



基于主题式教学的单元教学设计与思考*

——以“电离与离子反应”为例

韦存容

(无锡市堰桥高级中学 江苏 无锡 214174)

摘要:基于主题式教学的单元教学范式是发展学生学科核心素养的重要形式。以“电离与离子反应”单元为例,从主题情境选择、教学目标确立、单元设计构思、学习活动设计等四个环节阐述基于主题式教学的单元教学设计过程,并对教学设计进行了思考。

关键词:主题式教学;单元;教学设计;离子反应

文章编号:1008-0546(2022)12-0006-05

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.12.002

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》倡导“素养为本的教学,注重培养和发展学生的化学学科核心素养”^[1]。单元教学设计是落实学科核心素养的基本单位,^[2]其支点是构建契合单元目标的教学主题,开展跨课时的主题式教学。^[3]因此,基于主题式教学的单元教学范式是发展学生学科核心素养的重要形式。笔者从自身的教学实践出发,以“电离与离子反应”单元教学为例,阐述基于主题式教学的单元教学设计的过程与思考。

一、主题情境选择

“离子反应”单元的主题情境选择为“食盐的秘密”,选择该主题主要有以下几个原因:

该主题承载化学核心知识。食盐是学生非常熟悉的物质,按照“食盐宏观性质—微观结构—粗盐提纯的本质反应—食盐中常见离子的检验”的设计思路展开教学,将电离、离子反应、离子检验等知识包含其中,并通过有连续性和逻辑性的任务串联起来,实现了知识的自主建构。

该主题蕴含化学学科思想。通过探索食盐的几何外形和溶解过程,建立从宏观到微观的认识视角;通过探寻粗盐精制过程中发生的本质反应,建立水溶液中发生离子反应的认识思路;最后通过研究低钠盐与精制盐的差异与鉴别方法,应用已经建立的认知视角和认识思路。这样既符合学生的认知发展规律,又

引导学生建立从宏观到微观的新视角和思路,并解决了生产生活中的实际问题。

该主题弘扬化学学科价值。教学时提供的素材,如粗盐中杂质盐分对人体健康的危害、以范旭东为代表的化工先驱建立我国的盐化工企业的化学史和高钠盐对人体健康的危害等,不仅可以激发学生化学学习兴趣,还可以传承和弘扬中华民族精神,^[4]让学生理解化学及其技术对人们生产生活的重要作用,对学生的素养发展有着重要的价值。

二、教学目标确立

“电离与离子反应”位于人教版高中化学必修第一册第一章第二节。新课标对“电离与离子反应”的内容要求为:认识酸碱盐等电解质在水溶液中或熔融状态下能发生电离。通过实验事实认识离子反应及其发生的条件,了解常见离子的检验方法。^[1]在此之前学生已经学习了“物质的分类”,已经初步认识到从微观角度认知物质可以更深入地接近事物的本质。“电离与离子反应”单元教学将进一步强化学生从微观角度认识物质的思路。基于课标、教材和学生已有认知水平,确立本单元的教学目标(见图1)。^[5]

三、单元设计构思

围绕“食盐的秘密”单元主题和单元教学目标,设计课时主题,包括“食盐的微观世界”“从微观视角看粗盐精制”“低钠盐的秘密”。课时主题与课时目标、

*本文系江苏省教育科学“十四五”规划立项课题“普通高中指向学科核心素养的典型学习任务研究”(编号 B/2021/02/208)及江苏省无锡市教育科学“十三五”规划立项课题“发展学生宏微结合素养的离子反应单元教学设计研究”(编号 D/D/2018/014)过程性研究成果。

