

思政教育在有机电化学教学实践中的探索与应用研究

方漪芸[#] 赵云旭[#] 郑璐 荣子强^{*}

(西北工业大学柔性电子研究院, 西安 710127)

摘要: “培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题,也是建设教育强国的核心课题。”做好新时代大学生思政教育工作,事关党和国家前途命运,关乎社会主义现代化强国建设,具有重要意义。有机电化学是化学学科的重要分支,也是理工类专业学生的基础课程之一,在提升学生科学素养、弘扬科学精神、培养社会责任感、促进学科交叉融合以及适应时代发展的需要等方面具有重要意义。在有机电化学教学过程中融入思政教育内容,有利于新时代大学生坚定理想信念,塑造高尚品格,培养道德情操,从而更好实现“立德树人”教育目标。本文充分讨论了有机化学课程教学中的思政教育教学模式,以课堂教学为媒介,以课后探索为纽带,有效促进思政教育与理工类专业课程的有机融合,同时为其他高校思政教育教学工作的顺利开展提供参考与借鉴。

关键词: 思政教育; 有机电化学; 立德树人; 教学改革; 人才培养

党的二十大报告指出,用社会主义核心价值观铸魂育人,完善思想政治工作体系,推进大中小学思政教育一体化建设。这是新时代新征程上思想政治工作的重大使命和根本遵循。培养“有理想、有本领、有担当”的时代新人,是新的历史时期教育工作的重要任务,也是实现中华民族伟大复兴的中国梦的重要保障。电化学合成是有机化学合成领域当中利用电化学的原理和技术,实现有机化合物的合成的一种新型方法。电化学合成技术的发展为传统有机合成领域提供了新的研究方向,已成为现阶段化学化工产业技术转型的强有力支撑。引导思政教育与电化学课堂的有效结合,系统推动实施思政教育一体化建设、拓展育人空间、形成协同效应,是培养电化学领域的高素质领军人才,落实立德树人根本任务的关键举措。

一、引言

(一) 电化学与课堂思政

在我们的生产生活中,有机电化学技术有着不可替代的作用。机电化学都以其独特的原理和机制在材料制备、环境保护、生物医疗等领域提供了强有力的技术支持和解决方案。作为一门涵盖化学、物理、材料科学等多个学科领域的交叉学科,有机电化学在高校化工类专业教育中具有重要地位。通过学习有机电化学的基本原理、操作方法和生产应用,学生可以深入了解有机电化学在各个领域的作用和价值,为将来从事相关领域的研究和工打下坚实的基础。

课堂思政是一种教育理念。在电化学课程的教学实践中深度融合思政教育元素,是推动有机电化学课堂思政建设的有力手段。这要求我们深入挖掘该学科教学中潜藏的思政教育资源,将价值观塑造、理论知识的系统传授以及有机电化学专业思维与实践能力的精细培养三者紧密结合。通过这一举措,我们旨在实现思政教育与电化学知识体系教学目标的双重达成,以此提升课程的综合性、系统性和实效性,为培养具备高度社会责任感和专业素养的电化学人才奠定坚实基础。电化学是一门专注于探索由两种导体所形成的带电界面现象,以及这些界面上所发生的各种变化的科学。电化学课堂思政强调在本课程授课过程中,任课教师在传授电化学基本理论知识,完成规定教学任务的同时,更加注重培养本专业学生的价值观念、道德情操和家国情怀,牢牢坚定理想信念,胸怀远大理想,从而实现立德树人教育目标。

(二) 电化学合成教学中思政教育实施现状

我国高等教育事业紧密契合时代发展的需求,建成全世界范围内规模最大的高等教育体系,成功培养了众多高素质专业人才,取得了举世瞩目的历史性成就,在结构和布局上发生了深刻的变化。思政教育工作的重要作用愈发凸显,思政教育工作已被提升至前所未有的高度,更是被赋予了极为重要的战略地位。

现阶段,在电化学合成学科教学过程中,思政教育理念积极融入课程内容,使学生在学习电化学合成专业知识的同时,也能够提升思想境界。目前,许多高校教师采用社会热点与电化学合成技术相关知识相结合的策略,侧重于促进学生关注科学技术的发展与进步对社会生产和变革的影响与推动作用,同时培养学生正确的科学伦理观念和高度 的社会责任意识;也有教师通过积极开展与电化学合成相关的思政教育活动。如以电化学合成为主题的辩论活动等,培养学生的逻辑思维和表达能力等。这些思政教育融入方式在一定程度上有效帮助学生在学习掌握专业课程知识的同时,提高了思想境界和理论水平,促进学生全面发展。但是,现阶段所运用的教学方法仍有较大的改进空间,例如可以加强对电化学合成领域思政元素的挖掘、完善传统思政教育元素与新兴电化学合成技术的融合、丰富在理工科专业课程中的思政教育教学方法等。

