



现代有机化学基础

术语和概念

王宗睦 刘玺玉 刘永新 赵英英 董庆荣

吉林大学出版社

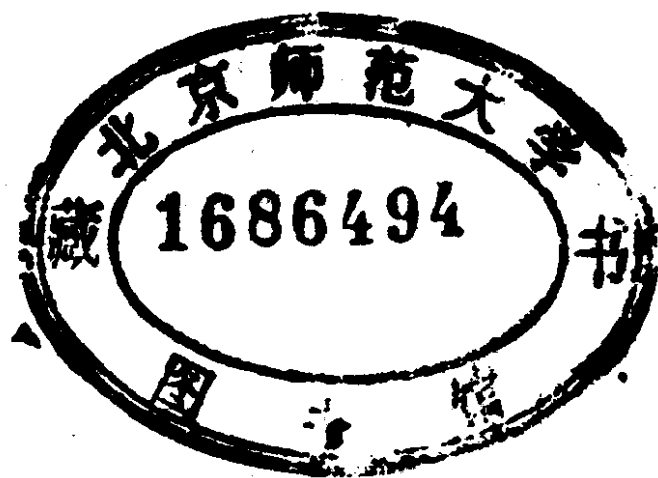


JY1/175/02

现代有机化学基础

——术语和概念

王宗睦 刘玺玉 刘永新 编
赵英英 董庆荣



吉林大学出版社

现代有机化学基础

——术语和概念

王宗睦 等编

封面设计：孙 泓

吉林大学出版社出版

吉林省新华书店发行

(长春市东中华路 29 号)

吉林农业大学印刷厂印刷

开本：850×1168 毫米 1/32

1994 年 3 月第 1 版

印张：19.375 插页：2

1994 年 3 月第 1 次印刷

字数：482 千字

印数：1—450 册

ISBN 7—5601—1513—6/O · 176

定价：10.00 元

前 言

有机化学在过去 30 年里得到了飞跃的发展:出现许多新的理论和概念、新的反应和技术,开辟了一些新的研究领域,对一些古老的问题也有了新的认识。总之,当代有机化学呈现着崭新的面貌。

与之相应的是,当代有机化学有着大量的内容极为丰富的语汇(Vocabulary)。只有正确理解和运用它们,才能很好地学习和研究当代有机化学及其相关学科;尤其是众多语汇中最基本的那一部分则更是至关重要。

虽然近年来国内外出版的基础有机化学教材里包含着相当一部分基本语汇,但由于教科书的宗旨决定了它往往不能较为集中而系统地进行阐释,同时,有一部分本来属于基本语汇的且又未涉及。因此,为反映当代有机化学基础部分的面貌,满足广大学生、研究生、教师以及从事化学化工方面的科研、应用技术人员的工作需要,我们编写了这本《现代有机化学基础——术语和概念》。

本书是以语汇为中心,按其内容归属和内在逻辑分章、节编排的。各章、节间既相对独立完整,又相互联系和补充。对于各条语汇力图用简明的语言给予准确释义,并适当举例以助说明。因此,本书至少可供三方面人员使用:第一,对于大学生和研究生来说,它是教科书以外的一本重要参考书,有利于学习、掌握和运用这些语汇;也可作为自检对现代有机化学基础掌握的程度之依据。第二,对于教师,它是编写教材和备课的必备参考书之一。第三,对于参加工作已久而未曾有机会更新知识的同志,本书可帮助他们于短时间内,在有机化学及其相关学科的基础知识方面赶上时代的步伐。最后,本书还可供科技工作者和其他同志作为工具书随时查考。

本书在编写过程中,参考和借鉴了国内外一些书籍及资料,特别是 M. Orchin, F. Kaplan, R. S. Macomber, R. M. Wilson 及 H. Zimmer 合编的“The Vocabulary of Organic Chemistry”一书,并融汇了我们在多年教学中积累的经验,提炼出最基本的内容以语汇形式编纂而成。由于篇幅所限,生物分子、高聚物、工业化学、有机合成及食品化学等内容尚未搜集于本书中。在编写中,一些参考资料原本处理很好的语汇我们给以充分肯定和保留。对于有机化合物的命名,是依据 IUPAC 1979 年规则,中国化学会编写的《有机化学命名原则》(1980 年版),同时也参照了其它有关书刊来确定的。个别的则是我们试译、试定的。书中涉及外国人名、地名等一律采用原文。