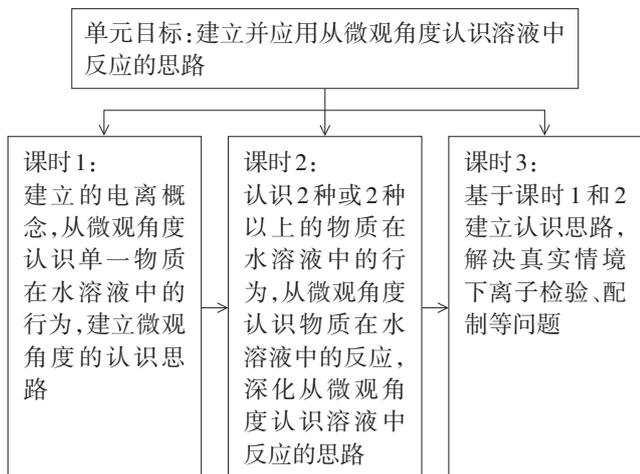


图1 “电离与离子反应”单元教学目标

核心知识相匹配,将知识融合在真实情境中,为后续设计一系列挑战性任务提供基础。“食盐的秘密”主题

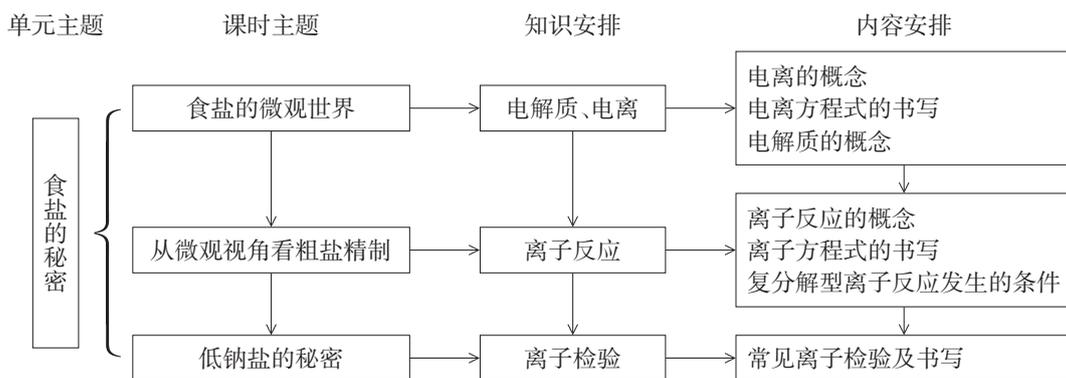


图2 “食盐的秘密”主题的“电离与离子反应”单元整体设计思路

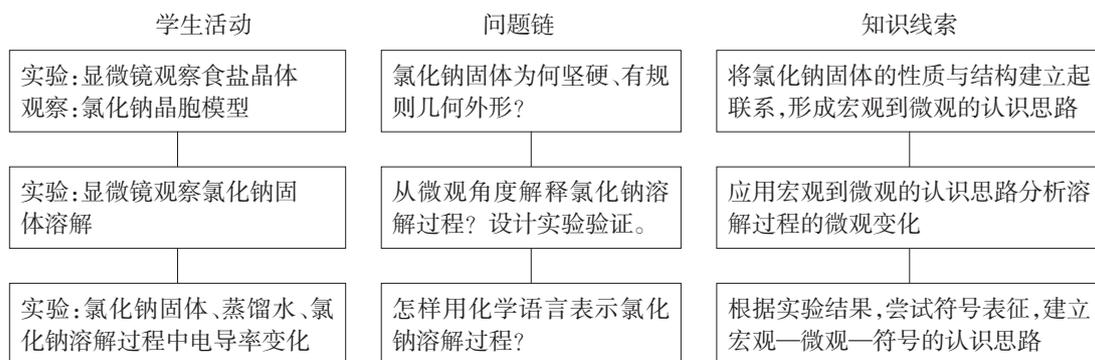


图3 课时1环节2学生活动设计

设计意图:以氯化钠固体的宏观性质引导学生探秘微观结构,使学生逐步形成宏观-微观-符号的认识思路,并引导学生利用该认识思路分析氯化钠溶解过程的微观变化。学生能够通过数字化实验直观地看到电离的过程,从而初步建构电解质电离模型。

的“电离与离子反应”单元整体设计构思如图2所示。

四、学习活动设计

第1课时 食盐的微观世界

环节1:创设情境,引出概念

【情境】厨房常见调味品图片。(盐、味精、蔗糖、白酒、醋、酱油等)

