

有机化学双语教学的课程思政探讨

戴洁, 何奕洁, 陈帅, 程旭, 朱成建, 谢劲*

南京大学化学与化工学院, 南京 210023

摘要: 课程思政在满足教育需求的同时, 需要结合学科发展特点发掘思政新元素。本文介绍了南京大学有机化学双语教学团队在课程思政改革中取得的阶段性成绩, 探讨在基础有机化学双语教学课堂中引入中国有机化学家贡献的必要性, 对增强学生文化自信、提升课程学习兴趣、塑造科学精神与品质和培养爱国主义情怀等方面有积极作用。

关键词: 有机化学; 双语教学; 思政元素

中图分类号: G64; O6

The Ideological and Political Exploration of the Bilingual Teaching Courses of Organic Chemistry

Jie Dai, Yijie He, Shuai Chen, Xu Cheng, Chengjian Zhu, Jin Xie *

School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210023, China.

Abstract: Course ideology and politics needs to combine the characteristics of discipline development while meeting the needs of education. This article introduces the phased achievements of the organic chemistry bilingual teaching team of Nanjing University in the course ideological and political reform, and discusses the necessity of introducing the achievements of Chinese organic chemists into the basic organic chemistry teaching class. It will play a positive role in enhancing culture self-confidence, improving learning interests, shaping scientific spirit and quality and cultivating patriotism.

Key Words: Organic chemistry; Bilingual education; Ideological and political element

1 引言

在2016年的全国高校思想政治工作会议上, 习近平总书记深刻指出“要用好课堂教学这个主渠道, 思想政治理论课要坚持在改进中加强, 提升思想政治教育亲和力和针对性, 满足学生成长发展需求和期待, 其他各门课都要守好一段渠道、种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应^[1]。”低年级本科学习阶段是学生掌握知识和技能的关键时期, 学好专业基础课是学生通往科研道路的第一道大门, 也是学生获得正确科学观、人生观和价值观的重要途径。在现有的有机化学教学体系中往往存在着重理论知识、轻思政素养的情况。因此寻找有机化学专业课程与思政教育的结合点, 从新的思政角度出发, 发掘思政新素材是该课程体系建设的难点。

本文以南京大学化学化工学院有机化学双语教学课程为例, 简要介绍教学团队在双语教学过程中以我国有机化学家的杰出成就为切入点, 着重突出他们的创造性工作, 使学生更清晰地认识和了

收稿: 2021-06-02; 录用: 2021-07-16; 网络发表: 2021-08-24

*通讯作者, Email: xie@nju.edu.cn

基金资助: 江苏省高等教育教改研究重中之重课题; 南京大学“千”层次优质课程建设; 基础学科拔尖学生培养试验计划与南京大学本科校改项目(SY201920)

解我国有机化学家对世界有机化学发展所做出的重要贡献，有利于学生树立远大理想抱负、坚定爱国主义信念^[2,3]，提高自身综合素质，成为德才兼备的复合型专业人才。

2 双语课程的定位和思政内涵

建设中国特色的世界一流大学是现阶段我国高等教育发展的总体要求，有机化学作为一门具有较强时效性和前沿性的国际化学学科，英语的熟练掌握可以帮助中国学生在国际交流合作的舞台上展示出良好的中国智慧和形象。基于此，本课程采用中英双语教学模式，期望通过为期一年的双语训练，培养低年级本科生的专业英语交流能力，打好开展科学研究的知识基础，为将来进入有机化学科研实验室和大四阶段的国际交流合作提前布局。

首先，我们需要明确在有机化学双语教学中突出中国化学家在该领域重要贡献的必要性和紧迫性。有机化学基础知识体系发源于国外，教师在双语教学过程中不可避免地讲解欧美等国家有机化学家的事例，而国内外相关教材体系都较少涉及中国化学家的工作，在一定程度上容易对学生的认知产生误导。事实上，经过中国化学家的共同努力，2020年自然指数榜单显示，化学学科已成为中国最具实力的学科^[4]，中国也成为化学学科群一流期刊《德国应用化学》(*Angewandte Chemie International Edition*)发文量最多的国家。与此同时，中国自主创办的化学期刊，如《中国科学：化学》(*Science China Chemistry*)，《中国化学》(*Journal of Chinese Chemistry*)等也受到了国内外同行的广泛关注，大幅度提升了中国在化学领域的重要地位。学生在有机化学课程学习中能够结合相关知识点进行知识延伸，了解到国内有机化学先辈的事迹和他们的杰出工作，有望提升有机化学课程的学习兴趣，增强学生的文化自信与民族自信。

