



高等院校化学化工类专业系列教材

Organic Spectroscopic Analysis

有机波谱分析

学习与考研指导

■ 夏 敏 韩益丰 编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

Chem

高等院校化学化工类专业系列教材

Organic Spectroscopic Analysis

有机波谱分析

学习与考研指导



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有机波谱分析学习与考研指导 / 夏敏, 韩益丰编.
—杭州: 浙江大学出版社, 2010.9
ISBN 978-7-308-07907-5

I. ①有… II. ①夏… ②韩… III. ①有机分析—波
谱分析—高等学校—教学参考资料 IV. ①0657.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 161468 号

有机波谱分析学习与考研指导

夏 敏 韩益丰 编

丛书策划 樊晓燕 季 峥
责任编辑 季 峥 (really@zju.edu.cn)
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州中大图文设计有限公司
印 刷 杭州半山印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.5
字 数 280 千
版 次 2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-07907-5
定 价 33.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

前 言

自 20 世纪 60 年代以来,四大波谱(紫外、红外、核磁、质谱)技术的日益完善和提高使它们在有机化合物结构鉴定中得到了广泛的应用,并已成为研究这些物质结构的基本手段。化合物的单一谱学信息往往无法准确和有效地解决物质结构的问题,尤其是对于具有复杂结构的有机物而言,需要将上述四大谱学的信息综合与贯穿起来才能推断和确定它们的结构。因此,熟练掌握并应用综合的四谱解谱能力对有机化合物结构的正确解析十分重要。

有机波谱分析是主要介绍四谱在有机化合物结构鉴定中的原理与应用的一门课程,是化学学科里有机化学课程群中的一门核心课程,也是生物、医药、材料、化工等其他相关学科的基础课程之一,因此掌握好该课程的知识 and 技能对相关学科的学习也是十分必要的。为此,我们根据多年的教学素材积累和自己的科研成果,编写了这本书。本书将谱学知识和解谱技巧以习题的形式体现出来,旨在提高学生综合识谱和解谱能力的课程学习指导。鉴于紫外光谱技术的应用面相对较窄、专用性较强,其谱图目前已不再成为解谱所需的关键信息,因而我们没有将其谱图编录在本书中。

本书所列举的化合物是绝大部分基础有机化学教学内容中所涉及的重点。本书按化合物的类型分为 7 章,按由浅及深的顺序循序渐进,对书中列举的每一个化合物给出了详尽易懂的解题思路和参考答案,有助于学生在学习和使用本书时的自检。此外,书中还较为详细地附录了一些解谱所需参考的常用谱学数据,以方便学生学习时查找。值得一提的是,本书中大部分谱图均为采用高分辨仪器测定的实谱,测定仪器的型号普及性高,这有利于学生将来在科研与工作中的识谱与解析。

本书既适于本科生对有机波谱分析课程的学习,也适于报考相关专业研究生的读者使用,另外还可作为相关教师和科研人员的参考书。

本书的出版受到浙江省科协“育才工程”、应用化学与生态染整浙江省重中之重学科经费资助,在此谨表感谢! 葛少卿、曹桂秀、高晓敬、杨曦、张国安、季明华、黄海、刘静、杨柳青、李莎等研究生参与了谱图的收集和整理,在此一并表示感谢! 此外,还要感谢浙江大学出版社编辑的大力支持,正是他们的精心加工、认真核对,使本书增色不少。

鉴于编者水平有限,书中难免有不足和疏漏之处,恳请专家和读者批评指正!

编 者
于浙江理工大学
2010 年 4 月

目 录

第 1 章 碳氢化合物	1
1.1 饱和碳氢类	3
1.2 不饱和碳氢与芳香碳氢类	7
第 2 章 饱和含氧化合物	21
2.1 醇类	23
2.2 酚类	33
2.3 醚类	39
第 3 章 不饱和含氧化合物	53
3.1 醛类	55
3.2 酮类	65
3.3 羧酸类	77
3.4 羧酸衍生物	87
第 4 章 含氮化合物	101
4.1 胺类	103
4.2 腈类	121
4.3 硝基类	125
第 5 章 杂环化合物	133
5.1 单杂原子杂环类	135
5.2 双杂原子杂环类	147
5.3 多杂原子杂环类	159
第 6 章 含卤素、硫、磷化合物	161
6.1 含卤素类	163
6.2 含硫类	181
6.3 含磷类	185

第 7 章	简单天然化合物	187
7.1	黄酮类	189
7.2	单萜类	199
7.3	苯丙素类	207
附录 I	常见官能团的红外吸收范围	215
附录 II	常见氢核的化学位移范围	223
附录 III	常见碳核的化学位移范围	224
附录 IV	常用溶剂的化学位移	225
附录 V	质谱中一些常见碎片离子	226
附录 VI	从分子离子丢失的中性碎片	228
附录 VII	综合训练题参考答案	231