【任务】对这些常见的调味品进行分类。讨论氯化钠、蔗糖的差异。

设计意图:让学生对厨房调味品进行物质的分类,激发学生的探究兴趣,并引出化合物分类的新视角。

环节2:实验探究,建构模型

【任务】运用显微镜观察氯化钠固体及其溶解过程,尝试从微观角度解释氯化钠的宏观性质。

【学生活动】见图3。

环节3:实验拓展,完善模型

【信息1】相同浓度的葡萄糖溶液、酒精溶液、稀盐酸、NaOH溶液、NaCl溶液的电导率。

【任务】从电解质的角度对葡萄糖、酒精、HCl、NaOH、NaCl进行分类,写出电离方程式。从电离角度



重新认识酸碱盐。解释葡萄糖不是电解质的原因。

【信息2】熔融氯化钠导电视频。

【任务】进一步完善电解质、电离的概念。

【学生活动】见图4。

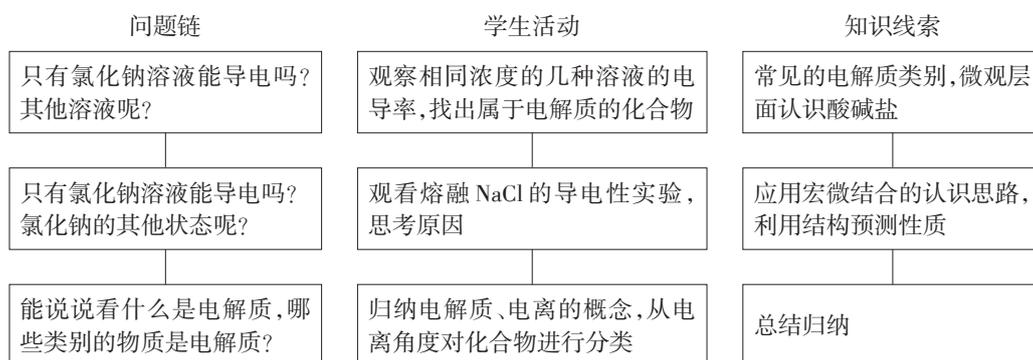


图4 课时1环节3学生活动设计

设计意图：对比几种常见物质的电导率，尝试从宏微结合的角度对物质进行分类，使学生对酸碱盐的认识到达离子层次。借助熔融氯化钠的导电性实验视频，帮助学生深层次地理解不同状态下微粒的存在形式，进一步完善电解质电离模型。

环节4：固化迁移，应用模型

【情境】脉动饮料的配料表。

【任务】找出配料表中的电解质。讨论饮料中冰醋酸来调节口味而不加盐酸的原因，设计实验探究盐酸与冰醋酸之间的差异。

设计意图：引导学生运用电解质的相关知识分析运动饮料中的电解质，固化学生的化学认识思路。通过研究冰醋酸与盐酸的差异，培养学生应用化学认识思路解决陌生情境下的复杂化学问题的能力，促进化学认识思路的迁移。

第2课时 从微观视角看粗盐精制

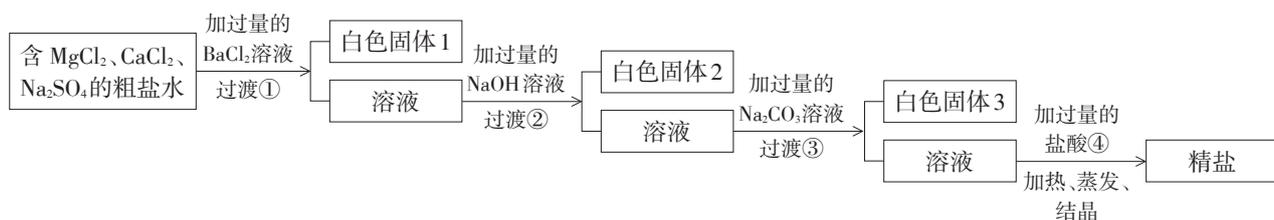


图5 粗盐精制流程图

【任务】写出粗盐精制过程中真正发生的反应。

【学生活动】回答图6所示的问题链，思考与交流粗盐精制步骤①发生的真正的反应。

【学生活动】实验探究向 Na_2SO_4 溶液中滴加 BaCl_2 溶液电导率变化。根据图7所示的问题链，思考实验

环节1：创设情境，复习回顾

【情境】视频：海水晒盐

【信息】海水晒盐得到的粗盐常含有较多的杂质，如不溶的泥沙，可溶的 CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 等。