3 课程教学计划

有机化学双语教学的目标分为专业培养目标和思政培养目标。专业目标是培养学生有机化学特有的成键与断键的思维方法、提高他们解决化学问题的能力(图1)；而课程的思政目标聚焦于塑造学

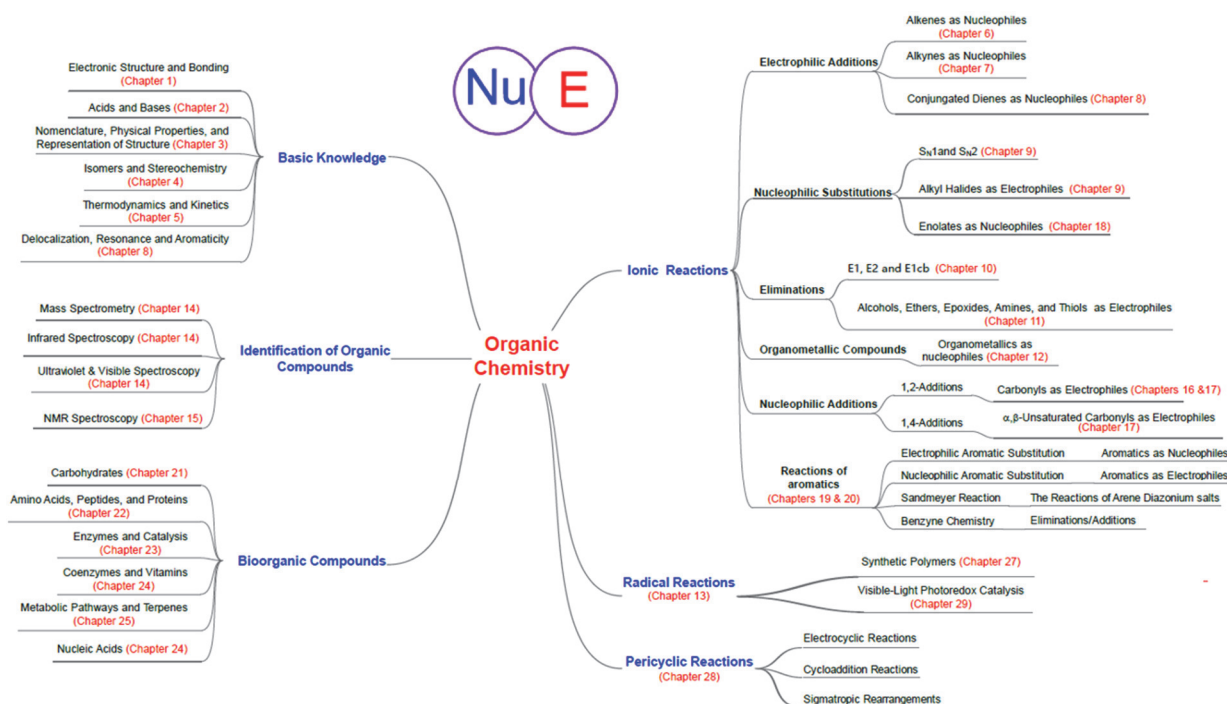


图1 双语有机化学章节思维导图

生的价值观,让学生能够运用正确的方法论,以创新、合作等思维去分析和解决生活中的实际问题。有机化学双语教学课程以提高学生综合能力为中心,思政素质的培养服务于专业目标,最终要达到与专业目标的有机融合。

本课程的教学对象是化学专业拔尖班^[5]和理科强化班的二年级学生,共29人。课程采用中英双语教学形式,教材主要参考Bruice等编著的《Organic Chemistry》^[6],相应的课件、随堂测试、期中与期末考试均为全英文方式。在教学设计中,我们采取课前预习、课堂教学、课后总结的三维模式。教师课前发布课程课件和关于中国化学家的阅读资料,学生会挑选一些自己感兴趣的课题,自主搜集资料进行课堂讨论。课堂授课方式采用互动式的教学,使用课堂小测、人物趣事、信息图、章节思维导图(图1)等方法,目的是培养学生的逻辑思维和多元化沟通技巧,在课堂教学中促进创新精神的萌芽。课后通过发布作业习题巩固强化课堂学习的知识点,任课教师和助教会及时对习题中反映出的疑难点进行讨论与讲解。在教学过程中,教师也会结合教学内容,在课堂上组织多位学生围绕着具有一定挑战性的全合成案例进行逆合成分析,从而训练学生的有机化学综合素养以及培养学生之间的团结协作精神。

