

工科课程**提高与应试**丛书

- 涵盖课程重点及难点
- 精设典型题详解及评注
- 选配课程考试模拟及全真试卷

管 萍 马政生 朱光明 编

有机化学

典型题解析及自测试题



西北工业大学出版社

工科课程提高与应试丛书

有机化学典型题解析及自测试题

管 萍 马政生 朱光明 编

西北工业大学出版社

【内容简介】 全书分为三部分。第一部分为典型题解析,分19章编写。每章均由内容提要、典型题解析、习题、习题解答或提示组成。内容提要部分对每章重点内容进行了概括,旨在起到复习巩固作用。典型题和习题是从近期出版的国内外教科书和教学过程读者所遇到的疑难问题中精选的,并进行了分析和详解,目的在于开阔思路,融会贯通,提高读者分析和解决问题的能力。第二部分为4套模拟试题及答案,第三部分为4套自测试题及答案。这两部分试题均选自近年来全国部分重点高等学校的课程考试试题和考研试题。

本书可作为工科高等学校有机化学课程的教学辅导书,适合不同教学要求的本、专科生及研究生使用,也适合于自学有机化学的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学典型题解析及自测试题/管萍,马政生,朱光明编. —
西安:西北工业大学出版社,2002.5

(工科课程提高与应试丛书)

ISBN 7-5612-1479-0

I. 有… II. ①管… ②马… ③朱… III. 有机化学—高等学校—解題 IV. 062-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第032326号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072 电话:(029)8493844

网 址: <http://www.nwpup.com>

印刷者:西北工业大学出版社印刷厂

开 本:850 mm×1 168 mm 1/32

印 张:16.25

字 数:414千字

版 次:2002年10月第1版 2002年10月第1次印刷

印 数:1~6 000

定 价:21.00元

前 言

近年来,有机化学学科发展十分迅速,教学改革日益深化。为了适应我国工科高校有机化学课程的教学实际,如学时少、内容多、学生对知识掌握不牢、综合解决问题能力差等,我们编写了“有机化学典型题解析及自测试题”,目的在于帮助读者巩固基础知识,开阔思路,提高灵活运用所学知识分析和解决问题的能力,从而促进有机化学教学质量的提高。

全书由三大部分组成。第一部分为典型题解析,按章编写。每一章又由内容提要、典型题解析、习题、习题解答或提示组成。内容提要部分对每章的重要内容做了简单的概括,旨在对教材内容起复习作用;然后配合若干精选的例题作为解题示范,寓思路于解题中,必要时归纳解题规律,指出必须注意的事项。每章习题部分均附有详细的解答。解题重在思考、推理和分析,解答习题的价值就在于解题过程中对综合能力的训练。因此,读者最好是核对所做答案,或者对已做了努力而仍未解决的问题去寻求解释,以弥补相关知识的空白点。有机化学习题的答案常常并非一种,尤其合成题更是如此,书中解答仅供参考。

第二部分为4套模拟试题及解答。第三部分为4套自测试题及解答。这两部分内容均选自全国部分重点高等学校近几年的课程考试题和考研试题,目的在于使读者能够综合所学过的各种知识,并将所学的知识融会贯通,既起到复习作用,又提高读者的综合分析、解决问题的能力。

书中第一部分的编写有以下几个特点:

在编写过程中,注意吸收了国内外近期出版的教科书的内

容,收集了很多教学过程中遇到的疑难问题,引用了一些科研与实验中的典型应用实例。既有巩固读者基础知识的练习,又有综合性较强、灵活性较高的练习,还有少量有一定难度的习题,适于不同教学要求的本、专科生及研究生使用或自学人员参考。

本书选用了高鸿宾主编的高教育出版社出版的《面向 21 世纪课程教材·有机化学》一书的课后习题,并做了解答。因而本书也可作为该教材的配套辅导书。

目前工科高等学校基础有机化学课程学时普遍减少,许多院校在基础有机化学课程中不讲授有机化合物的波谱分析这一章内容,本书在编写过程中考虑到这一情况,没有编入这部分内容。因此本书可作为工科高等学校本、专科生的有机化学课程的教学辅导书或教师参考书。

本书由管萍编写第一、四、八、九、十一、十二、十三、十四、十六章,由马政生编写第五、七、十、十五、十七、十八、十九章,模拟试题(三)、(四)及答案,自测试题(三)、(四)及答案,朱光明编写第二、三、六章,模拟试题(一)、(二)及答案,自测试题(一)、(二)及答案。

