

高等学校教学用书

有机化学学习指导

和考研复习指南

任玉杰 主编

YOUJIHUAXUE
XUEXI ZHIDAO
HE KAOYAN
FUXI ZHINAN



化学工业出版社

高等学校教学用书

有机化学学习指导和考研复习指南

任玉杰 主编

编者 (按姓氏笔画排序):

王全瑞 伍新燕 任玉杰

杨锦明 吴海霞 张敏

胡方 钦维民 薛思佳



化学工业出版社

·北京·

本书是根据化学、化工、医药等相关专业的教学要求,联合了来自复旦大学、华东理工大学、东华大学、上海师范大学和上海大学等院校教学经验丰富的教师编写而成的有机化学学习和考研复习指导书。

全书共分4篇。第1篇以循序渐进的方式对有机化学的基础理论进行了梳理与总结,并精选了部分典型习题用以补充和巩固相关的知识点;第2篇对有机化学实验基本操作的理论知识进行了介绍,并提供了相关的例题与解析;第3篇是不同院校老师根据多年的教学经验编写的模拟试题及参考答案;第4篇是各相关院校提供的2007~2009年研究生有机化学入学考试的真题和参考答案。

本书内容全面、重点突出,所有题目均配有参考答案,可供高等院校化学、化工、材料、医药等相关专业硕士研究生入学考试的考生参考,也可供相关专业的学生总结复习有机化学课程选用,同时也可作为有机化学的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学学习指导和考研复习指南/任玉杰主编. —北京:化学工业出版社,2009.7
高等学校教学用书
ISBN 978-7-122-05570-5

I. 有… II. 任… III. 有机化学-高等学校-教学参考资料 IV. O62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第071505号

责任编辑:刘俊之

文字编辑:糜家铃

责任校对:凌亚男

装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张19 字数509千字 2009年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00元

版权所有 违者必究

前 言

有机化学是化学、化工、材料、医药等相关专业的一门重要基础课，也是相关专业硕士研究生入学考试必考的课程。由于基础有机化学内容繁多，给学生的学习和复习带来了很大的困惑。特别是由于考生报考的院校不同，有机化学考试的重点也略有不同，更使考生难以把握。鉴于此，本书的编写联合了五所不同类型的学校（复旦大学、华东理工大学、东华大学、上海师范大学、上海大学），并邀请在有机化学教学方面经验丰富的九位老师参与了本书的编写工作。

全书共分4篇，共15章。第1篇的1~5章分别按照有机化学的分类与命名、各类官能团化合物的主要反应、各类有机化合物的鉴别方法、各类有机化合物的制备方法和有机化学反应机理，将有机化学的主要内容进行了梳理和总结，力求简明扼要、重点突出。在各类有机化合物的鉴别方法和有机化学反应机理部分还精选了部分典型习题，用以补充和巩固相关的知识点。第2篇的第6章是有机化学实验部分，包括有机化学实验基本操作、有机化学实验基本操作的有关例题解析以及有关有机化合物制备的例题解析。该部分主要是方便考生在研究生入学考试及复试时，对于实验部分的复习。第3篇的7~11章是来自不同院校的几位老师根据多年的教学经验编写的模拟试题及参考答案，主要是便于学生系统地检查自己的学习和复习情况，找到实战的感觉。第4篇是各相关学校提供的2007~2009年研究生有机化学入学考试的真题和参考答案，主要给报考不同院校的考生提供参考。

参加本书编写的有复旦大学的王全瑞（提供3套模拟试题及3套考研试题），华东理工大学的任玉杰（第1~3章、第5~6章和全书的统稿工作）、伍新燕（提供3套考研试题）、胡方（提供2套模拟试题）、吴海霞（第6章部分内容），东华大学的钦维民（提供3套模拟试题及3套考研试题），上海师范大学的薛思佳（第4章、提供2套模拟试题及3套考研试题），上海大学的张敏（提供3套模拟试题），江苏盐城师范学院的杨锦明（提供2套模拟试题）等九位老师，全书由华东理工大学任玉杰主编和统稿。感谢华东理工大学有机化学教研组有关老师在本书编写过程中给予的支持。本书在编写过程中也参考了许多书籍，如果某些参考书籍在参考文献中疏漏，也请作者能够谅解，并致以真诚的感谢。

