

•教学研究与管理•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202001006

www.dxhx.pku.edu.cn

基础有机化学教学中课程思政的探索与实践

徐芷媛, 李茉涵, 张恒, 赵晓霞, 张艳斌, 赵军龙*

西北大学化学与材料科学学院, 化学国家级实验教学示范中心, 西安 710127

摘要: 课程思政是将思想政治教育与课程理论相结合, 在向学生传授基础知识的同时, 传递正确的价值观和社会观, 树立爱国主义思想。本文对基础有机化学课程与思想政治教育相结合的方式进行了探索和实践, 将思政教育与基础有机化学知识融于趣味性的小故事中, 使学生在理论学习知识的同时, 培养正确的思想观念, 树立远大的人生理想。

关键词: 课程思政; Wolff-Kishner-黄鸣龙反应; 青蒿素; Mannich 反应; 苦味酸

中图分类号: G64; O64; G41

Exploration and Practice of Course Ideology and Politics in Basic Organic Chemistry Teaching

Zhiyuan Xu, Mohan Li, Heng Zhang, Xiaoxia Zhao, Yanbin Zhang, Junlong Zhao *

National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education, College of Chemistry & Materials Science, Northwest University, Xi'an 710127, P. R. China.

Abstract: By combining ideological and political education with curriculum theory, course ideology and politics not only imparts basic knowledge to students, but also conveys positive values and social concepts, and establishes patriotism. This article integrates ideological and political education and fundamental organic chemistry knowledge into interesting stories, which help students learn the theoretical knowledge, cultivate positive thoughts and set grand life goals.

Key Words: Course ideology and politics; Wolff-Kishner-Huang Minglong reaction; Artemisinin; Mannich reaction; Picric acid

2016 年 12 月 7 日, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调, 要用好课堂教学这个主渠道, 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, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应^[1,2]。有机化学是研究有机分子的结构及其合成的科学, 是对微观世界得出的一个正确认识^[3]。基础有机化学教学的出发点和落脚点, 不仅是为学生传授有机化学的基础知识, 更应该注重学生核心素养的培养。但是, 传统的基础有机化学教学, 更加侧重于专业知识的传授, 而忽略了育人的功能。因此更应倡导通过将思想政治教育与课程理论结合, 遵循以学生为中心、以需要为引领、以问题为导向的三大原则, 结合化学发展史中的先进事迹的学习, 努力把学生培养为新时代中国特色社会主义事业的建设者。同时将课程思政与有机化学教学结合, 融入鲜明的时代特征和新时代的社会需求, 有利于发展学生的有机化学学科核心素养, 更有利于培养新时

收稿: 2020-01-02; 录用: 2020-02-06; 网络发表: 2020-03-02

*通讯作者, Email: zhaojunlong327@163.com

基金资助: 陕西省一流专业建设项目; 西北大学本科教学质量提升计划(JX17079)

代顶尖化学人才。本文就课程思政融入有机化学教学做了一些探索与实践,现通过化学史中几个影响深远的历史事件,分享基础有机化学思政课程的一点经验。

1 成功源自“失败”,赤子之心耀前路

黄鸣龙院士,我国著名有机化学家,甾族药物工业的奠基人。他是第一个出现在有机化学人名反应中的华人,由他改良的 Wolff-Kishner 反应广泛用于工业生产,相关论文也于 2002 年入选《美国化学会志》(*J. Am. Chem. Soc.*)创刊 125 周年被引用最多的 125 篇论文。

1946 年,黄鸣龙先生在哈佛大学访学期间,重复 Wolff-Kishner 反应时,出现了意外情况——反应装置中一个烧瓶的软木塞脱落,反应体系中的溶液几乎蒸干,生成黑色混合物,但黄鸣龙先生并没有直接宣告反应失败,在认真分析了产物组成之后,惊奇地发现在这种条件下不仅得到了目标产物,而且产率竟达 90%!在经过反复的实验分析之后,黄鸣龙先生最终总结出可将醛酮置于高沸点溶剂中反应,用氢氧化钠(钾)代替金属钠反应,并在反应过程中不断蒸出反应生成的水,使得醛酮的还原可以在常压下进行(图 1)。这一方法有效地改善了原方法原料昂贵、操作危险而且反应条件苛刻的种种弊端,并大大提高了产率,被广泛应用于工业生产^[4]。