【任务】回忆粗盐提纯过程的主要步骤，讨论过滤后的粗盐溶液中所有溶质的存在形式。写出 Na_2SO_4 、 CaCl_2 、 MgCl_2 的电离方程式。

设计意图：在真实的情境中引导学生回顾电离、电解质的概念和电离方程式。

环节2：思考本质，实验探究

【信息】粗盐中含有硫酸钠和硫酸镁都会使盐呈现苦味。食用含七水硫酸镁的盐易导致腹泻。误食氯化钡，轻者恶心呕吐，四肢麻木，腹泻腹痛，周身疲软乏力；重者肠胃痉挛，心跳加剧，血压升高，数日而亡。^[4]

【信息】粗盐精制流程图(见图5)。

的结论。

设计意图：以“粗盐水精制食盐”为情境，引导学生思考各提纯步骤中发生的本质反应。借助数字化实验手段，启发学生进行微观分析，验证猜想，进而提出离子反应的概念。促使学生从原有认识“物质之间



的反应”转变为新认识“离子之间的反应”。

环节3:总结思路,符号表达

【任务】根据步骤①的离子方程式的书写,总结水

溶液中离子反应的分析思路,如图8所示。完成步骤②③④的离子反应方程式。

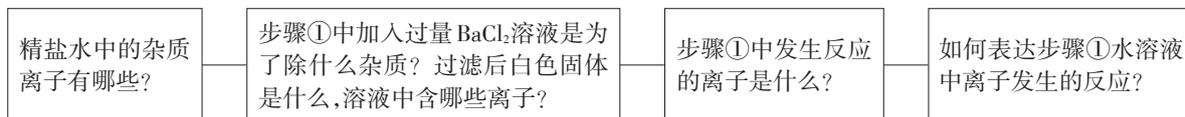


图6 课时2环节2问题链设计之一

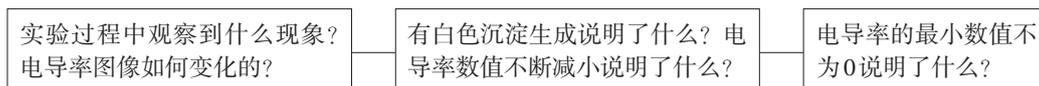


图7 课时2环节2问题链设计之二

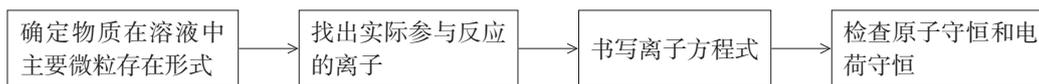


图8 水溶液中离子反应的分析思路

【学生活动】书写练习步骤②MgCl₂和NaOH溶液、步骤③CaCl₂和Na₂CO₃溶液、BaCl₂和Na₂CO₃溶液、步骤④NaOH与HCl溶液、Na₂CO₃与HCl溶液反应的离子方程式。请学生进行板演,并请学生互评。

设计意图:通过对“粗盐精制”的步骤①的真实反应的再分析,帮助学生建立从微观离子角度认识水溶液中电解质反应的分析思路。通过方程式的书写强化对水溶液中离子反应的分析思路。

环节4:分析和判断离子反应发生的依据

【任务】以粗盐精制过程中发生的反应为例,思考如何分析和判断酸碱盐在水溶液中发生了复分解反应。

设计意图:从微粒间相互作用的角度进一步揭示复分解反应的本质,帮助学生理解复分解型离子反应发生的条件。

第3课时 低钠盐的秘密

环节1:创设情境,问题解决

【信息1】随着人们生活质量的逐渐提升,高钠盐饮食成为了影响人们身体健康的隐患之一。当人们过量摄入钠盐,体内钠离子过多时,会导致不良的生理反应甚至可能会引起某些疾病。低钠盐是食用盐的一种,它通过在普通钠盐中添加氯化钾、硫酸镁等物质,减少产品中钠离子含量。

【信息2】精制盐与低钠盐国家标准成分表(见表1)。

表1 精制盐(GB/T 5461-2016)与低钠盐(QB 2019-2005)国家标准成分表

	成分	指标(g/100 g)
优级精制盐	NaCl	≥ 99.1
低钠盐	NaCl	70.00 ± 10.00
	KCl	24.00 ± 10.00
	MgSO ₄	2.5 ± 7.5