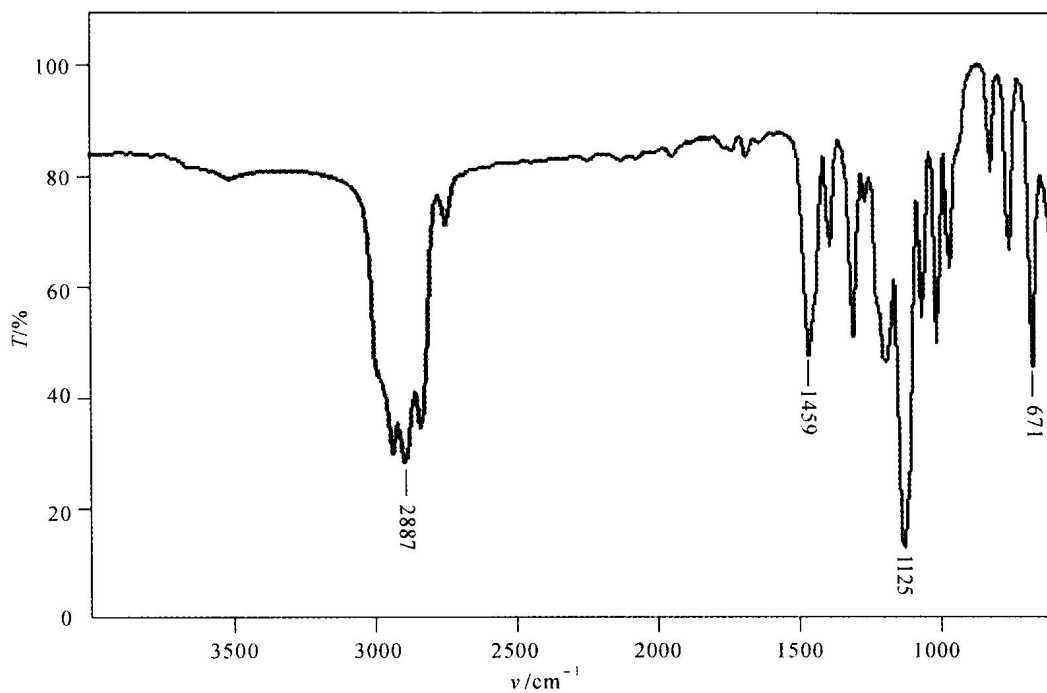
第 1 章

碳氢化合物

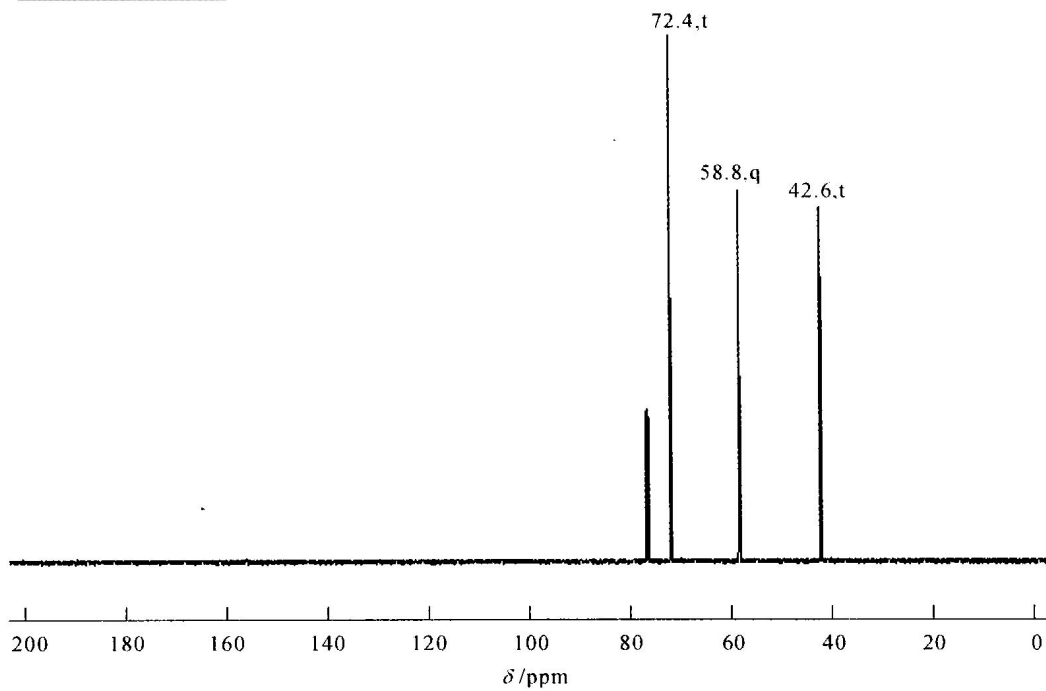
1.1 饱和碳氢类

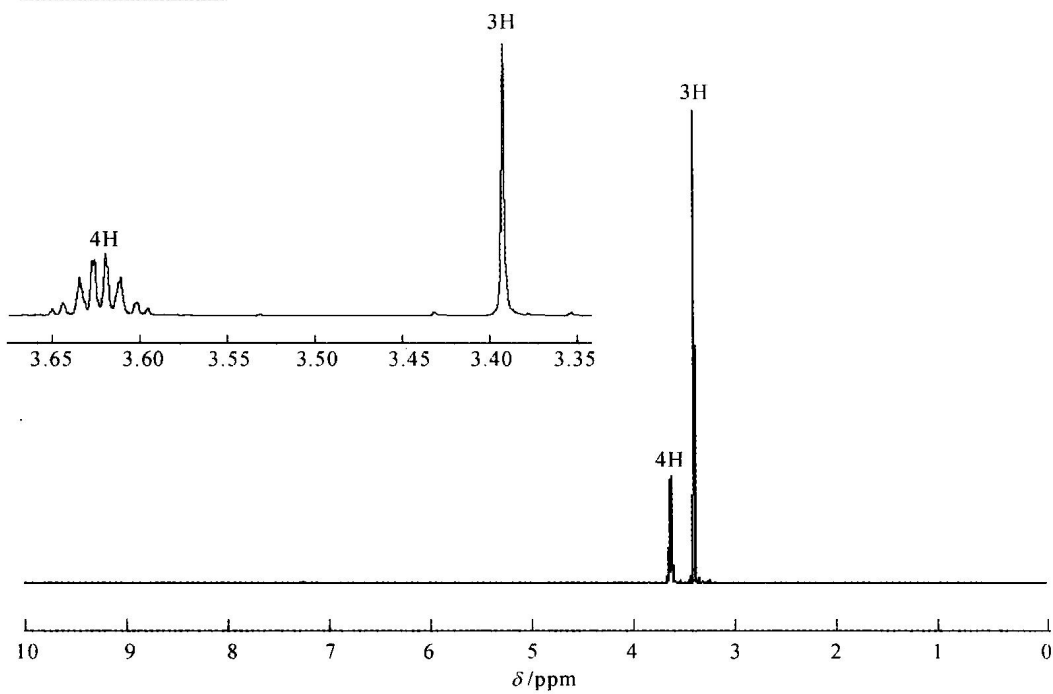