二、思政元素在电化学教学实践中的探索与实践

思政教育作为塑造全面人才的核心环节,应通过精心设计和实施课堂思政教学,切实推进立德树人的教育目标。在有机电化学合成专业课程中,思政教育建设工作应当紧密围绕理工科知识基础,凸显出学科的专业特色。这意味着,在构建课程思政内容时,不仅要融入社会主义核心价值观、中华优秀传统文化等元素,还要确保这些内容与有机电化学合成的专业学科知识相契合,使学生在在学习专业知识的同时,能够深刻理解并践行思政理念,从而实现知识传授与价值引领的有机结合。

(一) 案例分享引导学生关心社会发展和国家大事

1. 我国有机电化学工业起步较早,成就显著

中国 20 世纪最早开始量产的有机电化学化合物之一是聚丙烯腈(PAN)。PAN 是一种合成纤维原料,可以用于制造丙烯腈纤维和丙烯酸-丙烯酸共聚物。在 20 世纪 50 年代,中国开始大规模生产聚丙烯腈,并应用于纺织、化纤、橡胶等工业领域。这一

成果为中国纺织工业的发展做出了重要贡献。1970年代初期,中国启动了氯乙烯的生产项目,建立了大型氯乙烯生产装置,从而实现了氯乙烯的量产。氯乙烯是一种重要的有机化合物,广泛用于制造聚氯乙烯(PVC)等塑料材料。

2. 现阶段我国有机电化学工业蓬勃发展,举足轻重

聚苯胺以苯胺为原材料,通过化学氧化聚合、电化学聚合等方法合成。聚苯胺具有特殊的电学、光学性质,广泛应用于生物或化学传感器、电池、导电纤维、防腐涂料等领域。作为世界上最大的聚苯胺生产国之一,2015至2022年,我国聚苯胺行业产量由355吨增长至757吨,期间CAGR为11.42%。聚苯胺经一定处理后,可制得各种具有特殊功能的设备和材料,如可作为生物或化学传感器的尿素酶传感器、电子场发射源、较传统锂电池材料在充放电过程中具有更优异的可逆性的电极材料、选择性膜材料、防静电和电磁屏蔽材料、导电纤维、防腐材料等。聚苯胺产品的原料容易得到,同时其合成路线清晰明确,合成工艺较为简单,此外从绿色化学的角度来说具有化学及环境稳定性好的优点,因而得到了广泛的研究和应用。

3. 有机电化学工业在国民生活中发挥重要作用,意义非凡

举国同心,共抗疫情的场景历历在目。医用口罩在抗击疫情的过程中发挥了重要作用。熔喷布是生产制造医用口罩的重要原材料之一,其是通过高温熔融聚合物,并将熔融状态下的纤维喷射到收集器上形成网状结构的材料。在这个过程中,有机物质即聚合物被加热至熔融状态,然后通过电场或气流作用下喷射出来。在熔喷布的制造过程中,通常使用聚丙烯等的聚合物作为原料。聚丙烯是一种烯烃类聚合物,其分子中含有碳、氢等元素,属于有机物。当聚丙烯被加热至熔融状态时,可以通过有机电化学的方式进行喷射。具体来说,可以利用电场作用下的电纺或电喷系统,在高温条件下将熔融状态的聚丙烯以纤维状喷射出来,形成纤维网状结构。

4. 有机电化学在药物分子合成领域前景广阔

阿司匹林(Acetylsalicylic Acid)是一种常用的非甾体抗炎药和镇痛药。它是一种白色结晶性粉末,化学名为乙酰水杨酸。阿司匹林具有镇痛、退热、消炎和抗血小板聚集等作用。阿司匹林的发现和应用开创了非甾体抗炎药的新时代,被广泛用于缓解轻至中度的头痛、牙痛、肌肉酸痛、关节炎、痛经等不适症状。

传统的药物合成方法往往需要多步反应、高温高压或使用有毒有害的催化剂,这不仅增加了生产成本,还可能对环境对人体健康造成负面影响。然而,有机电化学作为一种新兴的合成技术,以其高效、环保、可控性强等特点,为药物分子合成提供了一种全新的解决方案。在阿司匹林的制备过程中,有机电化学通过精确控制电化学反应的条件,如电压、电流、电解质等,能够高效地将原料转化为目标产物,同时减少副产物的生成。这种合成方式不仅提高了产物的纯度和收率,还降低了能源消耗和环境污染。阿司匹林的生产中涉及到电化学反应的部分是合成水杨酸(Salicylic Acid)的步骤。在制备水杨酸的过程中,有一步关键的电化学反应是氯化亚铁(III) Chloride)的还原反应。具体来说,苯酚与氯化亚铁反应生成一个中间体,经过酸性条件下的加热后,可以得到水杨酸。这个还原反应中涉及到电子的转移过程,