4 教学内容

教学内容是双语有机化学课程的核心部分,也是本课程思政改革的突破口,教学内容的设计思路贯彻知识掌握为主,思政教育为辅的理念,结合中国化学家所做的杰出工作,从而引出两条教学路线。一是通过串联有机化学知识点形成的主要教学路线,二是基于中国化学家的科研创新而形成的辅助教学路线。思政素材的选取与基础有机化学教学的主题相呼应,部分教学章节的思政元素和思政目的如表1所示。接下来本章选取几个案例展开介绍有机化学双语教学过程中融合中国有机化学家贡献的课程思政经验。

表1 有机化学本科教学中融入的思政元素及思政目的部分举例

教学章节	思政元素	思政目的
Chapter 1. Remembering General Chemistry: Electronic Structure and Bonding	• 铭记历史 • 追根溯源	通过介绍近现代中国有机化学发展历程建立起学生正确的化学史观
Chapter 3. An Introduction to Organic Compounds: Nomenclature, Physical Properties, and Representation of Structure	• 珍爱生命 • 共克时艰	从我国科研人员快速研制出新冠疫苗的例子,学生可以认识到化学对生命健康的重要性
Chapter 6. The Reactions of Alkenes: The Stereochemistry of Addition Reactions	• 打破常规 • 创新思维	通过介绍史一安开发新型催化剂应用于不对称环氧化反应的事例,培养学生在科学实践中的创新意识
Chapter 11. Reactions of Alcohols, Ethers, Amines, Thiols, and Thioethers	• 持之以恒 • 探索精神	通过引入屠呦呦与青蒿素的故事,介绍她在筛选中草药时进行的数百次尝试,启示学生学习她在困难时期仍不中断研究的探索精神
Chapter 17. Reactions of Aldehydes and Ketones More Reactions of Carboxylic Acid	• 心系祖国 • 扛起时代使命	高济宇主动承担国防科研课题的事例可以激发学生的使命感和责任感,学生可以从中感悟到中国化学先辈把国家利益放首位的家国情怀
Chapter 19. Reactions of Benzene and Substituted Benzenes	• 细致观察 • 理论联系实际	通过介绍黄鸣龙观察入微,发现羰基还原新方法的经历,学生从中可学到科研方法论,即理论结合实际,细节决定成败
Chapter 22. The Organic Chemistry of Amino Acids, Peptides and Proteins	• 团队协作 • 博采众长	引入结晶牛胰岛素的人工全合成工作,介绍了多家科研院所合作解决问题的事例,培养学生的团队意识

4.1 科学中的探险者，勇闯烯烃官能团化“无人区”

第6章，在讲授烯烃环氧化反应的知识点时，引入南京大学校友史一安在烯烃不对称环氧化方面的杰出工作。他发展的史氏环氧化反应不需使用金属催化剂，而是以果糖衍生的手性酮为有机催化剂，过一硫酸钾或双氧水为氧化剂，同时具有反应条件温和、立体选择性好、后处理简单等优点，使其适用范围非常广，为许多生物活性分子和天然产物的合成提供了可靠的途径。该反应被称为“史氏环氧化反应(Shi As ymmetric Epoxidation)”^[7-9]，是国际上鲜有的几个由华人开创的化学反应之一。

史一安能取得如此杰出的成就，主要是因为他围绕重要的科学问题进行选题，研究具有挑战性的难点时能打破常规思维，从而设计了一类新型有机小分子催化剂，并对该类反应进行了深入研究，从而发展出具有独特性的创新工作。史一安专注于烯烃的官能团化反应研究，除了史氏环氧化反应，其在烯烃的环丙烷化反应、双胺化反应^[10]等领域都有重要贡献。介绍史一安教授的科研成果，学生不仅能学到多种不对称环氧化催化手段，还能看到杰出科研工作中的中国身影。史一安刻苦钻研和突破创新的精神，可以引导学生认识到科学原创性、新颖性的重要性，以此激发学生的化学学习兴趣，培养科研过程中的创新精神与品格。