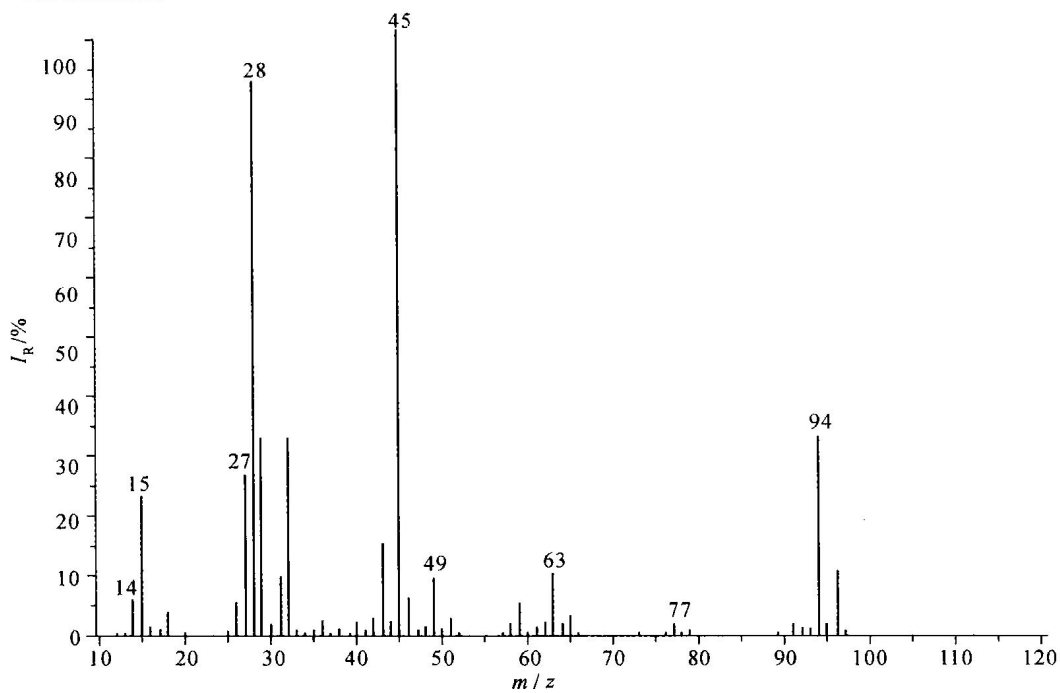
1.1.1

IR 谱图



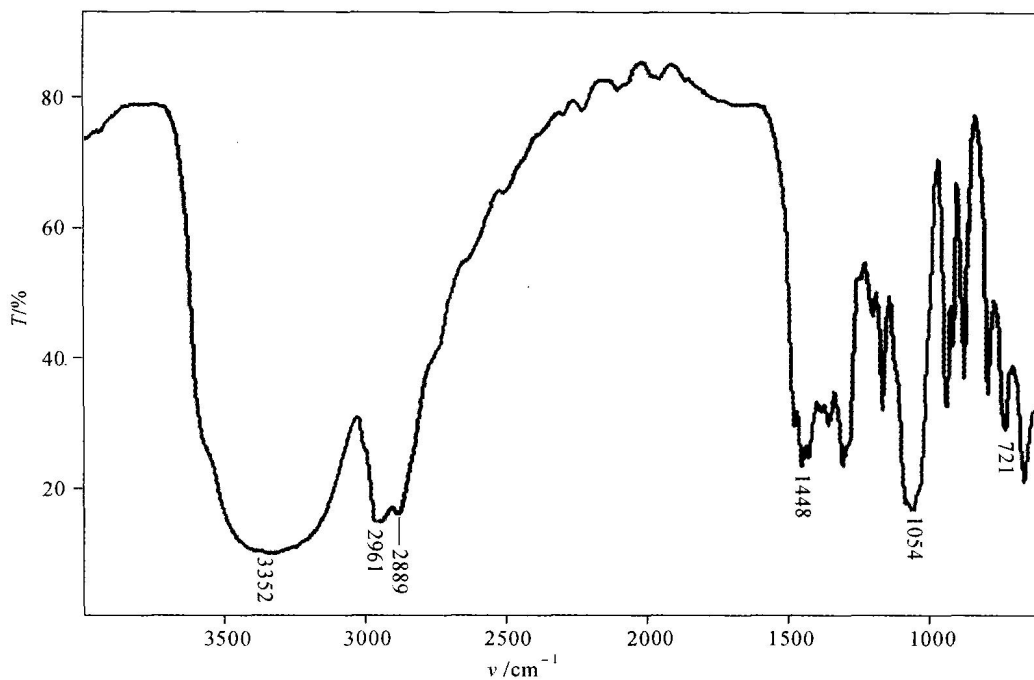
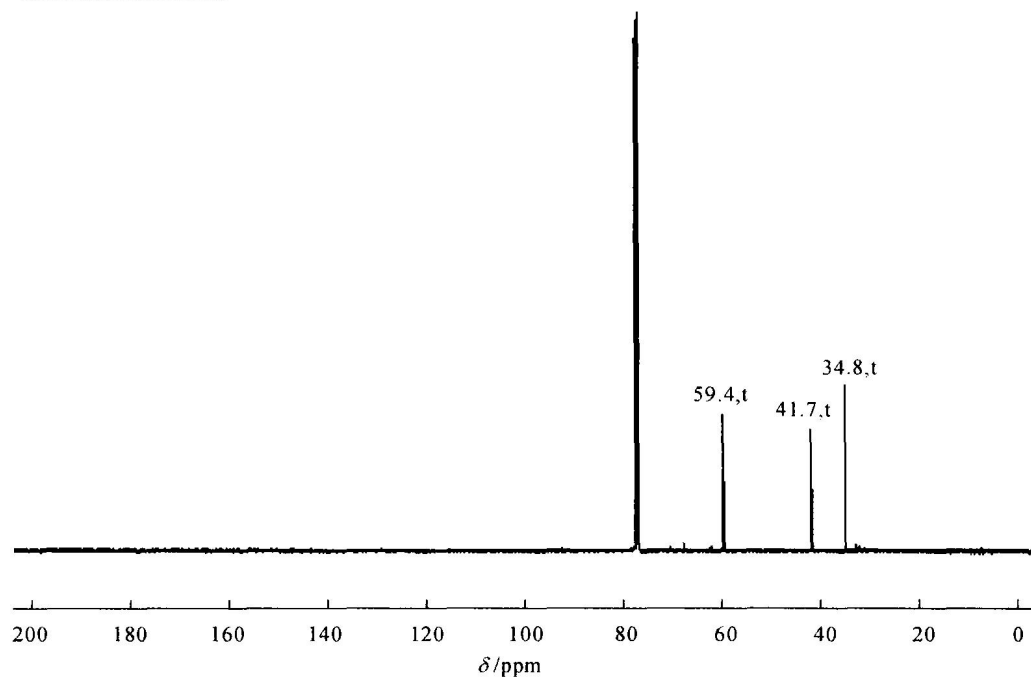
^{13}C NMR 谱图