尽管在编写过程中，我们力求避免错误或疏漏，但由于编者的教学水平和经验有限，书中的疏漏和不足在所难免，敬请各位同仁和读者不吝赐教。

编者
2009年3月

目 录

第 1 篇 有机化学学习指导

第 1 章 有机化合物的分类与命名	1	3.1 有机化合物的分离、提纯和鉴别	37
1.1 常见有机化合物的分类	1	3.2 各类有机化合物常用的鉴别方法	37
1.2 有机化合物的系统命名	2	3.3 例题解答	38
第 2 章 各类官能团化合物的主要反应	10	第 4 章 各类有机化合物的制备方法	46
2.1 烷烃、环烷烃的反应	10	4.1 烷烃的制备	46
2.2 烯烃的反应	10	4.2 烯烃的制备	46
2.3 炔烃的反应	13	4.3 炔烃的制备	48
2.4 共轭二烯烃的反应	14	4.4 脂环烃的制备	49
2.5 卤代烃的反应	14	4.5 芳香烃的制备	49
2.6 芳烃的反应	17	4.6 卤代烃的制备	51
2.7 萘环的反应	19	4.7 醇和酚的制备	52
2.8 醇的反应	20	4.8 醚、硫醚、环氧化合物的制备	54
2.9 酚的反应	21	4.9 醛和酮的制备	55
2.10 醚的反应	23	4.10 羧酸的制备	57
2.11 醛、酮的反应	24	4.11 羧酸衍生物的制备	59
2.12 羧酸的反应	28	4.12 胺的制备	60
2.13 羧酸衍生物的反应	29	4.13 杂环化合物的制备	62
2.14 β -酮酸的性质	30	4.14 氨基酸的制备	63
2.15 胺类的反应	30	第 5 章 有机化学反应机理	65
2.16 杂环化合物的反应	33	5.1 反应机理	65
2.17 单糖的化学性质	34	5.2 常见反应类型总结	65
第 3 章 各类有机化合物的鉴别方法	37	5.3 主要反应类型的机理描述	65
		5.4 反应机理例题解析	69

第 2 篇 有机化学实验

第 6 章 有机化学实验基本操作	73	6.7 乙醇-水溶液的分馏	78
6.1 有机化学实验室规则	73	6.8 水蒸气蒸馏实验	79
6.2 有机化学实验室安全知识	73	6.9 减压蒸馏实验	80
6.3 有机化学实验常用玻璃仪器	75	6.10 萃取与洗涤实验	81
6.4 齐氏管法熔点的测定	76	6.11 顺/反偶氮苯的薄层色谱实验	81
6.5 有机溶剂的重结晶实验	76	6.12 有机化学实验基本操作例题解析	83
6.6 蒸馏和沸点的测定实验	77	6.13 有机化合物制备例题解析	90

第 3 篇 硕士研究生入学考试模拟试题及参考答案

第 7 章 华东理工大学研究生入学考试模拟试题及参考答案 ..	100	模拟试题 (二)	111
模拟试题 (一)	100	模拟试题参考答案 (二)	116
模拟试题参考答案 (一)	105	模拟试题 (三)	120
		模拟试题参考答案 (三)	124

模拟试题(四)	128	模拟试题(三)	168
模拟试题参考答案(四)	132	模拟试题参考答案(三)	170
第8章 复旦大学研究生入学考试		第10章 上海师范大学研究生入学考	
拟试题及参考答案	137	试模拟试题及参考答案	175
模拟试题(一)	137	模拟试题(一)	175
模拟试题参考答案(一)	140	模拟试题参考答案(一)	180
模拟试题(二)	142	模拟试题(二)	184
模拟试题参考答案(二)	146	模拟试题参考答案(二)	189
模拟试题(三)	149	第11章 上海大学研究生入学考试	
模拟试题参考答案(三)	153	模拟试题及参考答案	192
第9章 东华大学研究生入学考试		模拟试题(一)	192
拟试题及参考答案	157	模拟试题参考答案(一)	197
模拟试题(一)	157	模拟试题(二)	200
模拟试题参考答案(一)	159	模拟试题参考答案(二)	205
模拟试题(二)	162	模拟试题(三)	208
模拟试题参考答案(二)	165	模拟试题参考答案(三)	212
第4篇 硕士研究生入学考试真题及解答			
第12章 华东理工大学研究生入学		试真题及解答	256
考试真题及解答	218	2007年入学考试真题	256
2007年入学考试真题	218	2007年入学考试真题答案	258
2007年入学考试真题答案	221	2008年入学考试真题	260
2008年入学考试真题	224	2008年入学考试真题答案	262
2008年入学考试真题答案	227	2009年入学考试真题	265
2009年入学考试真题	230	2009年入学考试真题答案	266
2009年入学考试真题答案	233	第15章 上海师范大学研究生入	
第13章 复旦大学研究生入学		学考试真题及解答	270
考试真题及解答	238	2007年入学考试真题	270
2007年入学考试真题	238	2007年入学考试真题答案	275
2007年入学考试真题答案	241	2008年入学考试真题	278
2008年入学考试真题	244	2008年入学考试真题答案	283
2008年入学考试真题答案	247	2009年入学考试真题	286
2009年入学考试真题	250	2009年入学考试真题答案	292
2009年入学考试真题答案	253	参考文献	297
第14章 东华大学研究生入学考			


