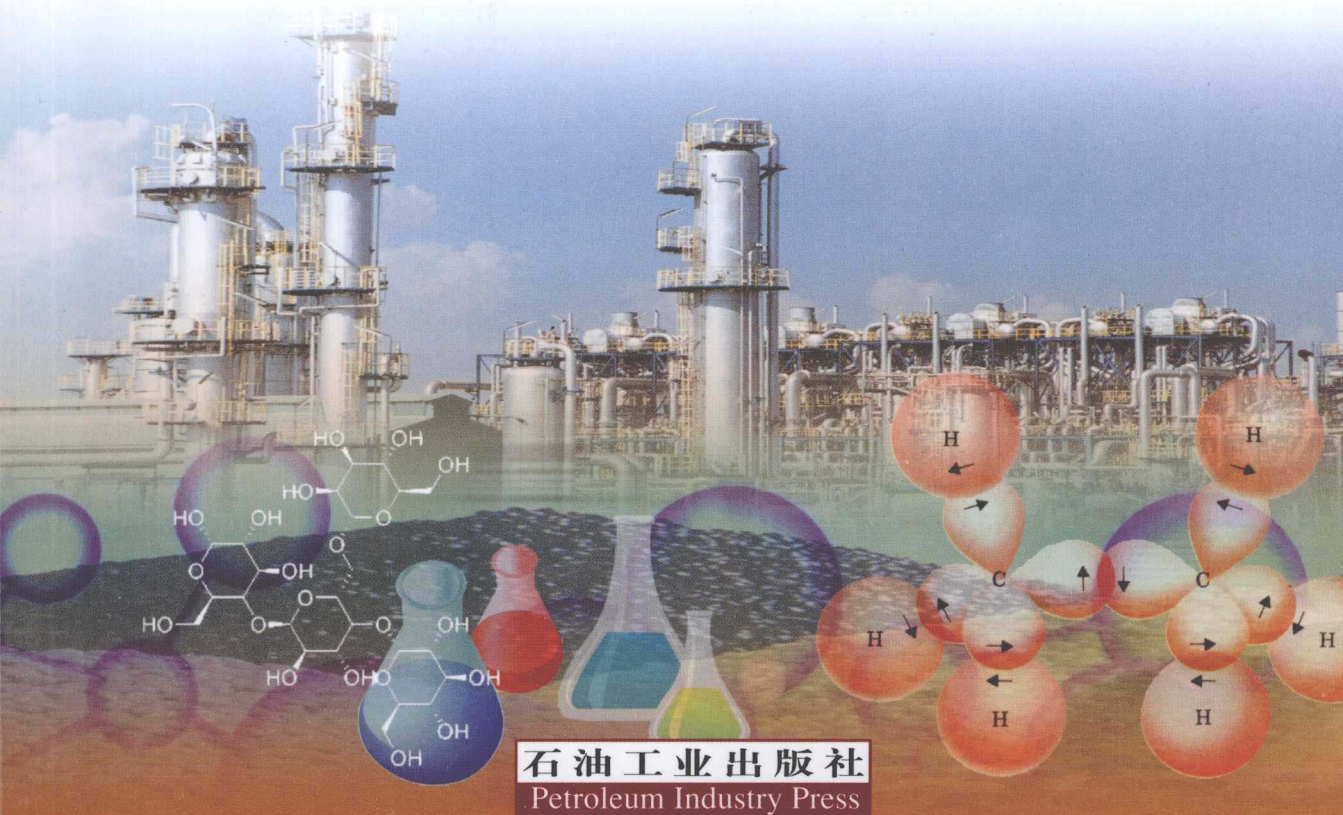




石油高职院校特色教材

石油化学

陈来成 赵瑜藏 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

石油教材出版基金资助项目

石油高职院校特色教材

石油化学

陈来成 赵瑜藏 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本教材分为三篇内容。第一篇是化学基础知识，主要介绍了油气生产过程中常用的有机化学、分析化学、物理化学和胶体化学，共四章；第二篇是油田化学知识，包括钻井化学、采油化学和油气集输化学三章内容；第三篇是石油化工知识，包括石油化工基础、石油化工腐蚀与防护和石油化工安全常识三章内容。

本教材可作为石油地质、钻井、采油、集输、炼油及石油化工等专业用的技术基础教材，也可作为职业高中石油专业学生和石油部门的培训教材或参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

石油化学/陈来成, 赵瑜藏主编.