本书编写由王宗睦、刘玺玉、刘永新、赵英英和董庆荣完成,最后由王宗睦审改定稿。在编写过程中得到沈雨生等同志的关心和帮助,在此谨致谢忱。

限于我们的水平和经验,书中疏漏和谬误之处在所难免,恳请读者不吝赐教。

编者

1988 年夏于长春吉林大学

目 录

第一章 对称操作和对称元素.....	(1)
1. 010 等价取向	(1)
1. 020 对称操作	(1)
1. 030 恒等取向	(1)
1. 040 对称元素	(2)
1. 050 旋转操作和旋转对称轴 C_n	(2)
1. 060 旋转轴的轴次或阶	(2)
1. 070 主轴和副轴	(3)
1. 080 恒等操作	(3)
1. 090 对称中心 i	(4)
1. 100 倒反	(4)
1. 110 对称面 σ 与反映	(4)
1. 120 水平对称面 σ_h , 垂直对称面 σ_v 及二面 对称面 σ_d	(5)
1. 130 旋转反映和交替对称轴 S_n	(6)
1. 140 Newman 投影	(7)
1. 150 对称操作的种类	(8)
1. 160 等价对称操作	(9)
1. 170 点对称操作和点群	(9)
1. 180 点群的阶次	(10)
1. 190 C_n 点群	(10)
1. 200 C_{nh} 点群	(11)
1. 210 C_{nv} 点群	(11)
1. 220 D_n 点群	(12)

1. 230	D_{∞} 点群	(13)
1. 240	$D_{\infty h}$ 点群	(13)
1. 250	C_{∞} 点群	(14)
1. 260	$C_{\infty v}$ 点群	(14)
1. 270	S_{∞} 点群	(15)
1. 280	T, T_d 和 T_h 点群	(15)
1. 290	O, O_h 点群	(16)
1. 300	甲基的局部对称	(16)
1. 310	对称(的)	(17)
1. 320	反对称(的)	(17)
1. 330	对称和反对称的符号 g 和 u	(18)
1. 340	非对称(的)	(18)
1. 350	不对称(的)	(19)
1. 360	球对称	(19)
1. 370	柱对称	(19)
1. 380	锥对称	(20)
1. 390	对称数, σ	(20)
1. 400	对称等价氢	(21)
第二章	轨道、成键及其理论	(23)
2. 010	驻波	(23)
2. 020	节点	(23)
2. 030	波长 λ	(23)
2. 040	频率 ν	(24)
2. 050	基波	(24)
2. 060	谐波	(24)
2. 070	电子行为的二象性	(24)
2. 080	De Broglie 关系	(24)
2. 090	波动力学	(25)
2. 100	Heisenberg 测不准原理	(25)

2.110	波动方程	(25)
2.120	三维空间中的波动方程	(25)
2.130	Laplace 算符	(26)
2.140	轨道、波函数	(26)
2.150	原子轨道	(27)
2.160	几率密度	(27)
2.170	波函数的几率描述	(27)
2.180	Schrödinger 方程	(27)
2.190	本征函数	(28)
2.200	本征值	(28)
2.210	氢原子的 Schrödinger 方程	(29)
2.220	主量子数 n	(29)
2.230	角量子数 l	(29)
2.240	磁量子数 m	(30)
2.250	简并轨道	(30)
2.260	电子自旋量子数 s	(30)
2.270	自旋-轨道耦合, $s+l$	(30)
2.280	s 轨道	(30)
2.290	多电子原子的原子轨道	(30)
2.300	节面	(30)
2.310	$1s$ 轨道	(31)
2.320	$2s$ 轨道	(32)
2.330	$2p$ 原子轨道	(32)
2.340	建造原理	(34)
2.350	Pauli 不相容原理	(34)
2.360	Hund 规则	(35)
2.370	原子轨道的杂化	(35)
2.380	杂化指数	(37)
2.390	等性杂化的原子轨道	(37)