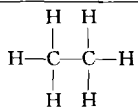

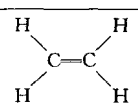

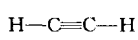


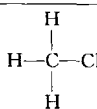
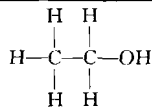

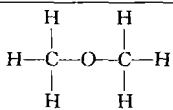

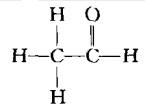

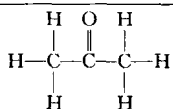
第 1 篇 有机化学学习指导

第 1 章 有机化合物的分类与命名

1.1 常见有机化合物的分类

常见有机化合物的分类见表 1。

表 1 常见有机化合物的分类

分类(英文名)	通式	官能团结构	官能团名称	实例结构	实例名称
烷烃 (alkane)	$C_n H_{2n+2}$		单键		乙烷
烯烃 (alkene)	$C_n H_{2n}$		双键		乙烯
炔烃 (alkyne)	$C_n H_{2n-2}$		三键		乙炔
芳烃 (aromatics)	$Ar-H$		苯环		甲苯
卤代物 (haloalkane)	$R-X$	$-X$	卤素		一氯甲烷
醇 (alcohol)	$R-OH$ (羟基与烷基相连)	$-OH$	羟基		乙醇
酚 (phenol)	$Ar-OH$ (羟基与芳环相连)	$-OH$	羟基		苯酚
醚 (ether)	$R-O-R$	$-C-O-C$	醚键		甲醚
醛 (aldehyde)	$RCHO$		醛基		乙醛
酮 (ketone)	$RCOR'$ (R 和 R' 可以相同)		酮基		丙酮

续表

分类(英文名)	通式	官能团结构	官能团名称	实例结构	实例名称
羧酸 (carboxylic acid)	RCOOH	-COOH	羧基	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	乙酸
酯 (ester)	RCOOR	-COOR	酯基	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{H} \end{array}$	乙酸乙酯
胺 (amine)	RNH ₂	-NH ₂	氨基	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	甲胺
腈 (nitrile)	RCN	-CN	腈基	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{N} \\ \\ \text{H} \end{array}$	乙腈

1.2 有机化合物的系统命名

(1) 烷烃的系统命名原则

① 选择最长的连续碳链作为母体，把支链烷基看作是母体的取代基，根据主链的碳原子数称“某某烷”。当存在两条等长主链时，则选择连有取代基多的那条主链作为母体。

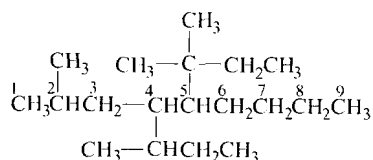
② 母体确定后，将母体中的碳原子从最接近取代基的一端（即取代基所处位次应尽可能小）开始，依次给予编号。

③ 当对主链以不同方向编号，得到两种或两种以上不同编号系列时，需遵循“最低系列”编号原则，即顺次逐项比较各系列的不同位次，最先遇到的位次为最小者，定为“最低系列”。

④ 当支链较为复杂时，可将支链从和主链连接的碳原子开始编号，并将支链名称放在括号中。

⑤ 在书写化合物名称时，应将简单基团放在前，复杂基团放在后，相同基团应予合并。

例如：



2-甲基-4-仲丁基-5-(1,1-二甲基丙基)壬烷

(2) 烯烃的系统命名原则 烯烃的命名与烷烃相似。

① 选择包含碳碳双键的最长碳链作为母体，在母体上的支链作为取代基。

② 母体确定后，碳原子的位次从最接近碳碳双键的一端开始，先数到的双键碳原子的编号作为双键的位次号，根据此顺序标出取代基的位次。

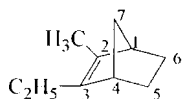
③ 当分子中含有多个双键时，应该选择包含最多双键的最长碳链作为母体，并分别标出各个双键的位次，以中文数字一、二、三等来表示双键的数目，称为几烯。

