

新编有机化学 习题集

杨秉勤 史 真 王兰英 李剑利 郭 媛 编



科学出版社
www.sciencep.com

新编有机化学习题集

杨秉勤 史 真 王兰英 编
李剑利 郭 媛



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书包括有机化学基本习题、综合习题、模拟试题及英文习题四部分,约 1200 道题,并附有全部习题的参考答案。习题集主要精选国内、外较新出版的有机化学教材、习题集、研究生考题及相关领域的新研究方法、研究成果等,并结合西北大学化学与材料科学学院有机化学教学组多年教学经验编写而成。本书内容丰富,形式多样,知识点全面,由浅入深,其中 260 余道英文习题有趣并有创意。

本书可供有机化学专业或准备报考国内、外有机化学专业研究生的理工科、师范院校的学生参考,同时对从事有机化学教学的教师和科研人员也有实际的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

新编有机化学习题集/杨秉勤等编. —北京:科学出版社,2009

ISBN 978-7-03-024578-6

I. 新… II. 杨… III. 有机化学-高等学校-习题 IV. O62-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 073591 号

责任编辑:杨 震 周 强 / 责任校对:李奕莹

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 5 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 5 月第一次印刷 印张: 31 1/2

印数: 1—3 500 字数: 625 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<明辉>)

前 言

有机化学是化学、化工、材料、医药、生物、环境等学科的重要专业基础课。有机化学由于其内容丰富,反应复杂,往往会使初学者感到困惑,对此最行之有效的办法就是多做习题。一本好的习题集对学生的学习方法及学习效果都会产生很大的帮助和影响。编写本书的目的是为了适应新时期教学内容的变动,更有效地培养学生的创新意识和提高学习兴趣。书中习题内容新颖,许多在国内未曾见到,部分习题是结合多年从事有机化学教学经验,针对容易出现的问题自主编写的。选题编排少而精,内容由浅入深,每章后均附有参考答案。

本书由4部分组成。第1部分为基本有机化学习题和解答,总计14章内容,该部分是编者在史真教授《有机化学习题集》(1993)基础上,进行较大幅度的改动和增编,增加了高等有机合成及有机波谱分析试题;第2部分为综合性习题及参考答案,包括选择题、反应题、问答题、合成题、机理题、推断题6章内容,从不同切入点提出问题和解答问题,知识面宽,知识点灵活;第3部分是有机化学模拟试题及参考答案,共10套题,均选自有机化学教学组多年从事有机化学教学中比较典型的题例,以及部分研究生有机化学考题,对本科生课程考试及硕士研究生的入学考试具有很强的针对性和实战性;第4部分是5套英文习题,该部分在参阅大量国外最新有机化学教材或习题集基础上,结合教学经验,编写了260余道非常有趣并有创意的英文题目,内容涵盖有机化学的主要知识领域及部分有机化学领域的新成果,可为学生熟悉英语词汇和理解语法概念提供良好帮助。

本书的第1部分由杨秉勤编写,第2部分主要由李剑利编写,第3部分由王兰英编写,第4部分由郭媛编写。史真教授参与了部分章节的编写并在整个编写过程中给予很好的建议和策划。本书编写过程中参考了许多相关书籍,在此对这些书籍的作者表示感谢。

限于编者水平,书中的不足之处敬请各位同仁和读者批评指正。

编 者

2008年8月

目 录

前言

第1部分 基本习题

第1章 烷烃和环烷烃	3
1.1 习题	3
1.2 参考答案	8
第2章 烯烃	13
2.1 习题	13
2.2 参考答案	19
第3章 炔烃和二烯烃	27
3.1 习题	27
3.2 参考答案	32
第4章 立体化学	38
4.1 习题	38
4.2 参考答案	42
第5章 苯及其衍生物	45
5.1 习题	45
5.2 参考答案	53
第6章 卤代烃	62
6.1 习题	62
6.2 参考答案	67
第7章 醇、酚和醚	72
7.1 习题	72
7.2 参考答案	82
第8章 醛和酮	90
8.1 习题	90
8.2 参考答案	100
第9章 羧酸	112
9.1 习题	112
9.2 参考答案	117

第 10 章 羧酸衍生物	124
10.1 习题	124
10.2 参考答案	131
第 11 章 含氮化合物	141
11.1 习题	141
11.2 参考答案	147
第 12 章 杂环化合物	154
12.1 习题	154
12.2 参考答案	156
第 13 章 碳水化合物	160
13.1 习题	160
13.2 参考答案	162
第 14 章 氨基酸、多肽和蛋白质	166
14.1 习题	166
14.2 参考答案	167

