

# 有机化学学习指导 及考研试题精解

姜文凤 陈宏博 编著

(第三版)



大连理工大学出版社

# 有机化学学习指导 及考研试题精解

(第三版)

姜文凤 陈宏博 编著

大连理工大学出版社

© 姜文凤, 陈宏博 2005

### 图书在版编目(CIP)数据

有机化学学习指导及考研试题精解/姜文凤, 陈宏博编著. —3版.  
大连: 大连理工大学出版社, 2005. 10

ISBN 7-5611-1902-X

I. 有… II. ①姜… ②陈… III. 有机化学—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. O62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 021729 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市凌水河 邮政编码: 116024

电话: 0411-84708842 传真: 0411-84701466 邮购: 0411-84707961

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

---

幅面尺寸: 140mm × 203mm 印张: 18.75 字数: 470 千字

印数: 12 001 ~ 16 000

2001 年 10 月第 1 版

2005 年 10 月第 3 版

2005 年 10 月第 4 次印刷

---

责任编辑: 刘新彦 于建辉

责任校对: 欣 宇

封面设计: 宋 蕾

---

定 价: 28.00 元

# 前 言

有机化学是高等学校化学化工类各专业的一门重要基础课程。近年来,有机化学发展十分迅速,教学改革不断深化,教材体系和教学内容不断更新,为了适应当前形势发展,提高有机化学教学质量,我们编写了《有机化学学习指导及考研试题精解》一书。

本书自第一版以来,得到了广大学习有机化学的同学及考研同学的普遍欢迎。应广大读者的需求,我们再次进行了修订。

本书包括两部分。第一部分为同步学习指导,共15章,每章均由主要知识点、重点内容概要、典型例题解析及同步练习题四部分组成。每章的重点内容概要部分用图表的形式给出了各类化合物的化学性质,并针对本章重点、难点及同学容易出现问题的内容进行了分析概述。其目的在于通过分析、总结,使读者能在头脑中留下一个条理十分清晰的轮廓,这对于学好有机化学至关重要,同时起到复习、巩固、提高、备考的作用。典型例题解析作为解题示范,力求讲解思路、解题技巧及解题书写规范,着重提高分析问题、解决问题的能力。每章均附有同步训练试题及参考答案,便于同学自检使用。

第二部分为考研试题精解。考虑到近年来考研人数

逐年增加,为便于备考研究生的同学使用,本书针对部分院校近年的考研试题进行了真题剖析,并在上一版的基础上对考研入学试题进行了更新,选登了部分高等学校及科学院最近几年的考研入学试题。为了便于广大同学更好地理解 and 掌握这些题型,本次修订我们给出了部分试题的参考答案,旨在通过真题解析、考点分析,起到巩固、拓宽、贯通、强化、备考的作用。

有机化学习题的答案常常并非一种,尤其是合成题更是如此,所以本书中例题解析、习题及考研试题的答案仅供参考。

本书第一至六章、第十一、十二、十四、十五章由姜文凤编写,第七至十章、第十三章由陈宏博编写,真题解析部分由二人共同完成。

全书由袁履冰教授精心审阅,谨致衷心谢意。

本书是在大连理工大学有机化学教研室全体教师多年教学实践的基础上编写而成的,编写时也吸收了众多兄弟院校的宝贵经验,在此表示衷心感谢。

限于编者的水平,尽管编者尽最大努力避免错误,但错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者  
2005年10月

## 目 录

## 第一部分 同步学习指导

第一章 有机化合物的命名 .....	2
主要知识点 .....	2
重点内容概要 .....	2
典型例题 .....	3
同步练习题 .....	8
同步练习题参考答案 .....	10
第二章 有机化合物的同分异构现象 .....	12
主要知识点 .....	12
重点内容概要 .....	12
典型例题 .....	18
同步练习题 .....	24
同步练习题参考答案 .....	27
第三章 有机化合物的波谱分析 .....	29
主要知识点 .....	29
重点内容概要 .....	30
典型例题 .....	37
同步练习题 .....	42
同步练习题参考答案 .....	45
第四章 饱和烃 .....	48
主要知识点 .....	48
重点内容概要 .....	48
典型例题 .....	52
同步练习题 .....	57
同步练习题参考答案 .....	60
第五章 不饱和烃 .....	64
主要知识点 .....	64