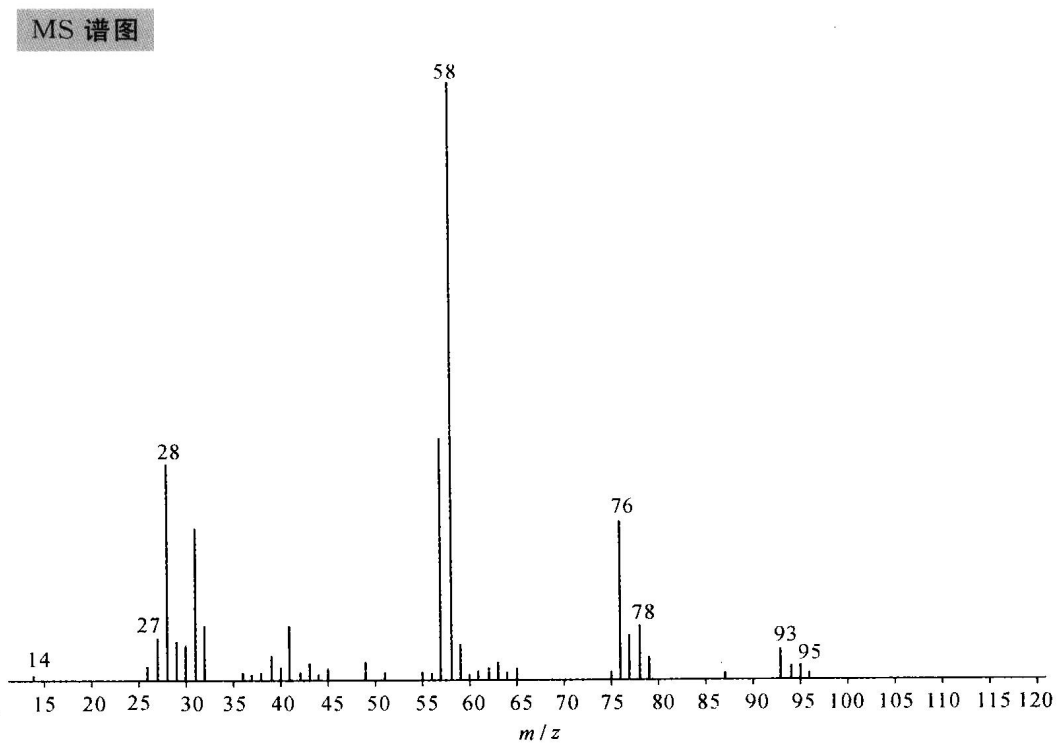
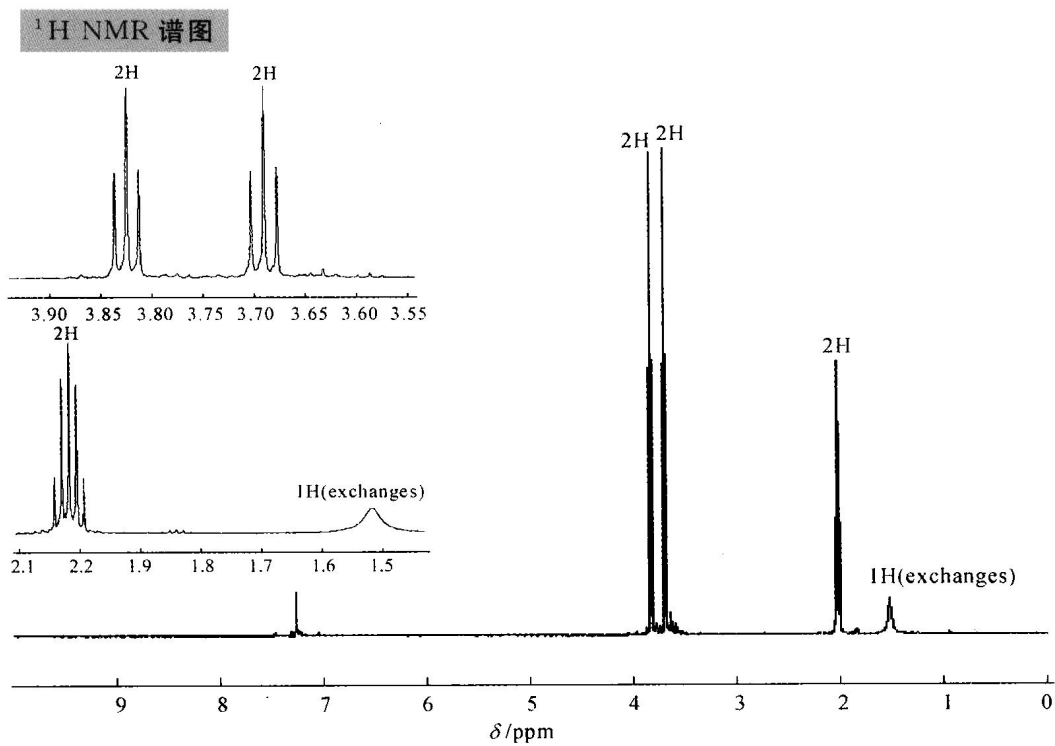