第 2 部分 综合习题

1 选择题	173
1.1 选择题	173
1.2 参考答案	194
2 反应题	195
2.1 反应题	195
2.2 参考答案	204
3 问答题	216
3.1 问答题	216
3.2 参考答案	222
4 合成题	233
4.1 合成题	233
4.2 参考答案	239
5 机理题	261
5.1 机理题	261
5.2 参考答案	264
6 推断题	276
6.1 推断题	276
6.2 参考答案	283

参考文献	292
------	-----

第3部分 模拟试题

模拟试题一	295
1.1 自测题	295
1.2 参考答案	299
模拟试题二	303
2.1 自测题	303
2.2 参考答案	308
模拟试题三	312
3.1 自测题	312
3.2 参考答案	317
模拟试题四	321
4.1 自测题	321
4.2 参考答案	326
模拟试题五	330
5.1 自测题	330
5.2 参考答案	335
模拟试题六	339
6.1 自测题	339
6.2 参考答案	344
模拟试题七	348
7.1 自测题	348
7.2 参考答案	352
模拟试题八	356
8.1 自测题	356
8.2 参考答案	360
模拟试题九	365
9.1 自测题	365
9.2 参考答案	370
模拟试题十	374
10.1 自测题	374
10.2 参考答案	378
参考文献	382

第4部分 英文习题

Review Test One	385
1.1 Review Test	385
1.2 Answer Key to Review Test	400
Review Test Two	408
2.1 Review Test	408
2.2 Explanatory Answers	421
Review Test Three	430
3.1 Review Test	430
3.2 Explanatory Answers	443
Review Test Four	454
4.1 Review Test	454
4.2 Explanatory Answers	465
Review Test Five	473
5.1 Review Test	473
5.2 Explanatory Answers	488

第 1 部分 基本习题

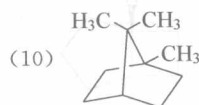
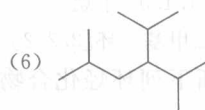
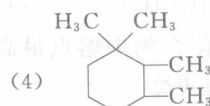
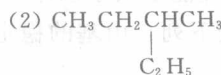
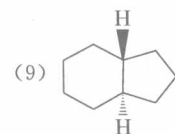
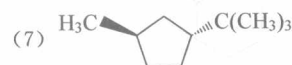
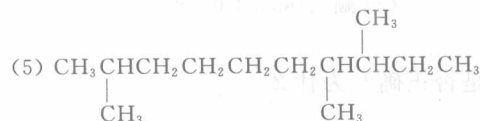
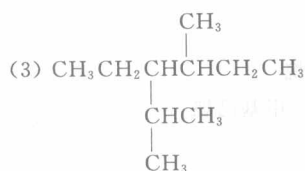
本部分以有机化学基本教学内容为主,收集了部分美国、德国、日本等国家比较新的有机化学教科书和参考书中的习题,同时结合教学实践中学生学习容易出现的问题编写而成。

习题形式多样,内容由浅入深,部分章节选编了适量的波谱习题,各章节后均附有参考答案,使学生既可以对课本知识进行复习和巩固,又能对课本内容起到补充和提高的作用。

第1章 烷烃和环烷烃

1.1 习题

1. 写出下列化合物的 IUPAC 名称。



2. 写出己烷的所有异构体,并用系统命名法命名。

3. 写出分子中仅含一个季碳原子、一个叔碳原子和一个仲碳原子及多个伯碳原子的最简单的烷烃的可能异构体。

4. 写出下列化合物的结构式。

(1) 新戊烷

(2) 2-甲基-4-仲丁基-4-叔丁基辛烷

(3) 1-氯-2,2-二甲基-4-环戊基己烷

(4) 2,2,5,5-四甲基己烷(用 Newman 投影式表示绕 C_3-C_4 键的最稳定构象)

(5) 叔丁基环己烷(最稳定构象)

(6) 二环[4.1.0]庚烷

(7) 螺[2.4]庚烷

(8) 金刚烷

5. 试预测下列各组烷烃沸点高低次序。

- (1) 2-甲基己烷、2,2-二甲基戊烷、庚烷、2,2,3-三甲基丁烷;
 (2) 戊烷、庚烷、丁烷、十八烷、2-甲基丁烷、2,2-二甲基丙烷

6. 画出下列化合物的最稳定构象。

- (1) 环己醇 (2) 反-3-甲基环己醇
 (3) 顺-1-甲基-2-异丙基环己烷 (4) 反-4-氯-1-叔丁基环己烷
 (5) 1-甲基-1-丙基环己烷 (6) 顺-1,3-环己二醇