重点内容概要	65
典型例题	72
同步练习题	89
同步练习题参考答案	94
第六章 芳烃	99
主要知识点	99
重点内容概要	99
典型例题	104
同步练习题	115
同步练习题参考答案	119
第七章 卤代烃	124
主要知识点	124
重点内容概要	125
典型例题	131
同步练习题	143
同步练习题参考答案	147
第八章 醇 酚 醚	152
醇	152
主要知识点	152
重点内容概要	152
典型例题	155
同步练习题一	162
同步练习题一参考答案	166
酚	172
主要知识点	172
重点内容概要	173
典型例题	176
同步练习题二	183
同步练习题二参考答案	185
醚	189
主要知识点	189
重点内容概要	190
典型例题	193

同步练习题三 .....	202
同步练习题三参考答案 .....	204
<b>第九章 醛 酮 醌</b> .....	209
主要知识点 .....	209
重点内容概要 .....	209
典型例题 .....	218
同步练习题 .....	236
同步练习题参考答案 .....	242
<b>第十章 羧酸及其衍生物</b> .....	251
主要知识点 .....	251
重点内容概要 .....	252
典型例题 .....	259
同步练习题 .....	274
同步练习题参考答案 .....	280
<b>第十一章 有机含氮化合物</b> .....	290
主要知识点 .....	290
重点内容概要 .....	291
典型例题 .....	300
同步练习题 .....	323
同步练习题参考答案 .....	330
<b>第十二章 杂环化合物</b> .....	340
主要知识点 .....	340
重点内容概要 .....	340
典型例题 .....	347
同步练习题 .....	359
同步练习题参考答案 .....	363
<b>第十三章 糖 氨基酸 核酸</b> .....	367
主要知识点 .....	367
重点内容概要 .....	368
典型例题 .....	377
同步练习题 .....	387
同步练习题参考答案 .....	391



第十四章 周环反应 .....	397
主要知识点 .....	397
重点内容概要 .....	397
典型例题 .....	401
同步练习题 .....	404
同步练习题参考答案 .....	407
第十五章 有机合成 .....	410
主要知识点 .....	410
重点内容概要 .....	410
典型例题 .....	430
同步练习题 .....	437
同步练习题参考答案 .....	439

## 第二部分 考研试题精解

基本概念题 .....	447
完成反应题 .....	454
反应机理题 .....	467
合成题 .....	480
推导结构题 .....	495

## 附录

硕士生入学考试试题选登 .....	507
中国科学院-中国科技大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	507
南开大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	512
华中科技大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	517
大连理工大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	522
大连理工大学 2005 年硕士生入学考试试题 .....	530
复旦大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	538
浙江大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	542
华东理工大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	546
北京交通大学 2004 年硕士生入学考试试题 .....	549
兰州大学 2003 年硕士生入学考试试题 .....	552
参考答案	
中国科学院-中国科学技术大学 2004 年硕士生	

---

入学考试试题参考答案 .....	556
南开大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	559
华中科技大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	563
大连理工大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	566
大连理工大学 2005 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	572
复旦大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	576
浙江大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	579
华东理工大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	582
北京交通大学 2004 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	584
兰州大学 2003 年硕士生入学考试试题参考答案 .....	586

**第一部分  
同步学习指导**

# 第一章 有机化合物的命名

## ● 主要知识点 ●

1. 有机化合物的分类
2. 有机化合物的命名方法
  - (1) 命名法概述
  - (2) 系统命名法
  - (3) 烃的命名
  - (4) 烃类衍生物的命名

## ● 重点内容概要 ●

### 一、系统命名方法

命名有机化合物主要是用系统命名法。一般规则是：

- (1) 按“官能团的优先次序”来确定分子所属的主官能团类；
- (2) 选取含有主官能团在内的最长碳链作为母体；
- (3) 将母体化合物进行编号，使主官能团位次尽量小；
- (4) 确定取代基位次及名称；
- (5) 按“次序规则”给出取代基列出顺序，较优基团后列出；
- (6) 写出化合物的全称。