^1H NMR 谱图**MS 谱图**

1.1.2

IR 谱图

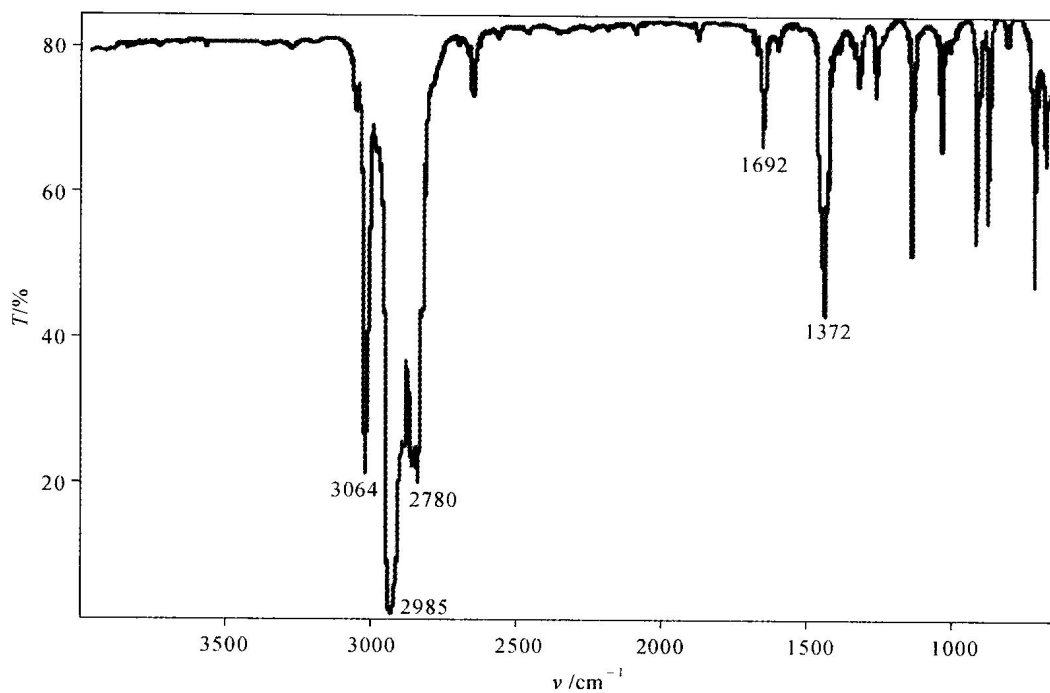
 ^{13}C NMR 谱图



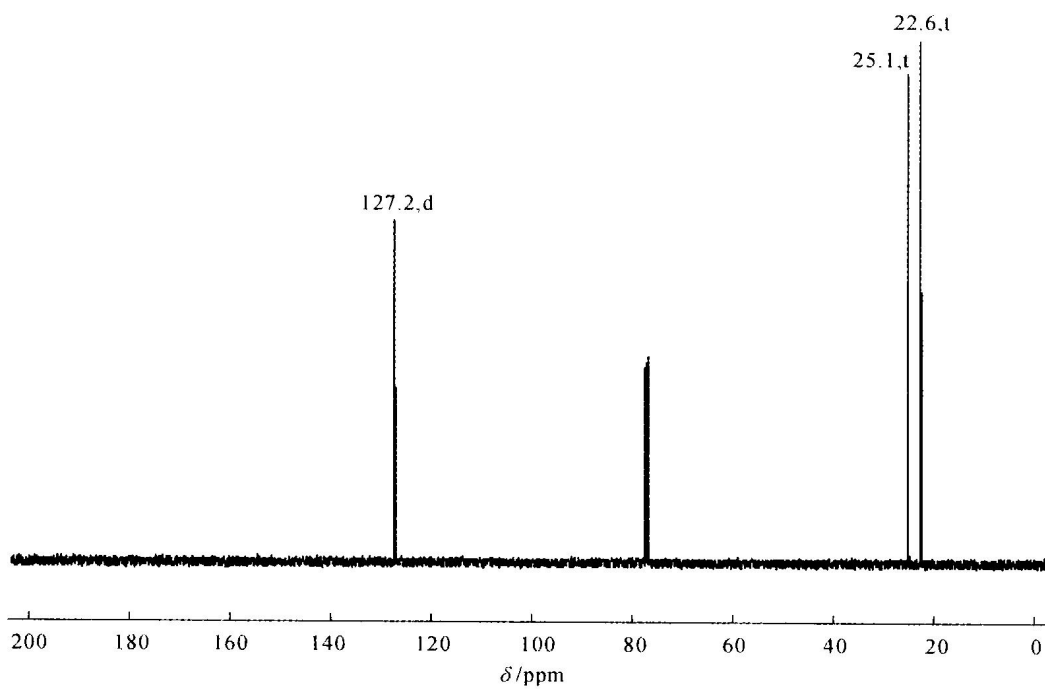