【任务】写出低钠盐水中所有溶质的存在形式。

设计意图:通过紧密联系生活实际的情境的创设,引出低钠盐与精制盐之间微观差异的问题,既回顾了电离等知识,又让学生认识到化学能够创造出健康美好生活。

环节2:低钠盐成分检测

【信息1】焰色试验(见表2)。

表2 一些金属的焰色

金属元素	锂	钠	钾	钙	铜
焰色	紫红色	黄色	紫色	砖红色	绿色

【信息2】Cl⁻的检验:滴加稀HNO₃和AgNO₃溶液,有白色沉淀。SO₄²⁻的检验:先加HCl酸化后,再滴加BaCl₂溶液,有白色沉淀。Mg²⁺可与NaOH反应生成难溶Mg(OH)₂沉淀。

【任务】讨论检验低钠盐的方法。写出检验过程中发生反应的离子方程式。讨论离子方程式的意义。



【学生活动】见图9。

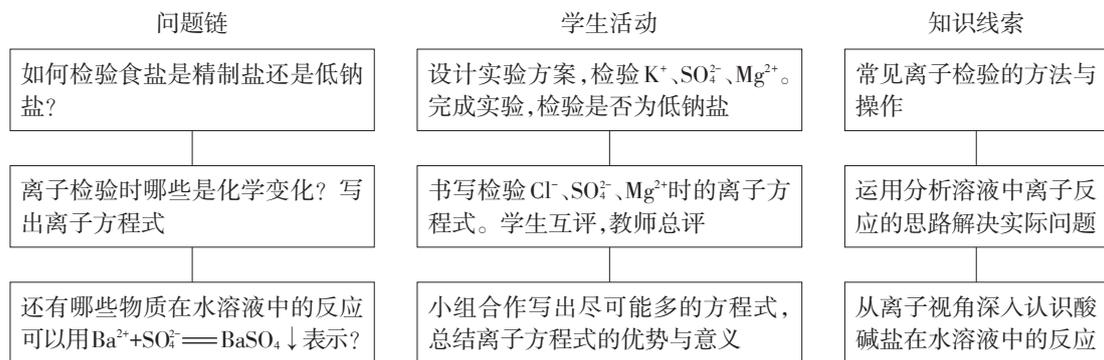


图9 课时3环节2学生活动设计

设计意图:以“检验是否为低钠盐”的问题引导学生思考几种常见离子检验的原理,进一步强化溶液中离子反应的分析思路。通过寻找哪些反应可以用 $Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$ 表示,使学生认识到离子反应表示一类反应。

环节3:自制低钠盐

【任务】某兴趣小组想自制低钠盐,使得其与市售的低钠盐所配成的盐水成分相同。原料库中有 $NaCl$ 、 $MgCl_2$ 、 K_2SO_4 ,请根据要求设计实验方案。

【学生活动】见图10。

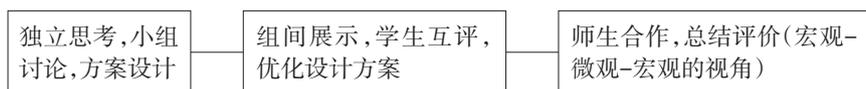


图10 课时3环节3学生活动设计

设计意图:通过自制低钠盐方案的设计,提高学生解决复杂问题的能力,提高学生的自我效能感。引导学生感悟宏观与微观、定性与定量相结合解决实际问题的方法。

五、思考

“食盐的秘密”主题的“电离与离子反应”的单元教学设计已经经过2轮的教学实践,并进行了多次教研组内讨论与优化,具有较好的教学效果,主要体现在:

该主题式单元教学设计可以解决课时教学设计中存在的知识不连续、情境碎片化的问题。在“电离与离子反应”单元设计中,由单元主题“食盐的秘密”设计了3个既相互联系又相对独立的课时主题,这些课时主题紧紧围绕“食盐”,既能将碎片化的知识连成整体,又创设出连续且层层递进的真实问题与任务,促进学生自主建构知识框架。

该主题式单元教学设计注重知识、观念的结构化设计,循序渐进地推进学生素养的发展。在“电离与离子反应”的主题式单元设计中,从固体到溶液,从单一物质到多种物质在水溶液中的变化的整体设计,逐