④ 在书写化合物名称时，取代基写在前，随后标出双键的位次（简单的 1-烯可省略“1”），最后根据母体碳原子数称为某烯。

烯化合物的构型异构体，可采用顺/反命名法和 Z/E 命名法给予区别。

的碳原子数 y 和最短桥的碳原子数 z 。组成桥环化合物的成环碳原子总数称为某烷。

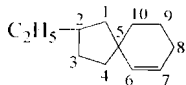
例如：



2-甲基-3-乙基双环[2.2.1]-2-庚烯

螺环化合物：① 从小环一端与螺原子相邻的碳原子沿环编号，经螺原子再编另一大环，编号时注意取代基位置应尽可能小；② 螺环化合物的书写格式为取代基螺 $[y.x]$ 某烷。方括号中的两个数字分别代表不包括螺原子的小环碳原子数 y 和大环碳原子数 x 。

例如：

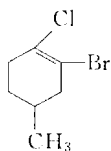


2-乙基螺 [4.5]-6-癸烯

(5) 卤代烃的系统命名原则

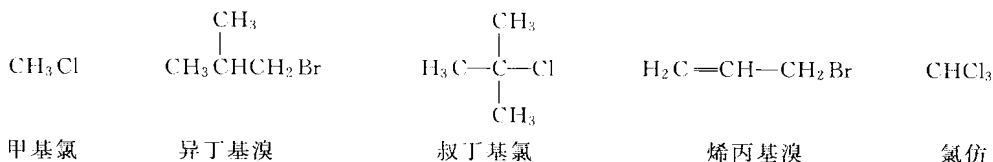
- ① 选择含有卤原子的最长碳链的烃作为母体，将卤原子和其他支链看作取代基。
- ② 编号时使取代基位置尽可能小。
- ③ 不饱和卤代烃命名时，应选择含有卤素的不饱和最长碳链作为母体，尽可能使不饱和键的位次较小。
- ④ 脂环和芳烃卤代物的命名，通常以脂环、芳烃化合物为母体，卤原子作为取代基。
- ⑤ 卤代烃名称书写格式为：烷基取代基-卤原子-某烃，多卤化合物在书写时应按氟、氯、溴、碘的顺序列出。

例如：



4-甲基-1-氯-2-溴-环己烯

有些简单分子的卤代烃，通常用习惯命名或俗名命名，例如：

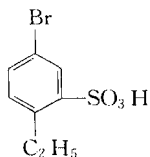


(6) 芳烃的系统命名规则

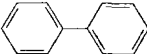
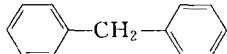
单环芳烃：① 以苯环为母体，支链作为取代基。当支链较长或支链上带有官能团时，则支链作为母体，苯环作为取代基；② 在二元取代苯中可用数字 1,2 或邻 (*o*-)、1,3 或间 (*m*-)、1,4 或对 (*p*-) 表示三种异构体位置；在相同取代基的三元取代苯中可用数字 1,2,3 或连 (*vic*-)、1,2,4 或偏 (*unsym*-)、1,3,5 或均 (*sym*-) 来表示不同的异构体；不同取代基的多元取代苯可用 1,2,3,4……表示取代位置；③ 当苯环上连有多个不同官能团取代基时，应根据取代基排列先后的优先顺序选择母体，母体确定后再标明其他取代基的相对位置。

取代基排列先后顺序为： $-\text{COOH}$ ， $-\text{SO}_3\text{H}$ ， $-\text{COOR}$ ， $-\text{COCl}$ ， $-\text{CONH}_2$ ， $-\text{CN}$ ， $-\text{CHO}$ ， $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ， $-\text{OH}$ （醇）， $-\text{OH}$ （酚）， $-\text{SH}$ ， $-\text{NH}_2$ ， $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ， $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$ ， $-\text{R}$ ， $-\text{X}$ ， $-\text{NO}_2$ 。

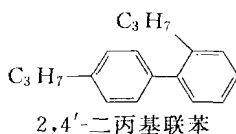
例如：



2-乙基-5-溴苯磺酸

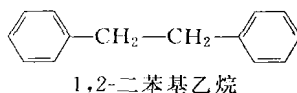
多环芳烃：多环芳烃主要可分为联苯型（）和多苯基烷烃（）两类。联苯型化合物命名时必须分别对两个苯环编号，给有较小定位号的取代基以不带撇的数字。