由于水平和经验有限,书中不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

2001 年 12 月

目 录

第一部分 典型题解析

第一章 绪论	1
一、内容提要	1
二、典型题解析	3
三、习题	5
四、习题解答或提示	7
第二章 烷烃	8
一、内容提要	8
二、典型题解析	10
三、习题	12
四、习题解答或提示	15
第三章 不饱和烃	20
一、内容提要	20
二、典型题解析	27
三、习题	34
四、习题解答或提示	39
第四章 二烯烃和共轭体系	45
一、内容提要	45
二、典型题解析	49

三、习题	55
四、习题解答或提示	59
第五章 对映异构	63
一、内容提要	63
二、典型题解析	64
三、习题	72
四、习题解答或提示	76
第六章 脂环烃	83
一、内容提要	83
二、典型题解析	85
三、习题	89
四、习题解答或提示	92
第七章 脂肪族卤代烃	97
一、内容提要	97
二、典型题解析	101
三、习题	109
四、习题解答或提示	114
第八章 醇和醚	123
一、内容提要	123
二、典型题解析	130
三、习题	138
四、习题解答或提示	143
第九章 芳烃 芳香性	149
一、内容提要	149
二、典型题解析	156

三、习题·····	168
四、习题解答或提示·····	175
第十章 芳卤化合物和芳磺酸·····	186
一、内容提要·····	186
二、典型题解析·····	188
三、习题·····	191
四、习题解答或提示·····	196
第十一章 酚和醌·····	208
一、内容提要·····	208
二、典型题解析·····	213
三、习题·····	218
四、习题解答或提示·····	222
第十二章 醛和酮·····	228
一、内容提要·····	228
二、典型题解析·····	237
三、习题·····	253
四、习题解答或提示·····	261
第十三章 羧酸·····	271
一、内容提要·····	271
二、典型题解析·····	277
三、习题·····	284
四、习题解答或提示·····	290
第十四章 羧酸衍生物·····	300
一、内容提要·····	300
二、典型题解析·····	304

三、习题	308
四、习题解答或提示	312
第十五章 β-二羰基化合物	318
一、内容提要	318
二、典型题解析	323
三、习题	328
四、习题解答或提示	333
第十六章 有机含氮化合物	351
一、内容提要	351
二、典型题解析	361
三、习题	368
四、习题解答或提示	376
第十七章 杂环化合物	392
一、内容提要	392
二、典型题解析	393
三、习题	397
四、习题解答或提示	400
第十八章 碳水化合物	407
一、内容提要	407
二、典型题解析	409
三、习题	415
四、习题解答或提示	418
第十九章 氨基酸、蛋白质和核酸	421
一、内容提要	421
二、典型题解析	421

三、习题	424
四、习题解答或提示	425

第二部分 模拟试题

模拟试题 (一)	427
模拟试题 (一) 答案	432
模拟试题 (二)	436
模拟试题 (二) 答案	439
模拟试题 (三)	442
模拟试题 (三) 答案	447
模拟试题 (四)	452
模拟试题 (四) 答案	456

第三部分 自测试题

自测试题 (一)	463
自测试题 (一) 答案	467
自测试题 (二)	471
自测试题 (二) 答案	475
自测试题 (三)	479
自测试题 (三) 答案	487
自测试题 (四)	494
自测试题 (四) 答案	502
参考文献	509

第一部分 典型题解析

第一章 绪 论

一、内 容 提 要

(一)有机化合物和有机化学

有机化合物:碳氢化合物及其衍生物。

有机化学:研究有机化合物的组成、结构、性质及其变化规律的科学。

(二)有机化合物的特性

可燃,低熔点,难溶于水,反应速率小,需加热或使用催化剂,副反应多。

(三)分子结构和结构式

分子结构:分子是由组成的原子按照一定的排列顺序,相互影响相互作用而结合在一起的整体,这种排列顺序和相互关系称为分子结构。

分子结构包括分子的构造、构型和构象。

结构式是表示分子结构的化学式,一般使用短线式、缩简式和键线式三种。

(四)共价键

1. 共价键的形成

共价键形成的理论解释有多种,其中常用的有价键理论和分子轨道理论。

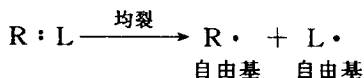
这两种理论的区别在于价键理论认为成键电子处于成键原子之间,是定域的。分子轨道理论则认为成键电子不再定域于两个成键原子之间,而是在整个分子内运动,是离域的。