北京: 石油工业出版社, 2012.9

(石油高职院校特色教材)

ISBN 978-7-5021-9086-6

I. 石…

II. ①陈… ②赵…

III. 石油化学—高等职业教育—教材

IV. TE621

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 179229 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.pip.cnpc.com.cn

编辑部: (010) 64251362 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/16 印张: 21.75

字数: 554 千字

定价: 40.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

前 言

石油化学是石油石化专业的一门基础课程，是一门理论联系实际、应用性较强的课程。本书共分三篇，由十章构成。本着“实用、实际、实践”的原则，教材努力体现以下特点：

(1) 根据高职教育培养目标及本课程应用性较强的特点，力求处理好理论知识和实践知识的关系，在知识处理上将理论知识与实践知识并重，以便使学生通过课堂教学和自学能力的培养，能在较短时间内达到教学计划的要求。

(2) 在知识结构上力求循序渐进、由浅入深，体现了先进性、科学性。根据目前石油工业的发展特点，结合所教对象及将来所从事工作的情况，以化学基础知识为先导，以钻井、采油和油气集输过程中用到的化学知识为重点，最后介绍了石油化工、防腐及生产安全方面的一些知识，使教材能符合当前形势与实际发展的需要。

(3) 在教学内容的选择上突出基础性和实用性，涉及的理论知识以“需要”和“够用”为度，重点立足于应用，除对成熟方法进行重点介绍外，同时也注重介绍和反映当前国内外的最新技术和科技成果，力求体现新技术和新方法。

(4) 各章后面都配有加深理解、强化应用、启迪思维的习题，力求贴近石油工业生产实际，以培养学生理论联系实际的能力。

本书由陈来成、赵瑜藏任主编，石贤举、张运申任副主编，由陈来成负责全书的统编、审稿和审核。本书第一章和第四章由濮阳职业技术学院赵瑜藏编写；第二章由濮阳职业技术学院张运申编写；第三章由濮阳职业技术学院徐燊编写；第五章、第六章、第七章和实验部分由濮阳职业技术学院陈来成编写；第八章和第九章由濮阳职业技术学院石贤举编写；第十章由濮阳市油田职业中等专业学校李丹秋编写。

本书在编写过程中得到了石油行业、学院领导和许多同事的大力帮助，在此深表感谢！本书的编写借鉴了一些石油专业书籍和优秀教材的资料，由于多种原因无法一一注明出处，在此一并表示感谢！

限于编者的水平，书中难免有不妥之处，敬请读者指正。

编 者
2012年6月

目 录

第一篇 化学基础知识

| | |
|--------------------|-----|
| 第一章 有机化学基础 | 3 |
| 第一节 有机物的特点和分类 | 3 |
| 第二节 有机物的命名 | 5 |
| 第三节 有机物的重要反应类型 | 17 |
| 第四节 高分子化合物和离子交换树脂 | 24 |
| 第五节 油脂和表面活性剂 | 32 |
| 复习思考题 | 42 |
| 第二章 分析化学基础 | 45 |
| 第一节 滴定分析法简述 | 45 |
| 第二节 标准溶液的制备与浓度的标定 | 47 |
| 第三节 滴定分析结果的表示方法及计算 | 48 |
| 第四节 滴定分析仪器及其使用 | 52 |
| 第五节 常见滴定分析方法简介及应用 | 57 |
| 复习思考题 | 63 |
| 第三章 物理化学基础 | 65 |
| 第一节 气体 | 65 |
| 第二节 热力学第一定律 | 70 |
| 第三节 热力学第二定律 | 80 |
| 第四节 相平衡 | 84 |
| 第五节 表面现象 | 93 |
| 复习思考题 | 97 |
| 第四章 胶体化学基础 | 99 |
| 第一节 分散系及溶胶的制备 | 99 |
| 第二节 溶胶的性质 | 102 |
| 第三节 溶胶的稳定性与聚沉 | 106 |
| 第四节 凝胶 | 109 |
| 复习思考题 | 112 |

第二篇 油田化学知识

| | |
|----------|-----|
| 第五章 钻井化学 | 115 |
| 第一节 粘土矿物 | 116 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 第二节 钻井液····· | 123 |
| 第三节 完井液····· | 151 |
| 第四节 固井液····· | 155 |
| 第五节 常用钻井处理剂····· | 165 |
| 复习思考题····· | 173 |
| 第六章 采油化学 ····· | 175 |
| 第一节 油层的化学改造····· | 175 |
| 第二节 油水井的化学改造····· | 187 |
| 第三节 采油处理剂及工作液····· | 216 |
| 复习思考题····· | 220 |
| 第七章 油气集输化学 ····· | 221 |
| 第一节 原油集输····· | 222 |
| 第二节 天然气集输····· | 231 |
| 复习思考题····· | 239 |