例如：



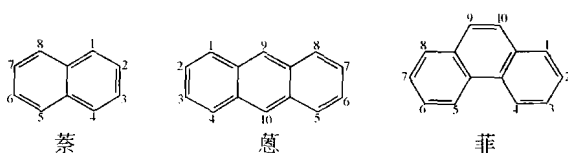
2,4'-二丙基联苯

多苯基烷烃的命名是将苯环作为取代基，烷烃作为母体。例如：



1,2-二苯基乙烷

稠环芳烃：取代的稠环芳烃命名与单环芳烃命名相似。例如：



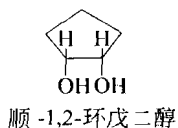
萘

蒽

菲

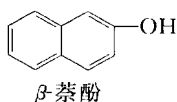
(7) 含氧化合物的系统命名原则

醇的系统命名原则：通常取含有羟基的最长碳链作为母体，并使羟基编号尽可能小，支链作为取代基，称为某基某醇。多元醇的命名应选择含尽可能多的羟基直碳链作为母体，有必要时需标明各个羟基的位置。例如：

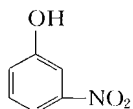


顺-1,2-环戊二醇

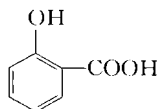
酚的系统命名原则：根据芳烃的不同结构命名为“某酚”，若有位次差异应予注明。例如：



当芳环上有不止一种取代基时，必须按取代基排列的先后顺序选择确切的母体。只有当羟基优先时，才能称为酚。不然，只能把羟基看作取代基给予命名，编号从优先基团开始。例如：



3-硝基苯酚或间硝基苯酚



2-羟基苯甲酸或邻羟基苯甲酸（水杨酸）

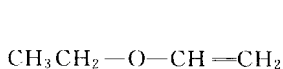
醚的系统命名原则：

① 简单醚的命名通常采用习惯命名法。命名时将氧原子所分隔的两个烃基名称以较优基团放在后的方式写在醚字之前；若为单醚则在烃基前面加“二”（通常可省略）。

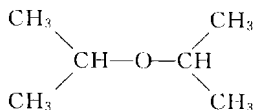
② 结构较为复杂的醚可采用系统命名法。选取较优基团作为母体，较不优基团与氧 RO— 作为取代基称作“烷氧基”。

③ 当氧原子是成环原子时，称为环氧化合物。

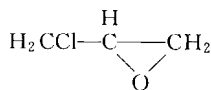
例如：



乙基乙烯基醚



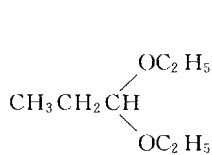
异丙氧基丙烷



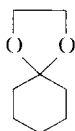
3-氯环氧丙烷

醛酮的系统命名原则：醛、酮的系统命名与醇相似，即选择含羰基最长的碳链作为母体，从靠近羰基的一端编号。因为醛基总是在分子的链端，所以不必标明其位置序号，而酮羰基处在分子中间，命名时一般需要指明位次。

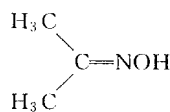
与醛、酮有关的一些化合物名称如下：



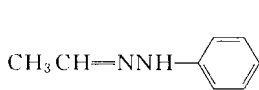
丙醛缩二乙醇



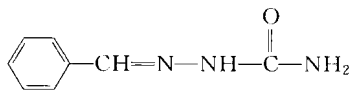
环己酮缩乙二醇



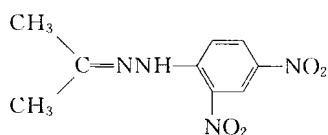
丙酮肟



乙醛苯腙



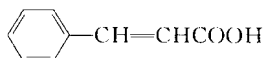
苯甲醛缩氨脒



丙酮-2,4-二硝基苯腙

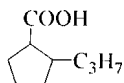
羧酸及其衍生物的系统命名原则：

① 羧酸的系统命名法与醛的命名法相似。例如：



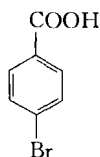
3-苯丙烯酸（肉桂酸）

② 当羧酸直接与脂环烃相连接时，在环烃名后加“羧酸”。例如：



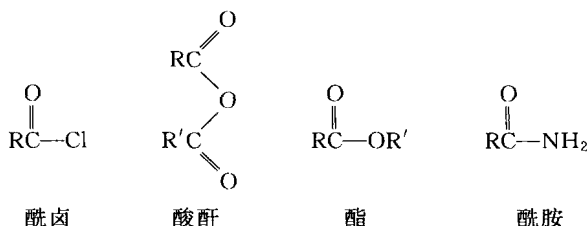
2-丙基环戊烷羧酸

③ 当羧基直接与芳环相连时,可采用芳甲酸作为母体。例如:



