

依托微课开展环己酮制备实验课程思政的探索与实践

滕青湖^(通讯作者) 王凯 郭燕军 侯士立

桂林理工大学化学与生物工程学院

摘要: 微课容量小、可视化,利用网络的高速传播特性,使知识如微风般飘向世界的每一个角落。一部智能手机,就如同一个随身携带的学习工具,让你随时随地进入学习的海洋。本文通过将教学内容和课程思政元素制作成系列微课,课前学生通过微课进行预习,课后通过微课进行复习。微课解决了有机化学实验有限课时中增加课程思政内容造成实验原理讲解和实验装置演示不充分的问题。本次微课的实施帮助教师完善课程内容,提高学生的学习效果。

关键词: 环己酮; 课程思政; 微课; 铬酸氧化剂; 有机化学实验

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.09.151

一、有机化学实验切入课程思政的必要性

大学教育作为一项塑造个体道德和人格的关键过程,必须要紧抓立德树人的根本任务。我们要深入研究并提炼专业课中蕴含的德育元素和所承载的德育功能,为塑造有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义新人提供强大的教育支持。

在有机化学实验中,学生不仅需要具备扎实的理论基础,还需要在实验过程中不断提升创新意识,通过不断尝试和探索,不断挖掘新的实验方法和思路。由于授课教师过于强调专业知识的学习,有机化学实验中丰富的课程思政资源被忽视,导致大部分学生只能对知识进行浅显而又短暂的掌握。兴趣和自主学习的热情。因此,作为高校专业课教学的重要组成部分,有机化学实验担负着学生思想政治教育的职责和使命,开展课程思政教育教学改革尤为重要。

二、有化学实验课程思政的研究进展

近年来,在学校中,课程思政建设的重要性日益凸显,许多学校纷纷投入资源,建立起了课程思政建设的绩效考核评价体系和监督检查机制,为教师们提供了一个良好的工作环境,极大地激发了教师们的工作热情。二级学院根据各专业人才培养方案,结合有机化学实验课程特点,对课程进行全面深入的改革,旨在凝练政治内容,发挥课程的育人功能,提高专业人才培养质量。教研室针对有机化学实验课程的特殊性质,积极倡导相关教师投身有机化学实验课程思政教育的改革实践。这场改革旨在提升学生的科学素养和道德水平,培养具有全面发展的综合性人才。指导教师们深入研究有机化学实验的新技术、新方法,积极挖掘实验中的思政元素,努力优化教学设计,使课堂更加生动有趣。实验指导教师采取的措施主要如下:

(1) 结合科研,优化实验方案

仲醇氧化制备酮是作为有机化学实验教学的重要环

节,其实验方案常常涉及使用重铬酸钠和浓硫酸氧化环己醇制备环己酮。绿色氧化试剂的反应稳定性、安全性高以及操作简便的特点使得我们能够轻松地氧化环己醇并制备环己酮。南开大学陈文彬组对此实验内容进行了精细的调整,使其更加符合环保理念。氢钾和三氯异氰尿酸为氧化剂,氧化环己醇制备环己酮,代替具有严重环境污染性和操作危险性高的重铬酸钠/浓硫酸氧化剂,采用绿色环保的合成方法,在训练学生基本操作技能的同时,又能向学生传授绿色化学和绿色环保的教学思想。为了得到最优的反应条件,陈老师开展了多个平行反应研究,并且采用气相色谱-高分辨质谱联用仪对反应产物结构进行分析。这无疑给学生进行了一场系统的科研训练。另外,这两种氧化方法都需要使用旋转蒸发器浓缩除去溶剂得到目标产物,但是很多高校的基础实验室没有配备旋转蒸发器。