第三篇 石油化工知识

| | |
|-----------------------------|-----|
| 第八章 石油化工基础 ····· | 243 |
| 第一节 石油与天然气概述····· | 244 |
| 第二节 石油炼制····· | 247 |
| 第三节 基本化工原料的生产····· | 251 |
| 第四节 石油初级产品及应用····· | 257 |
| 复习思考题····· | 263 |
| 第九章 石油化工腐蚀与防护 ····· | 264 |
| 第一节 金属腐蚀与防护····· | 264 |
| 第二节 石油管路的腐蚀与防护····· | 274 |
| 第三节 油田污水成因与处理····· | 283 |
| 复习思考题····· | 291 |
| 第十章 石油化工安全生产基础 ····· | 292 |
| 第一节 安全生产概述····· | 292 |
| 第二节 石油化工生产安全知识····· | 294 |
| 第三节 一般伤害和急救····· | 300 |
| 第四节 防火防爆····· | 304 |
| 复习思考题····· | 322 |
| 实验 ····· | 323 |
| 实验一 酒气的检测····· | 323 |
| 实验二 固体酒精的制备····· | 323 |
| 实验三 天然水的净化····· | 324 |
| 实验四 配制一定物质的量浓度的溶液····· | 325 |
| 实验五 蒸馏····· | 326 |
| 实验六 分馏····· | 327 |

| | | |
|------|---------------------|-----|
| 实验七 | 表面活性剂类型的测定与鉴别 | 328 |
| 实验八 | 溶胶实验 | 331 |
| 实验九 | 乳状液的制备和性质 | 333 |
| 附录 | | 336 |
| 附录一 | 国际单位制基本单位 | 336 |
| 附录二 | 国际单位制中表示十进制倍数的词头及符号 | 336 |
| 附录三 | 常见元素的相对原子质量 | 337 |
| 附录四 | 希腊字母表 | 338 |
| 附录五 | 分散系 | 338 |
| 附录六 | 常见的危险品试剂 | 339 |
| 参考文献 | | 340 |

第一篇 化学基础知识

随着社会生产与科学技术的不断发展，自然科学越分越细。从过去的单一化学学科，到近代的无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、结构化学、量子化学，现在又进一步衍生出定性分析化学、定量分析化学、环境化学、放射化学、药物化学、材料化学、海洋化学、地球物理化学、水化学、煤化学、石油化学……。在中学阶段同学们已经学习了一些基本化学知识，而石油生产与石油加工需要用到大量的化学知识，所以通过本篇，主要学习生产中常用的化学基础知识，如有机化学、分析化学、物理化学和胶体化学等。

仅有机化学的内容就十分广泛和丰富，本篇主要介绍常见有机物的命名与一些有机化学反应，并介绍一些油田常用的有机物质。糖类、油脂、高分子材料、离子交换树脂和表面活性剂是石油生产与石油加工中常用的有机物质，因此这些物质也放在有机化学化学中讲解。

在分析化学中，主要介绍常用的滴定分析法。从滴定分析的过程、分类、特点和反应条件入手，介绍了分析化学中定性分析、定量分析的一些基本知识，最后介绍了一些常用的滴定分析方法。

在物理化学中，主要介绍理想气体状态方程、分压定律、热力学第一定律、热力学第二定律、相平衡和一些简单的相图，以及表面现象等。

对于胶体化学，主要介绍胶体的制备和净化、溶胶的性质，溶胶的稳定性和聚沉等知识。

第一章 有机化学基础

有机化合物简称有机物，它大量存在于自然界，和人类生活有着密切的关系。最初，有机化合物是指从动、植物体得到的物质，被认为是“有生机之物”。1928年德国化学家维勒首先冲破了“生命力”论的桎梏，在实验室合成了尿素；1845年又有人合成了乙酸；1854年人类又合成了油脂。从此，人们确信人工合成有机物是完全可能的，有机化学进入了合成的时代。后来，人们以煤焦油为原料，合成了以燃料、药物和炸药为主的大量有机化合物。“有机”一词逐渐失去了它的原意，有机物和无机物之间并没有不可逾越的鸿沟。

随着有机元素分析技术日益成熟，人们发现有机化合物都含有碳元素，绝大多数含有氢元素，不少有机化合物还含有氧、氮、硫、磷、卤素等元素。所以，有机化合物就是碳氢化合物及其衍生物。有机化学是研究碳氢化合物及其衍生物的一门科学，它主要研究有机化合物的组成、结构、性质、反应规律以及合成方法。但是，类似一氧化碳、二氧化碳、碳酸和碳酸盐等具有典型无机物的性质的物质，仍属于无机化学研究范畴。