属于电化学反应的范畴。

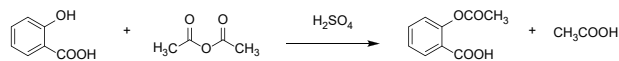


图1 阿司匹林合成过程反应图示

在此过程中,通过调整电化学条件,如电压、电流、电解质以及阿司匹林的初始浓度等,可以影响电催化氧化的效果。在阳极氧化的过程中,加大电压可以电子在电极的表面与有机物分子之间的传递,得失电子速率明显增加,使体系中的直接氧化还原反应大大加强。同时,电压的升高还有利于体系中更多活性中间体的产生,进而高效对阿司匹林的结构造成高效破坏,使间接氧化的作用得以加强。

此外,在阿司匹林生产的过程中易产生粉末状废弃活性炭等污染废弃物,可以通过采用电化学方法来将污染物充分降解,达到保护环境的目的。试验研究发现,粉末状活性炭等污染废弃物降解过程中所需外加电场电压较低,因而相对降低了整个处理过程中的总能耗,有效解决了电化学降解污染物中的高能耗问题。

从阿司匹林的制备过程来看,有机电化学在药物分子合成领域的应用前景广阔。随着科学技术的不断进步和绿色化学理念的深入人心,有机电化学有望在未来成为药物合成领域的重要发展方向,为药物研发和生产带来革命性的变革。

(二) 知识探讨启发学生深度剖析深层原因

1. 环保与可持续发展需求:当前,气候和环境问题越来越受到全人类的重视,全球环保意识持续提高,传统的有机合成方法因具有高能耗、环境不友好等显著问题,正受到当今科学界的审视和挑战。相较而言,有机电合成作为一种绿色、低碳的合成途径,能够在更加温和的条件下进行,显著减少有毒有害物质的排放,从而大幅度降低对环境的污染,符合当前可持续发展的迫切需求。

2. 科技创新与产业升级:有机电合成,作为一种新兴的交叉学科领域,融合了电化学、材料科学、计算机科学等多个学科的知识和技术,为科技创新开辟了新的路径。通过不断的技术突破和创新应用,有机电合成不仅推动了相关产业的转型升级,还为高端化学品、医药、农药等领域的创新发展提供了强大的技术支持和驱动力。这种多学科交叉融合的特点使得有机电合成领域具有广阔的研究前景和应用潜力,对于促进整个化工行业的绿色化、智能化发展具有重要意义。

3. 市场需求与产业升级:随着人们生活品质的提升和消费结构的持续优化,市场对高端化学品、精细医药和先进农药等产品的需求呈现出快速增长的态势。有机电合成作为一种高效且环保的合成方法,恰好能够满足这些日益增长的生产需求,为相关产业的升级和发展注入了强大的动力。通过其独特的合成机制,有机电合成不仅提高了产品的纯度和质量,还降低了生产成本,为产业的可持续发展提供了坚实的支撑。

为了促进有机电合成技术的持续创新与应用,国家已经制定并发布了一系列政策文件,其中包括《中国制造2025》和《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》。这些政策文件明确指出,要加大对包括有机电合成在内的关键技术的研发支持力度,通过政策引导、资金扶持和资源配置,推动相关产业向高端化、智能化、绿色化方向发展。例如,《中国制造2025》中明确提出:“加强基

础研究和前沿技术研发,突破关键共性技术,强化企业创新主体地位和主导作用,形成一批有国际竞争力的创新型领军企业。”

(三) 榜样示范引领学生启迪思考—田昭武先生的事迹

20世纪50年代,电极过程动力学在化学界悄然兴起,电化学合成技术也随之萌芽。时任厦门大学化学系讲师的田昭武先生凭借敏锐的战略眼光,意识到电化学将会成为化学学科未来发展的重要核心之一,毅然投身该方向的研究。在当时,中国的电化学工业发展尚处于起步阶段,整体发展水平相对较低缺乏自主研发和生产能力。为打破西方国家对我国的技术封锁,田昭武先生从基础的化学理论知识研究开始,努力钻研化学学科的原理方法,了解探索电化学领域的最新研究进展,构建起了我国早期电化学领域知识体系,在基础理论、研究方法及应用方面做出许多开创性的工作。



