



刘有成

院士文集



科学出版社
www.sciencep.com

刘有成院士文集

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书汇集了我国著名有机化学家刘有成院士自 1945 年赴英国留学从事有机化学研究以来,长达 60 余年科研生涯所发表的科学论文 249 篇,集中反映了刘有成院士的主要研究成果。全书包括 9 个部分,分别是早期工作、自由基化学、氮氧自由基的电子转移反应、自由基正离子、光诱导电子转移反应、环糊精及模拟膜体系中的电子转移反应、理论计算、辅酶 NADH 模型物用于绿色化学及其他。

本书适合从事有机化学及相关学科的科技工作者、大学教师、研究生、本科生等参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

刘有成院士文集 / 刘有成著. —北京:科学出版社,2010

ISBN 978-7-03-026231-8

I. 刘… II. 刘… III. 有机化学-文集 IV. 062-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 230702 号

责任编辑:牛宇锋 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:赵 博 / 封面设计:耕者设计工作室

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>

北京佳信达版艺术印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 1 月第一次印刷 印张:92 1/2 插页:4

印数:1—750 字数:2 152 000

定价:300.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

刘有成院士简介

刘有成,1920年11月6日出生,安徽省舒城县人,著名有机化学家。1942年毕业于原中央大学,1945年考取英国文化委员会奖学金赴英国留学,1948年利兹大学有机化学系研究生毕业获博士学位,随后赴美国西北大学任 Research Associate,1951年赴芝加哥大学师从卡拉施(M. S. Kharasch)教授做博士后研究员。1954年12月回国,1955年后历任兰州大学化学系教授、系主任、系名誉主任、校学术委员会主任。1987~1993年应国家教委聘任,担任兰州大学应用有机化学国家重点实验室主任兼学术委员会主任。1994年起任中国科学技术大学教授。1980年当选为中国科学院院士(学部委员),现为资深院士。2008年当选为英国皇家化学会会士。

曾任国务院学位委员会第二届和第三届理科学科评议组成员,中国化学会第二十届和第二十一届理事会常务理事。担任过国际性刊物《化学中间体研究》(*Research on Chemical Intermediates*)编委(1987~1989年)。现任《中国化学》、《化学学报》、《高等学校化学学报》等刊物顾问编委。第六届全国人民代表大会代表。

研究领域为自由基化学、单电子转移反应、辅酶 NADH 模型负氢转移反应机理等,是我国有机自由基化学奠基人之一。培养博士 30 余名,硕士 20 余名,发表论文 280 余篇。1986 年被评为全国教育系统劳动模范,获人民教师奖章。1989 年获全国优秀归侨、侨眷知识分子奖。1990 年被评为全国高等学校先进科技工作者。所编著的《自由基化学》于 1982 年获国家自然科学奖三等奖,《单电子转移反应研究》于 1987 年、1995 年两次获国家教委科技进步一等奖。

序 一

刘有成院士是我国著名的有机化学家和学科带头人。他长期从事物理有机化学研究工作,在自由基化学、生物活性分子的单电子转移以及 NADH 辅酶模型的负氢转移机理及其在有机合成中的应用等领域取得了卓越的成就,曾多次获得国家自然科学奖和国家教委科技进步奖的奖励,在国内外重要学术刊物上发表学术论文 280 余篇,为国家培养了大量高素质人才。

本文集收集了刘有成先生从事有机化学研究 60 余年来已发表的学术论文,这些论文从一个侧面反映了他的研究成果和为我国自由基化学发展所做出的重要贡献。我相信这些文章不仅对于从事物理有机化学研究的学者,并且对从事相关领域研究的人员,特别是青年学生会有很大的指导意义和参考价值。

刘有成先生长期在兰州大学和中国科学技术大学从事教学科研工作,为两校化学学科的发展倾其全力、功绩卓著。刘有成先生 1955 年选择了位于我国西部、条件艰苦的兰州大学开始自己独立的学术生涯,曾历任该校化学系教授、系主任、系名誉主任、校学术委员会主任、应用有机化学国家重点实验室主任兼学术委员会主任等职,第六届全国人民代表大会代表。1980 年,刘有成先生当选中国科学院学部委员(现称为中科院院士)。自 1994 年起又担任了中国科学技术大学教授。刘先生对科大化学学科,特别是有机化学水平的提高发挥了极其重要的作用,在他的倾心筹划和推动下,1995 年中国科学技术大学被批准建立化学博士后流动站,继而在 1998 年获得了化学一级学科博士学位授予权。刘先生在科大培养凝聚了一批年富力强和年轻有为的有机化学教授,使该校的有机化学学科发展势头强劲,现已成为全国重点学科。除了对兰大和科大化学学科教学及科研的贡献外,刘先生在化学科学的普及和研究方法论等方面,也极尽老科学家的责任,并有许多独到见解。