7. 用 Newman 投影式表示 2,3-二甲基丁烷的各交叉式和重叠式构象异构体, 并比较其相应能量大小次序。

8. 比较下列自由基的稳定性。



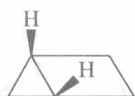
9. 下列化合物中熔点最高的是()。

- (1) 3-甲基庚烷 (2) 正辛烷
 (3) 2,2,3,3-四甲基丁烷 (4) 2,3-二甲基己烷

10. 写出符合下列名称的化合物的结构式。

- (1) 二环[1.1.0]丁烷 (2) 顺二环[3.3.0]辛烷
 (3) 1,4-二甲基二环[2.2.2]辛烷

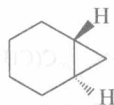
11. 判断下列环烃化合物的结构是否正确? 为什么?



(1)



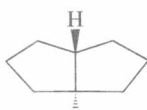
(2)



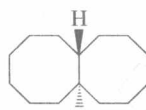
(3)



(4)

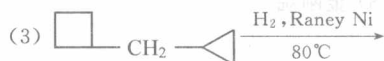
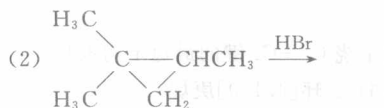
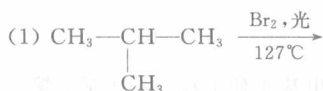


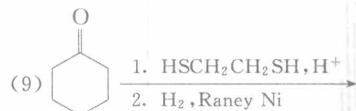
(5)



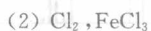
(6)

12. 完成下列反应式。





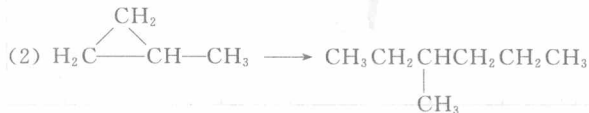
13. 写出环丙烷与下列试剂作用的产物。



14. 写出下列反应的历程。



15. 如何实现下列转换?



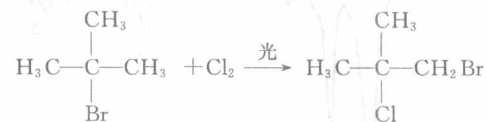
16. 根据下列条件, 推测三种不同结构的戊烷。

(1) 一元溴代产物只有一种;

(2) 一元溴代产物有三种;

