

商洛学院课程思政案例库

课程名称： 分析化学
负 责 人： 王毅梦
编著时间： 2024.5

教务处印制

前言

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调：“要用好课堂教学这个主渠道，坚持把思想政治工作贯穿到教育教学全过程，其他各类课程都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”。因此，加强基础课、专业课程的思政教育，是高校思想政治教育的关键因素。

分析化学被誉为“现代化学之母”，是化学、化工、材料、应用化学、生物、食品、医药等相关专业的重要基础课程，在化学专业中具有重要的地位，具有完备的知识架构体系，并与众多学科具有很强的知识交叉，是一门以多学科为基础的综合学科，蕴含丰富的哲学思想和价值理念。分析化学的教学目标是在进行知识传授的同时，提升思辨能力，塑造价值引领。需要注意的是，只有基于学科特点，从课程内容出发，找准映射点，把握切入点，注重自然承启，使蕴含在各个知识点背后的思政元素从课程教学中自然而然出，辅以多元融入渠道，与专业知识、专业精神合而为一，才能避免“课程”与“思政”两张皮，引起学生共鸣，加强主体认同，达到润物无声、潜移默化的育人效果，使专业知识讲授和思政育人同向协同，相互促进，达成“学知识、提能力、启智慧、塑价值”的课程目标。在教学设计中，需遵循“为党育人，为国育才”的宗旨，将思政元素融入整个教学过程中，培养具有强烈的爱国主义精神、社会责任感和科学创新精神的新时代人才，这些恰恰需要课程思政元素的挖掘与实施才能得以实现。

专业课的思政教育既要深入挖掘与教学内容密切相关的思政元素和切入点，而且还要找到能将其在教学实施过程中完美融合的方法。通过近年来教学方法改革，已经从传统“灌输式”教学成功转变为“研讨式”教学方法，逐步形成“以学生为中心、教师为引导、能力培养为目标”的分析化学教学模式。但是，理科专业课的思政教育不是思政理论课的教育，融入思政不能为了融入而融入，不能喧宾夺主和生搬硬套，要起到画龙点睛的作用。基于此，本案例库以培养价值塑造、知识传授和能力培养紧密融合的人才为目标，深入发掘分析化学课程中的思政元素，紧密围绕分析化学课程内容，选取了多个实际应用场景下的案例，从教材中提取出思政元素，在案例介绍中进行深度挖掘和解读。

本案例库经过分析化学教学团队全体成员共同努力，结合多年实际教学经验

和心得，通过问卷调查、文献查阅和网络、社会真实案例搜集，总结和凝炼了以下四个方面主题进行思政教学实践，主要包括：**(1) 爱国主义、家国情怀教育：**向学生讲授分析化学学科发展过程中的演变和应用分析方法解决重大问题的过程，激发学生实现中华民族伟大复兴的理想与社会责任。将专业知识传授与中国特色社会主义伟大实践联系起来，与民族复兴的光辉前景与永久奋斗精神结合起来，引导学生紧紧跟上大有作为的新时代，积极寻找实现个人价值与理想抱负的路径平台。培育家国情怀、责任担当精神，成为有科学素养和工匠精神的为生态文明建设服务的有为化学工作者。**(2) 科技创新、大国重器教育：**讲述近年来国家科技创新瞩目成就，激发学生的民族自豪感，唤起学生创新意识的。分析化学学科前沿知识的介绍是鼓励学生进行科技创新、大国重器教育的契机，在教学过程中一方面要向学生明确自主研发、民族自强的重要性，激发学生的民族使命感和紧迫感。另一方面讲述我国再在析化学的科学发展和相关产品研发过程中取得的巨大进步，树立学生自主创新的信心。**(3) 严谨细致、社会责任教育：**分析化学涉及到化工、材料、生物医药、食品、环境等方面，关系到国民、生活、生产的各个方面，历来被国家监管部门高度重视。严谨细致的作风和高度的社会责任感是本课程的重要思政方向。将食品安全问题、国民生活生产案例、如空气污染、水质污染等融入教学中，以史为鉴，以真实案例为引导，激发学生探究问题、寻找解决方案能力，增强学生的实践能力和社会责任感。**(4) 谨慎求证、辩证思维教育：**使学生学会管理自己，学会与人相处，学会集体生活，克服学习的瓶颈。培养学生掌握分析化学思想方法，在教学中将基本知识和原理与学生生活相联系，注重普遍联系观点的运用；将同类问题的讲解中注重“共性寓于个性之中”的思想方法，引导学生具备批判性思维和质疑精神、在实验设计和操作过程中全面思考和分析、在数据处理和判定中运用辩证思维。

本案例库共包括 50 个教学案例，其中摘选经典优秀案例 23 个，原创案例 27 个。每个案例都涉及到爱国主义、社会责任感、科技创新精神、职业道德等方面的内容，力求使案例既能够引起学生的学习兴趣，又能够达到润物无声的思政教育目的，也为新形势下本校及同等类型本科院校化学类专业课程思政教育提供思路和方法。

目 录

001 “食面埋伏”之亚硝酸盐	1
002 分析方法中的“度”，合适才是最好	5
003 台湾米糠油事件	7
004 人真的能吃出碱性体质吗	10
005 酸碱滴定分析方法的原理和应用	10
006 不断出事的化妆品——潜在的慢性毒药	17
007 艰苦奋斗，追求卓越——侯德榜的故事	22
008 北大铊投毒事件引发的思考	25
009 “数据处理中的误差：如何确保分析结果的准确性和可靠性？”	28
010 氧化还原与身体健康	32
011 荧光分析与环境保护	35
012 重金属检测治理还绿水青山	37
013 微量滴定管在沉淀滴定法中的应用——绿色化学教育实践	40
014 重金属离子检测与绿色化学	42
015 工业废水处理中沉淀的溶解度控制	45
016 食品中重金属检测	48
017 分析化学的发展与社会服务	50
018 汪琰先生的思想与化学分析	53
019 食醋测定实验——探究优秀品质的保障手段	55
020 环保与分析化学	58
021 探月任务的成功与分析化学	60
022 汪尔康——电分析化学的奠基人	63
023 从分光光度法到差示分光光度法	65
024 黄本立院士的奉献精神和爱国情怀	68
025 滴定分析中的辩证思维	70
026 分析方法的分类	73
027 重量分析法在环境监测中的应用	76
028 感受祖国科技实力、构建学习共同体	79

029 近似修约就在我们身边.....	83
030 量变到质变的完美滴定曲线.....	87
031 理论只要彻底,就能说服人.....	90
032 融合课程考核的课程思政设计及实践.....	94
033 融合思政元素的分析化学课程绪论案例设计.....	97
034 美轮美奂的指示剂.....	100
035 矿物元素与限量元素的测定.....	105
036 以稀土元素为载体加强分析化学思政教育.....	108
037 以体外诊断为载体的分析化学思政教育.....	112
038 思维导图促进课堂思政教学——以“酸碱滴定法基本原理”为例.....	115
039 混合溶液和两性物质溶液 pH 值计算.....	120
040 了解分析科学家事迹-启发科学精神.....	124
041 水质 COD 测定的重铬酸钾法.....	128
042 学习用分析化学知识粉碎食品安全谣言.....	131
043 屠呦呦与青蒿素:化学分析与历史文化相结合的案例研究.....	135
044 厚植爱国情怀,感受科学家精神.....	138
045 一元弱酸,弱碱及多元酸碱的滴定.....	142
046 “筑梦太空,光谱助力”——坚定四个自信,树立科技报国理想.....	145
047 环保从我做起-重金属污染.....	149
048 金属指示剂.....	152
049 “核酸检测助力疫情防控”——分析技术为“美好生活保驾护航”.....	158
050 量质互变的滴定曲线”——不积跬步无以至千里.....	162

案例章节检索目录

➤ 绪论篇

台湾米糠油事件.....	9
艰苦奋斗，追求卓越——侯德榜的故事.....	25
北大铊投毒事件引发的思考.....	28
分析化学的发展与社会服务.....	53
汪璉先生的思想与化学分析.....	56
黄本立院士的奉献精神和爱国情怀.....	71
以稀土元素为载体加强分析化学思政教育.....	111
以体外诊断为载体的分析化学思政教育.....	115
了解分析科学家事迹-启发科学精神.....	127
厚植爱国情怀，感受科学家精神.....	141

➤ 分析化学概述篇

不断出事的化妆品——潜在的慢性毒药.....	20
工业废水处理中沉淀的溶解度控制.....	48
环保与分析化学.....	61
分析方法的分类.....	76
感受祖国科技实力、构建学习共同体.....	82
近似修约就在我们身边.....	86
融合课程考核的课程思政设计及实践.....	97
融合思政元素的分析化学课程绪论案例设计.....	100
学习用分析化学知识粉碎食品安全谣言.....	134
屠呦呦与青蒿素：化学分析与历史文化相结合的案例研究.....	138
环保从我做起-重金属污染.....	152

➤ 数据处理与误差篇

分析方法中的“度”，合适才是最好.....	6
“数据处理中的误差：如何确保分析结果的准确性和可靠性？”.....	31
探月任务的成功与分析化学.....	63

➤ 滴定分析篇

人真的能吃出碱性体质吗.....	12
酸碱滴定分析方法的原理和应用.....	17
氧化还原与身体健康.....	35
食醋测定实验——探究优秀品质的保障手段.....	58
滴定分析中的辩证思维.....	74

量变到质变的完美滴定曲线.....	90
理论只要彻底,就能说服人.....	93
美轮美奂的指示剂.....	103
思维导图促进课堂思政教学——以“酸碱滴定法基本原理”为例.....	118
混合溶液和两性物质溶液 pH 值计算.....	123
水质 COD 测定的重铬酸钾法.....	131
一元弱酸,弱碱及多元酸碱的滴定.....	145
金属指示剂.....	155
量质互变的滴定曲线”——不积跬步无以至千里.....	166

➤ 重量分析篇

微量滴定管在沉淀滴定法中的应用——绿色化学教育实践.....	43
重量分析法在环境监测中的应用.....	79
矿物元素与限量元素的测定.....	108

➤ 仪器分析篇

“食面埋伏”之亚硝酸盐.....	1
荧光分析与环境保护.....	39
重金属检测治理还绿水青山.....	41
重金属离子检测与绿色化学.....	45
食品中重金属检测.....	51
汪尔康——电分析化学的奠基人.....	66
从分光光度法到差示分光光度法.....	68
“筑梦太空,光谱助力”——坚定四个自信,树立科技报国理想.....	148
“核酸检测助力疫情防控”——分析技术为”美好生活保驾护航.....	162

案例编号	20051112-001
案例标题	“食面埋伏”之亚硝酸盐
案例来源	原创
内容简介	本案例为分光光度法章节内容，以日常生活酸菜为切入点，引出亚硝酸盐，根据学生对“酸菜能不能吃”的问题答案不同引出亚硝酸盐检测问题，案例注重理论教学与科学前沿相结合、理论教学与实际生活相联系，极大地调动了学生学习兴趣，有助于提高学生的科研意识，同时培养学生的科学思维和创新思维；能够充分做到“尊重学生”，注重培养学生的品格能力、人文素养，引导学生树立正确的人生观、价值观和世界观。
关键词	亚硝酸盐；分光光度法；生活谣言
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	视频+文字+图片
育人主题	专业伦理渗透；领略中国智慧；价值引领
素材长度	2644 字
案例正文	一、教学目标 (1) 培养严谨的科学求真态度和具体问题具体对待的辩证思维； (2) 通过食品安全问题激发学生学习兴趣，培养学生社会责任感和使命感，让学生体会分析化学在国民经济可持续发展中的重要作用； (3) 培养学生理论联系实际、理论应用于实际的意识； (4) 激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心，引领学生对中国智慧和道路真听、真懂、真信，将中国智慧转化为鼓舞自己主动进步的不竭动力。 二、思政元素体现及切入点 “价值塑造”是课程的“灵魂”，将时代的、社会的正能量引入课程，重点培养学生思维能力、职业能力和社会责任感，帮助学生专业成才，引导学生“精神成人”是分析化学课程要达到的重要目标。通过梳理教学内容，深度发掘育人元素，让课堂思政“活”起来，避免牵强附会、生搬硬套，通过“潜移默化、润物无声”的方式将思政育人内容贯穿于课堂中，具体如下： (1) 知识传授和价值引领有机结合：将“德”转化为课程中的伦理道德、理想信念、社会主义核心价值观等内容，落实、落细、落微于教学过程中。例如将分析化学中所用知识同生活生产实际需求相结合，通过食品安全问题的引入，强调分析化学在国民生活、经济发展中的

重要地位，学生的社会责任感油然而生，会更喜欢学习本门课程；通过学习亚硝酸盐的作用和危害，分析其“两面性”，培养学生“一分为二”的辩证思维能力；

(2) 专业伦理渗透：专业伦理意识需要在低年级学生中及时植入，以专业伦理引领学生践行社会主义核心价值观，让人文教育真正“融”教学全过程，从而为学生增强文化积淀、锤炼意志品质、提升协同意识、培育创新人格提供丰厚滋养。例如通过分析我国食品安全现状和国内外形势，让学生明白将来从事的工作要承担怎样的责任，养成一丝不苟、严谨负责的工作态度；

(3) 领略中国智慧：激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心，引领学生对中国智慧和道路真听、真懂、真信，只有对中国道路有充分信心，对蕴含中国传统文化精髓有深刻理解，将中国智慧转化为鼓舞自己主动进步的不竭动力。

三、教学过程设计

1. 课前

教师：前教师将网络视频学习资源进行整合，通过 QQ 群推送资料；整理知识点，布置复习内容及课前预习任务；通过“学习通”实现智能签到。

学生：学生线下自主观看亚硝酸盐中毒案例，查阅亚硝酸盐的危害和中毒机理；预习过程中主动将旧知识和新知识进行联系，形成知识体系。

设计意图：培养学生独立自主学习能力；培养学生独立思考并提出问题的能力。

2. 导入与回顾

教师：以酸菜为切入点，引出亚硝酸盐；根据学生对“酸菜能不能吃”的问题答案不同，现场分组，并进行 PK。

学生：欣赏美食的同时，进行思考，回答教师的问题。

设计意图：引导学生关注食品安全问题，与本专业相关知识进行联系。

3. 亚硝酸盐的概念及危害

教师：发布主题讨论，通过问题引导学生讲述亚硝酸的概念、作用和危害；播放动画，加深学生印象。

学生：认真倾听，思考，阐述各自的观点及理由；APP 参与讨论。

设计意图：通过学生感兴趣的话题，激发学生学习兴趣；培养学生一分为二的辩证思维能力。

4. 亚硝酸盐国标检测方法

教师：提供食品中亚硝酸盐含量检测的国家标准（GB5009.33-2016），让学生分组讨论，总结国标中分光光度法的原理和一般过程；

小组展示及互相点评后，教师总结，重点强调关键步骤及学生理解有偏差的地方。

学生：认真倾听，思考，分析；根据教师引导，研究国标，小组合作展示学习结果，提出疑问；小组间进行相互点评；各组将学习成果完善后上传至 QQ 群，保留资料，供教师打分及后期复习。

设计意图：培养学生团队协作能力，由教师“教”转变为学生的“学”，以学生为中心，以能力为重点，关注学习过程；培养学生“发现、提出、解决问题”的能力；让学生分析化学工作的现实意义及“严谨”科学态度的重要性。

5. 亚硝酸盐快速检测试纸法

教师：提供市售比色式亚硝酸盐快速检测试纸，并让学生分析测定原理、优缺点；对比两种检测方法，在实际应用中，需要根据分析对象的检测需求选择检测方法。

学生：欣赏、观察、比较，回答问题；认真倾听，提出问题。

设计意图：通过理论实践一体化教学，突出学习重点，激发学生学习兴趣；通过讲述分析化学技术发展、改革开放后我国科技迅速发展变化，培养学生民族自豪感，激发学生不断创新和努力拼搏的精神。

6. 总结

教师：播放视频，前后呼应，回答酸菜能不能吃，该怎么吃？通过板书总结本节课重、难点知识。

学生：观看视频，回答问题；认真倾听，思考分析，提出问题。

设计意图：通过总结，让学生清晰本节课的重难点；通过实验探究开发学生独立思考的能力。

7. 课后

教师：布置课后任务，请学生查阅资料设计方案，检测酸菜中亚硝酸盐含量变化实验；教学回顾和反思，课后在线答疑；批改学生提交作业，对各小组完成情况进行点评，并及时反馈给学生。

学生：小组协作进行查阅文献，完成作业及课后任务；有疑问进行在线提问。

四、教学评价与反思

(1) 教学评价：打破了传统教学中以教师为中心、给学生灌输知识的现象；注重理论教学与科学前沿相结合、理论教学与实际生活相联系，极大地调动了学生学习兴趣，有助于提高学生的科研意识，同时培养学生的科学思维和创新思维；