对溴苯甲酸或 4-溴苯甲酸

④ 羧酸衍生物有以下四种基本结构:



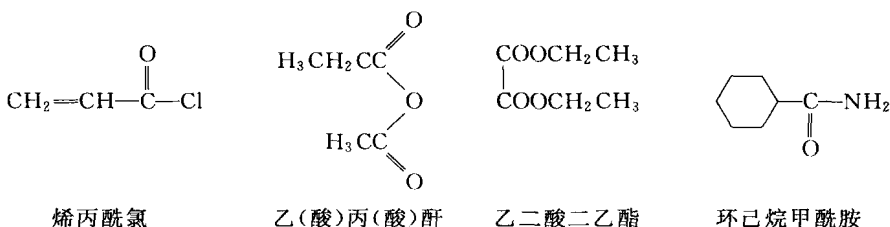
酰卤

酸酐

酯

酰胺

酰卤和酰胺均以它们的酰基名称来命名。例如:



烯丙酰氯

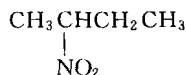
乙(酸)丙(酸)酐

乙二酸二乙酯

环己烷甲酰胺

(8) 含氮化合物的命名

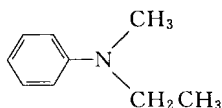
硝基化合物: 硝基化合物的命名,总是把烃作为母体,硝基作为取代基。与卤代烃的命名相似。例如:



2-硝基丁烷

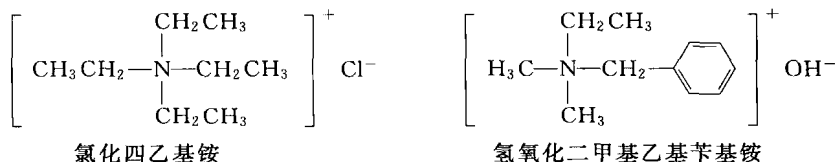
胺类化合物: ①简单结构的胺主要采用习惯命名法,与醚的命名相似。较为复杂的胺采用系统命名法,以烃为母体,把氨基作为取代基。②当氮上分别连有烃基和芳基时,有必要用“N”来注明烃基与氮的连接。

例如:



N-甲基-N-乙基苯胺

季铵化合物: 另一类含氮化合物是含有四价正氮离子的盐或氢氧化物的季铵化合物,根据其盐类结构的特点,类似无机盐命名,以“铵”结尾。例如:

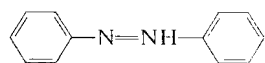


氯化四乙基铵

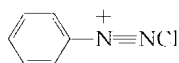
氢氧化二甲基乙基苄基铵

重氮和偶氮化合物: 当—N=N—基团一端与烃基相连,而另一端与非碳原子相连时,称为重氮化合物;而—N=N—基团的两端都与烃基相连时,称为偶氮化合物。当偶氮化合

物连接的两个烃基不相同，应从较复杂基团开始依次向另一端命名。例如：

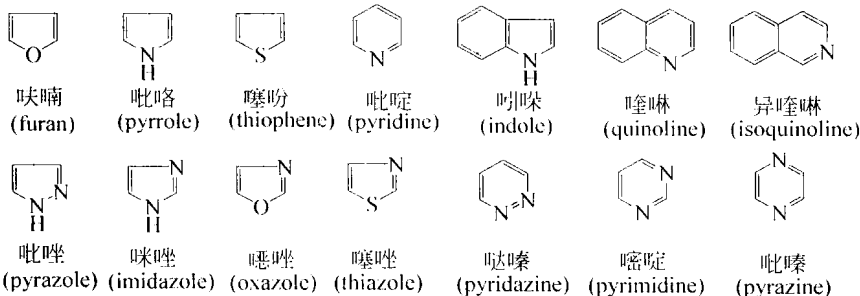


苯重氮氨基苯

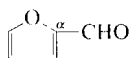


重氮苯盐酸盐(氯化重氮苯)

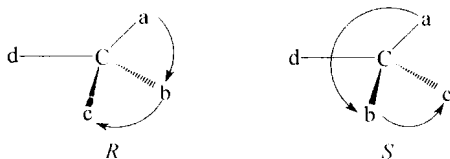
(9) 杂环化合物的命名 杂环芳烃因其结构中含有杂原子而显得较为复杂，命名时主要采用英文的音译，并以“口”旁作为杂环的标志。常见杂环化合物如下：