### 二、官能团的优先次序

多个官能团取代的有机化合物命名时，需先选定主官能团作为命名时母

体化合物的名称,一般按下列次序:—COOH, —SO<sub>3</sub>H, ( $\overset{\text{O}}{\parallel}$ —C—O)<sub>2</sub>, —COOR, —COCl, —CONH<sub>2</sub>, —CN, —CHO,  $\overset{\text{O}}{\parallel}$ —C—, —OH, —SH, —NH<sub>2</sub>, 排在前面的是主官能团,排在后面的看做取代基。这个次序称为“官能团的优先次序”。—OR, —X, —NO<sub>2</sub> 一般只做取代基。

### 三、“次序规则”内容

(1) 将各取代基的中心原子按原子序数由大到小排列,大者为“优先”基团;若为同位素则质量大的为“优先”基团;孤对电子排在最后。例如:Cl > O > C > D > H > :。(用“>”表示优于)

(2) 若两个取代基的中心原子相同,则比较与它直接相连的几个原子,先比较各组中原子序数最大者,若还是相同,再依此类推比较第二个,第三个等等。例如—OH > —CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub> > —CH<sub>2</sub>OH > —H。

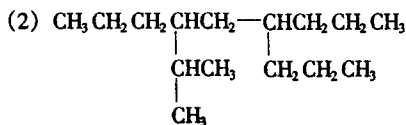
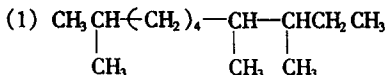
(3) 含有双键或三键的基团,则相当于连有二个或三个组成双键或三键的

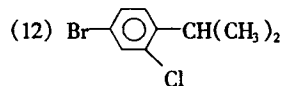
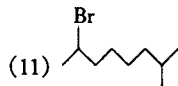
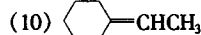
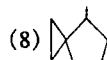
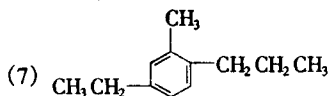
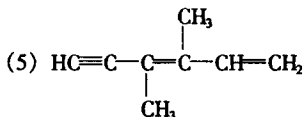
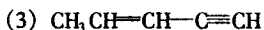
原子。例如  $\text{—C}\equiv\text{C—}$  相当于  $\begin{array}{c} \text{(C)} \quad \text{(C)} \\ | \quad | \\ \text{—C—C—} \\ | \quad | \\ \text{(C)} \quad \text{(C)} \end{array}$ ,  $\text{—C=O}$  相当于  $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{—C—O} \\ | \quad | \\ \text{(O)} \quad \text{(C)} \end{array}$ 。

(4) 当取代基的构造完全相同,只是构型不同时,则 R > S, Z > E (R, S, Z, E 的含义详见第二章)。

### ● 典型例题 ●

【例 1】命名下列化合物:





**解析** (1) 该化合物的母体是链烷烃, 最长碳链含有 10 个碳原子即癸烷, 按“最低序列”原则将其编号, 所谓“最低序列”指的是碳链以不同方向编号, 得到两种或两种以上的不同编号的序列, 则顺次逐项比较各系列的不同位次, 最先遇到的位次最小者, 定为“最低系列”。因此, 化合物 1 命名为 2, 7, 8-三甲基癸烷, 而不叫 3, 4, 9-三甲基癸烷。

(2) 该化合物的母体是链烷烃, 最长碳链含有 9 个碳原子即壬烷, 按“最低序列”原则将其编号, 并根据取代基列出次序, 命名为 4-丙基-6-异丙基壬烷。

(3) 该化合物的母体是烯炔, 命名烯炔时, 选含双键和三键的最长链为主链, 编号从靠近双键或三键的一端开始, 使不饱和键的编号尽可能小。如果两种编号相同, 则使双键具有较小的位次。化合物 3 命名为 3-戊烯-1-炔。