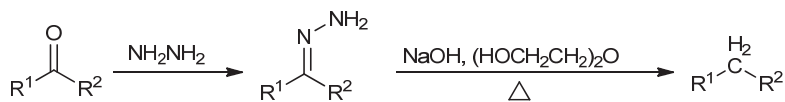


图 1 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应方程式

1952 年我国正处于国民经济恢复的关键时期,各领域百废待兴,黄鸣龙先生毅然放弃了美国先进的机器设备和现代化的科研环境,排除万难,回到祖国并立即投身于新中国的化学事业发展中。并于 1958 年,成功由国产薯蓣皂素合成了可的松(图 2),提出七步合成可的松的方法,成为我国甾族激素药物发展的开端^[5],奠定了我国甾体药物工业生产的基础。在 20 世纪 60 年代,为响应国家“计划生育”号召,黄鸣龙先生领导研制了口服避孕药甲地孕酮(图 3),引起世界关注,并在中国广泛推行,为国家政策的实行提供了物质保障。

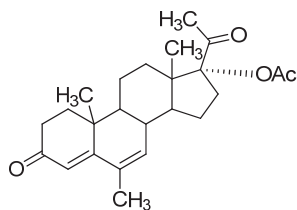


图 2 可的松

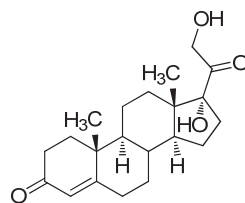


图 3 甲地孕酮

作为我国甾族激素药物开发合成的奠基人和开拓者,黄鸣龙先生在祖国需要之时毅然放弃国外优越环境,投身于祖国科学事业的发展中,同时也为祖国培养了一大批做出巨大贡献的科学家。黄鸣龙先生的事迹充分展现出了以爱国主义为核心的民族精神,作为新时代的青年,我们不仅要发扬老一辈化学家勤于思考、不断探索的科学精神,更要具有深厚的家国情怀,努力为祖国化学技术的发展与进步做出自己的贡献。

2 “灵感”出自坚持,寂寞道路终璀璨

“呦呦鹿鸣,食野之蒿。今有嘉宾,德音孔昭。”这是感动中国组委会对于 2015 年我国首位诺贝尔生理学或医学奖得主屠呦呦的高度评价,作为中国抗疟药物研制的领导人,她不负使命,带领

团队成功研制出“来自东方的神药”拯救了非洲数百万人的性命，并因此于 2016 年入选时代周刊年度“最具影响力人物”。

疟疾，是严重危害人民健康和生命安全的重大传染病，世界卫生组织曾经把疟疾与艾滋病、结核并列为全球三大公共卫生问题，目前全球有 108 个国家和地区都流行疟疾，共有约 33 亿人受到威胁，每年有两亿病例，近 80 万人死于疟疾^[6]。世界各国从未停止与疟疾的斗争，20 世纪 60 年代疟疾病率再创新高，为保障人民的生命安全，我国启动了“523”项目，屠呦呦于 1969 年加入该项目并被任命为课题组长，开始了长达近半个世纪的抗疟研究。当时我国经济发展水平落后、科研环境艰苦，不少人认为这个任务难以完成，但在接受任务之初，屠呦呦就坚定地说：“没有行不行，只有肯不肯坚持。”屠呦呦团队从系统收集整理历代医籍、本草、民间方药入手，检验大量中药单秘验方，最终从东晋葛洪《肘后备急方》中“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”获取了灵感——改用低沸点溶剂的提取方法，富集青蒿的抗疟组分，最终于 1972 年发现了青蒿素(图 4)。屠呦呦在药物的临床试验阶段，不惜以身试药，只为能尽快得到药物毒性的证明，为药物的进一步研发和生产争取时间。

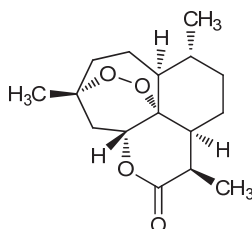


图 4 青蒿素

在一次又一次的失败中找寻经验，在寂寞路途中找寻科研之光，屠呦呦的成功不仅仅证明了一切伟大成就都是不断奋斗的结果，也告诉我们科研的路途是注定艰辛的，一切“灵感”都必须经由汗水的浇灌才能结出灿烂果实。而作为新时代中国青年，我们要勇做走在时代前列的奋进者，不畏寂寞，不惧困难，不断磨砺，成长为担当民族复兴大任的时代新人。

