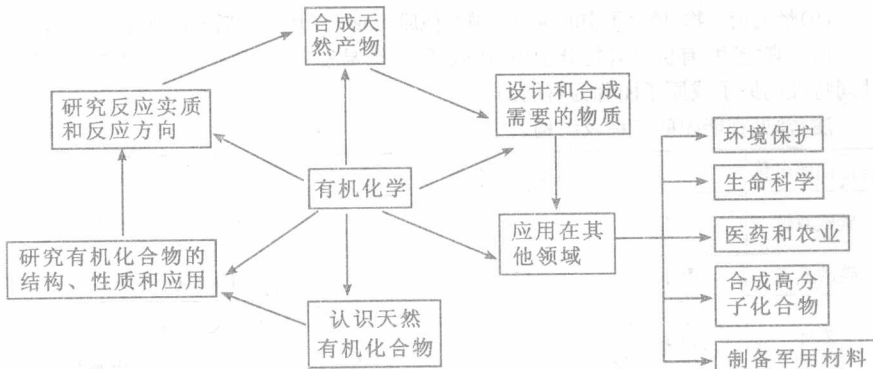
1. 萌发和形成阶段

无意识、经验性利用有机化合物(17 世纪)→大量提取有机化合物(18 世纪)→提出“有机化学”和“有机化合物”的概念(19 世纪)→首次合成有机化合物尿素(1828 年)→李比希创立了有机化合物的定量分析法→系统研究“有机化学”(1848~1874 年)。

2. 发展和走向辉煌时期



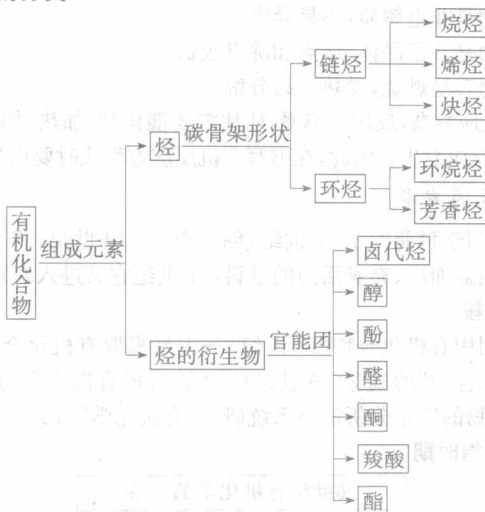
3. 有机化学的应用





知识点 3: 有机化合物的分类和命名

1. 有机化合物的分类



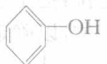
2. 几个概念

- (1) 烃: 只由碳、氢两种元素组成的有机化合物称为碳氢化合物, 又称烃。
- (2) 链烃: 分子中碳原子间结合成链的烃称为链烃(又称开链脂肪烃)。
- (3) 环烃: 分子中含有碳环的烃称为环烃。
- (4) 烯烃: 分子中碳原子间有碳碳双键的烃称为烯烃。
- (5) 炔烃: 分子中碳原子间有碳碳叁键的烃称为炔烃。
- (6) 芳香烃: 分子中含有苯环的烃称为芳香烃。
- (7) 脂环烃: 分子中没有苯环的环烃称为脂环烃。
- (8) 环烷烃: 碳环中的碳原子完全以单键相连的脂环烃称为环烷烃。
- (9) 烃的衍生物: 烃分子中的氢原子被其他原子或原子团取代后的产物称为烃的衍生物。
- (10) 官能团: 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化合物共同特性的原子或原子团称为官能团。

注: 常见官能团的名称及结构表示如下:

官能团的名称	官能团的结构	举例
碳碳双键		$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (乙烯)
碳碳叁键		$\text{CH}\equiv\text{CH}$ (乙炔)
苯环		 (甲苯)
卤素原子	$-\text{X}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ (氯乙烷)

续表

官能团的名称	官能团的结构	举例
羟基	$-\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (乙醇)、  (苯酚)
醛基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \text{ (或 } -\text{CHO}) \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$ (乙醛)
酮(羰)基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ (\text{R})-\text{C}-(\text{R}') \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ (丙酮)
羧基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \text{ (或 } -\text{COOH}) \end{array}$	CH_3COOH (乙酸)
酯基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ (\text{R})-\text{C}-\text{O}-(\text{R}') \text{ [或 } (\text{R})-\text{COO}-(\text{R}')] \end{array}$	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (乙酸乙酯)

(11) 同系列与同系物

分子结构相似,组成上相差一个 CH_2 或其整数倍的一系列有机化合物称为同系列。同系列中的各化合物互称为同系物。像甲烷(CH_4)、乙烷(C_2H_6)、丙烷(C_3H_8)、丁烷(C_4H_{10})等烷烃,它们的结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团,它们互称为同系物。

注:①结构相似,在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团是判断物质是否是同系物的依据,二者缺一不可。

②结构相似是说,同系物属于同一类物质,具有相同的通式。如甲烷、乙烷、丙烷等都属于烷烃,通式相同($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$),它们是同系物。

③烷烃同系物的结构相似是指:碳原子与碳原子之间都以单键相连,碳原子之间结合呈链状,碳原子剩余的价键都与氢原子结合。

④除烷烃外,其他类物质也存在同系物。

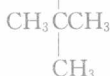
⑤因为同系物的结构相似,故化学性质相似;物理性质也有一定的变化规律,如随碳原子数的增多,相对分子质量逐渐增大,分子间作用力逐渐增强,熔、沸点逐渐升高。

