DOI：10.19789/j.1004-9398.2025.02.011
文献引用：马红玉，李照．探索无机化学实验与思政元素的深度融合：基于粗食盐提纯实验[J]．首都师范大学学报（自然科学版），2025，46（2）：75-80. MA H Y，LI Z. Exploring the deep integration of inorganic chemistry experiments and ideological and political elements：based on crude salt purification experiments[J]. Journal of Capital Normal University（Natural Science Edition），2025，46（2）：75-80.

探索无机化学实验与思政元素的深度融合：基于粗食盐提纯实验*

马红玉，李　照**

（陕西师范大学食品工程与营养科学学院，陕西 西安　710062）

摘要：为了进一步加深无机化学实验课程与大学生思政教育工作的深度融合，本文从引入化学发展史、介绍知名人物事迹、融入科技前沿动态和聚焦化学与民生4个方面展开详细论述，以无机化学实验课程中粗食盐的提纯为例，通过追溯食盐发展史，介绍爱国实业家事迹，对比古今粗食盐提纯操作和介绍当代提纯前沿技术融入课堂的方式，并进行了探索和实践，以教学评价的方式进一步反映课堂效果。实践结果表明，无机化学实验课程与思政教育的融合具有可行性并具备特有优势，可以较好地实现思政育人的教学目的，本文的实践结果对其他同类型课程的思政建设也提供了一定参考价值。

关键词：无机化学实验；课程思政；粗食盐的提纯；教学改革
中图分类号：G642.0　　**文献标志码**：A

Exploring the deep integration of inorganic chemistry experiments and ideological and political elements: based on crude salt purification experiments*

MA Hongyu，LI Zhao**

（College of Food Engineering and Nutritional Science，Shaanxi Normal University，Xi'an Shaanxi　710062）

Abstract：The purpose of this article is to further explore the possibility of deep integration between inorganic chemistry experimental courses and ideological and political education for college students. It discusses in detail from four aspects：introducing the history of chemical development，combining character stories，introducing modern cutting-edge technologies，and focusing on chemistry and people's livelihood. Taking the purification of crude salt in the inorganic chemistry experimental course as an example，this study explores and practices the integration of four aspects into the classroom：tracing the history of salt development，introducing the deeds of patriotic industrialists，comparing ancient and modern crude salt purification operations，and introducing contemporary cutting-edge purification technologies. The classroom effect is further reflected through teaching evaluation. The practical results

收稿日期：2023-09-15
*陕西师范大学中央高校重点项目（GK202201011）
**通信作者：lizhao0309@snnu.edu.cn

indicate that the integration of inorganic chemistry experimental courses with ideological and political education is feasible and has its unique advantages. The integration can effectively achieve the teaching purpose of ideological and political education. At the same time, the practical results of this article also provide certain reference value for the ideological and political construction of other similar courses.

Keywords: inorganic chemistry experiment; curriculum ideological and political education; purification of crude salt; teaching reform

CLC: G642.0 **DC**: A

0 引 言

近年来,为了改善在教学实践中存在的只教不育的现象,也为了在教育工作中进一步落实立德树人的根本任务,国内高校纷纷开启了思想政治教育课程改革的探索之路[1]。然而,在课程改革大幅向前推进的同时,出现了一系列因融合而产生的问题[2]。部分教师对课程思政的融合只是流于形式或一带而过,很难对学生产生教育效果[3];部分教师进行了生硬地融合,不仅耽误了原有课程的进度和效果,还使融合之后的课程教学品质大打折扣,这种方式与课程思政的初衷背道而驰[4]。课程思政的提出是为了解决长期以来高校思政教育与专业教育孤岛化的问题[5]。不同于历史、地理和政治等人文属性较强的学科,数学、物理学、化学和生物学等学科的自然科学属性明显,将思政元素融入原有课程存在一定难度。因此,如何找到专业教育与思想政治教育的结合点,如何将思政元素融合的自然和谐、严谨贴切、恰当适量,是目前亟待解决的问题。