第一节 有机物的特点和分类

一、有机物的特点

除了元素组成外，有机物在结构和性质上也与无机物有明显区别。有机物多为共价化合物，有其独特的结构和性质。有机物的一般特点表现在以下几个方面。

1. 对热不稳定，容易分解或燃烧

大多数有机物受热时不稳定，容易分解或燃烧，其蒸气与空气的混合物遇火往往会发生爆炸。有机物燃烧后主要产物为二氧化碳和水，同时放出大量的热。例如，乙醚、酒精、汽油、纤维、淀粉和糖等遇火就发烟、炭化或燃烧。当然也有例外的情况，如四氯化碳不但不燃烧反而可以灭火，是一种常用的灭火剂。

2. 熔点和沸点较低

许多有机物在常温下是气体或液体，即使是固体其熔点也较低，有机物的熔点一般不超过400℃。

3. 难溶于水而易溶于有机溶剂

多数有机物难溶或不溶于水，易溶于酒精、乙醚和丙酮等有机溶剂。当然例外的情况也很多，例如酒精、醋酸与水可以任意比例互溶等。

4. 反应速度慢，且副反应多

多数无机物之间的反应进行得很迅速，瞬间即可完成，而有机物的反应速率较慢。为了加快有机物的反应速率，往往需要加热、光照或使用催化剂等。

5. 种类繁多、数目巨大

有机化合物种类繁多、数目巨大，异构现象普遍存在。目前已确定结构的有机物已达数

百万种，而无机物只有几万种。研究证明，其根本原因是碳原子与碳原子之间可以强的共价键连接起来形成碳链和碳环。

二、有机物的分类

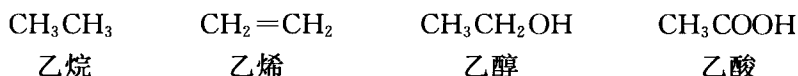
有机物数目繁多，一般有两种分类方法：按碳骨架分类和按官能团分类。

1. 按碳骨架分类

按照碳骨架，通常把有机物分为四大类。

1) 脂肪族有机物

脂肪族有机物也就是开链有机物，最初是从动植物油脂中获得的。这类有机物的共同特点是分子链都是张开的。在这类有机物中，碳原子间或碳原子与其他原子连接成链状碳骨架。例如，乙烷、乙烯、乙醇、乙酸等都是脂肪族有机物。



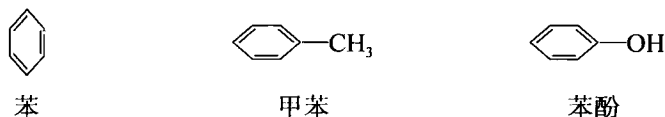
2) 脂环族有机物

脂环族有机物的共同特点是分子中的碳原子连接成了环状碳骨架。由于这类有机物的性质与脂肪族有机物相似，所以称为脂环族有机物。例如，环戊烷、环己烷和环己烯等都属于脂环族有机物。



3) 芳香族有机化合物

芳香族有机物的共同特点是分子中碳原子不仅连接成了环状碳骨架，而且形成了一种特殊的苯环结构。因此，与脂肪族有机物、脂环族有机物不同，它们具有特殊的性质。芳香族有机物最初是从天然香树脂和香精油中提取出来的，因此称为芳香族有机物。例如，苯、甲苯、苯酚等都是芳香族有机物。



4) 杂环族有机物

杂环族有机物的共同特点是分子中也具有环状结构，但是组成环的原子除了碳原子外还有氧、硫、氮等原子，在碳环上的这些原子被称为杂原子，这类有机物称为杂环族有机物。吡喃、例如，吡喃、吡啶、糠醛等都是杂环有机物。



2. 按官能团分类

官能团指的是有机物分子中比较活泼、容易反应的原子或基团，它常常决定有机物的主要性质，反映着有机物的主要特征。含有相同官能团的有机物一般具有相类似的性质。例如，烯烃中的双键、炔烃中的叁键、卤代烃中的卤原子（F、Cl、Br、I）和醇中的羟基（—OH）等，都是常见的官能团。常见的官能团见表 1-1。