3. 有机化合物的命名

有机化合物的命名一般以烷烃的命名为基础。烷烃可以根据分子里所含碳原子的数目来命名,碳原子数在十以下的用天干(甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸)来命名;碳原子数在 10 以上的,就用数字来表示。烷烃的命名常用以下两种方法:

(1) 习惯命名法

以烷烃中所含的碳原子总数命名为“某烷”。不含支链的烃称为“正某烷”;带一个甲基的称为“异某烷”;带两个甲基的称为“新某烷”。如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 称为正戊烷; $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ 称为异戊烷; $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 称为新戊烷。

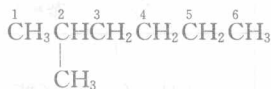




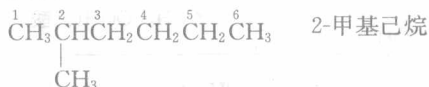
(2) 系统命名法

①选主链:选取分子中最长的碳链(即含有碳原子数最多的链)为主链,并按照主链上的碳原子数称为“某烷”。

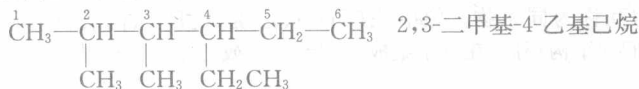
②编号定位:把主链中离支链最近的一端作为起点,用阿拉伯数字给主链上的碳原子依次编号定位,以确定支链的位置。例如:



③定名称:把支链作为取代基,把取代基的名称写在烷烃名称的前面,在取代基的名称前面用阿拉伯数字注明它在烷烃直链上的位置,并在数字和取代基名称之间用短线“-”隔开。



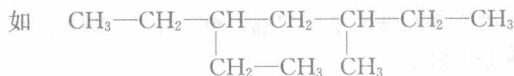
如果主链上有相同的取代基,可以将取代基合并起来,用二、三等数字表示,在用于表示取代基位次的阿拉伯数字之间用“,”隔开;如果主链上有几个不同的取代基,应把简单的取代基写在前面,复杂的取代基写在后面。例如:



对一般有机物的命名可用下列方式表示:

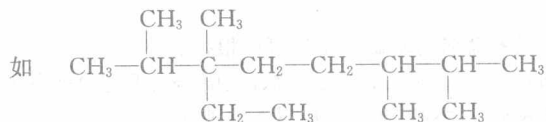
(取代基位置)——(取代基数目)(取代基名称)(烷烃名称)

注:①若有两个不同的支链,且分别处于距主链两端相等的位置,则应从较简单支链的那端开始编号。



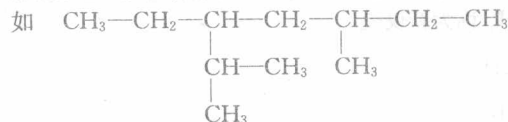
应命名为 3-甲基-5-乙基庚烷。若命名为 5-甲基-3-乙基庚烷,则是错误的。

②若有两个相同的支链,且分别处于距主链两端相等的位置,但中间还有支链,编号时应遵循支链位号之和最小的原则。



正确的名称是 2,3,6,7-四甲基-3-乙基辛烷(位次之和为 $2+3+6+7+3=21$),若命名为 2,3,6,7-四甲基-6-乙基辛烷则是错误的(位次之和为 $2+3+6+7+6=24$,比 21 大)。

③选取主链时,若存在两个等长的碳链,应选支链数最多的碳链作主链。





若命名为 3-甲基-5-异丙基庚烷,则是错误的,正确的名称是 2,5-二甲基-3-乙基庚烷。



解题方法指导

题型 1: 有机物和无机物的关系

此类题主要考查有机物和无机物的区别和联系,解答时可以从有机物和无机物之间的界限、组成、性质等方面分析。

[例 1] 1828 年,德国化学家用无机化合物合成了第一种有机化合物,由此突破了无机物和有机物之间的界限,开创了有机合成的新时代。到现在,人们不仅能“复制”世界,而且能够创造“第二自然界”。

(1) 人类利用无机物合成的第一种有机化合物是 ()

A. 蛋白质 B. 甲烷 C. 尿素 D. 醋酸

(2) 下列说法正确的是 ()

- A. 有机化合物都是从有机体中提炼出来的物质
 B. 凡是自然界里存在的有机化合物,运用有机化学方法都可以合成出来
 C. 有机化合物与无机化合物的性质完全不同
 D. 当前人类还可以合成自然界中不存在的物质

剖析 1828 年,德国化学家维勒在实验室里用无机化合物氰酸铵(NH_4CNO)合成出有机化合物尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$,有机物和无机物是可以相互转化的,二者在性质上有区别,但并不是完全不同;有机化学发展到现在,人类不仅可以合成自然界中存在的物质,还可以合成自然界中不存在的物质。

答案 (1)C (2)BD

技巧探测 维勒合成尿素,这一创举使人类从提取有机物进入了合成有机物的新时代。这一成就冲击了传统的生命力学说,扫除了所谓有机化合物的神秘性,填补了生命力论制造的无机物与有机物之间的鸿沟。同学们应努力学习,不断培养自己的创造能力。

题型 2: 有机物的分类

有机化合物种类繁多,给众多的有机化合物分类是研究有机物的重要方法,解答时要抓住物质分类的标准,理解其异同点。

[例 2] (原创题)下列有机化合物中有的有多个官能团。认真观察各物质的结构,填写下列空白。