(2) 教学反思：将教材内容打乱，重新整合，需要学生在课前、课后查阅大量资料，投入更多精力来配合教学；学生能力两极分化严重，知识储备不同，预习的程度不同，对相同问题的理解程度也不同，

部分学生可能不太适应这种模式，未能达到预期效果，所以有必要留一些难度不同的课后习题，对基础略弱的同学，达到巩固刚刚学过的知识的目的；对学习能力强同学，可以引出新的知识点，达到提前预习提前探究的目的。

课件设计：

分析评价

本案例以生活中的酸菜为切入点，引出亚硝酸盐检测问题，注重理论教学与实际生活相结合，既有科学前沿的理论知识，又具有现实生活中的应用意义，能够激发学生的学习兴趣 and 科研意识，具有很好的教育意义。此外，该案例还注重培养学生的品格能力和人文素养，引导学生树立正确的人生观、价值观和世界观，体现了“尊重学生”的教育理念。总体来看，是一份较为优秀的课程思政案例。

评价者

王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-002
案例标题	分析方法中的“度”，合适才是最好
案例来源	原创
内容简介	准确度、精密度、度和合适性这四个概念都是分析化学中非常重要的概念，它们相互联系、相互作用，共同构成了分析化学方法的基础。本案例主要围绕分析化学中的“度”和“合适性”这两个概念展开，旨在通过让学生了解这些概念的内涵和应用，引导帮助学生更好地理解分析化学方法的本质和特点，建立正确的科学态度和价值观。
关键词	准确度；精密度；科学态度
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+案例
育人主题	辩证思维；科学道德；科学态度和价值观
素材长度	1255 字
案例正文	一、教学目标 （1）理解“度”的概念及其在分析化学中的应用； （2）了解“合适性”的概念及其在分析化学中的重要性； （3）掌握一定的实验技能和数据处理能力； 二、思政元素体现及切入点 （1）培养科学严谨性与责任感，度强调测量值与真实值的接近程度，要求实验中追求数据的真实性和准确性。通过讲解这一概念，可以引导学生认识到科学研究中的每一个数据都应当严谨对待，因为错误的数据可能会导致错误的结论，影响决策和公众利益。 （2）培养实践与理论相结合的意识，强调“度”和“合适性”在实际应用中的重要性，促进学生理解理论知识与实际操作之间的紧密联系。 三、教学内容 准确度和精密度是分析化学中两个非常重要的概念，它们和“度”以及“合适性”有着密切的关系。 （1）什么是“度”？ 准确度是指测量结果与真实值之间的偏差程度，通常用相对误差或绝对误差来表示。一个准确度高的分析方法可以得到更接近真实值的结果，从而更能满足实际应用的需要。 精密度是指多次测量同一样品所得的结果的离散程度，通常用标准差、变异系数等指标来表示。精密度反映了分析方法的重复性和稳定性。一个精密度高的分析方法可以得到相对稳定的结果，从而更能保证数据的可靠性和可重复性。

	在分析化学中，“度”的概念比较广泛，可以指准确度、精密度、选择度、灵敏度等各种指标。不同的“度”对应不同的分析需求和目标，因此在选择分析方法时需要根据具体情况进行综合考虑，并根据需要确定相应的“度”。 (2) 什么是“合适性”？ 分析化学中的“合适性”，通常指分析方法是否满足实际应用的需要，包括灵敏度、选择性、准确度、精密度、可靠性等多个方面。一个合适的分析方法应该在多个方面均能满足实际需求，并且具有较高的可靠性和重复性。 (3) 如何评估分析结果的准确性？ 实验操作和数据处理是化学分析中至关重要的环节。在进行实验前，需要制定详细的实验方案，明确实验目的、原理、方法和步骤，并根据实验情况制定相应的安全措施和应急预案。 在实验过程中，需要严格按照实验方案进行操作，注意实验条件的控制和误差的减小，提高实验数据的可靠性和准确性。 在得到实验数据后，需要进行数据处理和分析，包括数据的整理、统计和图表绘制等。在数据处理过程中，需要注意数据的精度和有效位数的掌握，避免数据的舍入和误差的累积。同时，还需要根据实验结果对数据进行评估，确定数据的可信度和准确度。 (4) 实践操作 实验设计：要求学生设计一项简单的分析实验，如测定溶液中某种离子的浓度，要求学生考虑并实施提高准确度和确保方法合适的策略。实验结束后，各小组撰写实验报告，分析实验数据的准确度和精密度，讨论所选方法的合适性，并反思实验中的问题与改进空间。 四、教学评价与反思 教学内容上，通过随堂提问形式，评估学生对“准确度”、“精密度”、“度”和“合适性”概念的理解程度，以及这些概念在实际案例中的应用能力。可促进学生建立正确的科学态度和价值观，理解“度”和“合适性”的概念及其在分析化学中的应用，掌握一定的实验技能和数据处理能力，并能够正确看待科研成果和技术应用。
分析评价	本案例围绕分析化学中的“度”和“合适性”这两个概念展开，旨在帮助学生建立正确的科学态度和价值观。通过引导学生了解这些概念的内涵和应用，能够提高学生对分析化学的认识和理解，培养学生的科学素养和科学精神。总体来讲，该案例注重培养学生的实践能力，为学生未来的科学研究和工程实践打下坚实基础。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-003
案例标题	台湾米糠油事件
案例来源	原创
内容简介	台湾米糠油事件是一个典型的食品安全事件，对于整个社会都产生了深远的影响。在分析化学领域，这一事件强调了质量控制和检测手段的重要性，尤其是对于食品和药品等关系到人们健康和生命安全的产品，必须采取更加严格、全面的监管措施，确保产品的质量和安全。本案例通过分析和探讨台湾米糠油事件，可以让学生深刻认识到食品安全和环境保护的重要性，树立正确的消费观念和生活态度，同时也可以培养学生对于科技与社会的责任感，促进学生身心健康和社会的可持续发展。
关键词	米糠油事件；社会责任感；食品安全
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	专业伦理渗透；价值引领
素材长度	1500 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解台湾米糠油事件的背景和影响； （2）掌握分析化学的基本原理和分析方法； （3）了解分析化学在食品安全领域的应用； 二、思政元素体现及切入点 （1）社会责任与道德伦理：事件揭示了企业在追求经济效益时，忽视社会责任和消费者健康权益的严重后果。这强调了企业应秉持诚信经营的原则，把公众利益放在首位，体现了道德伦理在商业行为中的重要性。 （2）科学实验与数据解读：组织学生进行简单的食品安全检测实验，如模拟检测油脂中的有害物质，结合真实数据讲解分析化学在食品安全监控中的应用，提升学生的实践能力和科学素养。 （3）科学素养与批判思维：分析化学在事件中扮演的关键角色，强调了科学技术在保障食品安全中的应用价值，同时也启发学生学习科学方法，培养批判性思维，学会辨别信息，避免盲从。 三、教学内容 1. 事件背景及分析 2014 年，台湾爆发了一起严重的食品安全事件，即米糠油事件。

该事件的始发源为台湾一家公司采用了用于工业用途的油脂炼制食用油，并销售给台湾多家食品厂商，进而威胁了台湾数百万民众的食品安全。米糠油本应是用于生产饲料和化妆品的工业原料，它不应该用于食品加工。因此，本次事件中的核心问题在于：为什么这种工业原料会被添加到食品中，导致食品安全风险的出现？

经过对米糠油的分析化学检测，发现该油脂中含有大量的三聚氰胺。三聚氰胺是一种高亲水性化合物，容易与水分子结合并形成固态物质，从而在食品加工中起到了类似增稠剂的作用。同时，三聚氰胺还具有高氮含量，容易被加入到蛋白类食品中，在人体内转化为有毒物质，对肾脏等器官造成损害。



2. 分析解析

(1) 米糠油的制备过程

米糠油是一种含有大量脂肪酸的油脂，可以通过氢化反应、脱臭和脱色等工艺得到食用油。然而，工业用途的米糠油在制备过程中通常会添加化学试剂来提高其产量和质量。例如，三聚氰胺可作为脱臭剂和脱色剂，在脱去油脂中的杂质时起到重要作用。

(2) 米糠油的检测方法

米糠油中三聚氰胺的检测通常采用高效液相色谱法（HPLC）。该方法基于样品中三聚氰胺分子与某些特定物质之间的相互作用，通过分离和检测样品中三聚氰胺的含量来判断其安全性。

(3) 食品安全与伦理道德

作为一名分析化学教授，我们需要认识到化学科学与食品安全伦理道德之间的紧密联系。食品安全影响着人类的健康和生命，而化学科学则应当通过提供科学依据和技术手段来保障食品安全。在教学中，我们需要强调学生的伦理责任和社会使命感，通过化学科学来服务于社会，推动食品安全的发展。

3. 分析化学的基本原理和分析方法

(1) 分析化学的基本原理

	分析化学是研究物质成分和性质的科学，其主要任务是寻找和确定物质的组成成分和结构，以及研究物质的物理和化学性质。分析化学包括定性分析和定量分析两个方面。 (2) 分析化学的分析方法 分析化学的分析方法包括物理分析法、化学分析法和仪器分析法三种。其中，仪器分析法是近年来发展最快、最重要的分析方法之一，其可以实现对微量物质的分析、定量和鉴定。 4. 分析化学在食品安全领域的应用 分析化学在食品安全领域的应用非常广泛，其主要包括食品成分分析、食品添加剂分析、食品中有害物质分析等方面。其中，食品中有害物质的分析尤为重要，可以帮助人们及时发现食品中的问题，并制定相应的措施来保障食品安全。 回顾本次课程内容，强调分析化学在食品安全领域的重要性，号召学生在今后的生活中注重食品安全问题，保护自己和他人的健康。 四、教学评价与反思 通过本次课程的教学，学生对分析化学在食品安全领域的应用有了更加深入的认识，同时也培养了学生的思辨能力和责任意识。在今后的教学中，应进一步注重实践教学，加强学生的实践动手能力，使其更加深刻地理解和掌握分析化学的知识。
分析评价	本案例通过分析和探讨台湾米糠油事件，强调了质量控制和检测手段的重要性，提高了学生对食品安全和环境保护的认知，树立了正确的消费观念和生活态度，同时也培养了学生对科技与社会的责任感。该案例注重理论教学与实际应用相结合，既有科学前沿的理论知识，又具有现实生活中的应用意义，能够激发学生的学习兴趣 and 科研意识，具有很好的教育意义。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-004
案例标题	人真的能吃出碱性体质吗
案例来源	原创
内容简介	本案例为酸碱滴定章节中缓冲溶液部分，通过引入人体血液 pH、设计定性实验操作和定量分析计算，让学生积极主动探索缓冲溶液的概念以及作用原理，培养学生的逻辑推理能力；通过设置的各个问题进行逐一思考，以及对课后思考与拓展的探究，提高学生应用网络资源解决问题的能力 and 团队协作解决问题的能力；启发学生回答缓冲溶液的作用原理，联系生命科学问题，引导学生主动思考，逐步提高学生发现问题和解决问题的能力。
关键词	缓冲溶液；pH 计算；生活谣言
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	视频+文字+图片
育人主题	专业伦理渗透；领略中国智慧；价值引领
素材长度	1917 字
案例正文	一、教学目标 (1) 充分理解缓冲溶液的概念，掌握缓冲溶液的组成及缓冲作用机制； (2) 熟悉缓冲溶液 pH 的计算方法； (3) 正确理解人体血液中的缓冲环境。 二、思政元素体现及切入点 (1) 知识传授和价值引领有机结合：在知识传授过程中强调形成正确的世界观和价值观，注重加强学生的使命感和社会责任意识教育。将“德”转化为课程中的伦理道德、理想信念、社会主义核心价值观等内容，落实、落细、落微于教学过程中。例如通过讲解酸碱溶液氢离子计算公式的推导过程，让学生体会其中蕴含的唯物辩证法“化难为简，忽略次要因素，抓住主要矛盾”的思想，同时明白任何一个社会都充满各种矛盾，只有找到主要矛盾，才能掌握解决复杂问题的金钥匙。集中精力解决主要矛盾，突出重点、兼顾一般，历来是中国共产党人世界观和方法论的体现。 (2) 专业伦理渗透：专业伦理的意识需要在低年级学生中及时植入，以专业伦理引领学生践行社会主义核心价值观，让人文教育真正“融”教学全过程，从而为学生增强文化积淀、锤炼意志品质、提升协同意识、培育创新人格提供丰厚滋养。例如通过学习讲解“酸碱体质”说法

是一种伪科学，引导学生结合所学知识科学认识舆论热点，做到不听谣、不信谣、不传谣！作为大学生，在信息的接收和传播上，也需要戴一个“口罩”，不做“二传手”，不当“搬运工”；例如教师要在教学中时时刻刻言传身教、守住自己的底线、明辨是非，用正确的思想引导青年学生成才成人。

(3) 领略中国智慧：激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心，引领学生对中国智慧和道路真听、真懂、真信，只有对中国道路有充分信心，对蕴含中国传统文化精髓进行深刻理解，将中国智慧转化为鼓舞自己主动进步的不竭动力。例如通过讲解缓冲溶液的作用机制，酸来碱挡、碱来酸掩，让学生体会我国在这次新冠疫情中交出令人满意答卷的来之不易，如果没有强有力军事、医疗、物资等后备保障，就没有“一方有难、八方支援”的气魄和能力，就没有此时大家能坐在这里安心学习的安全感。

三、教学过程设计

1. 课前

教师：教师将网络视频学习资源进行整合，通过 QQ 群推送资料；整理知识点，布置复习内容及课前预习任务；通过“学习通”智能签到。

学生：学生线下复习酸碱平衡知识，自主预习缓冲溶液，了解缓冲溶液的机理；预习过程中主动将旧知识和新知识进行联系，形成知识体系。

设计意图：培养学生独立自主学习能力；充分利用网络平台和智能手机，调动学生积极性。

2. 导入与回顾

教师：通过“酸性体质和碱性体质”的说法，引出缓冲溶液；提问：“人真的能吃出碱性体质吗？”

学生：思考，回答教师的问题。

设计意图：启发学生将生活问题与专业知识进行联系；学会用科学知识检验“网络和专家言论”。

3. 缓冲溶液的概念和组成

教师：通过学生实验探究，引入缓冲溶液的概念和作用；进一步讲解缓冲溶液的组成。

学生：实验操作，观察并分组描述；观看动画，思考，提出问题。

设计意图：通过定性实验探究，形象直观，符合化学学科特点，加深学生对缓冲溶液的理解。

4. 缓冲溶液作用机制

教师：围绕共轭酸碱对的质子传递平衡讲解缓冲机理，以醋酸和醋酸钠混合液为例。

学生：认真倾听，思考，分析，提出问题。

设计意图：通过 PPT 动画展示作用机理，加深学生对知识的理解。

5. 缓冲溶液 pH 计算

教师：通过卡片配对，让学生复习氢离子浓度计算公式；简单推导缓冲溶液氢离子计算公式，让学生进行课堂练习。

学生：课堂互动，根据定性实验进行定量计算；认真倾听，分析。

设计意图：通过定量计算，对之前实验进行验证，同时掌握缓冲溶液氢离子浓度计算公式；学生在分析化学学习过程中建立严格的“量”的概念。

关于氢离子浓度计算公式的推导，写出质子条件式和解离常数方程式，进行联立，得到计算精确式，然后通过合理的近似，得到最简式。

我们使用同样的方法，以 HAc-NaAc 缓冲体系进行推导，得到：

精确计算式	近似计算式	最简式
$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$ $= K_a \times \frac{c(\text{HA}) + [\text{OH}^-] - [\text{H}^+]}{c(\text{NaA}) + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]}$	酸性： $\text{pH} < 6$ $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{c(\text{HA}) - [\text{H}^+]}{c(\text{NaA}) + [\text{H}^+]}$ 碱性： $\text{pH} > 8$ $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{c(\text{HA}) + [\text{OH}^-]}{c(\text{NaA}) - [\text{OH}^-]}$	$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{c(\text{HA})}{c(\text{NaA})}$ $\text{pH} = \text{p}K_a - \lg \frac{c_a}{c_b} \star$

为了研究问题方便，我们常常会用到近似的这种思想，化难为简，忽略次要因素，抓住主要矛盾，建立理想化公式或模型。其实唯物辩证法告诉我们，任何一个社会都充满各种矛盾，只有找到主要矛盾，才能掌握解决复杂问题的金钥匙。

那么回到缓冲溶液的 pH 公式，我们一般给等式两边同时取 log 值，就会得到这样的公式。这个公式非常重要，希望大家牢记。纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。以前面的定性实验为例，来确切计算下其 pH 变化：

