

基于乡村背景下的高中化学项目式教学的应用与研究

——校园周边环境污染源探究

郭兴珍

山东省烟台市招远市第九中学

摘要: 所谓项目式教学指将教学内容融合在项目之中,使学生在完成项目的过程中,完成知识学习^[1]。通过寻找项目主题、明确学习目标,拆解项目任务、设计驱动问题,学生分工合作、建构知识体系,学生展示成果、开展项目评价等实施路径,促进高中生实现化学深度学习,使高中生掌握必要的知识与技能,形成化学基本观念、必备品格和关键能力,实现学科核心素养的全面提升,旨在培养学生的实践能力和创新能力,满足社会对创新型人才的要求。

关键词: 高中化学;项目式教学;深度学习

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.122

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》指出,教师在教学中应重视创设真实且富有的问题情境,促进学生化学学科核心素养的形成和发展。^[2]高中化学项目式教学时,应立足以往教学经验做好项目筛选,保证项目质量,以保证项目式教学工作的顺利完成^[3]。城乡发展存在现实差距,学生的学习能力也各不相同,结合课本并立足地域生产生活的真实情境,通过开发项目、重组教学内容,设计学生视野范围内的现实问题,激发学生对化学问题的思考和兴趣,通过“理论+实践”的学习方法帮助学生全方位地运用和理解知识,将促进不同认知视野下的学生实现素养提升的发展目标。为此,我们结合必修1元素化合物模块,通过整合教材,结合学校周边化工企业较多而引起的环境问题,展开部分污染物调查和性质的探究,并提出合理的建议。元素化合物的学习离不开实验教学,但实验进行中往往需要接触有毒性物质,严重影响学生的身体健康。为了提高实验的安全性和可操作性,增强学生学习的趣味性,特此开发有毒性物质性质探究的一体化实验。

【项目确立】

(一) 项目地位和作用

联系高中化学必修一核心内容《硫的转化》,以开展调查的预研预判为基础,结合当地黄金冶炼和化工企业多的现状,引导学生对学校周围的环境问题进行科学探究,提高学生对于现有环境问题的认识,引领他们关注、参与环保,科学规划家乡的发展。

(二) 项目设计对学生学科核心素养发展的价值

通过画硫及其化合物的价类二维图,培养学生能从物质类别和化合价的角度认识不同含硫化合物的性质,培养学生的证据推理和模型认知能力。

在了解含硫物质在自然界中的存在与转化过程的基

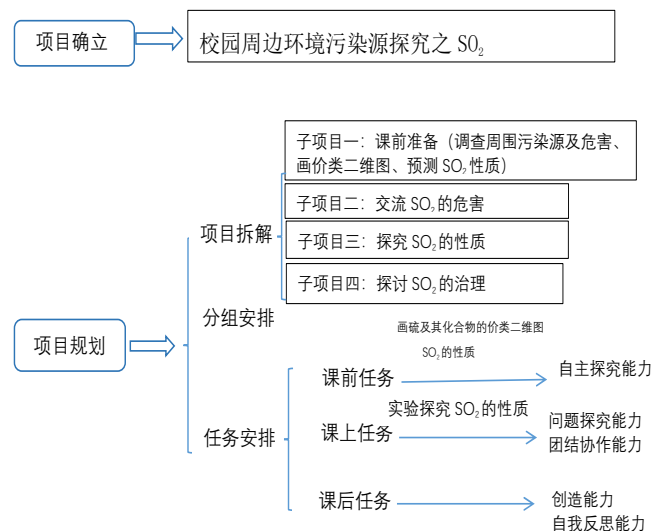
础上,引导学生运用物质类别和氧化还原知识探究实验室中不同价态硫之间的转化,增强学生的科学探究与创新意识。

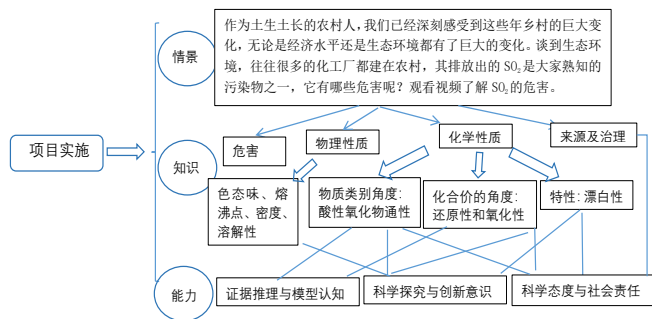
通过了解硫及其化合物对生态环境的影响,结合硫及其化合物的性质,设计合理的、系统的解决方法,进而解决实验和生产中的实际问题。增强学生的科学态度和社会责任感。