2. 400	不等性杂化的原子轨道	(38)
2. 410	孤对(或非键)电子	(38)
2. 420	非键原子轨道	(38)
2. 430	分子轨道 ψ	(39)
2. 440	成键分子轨道	(39)
2. 450	反键分子轨道	(39)
2. 460	非键分子轨道	(40)
2. 470	原子轨道的线性组合(LCAO)	(40)
2. 480	轨道的基集合	(41)
2. 490	σ -成键分子轨道, σ 键	(41)
2. 500	σ -反键轨道(σ^* -轨道)	(41)
2. 510	π 成键分子轨道(π 轨道)	(41)
2. 520	π 键	(42)
2. 530	π 反键分子轨道(π^* 轨道)	(42)
2. 540	π 非键分子轨道	(42)
2. 550	$p\pi$ 原子轨道	(43)
2. 560	离域的 π 分子轨道	(43)
2. 570	分子轨道能量图(MOED)	(44)
2. 580	电子组态	(44)
2. 590	π 电子组态	(45)
2. 600	电子基态	(45)
2. 610	电子激发态	(45)
2. 620	虚轨道	(46)
2. 630	原子轨道系数	(46)
2. 640	符号变换	(47)
2. 650	归一化轨道	(47)
2. 660	归一化	(47)
2. 670	正交轨道	(48)
2. 680	正交归一轨道	(48)

2. 690	哈密顿算符 H	(48)
2. 700	库仑积分 H_{rr}	(48)
2. 710	重叠积分 S_{rs}	(49)
2. 720	共振积分 H_{rs} , 也称为键积分	(49)
2. 730	化学键	(50)
2. 740	分子轨道法	(50)
2. 750	Hückel 分子轨道(HMO)法	(50)
2. 760	Kroneckel 符号(δ_{rs})	(51)
2. 770	久期行列式	(51)
2. 780	分子轨道能量	(51)
2. 790	离域能	(52)
2. 800	d -轨道	(52)
2. 810	d - π 成键	(53)
2. 820	反馈(成)键	(53)
2. 830	定域键	(54)
2. 840	定域键的价键理论, 电子配对法	(54)
2. 850	定域键的分子轨道(MO)理论	(55)
2. 860	两中心-两电子($2c-2e$)键	(55)
2. 870	离域键	(55)
2. 880	多中心成键	(55)
2. 890	三中心-两电子($3c-2e$)成键	(56)
2. 900	开三中心-两电子成键	(56)
2. 910	闭合三中心-两电子成键	(57)
2. 920	分子图	(57)
2. 930	π -电荷密度(q_r)	(58)
2. 940	键级(P_{rs})及 π -键级(P_{rs})	(59)
2. 950	自由价(F_r)	(60)
2. 960	最高占据分子轨道	(61)
2. 970	最低非占据分子轨道	(62)

2. 980	前线分子轨道	(62)
2. 990	前线轨道法	(62)
2. 1000	开壳与闭壳	(63)
2. 1010	Lewis 结构	(64)
2. 1020	共振方法	(65)
第三章	烃	(67)
3. 010	饱和烃	(67)
3. 020	无环饱和烃	(67)
3. 030	烷烃	(67)
3. 040	脂肪烃	(68)
3. 050	石蜡烃	(68)
3. 060	直链烷烃	(68)
3. 070	支链烷烃	(68)
3. 080	伯、仲、叔和季碳原子	(69)
3. 090	伯、仲和叔氢原子	(69)
3. 100	IUPAC 系统命名法	(70)
3. 110	同系列与同系物	(70)
3. 120	烷基	(71)
3. 130	正烷基	(71)
3. 140	异烷烃和异烷基	(71)
3. 150	伯烷基、仲烷基和叔烷基	(72)
3. 160	新烷烃和新烷基	(72)
3. 170	亚甲基	(73)
3. 180	次甲基或原甲基	(73)
3. 190	环烷烃	(74)
3. 200	脂环化合物	(74)
3. 210	不饱和烃	(74)
3. 220	烯烃	(74)
3. 230	乙烯基	(75)

3. 240	烯丙基和丙烯基	(75)
3. 250	环烯烃	(75)
3. 260	桥环烷烃	(76)
3. 270	桥头碳原子	(76)
3. 280	桥	(76)
3. 290	角上基团	(77)
3. 300	双环性桥环化合物	(77)
3. 310	多环桥环化合物	(78)
3. 320	螺环烷	(78)
3. 330	共轭体系	(79)
3. 340	共轭效应	(80)
3. 350	动态共轭效应	(80)
3. 360	共轭二烯烃和共轭多烯烃	(80)
3. 370	累积烯烃	(81)
3. 380	孤立多烯烃	(82)
3. 390	环外双键和环内双键	(82)
3. 400	炔烃	(83)
3. 410	共振论	(83)
3. 420	共振规则	(83)
3. 430	苯的共振结构	(85)
3. 440	共振的空间抑阻	(86)
3. 450	实质单键	(87)
3. 460	实质双键	(87)
3. 470	共振能	(87)
3. 480	交差共轭烃	(88)
3. 490	超共轭	(88)
3. 500	类苯化合物	(89)
3. 510	Hückel 规则	(89)
3. 520	芳香烃	(90)