我最初认识刘先生还是 20 世纪 70 年代在南开大学读硕士期间,刘先生作为我的导师高振衡先生的客人曾造访过我们实验室,当时对这位鼎鼎大名的科学家研究细节的专注和为人的谦和就有十分深刻的印象。我留学回国后,又有幸同刘先生一起共同承担国家自然科学基金委物理有机“九五”重大项目和“十五”重点项目,因此这些年来有机会更近距离地学习大师的治学理念和科学探索精神。多年来,刘先生一直是我极为尊重的老前辈。兰大和科大的同事们也有同样的体会,刘先生对学生关爱,为人谦和,他孜孜不倦的治学态度、严谨求实的科研作风、勇于探索的开创精神、严于律己的高尚品格、豁达乐观的人生情操是治学者倾其一生追求的目标。无论寒暑,大家都能看到他在图书馆查阅文献的身影,一直到八十多岁还坚持到办公室上班,学校的重要会议也是有请必到,连去邮局取邮件、到售票处购机票这类琐事他也不愿麻烦别人。2008 年中国科学技术大学五十

周年校庆时,刘先生又捐款 30 万元人民币,设立“刘有成奖学金”,激励青年学生献身科学事业。

刘有成院士的创新追求、敬业精神和高尚品德已在兰州大学、中国科学技术大学以至科技界广为传扬。我想,连同这本文集一起,都是值得大家好好学习的宝贵财富!

程津培

中国科学院院士

2009 年 10 月 31 日

序 二

值此中国科学院院士,我国著名有机化学家刘有成先生九十华诞,科学出版社出版《刘有成院士文集》之际,作为刘先生在兰州大学的学生,我谨借此机会对刘先生的学术成就表示衷心的祝贺,更希望本文集能成为广大读者认识刘先生的窗口。

刘先生自 1954 年留学回国以来,将其毕生精力奉献给我国的科学事业。他在兰州大学开展自由基化学的研究,是我国自由基化学的奠基人之一。在当时十分艰苦的生活和工作条件下,带领一批青年教师和学生,在自由基化学和单电子转移反应等领域取得了重大的成果。他长期担任化学系的领导,为兰州大学化学学科的发展倾注了大量的心血。作为第一任实验室主任,他为兰州大学应用有机化学国家重点实验室(现为功能有机分子化学国家重点实验室)的建立和发展做出了不可磨灭的贡献。他于 1994 年转职到中国科技大学任教,仍醉心于科研,并致力于对 NAD^+/NADH 辅酶模型的研究,为解决 NADH 辅酶参与的氢负离子的转移反应机理这个长期的国际难题,以及 NADH 辅酶模型不对称催化做出了巨大的贡献。

我在兰州大学作学生时虽然与刘先生接触不多,但有两件事情印象却特别深刻。一是深知刘先生育人有方,培养了一批优秀的学生,他实验室毕业的学生大都成了科研骨干。同学们敬佩他的为人,欣赏他的学识,以能成为他的学生为荣。在大学毕业前我们年级许多优秀同学都争报刘先生的研究生。二是有一年的系运动会上,最后的项目是竞走,其他选手都走到了前面,有一位白发老人落在后面。只见他迈着坚定而标准的步伐,昂首挺胸,坚持走到终点,那就是刘先生。他那大师的风范,不但赢得师生阵阵热烈的掌声,更激励了师生工作、学习和生活的热情。

我于 1992 年到香港科技大学任教,有机会重新遇到来香港中文大学访问的刘先生,从此建立了深厚的友谊,并在以后的多年与他在研究 NAD^+/NADH 辅酶作用机理进行合作。我深深感受到刘先生对科学的热爱,对科学事业的热忱,对待科学问题严谨的态度,对学生的关怀和爱护之情以及严格的要求。我被他感动和折服了,他的为师之道,为人之道都让我受益匪浅,成为我人生的宝贵财富。我要感谢刘先生的教育和爱护,更要学习和发扬刘先生对科学的追求精神,并祝刘先生身体健康。