定量计算				
溶液体系		pH	加1滴(0.05mL) 1mol·L ⁻¹ HCl	加1滴(0.05mL) 1mol·L ⁻¹ NaOH
50mL纯水	$\Delta \text{pH}=4.00$	7.00	3.00	11.00
50mLHAc-NaAc $c(\text{HAc})=0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $c(\text{NaAc})=0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$\Delta \text{pH}=0.01$	4.74	4.73	4.75

6. 人体血液缓冲体系

教师：讨论缓冲溶液的存在，引出人体内的缓冲环境；通过讨论人体 pH 的安全范围，回到课前提出的问题进行解释，得出结论。

学生：认真倾听，思考分析，提出问题。

设计意图：正确理解缓冲溶液在人体血液中的作用机制，学会用科学知识辨别网络是非，舆论热点。

7. 总结

教师：总结本节课需要掌握的知识点；进行课堂练习。

学生：认真倾听、思考、完成作业。

课件设计：

人真的能吃出碱性体质吗？

缓冲溶液 Buffer Solution

实验一：在三支试管中分别加入水、氯化钠、醋酸和醋酸钠的混合溶液。向三支试管中加入两滴甲基橙指示剂。再向三支试管中加入1滴1mol/L盐酸。

实验二：同样的三支试管，向三支试管中加入两滴酚酞指示剂。再向三支试管中加入1滴1mol/L氢氧化钠。

现象：醋酸和醋酸钠的混合溶液能够抵抗外加少量的酸、碱的影响，pH值基本保持不变。

缓冲溶液的概念

能抵抗外加少量强酸、强碱或稀释，而溶液的pH值基本保持不变，称为缓冲溶液。

组成：弱酸及其盐、弱碱及其盐

作用：维持体液酸碱平衡，防止pH值发生剧烈变化

缓冲溶液	pKa	缓冲范围
磷酸二氢钾-磷酸氢二钾	6.86	5.8-7.8
磷酸二氢钠-磷酸氢二钠	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢钙-磷酸氢二钙	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢铝-磷酸氢二铝	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢铁-磷酸氢二铁	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢铜-磷酸氢二铜	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢钴-磷酸氢二钴	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢镍-磷酸氢二镍	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢锌-磷酸氢二锌	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢铋-磷酸氢二铋	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢汞-磷酸氢二汞	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢铂-磷酸氢二铂	7.21	6.2-8.2
磷酸二氢钨-磷酸氢二钨	7.21	6.2-8.2

缓冲溶液为什么具有缓冲作用？

以醋酸-醋酸钠缓冲体系为例：

$$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$$
$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

当加入少量强酸时， H^+ 与 CH_3COO^- 结合生成 CH_3COOH ，使 $[\text{H}^+]$ 浓度不会发生剧烈变化。

当加入少量强碱时， OH^- 与 CH_3COOH 反应生成 CH_3COO^- 和 H_2O ，使 $[\text{OH}^-]$ 浓度不会发生剧烈变化。

人体血液的缓冲体系

人体血液pH=7.35-7.45

血液中主要的缓冲体系：

- $\text{H}_2\text{CO}_3-\text{NaHCO}_3$ (主要)
- $\text{NaH}_2\text{PO}_4-\text{NaHPO}_4$
- $\text{Hb}-\text{NaHb}$ (血红蛋白及其钠盐)
- $\text{HA}-\text{NaA}$ (有机酸及其钠盐)

pH>8.0为碱中毒，pH<7.35为酸中毒

缓冲溶液的计算

以醋酸-醋酸钠缓冲体系为例：

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

当 $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 时， $[\text{H}^+] = K_a$ ， $\text{pH} = \text{p}K_a$ 。

人体血液的缓冲体系

人体血液pH=7.35-7.45

血液中主要的缓冲体系：

- $\text{H}_2\text{CO}_3-\text{NaHCO}_3$ (主要)
- $\text{NaH}_2\text{PO}_4-\text{NaHPO}_4$
- $\text{Hb}-\text{NaHb}$ (血红蛋白及其钠盐)
- $\text{HA}-\text{NaA}$ (有机酸及其钠盐)

pH>8.0为碱中毒，pH<7.35为酸中毒

分析评价

本案例通过引入人体血液 pH、设计实验操作和计算分析，让学生积极探索缓冲溶液的概念和作用原理，培养学生的逻辑推理能力和问题解决能力。通过设置的问题引导学生进行思考，并提高学生应用网络资源和团队协作解决问题的能力。此外，该案例启发学生联系生命科学问题，引导学生主动思考，促进学生发现和解决问题能力。综上，这个思政案例很好地结合了理论教学与实际应用，注重培养学生的学习能力和创新能力，具有很好的教育意义。

评价者

王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-005
案例标题	酸碱滴定分析方法的原理和应用
案例来源	原创
内容简介	本案例旨在通过探究酸碱滴定分析方法的原理和应用，引导学生了解科学研究和工程实践中的科学道德和价值观，并提高其辩证思维能力。本案例将重点介绍酸碱滴定液的配制、滴定过程中的操作技巧和 pH 指示剂的选择，并结合环境监测和化学工业等领域的实际案例，让学生深入了解酸碱滴定分析方法在现实生活中的应用和意义。
关键词	质变引起量变；司法化学；分析检测
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+图片+文字
育人主题	思辨思维、大国重器教育、理论联系实际
素材长度	1608 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解酸碱滴定的基本原理和方法。 （2）掌握酸碱滴定的实验操作技巧。 （3）分析和解决酸碱滴定实验中的问题，并进行误差分析和数据处理。 二、思政元素体现及切入点 （1）科学精神与严谨态度：酸碱滴定法的教学强调实验的精确性和操作的规范性，这要求学生培养一丝不苟的科学精神和严谨的工作态度，这对于科学研究和工程实践至关重要。 （2）社会责任与伦理：结合环境监测案例，如水质检测、空气质量分析等，展示酸碱滴定在环境保护中的应用，引导学生思考科学技术如何服务于社会，增强其对环境保护的责任感和伦理意识； （3）跨学科融合意识：通过分析酸碱滴定在多领域的应用，如农业土壤分析、食品检验等，增强学生对跨学科知识整合的认识，促进其综合素养的提升。 （4）结合案例分析，引导学生思考环境保护和可持续发展的重要性，强调分析化学在环境保护和可持续发展中的应用和作用，鼓励学生积极参与环境保护和社会服务活动。 三、教学内容 （1）酸碱滴定原理 介绍酸碱滴定的基本原理和滴定过程中 pH 值的变化规律，引导学生了解酸碱滴定在化学分析中的应用和意义。 （2）滴定液的配制：讲解酸碱滴定液的配制方法和注意事项，

帮助学生掌握滴定液的制备和保存方法。

(3) 操作技巧：介绍酸碱滴定操作中的技巧和注意事项，如滴定管的使用、滴定速度的控制、搅拌的强度等，以及如何减小误差和提高精度。

(4) pH 指示剂的选择：讲解 pH 指示剂的种类、原理和使用方法，帮助学生了解如何选择适合的 pH 指示剂，并掌握正确的使用方法和注意事项。

(5) 应用案例分析：通过环境监测和化学工业等领域的实际案例，引导学生了解酸碱滴定分析在现实生活中的应用和意义，以及科学研究和工程实践中需要遵守的科学道德和价值观。

四、教学步骤

1. 引入

介绍环境污染问题和分析化学在环境保护和可持续发展中的作用，引导学生认识到环境问题的严重性和分析化学的重要性。

2. 讲授酸碱滴定基本原理和方法

从酸碱滴定的定义、类型、原理、方法、指示剂选择等方面进行讲解，同时结合实验操作演示酸碱滴定实验的步骤和技巧。

3. 实验操作

学生进行酸碱滴定实验操作，同时进行误差分析和数据处理，让学生充分掌握实验操作技巧和数据处理方法。

让学生掌握酸碱滴定实验的基本原理和操作技巧，同时学习误差分析和数据处理方法。

实验材料：包括需要进行酸碱滴定的试剂、玻璃仪器（如容量瓶、分液漏斗、滴定管等）、计时装置和 pH 计等。

实验步骤：

a. 准备工作：清洗干净所需仪器和试剂，精确称取所需试剂。

b. 操作过程：根据实验流程，依次进行滴定、计时和记录数据等操作步骤，并注意实验条件的控制。

c. 数据处理：通过计算和比较实验结果，分析误差来源并进行误差分析，探究实验结果的可靠性和准确性。同时，可以采用统计方法对实验数据进行处理和分析，以获得更加精确的结果。

	1. 强酸强碱滴定 1. 滴定曲线 例: 用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 滴定 $20.00 \text{ mL } 0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl. 4. 案例分析 引导学生分析一些环境污染物的检测和分析案例, 结合分析化学的知识进行解析和讨论。例如, 重金属污染物的检测和分析方法、有机物污染物的检测和分析方法、化学需氧量的检测等。 6. 总结 总结酸碱滴定的基本原理和方法, 以及分析化学在环境保护和可持续发展中的应用, 强调学生在实践中要注重实验操作技巧和数据处理方法, 同时要关注环境保护和可持续发展的重要性, 为未来的个人发展和社会服务打好基础。 五、教学评价 本案例教学内容包括酸碱滴定的基本原理和方法、酸碱指示剂的选择和使用、酸碱滴定实验的误差分析和数据处理、环境污染物的检测和分析方法、分析化学在环境保护和可持续发展中的应用等, 内容广泛, 涵盖了分析化学领域的重要知识点, 具有很好的针对性和实用性。教学步骤清晰, 从引入、讲授、实验操作、案例分析、思政教育、总结六个步骤设计, 步骤之间衔接紧密, 有助于学生逐步掌握理论知识和实验技能, 进而深入理解分析化学在环境保护和可持续发展中的应用。教学手段包括讲授、实验操作演示、案例分析、讨论、思政教育等多种形式, 灵活多样, 有利于激发学生的兴趣和积极性, 提升教学效果。
分析评价	本案例通过探究酸碱滴定分析方法的原理和应用, 引导学生了解科学研究和工程实践中的科学道德和价值观, 并提高其辩证思维能力。该案例注重理论知识与实际应用相结合, 既有科学前沿的理论知识, 又具有现实生活中的应用意义, 能够激发学生的学习兴趣 and 科研意识, 具有很好的教育意义。
评价者	王书民, 商洛学院、化材学院, 教授

案例编号	20051112-006
案例标题	不断出事的化妆品——潜在的慢性毒药
案例来源	原创
内容简介	当今社会，化妆品的种类和数量繁多，给人们的生活带来了便利和美观。然而，也有一些不法商家为了追求利益，会在化妆品中掺杂或添加有害成分，威胁消费者的健康安全。本教学案例通过化妆品质量问题案例、儿童化妆品质量问题的新闻报道案例，引导学生关注化妆品安全问题，培养他们的实践能力和创新精神，引导学生树立正确的科学态度和价值观，提高综合素质和社会责任感，培养正确的消费观念，增强自我保护能力。
关键词	依法治国；司法化学；分析检测
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	视频+图片+文字
育人主题	社会责任感、大国重器教育、安全意识
素材长度	3082
案例正文	一、教学目标 （1）通过教学，使学生了解质量保证和质量控制的基本概念、原则和标准。帮助学生建立正确的质量观念，认识到质量对产品的重要性和影响。 （2）掌握化学分析中的质量保证和质量控制技术，如批间比较、仪器精度验证、空白实验等。 （3）需要培养学生的数据分析和处理能力，例如数据统计、误差分析和异常值处理等，以确保实验结果的可信度。 二、思政元素体现及切入点 （1）培养学生的社会责任感：质量保证和质量控制是化学分析中非常重要的环节，其不仅关乎实验结果的准确性，更关系到公众健康和生命安全。在教学中，强调化学工作者的职业道德和社会责任，让学生认识到自己的专业知识和技能对人民群众的利益有着直接的影响。 （2）培养学生的创新意识：质量保证和质量控制需要不断探索和创新，教学中应该引导学生从多个角度去思考问题并寻找创新解决方案，培养他们的创新意识和实践能力。 （3）加强学生的法律意识：质量保证和质量控制需要遵循相关的法律法规和标准，教学中应该加强学生的法律意识和规则意识，让他们了解相关法律法规的制定目的和原则，明确自己应该承担的法律责任。

(4) 培养学生的团队协作精神：质量保证和质量控制需要实验人员之间密切协作，教学中应该培养学生的团队协作精神和沟通能力，让他们了解有效的团队沟通和协作是取得成功的基础。

三、案例教学整体设计

教学环节 1：案例导入，从案例中发掘知识

(1) 儿童化妆品市场安全隐患重重

随着儿童化妆品越来越普及，质量问题也在频发。2020 年底，福建省药品监管局发布《2020 年儿童化妆品生产企业专项检查公告》，包括青蛙王子在内的 26 家儿童化妆品生产企业被点名。2020 年 12 月 16 日，国家药品监管局发布《关于 27 批次不合格化妆品的通告》称，近期检验的 27 批次不合格化妆品主要为染发类产品、婴儿爽身粉、防晒霜等。

儿童化妆品与成人化妆品成分几乎无差：2021 年 4 月 12 日，《北京晚报》刊发《无规范备案信息、成分与成人产品无异 儿童美妆看上去没那么美》称，目前儿童化妆品市场十分混乱，大部分产品在国家药监局的化妆品备案中均无规范备案，与玩具混为一谈，实际成分与成人美妆产品无异。



目前，市面上销售火爆的儿童化妆品，在介绍时都宣称“不含激素、不含防腐剂、安全无毒”等字样，并可提供检测报告，但实际上这些儿童化妆品并不符合相关规范，大多不能提供儿童化妆品的检测报告，不过是无批准文号的化妆品，在使用了这种儿童化妆品以后，可能会出现影响儿童身体健康的情况。在生活观察+采访一位妈妈时，她也表示了同样的担忧，“小孩的皮肤与成人不同，孩子如果使用成年人化妆品是否会造成皮肤过敏等问题？这是我最担忧的地方。现在对于儿童化妆品目前应该没有标准界定，希望国家尽快出台儿童化妆品标准。”昆明市儿童医院皮肤科主治医师陈欣玥在接受央视采访时介绍，医院经常会碰到儿童使用化妆品后出现过敏，这些患者大部分会出现局部红斑丘疹、瘙痒等表现，严重的时候甚至会出现水泡。

(2) 2022 年，国家药品监督管理局于 1 月 20 日公布关于 14 批

	次化妆品检出禁用原料的通告（2022 年第 7 号），通告中显示：标示为生产企业江苏娇颜芭比化妆品有限公司、品牌运营商童泰生物科技（上海）有限公司生产的童泰七草修护霜等 14 批次化妆品，检出《化妆品安全技术规范（2015 年版）》中规定的禁用原料，如氯倍他索丙酸酯、咪康唑、地索奈德等。2023 年，国家药监局连续两日发布关于问题化妆品的检验结果公告。2 月 13 日，51 批次化妆品因不符合规定被通告，其中的标签标示涉及“巴黎欧莱雅（香港）”“广州兰姿”“法国兰蔻”等品牌；2 月 14 日的通告则显示，“韩圣伊薰衣草祛痘原浆液”等 15 批次化妆品检出禁用原料，其中，标签标示名称为清诗帕润净洁发乳等 2 批次化妆品检出禁用原料的同时，还存在甲基氯异噻唑啉酮和甲基异噻唑啉酮与氯化镁及硝酸镁的混合物（甲基氯异噻唑啉酮：甲基异噻唑啉酮为 3：1）检出结果不符合规定的问题。 教学环节 2：提出问题，互动讨论 （1）问题提出：通过实际案例和观看视频后，学生通过互动讨论的方式谈谈自己的体会？分析此类事件发生的原因？从分析化学的角度来评价该事件。 （2）讨论过程： 化妆品质量问题事件不断的原因：①厂家生产过程中存在违规行为，一些化妆品厂家为了降低成本或者提高效益，存在违规添加、掺杂等行为，或者使用低价劣质原材料，这样就会导致化妆品质量问题。②监管部门监管不力，监管部门在对化妆品生产企业和产品进行检查时，可能出现监管不力的情况。监管部门缺乏有效的监管手段和技术手段。③消费者对化妆品知识缺乏，有一部分消费者对化妆品的知识了解不够，无法正确辨别化妆品的真伪、功效和适用人群等，导致购买不合格的化妆品。④媒体宣传误导，一些媒体在宣传化妆品时，可能存在夸大宣传、虚假宣传等问题，导致消费者误解化妆品的实际效果和安全性。⑤国家标准不足，当前化妆品国家标准相对滞后，可能导致一些不合格的化妆品在生产和销售过程中没有得到有效约束。 分析化学工作者的任务和责任：分析化学在化妆品监管过程中具有重要的任务和责任。具体来说，它可以从以下几个方面发挥作用。①建立化妆品质量控制体系，分析化学可以通过建立一套完整的、科学的化妆品质量控制体系，帮助监管部门对化妆品进行全面监管和管理，确保化妆品的质量和安全。②开展原料和成品质量检验，分析化学可以对化妆品原料和成品进行全面的物理、化学、微生物等方面的质量检验，包括对有害物质、重金属、微生物等方面的检测，确保化妆品符合国家标准和规定要求。③研究新技术和新方法，分析化学可以研究新技术和新方法，如纳米技术、光谱技术、质谱技术等，为化妆品监管提供更加准确、快速和灵敏的检测手段和方法。④参与法规
--	--