要想将思政元素有效地融入理学、工学类专业课教学中,就要结合二者的特点,深入梳理教学内容,将马克思主义的思想方法与科学精神合理融入到课程教学中。无机化学是化学领域的一个重要分支,是四大化学之一,无机化学实验课程与其联系紧密,是一门独立的课程,同时也是开展课程思政建设的优良载体。在课程思政改革政策的倡导下,目前已有将课程思政与无机化学实验结合的案例:房川琳等[6]通过尝试对无机化学实验课程体系进行改革,来促进课程思政的顺利开展;李石雄等[7]对无机化学实验课的授课内容进行详细拆解,分析了课程思政的重要性;黄微等[8]较好地总结了无机化学实验课堂中的思政素材。然而,前人的研究多侧重于理论探索,对课程思政在无机化学实验课堂中的实际应用缺少详细的阐述。本文将对无机化学实验课程开展思政教育的优势和可行性进行详细论述,同时以粗食盐提纯实验为具体案例,对课程思政的细节展开进一步的实践,为此类课程提供一个较好的范例。

1 优势与探索

从开展授课的时间来看,无机化学实验是食品、化学和材料等专业学生进入大学后的第一门实验类必修课,也是一门重要的基础实验课。无机化学实验课程的开课期处于高中生向大学生转换的第一个学习阶段,具有承前启后的特点[6]。发掘无机化学实验课程的思政元素,将思政教育融入大学一年级重点专业课程的传授,上好“第一节课”,对学生的后续学习、创新及价值引领具有重大意义[7]。从课程思政开展的角度来说,无机化学实验课程具有知识面宽、内容丰富和体系完整等特点,在无机化学实验课中融入思政元素,既可以丰富课堂内容,又能达到很好的立德树人的效果[9-11]。本文从引入化学发展史,聚焦化学与民生,介绍科学家事迹和融入科技前沿动态等方面出发,将爱国主义、社会主义核心价值观、创新精神和科学精神等思政元素融入无机化学实验的课堂中。

1.1 引入化学发展史,厚植爱国情怀

在无机化学实验课程中,合理引入国内外的化学史,可以有效激发学生的爱国精神。中国化学史悠久丰富,包括了广泛的研究领域,蕴藏着丰富多样的思政素材。介绍火药制取、造纸技术、金属冶炼和陶瓷烧制等,将其与无机化学实验中的知识点相联系,学生可以了解我国古代的材料科学和化学工艺,可以更深层次地了解中国古代文明,增强民族自豪感。另外,近代以来国外化学研究取得了飞速的发展,有许多值得学习借鉴之处,课堂中也可对比国内外化学史,来激发学生的爱国情怀。例如,在讲授氧化型石墨烯制备实验时,首先引入石墨烯发展史,2004年英国物理学家安德烈·盖姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫用胶带粘贴的方法,制备出

稳定的石墨烯,推翻了原有的经典理论,震撼了整个物理界,引发了石墨烯的研究热潮。随后结合我国对此材料的发展历程,介绍中国在世界新材料、新技术发展中所发挥的重要作用,增强学生的民族自豪感、荣誉感[12]。

1.2　结合人物事迹,增强社会责任感

在无机化学实验课的思政教育中,可以通过宣传相关人物事迹和科学家的奋斗历程,来激发学生对科学事业的热爱和追求,培养学生的科学精神和创新意识。同时,引导学生坚定理想信念,树立正确的三观,培养学生的社会责任感和家国情怀。如在讲授稀土元素时,引入中国稀土之父徐光宪先生的事迹:1951年,徐光宪先生在美国取得物理化学博士学位后,放弃了即将获得的优渥工作,与妻子毅然回国建设祖国,回国之后克服重重困难,前后改变5次研究方向,最终实现了我国稀土产量的飞跃,为中国稀土工业发展做出巨大贡献。徐光宪院士的生平事迹值得当代大学生学习和仰望[13],更值得优秀留学生们学习。在无机化学实验的课堂上弘扬老一辈科学家的人物事迹,这种潜移默化的思政教育方式可以激发学生的科研热情和家国责任感,同时也鼓励未来一代留学生能够学成回来报效祖国,培养学生树立淡泊名利、爱国强国的价值观。