吴云东

香港科技大学教授
中国科学院院士

前 言

我是 1945 年经过考试获得英国文化委员会奖学金赴英国留学,到利兹大学化学学院有机化学系读研究生时开始有机化学研究的,我的导师是恰伦吉(F. Challenger)教授,他的研究工作主要以生物甲基化(biological methylation)而闻名(Chem. Rev. 1945)。1948 年我在取得博士学位之前,向恰伦吉教授表示,我想在研究生毕业后去美国做一两年博士后,扩大眼界,请他帮忙联系。他高兴地答应了,随即和美国康奈尔大学医学院杜维尼奥(V. du Vigneaud)教授联系。杜维尼奥教授也是以研究生物甲基化出名的,并因发现 Vit. H 获得过诺贝尔奖。不久我便收到美国西北大学化学系瑞格尔(B. Riegel)教授来信,邀请我去他那里做 Research Associate。我于 1948 年 12 月初到了美国西北大学,瑞格尔教授要我做的题目是合成含有放射性 ^{14}C 的甾体激素,研究它的代谢可能与癌症发生的关系。我用了一年多时间便把需要的化合物合成出来了,这时候新中国刚成立,我就准备回国工作,在科研方面打算从事霉菌发酵实现甾体的羟基化以合成甾体激素,如可的松,这在当时是很受重视的研究课题。但是不料由于朝鲜战争爆发,美国政府不让在美国学理工科的中国留学生回国,我不得已留了下来。经瑞格尔教授推荐,我转到芝加哥大学化学系随卡拉施(M. S. Kharasch)教授做博士后研究员。一直到 1954 年日内瓦会议后,在中国政府的努力下,我才得以从美国回到祖国(海外留学十年,学部通讯,2004 年第 1 期,29~31 页)。

我在美国芝加哥大学做了两年半博士后研究员,从事有机自由基化学基础研究,卡拉施是国际公认的自由基化学奠基人之一。20 世纪 50 年代,有机自由基化学蓬勃发展起来,我对有机自由基化学产生了浓厚的兴趣。1955 年我到兰州大学工作后,便继续从事自由基化学研究,当时兰州大学的条件十分艰苦,在国家的大力支持和全体人员的共同努力下,我们克服重重困难,不仅把有机化学建成重点学科,还建立了应用有机化学国家重点实验室。我们物理有机化学研究室在自由基化学和单电子转移反应方面取得了较好的成绩。1985 年我和加拿大皇后大学尹国声(Jeffrey K. S. Wan)教授在兰州共同主持召开了国际自由基化学讨论会,来自八个国家国际知名的自由基化学家参加了会议,加拿大国家研究院英果德(Keith U. Ingold)博士为会议出版的专辑 *Reviews of Chemical Intermediates*, 1986, 1 写了序。

“八五”时期,我们科研组和中国科学院上海有机化学研究所共同承担国家自然科学基金物理有机化学重大项目,我们负责的子课题“生物活性分子的单电子转移反应”在总结评估时被评为重要成果(中国科学报,1997 年 9 月 5 日第一版)。1994 年我由兰州大学转到中国科学技术大学工作,这是一所年轻充满活力的学校,我虽然已进入古稀之年,凭着老骥伏枥的精神,对辅酶 NADH 模型负氢转移反应机理和催化作用课题继续进行研究,培养研究生。

国庆 60 周年之前,科学出版社编辑和我联系,要出版我的文集,使我受到很大的感动。这本文集收录的文章,绝大部分是我在兰州大学和中国科学技术大学工作时期发表的,是我和我的合作者共同完成的,应该是我们科研组集体的文集,不是我个人的文集。在接受这项任务时,首先我感受最深的是国家这些年来的改革开放,进入了科学的春天,对外学术交流为科学工作者创造了有利的成长条件。我有不少年轻同事到国外进修深造学成回国,他们和我的合作给我带来莫大的帮助,我特别感谢江致勤、刘中立、吴隆民、郭庆祥、吴云东等几位教授的热情合作和无私奉献。我要感谢我所有的研究生,这本文集里收集的有他们署名的文章都是他们辛勤劳动的成果,我从他们那里学到的东西比我教给他们的要多。