(3) 一元溴代产物有四种。

17. 解释下列反应。

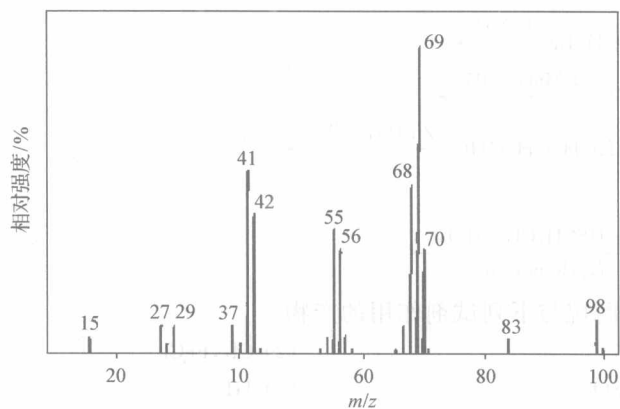


18. 烷烃在光照下与过氧化氢作用可转变为醇, 试为这一反应写出可能的机理。

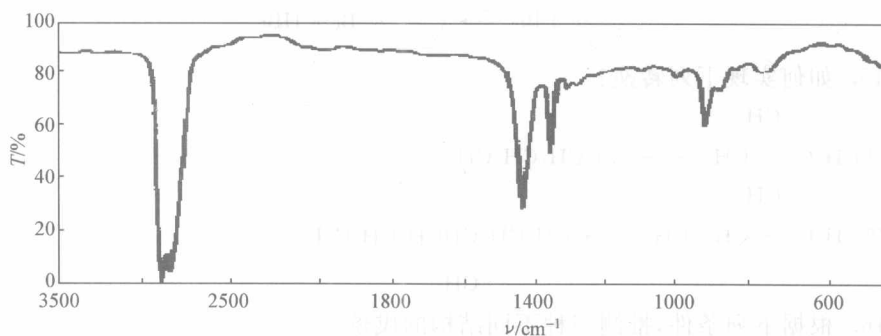


19. 试根据所给的质谱(MS)和红外光谱(IR)数据提出可能的结构式。

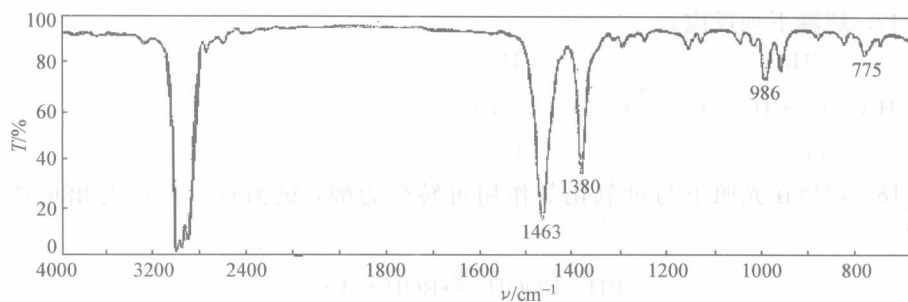
(1) MS 图谱



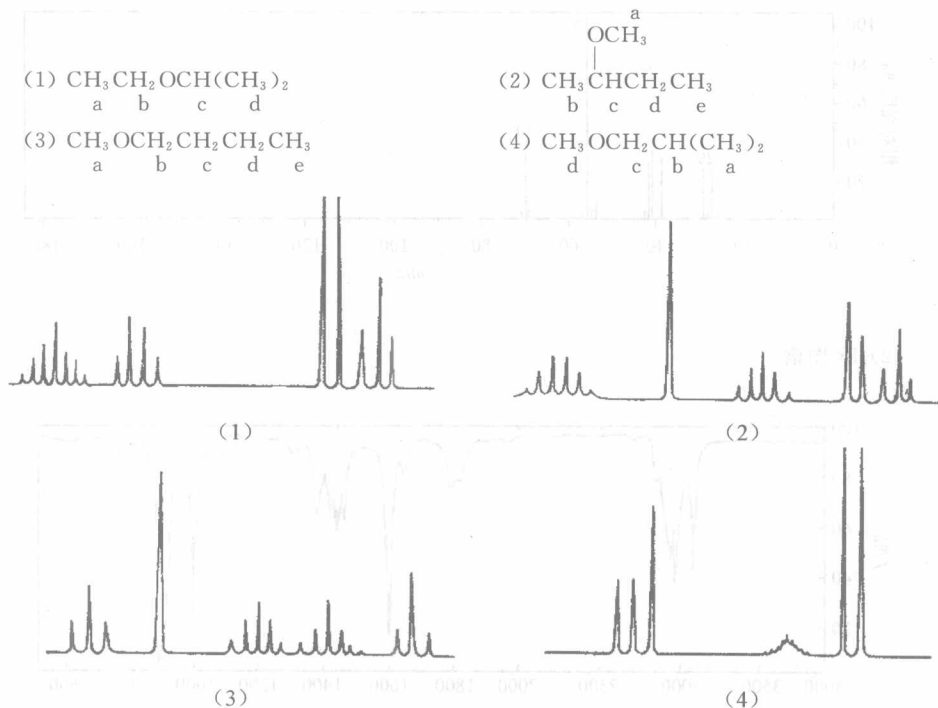
(2) IR 图谱



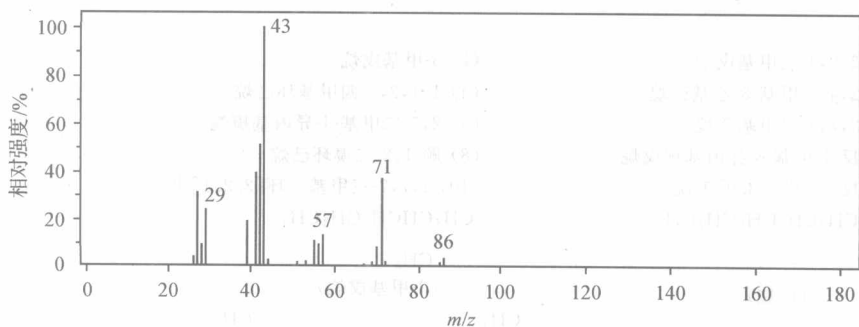
20. 根据以下红外光谱图推导化合物 C_6H_{14} 的结构。



21. 依据下列化合物分子结构,判断在核磁共振氢谱中各质子与峰的关系。

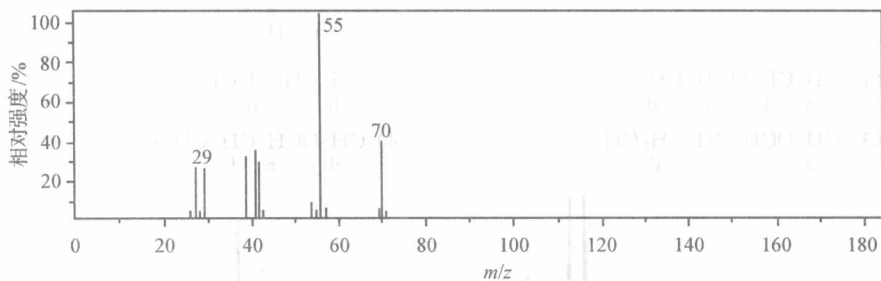


22. 2-甲基戊烷的质谱图如下所示,分子离子峰和基峰各在哪里?为何基峰是这个数值? m/z 为 71、57、43 和 29 的碎片离子峰各代表了什么样的碎片结构?

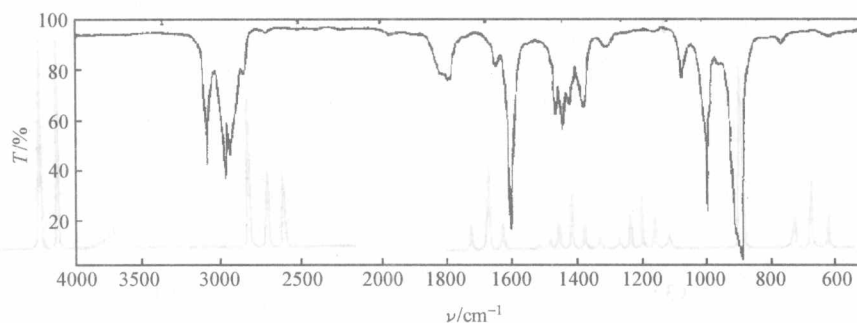


23. 下面是某烃类质谱和红外光谱图,试给出它们可能代表的化合物的结构并对谱图做出解释。

(1) MS 图谱



(2) IR 图谱



1.2 参考答案

- (1) 2,2,4-三甲基戊烷
 - (2) 3-甲基戊烷
 - (3) 2,4-二甲基-3-乙基己烷
 - (4) 1,1,2,3-四甲基环己烷
 - (5) 2,7,8-三甲基癸烷
 - (6) 2,5-二甲基-4-异丙基庚烷
 - (7) 反-1-甲基-3-异丙基环戊烷
 - (8) 顺-1,2-二溴环己烷
 - (9) 反-二环[4.3.0]壬烷
 - (10) 1,7,7-三甲基二环[2.2.1]庚烷