制定和标准制定，分析化学可以积极参与相关法规和标准的制定和修订过程，在化妆品监管领域发挥应有的作用，促进化妆品行业的健康发展。

(3) 教师总结：通过案例，学生可以了解到科学研究的社会意义和责任，以及化学分析方法在产品质量控制和公共安全方面的重要性。深刻理解分析化学在化妆品监管过程中具有不可替代的作用，它可以保证化妆品的质量和安全，为人民群众提供优质的化妆品产品，维护公众的健康和权益。

教学环节 3：理论讲授

讨论后引出教学内容：分析全过程的质量保证和质量控制是保证分析结果准确性、可靠性和精确度的重要手段和方法。

质量保证是指在整个分析全过程中，通过建立一系列的标准和规范来保证实验操作的准确性、可重复性和稳定性。具体包括：样品的选择和处理、试剂的选用和采购、仪器设备的调试和维护、操作流程的严格执行、数据记录和结果计算的规范化等方面。

4.3 分析全过程的质量保证与质量控制

1 分析前的质量的保证与质量控制

采样的质量保证 包括：采样、样品处理、样品运输和样品储存的质量控制。

要确保采集的样品在空间与时间上具有合理性和代表性，符合真实情况。

采样过程质量保证最根本的是保证样品真实性，既满足时空要求，又保证样品在分析之前不发生物理化学性质的变化。

2 分析中的质量保证和质量控制

分析中的质量控制包括：样品的前处理、分析过程、室内复核、登记及填发报告等。

实验室质量保证

1. 人员的技术能力
2. 仪器设备管理与定期检查
3. 实验室应具备的基础条件 (1) 技术管理与质量管理体系；(2) 技术资料；(3) 实验室环境；(4) 水；(5) 器皿；(6) 化学试剂；(7) 溶液配制和标液

3 分析后的质量保证和质量控制

数据处理质量保证

按分析数据处理的基本要求，遵守数字修约规则，慎重异常值取舍，数据审核制度。

分析数据处理

分析数据的准确记录，分析数据有效性检查，分析数据离群值检验 (Q检验法、格鲁布斯法等)，分析数据统计检验 (t检验和F检验法)，分析数据方差分析，分析数据回归分析。

采样情况比较

表 4.2 同一批某类样品在不同时间

样品	20114	20115	20116	20117
烘干温度	6405	6076	6076	6095
平行样 1	0.312	1.547	0.541	1.747
平行样 2	0.291	1.228	0.479	2.199
平行样 3	0.475	1.206	1.222	2.879
平行样 4	0.322	1.279	0.452	2.86
平行样 5	0.481	1.250	0.288	2.056
平行样 6	0.426	1.320	0.145	1.557
平行样 7	0.156	0.464	0.101	0.561
平行样 8	0.145	1.210	0.041	0.148
平行样 9	0.120	1.040	0.782	0.750
平行样 10	0.114	1.751	0.006	1.714

实验室内质量控制

包括实验室内自控和他控，保证分析结果的精密度和准确度在给定的置信水平内，达到规定的质量要求。

- 分析方法选定
- 质控基础实验
- 实验分析质控程序
- 常规质量控制技术
- 质控图
- 各类质控技术比较

常规质量控制技术

- 平行样分析
- 加标回收分析
- 密码加标样分析
- 标准物比对分析
- 方法对照分析
- 室内互检及质量控制图

教学环节 4：巩固提升，加强思政

分析全过程的质量保证和质量控制是实验室管理中非常重要的课题，也与思政教育密切相关。要在教学中注重知识的传授和技能的培养，同时更要注重学生的综合素质提升。通过课堂互动、案例分析、

	团队合作等方式，培养学生的创新思维和应变能力，推动学生全面发展，成为具有社会责任感 and 创新精神的栋梁之才。 总之，在加强分析全过程的质量保证和质量控制的同时，更要注重思政教育，引导学生在实践中树立正确的科学态度和价值观，不断提高综合素质，为推动科技创新和社会进步作出积极的贡献。 四、教学效果 本案例教学过程中，能鼓励学生通过真实案例来加深对理论知识的理解 and 应用。学生可在交流互动中能获取知识、增强自信和能力，同时强调注意安全意识和科学精神的培养，提高学生的实践能力和创新精神；能够启发学生独立思考问题和寻找解决方案的能力，能够切实提高学生的综合素质和实践能力；具有一定的社会效益和传播价值，能够引起公众的关注和反响，并对推动社会进步和建设产生积极作用。
分析评价	本案例通过化妆品安全问题案例，引导学生了解和认识当前社会中存在的化妆品质量问题，提高学生对消费者权益和保护自身健康的意识。同时，案例还注重培养学生的实践能力和创新精神，让学生通过调查研究、数据分析等方式深入了解化妆品的成分和生产过程。该案例还注重引导学生树立正确的科学态度和价值观，提高综合素质和社会责任感，是一种很好的思政教育案例。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-007
案例标题	艰苦奋斗，追求卓越——侯德榜的故事
案例来源	原创
内容简介	侯德榜是我国近代著名的化学家，他在分析化学领域做出了重要贡献。侯德榜主要致力于研究分析化学方法和理论，提出了许多实用的分析化学方法和技术，如侯氏制碱法、侯氏硅酸盐分析法等。他的研究成果不仅在当时引起了广泛的关注，而且对后来的科学研究和产业发展产生了深远的影响。本案例通过侯德榜的感人事迹和取得成就讲述，激励学生艰苦奋斗精神，也分析化学学科研究提供了重要启示。
关键词	侯德榜；艰苦奋斗；科学精神
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	图片+文字
育人主题	科技创新、追求卓越、科学价值观教育
素材长度	1137 字
案例正文	一、教学目标 侯德榜是我国著名的化学家，他通过对汉中制碱法的研究和改进，提出了侯氏制碱法，为中国的现代化工业发展奠定了重要基础。因此，通过侯德榜和侯氏制碱法的案例，可以帮助学生了解分析化学的应用和发展，认识化学科技对社会经济的贡献，探讨科技创新和人才培养等思政问题。本节课主要目的是引导学生通过侯德榜和侯氏制碱法案例，了解分析化学在实际生产中的应用，认识化学技术对社会经济的贡献，探究科技创新和人才培养等社会问题。 二、思政元素体现及切入点 （1）引导学生认识到科学研究的重要性和价值，让学生了解科学发展对人类社会进步的贡献。 （2）培养学生勤奋好学、追求卓越的精神品质，引导学生向侯德榜等优秀人物学习，树立正确的人生观和价值观。 （3）帮助学生认识到分析化学在现代工业和生活中的重要性和应用价值，提高学生对科技创新和技术发展的认识。 三、教学过程设计 1. 引入 通过侯德榜和侯氏制碱法的案例，引导学生探索分析化学在实际生产中的应用和社会价值。 2. 讲解 （1）侯德榜及其对中国制碱事业的贡献 侯德榜生于清代嘉庆年间，是一位伟大的化学家。他对汉中制碱

法进行研究，并最终提出了侯氏制碱法，成为中国制碱工业发展的重要里程碑之一，使制碱方法产量进入多产期，受到了国内外的广泛关注和认可。

(2) 分析化学在侯氏制碱法中的应用

侯氏制碱法是一种利用热力学和动力学作用的工艺过程，需要通过分析化学的方法来确定反应条件、产品品质和工艺参数等因素。分析化学在侯氏制碱法中有广泛应用，包括对原料、反应中间物和产品品质进行分析、监测反应过程中的控制以及对工艺现场环境安全的监控等方面。

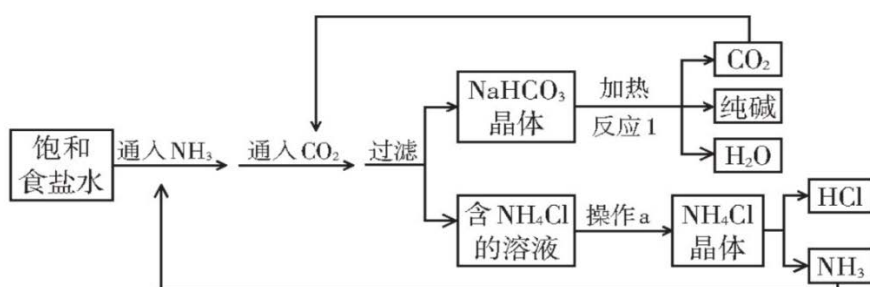


(3) 科技创新和人才培养

侯氏制碱法是基于对传统制碱方法的研究和创新性思维而产生的，反映了科学家创新精神和追求卓越的态度和作风。同时，也需要具有深厚的化学基础知识和实践经验来支撑这一基础性工程技术。因此，科技人才的培养也成为了侯氏制碱法成功的前提，需要加强高素质人才培养，提高我国分析化学技术水平。

3. 实践

通过现场实践，学生将学到的分析化学知识应用到制碱实际生产中，同时，结合侯氏制碱法的过程展开讨论。学生可以了解制碱过程中的反应条件，工作原理，探索分析化学对制碱生产过程中的作用，促进学生将学到的知识应用于实际工作。



四、教学评价

融入思想政治教育的教学目的是培养学生自觉抵御各种不良思潮和思想体系的能力，要求教师增强教又育人的意识，注重引导学生形成正确的人生观、世界观，必要时让学生充分了解生活、社会和时代的要求，引导学生以学为主，努力学习，做一个有所作为、有所担当的人。本次教学通过案例，让学生了解分析化学在实际生产中的应用

	和社会价值，认识化学技术对社会经济的贡献，探索科技创新和人才培养等重要问题，为培养具有高素质、创新思维和社会责任感的人才打下基础。
分析评价	本案通过介绍侯德榜的事迹和成就，展示了他艰苦奋斗、勇攀高峰的精神风貌，引导学生向其学习，培养学生的坚定信念和不懈追求卓越的品质。内容丰富、生动有趣，既具有很强的启发性和教育意义，又能激发学生对科学研究的兴趣和热情，是一种很好的思政教育案例。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-008
案例标题	北大铊投毒事件引发的思考
案例来源	原创
内容简介	北大铊投毒事件是一起严重的刑事案件，涉及到人民群众的生命安全和社会稳定。本案例借此事件引导学生思考科学技术与社会发展的关系，加强科学伦理和社会责任意识。可以从化学知识的角度分析医学中毒的原理和处理方法，让学生了解医学中毒的危害和防范措施。同时，要强调科学的安全性，不仅要注重实验操作技能的培养，还要重视实验安全意识的培养，避免实验中出现意外。可以引导学生思考个人的道德和社会责任。在社会中，每个人都应该承担起自己的社会责任，尊重他人的生命和权益。
关键词	投毒事件；社会道德；科学伦理
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	图片+文字
育人主题	科技进步与社会发展、社会责任感教育
素材长度	1710 字
案例正文	一、教学目标 （1）通过北大铊投毒事件，让学生了解医学中毒的危害和防范措施，同时加强对科学伦理和社会责任意识的培养。 （2）通过案例分析和讨论，引导学生了解铊中毒的症状、原因以及防范措施，提高学生的科学安全意识。 （3）借助小组讨论、辩论等方式，引导学生探讨个人的道德和社会责任，加深学生对这些概念的理解和认识。 （4）在实验教学中，注重学生的实验操作技能的培养，同时重视实验安全意识的培养，避免实验中出现意外。 二、思政切入 （1）引导学生认识到科学技术与社会发展的密切关系。 （2）加强学生的科学伦理和社会责任意识引导学生思考个人的道德和社会责任。 三、教学过程 本节课主要目的是引导学生通过铊中毒案例，了解分析化学的应用实践，认识化学与社会的关系。可以通过以下步骤展开： （1）了解铊的化学性质和毒性特点，并阐述铊毒害的危害性和防范措施。 （2）通过分析化学手段对铊有系统的分析，让学生了解分析化学的基本原理。

(3) 从铊中毒案例扩展出化学的社会价值。以学生日常生活、生产实际为例，讨论各种化学物质可能隐藏的潜在危害及如何规避和防范，引导学生将分析化学知识应用于实际问题中，探索分析化学的社会责任。

1. 引入

1995年5月、1997年5月，清华、北大先后发生了两起学生铊盐中毒案件。除涉嫌人为作案外，铊盐未按剧毒品管理是重要原因。其中，清华铊中毒案件中的女生朱令，终身致残，而此案未破。铊中毒案引起了全社会的高度关注和广泛讨论。该事件涉及人民群众根本利益和社会公共安全，必须及时加以分析和解决。正是基于这种社会背景，我们需要将分析化学作为一个实用性强、应用性广泛的学科与社会问题有机结合，探讨在实际生产和生活中遇到化学问题应该如何应对，从而使学生能够更好地了解分析化学的应用价值和社会责任。

引导学生们在铊中毒案件发生前是否了解过这种物质，对其有什么认识，以及对毒害事件的看法和态度。融入思想政治教育的教学目的是培养学生自觉抵御各种不良思潮和思想体系的能力，要求教师增强教书育人意识，注重引导学生形成正确的人生观、世界观，必要时让学生充分了解生活、社会和时代的要求，引导学生以学为主，努力学习，做一个有所作为、有所担当的人。本次教学通过案例，让学生了解分析化学在实际生产中的应用和社会价值，认识化学技术对社会经济的贡献，探索科技创新和人才培养等重要问题，为培养具有高素质、创新思维和社会责任感的人才打下基础。



2. 讲解

(1) 铊的化学性质和毒性特点

铊是一种银白色的软金属元素，具有很高的密度、比热、热导率和电导率等物理性质，同时也是一种广泛使用的化学品，在制造电池、玻璃、印染等行业中有着重要的应用。但是，铊也是一种极其危险的有毒物质，具有高毒性、难治性等特点。铊可以影响身体内的神经系

	统、心脏和肝等器官，引起精神失常、肌肉瘫痪、呼吸困难、神经炎等症状甚至导致死亡。 (2) 分析化学手段对铊的分析 分析化学方法是一种能够确定物质的成分、结构和性质的科学方法，其研究的对象包括物质的各种形态和性质（如固体、液体、气体、同位素、化学键、化学反应等）。分析化学的研究核心是建立一系列化学检验方法，对所需的样品进行分析和测试。 对铊进行分析的主要手段包括原子发射光谱（AES）、原子荧光光谱（AFS）、原子吸收光谱（AAS）等。 (3) 从铊中毒案例扩展出化学的社会价值 现代社会中，化学品在生产和生活中得到广泛应用，化学事故、化学污染事件等也时有发生，对人民的生命财产造成了严重损失。对如何避免类似的化学事故、同时又能分析和确认危害物质的成分与特性，以及化学事故对环境 and 人体的影响等问题，分析化学作出了重要贡献。 通过对学生生产生活中可能遇到的化学问题展开讨论，使学生在实际问题中应用分析化学方法，了解分析化学在现代社会中的应用及重要价值，进而增强化学及分析化学对社会、人类生存发展的认知。 四、教学评价 本案例的目标是让学生了解铊元素在生活中的应用和检测方法，结合北京大学铊投毒案，强化化学知识与实践的联系，培养学生具有创新意识和批判思考精神。在整个教学过程中，我不仅希望学生们能够获得知识，更要注重对于深入思考，丰富思维，鼓励学生积极调动自身的积极性和创造力，以提高他们的综合素质和实践能力。
分析评价	该教学案例通过北大铊投毒事件，引导学生认识到科学技术与社会发展的密切关系，加强了学生的科学伦理和社会责任意识。案例内容丰富、实用性强，既能够激发学生对化学知识的兴趣和热情，又有很好的思政教育效果，是一种很好的思政教育案例。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-009
案例标题	“数据处理中的误差：如何确保分析结果的准确性和可靠性？”
案例来源	原创
内容简介	误差的概念和类型、来源分类和计算方法、预防误差的方法等方面进行讲解，是培养学生科学精神和实验技能的重要方面。理解误差的概念和类型可以帮助学生认识到数据处理过程中存在的不确定性，使他们具有批判性思维和科学态度。通过介绍新冠疫情期间数据发布事件、药企造假事件，从误差相关知识点引导学生认识到科学规范、职业道德的重要性，培养学生社会责任感和职业操守。
关键词	误差；药企造假；辩证思维；
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国主义、职业道德教育
素材长度	2564 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解分析数据的来源和误差类型，掌握误差大小的计算方法； （2）掌握减小误差、确保数据可靠性的方法，包括实验操作技能与仪器调试等方面； （3）加强实践能力，提高学生在测试、检验以及其他相关领域中的职业素养。 二、思政元素体现及切入点 （1）爱国主义教育：引导学生关注国家科学技术发展的方向和前沿领域，弘扬爱国主义精神，培养其热爱祖国、勇担时代使命的情感和信仰。 （2）职业道德教育：引导学生具备良好的职业道德和职业操守，注重质量和效益、遵守规章制度，坚持公平竞争、诚实守信，为实现个人价值和国家发展做出积极贡献。同时，要引导学生树立对科学、技术的敬畏之心，注重科学研究和创新，追求真理与进步。 （3）创新意识教育：引导学生注重实践操作技能的培养，提高他们的创新意识和实践能力。通过分析数据处理的案例，鼓励学生在实践中探索新的思路和方法，开拓创新思维。 （4）思辨思维教育：通过讨论精密度和准确度这一对概念之间的辩证关系，使学生加深对知识理解的同时，树立辩证思维，建立坚持客观真实、严谨科学的价值观。