4.2 耕耘学科前沿，服务国家需求

在第17章中介绍了醛酮化合物的重要性质，本章存在非常经典且重要的知识点，即“酮-烯醇”互变异构现象(Keto-Enol Tautomerism)，指的是在酸或碱的催化下，酮和醛等羰基化合物具有酸性的 α -质子可以发生质子转移，形成烯醇式异构体，而且根据碱的强弱可以调控烯醇和酮的比例。事实上，我国有机化学家高济宇也曾创造性地提出并证明了另一种“二酮-环醇”互变异构现象(Chain Diketone-Cyclic Alcohol Tautomerism)，链式二酮类化合物首先在碱的作用下通过形成烯醇中间体生成脂肪环醇，之后经历分子内亲核取代反应生成氧杂三元环^[11](图2)，这一互变异构现象丰富了氧杂三元环的合成方法，为全合成中合成螺环骨架化合物提供了更多的手段。

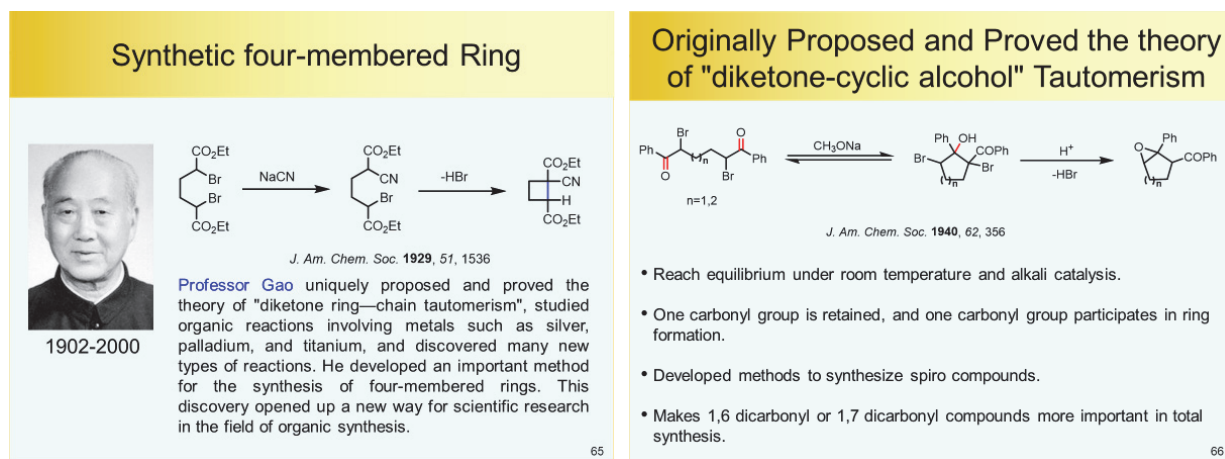


图2 第17章教学PPT演示

左：高济宇院士简介；右：“二酮-环醇”互变异构现象

习近平总书记曾强调要实现“两个一百年”奋斗目标，一些重大核心技术必须靠自己攻坚克难。机遇前所未有，挑战前所未有。所有关键岗位、重要产业，都要有一份责任感、使命感。每个人都要在各自的岗位上，为实现中华民族伟大复兴中国梦做出贡献^[12]。高济宇始终把国家需要和集体利益放在首位。1958年，他放下自己正在研究的课题，主动承担起了代号为01、03的国防科研课题。1986年，84岁的高济宇再次“挂帅”接受了高纯MO源的研制项目。高纯金属有机化合物(MO源)是国防

战略物资，关系到国家安全等众多领域。高济宇领导的团队最终攻克了难题，打破国际技术封锁和垄断，促进了国内半导体材料的发展，为我国芯片产业的蓬勃发展奠定了基础。

胸怀祖国服务人民，淡泊名利敢于创造。高济宇的一生奉献给了我国的化学事业，他的后代也大多继续从事化学相关行业的研究与工作。高济宇桃李芬芳，为中国的化学学科培养了十几位院士。高济宇一心报国、勇担时代重任的科学家精神还在传递，他的信念将激发一代又一代学生科技报国的家国情怀和使命担当。

4.3 细微见知著，醛酮还原新发现

在19章中，主讲教师重点围绕着苯环的重要性、命名规则、亲电芳基取代反应、取代基效应、亲核芳基取代反应以及钯催化的交叉偶联反应等知识点进行讲解。在苯环的亲电取代反应中，傅列德尔-克拉夫茨酰基化反应(Friedel-Crafts acylation)具有副产物少和反应容易控制等特点，被广泛应用于有机合成中。在该反应的基础上，采用还原方法将芳基酮转化成芳基烷烃，是一种在芳烃上引入烷基的高效转化方法。传统的羰基还原方法反应条件苛刻且极易引起副反应，而黄鸣龙改进的还原方法可以在常压下进行^[13]，显著提高了反应产率，并且使工业大规模生产变得可行。由于黄鸣龙所做的创新性突破，这个反应也被称作沃尔夫-基斯内尔-黄鸣龙反应(Wolff-Kishner-Huang Reaction)，已被编入各国有机化学教科书，成为合成方法学的重要组成部分(图3)。基于该反应发现的学术论文入选《美国化学会志》(*Journal of the American Chemical Society*)创刊125周年被引用最多的125篇论文之一。