1.2 不饱和碳氢与芳香碳氢类

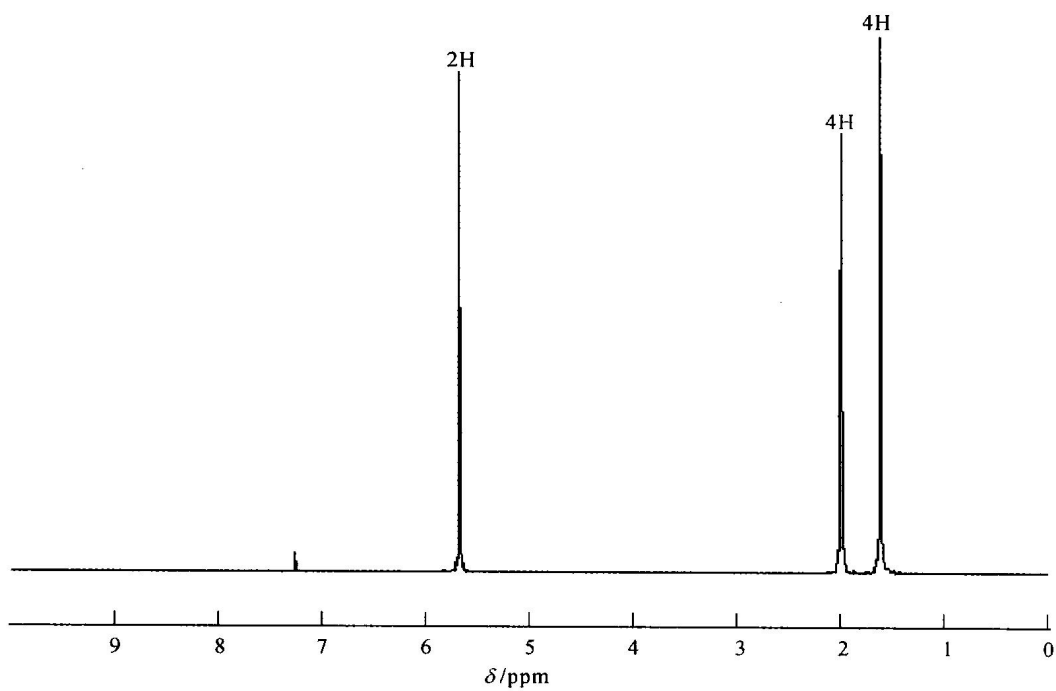
1.2.1

IR 谱图

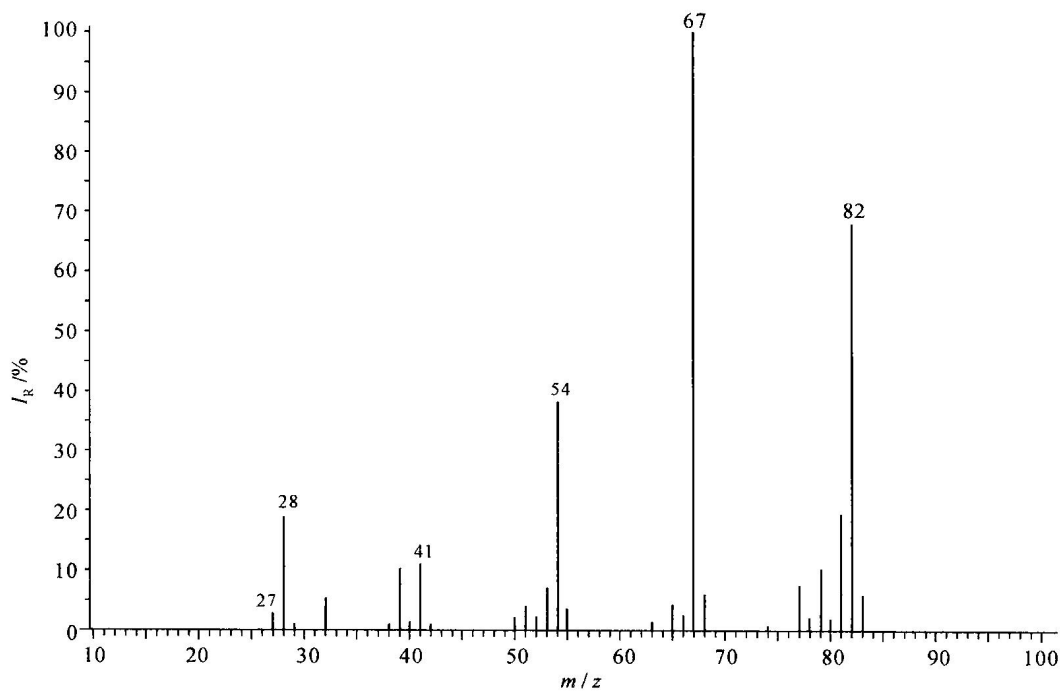