(4) 1-戊烯-4-炔

(5) 3, 4-二甲基-1, 3-己二烯-5-炔

(6) 5-庚烯-1, 3-二炔

(7) 1-甲基-5-乙基-2-丙基苯

(8) 该化合物为螺环化合物。按螺环化合物的命名原则, 命名为: 4-甲基

螺[2.4]-庚烷。

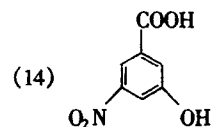
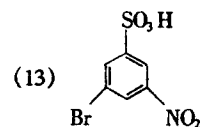
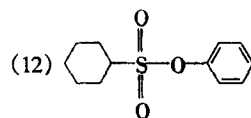
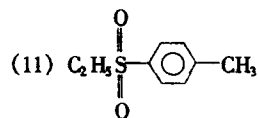
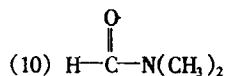
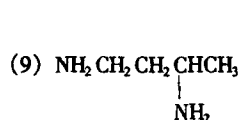
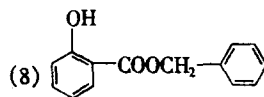
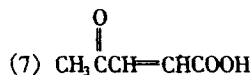
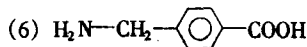
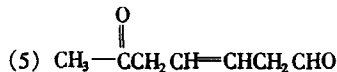
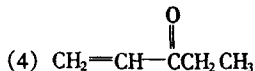
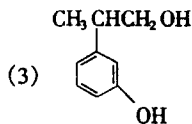
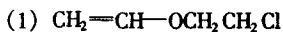
(9)该化合物为桥环化合物。按桥环化合物命名原则,命名为:6,6-二甲基二环[3.2.0]-3-庚醇。

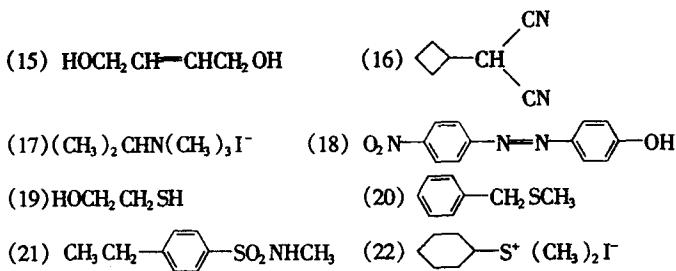
(10)亚乙基环己烷

(11)一般将卤素作为取代基,烷烃为母体。命名为:2-甲基-7-溴辛烷。

(12)2-氯-4-溴-异丙基苯。

【例2】命名下列化合物





- 解 (1) 2-氯乙基乙烯基醚      (2) 氧化环己烯  
 (3) 2-(3-羟基苯基)-1-丙醇      (4) 1-戊烯-3-酮  
 (5) 3-庚烯-6-酮醛      (6) 4-氨基苯甲酸  
 (7) 2-戊烯-4-酮酸      (8) 2-羟基苯甲酸苄酯  
 (9) 1,3-丁二胺      (10) N,N-二甲基甲酰胺  
 (11) 对甲基苄基乙基砷      (12) 环己烷磺酸苯酯  
 (13) 3-硝基-5-溴苯磺酸      (14) 3-硝基-5-羟基苯甲酸  
 (15) 2-丁烯-1,4-二醇      (16) 环丁基丙二腈  
 (17) 碘化异丙基三甲基铵      (18) 4-硝基-4'-羟基偶氮苯  
 (19) 2-巯基乙醇      (20) 甲基苄基硫醚  
 (21) N-甲基-4-乙基苯磺酰胺      (22) 碘化二甲基环己烷

【例3】 写出下列化合物的结构式

- (1) 1-甲基-4-异丙基-1,3-环己二烯      (2) 1,4-二甲基二环[2.2.2]辛烷  
 (3) 螺[2.5]辛-4-烯      (4) 2-氨基-3-硝基-5-溴苯甲酸  
 (5) 2-硝基-2'-氯联苯      (6) 5-甲基-1-萘磺酸  
 (7) 邻苯二甲酸单乙酯      (8) 烯丙基乙烯基酮  
 (9)  $\alpha, \gamma$ -甲基- $\beta$ -戊酮酸      (10) N-(2-氨基丙基)对甲氧基苯胺  
 (11) 甲基对甲苯基亚砷      (12) 2-甲氧基-4'-乙酰胺基氢化偶氮苯  
 (13) 2,3-环氧丁酸      (14)  $\beta$ -丙内酯  
 (15) 对 N,N-二乙氨基苯磺酰胺      (16) 三氟乙酸酐  
 (17) 乙二醇甲乙酸酯

解析 该题要求根据化合物的名称写出结构式。解答这类习题时,一般先写出母体,然后再写上取代基。