(2) 结合实验内容,嵌入思政元素

这些教师们主动地寻找和发现有机化学实验课程中的思政元素,他们精心地整理出了一系列思政案例,精准地找到了将思政元素融入教学的最佳方式,深入分析了这些案例中丰富的德育内涵。在有机化学实验课程中实施思政教学改革,大部分实验指导教师积极主动地探索和挖掘课程中的思政元素,并从多个角度进行系统梳理和分析,找出最佳的融入方式,使每一个案例都蕴含着丰富的德育内涵,以此来引导学生树立正确的价值观和道德观念。在蒸馏、萃取和重结晶这些有机化学实验中,我们不仅要关注实验结果,还要注重实验过程的节能减排。这些实验涉及大量的液体处理和加热过程,因此需要我们合理地利用能源,减少废气的排放,以保护环境。中华传统文化的传承、团队协作精神等课程思政元素。在制备实验部分分别根据产品的性质和实验操作细节引入课程思政元素。溴乙烷的制备实验中引入全局观念,严谨的科研态度;环己烯的制备鼓励学生努力拼

搏, 终生学习意识; 己二酸的制备要求学生循序渐进, 脚踏实地的实现梦想; 乙酸乙酯的制备实验过程中要求学生要学会统筹全局, 抓住主要矛盾; 从茶叶中提取咖啡因实验中培养学生的大爱情怀、百折不挠的精神和民族自尊心; 橙皮中柠檬烯的提取实验中, 引入我国第一位获得诺贝尔生理医学奖的科学家屠呦呦及其团队成功研制青蒿素的案例, 增强学生的民族自豪感, 提升学生的爱国热情 and 家国情怀, 提高学生的学习动力; 乙酰水杨酸的制备勉励学生学以致用, 砥砺前行; 甲基橙制备的反应中引入食品安全危害事件-苏丹红事件, 让学生了解滥用色素带来的危害, 以此培养学生作为一名化学工作者的使命感和责任感等。

尽管学校和实验指导教师都在有机化学实验实施课程思政教学改革过程中做出了积极的努力, 同时也取得了一定的教学效果。但是, 由于有机化学实验课时有限, 大部分实验指导教师为了完成任务只能在原来的教学计划中直接添加课程思政内容, 这就导致教师在实验原理讲解和实验装置演示过程中加快讲解的速度和压缩演示的时间, 以空出时间引入课程思政的内容。另外, 对于学生而言, 实验书上空洞的实验原理, 复杂而且多的实验步骤, 以及眼花缭乱的装置图都难以理解, 这就极大的降低了学生对实验的兴趣。因此, 如何解决在有限的有机化学实验课时中引入课程思政元素, 同时又能使学生掌握原来没有接触或不熟悉的有机化学单元操作, 解决课上时间紧张的问题。

三、依托微课引入课程思政

微课容量小、可视化, 利用网络的高速传播特性, 使知识如微风般飘向世界的每一个角落。一部智能手机, 就如同一个随身携带的学习工具, 让你随时随地进入学习的海洋。通过微课, 有机化学实验课的教学内容得到了有效的传播, 实验重点、课程思政元素以及实验操作的模拟等环节得以充分展示, 对于推动教学思政改革和提升教学任务完成效率起到了积极的作用。而且, 当代大学生生活在信息时代, 小视频和碎片化时间更加符合他们的学习习惯, 能够更好地提高学生兴趣, 让学生不受空间时间限制皆可学习, 进一步提高有机化学实验教学课的预习、复习效果。

1. 学情分析

本门课程的授课对象是化工类专业大一学生。学生进入大学后经过多渠道了解到生化环材被称为四大天坑专业, 这在很大程度上打击大一学生的自信心, 降低学习的热情。很多学生也是在这个时候产生转专业的念头。在有机化学实验课程中引入课程思政, 通过老一辈科学家们的光辉事迹以及本专业的研究成果在各行业的