3 真理总需琢磨，不畏权威寻真知

Mannich 反应，也称作胺甲基化反应。反应问世几十年以来，人们一直认为只有脂肪胺可以和含有活泼氢原子的酮及甲醛能发生正常的 Mannich 反应，若要制取 β -芳胺基酮，只能用 Mannich 反应先制备脂肪胺，再经过氨基交换得 β -芳胺基酮，这样不仅实验操作繁琐，并且产率较低。

我国科学家陈光旭提出是否可以利用芳香胺、甲醛、酮直接反应，不经胺基交换从而一步生成 β -芳胺基酮(图 5)。经过近 30 年的实验研究，最终实现了直接用芳香胺、甲醛和酮进行 Mannich 反应制取 β -芳胺基酮，这一研究成果纠正了人们长期以来认为芳香胺不能进行 Mannich 反应的错误论点，并得到高产率的 β -芳胺基酮，大大扩展了 Mannich 反应的应用范围^[7]。

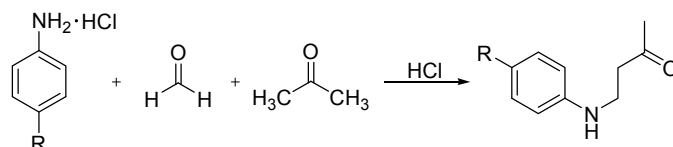


图 5 Mannich 反应方程式

正是由于陈光旭先生这种敢于质疑经典的态度和坚持不懈的努力，促进了科学理论不断发展

更新,提高了我国科学家在国际化学领域的地位,更坚定了我们青年人的文化自信。作为新时代的青年,我们更应在日常的学习和科研中秉持着质疑精神,不断思考、不断探索,敢于寻求真知,坚定文化自信,提高创新意识,为中国的科技创新注入青春活力,为中国科学事业的进步不断奋斗。

4 “染料”竟成炸药,应用科技需谨慎

苦味酸(三硝基苯酚)(图 6)是军事上最早使用的一种烈性炸药之一^[8],它的爆热可达到 $3977.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,威力和猛度均大于著名的 TNT (三硝基甲苯)炸药(图 7)。这是因为苦味酸将三硝基甲苯中的甲基替换为了羟基,这样一个强的给电子基团使苯环更加活化,爆炸威力也就更强了。

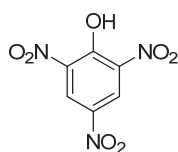


图 6 三硝基苯酚(苦味酸)

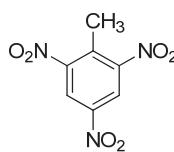


图 7 三硝基甲苯(TNT)

苦味酸炸药的发现源于一次意外事故:早在 1771 年英国人 P. Woulfe 就制备出了苦味酸,其作为黄色染料在纺织工厂安全使用了近 30 年。直到 1871 年,一位工人试图用铁锤砸开装有苦味酸的铁桶时发生了剧烈爆炸,死伤无数。但法国军方却因这个悲剧欣喜若狂——根据现场调查,苦味酸造成的破坏程度远远大于同质量的黑火药,自此之后苦味酸就被制成炸药,被广泛应用于战争中。

其中最为典型的的就是 1894 年甲午中日战争中,日本军队使用了这种威力极大的“下濑火药”即苦味酸火药,几乎炸毁了所有中国北洋水师的军舰,中国军队死伤惨重,也由此掀起了帝国主义瓜分中国的狂潮。更有甚者,由于苦味酸炸药燃烧后产生的黄色毒气会腐蚀人体,严重影响末梢神经,战争的幸存者在战后十几年间仍饱受毒害。

有机化学合成技术进步的初衷是推动社会经济的发展,维护社会环境的稳定,促进人类社会的进步与发展,但若是科技成果被一些别有用心的人利用,也会给人类带来巨大的灾难,在两次世界大战期间,无数士兵、民众丧生于化学武器,有些地区至今仍饱受化武荼毒,这就要求所有的科技研发者,不忘初心,顺应历史潮流,坚持世界和平与发展的主题,发挥科学成果的积极作用,将科技成果真正用于造福人类。

5 名利蒙蔽初心,双刃剑终酿苦果

20 世纪初,美国的年轻化学家、曾任美国化学会主席——Thomas Midgley^[9],发明了让他骄傲了一生的四乙基铅和氟利昂两样物质,但却被人们称为“历史上杀戮最多的个体”和“地球历史上对大气影响最大的个体生物”,而他最终也死在了自己的发明下。