【项目目标】

通过画硫及其化合物价类二维图,引导学生从物质类别和化合价的角度认识物质的性质,通过预测性质→设计实验方案→实验探究→实验过程和结果的探讨→分析原因环节,培养学生证据推理与模型认知、科学探究与创新意识、科学态度与社会责任的化学学科素养,通过具体的实例,帮助学生了解硫及其化合物在生产和生活的利与弊,帮助学生树立STSE观念。

【项目教学流程】





【项目规划】

(一) 项目拆解

(1) 将SO₂的性质探究拆解成四个子项目:

子项目一: 课前准备(调查周围污染源及危害、画价类二维图、预测SO₂性质);

子项目二: 交流SO₂的危害;

子项目三: 探究SO₂的性质;

子项目四: 探究SO₂的治理。

子项目承载不同的任务,与教学内容相联系。

(2) 每一个子项目目标明确,任务明确。学生可以按照教师的问题引导,有序连贯地开展相关内容。例如:课前准备活动,学生可以在已经掌握的价类二维图画法的基础上,很容易画出硫的价类二维图,为研究硫及其化合物的性质做好铺垫。

(3) 教学活动中,展示价类二维图、SO₂性质的预测及实验方案的设计,开展学生自评和教师评价活动,为项目活动的开展奠定基础,有利于课堂教学的顺利开展。

(二) 分组安排

将班级学生按照能力不同,分成6个小组,充分发挥每个学生的优势:表达能力、思维能力、动手操作能力、画图能力等,调动学生学习的动力和自主探究意识,提高学生的团结合作意识。让学生自主探究中体会学习的乐趣,使学科核心素养在无声中得以落地。

(三) 任务安排

课前任务:以小组为单位,分组调查校园周边环境污染源及其危害,画出硫的价类二维图。结合给的资料和价类二维图,预测SO₂的物理和化学性质。

课上任务:交流展示价类二维图、对SO₂性质的预测。引导学生对课前成果进行评价。组织学生以小组为单位,讨论设计实验方案并交流,小组间开展互评工作,完善实验方案。小组分工,开展实验活动,交流实验成果。

课后任务:小组为单位,查阅SO₂的来源与治理方法。

【项目实施流程】

【导入环节】课前成果汇报,展示学生的课前研究成果。

【环节一】以小组为单位,交流学校周围污染源以及危害。

【设计意图】通过调查活动,增强同学们的合作意识和探究意识,在调查中,了解周围污染源及危害,培养学生的科学态度与社会责任意识。

【环节二】

1. 对比这6个小组展示的物理性质,总结归纳SO₂的完整的物理性质。

2. 对比这6位小组的价类二维图,请同学们找出每一位同学的亮点和存在的问题。

3. 对比6个小组对SO₂性质的预测,总结SO₂可能具有的化学性质。

【设计意图】通过对铁及其化合物的性质的探究,大家已初步掌握从物质类别和元素的价态两个角度研究物质性质的基本思维和过程,我们通过硫及其化合物性质的探究进一步强化所学的方法,培养学生证据推理与模型认知、科学探究与创新意识的化学学科素养。

【环节三-实验方案设计环节】

[提出问题]学生依据预测的SO₂具有的性质,结合提供的试剂,小组讨论设计合理的实验方案,并写出预期实验现象。

[小组交流]实验方案设计及预期实验现象。

[整合方案]

【设计意图】培养学生合作探究,通过交流研讨碰撞出不一样的思维火花。使得不同层次的学生都能参与进来。

【环节四-实验装置设计与优化、实验操作环节】

学生设计作品



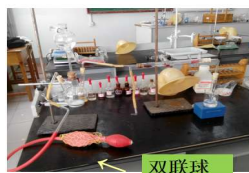
图1 图2 图3 图4

分析存在的问题:

- ①更换试管的时候会使大量二氧化硫溢出,污染环境。
- ②实验结束时仍然有二氧化硫产生,用NaOH溶液进行吸收,反应停止时出现了图4的倒吸现象。
- ③拆装置的时候,一股刺鼻的气味迎面而来,我被呛了一下。