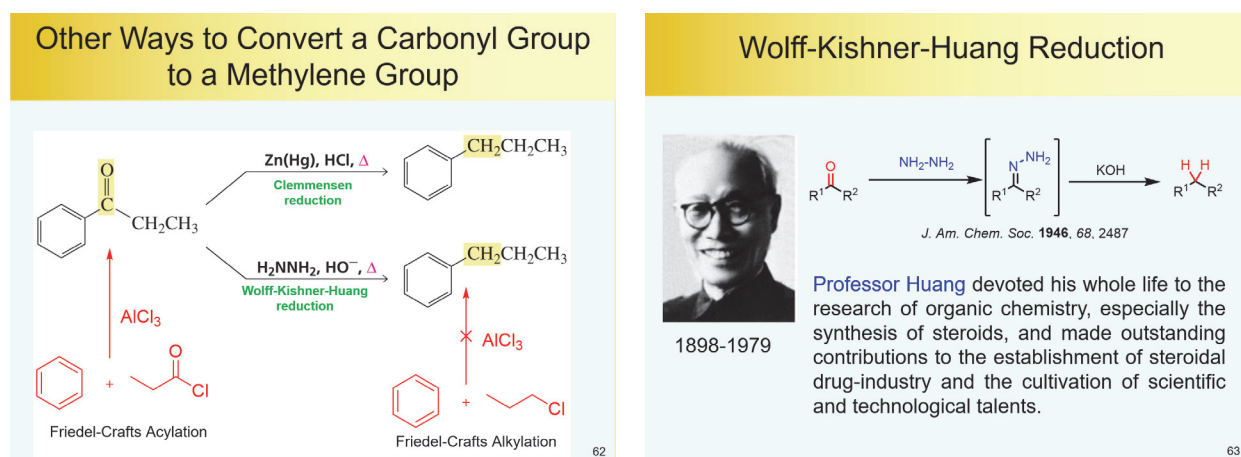


图3 第19章教学PPT演示

左：沃尔夫-基斯内尔-黄鸣龙反应；右：黄鸣龙院士简介

主讲教师在授课过程中不仅向学生讲解了黄鸣龙羰基还原的知识原理与应用，还向学生讲授黄鸣龙沉着冷静地从失败例子中思考总结提出了新反应的趣事，展现出他一丝不苟、严谨求实的工作作风。黄鸣龙面对出人意料的实验现象，将理论与实际结合起来，对比已有的合成方法，提出了区别于其他化学家的新方法，很大程度上提高了中国有机化学家的声誉和国际影响力。黄鸣龙的事迹也将启示学生面对与以往不同的实验现象时，不要放过任何实验细节，应该联系理论知识进行深入思考，才能有所突破，发现更好的化学反应。

5 教学效果讨论

教学过程中不少同学与授课教师交流：“有机化学中有各种-mann的人名反应，一听就是外国人

的名字”，“黄先生真的很了不起，能在1946年就有这么重要的发现”，“希望以后能在有机化学教材中看到和听到更多关于中国化学家的故事”。同时我们在学期末让助教和学生对课程进行评价，结果表明本课程的思政改革得到了学生的积极肯定，部分评语如图4所示。