	三、案例教学整体设计 教学环节 1：案例导入，从案例中发掘知识 案例背景：2020 年，新型冠状病毒疫情在全球范围内爆发。对于防疫工作的开展以及疫情发展趋势的掌握，数据和信息的准确性和可靠性显得尤为关键。在这一背景下，媒体对疫情数据的发布扮演了至关重要的角色，人们需要根据这些数据来制定防疫策略、评估风险等。然而，在疫情期间，我们也看到了一些数据误差和不确定性问题的存在，例如病例统计错误、统计标准的差异、测试方法的偏差等等。这些问题可能导致人们对疫情形势的判断产生偏差甚至误导，因此对数据的准确性和可靠性的要求愈发迫切。 引导学生回顾 2020 年新冠疫情期间媒体发布的数据，并讨论其中可能存在的误差和不确定性，旨在让学生认识到分析数据的难度和重要性，以及数据处理中可能存在的问题。这样可以引导学生更加谨慎地处理数据，提高他们的实践操作技能和创新意识。 案例背景：2019 年康美药业爆出巨额财务造假事件，其 2017-2018 年的净利润被大幅“调整”，公司被暂停上市并被证监会立案调查。此外，2018 年瑞幸咖啡被曝光存在造假行为，其营收和订单量数据均被夸大，该公司股价应声下跌，遭到了广泛谴责和调查。 以上事件表明，在企业运营和管理过程中，数据的可靠性是至关重要的。只有把握住数据的真实性，企业才能更好地制定经营策略，增强市场竞争力，赢得消费者和投资者的信任。引导学生认识到数据可靠性对于社会正常运转的重要性，旨在让学生深刻理解数据处理中诚信原则的重要性，强化他们对数据可靠性和真实性的意识，培养正确的职业道德和职业操守。 教学环节 2：讨论互动，准确度和精密度的辩证关系 准确度和精密度是实验数据处理中两个重要的指标，通过介绍其概念，让学生充分讨论它们之间存在辩证关系，加深对知识理解的同时，树立辩证思维，建立坚持客观真实、严谨科学的价值观。准确度指的是测量结果与真实值之间的偏差大小。一个准确的实验结果，应该尽可能接近被测量物体或现象的真实值。如果实验结果与真实值相差较大，则说明实验不准确。精密度指的是一组测量结果的稳定性和重复性。精密度高表示每次重复测量得到的结果非常接近，测量数据之间的误差很小，反之则精度低。
--	---

在实验数据处理过程中，我们既要追求准确度，又要注重精密度。只有同时兼备了准确度和精密度，才能得到准确、可靠、有效的实验数据结果。例如，在分析化学中，我们需要对物质进行定量分析，此时需要既保证测量数据的准确性，又要保证数据的稳定性和重复性，才能得到正确的分析结果。在这个过程中，我们需要根据实际情况选择合适的仪器设备和操作方法，同时还需要进行多次测量和对比，从而提高实验数据的准确度和精密度。准确度和精密度不是孤立存在的指标，而是需要综合考虑，相互协调，才能得到



高济学院

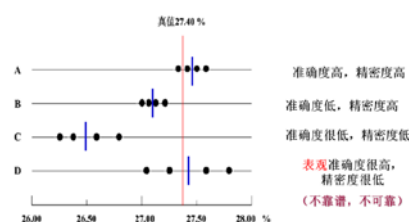
第3章 误差与数据处理

除了上帝，每一个人都要用数据说话。

“谁要是缺乏耐心等待几个星期或几个月以取得分析结果，他就根本不必去开始一项分析工作”！

——Lampadius,《无机物分析大全》，1801年

3.1.2 准确度与精密度



3.1.1 误差和偏差

◆ 误差有两种表示方法

绝对误差 (absolute error, E): 测量值与真实值之间的差值。

$$E = x - x_T$$

相对误差 (relative error, E_r): 绝对误差占真实值的百分率。

$$E_r = \frac{E}{x_T} \times 100\% = \frac{x - x_T}{x_T} \times 100\%$$

3.1.3 系统误差和随机误差

根据误差的来源和性质不同，可分为：

◆ **系统误差**：在分析测量过程中由某种**固定原因**（**确定性的影响因素**）所产生的误差，又称可测误差。

◆ **随机误差**：在测量过程中由一系列**随机变化**的因素（某些难以控制且无法避免的**偶然因素**）所引起误差，又称偶然误差。

◆ 过失误差，实质是一种错误！**重做！**

最准确的数据结果。

教学环节 3：总结案例，讲授知识

通过案例引导学生了解误差的含义、分类和常见类型，如系统误差、随机误差等。

误差来源的分类和计算方法：介绍误差来源的分类，包括仪器误差、操作误差、环境误差等，以及如何计算误差大小。

预防误差的方法：讲解预防误差的方法，包括标准化操作、选择合适的仪器设备、掌握正确的实验技能、防止环境干扰等方面。

通过实际情景设计讨论误差的来源与种类问题：某化学实验室进行酸碱滴定实验，要求测量一种酸性溶液的 pH 值，实验者使用 pH 计仪器进行测量。

	情景分析：在实验过程中，由于操作不规范、仪器校准不足等因素，可能会引起误差。例如：仪器误差：pH 计仪器精度不足、校准不准确等原因导致测量结果出现误差。操作误差：操作技能不熟练、未按照标准操作步骤进行，可能导致误差产生。环境误差：环境温度、湿度等因素影响测量结果，导致误差产生。 误差对数据处理结果的影响：如果误差较大，则会直接影响测量结果的准确性和精密度。如果数据处理过程中没有考虑到误差的存在，就可能得到错误的结论，对研究或实际应用带来不良影响。 避免和消除误差的方法：为了保证测量数据的准确性和可靠性，可以采取以下措施：仪器校准：在操作前对 pH 计仪器进行校准，以消除因仪器原因导致的误差。标准化操作：按照标准操作步骤进行实验，避免操作误差产生。控制环境因素：控制实验室环境的温度、湿度等因素，以减少环境误差的影响。多次重复测量：多次对同一样品进行重复测量，并将测量结果进行平均，以提高实验数据的精度和可靠性。 通过以上措施，可以有效避免和消除误差，提高数据的准确性和精密度。同时，这也需要学生具备良好的职业道德和职业操守，注重实验的质量和效益，遵守科学规范和实验守则。 四、教学评价 通过本教学案例设计，学生可很好地了解误差的概念和类型、影响数据处理结果的因素，以及具体避免和消除误差的方法；通过分析检测过程中的具体场景，帮助学生更好地理解误差的来源和客观存在性，正确的认识误差，理解偶然误差和系统误差的联系和区别。思政元素引导方面，明确列出与思政教育相关的具体内容，并结合案例进行深入解析，引导学生认识到思政元素在实验操作中的重要性，使其成为一名自律、负责任的科研者。
分析评价	通过对误差的概念和类型、来源分类和计算方法、预防误差的方法等方面的讲解，使学生全面了解误差和减少误差的相关知识。通过案例分析和知识点讲解，引导学生认识到科学规范、职业道德、基本价值观等思政元素对实验数据处理的重要性。总体来看，是一份较为优秀的课程思政案例。
评 价 者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-010
案例标题	氧化还原与身体健康
案例来源	原创
内容简介	本案例引导学生了解氧化还原反应的原理和常见应用，并探讨如何通过调节饮食、锻炼等生活方式改善身体健康。在实验中，学生可以自行设计不同条件下的氧化还原反应实验，如不同温度、酸碱度和氧气浓度下的反应。通过实验结果的析和讨论，学生可以深入理解氧化还原反应的影响因素，并将所学知识与实际生活联系起来，加深对身体健康与生活方式的认识。同时，在实验过程中，也需要注重学生的安全教育和环保意识的培养，以确保实验的顺利进行和教育效果的达成。
关键词	氧化还原反应；身体健康；生活方式
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	图片+文字
育人主题	科学教育与身心健康、实践教育与社会责任
素材长度	2143 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解氧化还原反应在人体内的作用及其重要性； (2) 探究氧化还原滴定实验的基本原理和方法； (3) 了解生活方式对氧化还原反应的影响，并培养实事求是、环保意识和身心健康意识。 二、思政切入 (1) 生活与科学相结合：引导学生将氧化还原反应的理论知识应用于日常生活，如通过调节饮食和锻炼改善身体健康，从而让学生产生对科学的兴趣和认同感，认识到科学与生活的紧密联系。 (2) 加强学生的科学伦理和社会责任意识，引导学生思考个人的道德和社会责任。 三、教学过程 1. 导入 介绍氧化还原反应在人体中的作用，以及氧化还原滴定实验的基本原理和方法。 氧化原反应是化学中的一种常见反应，它涉及到电子的转移和氧化态的变化。在人体内，许多重要的生化过程都需要依赖于氧化还原反应，如呼吸过程、能量代谢等。例如，呼吸过程中，食物分子被氧化成二氧化碳和水，同时释放出能量，这个过程就是氧化还原反应。此外，许多生理调节也涉及到氧化还原反应，如免疫应、激素合成等。

因此，了解氧化还原反应在人体内的作用对于我们理解生命科学、保持身体健康至关重要。

而氧化还原滴定实验则是化学实验中的一种重要方法，通过测定氧化还原反应中氧化剂和还原剂之间的化学计量关系来确定其摩尔比例。在实验中，通常使用一种叫做指示剂的物质来标记氧化还原反应结束的点，一般情况下指示剂会发生颜色变化。滴定操作需要精确且小心谨慎，因为即使微小的误差都可能导致实验结果的不准确。因此，在进行滴定实验时，需要使用精确的仪器和严格的实验操作规范。

为了加深学生对这些概念的理解，教师可以通过多媒体展示、实物模型等方式来进行介绍。例如，在讲解氧化还原反应在人体内的作用时，可以用图片或动画来展示呼吸过程中的氧化还原反应；而在讲解氧化还原滴定实验时，则可以用实际的滴定仪器和试剂，让学生亲自进行操作，并观察指示剂变化的过程。通过这样的教学手段，可以使學生更加深入地理解氧化还原反应的基本原理和方法，增强他们的学习兴趣，同时也提高了教学效果。

2. 实验操作和数据分析

引导学生进行氧化还原滴定实验，让学生亲身体验这种化学反应的过程，加深对该实验的理解和记忆。通过数据分析和讨论，探讨氧化还原滴定实验的结果，以及可能出现的误差和其带来的影响。

在氧化还原滴定实验的操作中，学生需要准备一定量的氧化剂和还原剂溶液，并将他们混合在一起进行反应。由于该实验需要精确测量和控制溶液的体积和浓度，因此在操作过程中需要仔细、耐心地进行每个步骤，以避免误差。

为了保证实验的安全性，教师需要向学生介绍有关实验室安全规范和操作要点，如佩戴防护眼镜、手套等，并严格禁止学生私自进行实验。同时，在实验中产生的废弃物应当妥善处理，以避免对环境造成污染，培养学生环保意识。

除了实验本身，教师在实验操作中还可以引导学生进行数据记录和分析，让学生更好地理解实验结果和其背后的化学原理。例如，可以让学生观察指示剂颜色变化的过程，并记录下使用的试剂的质量和体积，进而计算出摩尔比例。

通过实验操作，学生可以亲身体验氧化还原滴定实验的过程，加深对该实验的理解和记忆。同时，通过实验过程中的安全教育和环保意识培养，学生也能够更好地了解化学实验的安全性和环境保护重要性。

3. 探究

生活中有许多常见的氧化还原反应，如铁锈的形成、自然界中的火山爆发和闪电等。这些现象不仅是化学反应的表现，而且也与我们

	的生活方式密切相关。例如，长期暴露在潮湿或空气污染环境中的金属物品容易出现锈蚀现象，而过度使用化石能源则会导致空气中二氧化碳排放量的增加，从而加剧全球气候变化。 因此，探究氧化还原反应对我们生活的影响，就需要我们思考如何改善生活方式，保持身心健康和环保意识。例如，在日常生活中注意环保意识，尽可能减少塑料袋的使用、使用可循环利用的材料等。通过探究生活中常见的氧化还原反应，并思考如何改善生活方式，保持身心健康和环保意识，可以让学生更好地了解氧化还原反应的实际应用和化学原理，并培养他们积极的环保意识。 四、教学评价 本案例中的实验操作是一种以学生为主体、探究为目的的教学模式。在实验过程中，学生需要亲自进行氧化还原滴定实验，并根据实验结果进行数据分析和讨论。 通过实验操作、数据分析和讨论、小组讨论等方式，全面考察了学生的知识掌握程度、思维能力和环保意识。这样的教学方式有助于提高学生的兴趣和学习效果，并培养他们的动手能力、实验思维能力和环保意识，为学生未来的学习和成长打下坚实基础。 该案例设计非常具有实践性和针对性，引导学生从化学反应的角度了解身体健康与生活方式之间的关系，同时通过实验操作和数据分 析等方式，加深学生对氧化还原反应的理解和掌握。同时，注重安全教育和环保意识的培养，充分考虑到了学生的身心健康和社会责任感。案例设计紧密结合实际生活和教育需求。
分析评价	
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-011
案例标题	荧光分析与环境保护
案例来源	原创
内容简介	本教案围绕荧光分析法的原理及优缺点展开，同时引导学生从辩证法的角度探讨荧光分析法的优劣，并通过实际的环境污染物检测案例，培养学生探究问题和实践能力，强调分析化学对于社会健康和环境保护的重要作用，落实了学科育人和思想政治教育的目标。教案不仅具备科学性和实践性，还体现了作者作为一名合格教师需要具备的专业知识，教学技巧和教学规范等师范元素。
关键词	荧光分析；社会道德；科学伦理
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	培养学生的分析思考能力，养成责任意识
素材长度	1226 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解分析化学中的辩证法思想，掌握荧光分析法的基本原理 (2) 理解荧光分析法的优缺点，培养学生的分析思考能力。 (3) 掌握典型荧光试剂及其应用，应用荧光分析法检测环境中的污染物。 二、思政元素及切入点 社会责任感与环保意识：通过实际的环境污染物检测案例，使学生认识到分析化学在环境保护和社会健康中的重要作用。这有助于培养学生的社会责任感和环保意识，让他们意识到自己的专业学习与社会发展息息相关。 三、教学过程 1. 导入 荧光分析法是分析化学中常见的检测方法之一，是利用化学物质吸收光子后重新发射光子的性质来进行分析的方法。荧光法具有快速、灵敏和特异性强等优势，被广泛应用于环境污染物监测、生物医药等领域。然而，在荧光分析法中，需要注意到荧光的发生不仅与样品中的目标化合物有关，还和荧光试剂、pH 值、温度等因素有关，这就需要我们辩证法的角度去看待问题，将荧光分析法应用到实践中。本次课程设计将以环境中污染物的荧光分析检测为例，从辩证法的角度探讨荧光分析法的优劣，启发学生在学习分析化学的过程中养成以人民的健康为中心的思想。 2. 知识点讲解