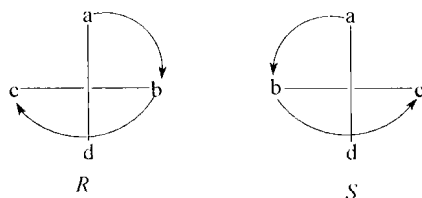
[说明] 单杂环的编号从杂原子开始，并使其他杂原子的位号尽可能小。杂原子不同时，要使优先的杂原子编号小，常见顺序为：O、S、 $-\text{NH}-$ 、 $=\text{N}-$ ，只含一个杂原子的单杂环，也可对杂原子旁的碳用 α 、 β 、 γ 进行编号。例如：

2-呋喃甲醛或 α -呋喃甲醛

(10) 构型的 R - S 标记法 R - S 标记法是根据手性碳原子所连四个基团在空间的排列来标记的。其方法是，把手性碳原子所连的四个基团按次序规则排队，若其顺序为 $a > b > c > d$ 时，将排在最后的基团 d 置于离观察者最远的位置，然后按先后次序观察其他三个基团。即从排在最先的 a 开始，经过 b ，再到 c 轮转着。如果轮转的方向是顺时针的，则将该手性碳原子的构型记为“ R ”，如果是逆时针的，则标记为“ S ”。

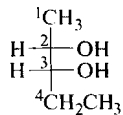


R - S 标记法也可直接应用于费歇尔投影式。先将次序排在最后面的 d 放在竖立的键上，然后依次轮看 a 、 b 、 c 。如果是顺时针方向轮转的，该投影式所代表的构型即为 R 型，如果是反时针方向轮转的，即为 S 型。

基团次序为： $a > b > c > d$

如果在待标记分子的费歇尔投影式中， d 在横键上，则因这个键是伸出前方的（即不在远离观察者的位置上），因此依次轮看 a 、 b 、 c 时，如果是顺时针方向轮转的，所代表的构型是 S 型，反时针方向轮转的是 R 型。这与 d 在竖立键上的结论正好相反。

分子中含有多个手性碳原子的化合物，命名时可用 *R-S* 标记法将每个手性碳原子的构型一一标出。例如：



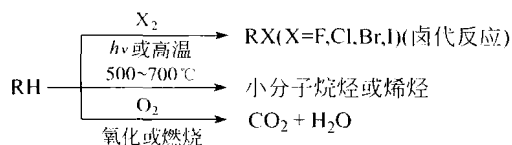
C-2 所连四个基团的次序是 $-\text{OH} > -\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3 > -\text{CH}_3 > -\text{H}$

C-3 所连四个基团的次序是 $-\text{OH} > -\text{CHOHCH}_3 > -\text{CH}_2\text{CH}_3 > -\text{H}$

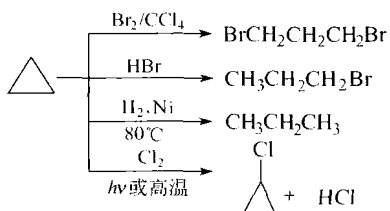
所以 C-2 和 C-3 的构型分别是 *S* 和 *R*，该化合物的名称是 (2*S*, 3*R*)-2,3-戊二醇。

第2章 各类官能团化合物的主要反应

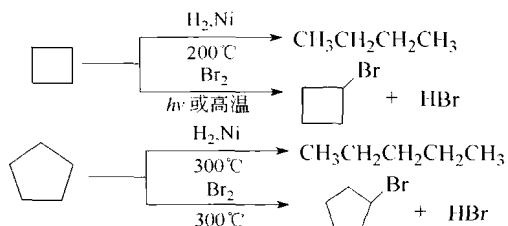
2.1 烷烃、环烷烃的反应



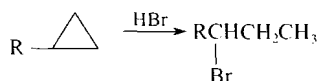
卤代反应是烷烃的重点反应，反应活性为 $3^\circ\text{H} > 2^\circ\text{H} > 1^\circ\text{H} > \text{CH}_4$ ， $\text{F}_2 \gg \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 \gg \text{I}_2$ ，但是卤素取代烷烃分子中各类氢（伯氢、仲氢、叔氢）的选择性为 $\text{Br}_2 > \text{Cl}_2$ 。