3.530	苯基与芳基	(91)
3.540	苄基	(91)
3.550	邻-、间-、对-	(91)
3.560	芳香性	(92)
3.570	Kekulé 环	(92)
3.580	醌式环	(93)
3.590	并合芳环或稠合芳环	(93)
3.600	低稠多核芳香化合物	(93)
3.610	直线型多并苯	(94)
3.620	折线型多并苯	(95)
3.630	周稠多环芳香化合物	(95)
3.640	集环化体系	(96)
3.650	联苯和多联苯	(96)
3.660	中位碳原子	(97)
3.670	交替烃	(97)
3.680	偶交替烃	(97)
3.690	奇交替烃	(97)
3.700	非交替烃	(98)
3.710	反芳香性和反芳香性化合物	(99)
3.720	同(或高)芳香性与同(或高)芳香 物种	(99)
3.730	Hückel 体系或 Hückel 拓扑结构	(100)
3.740	Möbius 体系或 Möbius 拓扑结构	(101)
3.750	非苯类芳香化合物	(102)
3.760	轮烯	(103)
3.770	假芳香化合物	(103)
3.780	柄型化合物或花篮形化合物	(103)
3.790	环番烷	(104)
3.800	杂环化合物	(105)

3. 810	芳香杂环化合物	(105)
3. 820	富 π -电子化合物	(105)
3. 830	缺 π -电子化合物	(106)
3. 840	不饱和指数, i	(106)
第四章	烃以外其它有机化合物的分类	(108)
4. 010	官能团	(108)
4. 020	卤代烷或烷基卤化物, RX	(108)
4. 030	基官能命名法	(109)
4. 040	卤代芳烃或芳基卤, ArX	(109)
4. 050	醇, ROH	(109)
4. 060	烷氧基, $RO-$	(110)
4. 070	酚, $ArOH$	(111)
4. 080	取代命名法	(111)
4. 090	醚, ROR'	(112)
4. 100	羰基, >C=O	(113)
4. 110	醛, $RCHO$	(113)
4. 120	酮, $RCOR'$	(114)
4. 130	半缩羰	(114)
4. 140	缩羰	(115)
4. 150	氰醇	(116)
4. 160	烯醇, $HO-\overset{\overset{ }{ }}{\text{C}=\text{C}}-$	(116)
4. 170	酮-烯醇异构体	(116)
4. 180	烯醇醚, $RO-\overset{\overset{ }{ }}{\text{C}=\text{C}}-$	(117)
4. 190	醛和酮的衍生物	(117)
4. 200	羧酸, RCO_2H	(118)
4. 210	羧酸根负离子, $RC\overset{\ominus}{O}_2$	(119)
4. 220	羧酸衍生物	(119)
4. 230	酰基, $RCO-$	(119)

4. 240 酰卤和芳酰卤, RCOX 和 ArCOX (120)
4. 250 酰胺, RCONH_2 (120)
4. 260 取代酰胺, RCONR 和 RCONR_2 (121)
4. 270 二酰胺和三酰胺 (121)
4. 280 酰亚胺 (122)
4. 290 酯, RCO_2R (122)
4. 300 酸酐, $(\text{RCO})_2\text{O}$ (122)
4. 310 胺, RNH_2 , R_2NH 和 R_3N (123)
4. 320 亚胺, $\text{RCH}=\text{NH}$ 和 $\text{R}_2\text{C}=\text{NH}$ (124)
4. 330 羟胺, $\text{R}_2\text{N}-\text{OH}$ (124)
4. 340 胺氧化物, $\text{R}_3\text{N}^{\oplus}-\text{O}^{\ominus}(\text{R}_3\text{N}\rightarrow\text{O})$ (124)
4. 350 硝酮(西佛碱 N-氧化物), $\text{R}_2\text{C}=\overset{\text{O}^{\ominus}}{\overset{|}{\text{N}^{\oplus}}}-\text{R}'$
或 $\text{R}_2\text{C}=\overset{\text{O}}{\overset{|}{\text{N}}}-\text{R}'$ (125)
4. 360 季铵化合物, $\text{R}_4\text{N}^{\oplus}\text{X}^{\ominus}$ (125)
4. 370 亚胺盐 (126)
4. 380 胍类 (126)
4. 390 腈, RCN (127)
4. 400 异氰或异腈 (127)
4. 410 脒和胍 (127)
4. 420 脲和异脲 (128)
4. 430 硝基和亚硝基化合物 (128)
4. 440 重氮烷类 (129)
4. 450 叠氮化物, RN_3 (130)
4. 460 酰基叠氮, RCON_3 (130)
4. 470 偶氮化合物, $\text{RN}=\text{NR}'$ (130)