	(1) 荧光现象及其基本原理 荧光是指物质受光激发后能够重新发射波长比激发光长的特异性的光。荧光现象的产生有两种机理：单重态发射和三重态发射。 (2) 荧光分析法的原理和优缺点 荧光分析法是利用物质荧光现象来进行分析的一种方法。荧光分析法具有灵敏度高、特异性强、操作简单等优点，但同时也有着选择性较差、受干扰因素影响等缺点 (3) 典型荧光试剂及其应用 常用的荧光试剂有蒽醌衍生物、芳香族硫代氮碳环化合物、荧光素衍生物、吲哚衍生物等。 3. 辩证论证 引导学生通过荧光分析法检测环境中的污染物，探讨荧光分析法的优劣，并引入辩证法思想对问题进行分析。 荧光分析法的优点：快速、灵敏、可定量。 荧光分析法的缺点：选择性差、受干扰因素影响大、需要专业的荧光仪器。 因素分析：从荧光试剂、样品矩阵、样品前处理等方面，找到影响荧光分析法检测准确性的因素。 辩证思考：将优点和缺点进行对比，可以看出荧光分析法在环境污染监测领域具有重要作用。 4. 案例分析 结合清华大学环境科学与工程的研究，介绍荧光分析法在污染物检测中的实际应用，引导学生分析污染原因、对策等，培养学生对于环境问题的辩证思维。 四、教学评价 通过分析化学的荧光分析法为入口，以辩证法为主线，引导学生在学习过程中养成多角度观察、多方位思考问题的能力，同时将已知的分析方法应用到环保问题中，让学生了解如何将学术知识落地实现。荧光分析法不仅是一种科学的分析方法，更是一种在节约环保和保障健康的背景下产生的和谐文化，学生需要深刻领会这一思想，才能将学到的知识更好地实际应用到社会生活中。
分析评价	该教案在课程设计上注重引导学生从辩证法的角度探讨荧光分析法的优劣，并通过实际的环境污染物检测案例，培养学生探究问题和实践能力。总之，这是一份具有教育意义、实用性和创新性的教案。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-012
案例标题	重金属检测治理还绿水青山
案例来源	原创
内容简介	本案例主要关注环境污染物中的重金属治理方面，旨在通过教学设计提高学生对重金属污染问题的认识和理解，掌握相关的检测和分析技术，以及治理和修复技术。教案涵盖了重金属的种类、来源、危害和治理技术等内容，通过案例分析和实验操作，引导学生深入了解重金属污染的本质和影响，并提出相应的解决方案。通过该教案的学习，学生将能够掌握重金属污染治理方面的基础知识和技能，为未来从事环境治理和相关领域的工作奠定基础。
关键词	重金属污染；检测；科学伦理
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	环保意识和责任感；树立绿水青山理念
素材长度	1307 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解重金属污染的危害和治理方法。 （2）掌握重金属检测的基本原理和方法。 （3）熟悉重金属分析的常用仪器和操作流程。 二、思政元素及切入点 （1）社会责任与担当：通过学习重金属污染的严重性和治理技术，增强学生对环境保护的社会责任感和使命感，促使他们认识到作为未来环境专业人才所应承担的社会角色和义务。 （2）可持续发展观念：在讲解重金属污染治理的同时，引入可持续发展的理念，使学生理解环境保护与经济发展之间的平衡关系，学会在资源利用和环境保护间寻求和谐共生的路径。 三、教学内容 本教案主要分为四个部分，分别是重金属污染的危害和治理、重金属检测的基本原理和方法、重金属分析的常用仪器和操作流程、以及环保责任和行动。 1. 重金属污染的危害和治理 重金属是指密度大于 4.5g/cm^3 的金属元素，包括铅、汞、镉、铬、砷等，它们具有高毒性、易积累、难降解等特点，对人体健康和环境安全构成极大威胁。学生通过观看相关视频或者阅读相关资料，了解重金属污染的危害，包括对人类健康的危害、对环境的危害以及对生态系统的危害。同时，学生还需要了解重金属治理的方法，包括技术

治理和管理治理两个方面。技术治理主要包括重金属污染源控制、废水处理和废物处理等方法，管理治理主要包括政策法规、行业标准、企业自律等方面。通过这部分内容，学生能够认识到重金属污染的严重性，了解治理方法，增强环保意识和责任感。



重金属污染矿山图

2. 重金属检测的基本原理和方法

重金属检测需要掌握相关的基本原理和方法。首先，学生需要了解重金属检测的样品类型，包括水样、土壤样、空气样、生物样等。其次，学生需要了解重金属检测的基本原理，包括原子吸收光谱法、电感耦合等离子体质谱法、荧光光谱法等。最后，学生需要了解重金属检测的方法，包括样品预处理、仪器操作、数据处理等。通过这部分内容，学生能够了解重金属检测的基本流程和方法，为后续实验操作提供基础知识。

3. 重金属分析的常用仪器和操作流程

在分析过程中，需要掌握重金属分析的常用仪器和操作流程。这部分内容主要包括原子吸收光谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、荧光光谱仪等常用分析仪器及其操作流程。学生需要了解这些仪器的基本原理和操作方法。同时，还需要了解样品的预处理方法，包括样品的收集、保存、处理等。通过这部分内容，学生能够了解重金属分析的常用仪器和操作流程，为后续实验操作提供基础知识。

4. 环保责任和行动

在学生了解了重金属污染的危害、治理方法、检测原理和分析方法之后，需要引导学生思考自己的环保责任和行动。学生可以就如何减少重金属污染、提高环保意识、积极参加环保行动等方面进行讨论和分享。通过这部分内容，学生能够真正理解环保对于个人和社会的

	重要性，积极参与环保行动，贡献自己的力量。 四、教学评价 本教案的教学目标是通过重金属检测的实验操作，使学生了解重金属污染的危害和治理方法，掌握重金属检测的基本原理和方法，熟悉重金属分析的常用仪器和操作流程，培养学生的环保意识和责任感。在教学过程中采用多种教学方法，并进行了多方面的评估，以保证教学效果和质量。通过本教案的教学，相信学生能够掌握相关的知识和能力，增强环保意识和责任感，为建设绿水青山的美好家园做出贡献。
分析评价	该案例具有明确的教学目标、丰富多彩的教学内容、多样化的教学方法和科学的评价方式。同时，建议加强教学目标的可量化性，贴近实际的案例和实验，以及创造更加有趣的教学环境，从而提高学生的学习兴趣 and 效果。总之，是一份非常优秀的教案设计方案。
评价者	王书民，商洛学院化材学院，教授

案例编号	20051112-013
案例标题	微量滴定管在沉淀滴定法中的应用——绿色化学教育实践
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍微量滴定管在沉淀滴定法中的应用，引入绿色化学的概念，培养学生的环保意识和社会责任感。同时，在思政教育与学科教学相结合的过程中，全面提升学生的素质和能力。该案例旨在让学生了解分析化学中的基本知识和技能，掌握实验操作技巧，并在此基础上增强环保意识，关注环境污染问题，积极参与环保行动。
关键词	摩尔法；沉淀滴定法；微量滴定管
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	分析思维能力、安全意识和创新精神
素材长度	1354 字
案例正文	一、教学目标 (1) 理解摩尔法的原理和应用； (2) 掌握微量滴定管在沉淀滴定法中的应用； (3) 培养学生的环境保护意识，了解绿色化学的概念。 二、思政点切入： 在介绍微量滴定管在沉淀滴定法中的应用时，引入绿色化学的概念，强调环保意识和社会责任感的重要性。同时，介绍国家对于环境污染控制的相关政策，让学生认识到环境保护的紧迫性和必要性。 三、教学内容 1. 摩尔法原理及应用的介绍 向学生简单介绍摩尔法的概念和常见应用，如测定溶液中的浓度、反应物的化学量等。 摩尔法是种测定溶液中物质浓度的方法，通常用来计算反应物或产物的化学量。它的原理是根据气体状态方程 ($PV = nRT$)，利用物质在相同温度和压力下所占据的体积相等的性质，通过实验测定物质的摩尔数，从而推算出物质的浓度。在生物、医药、化工、环保等领域，摩尔法都有着广泛的应用。例如，在制药过程中，需要精确控制药品的浓度才能保证药品的质量；在环保领域，需要对污染物进行测定，以便制定最有效的治理方案。 2. 沉淀滴定法滴定分析实验 介绍沉淀滴定法的基本原理和实验步骤，并进行演示。学生们根据老师提供的实验方案，完成一次沉淀滴定法的实验操作并记录数据。 沉淀滴定法是一种常用的分析化学方法，主要用于测定水溶液中

	某些离子的含量。其原理是利用沉淀反应的特点，通过添加沉淀剂与待测离子生成沉淀，并使用标准溶液滴定沉淀中存在的离子数量，从而确定待测离子的含量。 具体实验步骤如下：取一定量的待测水样，加入适量的沉淀剂，使其与待测离子发生反应形成沉淀。将生成的沉淀转移到过滤纸上，并将过滤纸内的沉淀用蒸馏水洗净，直至洗涤水清澈无色。将过滤纸上的沉淀转移到烧杯或容量瓶中，加入适量的盐酸或硝酸等酸性试剂，使沉淀完全溶解。用标准溶液滴定上述溶液中残留的酸性试剂，记录滴定量并计算出待测离子的含量。 在进行实验操作时，学生需要仔细控制实验条件和实验步骤，以保证实验结果的准确性。同时，需要注意安全问题，避免接触有毒或易燃物质等危险品。实验后，学生还需要根据实验数据撰写实验报告，总结实验过程和结果，提出改进意见并探讨实验中存在的问题。 3. 微量滴定管在沉淀滴定法中的应用。介绍微量滴定管的结构和使用方法，并让学生进行操作演示。引导学生掌握微量滴定管在沉淀滴定法中的应用，了解其优点和局限性。微量滴定管是一种特殊的滴定管，其结构与普通滴定管相似，但精度更高，可以滴定微量的液体。在沉淀滴定法中，使用微量滴定管可以减小误差，提高分析精度。微量滴定管在沉淀滴定法中的应用有很多优点，比如测量精度高、滴定速度快、易于控制等。然而，也存在着一些局限性，比如需要经常校准、不适合处理粘稠的样品等。因此，在实际应用中需要根据具体情况来选择合适的滴定仪器。 4. 绿色化学概念及环保意识的培养。介绍绿色化学的概念和意义，让学生了解绿色化学的发展现状以及国家对于环境保护的相关政策。同时鼓励学生增强环保意识，关注环境污染问题，积极参与环保行动。 四、案例评价 实验操作能力的考核：通过学生的实验操作质量和结果来考核其实验操作能力；参与讨论、提出问题的能力：鼓励学生在课堂上积极参与讨论，提出问题，展示个人见解和思考能力；完成作业和实验报告的能力：通过布置作业和实验报告来考核学生对于所学知识的理解掌握程度。
分析评价	该案例既能够使学生了解分析化学中的基本知识和技能，又能够培养学生的环保意识和社会责任感，在思政教育与学科教学相结合的过程中，全面提升学生的素质和能力。总之，是一份非常优秀的教案设计方案。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-014
案例标题	重金属离子检测与绿色化学
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍微量滴定管在沉淀滴定法中的应用，引入绿色化学的概念，培养学生的环保意识和社会责任感。同时，在思政教育与学科教学相结合的过程中，全面提升学生的素质和能力。该案例旨在让学生了解分析化学中的基本知识和技能，掌握实验操作技巧，并在此基础上增强环保意识，关注环境污染问题，积极参与环保行动。
关键词	配位滴定法；重金属污染；汽车尾气排放
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	环境保护意识和绿色化学观念、科学素养和社会责任感
素材长度	1496 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解重金属离子在食品和环境中的危害性，掌握配位滴定法检测重金属离子的原理及操作方法。 （2）认识个人日常生活小问题与人类健康大问题之间的联系，启发思考降低重金属污染，倡导绿色化学的意识。 （3）培养学生的实验技能和分析思维能力，提高学生的创新精神和团队合作意识。 二、思政点切入： 引导学生从个人生活小问题出发，逐步扩展视野，了解重金属污染对人类及环境造成的威胁，并探讨如何通过绿色化学的手段降低重金属污染，保护环境和人类健康。 三、教学内容 1. 引入 通过展示相关新闻报道或实例，让学生了解铅中毒、铝中毒等重金属污染对人类健康的危害。引导学生思考个人日常生活中可能存在的与重金属污染相关的小问题，如汽车尾气排放、易拉罐包装等。 2. 知识点讲解 介绍配位滴定法的原理及操作方法，结合实验演示进行详细阐述。 配位滴定法是一种常用的分析化学方法，主要用于测定金属离子的浓度。其原理是利用配与金属离子形成配合物，在特定条件下，通过添加滴定剂使得配合物发生分解，从而释放出金属离子，进而进行滴定计算。



配位滴定法的操作方法如下：取一定量的样品，加入适量的 pH 缓冲液和络合剂（配体），使金属离子与配体结合形成配合物；加入指示剂，以便观察滴定终点；使用滴定管滴加标准滴定液（滴定剂），直到滴定终点，记录加入的滴定液体积；根据滴定剂的浓度和滴定液的体积计算出样品中金属离子的浓度。

需要注意的是，选择合适的络合剂和指示剂对于配位滴定法的准确性至关重要。此外，在进行配位滴定法时，还需要严格控制反应温度、pH 值等条件，以确保实验数据的可靠性。

在教学过程中，可以通过实验演示的方式来展示配位滴定法的操作步骤和原理。同时，可以引导学生思考配位滴定法的优点和局限性，并探究其在实际应用中的价值和意义。这有助于提高学生的实验技能和分析思维能力，培养学生的科学素养和创新精神。

3. 探究环节

分组讨论，让学生就“如何降低重金属污染，倡导绿色化学”的主题展开探讨，提出自己的思路和建议，并撰写小结报告。

4. 实验操作

分组进行配位滴定法检测重金属离子的实验操作，并记录数据和分析结果。

实验材料：

含有重金属离子的水；pH 缓冲液：例如氢氧化钠、盐酸等；罗丹明 B 指示剂；EDTA（乙二胺四乙酸）络合剂；标准铜离子溶液（滴定剂）；滴定管、容量瓶、移液管等实验器具

实验步骤：取一定量的样品，加入适量的 pH 缓冲液，并调节 pH 值为 8-10 左右。加入一定量的络合剂 EDTA，充分混合并静置 5 分钟，使络合反应充分进行。加入少量的罗丹明 B 指示剂，此时溶液颜色变为粉红色。使用标准铜离子溶液滴定，滴加至溶液颜色由粉红色转为蓝色，即为滴定终点。记录滴定剂的体积，计算出样品中重金属离子的浓度。

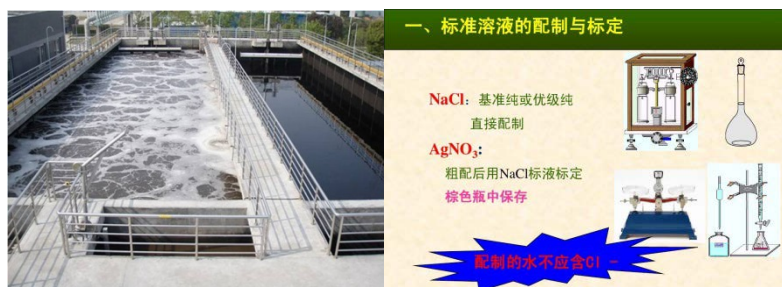
实验数据：

	假设滴定剂的浓度为 0.01mol/L，滴定液体积为 30ml，样品取 1ml，则可计算重金属离子的浓度为： $C_{\text{(重金属离子)}} = \text{滴定剂浓度} \times \text{滴定液体积} / \text{样品取量}$ $C_{\text{(重金属离子)}} = 0.01\text{mol/L} \times 30\text{ml} / 1\text{ml} = 0.3\text{mol/L}$ 实验分析： 通过配位滴定法检测，可快速准确地测定水样中重金属离子的浓度，并且操作简便、成本低廉。但需要注意的是，该方法可能存在干扰物质对结果的影响，因此在实际应用时需要进行合适的干扰物质修正或选择更为准确的分析方法。 5. 总结 学生汇报实验结果和小结报告，让其他小组进行评价和交流。 6. 延伸拓展 结合案例，设计相关的活动或调查，进一步深化学生对于绿色化学的认识和意识。 四、案例评价 通过具体的实例，引导学生从小问题出发，逐步扩展视野，了解重金属污染对人类及环境造成的威胁，并探讨如何通过绿色化学的手段降低重金属污染，保护环境和人类健康。同时，设计了实验操作、小组讨论等多种教学形式，培养学生的实验技能和分析思维能力，提高学生的创新精神和团队合作意识。
分析评价	该案例既能够使学生了解如何通过绿色化学的手段降低重金属污染，又能够培养学生的环保意识和社会责任感，在思政教育与学科教学相结合的过程中，全面提升学生的素质和能力。总之，是一份非常优秀的教案设计方案。
评价者	王书民，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-015
案例标题	工业废水处理中沉淀的溶解度控制
案例来源	原创
内容简介	本案例涉及工业废水处理中沉淀的溶解度控制，旨在让学生了解沉淀的基本原理和影响因素，并掌握在工业废水处理中控制沉淀溶解度的方法。通过教学，引导学生认识到环境污染对人类健康和生态系统的危害，强调环保和可持续发展的重要性。本课程以介绍环境污染现状和对人类健康和生态系统的影响为引入，结合实际问题分析和解决能力，让学生解并应用科学的方法来保护环境，推动可持续发展的进程。
关键词	溶解度、废水处理、环境保护、可持续发展
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	环保意识和责任感、可持续发展理念与实践能力
素材长度	1384 字
案例正文	一、教学目标 （1）理解沉淀的基本原理和影响因素； （2）掌握在工业废水处理中控制沉淀的溶解度的方法； （3）强化环境保护和可持续发展的重要性和必要性； 二、思政元素及切入点 （1）环保意识与可持续发展理念：通过讲解工业废水处理的重要性，强化学生对环境保护的认识，理解人类活动与自然环境的相互影响，培养可持续发展的价值观，认识到经济活动应与环境保护相协调。 （2）创新思维与问题解决能力：通过案例分析和实验设计，鼓励学生运用创新思维实际问题，掌握科学方法论，提高面对复杂环境问题时的分析和解决能力，为将来成为环境治理领域的专业人才打下坚实基础。 三、教学内容 1. 引入 通过介绍环境污染的现状和对人类健康和生态系统的影响，引导学生关注环保和可持续发展问题，从而引出工业废水处理中沉淀的溶解度控制这一话题。 我们生活在一个美丽的地球上，但是人类的工业活动和生产经常会排放大量的废水，其中含有各种有害的化学物质。这些污染物不仅会危害到人类的健康，还会对生态系统造成巨大的破坏，影响到整个地球的可持续发展。据统计，全球每年因环境污染导致的早逝人数高