表 1-1 常见的官能团

| 结 构 | 名 称 | 结 构 | 名 称 |
|-------|-----|--------------------|-----|
| C=C | 双键 | —CHO | 醛基 |
| C≡C | 叁键 | —COOH | 羧基 |
| —OH | 羟基 | —C≡N | 氰基 |
| —X | 卤原子 | —NO ₂ | 硝基 |
| C—O—C | 醚键 | —NH ₂ | 氨基 |
| C=O | 羰基 | —SO ₃ H | 磺酸基 |

第二节 有机物的命名

有机物数目众多，结构复杂，因此命名法是有机化学的重要内容之一。常见的命名法有习惯命名法、衍生物命名法和系统命名法。习惯命名法和衍生物命名法只适用于含碳原子较少的化合物，系统命名法普遍为各国所采用。

我国现用的“有机化学命名原则”是中国化学会在 1892 年日内瓦命名法及国际理论与应用化学联合会（International Union of Pure and Applied Chemistry，简称 IUPAC）加以修订的基础上，结合我国文字特点而制定的。系统命名法的一般规则是：

(1) 主链或主环系的选取。以含有主要官能团的最长碳链作为主链，靠近该官能团的一端标为 1 号碳。如果化合物的核心是一个环（系），将该环（系）看作母体；除苯环以外，各个环（系）按照自己的规则确定 1 号碳，但同时要保证取代基的位置号最小。

(2) 取代基的顺序规则。取代基的第一个原子质量越大，次序越高；如果第一个原子相同，再比较第一个原子所连接的原子；如有双键或叁键，则视为连接了 2 个或 3 个相同的原子。相对原子质量较大的原子所在基团为“较优”基团，后列出——较优基团后列出原则；如两端取代基号码相同则依次比较下一取代基的位次，最先遇到最小位次的定为最低系列（不管取代基性质如何）——最低系列原则。次序最高的官能团有时可能作为母体名称的一部分。

(3) 数词。位置号用阿拉伯数字表示；官能团的数目用汉字数字表示；碳链上碳原子的数目，10 以内用天干数字表示，10 以外用汉字数字表示。

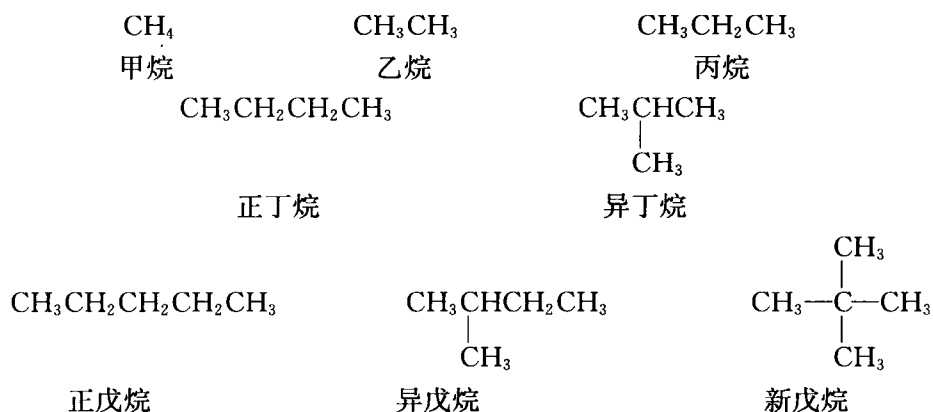
仅由碳和氢两种元素组成的有机物称为碳氢化合物，简称烃。烃分子中的氢原子被不同的官能团取代，就构成了烃的各种衍生物。因此烃是一切有机化合物的母体，其他的有机化合物可以看做是烃的衍生物。

一、烷烃的命名

1. 烷烃的通式、同系列、同分异构现象

碳原子之间全部以单键相连的烃称为烷烃，也称为饱和烃。例如甲烷（ CH_4 ）、乙烷（ CH_3CH_3 ）和丙烷（ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ）等都是烷烃。研究表明，烷烃分子中每增加一个碳原子就会增加两个氢原子，因此烷烃的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 。相邻的两个烷烃在组成上相差一个 CH_2 ，称为系差。在组成上相差一个或几个系差的化合物属于同系列化合物，同系列的化合物互称为同系物。由于同系列化合物在结构上的相似性，使得它们具有规律性的物理性质和相似的化学性质。

分子中原子间互相连接的顺序和方式叫做分子构造，表示分子构造的化学式叫做构造式。下面给出 $\text{C}_1 \sim \text{C}_5$ 烷烃的分子构造和名称。



分子式相同、分子构造不同的化合物称为构造异构体。如正丁烷和异丁烷就属于构造异构体。同分异构体是指分子式相同而性质不同的化合物，包括构造异构体、构型异构体和构象异构体，本书主要介绍构造异构体。