2. 共价键的属性

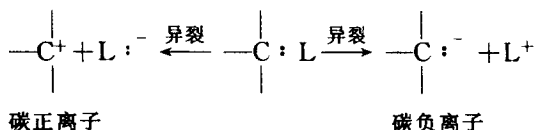
共价键的属性可用键长、键能、键角、键的极性等物理量来表征。

3. 共价键的断裂和有机反应的类型

(1)共价键断裂方式 共价键断裂方式有二种,一是均裂,即成键的一对电子平均分给两个成键原子或基团。



二是异裂,即成键的一对电子完全为成键原子中的一个原子或基团所占有,形成正、负离子。



(2)有机反应类型 根据共价键断裂方式的不同,可以把有机反应分为不同类型。一是自由基反应,即通过共价键均裂生成自由基活性中间体引起的反应;二是离子型反应,即通过共价键异裂生成碳正离子、碳负离子活性中间体而进行的反应。还有一类是

周环反应,即反应过程中旧键的断裂和新键的生成同时进行,无活性中间体生成的反应。

二、典型题解析

例 1.1 2.4 mg $C_4H_{10}O$ 按定量分析应产生多少 CO_2 及 H_2O ?

解 在 $C_4H_{10}O$ 中,碳和氢的质量分数为

$$C_4: 4 \times 12.01 = 48.04, \quad \frac{48.04}{74.12} \times 100\% = 64.81\%$$

$$H_{10}: 10 \times 1.008 = 10.08, \quad \frac{10.08}{74.12} \times 100\% = 13.59\%$$

$$CO_2 \text{ 的质量 } m_{CO_2} = \frac{0.6481 \times 44.01 \times 2.4}{12.01} = 5.70 \text{ mg}$$

$$H_2O \text{ 的质量 } m_{H_2O} = \frac{0.1359 \times 18.02 \times 2.4}{2.02} = 2.91 \text{ mg}$$

例 1.2 根据下列化合物的分析值,写出它的实验式:

$$C: 70.4\%, \quad H: 13.9\%$$

解 化合物分析值 $C: 70.4\%$, $H: 13.9\%$, 用 100 减去各元素的分析值总和,就得氧的质量分数

$$w(O) = (100 - 70.4 - 13.9)\% = 15.7\%$$

$$C: 70.4 \div 12.01 = 5.86$$

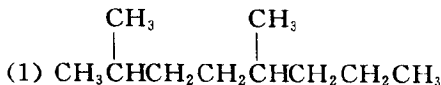
$$H: 13.9 \div 1.008 = 13.78$$

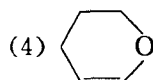
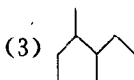
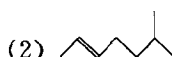
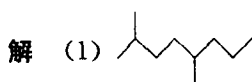
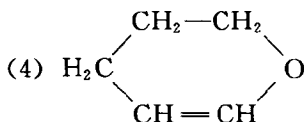
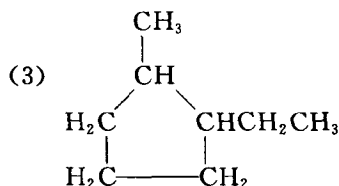
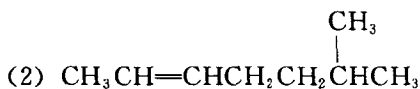
$$O: 15.7 \div 16 = 0.98$$

$$C: H: O = 6: 14: 1$$

该化合物的实验式为 $C_6H_{14}O$ 。

例 1.3 把下列化合物改写成键线式:



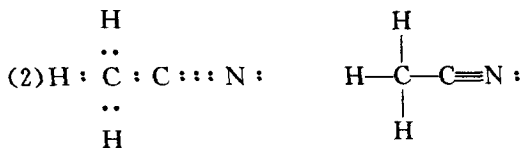
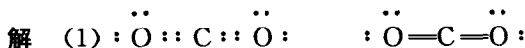
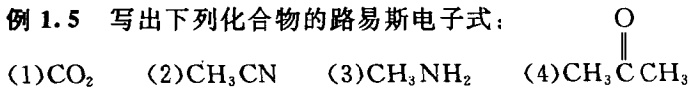