二次改进

首次改进



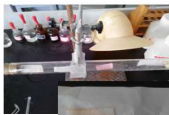
双联球

被FeCl₃溶液和KSCN溶液浸湿的滤纸
被饱和Na₂S溶液浸湿的滤纸
湿润的蓝色石蕊试纸
KMnO₄浸湿的滤纸

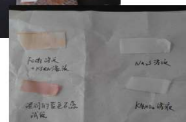
试剂之间相互影响,与Na₂S溶液现象不明显。



实验前

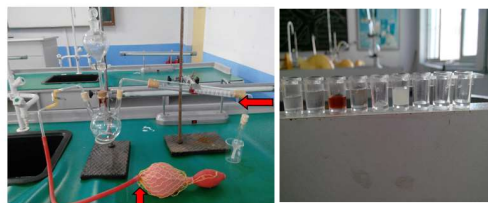


实验后



进一步改进

改进后的实验装置：



【设计意图】通过实验及时发现实验中各类问题，及时引发思考，优化实验装置的设计，培养学生科学探究与创新意识。

【环节五-实验操作环节】学生动手实验，教师进行安全与操作指导

【环节六-成果汇报环节】各小组汇报实验成果

【环节七-难点突破】

[合作探讨]

1. 根据二氧化硫的性质，结合硝酸钡溶液与氯化钡溶液的组成的不同，思考SO₂通Ba(NO₃)₂溶液中产生白色沉淀的原因。

2. 将SO₂依次通入高锰酸钾溶液、溴水等溶液中，溶液也出现褪色现象，这是否也体现了SO₂的漂白性呢？

3. 紫色石蕊试液、酚酞等酸碱指示剂是有机色质，将二氧化硫通入紫色石蕊试液中的现象说明什么？

4. 前面我们学过氯水、Na₂O₂也具有漂白性，其漂白后的溶液加热，溶液能否恢复原色吗？

5. 将二氧化硫与氯气按体积比1：1同时通入品红溶液中，漂白效果能否增强？为什么？

[小组交流]

[整合对比]1. CO₂与SO₂性质对比

2. 漂白性物质总结

【设计意图】检查和落实学生对SO₂性质的理解和应用能力。培养学生证据推理与模型认知的学科素养。

【环节八-概括整合】

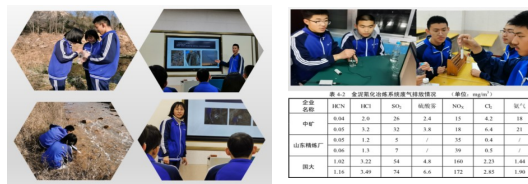
【活动设计】小组汇报本节课收获

【小结】

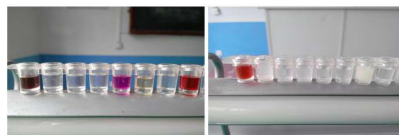
【项目成果展示】

(一) 项目成果

1. 学生对周边环境进行调研，探究污染源。小组合作分别用数字传感设备和定性检测法对当地主要污染物SO₂进行确认，落实证据推理。通过资料卡片拓宽学生对SO₂的认识视角和能力。



(2) **【实验成果展示】**



.....通SO₂前的颜色.....通SO₂后的颜色.....



(二) 项目实施效果分析

1. 实验装置的一体化设计使得实验在8分钟内即可完成二氧化硫的制备和漂白性、氧化性、还原性和酸性氧化物通性的验证。提高了实验效率。

2. 实验装置的防污染、防倒吸处理，防止了SO₂对师生健康的危害，同时培养了学生的环保意识。

3. 实验装置的微型化设计，节约了药品。

4. 实验现象明显，有助于形成对比，加深学生对SO₂性质的理解。

5. 学生能熟练的掌握探究元素化合物性质的基本方法和一般程序，掌握科学的探究过程。

6. 实验探究过程，不仅提高了学生的分析问题和解决问题的能力，也提高了学生的实验操作能力，增强了学生的团结合作意识和自主探究意识。

本节教学设计立足校域周边真实情境的问题预设，唤醒了学生主动参与课程的意识，引导学生进行深度学习。深度学习是学生依据已有的知识经验，在教师有效的引导下积极建构学科知识体系，发展批判性思维，促进深度思考的学习模式。项目式学习与深度学习具有理论的兼容性与契合性，是促进学生开展深度学习的有效途径。^[4]

参考文献

[1]赵玉泉，于乃佳.基于“项目教学”的普通高中化学实践教学[J].中学化学教学参考，2019（3）.

[2]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

[3]龙宪广.浅谈高中化学教学中如何加强项目教学法的应用[J].成功（教育），2013（16）

[4]李人，夏晓菲.促进深度学习的的项目式学习教学策略[J].教育导刊，2020（4）