我也感谢许多国外朋友的关心与支持,特别是加拿大的英果德博士和美国的纳尔逊(Stephen F. Nelsen)教授给我们提出过有益的建议。

最后,我感谢科学出版社为本书的出版所做的耐心细致的工作,感谢傅尧、许华建两位同事和学生们为收集整理资料付出的辛勤劳动。

刘有成

2009 年 10 月 31 日

目 录

序一

序二

前言

第一部分 早期工作

1. The elimination of methylthiol and dimethyl sulphide from methylthiol and dimethylsulphonium compounds by moulds (1950)..... 3
2. The synthesis of 17α -ethynyltestosterone-20,21- ^{14}C (1951) 12

第二部分 自由基化学

3. Reactions of atoms and free radicals in solution XXXV. Migration of a methyl group in the rearrangement of the free di-*tert*-butylcarbiny radical. The reaction of di-*tert*-butylcarbiny chloride with a Grignard reagent in the presence of cobaltous bromide (1954) 19
4. Studies on free radical reaction. The reaction of Grignard reagents with 2-bromo-2, 3-dimethylbutane and with 1-chloro-1-methylcyclohexane in the presence of cobaltous halides (1956) 26
5. 研究工作简报. 硫醇与苯乙炔的加成 (1957)..... 36
6. 研究简报与报导. 溶液中游离基的异构化 (1960)..... 38
7. 硫醇对炔属化合物的加成反应的研究 I. 苯硫酚与苯乙炔的加成反应 (1961)..... 40
8. 自由基反应的研究. Grignard 试剂与 2-溴辛烷在二溴化钴存在下的反应 (1962)..... 46
9. 硫醇对炔属化合物的加成反应 III. 苯硫酚与硫醇乙酸对 β -烷基苯乙炔的加成 (1964) 50
10. The polymerization of phenylacetylene in solution with boron trifluoride as catalyst (1964) 58
11. The addition of thiols to acetylenic compounds. The addition of thiophenol to phenylpropionic acid, ethyl propiolates, and ethyl but-2-ynoate (1965) 62
12. 硫醇对炔属化合物的加成反应 V. 苯硫酚对几种炔烃加成的立体化学 (1965) 69
13. 脂族酰基过氧化物分解动力学研究 I. 过氧化月桂酰在苯中的分解动力学 (1980) 76

14. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 II. 过氧化月桂酰在苯中分解产物的鉴定和反应机理 (1982).....	86
15. 乙烯基溴化镁与苯基取代氯甲烷反应的 CIDNP 效应 (1983)	93
16. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 III. 过氧化 3, 5, 5-三甲基己酰在苯中的分解动力学和机理 (1983).....	96
17. 碳—碳键新型引发剂的研究 (1984)	103
18. Grignard 试剂的单电子转移反应——乙烯基溴化镁与二苯基氯甲烷的反应 (1984)	108
19. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 IV. 正构酰基过氧化物在苯中分解形成的烷基苯异构体的鉴定和烷基的氢重排 (1984)	112
20. 2,3-二氰基-2,3-二苯基丁二酸二乙酯的两种异构体的晶体结构和分子结构 (1986)	116
21. 乙烯基溴化镁与苯基取代氯甲烷的单电子转移反应 (1986)	124
22. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 V. 对称脂族酰基过氧化物的羧基转化反应 (1985)	131
23. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 VI. 过氧化月桂酰和过氧化 3, 5, 5-三甲基己酰热分解产物的化学诱导动态核极化(CIDNP) (1986)	137
24. β -苯乙烯基溴化镁生成中的 CIDNP 效应 (1986)	143
25. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 VII. 过氧化丁酰、己酰和辛酰在苯中的分解动力学及机理 (1986)	146
26. 内消旋 2, 3-二苯基-2, 3-二乙氧基丁二腈的 <i>meso/dl</i> 热异构化 (1986)	152
27. Some recent studies on electron transfer reactions at Lanzhou University (1986)	158
28. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究(VIII). 过氧化辛酰、过氧化己酰热分解产物的 CIDNP 效应 (1987)	179
29. The mechanism for the formation of <i>Z</i> - and <i>E</i> - β -styrylmagnesium bromide and their reactions with trityl chloride (1988)	184
30. 内消旋和外消旋 2, 3-二异丁酰氧-2, 3-二苯基丁二腈的晶体结构和分子结构——受-授取代基效应对分子构象的影响 (1987)	194
31. 烯基 Grignard 试剂与二苯基卤甲烷的单电子转移反应 (1987)	200
32. 双嘧啶基二硫化物的动态 NMR 的研究 (1987)	204
33. 内消旋-和外消旋-2, 3-二氰基-2, 3-二苯基丁二酸二乙酯的热异构化反应 (1987)	210
34. 付氏反应中自由基的鉴定及其生成机理 (1988)	216
35. 一个稳定自由基的酮-烯醇互变异构——三(2-去氧-2-L-抗坏血酸基)胺自由基负离子的 ESR 和 ENDOR 研究 (1988).....	221
36. 脂族酰基过氧化物分解动力学的研究 X. 过氧化酰热分解反应的自旋捕获 ESR	