图2 田昭武先生在授课

图片来自厦门大学官方网站

田昭武先生把教育作为一项崇高的事业来追求。在教学当中,他凭借扎实的理论知识和对教学工作的潜心付出,在授课时将晦涩抽象的理论概念讲解的具体易懂,将复杂繁冗的教学内容讲授的清晰明确,培养了许多电化学领域的科研人才。他深知青年教师是学术界的未来和希望,一直致力于加强青年教师队伍建设,为他们的成长和发展提供有力的支持和帮助。田昭武先生经常与青年教师进行学术交流,分享自己的研究经验和心得,鼓励青年教师积极探索新的研究方向,勇攀科学高峰。在田昭武先生的带领下,厦门大学化学化工学院的青年教师队伍建设取得了显著成效。一批批优秀的青年教师脱颖而出,成为学院学术研究的中坚力量,为学院的学科建设和人才培养做出了重要贡献。

(四) 内容升华提高学生精神境界

在有机电化学教学过程中,授课内容的升华不仅关乎知识的传授,更在于对学生精神境界的提升和立德树人教育目标的实现。课程最后,教师将带领学生回顾授课内容,并加以疏导整理,特别将对思政教育板块进行诠释加工,升华授课内容,提高学生精神境界和爱国情感。例如,回顾总结有机电化学的发展历程和杰出科学家的故事,激发学生的求知欲和创新精神,同时培养学生的科学态度和责任感;介绍有机电化学在环保、可持续发展方面的应用,引导学生关注环境问题,树立绿色化学的价值观念等。

在有机电化学的教学过程中,教师的角色远不止于知识的传递者,他们更是学生自我评价和反思的引导者和支持者。在此过程中,教师同时鼓励引导学生对自己的学习过程进行自我评价和反思,发现自己的优点和不足,明确改进方向,提升学习动力。

三、电化学课堂思政教学效果评估

(一) 评估目的和评估内容

课堂思政教学效果评估是对思政课程教学质量和效果的系统性、深入性和科学性的评估过程,其目的在于客观、科学地审视思政课程教学的现状,精准把握教学实施过程中的问题与短板,进而针对性地改进教学方法和手段,优化教学内容,以实现教学质量的提升和教学效果的增强。这一过程强调数据的收集与分析,重视教师和学生的反馈,旨在为思政课程教学的持续改进提供科学依据。

(二) 评估方法

课堂思政教学效果评估方法主要包括问卷调查、个别访谈等。这些方法综合运用,能够全面收集思政课程教学效果的反馈信息,包括学生对教学内容的理解程度、对教学方法的接受度以及整体满意度等,通过对这些数据的分析,借此了解学生的政治觉悟和思想动态,可以准确判断思政课程教学效果,为教学改进提供实证支持。

问卷调查法是课堂思政教学效果评估的常用手段,通过设计明确、简洁、客观、可量化的问卷,收集学生对教学内容、教学方法、课堂氛围及整体教学效果的满意度评价。分析数据后,以报告形式反馈评估结果,为教学改进提供数据支持。

个别访谈法是一种深入且个性化的思政教学效果评估手段。通过与教师或学生的直接交流,收集学生对思政课程教学的真实看法、感受和建议,以获取详尽全面的评估信息。评估人员需事先准备访谈提纲,采用开放式提问,记录详细交流内容,并注意营造轻松的访谈氛围,以达到获取真实有效信息的目的。此法能深入了解被访谈者的想法,准确把握教学实情,发现教学问题,并收集改进建议。

四、结语

本文深入探讨了思政教育在有机电化学教学实践中的应用,强调了其在提升学生专业素养、培养科学精神和社会责任感方面的重要作用。通过优化课程内容、创新教学方法和加强实践环节,我们成功地将思政教育融入有机电化学教学中,并取得了积极的应用效果。未来,我们将继续深化这一领域的研究,创新教学方法和手段,以更好地发挥思政教育在培养学生全面发展中的重要作用,共同推动思政教育在高等教育中的普及和发展。

参考文献:

- [1] 白娅. 电化学合成芳基膦化物及内酰胺衍生物的研究 [D]. 吉林: 吉林大学, 2022.
- [2] 中国电化学工作站行业发展现状、主要产业政策及未来发展前景. [2024-02-29]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1749164758035862210&wfr=spider&for=pc>.
- [3] 康晓蕾. 超低压高效电催化氧化水中3种典型有机污染物研究 [D]. 上海: 华东理工大学, 2018.
- [4] 占啸成. 以文化人视域下高校立德树人研究 [D]. 北京: 中国矿业大学, 2022.
- [5] 王祥枢, 陈仕涛. 地理课程思政的课堂观察量表研制与实践 [D]. 江苏: 南京师范大学, 2022.

基金资助: 西北工业大学教育教学改革研究项目 2023JGY57, ST2023JGY18。

作者简介: 荣子强, 西北工业大学柔性电子研究院, 教授, 博士生导师。

共同第一作者