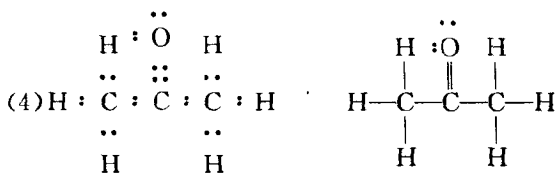
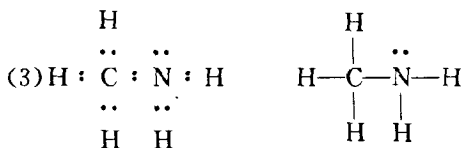
例 1.4 根据碳四价、氧两价、氢一价、氮三价确定下列化学式中哪几个是可能的？哪几个是不可能的？

- A. C_5H_{10} B. C_6H_{13} C. $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{O}$ D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
E. $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{N}$ F. $\text{C}_4\text{H}_6\text{NO}$ G. C_4H_4 H. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}$

解 A, D, G 可能, 其他均不可能。

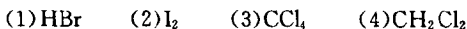
例 1.5 写出下列化合物的路易斯电子式:



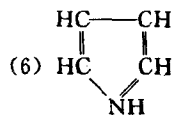
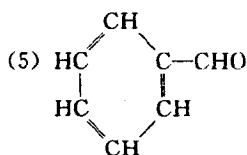
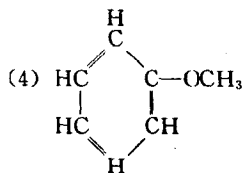
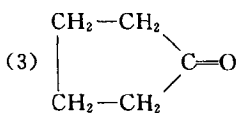
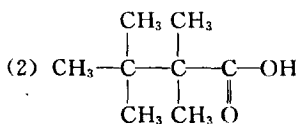
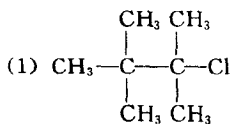


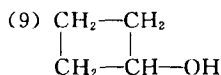
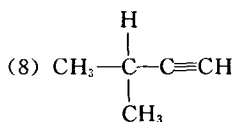
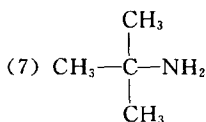
三、习 题

1. 试判断下列化合物是否为极性分子？

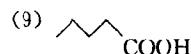
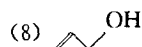
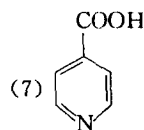
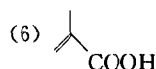
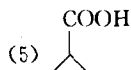
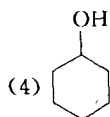
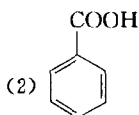
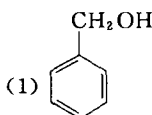


2. 按照不同的碳架和官能团, 分别指出下列化合物是属于哪一族, 哪一类化合物。

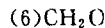
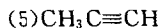




3. 根据官能团区分下列化合物哪些属于同一类化合物? 称为什么化合物? 如按碳架区分, 哪些同属一族? 属于什么族?



4. 下列化合物的化学键如果都为共价键, 而且外层价电子都达到稳定的电子层结构, 同时原子之间可以共用一对以上的电子, 试写出化合物可能的 Lewis 结构式。



5. 根据键能数据, 乙烷分子(CH_3-CH_3)在受热裂解时, 哪种键首先断裂? 为什么? 这个过程是吸热还是放热?

6. 一种含氮化合物经元素定量分析, 得知 $\text{C}=71.6\%$, $\text{H}=6.7\%$, $\text{N}=4.9\%$, 试计算并写出其实验式。

7. 某碳氢化合物元素定量分析的数据为: $\text{C}=92.1\%$, $\text{H}=7.9\%$; 经测定相对分子质量为 78。试写出该化合物的分子式。

四、习题解答或提示

1. (1)(2)(3)(4)(5)略, (6)极性分子
2. (1)脂肪族卤代烃 (2)脂肪族羧酸 (3)脂环族酮
 (4)芳香族醚 (5)芳香族醛 (6)杂环(族)化合物
 (7)脂肪族胺 (8)炔烃 (9)脂环族醇
3.

(1)(3)(4)(8) 属于醇	}	按官能团区分
(2)(5)(6)(7)(9) 属于羧酸		
(1)(2) 属于芳香族	}	按碳架区分
(3)(6)(8)(9) 属于脂肪族		
(4)(5) 属于脂环族		
(7) 属于杂环化合物		
4.
$$\begin{array}{c} \text{H}\cdot\cdot \\ (1)\sim(5)\text{略}, (6) \text{ C} : : \text{O} \\ \text{H}\cdot\cdot \end{array}$$
5. 碳碳键先断裂。因为碳碳键能较碳氢键键能低。吸热过程。
6. $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$
7. C_6H_6