研究 (1988)	225
37. Radical intermediates and antioxidant activity of ascorbic acid (1988)	229
38. α -生育酚模型——色满酚氧自由基的电子自旋共振研究 (1989)	250
39. Synthesis and properties of dialkylmethyl sulphate bilayers (1990)	255
40. Aggregation of 1,3-di(α -naphthyl) propane and di(α -naphthylmethyl)ether in aqueous binary solvents (1990)	257
41. Advances in free radical chemistry (1990)	266
42. p -硝基氯苯与 α -氰基乙酸乙酯- α - 碳负离子的电子转移反应动力学研究——非链式的自由基机理 (1991)	302
43. Studies on bio-antioxidants II. An ESR study on the antioxidant efficiency of ascorbyl palmitate in micelles (1991)	309
44. Bilayer characteristics and cholesterol effects of sodium dialkylmethyl sulphates (1991)	317
45. 芳香族硝基化合物与苯硫酚钠盐的亲核取代反应——自由基 IPSO 取代机理 (1991)	327
46. 硝基苯甲酸酯水解反应单电子转移机理的证据——ESR 和自旋捕获的研究 (1991)	333
47. 2, 3-二氰基-2, 3-二(p -取代苯基)丁二酸二乙酯的合成及其在苯乙烯中的分解 (1991)	339
48. <i>meso</i> 和 <i>dl</i> 2,3-二氰基-2, 3-二(p -取代苯基)丁二酸二乙酯的 ¹ H NMR 研究 (1991)	343
49. 2, 3-二氰基-2, 3-二(p -取代苯基)丁二酸二乙酯的分子结构和晶体结构 (1991)	347
50. Interaction of cyclodextrins with 1,3-di(1-naphthyl)propane and the additive effects of ionic surfactants (1991)	357
51. Effects of electrolytes on micellae and micellized radical pairs—associability control (1991)	366
52. FAB-B/E 联动扫描亚稳离子谱法鉴别 2, 3-二氰基-2, 3-二苯基丁二酸二乙酯及其衍生物—— p -X(X=CH ₃ , OCH ₃)取代苯基系列化合物 <i>dl</i> 和 <i>meso</i> 构型 (1991)	370
53. A study on the mechanism of reaction between BNAH and chloranil: Evidence for electron transfer (1992)	372
54. α -氰基- p -X 苯基乙酸乙酯的[Cu ²⁺ (OH ⁻)TMEDA] ₂ Cl ₃ ⁻ 催化氧化偶联反应机理(1993)	377
55. 2, 3-二氰基-2, 3-二(p -X 苯基)丁二酸二乙酯的分子构型和取代基电子效应对 ¹³ C NMR 谱的影响 (1993)	384
56. Effects of electron acceptors and radical scavengers on nonchain radical nucl-	