1.3　介绍现代前沿技术,激发创新思维

无机化学实验是现代高精尖技术的应用领域之一,在无机化学实验思政教学中,除了讲授教学大纲内容外,还应及时融入现代高精尖科技的前沿动态,拓宽学生的知识面,激发其创新思维和科学探索精神。如在课堂中介绍分子模拟、X射线衍射、质谱分析等前沿技术,使学生在参与实验操作和数据分析时,直观地感受到这些先进技术的应用及重要性,激发学生对科学技术的探索热情。以晶体缺陷教学为例,教师先介绍固体的各种缺陷分类、定义、表示方法和反应缺陷方程式;然后将电子和空穴的概念以及能带理论等基础知识加以应用,详细讲解点缺陷的局域能级;最后结合前沿科研成果,引导学生深入理解点缺陷在材料制备、材料应用过程中所起的重要作用。另外,教师可以组织学生参观科研机构、实验室,使学生直观感受无机化学的魅力和科学的力量;也可以进行科学竞赛或开展科普活动,激发学生对无机化学的兴趣和热情,培养学生的科学素养和创新能力。当理论学习与学术研究融会贯通时,才能更好地实现以研促教、教研相长[14]。

1.4　聚焦化学与民生,培养使命担当

无机化学与民生息息相关。通过讲解和应用无机化学原理,将人们日常生活密切相关的案例,如废水处理、大气污染、食品安全和新材料开发等,与课堂知识点结合,使学生认识到无机化学在解决社会问题和改善人民生活品质方面的重要性。例如,以日本的"痛痛病"为例引出锌副族内容,20世纪初期,日本富山县地区炼锌厂向河水中排放大量含镉的废水,导致当地人关节疼痛,患"骨癌病"[15]。以鲜活的现实问题为切入点,引导学生思考和探究民生中的热点问题、关注化学在民生领域的应用,培养学生的使命担当和社会责任感。这种思政教学模式可以做到思政与专业相长,有助于将学生培养成为能够为社会发展和人民福祉做出贡献的化学人才,达到事半功倍的育人效果[16]。

2　实践策略

本文以陕西师范大学食品工程与营养科学学院的无机化学实验课为背景,尝试设计了融合课程思政的策略(图1)。下面以粗食盐的提纯为例,将教学实施过程加以说明。



图1　粗食盐提纯实验思政融合思路

2.1　追溯食盐发展史,介绍教学背景

食盐作为人类历史上最早使用的调味品之一,在人类社会的发展中扮演着重要的角色。中国的盐资源丰富,包括海盐、盐湖盐和岩盐等多种类型。我国海盐、湖盐和井盐开发的历史悠久,相传在神

农氏时期,中国先民就开发出从海水中煮盐的技术。1835年,我国清代开采成功的盐井——四川省自贡市的燊海井,是世界第一口千米以上钻井,当时其钻井技术遥遥领先于世界。

我国粗食盐的提纯起源很早,相传炎黄时期,有夙沙氏开创了海水煮盐法,史称夙沙作煮盐,这是中国古代提纯食盐最早的记录。到汉代时,有人开始采用过滤等技术提纯粗盐。近代时期,由于战乱、政治动荡和经济技术落后等原因,中国盐业的发展逐渐落后于国外。新中国成立后,随着科学技术的进步和工业化的推进,中国粗食盐提纯的方法和技术得到了进一步的改进和发展,盐业逐渐走向市场化和现代化,在国际盐业市场中的竞争力也在逐渐增强。

在课堂中,学生通过了解中国盐业发展史,对比古代盐业的发达、近代盐业的落后与现代盐业的发展进步,加深学生的民族自豪感和责任感,明确科技兴邦的意义和自身的责任。

2.2　介绍爱国实业家事迹,引入教学主题

食盐是人们膳食中必需的调味品,食盐的纯度和品质直接关系到人们的健康。粗食盐的提纯是无机化学实验中常见的一个实验项目,通过提纯将粗食盐中所含的不溶性固体、重金属杂质等,用沉淀、过滤、重结晶等工艺去除,提高食盐的纯度,保障食品安全。

早在20世纪初,许多西方国家已明确规定,饲料用盐中NaCl质量分数需≥85%,食品级的精食盐中的NaCl质量分数需>99%。而彼时的中国,由于食盐纯化技术落后,我国盐业生产技术远远落后于世界,许多地方食用盐的NaCl质量分数<50%,被外国人讥笑为“食土民族”。在爱国实业家范旭东等的不断努力下,改善了国人在食盐问题上的窘迫处境。