应用, 破除四大天坑的谣言, 给学生以鼓舞, 让学生对本专业有认同感, 帮助学生建立学习的信心。

2. 现有教学内容分析

环己酮是一种不可或缺的化工原料和工业溶剂, 在制造尼龙等高分子材料的过程中起着至关重要的作用, 是生产过程中不可或缺的中间体。(图1)在有机化学实验教学中, 制备环己酮是一个关键环节。它以环己醇为原料, 通过典型的仲醇氧化形成羰基的反应进行, 这一过程具有广泛的应用价值和学术意义^[4], 在一系列操作中, 我们还需要搭建反应装置, 包括蒸发皿、蒸馏瓶、分液漏斗等设备, 然后进行水蒸气蒸馏、萃取、常压蒸馏等步骤。最后还需要进行产量产率计算以及产物折光率的测定等。培养学生的实验动手能力和科研思路。但是本实验中用到的重铬酸钠-浓硫酸是强氧化剂, 在使用过程中需要注意实验安全, 尤其是重铬酸钠中的铬离子是重金属离子对环境 and 人类具有污染性和毒性, 因此在反应结束后实验产生的废液要回收统一处理不能随意倒下水道污染水源。通过对废液的处理让学生了解化学废液的处理方法培养其保护环境的意识, 从而引入课程思政元素保护环境人人有责, 帮助学生形成正确的职业道德观。

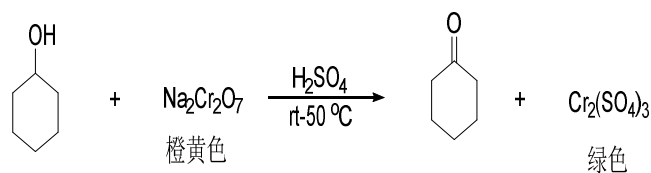


图1 环己醇氧化制备环己酮

3. 微课的设计思路

(1) 提出问题: 环己酮和手机有什么关系? 吸引学生的注意力, 提高教学效果。

(2) 详细介绍环己酮作为原料制备尼龙, 以及尼龙在各行业的广泛应用, 以结果为导向, 激发学生的学习兴趣。同时, 环己酮的应用研究中, 充分展示本专业研究成果在现实生活中的重要作用, 破除四大天坑的谣言, 帮助学生建立学习的信心。

(3) 详细讲解环己醇氧化制备环己酮的原理, 铬酸氧化剂的制备、使用和后处理, 利用《危险化学品安全管理条例》帮助学生规范处理化学废液, 树立保护环境的意识。

(4) 分解实验操作步骤, 录制成视频, 配制字幕, 强调实验注意事项, 帮助学生精准掌握实验技能。

(5) 介绍环己醇氧化制备环己酮的新方法, 以科研成果用于本科教学, 培养学生的科研兴趣。

4. 微课制作的步骤如下

(1) PPT课件录制

针对微课实验内容环己酮的制备实验,进行详细的教学内容设计,制作一个PPT课件,主要介绍环己酮的应用、环己酮的制备实验原理、铬酸的配制、使用和后处理、铬酸氧化环己醇的注意事项、实验单元操作的仪器及实验原理。用电脑打开PPT课件,用录屏软件EV进行录制。

(2) 演示部分制作

编写讲课课件的视频录制脚本至关重要,这是确保视频质量的关键步骤。我们需要深入理解讲授内容,确保在视频中清晰、准确地传达信息。在实验室,药品和仪器的准备需要我们格外小心。在操作完成后,我们还会再次进行确认,确保无误。在完成这些步骤后,我们会将实验原理、课程思政内容以及实验操作过程全部录制下来,以便学生们能够更好地理解和掌握相关知识。