eophilic substitution reactions (1993)	388
57. Antioxidant synergism and mutual protection of α -tocopherol and β -carotene in the inhibition of radical-initiated peroxidation of linoleic acid in solution (1995)	392
58. Antioxidant activity of lipophilic vitamin C derivative in dipalmitoyl phosphatidylcholine vesicles—A stopped-plow ESR kinetic study (1993)	399
59. 2, 3-二氰基-2, 3-二(<i>p</i> -X 苯基)丁二酸二乙酯类碳—碳键型引发剂 (1993)	411
60. 碳—碳键均裂反应的溶剂效应 (1994)	420
61. Making vitamin C lipo-soluble enhances its protective effect against radical induced hemolysis of erythrocytes (1994)	425
62. Mechanistic studies on the reduction of 2-bromo-1-phenylethylidenemalononitrile by NADH models BNAH and AcrH ₂ (1994)	428
63. Antioxidant synergism and mutual protection of α -tocopherol and β -carotene in the inhibition of radical initiated peroxidation of linoleic acid in solution (1995)	432
64. 内消旋和外消旋 2,3-二氰基-2,3-二苯基丁二酸二乙酯对苯乙烯聚合反应的影响 (1995)	439
65. Study of mechanism of reduction of 2-bromo-1-(<i>p</i> -X-phenyl)ethylidenemalononitrile by 1-benzyl-1, 4-dihydronicotinamide and 10-methyl-9,10-dihydroacridine (1995)	443
66. 自由基化学 (1999)	453
67. Remarkable enhancement of antioxidant activity of vitamin C in an artificial bilayer by making it lipo-soluble (1996)	457
68. Mechanism of reduction of benzylidenemalononitrile by 1-benzyl-1,4-dihydronicotinamide (1999)	462
69. Reduction of <i>o</i> - and <i>p</i> -bromomethylbenzylidenemalononitrile by 1-benzyl-1,4-dihydronicotinamide (1999)	467
70. Which hydrogen atom is first transferred in the NAD(P)H model Hantzsch ester mediated reactions via one-step and multistep hydride transfer? (1999)	471
71. A remarkable kinetic isotope effect in one-electron transfer from 1-benzyl-1, 4-dihydronicotinamide (1999)	473
72. BNAH-mediated free radical addition to aromatic imines (2000)	475
73. NAD(P)H 模型引发的还原环化——2,2-双取代 1,2-二氢茚的合成 (2000) ..	479
74. Mechanism of reduction of 1,1-diphenyl-2,2-dinitroethylene by 1-benzyl-1, 4-dihydronicotinamide: Transition state with partial diradical and partial	

covalent bonding character (2000)	482
75. 辅酶 NADH 模型物还原活化烯烃反应机理研究 (2001)	487
76. Nucleophilic substitution reaction of <i>p</i> -dinitrobenzene by a carbanion; Evidence for electron transfer mechanism (2002)	493
77. Thermal and photoinduced reduction of some benzyl bromides by an NAD(P)H model; The effect of electron withdrawing groups on mechanism and reactivity	497
78. 辅酶 NADH 模型物还原反应动力学的核磁共振研究 (2003)	501
79. Reaction of 1,1-di- <i>p</i> -methoxyphenyl-2,2-dinitroethylene and 1,1-di- <i>O</i> -methoxyphenyl-2,2- dinitroethylene with 1-benzyl-1,4-dihydronicotinamide; Evidence for concerted electron- hydrogen atom transfer mechanism (2004)	504
80. Mechanistic investigation on the reaction of 1,1-di- <i>p</i> -substituted phenyl-2, 2-dinitroethylene with 1-benzyl-1,4-dihydronicotin-amide in oxygen saturated acetonitrile—clear evidence for intermediate mechanism (2005)	508
81. A novel coenzyme NADH model 1-benzyl-1,4-dihydronicotinamide-mediated reaction; A single intermediate serves two mechanisms (2006)	512
82. A study on the reaction of 1-(3-pyridyl)-2,2-di-substituted ethylenes with 1-benzyl-1,4-dihydronicotinamide (2007)	521

第三部分 氮氧自由基的电子转移反应

83. 氮氧自由基的研究(I)——哌啶类氮氧自由基的合成与反应 (1980)	527
84. 氮氧自由基的研究(II)——哌啶类氮氧自由基的溶剂效应及其分子结构的研究 (1980)	537
85. 氮氧自由基的研究(III)——2, 2, 6, 6-四甲基-4-羟基-哌啶-1-氧自由基的分子轨道计算 (1981)	545
86. 氮氧自由基的研究(IV)——氮氧自由基对半胱氨酸的氧化反应 (1983)	552
87. 氮氧自由基的研究(V)——哌啶类氮氧自由基 4-位取代基对 ESR 超精细分裂的影响 (1983)	555
88. 氮氧自由基的研究(VI)——4-位取代的哌啶类氮氧自由基的溶剂效应 (1983)	562
89. 氮氧自由基的研究(X)——溶剂与哌啶氮氧自由基分子间的相互作用对 ESR a_N 值的影响 (1984)	567
90. 氮氧自由基的研究(XV)——2, 2, 6, 6-四甲基-4-羟基哌啶-1-氧自由基各向异性的测定 (1984)	575
91. 氮氧自由基的研究(VII)——二元混合溶剂体系的溶剂效应 (1985)	577
92. 氮氧自由基的研究(VIII)——关于溶剂极性经验参数的讨论 (1985)	583
93. 氮氧自由基的研究(IX)——一些哌啶氮氧自由基的紫外-可见光谱、红外光谱	