达 900 万人，而废水排放则是其中重要的来源之一。

为了解决这个问题，人们经过长期探索和实践，提出了许多污水处理技术，其中沉淀法是非常常用的一种方法。然而，在实际操作中，我们还需要考虑沉淀剂的使用量、酸碱度、温度等因素对溶解度的影响，从而使得沉淀更加高效和环保。所以，今天我们就来学习一下工业废水处理中沉淀的溶解度控制这个话题，看看如何通过科学的方法来保护我们的环境，并推动可持续发展的进程。



2. 知识讲解

介绍沉淀的基本原理、溶解度的影响因素以及在工业废水处理中控制沉淀的溶解度的方法，例如选择适当的沉淀剂、调节酸碱度、控制温度等。

沉淀是指将溶液中的某些物质转化为固体颗粒的过程。在废水处理中，我们通常会添加一些化学药剂来促使污染物形成沉淀，从而将其从废水中去除。这些药剂被称为沉淀剂，一般包括金属盐、氢氧化物、碳酸盐等。

然而，沉淀的效率受到多种因素的影响，其中最重要的一个因素就是溶解度。溶解度指的是在一定温度和压力下，溶液中能够溶解的物质的量。如果沉淀产生后仍然有一部分污染物没有完全沉淀下来，那么就会大大降低废水处理的效率，甚至会对环境造成更多的危害。因此，我们需要采取一些措施来控制沉淀的溶解度，以提高废水处理的效率。以下是一些控制沉淀溶解度的方法：

选择适当的沉淀剂：不同的沉淀剂对不同的污染物有不同的作用效果，我们需要根据具体情况选择合适的沉淀剂来降低溶解度。

调节酸碱度：在酸性或碱性环境下，溶解度会发生改变。通过调节废水的 pH 值，可以使得沉淀更加高效。

控制温度：通常情况下，随着温度的升高，溶解度也会增加。因此，在控制沉淀时，我们还需要注意温度的影响。

除此之外，还有一些其他的方法，比如添加表面活性剂、选择适当的沉淀剂用量等，都可以有效地控制沉淀的溶解度，提高废水处理的效率和环保性。

3. 案例演示

选取含氟工业废水处理为例，结合实际情况演示如何通过添加适

	量的钙盐和控制 pH 值来控制氟化物的沉淀溶解度，提高处理效率。 4. 讨论分析 引导学生思考不同情况下控制沉淀溶解度的策略，并讨论其优缺点和实际应用中可能遇到的问题。 5. 思辨拓展 引导学生思考环保和可持续发展的重要性和必要性，探究如何将这些理念融入到工业生产和废水处理过程中。 6. 总结评价 对学生的表现进行评价，强调环保和可持续发展的重要性和必要性，并鼓励学生积极参与环保和可持续发展实践。 四、教学评价 本案例涉及工业废水处理中沉淀的溶解度控制，旨在让学生了解沉淀的基本原理和影响因素，并掌握在工业废水处理中控制沉淀溶解度的方法。通过教学，引导学生认识到环境污染对人类健康和生态系统的危害，强调环保和可持续发展的重要性。
分析评价	该案例涉及到具体的技术操作，又融入了环保和可持续发展等思政教育内容能够有效提高学生的实际问题解决能力和环保意识，具有一定的实用性和启发性。同时，通过引导学生思考可持续发展理念与实践，培养学生的社会责任感和创新精神，有利于提高学生综合素质。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-016
案例标题	食品中重金属检测
案例来源	原创
内容简介	本案例针对食品中重金属污染问题的教学设计，旨在通过理论知识讲解、实验操作和数据分析等环节，引导学生认识到食品安全与环保减排的重要性，并提高他们的创新思维和问题解决能力。案例也强调了个人和社会的环保责任，引导学生积极探索减轻、消除食品污染的方法，以促进可持续发展。
关键词	食品样品；预处理；国家标准分析方法
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	环保意识和责任感、食品安全教育
素材长度	1442 字
案例正文	一、教学目标 （1）理解食品中重金属的含量与人体健康的关系，了解其被污染的原因和危害； （2）掌握食品样品预处理方法，包括样品采集、前处理、消解等； （3）了解国家标准分析方法，掌握仪器的使用和数据分析方法； 二、思政元素及切入点 通过介绍食品中重金属的危害以及现代工业化进程中可能造成的食品污染问题，引导学生认识到个人和社会的环保责任，并提出积极的环保减排措施。同时，通过实际操作，让学生了解到国家对于食品质量的严格要求和标准，提高他们对食品安全的关注度和知晓度。 三、教学内容 环节一：理论知识讲解 介绍食品中重金属的危害以及可能造成的污染源。引导学生思考减轻、消除食品污染的方法，并介绍环保减排的措施。 食品中重金属污染是一种常见的环境污染问题。重金属是指密度较大，具有较高的原子序数和原子量的金属元素，如铅、汞、镉、铬等。这些重金属在自然界中广泛存在，但由于人类活动的影响，它们也会被排放到环境中，最终进入到我们的食品链中。 食品中含有过多的重金属会对人体健康造成危害，例如铅中毒、镉中毒等。这些疾病会导致神经系统、肝脏、肾脏等器官受损，严重时甚至会威胁到生命安全。除了食品中的重金属污染外，还有其他来源的污染源，例如工业废水、农药、化肥等。 为了减轻、消除食品污染，我们可以采取多种措施。首先，加强

	监管和管理，严格执行相关法律法规；其次，提高公众的环保意识，鼓励人们选择绿色、健康的生活方式；再者，促进技术创新，在食品生产和加工过程中采用更加环保的技术和设备，减少污染物的排放；最后，大力推广可持续发展理念，以减少对自然资源的过度开采和利用，从而避免环境污染问题的进一步恶化。总之，食品中重金属污染是一个严重的环境问题，需要我们共同关注和解决。通过加强监管、提高公众环保意识、促进技术创新和推广可持续发展理念等措施，我们可以有效地减轻、消除这种污染，保障生命健康和生态环境的稳定。 环节二：实验设计与操作 （1）准备不同种类的食品样品，并采用适当的前处理方法，如样品的研磨、加热等，消解得到可检测元素离子的水相； （2）据国家标准方法，使用 ICP-AES 仪器进行重金属含量分析，记录并比较各个样品中重金属的含量。 环节三：数据分析与结果讨论 根据实验结果，分析不同食品样品中重金属含量的差异，并结合理论知识进行讨论。根据实验结果，我们可以发现不同食品样品中重金属含量的差异较大。这可能是由于不同种类的食品在生长、加工和贮存过程中受到的重金属污染不同所致。例如，在蔬菜中，由于土地和水源的污染，以及农药和化肥的使用，往往会导致铅、镉等重金属超标。而在海产品中，由于海洋污染的严重性，铬、汞等重金属的含量也普遍较高。 综上所述，我们需要认识到食品中重金属含量的差异是由多种因素共同作用所致的，包括食品种类、生长、加工和贮存方式、地区和季节等。 四、教学评价 该案例巧妙地将食品中重金属污染问题融入到课程中，充分体现了思政元素的渗透。通过理论知识讲解、实验操作和数据分析等环节，不仅让学生掌握了相关专业知识，还提高了他们的创新思维和问题解决能力。案例强调了个人和社会的环保责任，引导学生关注环保减排和食品安全，激发他们积极参与到环保行动中来。
分析评价	该案例通过实际操作，让学生了解国家标准分析方法，掌握各种仪器的使用和数据分析方法，提高了学生的实验技能和综合应用能力。同时，该案例也强调了个人和社会的环保责任，引导学生积极探索减轻、消除食品污染的方法，以促进可持续发展。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-017
案例标题	分析化学的发展与社会服务
案例来源	原创
内容简介	本案例主要介绍了分析化学在食品安全领域的应用以及其发展历程和科技创新对其的推动作用。其中，通过三鹿奶粉事件的案例，重点介绍了分析化学在社会服务中的重要性。同时，详细介绍了近红外分析技术的基本原理和应用情况，包括含 H 基团的定量检测和绿色分析等方面。
关键词	发展观点；科技创新；社会服务；近红外分析技术
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	掌握前沿科技、社会服务意识、绿色环保意识
素材长度	2309 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解分析化学的发展历程和科技创新对其发展的推动作用。 (2) 了解近红外分析技术的基本原理和应用情况。 (3) 了解食品安全问题与分析化学的关系，认识分析化学在社会服务中的重要性。 (4) 培养创新意识和绿色环保意识，提高解决实际问题的能力。 二、思政点切入： 通过案例分析，引导学生认识到科技创新对分析化学的推动作用，加深学生对分析化学在社会服务中的重要性认识，同时强调绿色环保意识和解决实际问题的能力培养。 三、教学内容 1. 引入案例，介绍分析化学在食品安全领域的应用。简要讲述三鹿奶粉事件中分析化学的应用，强调分析化学在社会服务中的重要性。 分析化学是一门研究物质成分、结构和性质的科学，在食品安全领域具有重要的应用。其中，分析化学方法可以用于检测食品中的有害物质，识别问题的源头，保障公众的健康与安全。 三鹿奶粉事件是中国近年来最严重的食品安全事故之一，该事件揭示了食品安全监管缺失的问题。在这个过程中，分析化学起到了关键的作用。通过对受污染的奶粉样品进行分析，科学家们发现其含有毒性物质三聚氰胺，从而确定了问题的根源，并为制定针对性的解决方案提供了依据。此外，分析化学还可以帮助监管部门对食品生产企业的质量标准进行检验，及时发现问题并采取措施防止食品污染，从而保障公众的健康与安全。



除了在食品安全领域，分析化学还广泛应用于医药、环境、农业等领域，为社会服务提供强有力的技术支持。因此，开展分析化学相关的教育和培训，培养具备高水平技术和综合应用能力的分析化学人才，将有助于提高社会服务质量，推动可持续发展。

2. 介绍分析化学的发展历程和科技创新对其的推动作用，包括分析方法的创新、仪器技术的更新迭代等方面。

分析化学的发展历程可以追溯至古代，但现代分析化学的起源可以追溯到 19 世纪初。随着科技的不断进步，分析化学也在不断发展和创新。在分析方法方面，传统的化学分析方法主要是基于色谱、电泳、质谱等原理。而随着计算机技术、人工智能技术的发展，新型分析方法如光谱分析、核磁共振成像、拉曼光谱等也得到了广泛应用。这些新型分析方法具有高效、快速、准确等特点，可以提高检测精度和效率，为实际应用中的问题解决提供更好的手段。在仪器技术方面，近年来有很多新型仪器设备的研究开发，如二维气相色谱、高通量质谱、电化学探针等。这些仪器设备具有高灵敏度、高选择性、高速度、高分辨率等优势，可以帮助分析化学家更准确地获取样品信息，从而更好地完成分析任务。

科技创新对分析化学的推动作用巨大，不仅促进了分析方法的创新，也催生了新型仪器设备的研发。这些技术创新提高了分析化学的检测能力和效率，为实际应用提供了更好的解决方案。同时，科技创新也极大地促进了分析化学领域的交叉学科研究，推动了分析化学的发展。

3. 详细介绍近红外分析技术的基本原理和应用情况，包括含 H 基团的定量检测和绿色分析等方面。

近红外分析技术是一种基于分子振动谱原理的非破坏性分析方法，其工作波长范围为 800-2500nm。近红外光谱能够快速、准确地获取样品信息，并且不需要对样品进行任何预处理，因此在食品、医药、化学等领域中得到了广泛应用。

这些基团的振动频率处于近红外光谱的区域内，因此可以通过近红外光谱仪快速获取相应的光谱信息。近红外分析技术的应用十分广

	泛，其中含 H 基团的定量检测是其主要应用之一。例如，近红外分析技术可以被用于检测食品中水分、脂肪、蛋白质、糖类等分的含量，并且具有高度的精确度和准确性。此外，近红外分析技术还可以被用于医药行业中药品的质量控制和过程监测，如药物含量、溶解度、晶型等参数的检测。 4. 结合实际案例分析，引导学生思考食品安全问题与分析化学的关系，加深学生对分析化学在社会服务中的重要性认识。 近年来，我国食品安全问题备受关注。其中，有一个典型案例是2018 年“疫苗事件”，涉及长春长生公司生产的不合格狂犬病疫苗、百白破疫苗等问题。在这个案例中，分析化学技术发挥了重要作用。专家利用质谱仪、气相色谱-质谱联用仪等仪器对狂犬病疫苗等样品进行了检测，确认了这些疫苗存在严重的安全隐患。同时，研究人员还通过近红外光谱、傅里叶变换红外光谱等分析方法，对疫苗中各种成分的含量和结构进行了分析，从而进一步验证了疫苗的质量问题。 这个案例表明，在食品安全问题方面，分析化学技术可以发挥重要作用。通过分析化学技术的手段，可以快速准确地检测出食品中可能存在的有害物助保障公众健康和安全。 5. 引导学生探讨分析化学如何与其他学科相结合，逐步成为生产和科学研究中实际问题的解决者。提出教学问题，引导学生思考分析化学如何更好地服务于社会，如何提高绿色环保意识和解决实际问题的能力。组织学生进行小组讨论，就教学问题展开辩论和交流。 四、教学评价 本案例深入浅出地阐述了分析化学在食品安全领域的应用及其发展历程，强调了科技创新对该领域的重要推动作用。通过对三鹿奶粉事件的剖析，突显了分析化学在社会服务中的关键价值。同时，案例详尽地介绍了近红外分析技术的基本原理和实际应用，涵盖了含 H 基团的定量检测和绿色分析等多个方面。这样的思政案例既具有实用性，又富含教育意义，有助于提高学生对分析化学及其在食品安全领域应用的理解和认识，增强他们的社会责任感和创新能力。
分析评价	该案例通过引导学生了解分析化学的发展历程和科技创新对其的推动作用，加深学生对分析化学在社会服务中的重要性认识，同时强调绿色环保意识和解决实际问题的能力培养，既有利于学生的知识掌握，也符合时代发展的需求。
评价者	王建芳，商洛学院化材学院，教授

案例编号	20051112-018
案例标题	汪珽先生的思想与化学分析
案例来源	原创
内容简介	本案例介绍了如何通过学习汪珽先生的生平事迹和化学分析方法，培养学生的科技创新和为人民服务的意识和精神。在预习阶段，学生观看了汪珽先生传记视频和相关文献，进行了线上化学分析实验操作和数据处理的虚拟仿真学习，并完成了预习报告。在课堂讲解中，学生了解了汪珽先生的思想和实践，并进行了水样重金属离子分析的实验操作和数据处理。
关键词	王珽；服务与发展；科技创新
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	科技创新的追求、为人民服务的理念
素材长度	1300 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解汪珽先生的生平事迹和贡献；学习王珽先生的化学分析方法、思想和服务理念； （2）掌握分析化学实验操作技能和数据分析处理方法；培养学生分析问题、解决问题的能力； （3）培养学生科技创新和为人民服务的意识和精神。 二、思政元素及切入点 引导学生认识到科技创新对国家和人民生产、生活的重要性； 通过介绍汪珽先生的思想和实践，激励学生为人民服务和科技创新的理念；借助化学分析的例子，培养学生勤奋刻苦、团结协作的工匠精神。 三、教学内容 1. 预习 让学生观看汪珽先生传记视频和相关文献，了解王珽先生的生平事迹和贡献。让学生进行线上化学分析实验操作和数据处理的虚拟仿真学习，加深理解化学分析方法和技能，并完成预习报告。 2. 课堂讲解 事迹背景： 汪珽先生，中国著名的科学家、环保专家和教育家，曾任中国科学院副院长、中国环境科学学会理事长等职务。他的主要研究领域包括环境科学、环境化学、环境污染控制等方面，在国内外学术界享有很高的声誉和影响力。汪珽先生在环保事业上作出了巨大贡献，他致