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

(己烷)

(2-甲基戊烷)



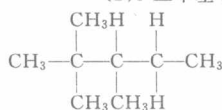
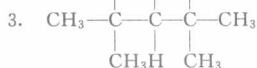
(3-甲基戊烷)



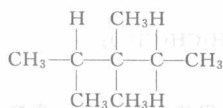
(2,2-二甲基丁烷)



(2,3-二甲基丁烷)

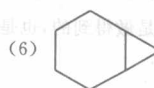
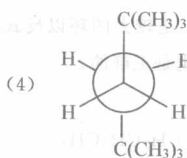
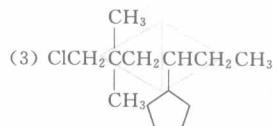
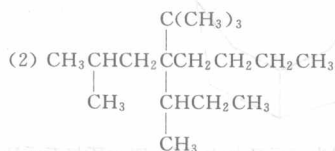


(2,2,4-三甲基戊烷)



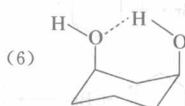
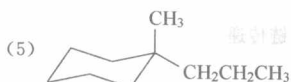
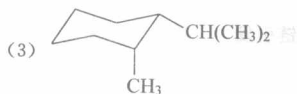
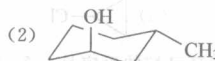
(2,3,3-三甲基戊烷)

(2,2,3-三甲基戊烷)

4. (1) $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ 

5. (1) 2,2,3-三甲基丁烷 < 2,2-二甲基戊烷 < 2-甲基己烷 < 庚烷

(2) 丁烷 < 2,2-二甲基丙烷 < 2-甲基丁烷 < 戊烷 < 庚烷 < 十八烷



7. (1)、(2)、(3) 为交叉式构象, (4)、(5)、(6) 为重叠式构象。其能量顺序为 (6) > (5) = (4) > (3) = (2) > (1)