和质谱 (1985)	588
94. 氮氧自由基的研究(XI)——哌啶氮氧自由基与羟胺的单电子转移反应 (1985)	591
95. 氮氧自由基的研究(XII)——氮氧自由基对维生素 C 氧化反应的动力学 ESR 研究(1985)	596
96. 氮氧自由基的研究(XIII)——哌啶氮氧自由基与半胱氨酸在碱性水溶液中的反应动力学和机理 (1985)	602
97. 氮氧自由基的研究——哌啶氮氧自由基与谷胱甘肽的氧化还原反应 (1986) ...	608
98. 氮氧自由基的研究(XVI)——哌啶氮氧自由基电子转移反应的循环伏安特性 (1987)	609
99. 氮氧自由基的研究(XVII)——水溶液中哌啶氮氧自由基的电化学行为和自衰变动力学研究 (1987)	614
100. 氮氧自由基研究(XVIII)——水溶液中哌啶氮氧自由基单电子氧化电极反应动力学参数的测定 (1989).....	621
101. 氮氧自由基研究(XX)——哌啶氧铵溴化物与半胱氨酸于酸性水溶液中的反应和机理 (1989).....	626
102. 氮氧自由基研究(XXI)——水溶液中哌啶氮氧自由基单电子还原反应机理的极谱研究 (1989).....	632
103. 氮氧自由基研究(XXII)——哌啶氮氧自由基与卤代甲烷的接触电荷转移络合物及其光诱导的反应 (1989).....	636
104. 生物抗氧化剂的研究——维生素 C 还原氮氧自由基反应中的胶束效应 (1989).....	642
105. 氮氧自由基研究(XXIII)——哌啶氮氧自由基及其氧铵盐与 N, N, N', N' -四甲基对苯二胺在水溶液中的单电子转移反应 (1989).....	651
106. Kinetic ESR study on the reaction of vitamin E radical with vitamin C and its lipophilic derivatives in cetyltrimethylammonium bromide micelles (1992).....	657
107. 哌啶氮氧自由基电子转移反应研究新进展 (1993).....	663

第四部分 自由基正离子

108. A facile generation of radical cations via the action of nitroxides (1985)	673
109. Oxoammonium trifluoroacetate—A facile oxidant for the generation of radical cations (1986).....	675
110. 一种用氧铵三氟乙酸盐产生自由基正离子的方便方法 (1988).....	683
111. Generation of quinone cation radicals via photo-induced electron transfer: ESR evidence (1988)	692
112. NAD(P)H 模型化合物与 N, N, N', N' -四烷基对苯二胺自由基正离子之间的	