(3) 微课制作

前两部分完成后,后期用Adobe Premiere 2020软件剪辑制作将拍摄内容和PPT结合在一起,剪辑配音加字幕,制成微课。

5. 教学实施

针对学生预习内容单一的问题,在课前实验指导教师可以通过雨课堂发布环己酮的制备实验预习任务,例如关于实验原理/目的/步骤的习题、环己酮制备的实验操作视频、实验内容相关的讨论等,学生通过阅读预习资料和观看视频完成预习任务中的习题和讨论,教师根据雨课堂的反馈结果在课上着重讲解学生预习存在的具体问题,进一步帮助学生对于环己酮制备实验内容的理解和掌握。观看微课视频并回答问题:1、环己酮产品蒸馏中使用什么蒸馏管?2、是不是所有的铬都对人体有害?要求学生自主查阅文献回答问题。

课上基于学生预习过程中存在的问题进行讲解,进一步讲解实验原理,分解实验操作步骤,强调实验注意事项,切入课程思政内容,破除四大天坑谣言,帮助学生建立学习的信心。讲解结束后,要求学生一人一组进行实验,实验指导教师观察学生的实验操作是否正确,如有问题及时纠正,避免出现危险事故或者操作失误导致实验失败。

为了更好的体现出学生的学习效果和存在的问题,就本次微课建立了新的评价体系,将线上学习时间、回答问题、小组讨论等部分加入到考核表中。另外,就微课的教学内容指导教师开通线上答疑、设立闹钟提醒学生学习,对于学习进度快的学生和学习进步大的学生给予加分机制,督促学生学习。

四、结束语

通过将教学内容和课程思政元素制作成系列微课,

课前学生通过微课进行预习,课后通过微课进行复习。微课解决了有机化学实验有限课时中增加课程思政内容造成实验原理讲解和实验装置演示不充分的问题,同时微课充分利用学生的碎片化时间符合学生的学习习惯。本次课程中学生从环己酮的应用中,更加了解本专业的研究方向,破除生化环材四大天坑的谣言,增强专业认同感和自信心。从化学废液的处理和相关法律法规的学习中,帮助学生树立保护环境意识。从TCCA氧化环己醇制备环己酮的新方法中,学生感受科研成果带来的自豪感,增强对科研的兴趣。另外,通过此次微课实验教学的实施,学生对于有机化学实验的兴趣明显增加,学生的基本操作技能也得到了极大的提升,系统的训练了学生的科研能力,帮助学生形成了正确的职业道德观。

参考文献

[1] 刘峥,丁国华,杨世军.有机化学实验绿色化教程[M].冶金工业出版社,北京,2010:33-34,84-86,88-89,100-102.

[2] 余彩莉,刘峥,钟福新.化学基础实验教程[M].化学工业出版社,2020:113-116.

[3] 滕青湖,王凯.有机化学实验中浓硫酸取用方法的探讨与改进,文渊,2021,362-363.

[4] 王凯,滕青湖.高校基础实验室易制毒药品管理的探索与改进,科教导刊,2022,9,97-98.

[5] 陈启德.英威达:深耕本土市场,创建完整尼龙产业链,上海化工,2023,48,83-84.

[6] 陈文彬,陈月阳,陈波.环己醇制备环己酮的实验改进,大学化学,2021,36,1-6.

[7] 张思雨,郝天辉,王则月,姚赟,凌剑,赵静峰.环己酮制备实验的改进,大学化学,2022,35,168-172.

[8] 李伟斌,孟迎,韩艳辉.我国尼龙66的产业化现状与发展建议,合成纤维,2021,5,1-3.

[9] 刘海龙,陈静.环己酮在工业中的主要制备方法及应用进展,当代化工研究,2021,21,152-154.

作者简介:滕青湖(1989-),女,籍贯:广西上思,民族:壮族,职称:讲师,学历:博士,单位:桂林理工大学,研究方向:有机合成。

基金项目:2022年桂林理工大学课程思政示范课校级项目,有机化学实验,2022年5月-2024年5月,在研,主持。

2022年广西高等教育本科教学改革工程项目,基于无机化学“学科思政”体系的“科研育人”新模式构建与实践(项目编号:2022JGB211),2022年5月-2024年5月,在研,参与。