^{13}C NMR 谱图



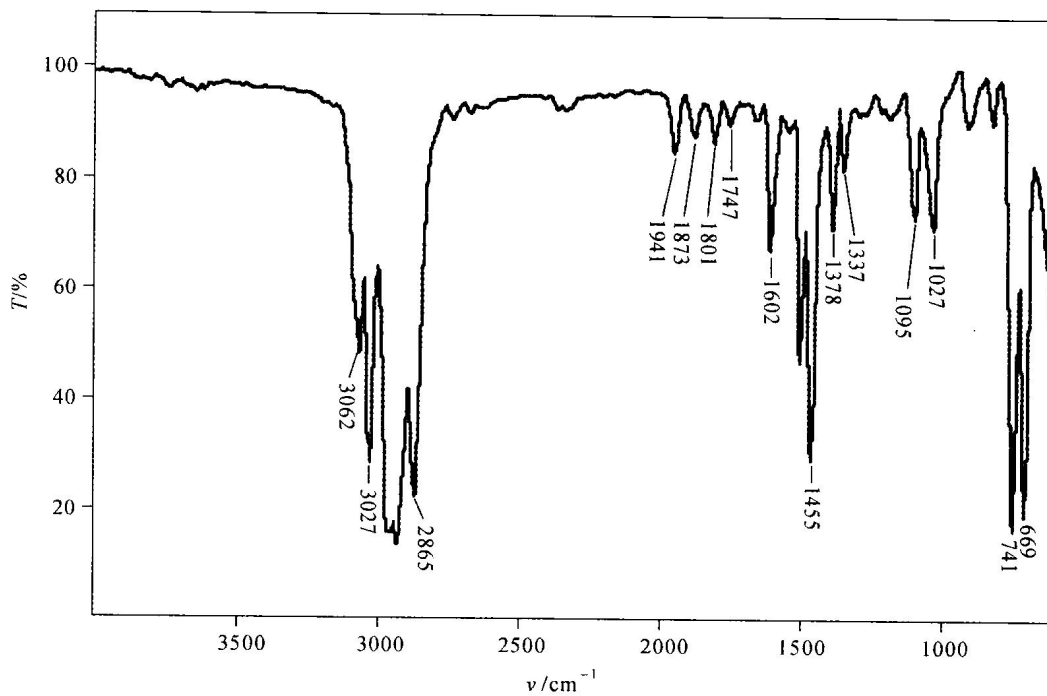
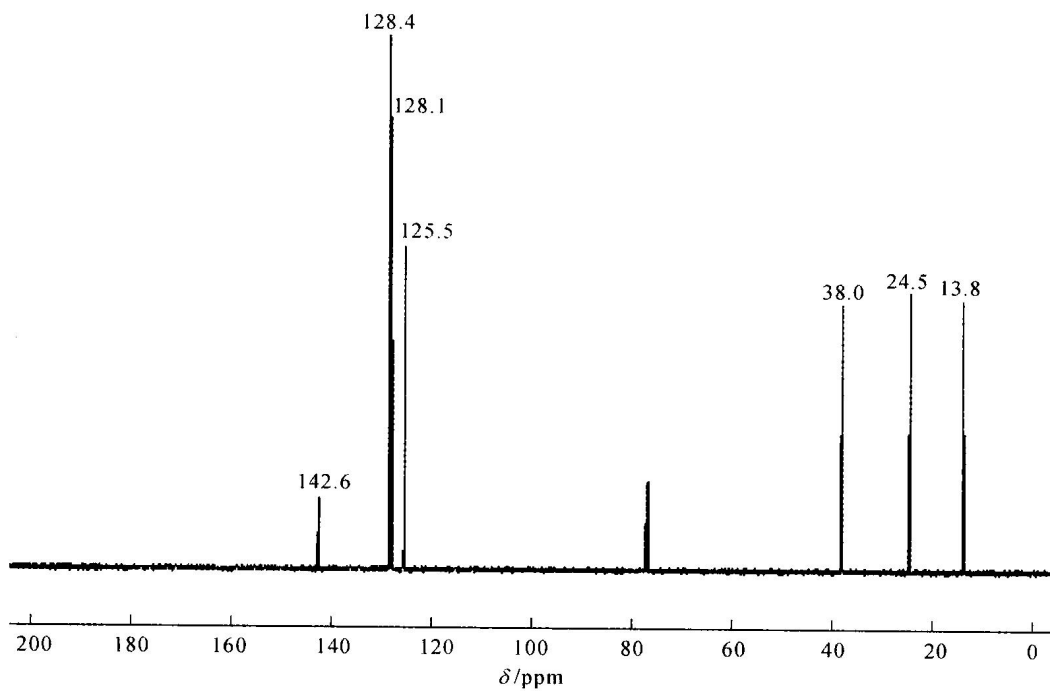
¹H NMR 谱图