步发展学生的高阶思维,优化学生的认知结构,推动学生宏观辨识与微观探析核心素养的发展。

该主题式单元教学设计包含一系列连续的、有挑战性的任务,有助于促进学生的深度学习。如为了解决第1课时的核心任务“从微观角度看食盐溶解”,设计了丰富的实验探究任务:显微镜观察食盐固体、显微镜观察食盐溶解过程、电导率传感器测食盐溶解过程。学生在实验探究的过程中持续深入思考,最终完成从微观角度看食盐的任务,并形成“从微观的角度认识单一物质在水溶液中的行为”的化学认识思路。

基于主题式教学的单元教学设计以真实的单元主题来统领单元,以具有连续性与逻辑性的课时主题来串联各课时,以具有挑战性的任务来连接新旧知识与经验,以丰富的学习活动来促进学生的深度思考。但这么多环节的设计对教师来说是一项非常复杂且严峻的挑战。它需要教师在深入研究课程标准与教材的基础上,大胆创新,对教学内容进行深度加工,长期地开展教学研究、实践与思考,只有这样才能推进单元教学的发展,推进素养为本的教学。

(下转第74页)



弊。大多数学生会说出如何减缓温室效应的措施。学生可体会到“化学来源于生活,并更好地服务于生活”的基本理念。

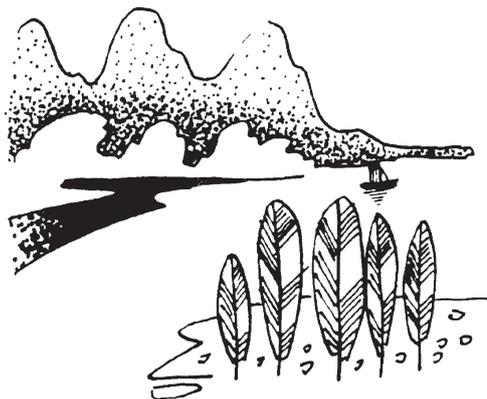
四、教学反思

课程核心素养取向的课堂教学实践,其目的是建构结构化的课堂。而建构的核心就是必须站在学习者的角度来思考如何设计,要站在单元的视角来审视主题概念结构,从而解决学习深度和广度的问题,解决培养学生学习兴趣、学科素养的问题。通过对单元的认识建构结构化课堂研究实践与反思再认识,不断提升教育教学水平。

单元的架构可以从一章节或者一单元入手,结合单元中的大概念和核心概念,分析单元中的各种教学内容中的基本概念,再明确课时内教学目标,厘清课时内外结构,从而展开教学。最终,通过持续学习,学生形成一个相对完整的单元框架,逐步植入大概念思维,提升学生的学科核心素养。逐步形成适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 课程教材研究所. 义务教育教师教学用书[M]. 北京:人民教育出版社,2016.
- [3] 李刚,吕立杰. 落实学科核心素养:围绕学科大概念的课程转化设计[J]. 教育发展研究,2020(15):86-93.



(上接第21页)

理健康教育及相关教师培训提供更多有效的建议。

参考文献

- [1] 郭明春,吴庆麟. 父母教养与学业成就:心理因素的中介作用[J]. 心理科学,2011(2):122-126.
- [2] 雷浩,徐瑰瑰,邵朝友,桑金球. 教师关怀行为与学生学业成绩的关系:学习效能感的中介作用[J]. 心理发展与教育,2015,31(2):188-197.

育,2015,31(2):188-197.

- [3] 吴艳,戴晓阳,温忠麟,崔汉卿. 青少年学习倦怠量表的编制[J]. 中国临床心理学杂志,2010(2):22-24.
- [4] 余安邦. 社会取向成就动机与自我取向成就动机不同吗?从动机与行为的关系加以探讨[J]. 中央研究院民族学研究所集刊,1994:32-33.

(上接第10页)

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 杨玉琴. 核心视域下的单元教学设计:内涵解析及基本框架[J]. 化学教学,2020(5):3-8,15.
- [3] 叶依从,邵传强. 基于发展学生学科核心素养的有机高分子单元教学设计——以“防病毒口罩滤芯材料的设计与

发展”为例[J]. 化学教学,2021(1):52-58.

- [4] 孙玉婷,彭伟桥,魏钊.“粗盐提纯”实验的历史背景及其教育价值[J]. 化学教育(中英文),2018,39(11):77-80.
- [5] 胡久华,王磊,支瑶,等. 促进学生认识发展的“电离和离子反应”专题的单元整体教学研究[J]. 化学教育,2013(4):44-49.