4. 480	氧化偶氮基化合物, $\text{R} - \overset{\ominus}{\underset{\ominus}{\text{N}}} = \text{NR}$...	(131)
4. 490	重氮盐, $\text{R} \overset{\ominus}{\text{N}}_2 \overset{\ominus}{\text{X}}$	(131)
4. 500	氰酸酯, ROCN	(132)
4. 510	雷酸酯, $\text{RO} \overset{\ominus}{\text{N}} \equiv \overset{\ominus}{\text{C}}$	(132)
4. 520	异氰酸酯, RNCO	(132)
4. 530	羰二亚胺类, $\text{RN} = \text{C} = \text{NR}$	(132)
4. 540	杂环体系	(133)
4. 550	Hantzsch-Widman 体系	(133)
4. 560	置换命名法或称杂“a”命名法	(134)
4. 570	内酯	(135)
4. 580	内酰胺	(135)
4. 590	硼烷	(135)
4. 600	有机硼烷	(136)
4. 610	有机硼酸酯	(136)
4. 620	杂环硼烷	(137)
4. 630	碳硼烷	(137)
4. 640	过氧化氢, ROOH	(137)
4. 650	过酸, RCO_3H	(138)
4. 660	过氧化物, ROOR'	(138)
4. 670	硫醇, RSH	(139)
4. 680	硫醚, RSR'	(139)
4. 690	多硫化物, $\text{R}-\text{S}_x-\text{R}'$	(140)
4. 700	亚砷, $\text{R}_2\text{S}(\text{O}), (\text{R}_2 \overset{\ominus}{\text{S}} - \overset{\ominus}{\text{O}})$	(140)
4. 710	砷, $\text{R}_2\text{SO}_2 (\text{R}_2 \overset{\ominus}{\text{S}} - \overset{\ominus}{\text{O}})$	(140)
4. 720	磺酸, RSO_2OH	(140)

4. 730	磺酸内酯,	(141)
4. 740	磺酸酯, $\text{RSO}_2\text{OR}'$	(141)
4. 750	硫酸酯, $(\text{RO})_2\text{SO}_2$	(141)
4. 760	酸式硫酸酯, ROSO_2OH	(142)
4. 770	亚磺酸, $\text{RS}(\text{O})\text{OH}$	(142)
4. 780	亚磺酸酯, $\text{RS}(\text{O})\text{OR}'$	(142)
4. 790	次磺酸, RSOH	(142)
4. 800	次磺酸酯, RSOR'	(143)
4. 810	硫代羧酸, $\text{RC}(\text{S})\text{OH}$ 或 $\text{RC}(\text{O})\text{SH}$	(143)
4. 820	硫代 S-酸, $\text{RC}(\text{O})\text{SH}$	(143)
4. 830	硫代 S-酯, $\text{RC}(\text{O})\text{SR}'$	(143)
4. 840	硫代 O-酸, $\text{RC}(\text{S})\text{OH}$	(144)
4. 850	硫代 O-酯, $\text{RC}(\text{S})\text{OR}'$	(144)
4. 860	二硫代酸, RCSSH	(144)
4. 870	二硫代酯, RCSSR'	(145)
4. 880	硫醛, RCHS	(145)
4. 890	硫酮, RCSR	(146)
4. 900	硫氰酸酯, RSCN	(146)
4. 910	异硫氰酸酯, RNCS	(146)
4. 920	磺酰胺, RSO_2NH_2	(146)
4. 930	亚磺酰胺, $\text{RS}(\text{O})\text{NH}_2$	(147)
4. 940	次磺酰胺, RSNH_2	(147)
4. 950	硫代酰卤, RCSX	(147)
4. 960	硫杂环	(148)
4. 970	硫代半缩醛	(148)
4. 980	二硫代半缩醛	(149)
4. 990	硫代缩醛, $\text{RR}'\text{C}(\text{SR})_2$	(149)
4. 1000	硫化合物	(149)
4. 1010	硫烷	(150)