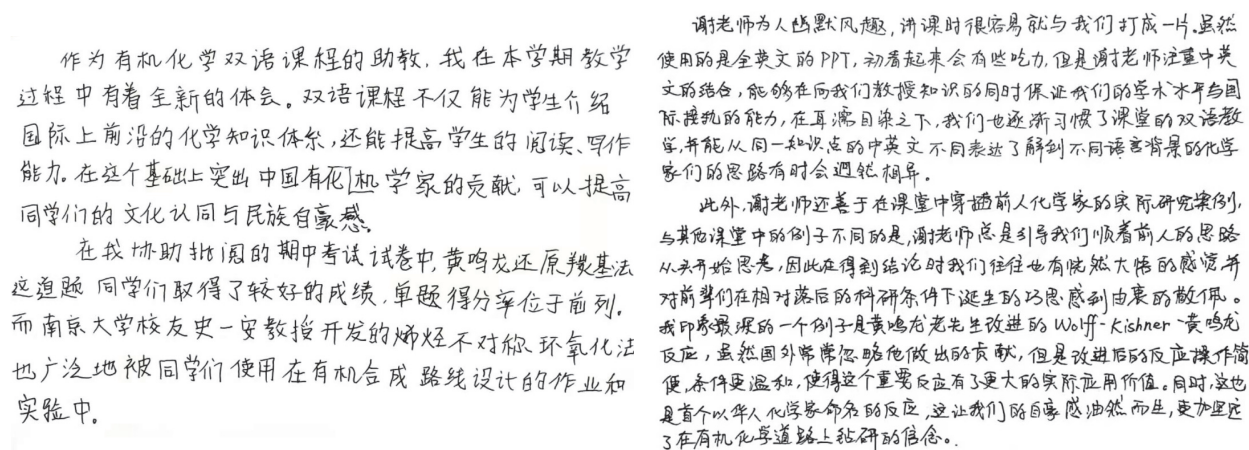


图4 助教及学生课程评语

左：助教评语；右：学生评语

期末考试结束后，我们统计了学生的综合评价成绩(总评成绩=平时成绩×20%+期中成绩×30%+期末成绩×50%)。本班一共29人，其中总评成绩90分以上一共8人，80–89分数段14人，优良比例高达76%。学生获得较好课程成绩的原因是因为教学团队在教学过程中以专业知识结构为核心，适当引入中国人在有机化学领域的杰出成就，通过兴趣导向型教育方法提升了课程学习兴趣^[14]。该教学方法和教学模式不仅强化了学生的综合创新能力，而且加强了文化认同感，能激发学生主动学习的内在驱动力。

6 结语

在有机化学双语教学课程中，我们结合有机化学学科课程特色与学科发展规律，以一种全新的思政教学眼光，发掘了多例中国人/华裔化学家在有机学科发展过程中所做出的积极努力与重要贡献，将中国科学巨人形象树立在本科生心中。目前，化学专业思政教育体系尚未成熟，没有可搬可抄的固定模式，除了学校的马、列、毛、邓等通识思政教育课程，专业教师需要从不同角度解析思政教育，凝练出具体案例，形成多元化的专业思政元素。我们在有机化学双语教学中，结合教学大纲安排，引入中国化学家或者华人在有机化学学科发展中的一些实例，期望突出中国学者在学科发展中所做出的重要贡献，从一个新的角度挖掘课堂教学中的有机化学思政元素。将有机化学的理论知识与化学思政融会贯通于本科课堂教学过程中，对于增强学生文化自信、提升课程学习兴趣、塑造科学精神与品质、健全人格、培养爱国主义情怀等各方面均有积极作用。

参考文献

- [1] 习近平. 全国高校思想政治工作会议上的讲话. [2016-12-08]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-12/08/c_1120083340.htm
- [2] 徐芷媛, 李茉涵, 张恒, 赵晓霞, 张艳斌, 赵军龙. 大学化学, 2020, 35 (7), 67.
- [3] 武全香, 惠新平. 大学化学, 2021, 36 (3), 2011020.
- [4] 2020年自然指数年度榜单科研机构综合排名. [2020-04-29]. <https://www.natureindex.com/annual-tables/2020/institution/all/chemistry>

- [5] 李育佳, 贾叙东, 陈露洪, 朱成建. 大学化学, **2019**, 34 (10), 14.
- [6] Bruce, P. Y. *Organic Chemistry*, 7th ed.; Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, USA, 2014.
- [7] Tu, Y.; Wang, Z. X.; Shi, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, 118 (40), 9806.
- [8] Wang, Z. X.; Tu, Y.; Frohn, M.; Zhang, J. R.; Shi, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **1997**, 119 (46), 11224.
- [9] Zhu, Y.; Wang, Q.; Cornwall, R. G.; Shi, Y. *Chem. Rev.* **2014**, 114 (16), 8199.
- [10] Figueiredo, R. M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48 (7), 1190.
- [11] Kao, T.-Y. *J. Am. Chem. Soc.* **1940**, 62 (2), 356.
- [12] 习近平. 一些重大核心技术必须靠自己攻坚克难. [2018-04-26]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=159880958333553939&wfr=spider&for=pc>
- [13] Huang, M. *J. Am. Chem. Soc.* **1946**, 68 (12), 2487.
- [14] 张树永, 宋其圣. 大学化学, **2005**, 20 (4), 14.