2. 碳原子与氢原子的命名

在有机分子中，仅与一个碳原子相连的碳原子称为伯碳原子；与二个碳原子相连的碳原子称为仲碳原子；与三个碳原子相连的碳原子称为叔碳原子；与四个碳原子相连的碳原子称为季碳原子。与伯碳原子、仲碳原子、叔碳原子相连接的氢原子相应地分别称为伯氢原子、仲氢原子和叔氢原子。

根据与官能团所在碳原子的距离，可将主链中其他碳原子的位次分别标记为 α 、 β 、 γ 和 δ 等，与 α 、 β 、 γ 、和 δ 等碳原子相连的氢原子则相应地称为 α 、 β 、 γ 和 δ 等氢原子。

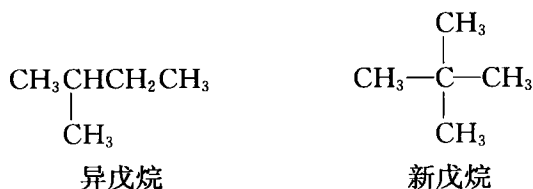
3. 烷烃的命名法

由于构造异构现象普遍存在，所以有机化合物不能用分子式表示，只能用构造式表示。有机化合物的名称必须确切地表示出该有机化合物的分子构造。

1) 习惯命名法

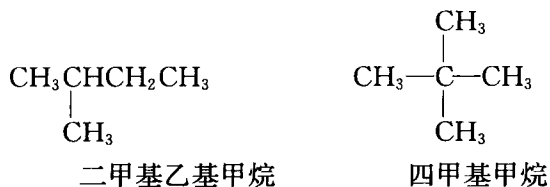
习惯命名法适用于碳原子较少的烷烃。根据我国文字特点，其方法要点如下：把直链烷烃叫做正某烷；分子中碳原子数在 10 以内的，依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸表示；碳原子数在 10 以上的，直接用汉字数字十一、十二、十三……表示，如 $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ 称为十二烷。

对于带支链的烷烃，以“异”、“新”前缀区别不同的构造异构体，例如：



2) 衍生命名法

衍生命名法只适用于简单有机物的命名。衍生命名法以甲烷作为“母体”，把其他烷烃看做甲烷的烷基衍生物，即甲烷分子中的氢原子被烷基取代所得到的衍生物。命名时，一般把连接烷基最多的碳原子作为母体碳原子，例如：



3) 系统命名法

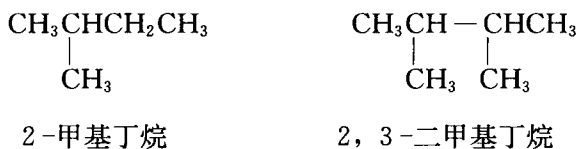
对于直链烷烃，其系统命名法与习惯命名法基本相同，只是烷烃名称前不加“正”字；对于支链烷烃，把直链当做母体，支链当做取代基。其命名规则如下：

①选主链。选取含碳原子数最多（即最长）的碳链为主链，主链以外的其他烷基看做取代基，根据主链所含碳原子数把主链称作某烷。

②标次序。由距离支链最近的一端开始将主链上的碳原子依次用 1、2、3……编号。如果两端距离取代基一样远，从较小取代基一端开始，即服从“最低系列原则”。

③定取代基。确定取代基的次序和数目。取代基的序号用阿拉伯数字表示，序号与取代基名称之间用“—”隔开；如果含有几个相同的取代基，则把它们合并起来，在取代基的名称之前用中文数字二、三、四……表示其数目，序号之间要用“，”隔开；如果含有几种不同的取代基，则简前繁后，即服从“较优基团后列出原则”。

④写出全称。标明位次和数目的取代基名称在前，母体名称在后，写出烷烃的全称。例如：



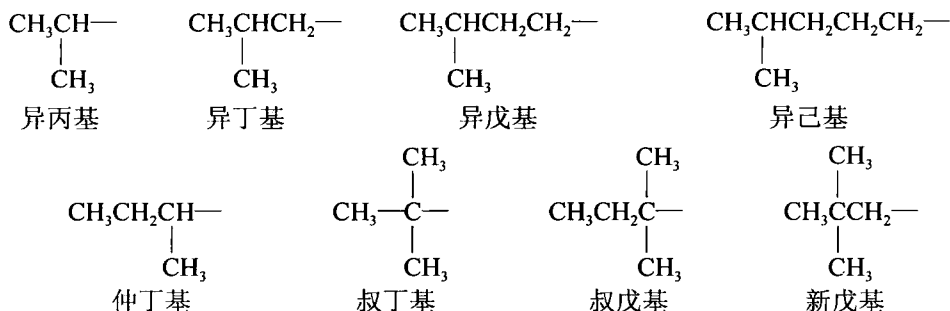
系统命名法的命名步骤可总结为“选、标、定、写”；命名规则可总结为“长、近、简、小”。