1911年范旭东在欧洲各国考察盐政和工业用盐,深感中国盐业的落后。从欧洲归来,其提出了一系列改革盐政的设想,改革方案得到了当时财政总长张弧先生的重视,并支持范旭东1915年在天津塘沽创办久大精盐公司,并生产出中国的第一批精盐。然而,当时中国的盐政局还处于封建旧制,食盐销售权都操纵于少数盐商之手。久大精盐公司的发展触犯了盐商们的切身利益,遭到了各方强烈的阻挠。但范先生克服艰难险阻,不断扩大公司规模,经过10年的发展,公司的产盐规模由1 500 t/年扩大到625万t/年。最终,成功实现了让中国百姓吃上干净食盐的愿望。

通过介绍爱国实业家范旭东的事迹(图2),引出教学主题——粗食盐的提纯。同时学生可以学习其为中国化学工业做出的贡献,以及坚持国家至上、民族至上、人民至上的家国情怀,始终胸怀大局、心有大我的广阔胸襟,学习他百折不挠、艰苦创业的无畏精神。

2.3　讲授实验重点内容,培养科学精神

明确食盐中杂质离子的种类及相应的去除原理。粗食盐的杂质可分为可溶杂质和不溶杂质。不溶杂质主要是泥沙,可用过滤的方法除去。可溶性杂质主要是Ca^{2+}、Mg^{2+}和SO_4^{2-}等离子,需要利用化学试剂和杂质离子生成沉淀物,再过滤除去。根据实验原理,教师讲解并演示实验流程,学生学习实践现代食盐提纯的标准化实验操作,教师引导学生理解沉淀溶解平衡等基本原理及其在粗食盐提纯过程中的应用[17],在实验过程中培养学生细致入微的实验态度和科学精神。

(1)粗盐的提纯。①在台秤上称取粗食盐,放在烧杯中加水并充分搅拌,在搅拌下逐滴加入$BaCl_2$溶液至完全沉淀。为了检验沉淀是否完全,待沉淀

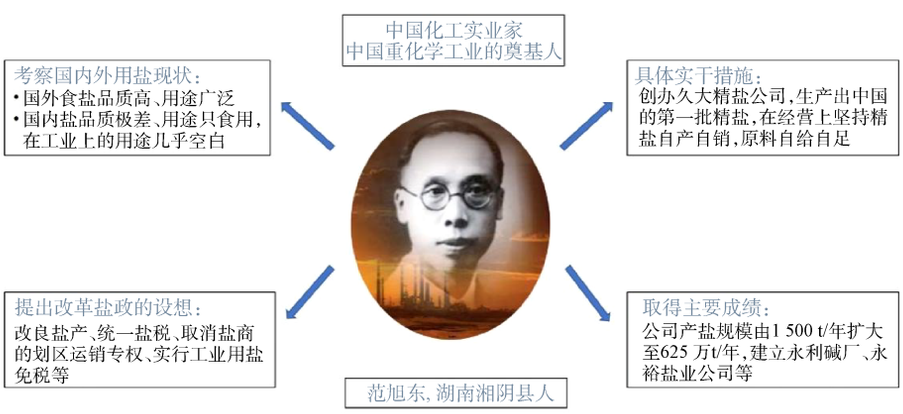


图2　爱国实业家范旭东的主要事迹

下降后,取少量上层清液于试管中,滴加几滴盐酸溶液,再加几滴$BaCl_2$检验,如不再产生沉淀,用普通漏斗过滤。②在滤液中滴加Na_2CO_3溶液至完全沉淀,当沉淀下降之后,取少量上清液滴加Na_2CO_3溶液,检查是否生成沉淀。如不再产生沉淀,用普通漏斗过滤。③在滤液中逐滴加入HCl溶液,将溶液调至微酸性。④用小火将滤液在蒸发皿中加热、蒸发、浓缩,当出现稀浆状的稠液时,即可关闭电炉热源。⑤在电炉上用余热将蒸发皿中少量的水分蒸干,直至不冒水蒸气为止。⑥将精食盐冷至室温,称质量。最后把精盐放入指定容器中,计算产率[17]。