电子转移反应 (1988).....	696
113. Studies on single-electron oxidation of <i>N</i> -alkyl- <i>p</i> -phenylenediamines and benzidines in aqueous acetonitrile by cyclovoltammetry and ESR spectroscopy (1988).....	700
114. Selective oxidation of secondary alcohols in the presence of primary alcohols by an oxoammonium salt (1988)	708
115. <i>N</i> -烷基取代对苯二胺自由基正离子的超声辐射产生 (1989)	713
116. Crystal and molecular structure of <i>N</i> -ethylphenothiazine radical cation hexachloroantimonate $EPT^+ SbCl_6^-$ (1989)	716
117. 吩噻嗪衍生物自由基正离子六氯锑酸盐单晶的制备和分子结构 (1990).....	721
118. 生物抗氧化剂的研究——Ⅲ. 维生素 E 在十二烷基硫酸钠胶束中对亚油酸自动氧化的促氧化作用 (1990).....	726
119. 哌啶氧铵盐对醇氧化反应的活性和选择性 (1991).....	733
120. 脂溶性维生素 C 衍生物及氮氧自由基在胶束中络合平衡常数的测定 (1992) ...	739
121. 生物抗氧化剂的研究——V. 维生素 E、维生素 C 及其脂溶性衍生物在胶束中对亚油酸自动氧化的抗氧化作用 (1992).....	742
122. Isotopically selective electron transfer between free radical cations and their parent molecules enables isotope enrichment (1992)	749
123. <i>N</i> -alkylphenothiazine radical cations generated in the cavity of β -cyclodextrins in aqueous solution (1992)	751
124. 1-oxo-2,2,6,6-tetramethyl-4-chloropiperidinium perchlorate. A new facile oxidant for phenol coupling (1992)	755
125. A study on bilirubin radical cation generated by one-electron oxidation (1992).....	762
126. A study of vitamin A radical cation generated by chemical and radiolytic oxidation(1994)	766
127. A study of vitamin A as a probe in critical micelle concentration determinations of surfactants (1994)	773
128. Novel oxidative coupling of papaverine by an oxoammonium salt (1994)	781
129. Study on the reaction of <i>N</i> -alkylphenothiazine radical cations with 2,4-dinitrophenylhydrazine (1994)	783
130. 二硫蒽及其自由基正离子间电子转移反应的 $^1H/^2H$ 和 $^{32}S/^{33}S$ 同位素效应 (1994).....	787
131. Rate of electron exchange between thianthrene and its cation radical as studied by ESR and NMR line-broadening effect (1995)	792
132. ESR studies on <i>N</i> -alkylphenothiazine radical cation salts (1995)	798
133. $^1H/^2H$ and $^{32}S/^{33}S$ isotope effect in the electron transfer reaction of thian-	

threne and its radical cation (1995).....	805
134. 有机正离子自由基的产生及其结构研究的进展 (1990).....	812
135. Infrared and Raman spectroscopic studies on the H-D equilibrium isotope effect in the electron-transfer equilibrium of thianthrene and its radical cation (1992)	822
136. Oxidative coupling of phenols by 2,2,6,6-tetramethyl-4-methoxypiperidine oxoammonium chloride (1996).....	826
137. <i>N</i> -乙基吩噻嗪及其自由基正离子的结构和电子光谱的理论研究 (1996) ...	830
138. Selective oxyfunctionalization of ketones using 1-oxopiperidinium salt (1996)	835
139. $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ isotope effect on the electron transfer process between phenothiazine and its radical cation (1997).....	842
140. β -胡萝卜素和 α -生育酚协同抗氧化作用的微环境效应 (1997)	849
141. A novel cyclization of geraniol and nerol initiated by tris(<i>p</i> -bromophenyl) ammoniumyl radical cation (1998)	855
142. A study on one-electron oxidation of phenothiazine derivatives by piperidine oxoammonium ion in SDS micelle (1998)	857
143. 2,2,6,6,-四甲基哌啶氧铵盐与吩噻嗪类化合物单电子转移反应动力学——Marcus 理论的应用 (1998)	864
144. $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ and $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ equilibrium isotope effects on the electron-transfer reaction between <i>N</i> -methylphenothiazine and its radical cation (1999)	871
145. Electron transfer between <i>N</i> -substituted phenothiazines and the 1-oxopiperidinium ion in the presence of β -cyclodextrin (1999)	881
146. $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ isotope effect on the electron transfer process between <i>N,N,N'</i> , <i>N'</i> -tetramethyl- <i>p</i> -phenylenediamine and Wurster's blue (2001)	886

第五部分 光诱导电子转移反应

147. Vapor phase photochemical bromination of 2, 3-dimethylbutane and 2,2,4, 4-tetramethylpentane (1955)	893
148. 荧光黄素敏化胆固醇的单重态氧反应 (1989).....	902
149. Involvement of exciplexes in the photolysis of aliphatic ketones in deuteriochloroform; CIDNP evidence (1989)	907
150. 碱基诱导激基缔合物带振动结构的荧光发射 (1989).....	911
151. Microenvironmental control of photochemical reactions II. Fluorescence quenching of naphthalene and 1,3-di-(α -naphthyl)propane by RNA and bases in aqueous methanol (1990)	914
152. Photoaddition of chloroform to ketones via a singlet exciplex: A photo-CIDNP study (1991)	924