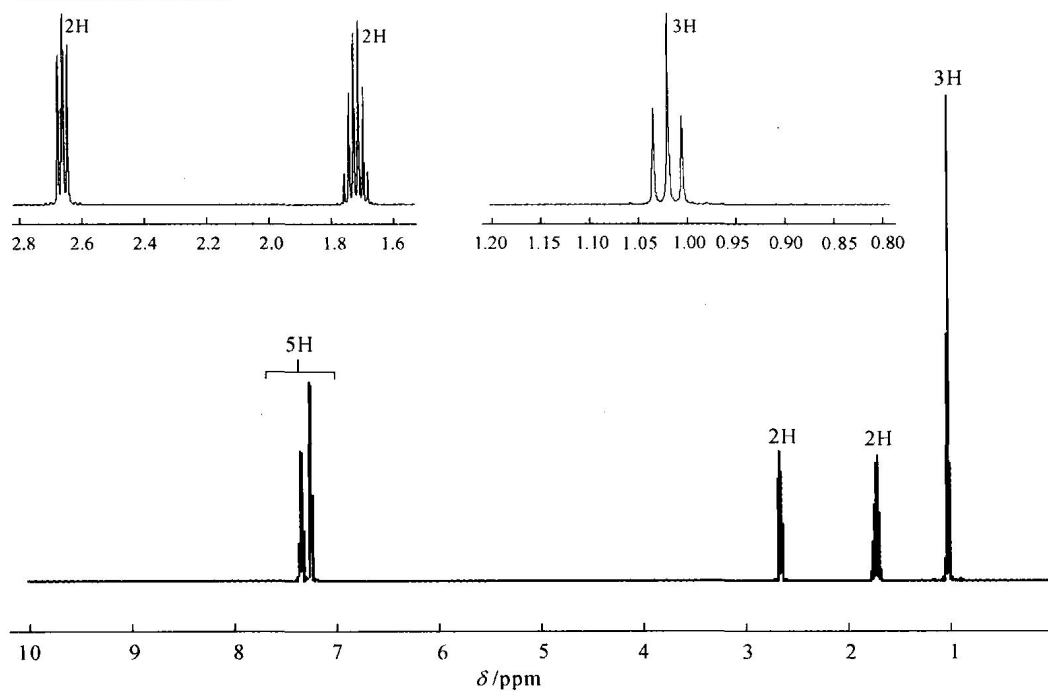
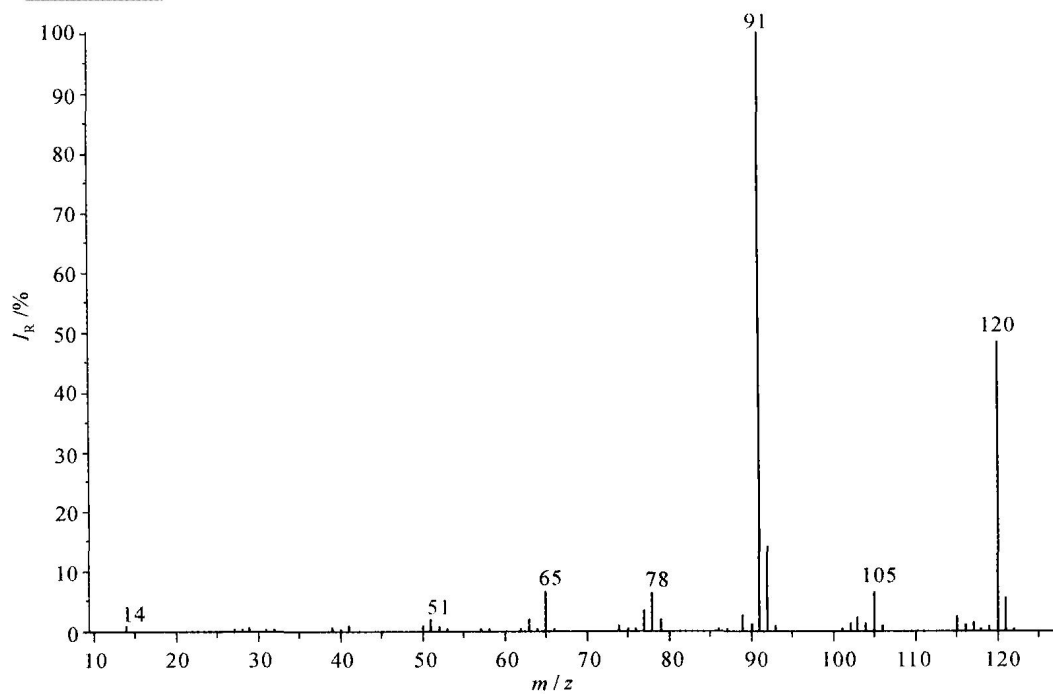
MS 谱图



1.2.2

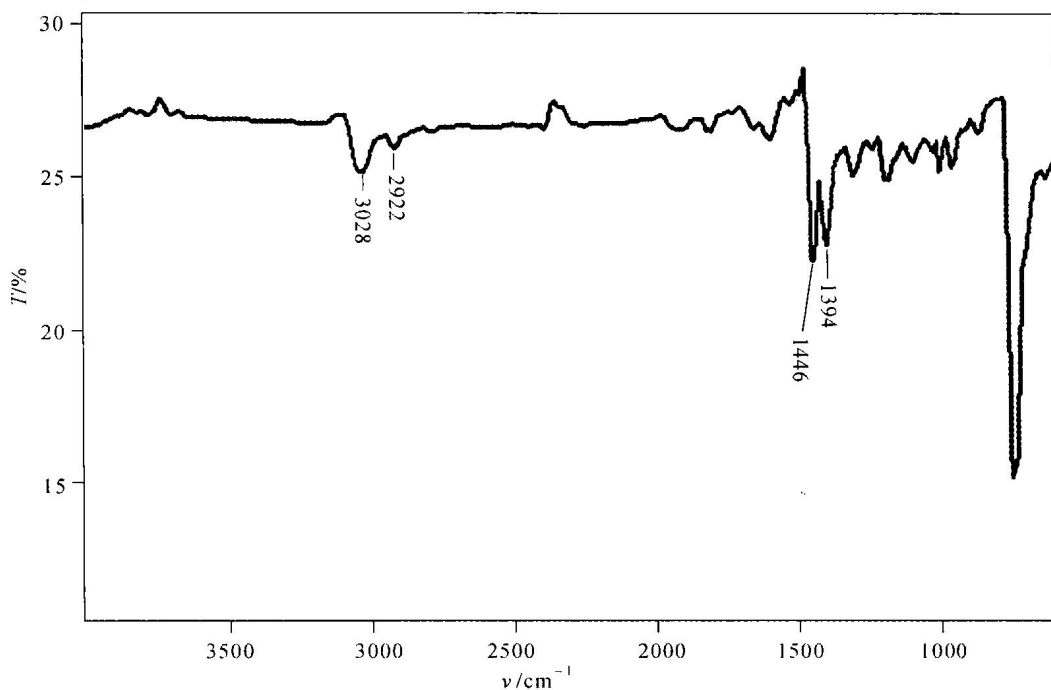
IR 谱图

 ^{13}C NMR 谱图

^1H NMR 谱图**MS 谱图**

1.2.3

IR 谱图

 ^{13}C NMR 谱图