在 20 世纪初期,长期困扰汽车业的一大难题是:工程师们希望发动机中的混合燃料在被火花点燃后均匀地燃烧做功,但混合燃料会被压缩过程中产生的内能直接点燃,发生猛烈的爆震,损坏发动机。对于 Midgley 这样一个发明大王来说,他当然要攻克这个难题了,历经六年的研究,测试了超过 33000 种化合物后,终于发现了一种叫做“四乙基铅”的物质。四乙基铅在加入汽油后,容易裂解出乙基自由基,能迅速结合即将燃烧的燃料,抑制爆震(图 8)。然而在当时铅的危害性已为人所知,所以 Midgley 为四乙基铅取了个更为隐秘的名字:四乙基。也许是由于 Midgley 近乎完美的掩饰,这一发明仍然使用了近 60 年,危害了近亿人的生命安全^[10]。而他的另一重大发明——空调制冷剂氟利昂,这一让 Midgley 骄傲一生,获誉无数的“完美发明”,也在 20 世纪被发现会严重破坏大气层,并在 21 世纪由联合国出台相关协定全面禁用氟利昂。

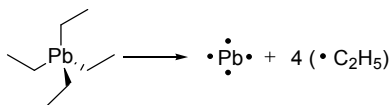


图 8 四乙基铅自由基方程式

科学技术是一把锋利无比的双刃剑，它们常常会在给人们带来便捷的同时，露出它们身后巨大灾难的爪牙。面对当今公众对于化学学科存在片面认知的现状，宣扬化学科研成果的积极作用，帮助公众正确认识和理解化学成果就显得尤为重要。作为化学专业领域的学习者和研究者，我们应秉持着科技造福人类的宗旨，发挥化学科技成果的积极作用，为推动人类社会进步而努力。而作为肩负着中华民族伟大复兴使命的青年人，树立正确的科技价值观，传播化学学科正能量，更是我们每一位化学人义不容辞的责任与担当。

纵观化学的发展史，不论是拉瓦锡创立的定量化学实验方法论，还是门捷列夫创建的化学元素周期表，每一个全新理论体系的诞生，都意味着化学学科的发展有了新的飞跃；每一次新事物的发现和化学工艺技术的革新，都标志着人类文明的进步。这些成果背后都隐藏着无数化学人的钻研和研究，而那些过程中的辛酸与汗水，还有至今传颂的故事，无不激励着一代又一代化学人为了谋求科学的发展、人类的幸福而奋斗终身。

现如今，全社会大力弘扬爱国主义精神，对于高校而言，就要求学生树立一个正确的价值观。那么，将课程思政与专业课的有机结合就显得尤为重要。通过化学学科伦理的学习，以及一些具有正向激励作用的、历代化学家矢志研思的科研与人文精神的熏陶，能够更有效地增强学生的学科自信和文化自信，培养学生的家国情怀和使命担当。让创新精神和爱国主义贯穿化学学习的始终，将个人价值与社会价值相结合，真正将刻苦钻研、刮摩淬砺的科研精神内化为学生自身学习的驱动力，从而激发其为实现中华民族伟大复兴砥砺前行、不懈奋斗！

参 考 文 献

- [1] 罗志佳, 梁爱婧. 昌吉学院学报, **2017**, No. 6, 6.
- [2] 刘金国. 职业, **2017**, No. 23, 109.
- [3] 裴伟伟. 大学化学, **2003**, 18 (2), 3.
- [4] 韩广甸, 金善炜, 吴毓林. 化学进展, **2012**, 24 (7), 1229.
- [5] 朱灿. 地夫可特生产的关键中间体合成工艺优化. 上海: 上海交通大学, 2015.
- [6] Vitoria, M.; Granich, R.; Gilks, C. F. *Am. J. Clin. Pathol.* **2009**, 131 (6), 844.
- [7] 徐秀娟, 陈光旭. 化学学报, **1982**, 40 (5), 463.
- [8] 张宗祥, 翟有朋, 张颖. 中国测试, **2017**, 43 (9), 59.
- [9] 郑康妮. 工程研究-跨学科视野中的工程, **2012**, No. 4, 404.
- [10] 王崇臣. 化学教育, **2007**, No. 8, 63.