(2)产品纯度的检验。①取精盐溶于蒸馏水中,将粗盐溶液过滤,分成2组。②SO_4^{2-}的检验,在第1组溶液中分别加入盐酸使溶液呈酸性,再加入$BaCl_2$,若白色沉淀出现,则证明存在SO_4^{2-},比较实验结果。③Ca^{2+}的检验,在第2组溶液中加入盐酸使溶液呈酸性,再加入$Na_2C_2O_4$溶液,如有白色沉淀生成,证明Ca^{2+}存在,记录结果并比较。

在等待过滤的实验中,带领学生体验古法制盐的发展过程,通过前人简易提纯的实验步骤,体验前人走过的提纯之路,使学生感受粗食盐提纯的发展进步。

古法制盐——煮盐法。煮盐法利用了提高盐分子沉淀的温度效应。首先,将大量的海水倒入煮盐池中,用高温煮沸,在沉淀器中添加辅助药剂,用以吸附其他物质。沉淀器内的水可以自由流动,通过水流实现盐的分离和过滤,将不纯杂质尽量去除,蒸发过滤得到的滤液,最后留下相对纯净的盐晶。通过这种方法制盐不仅可以除去杂质,而且盐的口感和营养成分都更为出色。

无机化学实验中的提纯实验可以让学生了解到溶解、过滤和结晶等基本的化学操作,提高学生的实验技能和观察能力,培养学生的科学思维方式和科学判断能力。古人为了得到一份盐不断摸索钻研,其制盐史是一部充满创新和智慧的历史,通过古今食盐提纯的对比,培养学生坚持不懈、勇于探索、勇于创新的精神。

2.4　课堂知识延伸,激发创新思维

在粗食盐提纯实验的基本实验内容讲解之余,教师延伸课堂涉及的相关知识,带领学生观看有关食盐提纯前沿技术的视频,培养学生的创新思维。现代食盐工业飞速发展,主要采用膜分离技术[18]、离子交换[19]和蒸发结晶[20]等技术,能够大规模地提纯食盐,使其符合国家食品安全标准。目前一些最新的粗食盐提纯技术如图3所示。这些最新的粗食盐提纯技术在提高盐的纯度和品质方面具有重要的作用,能够更加高效地去除杂质和矿物质,提高盐的纯度和品质,满足人们对优质食盐的需求。

3　教学效果

3.1　教学评价设计

开展课程思政的最终目的是提升教学效果和促进学生成长。采用多层次的评价模式评价本次思政教学效果:(1)采用多元化的评价方式。通过课堂讨论、作业报告、小组讨论、学生自评和师生互评等形式,更全面地了解学生在思政教学中的表现和成长情况。(2)设计合理的评价指标。通过设计课堂评价问卷反映学生在思政教学中的表现和成长,评价指标涵盖课程思政教学的各个方面,包括教学目标的达成情况、学生的思政能力培养情况和思想政治素养提高情况等。(3)定期评价和反馈。评价反馈是一个长期持续的过程,课程评价可以在不耽误正常课堂进度的情况下,定期评价和反馈,及时发现问题并调整和改进,提高课程思政教学的效果。



图3　粗食盐提纯新技术介绍

3.2 教学成果反馈

通过教学评价的结果来看,学生在思想觉悟、道德素养、科学研究意识和社会责任感等方面均有一定程度的提升,教师在专业发展、教学创新能力和思想觉悟等方面得到了促进。

对学生来说,通过多层次的思政学习,可以更好地理解课堂知识,上课时的参与率和互动性得到很好地促进,实验操作技能普遍提高,学习积极性有较大提升;在课堂上学习先辈事迹,学生体会到了先辈不断开拓创新的艰辛与伟大,激励自身成为科技报国、爱国敬业、成长为服务国家的高水平人才。同时,在课程中了解实验相关的学科前沿进展,学生感受到了学科和专业发展的延续性和广阔的前景。对教师来说,教师在实践中进一步提高对课程思政的理解和认识,促进了教学与科研协同发展;教师进一步体会课程思政对立德树人起到的正向作用,不断提高教学水平,以教促研、以研优教。