4. 烷基的命名

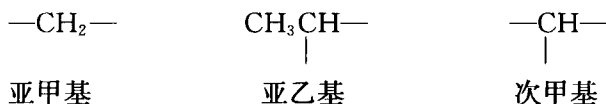
从烷烃分子中碳原子上去掉 1 个氢原子后剩下的基团称为烷基，用—R 表示，例如：



对于带支链的烷基，IUPAC 同意保留下列 8 个烷基的习惯名称：



从烷烃分子中去掉两个氢原子后剩下的基团称为亚某基，从烷烃分子中去掉 3 个氢原子后剩下的基团称为次某基，例如：



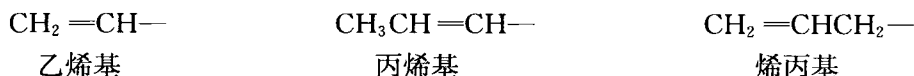
烷烃的代表物是甲烷，其分子空间构型为正四面体。它是一种无色、无味、无毒、比空气轻的可燃气体，爆炸极限 5%~15%（体积分数，下同），相对密度为 0.424，难溶于水。甲烷化学性质相当稳定，跟强酸、强碱或强氧化剂（如 KMnO_4 ）等一般不起反应，在适当条件下会发生氧化、热解及卤代等反应。燃烧时火焰明亮，当其不完全燃烧时产生 CO 会使人中毒。甲烷主要来源于天然气和油田气，此外焦化煤气中也含有部分甲烷，矿井中的瓦斯气、沼泽地冒出的沼气的主要成分也是甲烷。甲烷可用作燃料及制造氢气、一氧化碳、炭黑、乙炔、氢氰酸及甲醛等物质的原料。重要的烷烃还有乙烷、丙烷、丁烷和环己烷等。

二、烯烃的命名

脂肪烃分子中含有一个 $\text{C}=\text{C}$ 双键的烃叫做烯烃。 $\text{C}=\text{C}$ 双键是烯烃的官能团。烯烃是不饱和烃。烯烃的通式是 C_nH_{2n} 。烯烃通常是以衍生物和系统命名法命名的，只有个别烯烃用习惯名称，例如 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ 一般称为异丁烯。

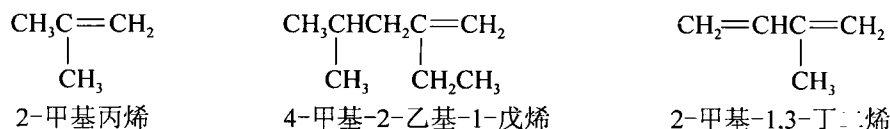
1. 烯基

从烯烃分子中去掉一个氢原子后剩下的基团称为烯基。



2. 系统命名法

命名方式与烷类似，但以含有双键的最长碳链为主链，从靠近双键的一端开始编号，双键的位次用较小的序号表示在烯名之前。主链碳原子数少于 10 个时，主链称为“某烯”；碳原子数多于 10 个时，称为“某碳烯”。若主链中出现二次以上的双键，以“二烯”或“三烯”命名。注意要把没有双键异构的烯烃的双键位次省略掉。例如：

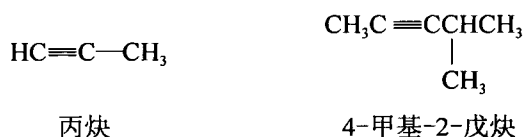


重要的烯烃有乙烯、丙烯、丁二烯和苯乙烯等，烯烃的代表物是乙烯。乙烯是无色、略带甜味的可燃气，爆炸极限是 3%~29%，相对密度为 0.9654，不溶于水。乙烯在空气中

燃烧时的火焰比甲烷明亮，并带黑烟。

三、炔烃的命名

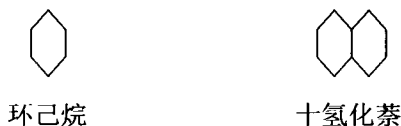
脂肪烃分子中含有碳碳叁键的不饱和烃叫做炔烃。炔烃的官能团是碳碳叁键，炔烃的通式是 C_nH_{2n-2} 。炔烃的命名与烯烃相似，只是把“烯”字改成“炔”字。例如：