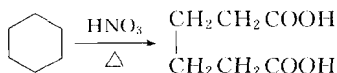
环丙烷在进行催化加氢、与卤素和卤化氢反应时，极易开环，生成加成产物。



在光照或高温条件下，环烷烃都能发生自由基卤代反应。



若以取代环丙烷与卤化氢反应，加成取向符合马尔科夫尼科夫（Markovnikov）规律。

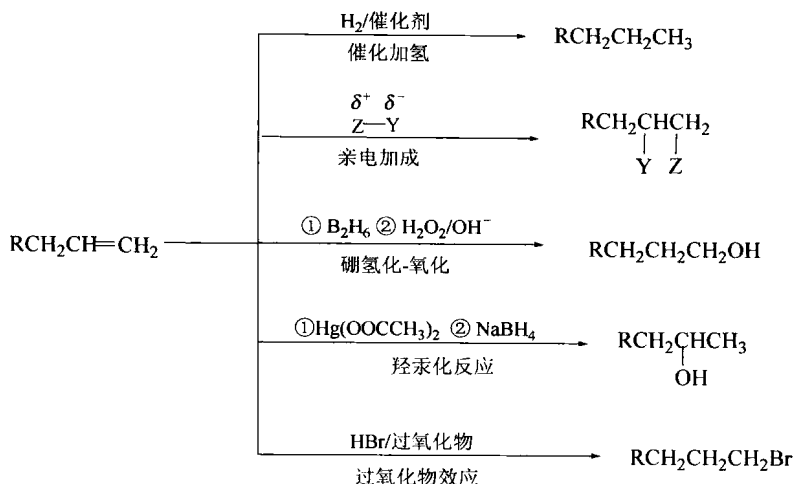


环烷烃对 KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 等氧化剂表现出较好的稳定性，一般难以被氧化。但是在加热时与强氧化剂作用，或在催化剂存在下用空气氧化，环烷烃可以被氧化。

2.2 烯烃的反应

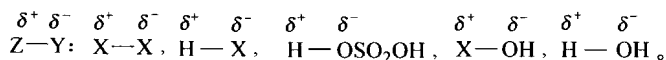
烯烃的反应主要发生在 $\text{C}=\text{C}$ 及与双键相邻的 $\alpha\text{-C}$ 原子上。

(1) 加成反应



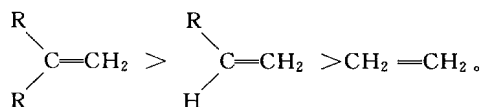
催化加氢：通常催化剂 Pt 和 Pd 被吸附在惰性材料活性炭上使用，而催化剂 Ni 是经处理过的雷氏镍（骨架 Ni），一般情况，催化加氢主要得顺式产物，称为顺式加氢。

亲电加成：烯烃可与 Z—Y 类型的试剂如 X₂、HX、H₂SO₄、H₂O 及次卤酸（一般用卤素的水溶液，主要是氯或溴的水溶液）发生亲电加成反应，加成方向符合马氏规则。

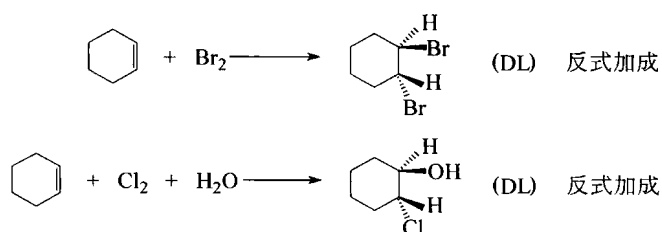


X—X 的反应活性：F₂ > Cl₂ > Br₂ > I₂。

各类烯烃的稳定性顺序：

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{R} & & \text{R} & & \text{R} & & \text{R} \\
 & \diagdown & / & & \diagdown & / & \diagdown & / \\
 & \text{C}=\text{C} & & & \text{C}=\text{C} & & \text{C}=\text{C} & & \text{C}=\text{C} \\
 & / & \diagdown & & / & \diagdown & / & \diagdown \\
 \text{R} & & \text{R} & & \text{H} & & \text{R} & & \text{R}
 \end{array} > > > >$$


烯烃与卤素的加成类似于烯烃与次卤酸的加成，反应有立体选择性，主要得到反式加成产物。



硼氢化-氧化反应：烯烃的硼氢化反应和氧化-水解反应的总结果是双键上加上一分子水（—H 和 —OH），若采用不对称烯烃进行反应，则得到反马氏规则的加成产物。所以它是制备醇，特别是制备伯醇的一个好方法。烯烃的硼氢化-氧化立体化学特征是顺式水合。