实践证明,本案例起到一个很好的示范作用,其他实验同样可以从科学发展史、科学家事迹、科技前沿动态、科学与民生等多方面挖掘思政素材,运用到更多的课堂中。

4 结束语

无机化学实验是一门实践性强的重要实验课程,将思政教学融入无机化学实验课堂的形式好、可行性强、效果佳。目前,无机化学实验思政教学在我国开展情况较为积极,已经取得了一定的进展,但仍需要进一步加强。高校应坚持并进一步探索专业课程与思政教育相结合的讲授模式,优化课堂内容,精心设计课堂,深度挖掘专业课程中的思政元素,实现二者的有机贯通和深度融合,使学生亲身体验科学研究和社会实践的过程,提高学生的社会责任感和人文素养,达到同心同向的育人格局。

参 考 文 献

[1] 郝德永."课程思政"的问题指向、逻辑机理及建设机制[J].高等教育研究,2021,42(7):85-91.

[2] 冯向明.铸造优质人才-高校融合"课程思政"问题与策略研究[J].特种铸造及有色合金,2023,43(7):1009-1010.

[3] 王萌.高职院校《企业财务分析》课程思政融合问题研究[J].产业与科技论坛,2022,21(19):143-144.

[4] 穆思融.信息化时代思政课程与课程思政融合教学探究:评《思政课程与课程思政融合的教学研究》[J].人民长江,2023,54(1):259.

[5] 马巧焕,李正要,徐承焱,等.实验课程思政教学研究与思政案例融入分析:以矿物化学处理实验课程为例[J].实验室研究与探索,2023,42(1):252-256.

[6] 房川琳,熊庆,苏燕.融合思政元素的无机化学实验课程建设[J].实验技术与管理,2021,38(1):28-32.

[7] 李石雄,陈玉凤,许石桦,等.无机化学实验第一节思政课的探索与实践[J].广州化工,2022,50(18):199-200+210.

[8] 黄微,李婉,李光水,等.价值引领融入无机化学实验课程的思政教育探索[J].实验室研究与探索,2022,41(2):184-187.

[9] 王凯民,杨良竹,马钰璐,等.基于混合式教学模式的"无机及分析化学实验"课程思政教学探索与实践[J].云南化工,2023,50(5):187-190.

[10] 尹霞,赵艳,许峰,等.课程思政与无机化学教学的融合[J].大学化学,2022,37(11):107-115.

[11] 王莉,张丽荣,范勇,等.线上线下混合式教学模式下的无机化学一流课程建设[J].化学教育(中英文),2022,43(14):78-81.

[12] 徐玲,魏恒伟,魏灵灵,等.基础无机化学实验课程思政的探索与实践:以氧化型石墨烯制备实验为例[J].大学化学,2021,36(3):76-82.

[13] 朱晶,叶青,黄艳红.我与中国的稀土研究与产业:徐光宪访谈[J].科技导报,2014,32(10):15-19.

[14] 刘晓芳,叶金蕊,水江澜.前沿科研成果在无机非金属材料化学课程教学中的应用:点缺陷工程在氢能源技术中的应用[J].化学教育(中英文),2022,43(24):85-89.

[15] 张玉荣,袁耀锋.无机化学及无机化学实验中的思政元素[J].大学化学,2021,36(3):72-75.

[16] 谢丽燕,薛美香,陈宇,等.基于大学化学课程思政的科学教育和人文意识"双渗透":以《无机及分析化学》课程教学为例[J].广东化工,2023,50(9):217-218+232.

[17] 刘雪茹,张荣兰,崔斌.污染食盐制备纯碱的综合与创新实验设计[J].大学化学,2021,36(8):168-174.

[18] 荆波湧,史元腾,陈哲.膜分离技术在高盐矿井水深度处理中的应用[J].煤炭工程,2019,51(6):47-51.

[19] 卫新来.电渗析技术在化学品分离纯化中的应用研究[D].合肥:中国科学技术大学,2021.

[20] 王锦,杨久利,陈永春,等.蒸发结晶技术在高盐矿井水中的工艺应用与分析[J].科学技术创新,2022(5):50-53.

(责任编辑:王 媛)