炔烃的代表物是乙炔，也是易燃易爆气体。乙炔燃烧时比乙烯的火焰更为明亮，黑烟更浓而且温度更高，因此常用氧炔焰来切割或焊接金属制品。

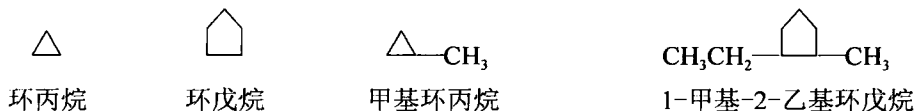
四、脂环烃的命名

分子中含有碳环结构，其性质与开链脂肪族化合物非常相似的脂肪烃称为脂环族化合物。只由 C、H 两种元素组成的脂环化合物叫做脂环烃。饱和脂环烃称为环烷烃；不饱和脂环烃有环烯烃和环炔烃等。根据脂环烃分子中含有的碳环数目，脂环烃分为单环脂环烃、双环脂环烃等，例如：



1. 单环烷烃的命名

根据组成环的碳原子数目，单环烷烃称为环某烷；对于带有支链的环烷烃，则把环上的支链看做取代基；若有不同取代基时，还要给环碳原子编号，编号时要使取代基的位次尽可能地小，例如：



2. 单环烯烃的命名

根据组成环的碳原子数目，单环烯烃称为环某烯。若有不同取代基时，要给环碳原子编号，编号时要把 1、2 号位次留给双键碳原子，例如：



脂环烃的代表物是环己烷。环己烷为无色、易燃液体，沸点为 80.7°C ，不溶于水，能与乙醇、乙醚等有机溶剂混溶。

五、芳烃的命名

分子中含有苯环结构的碳氢化合物称为芳香烃，简称芳烃。芳烃及其衍生物总称为芳香族化合物。按分子中所含苯环的数目和结构分为3类：单环芳烃、多环芳烃（分子中含有两个或两个以上独立的苯环）和稠环芳烃（分子中含有两个或两个以上相连的苯环），例如：

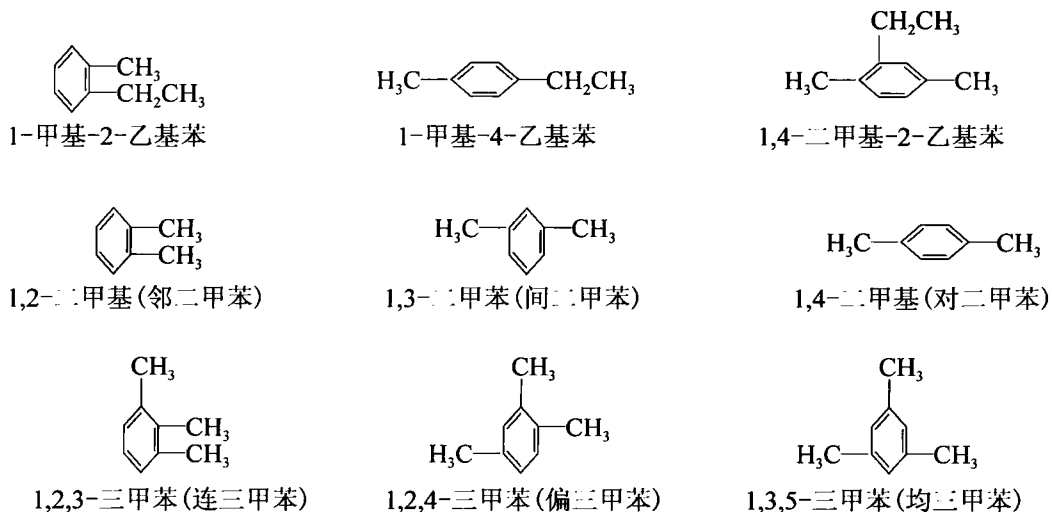


1. 单环芳烃的命名

简单的一元取代苯命名是以苯为母体，烷基作为取代基。对于碳原子数少于10个的烷基，某基的“基”字可以省略，例如：



如果苯环上连有两个或两个以上的取代基，要用阿拉伯数字给苯环编号，编号原则同脂环烃。但是，对于二元相同烷基的位次常以邻、间、对（或o-、m-、p-）来表示；对于三元相同烷基的位次常以连、偏、均来示，例如：



当苯环上连接的脂肪烃基比较复杂或连接的是不饱和烃基时，则把支链作为母体，苯环作为取代基命名，例如：