	力于推动中国环保工作的发展和创新，开展了一系列重要的科研项目和实践工作。例如，他领导了《全国水体污染调查与评价》等多个国家级或省部级大型环保项目，为我国环保事业的发展做出了卓越贡献。他还积极倡导公众环保意识的提高，通过讲座、书籍等方式普及环保知识，引导社会各界关注环境问题，共同参与到环保事业中来。 此外，汪璘先生还在教育事业上有着深远影响，他曾任南京大学校长、中国科学院大学首任校长等职务，推动教育创新和人才培养，为我国高等教育事业的发展做出了重要贡献。汪璘先生于 2019 年因病去世，享年 81 岁。他的逝世深深感动了全社会，人们纷纷表示缅怀和敬意，同时也呼吁更多的人参与到环保事业中来，继承汪璘先生的精神遗产，共同创造美好的环境和未来。 3. 导入： 为了深入理解汪璘先生的事迹，我们可以在实验中加入一些环保元素。例如，在样品预处理过程中，可以使用可降解的过滤器，避免产生不必要的垃圾和污染物；在分析过程中，可以选择使用低浓度的化学试剂，减少废液的排放和对环境的影响。此外，在数据处理和讨论过程中，我们也可以强调人类与自然环境的关系，提倡绿色、可持续发展理念，以及科技创新对环保事业的积极作用。这样，我们不仅可以完成实验任务，还可以培养学生的环保意识和责任感，让他们积极参与到环保事业中来。 设计实验过程：收集样品：收集不同来源的水样，包括自来水、地下水、河水等。样品预处理：将样品通过过滤器过滤，去除悬浮物和杂质。重金属离子分析：采用原子吸收光谱仪进行分析，分别测试样品中铅、镉、铬、汞的含量。数据处理：对实验结果进行统计和分析，比较不同样品重金属的含量差异，并结合理论知识进行讨论。 四、教学评价 本案例通过学习汪璘先生的生平事迹和化学分析方法，成功地培养了学生的科技创新意识和为人民服务的精神。预习阶段，学生通过观看传记视频和阅读相关文献，对汪璘先生有了深入了解；在线上虚拟仿真实验中，他们掌握了化学分析的基础操作和数据处理技巧。课堂讲解进一步深化了学生对汪璘先生思想和实践的认识，并通过水样重金属离子分析实验，锻炼了他们的动手能力和解决问题的能力。
分析评价	该案例通过介绍王璘先生的思想和实践，以及化学分析的例子，既融合了分析化学思政教育的要求，又很好地展示了为人民服务和科技创新的理念。同时，让学生在实践中掌握化学分析方法和技能，达到了很好的育人效果。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-019
案例标题	食醋测定实验——探究优秀品质的保障手段
案例来源	原创
内容简介	本案例主要是为了让学生了解中国传统食醋文化和现代食醋产业，并通过多种活动培养学生的实践能力、研究能力和创新精神。其中包括观看视频和图文简介、醋的制作实践、食醋品尝活动、食醋文化研究等线下学习活动，以及线上学习和线下实验操作、食醋质量评价、食醋应用研究等实验室讲解和实操训练活动。通过这些活动，学生可以更加深入地了解食醋测定的原理、方法及操作，同时培养学生的实践能力、研究能力和创新精神。
关键词	食醋测定；品质保障；工匠精神；团队协作
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	勤奋刻苦、团结协作的工匠精神
素材长度	1472 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解中国传统食醋文化和现代食醋产业；学习食醋测定原理、方法和误差来源； （2）掌握食醋取样与处理、滴定分析指示剂的选择等操作技能； （3）培养学生分析问题、解决问题的能力；培养学生工匠精神和团队协作精神。 二、思政元素及切入点 引导学生了解优秀品质的重要性，从而探究如何保障食品品质；借助食醋测定实验，引导学生认识到分析化学在现代食品工业中的重要性；借助工匠精神和团队协作的例子，培养学生勤奋刻苦、团结协作的精神。 三、教学内容 1. 案例导入 让学生观看中国四大名醋之镇江香醋、恒顺集团的简介视频，醋的应用短片和醋品品鉴大师林田中成长历程的图文简介，以了解中国传统食醋文化和现代食醋产业。 除了观看视频和图文简介，还可以通过以下活动扩充学生对中国传统食醋文化和现代食醋产业的了解： 醋的制作实践：请学生在教师指导下，亲手制作醋并观察其发酵过程。可以使用食醋酵母或水果等原料进行醋的制作，让学生体验到醋的制作过程 and 变化。

	食醋品尝活动：请学生品尝不同类型、不同品牌的食醋，并记录自己的感受和评价。可以邀请专业醋品品鉴大师为学生进行讲解和指导，让学生更深入地了解食醋的特点和品质。 食醋文化研究：请学生选取一个与食醋相关的话题进行研究，如“醋的历史和文化背景”、“不同地区的特色食醋”、“食醋在中医养生中的应用”等。学生可以通过阅读文献、采访专家、参观食醋企业等方式进行研究，并撰写一篇论文或展示报告。 通过这些活动，可以让学生更加深入地了解中国传统食醋文化和现代食醋产业，同时培养学生的实践能力、研究能力和创新精神。 2. 线上学习 让学生进行线上食醋测定全程操作录像和虚拟仿真的学习，加深理解食醋测定的原理、方法及操作，并完成预习报告。 线下实验操作：请学生在教师指导下，进行食醋测定的实验操作，并观察实验结果。可以使用不同的测定方法和仪器，让学生掌握多种食醋测定技术。 食醋质量评价：请学生选取不同品牌、不同类型的食醋进行测定，并进行质量评价。可以结合学生自己的感官体验和测定数据进行评价，让学生了解如何评估食醋的质量。 食醋应用研究：请学选取一个与食醋应用相关的话题进行研究，如“食醋在烹饪中的应用”、“食醋在美容养生中的应用”等。学生可以通过阅读文献、采访专家、进行实验等方式进行研究，并撰写一篇论文或展示报告。 通过这些活动，可以让学生更加深入地了解食醋测定的原理、方法及操作，同时培养学生的实践能力、研究能力和创新精神。 3. 实验室讲解 进行食醋的取样与处理、滴定分析指示剂的选择，以及测定误差的来源等问题的讨论和教师总结。 误差分析实践：请学生在教师指导下，进行食醋测定的实验操作，并观察结果。然后让他们通过计算和比较，分析实验误差的来源和影响因素，并提出改进措施。 实验设计与方案编写：请学生设计一个关于食醋测定的实验方案，并撰写实验报告。要求学生考虑实验目的、方法、数据处理和结论等方面，同时注意实验的可行性和安全性。 模拟实验操作：请学生根据给定的实验数据和条件，模拟进行食醋测定的实验操作。可以使用虚拟仿真软件或实验模拟器等工具，让学生熟悉实验流程和操作技能。 4. 实操训练 学生能较轻松而较熟练地顺利完成好实验的实操训练。
--	---

	实验报告（线上提交）：学生提交测定数据并整理好实验室后，于当周提交带有实验结果分析和改进实验建议等内容的实验报告。 教师批阅及时反馈：教师通过学习群一对一地及时批阅和反馈实验及报告等相关问题。 四、教学评价 案例的内容设置丰富多样，覆盖了从理论学习到实践操作的多个环节。学生可以通过观看视频和图文简介，初步了解食醋的相关知识和历史背景。在此基础上，通过参与醋的制作实践、食醋品尝活动和食醋文化研究等线下学习活动，学生能够更直观地体验和感知食醋的魅力。 线上学习和线下实验操作相结合，使得学生可以在实践中巩固理论知识，并运用所学进行食醋质量评价和食醋应用研究。这种混合式学习模式有利于调动学生的积极性和主动性，提高学习效果。教学注重对学生实践能力、研究能力和创新精神的培养。通过参与醋的制作实践和实验操作，学生可以锻炼自己的动手能力和解决问题的能力。而食醋文化研究和应用研究等活动，则鼓励学生发挥创新思维，探索更多的可能性。
分析评价	该案例通过引入现代科技手段和优秀品质保障的案例，既融合了分析化学思政教育的要求，又很好地展示了传统文化和现代技术的结合。同时，让学生在实践中探究优秀品质的保障手段，培养了学生创新精神和工匠精神，达到了很好的育人效果。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-020
案例标题	环保与分析化学
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍分析化学和绿色化学的基本概念、原则和技术，引导学生认识到科学家精神和社会责任感的重要性，以及培养学生的环保意识和可持续发展观念。通过播放相关视频、案例分析和小组讨论等方式，让学生了解分析化学在水质监测、大气监测、土壤监测、垃圾处理和环境修复中的应用，以及绿色化学的原则和技术。最后，学生将分为小组进行讨论和总结，探讨如何利用分析化学和绿色化学技术解决当地环保问题，并进行展示。
关键词	绿色化学；可持续发展；科学家精神
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	环保意识和可持续发展观念、科学家精神和社会责任感
素材长度	1107 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解环境污染对人类社会危害和影响，认识环保工作重要性。 （2）掌握分析化学在环境监测和环境治理中的应用，了解分析化学技术在环境保护领域的贡献。 （3）了解绿色化学的概念和原则，掌握绿色化学的基本方法和技术，了解绿色化学对环保的意义。 二、思政元素及切入点 通过介绍环保工作对于人类社会的重要性和必要性，引导学生认识到科学家精神和社会责任感的重要性，达到培养学生的环保意识和可持续发展观念的目的。引导学生积极参与环境保护，培养社会责任感和环保意识。 三、教学内容 1. 引入 通过播放有关环境污染对人类社会的危害和影响的视频，让学生了解环境污染的严重性和必要性。 2. 介绍分析化学在环境监测和治理中的应用 分析化学是一门研究物质组成和性质的科学，广泛应用于环境监测和治理领域。以下是分析化学在环境监测和治理中的应用： 水质监测：分析化学方法可以用于监测水体中的各种有机、无机污染物和微量元素等，如 COD、BOD、氨氮、总磷、总硒等参数，帮助判断水质是否达标，以及评估水体对生态和人类健康的潜在危害。

	大气监测：分析化学方法可以用于监测大气中空气质量指数(AQI)等参数,如PM2.5、PM10、SO₂、NO_x、O₃等,以及挥发性有机物(VOCs)等有害物质,帮助判断大气污染程度,制定相应治理措施,减少空气污染对公众健康的影响。 土壤监测：分析化学方法可以用于监测土壤中的重金属、农药残留、有机物污染等,帮助判断土壤污染的程度和类型,以及评估土壤对植物和人类健康的潜在危害。垃圾处理：分析化学方法可以用于监测垃圾中有害物质的含量,帮助选择合适的垃圾处理方式,如焚烧、填埋或回收等。环境修复：分析化学方法可以用于监测环境修复过程中的污染物质量和去除效果,帮助评估修复工作的成效和可行性。 3. 介绍绿色化学的概念和原则 介绍绿色化学的概念和原则,如减少污染物产生,最小限度使用危险化学品,降低能源消耗等,并探究绿色化学对环保的意义。 绿色化学是指在化学品的设计、开发、生产和使用等过程中,将环保与可持续发展理念融入其中,以减少或消除对环境和人类的危害,同时提高资源利用效率的一种新型化学方法。其主要原则包括以下几点：原子经济性：尽可能地减少废弃物和有害物质的生成,实现更加高效的资源利用。低毒性：化学合成过程中尽量避免使用有毒有害物质,采用更加环保、安全的替代品。节能减排：尽可能减少化学反应所需的能量,减少温室气体和污染物的排放量。可再生材料：尽可能使用可再生的、天然的原材料,减少对不可再生资源的依赖。设计安全：在化学品的设计、开发、生产和使用等环节中,优先考虑人类健康和环境安全的因素。循环经济：通过垃圾回收和资源再利用等方式,实现废弃物的减少和资源的循环利用。生物可降解：尽可能使用易于生物降解的化学品,减少化学品对环境的影响。 总之,绿色化学的目标是通过可持续发展理念的引导,实现化学品的可持续性生产和使用,以保护人类健康和环境安全。 4. 掌握绿色化学的基本方法和技术 通过案例分析,让学生掌握绿色化学的基本方法和技术,如环境友好型反应条件、无机催化剂、生物催化剂等,并探究绿色化学技术在环保领域的应用。
分析评价	该案例通过介绍环保工作对于人类社会的重要性和必要性,引导学生认识到科学家精神和社会责任感的重要性,达到了培养学生的环保意识和可持续发展观念的目的。同时,通过小组讨论和展示环节,提高了学生的思辨能力和创意识,培养他们的社会责任感和团队合作精神。
评价者	王建芳, 商洛学院、化材学院, 教授

案例编号	20051112-021
案例标题	探月任务的成功与分析化学
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍我国探月任务和嫦娥五号返回器携带月球样本成功着陆的历程和意义，引导学生深入思考科学家精神、社会责任感以及国情观念之间的关系。通过小组讨论和展示环节，学生可以分享彼此的想法和见解，提高了他们的思辨能力和创意识，促进了团队合作精神的培养。这对于学生未来的学习和工作都是非常有帮助的。最重要的是，这个案例还能够激发学生对科学技术的热情和兴趣，培养他们对科学的探究精神和创新能力，为未来的科技创新和社会发展做出更大的贡献。
关键词	嫦娥五号、月球样本、分析化学、航天强国
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	爱国主义精神和科学家精神、坚定“四个自信”
素材长度	1738 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解中国探月任务的历程和嫦娥五号返回器携带月球样本成功着陆的意义。 （2）认识分析化学在太空探索中的重要性和应用领域。 （3）理解分析化学手段在无损分析月壤样品中的作用和意义。 二、思政元素及切入点 通过介绍我国探月任务的历程和嫦娥五号返回器携带月球样本成功着陆的意义，引导学生探究科学家精神和社会责任感与国情观念的关系，达到培养学生的爱国主义精神和科学家精神的目的。引导学生探讨航天事业对国家发展和建设的重要性的意义，增强学生的国家责任感和民族自豪感。 三、教学内容 1. 引入 通过播放我国探月任务的历程视频，让学生了解探月任务的重要性和意义，激发学生的探究兴趣。 我国探月任务是我国航天事业的重要组成部分，也是世界上探月任务中的重要一员。通过对月球的探测和研究，可以更深入地了解月球的构造、起源、演化等科学问题，对于人类认识宇宙和地球的历史、结构和演化具有重要意义。 在我国探月任务的历程中，我们成功地实现了“嫦娥一号”、“嫦娥

二号”、“嫦娥三号”、“嫦娥四号”、“嫦娥五号”等多个探测任务，取得了许多重要的科学成果。例如，“嫦娥一号”成功传回了首张月球全景图像和高分辨率影像，为人们了解月球地质和地貌提供了重要数据；“嫦娥四号”成功着陆在月球背面，并传回了该区域的高清图像，为人们进一步探索月球的未知领域提供了重要支持和数据。

这些探月任务的成功不仅推动了我国航天事业的发展，还有助于人们更深入地了解宇宙和地球的变化和演化，对于促进科学技术的进步和人类文明的发展具有深远的影响。同时，这些探测任务也为未来的空间探索提供了重要经验和参考，为人类研究更广阔的宇宙间开辟了新的道路。



2. 介绍嫦娥五号返回器携带月球样本成功着陆的意义

介绍嫦娥五号器携带月球样本成功着陆的意义和采集的月壤样品的重要性，让学生认识到这对于我国成为航天强国、实现中华民族伟大复兴和推动与构建人类命运共同体的贡献。

3. 分析分析化学在太空探索中的应用领域

分析分析化学在太空探索中的应用领域，如 X 射线荧光分析、电子探针、扫描电镜、显微红外光谱分析、显微拉曼光谱分析等技术，让学生了解分析化学在航天事业中的作用和意义。

分析化学在太空探索中的应用领域非常广泛，包括但不限于以下几个方面：

X 射线荧光分析：通过使用 X 射线激发样品产生荧光，并对荧光信号进行分析，可以确定样品中元素的种类和含量。在航天器探测过程中，可以使用这种技术来分析岩石、土壤等样品中的元素成分，进一步了解月球、火星等天体的地质结构和演化历史。

电子探针：电子探针是一种利用高能电子轰击样品并对反射电子进行分析的技术。在航天器探测过程中，可以使用电子探针来观察样品表面的形貌和微观结构，进一步了解天体的物理特性和组成成分。

扫描电镜：扫描电镜是一种利用电子束扫描样品并对反射电子进

	行分析的技术。在航天器探测过程中，可以使用扫描电镜来观察样品表面的形貌和微观结构，进一步了解天体的物理特性和组成成分。 显微红外光谱分析：显微红外光谱分析可以通过测量样品在不同波长下的吸收光谱，来确定样品中的化学成分和结构。在航天器探测过程中，可以使用这种技术来分析样品中的有机物质，进一步了解天体的生命起源和演化历史。 显微拉曼光谱分析：显微拉曼光谱分析可以通过测量样品散射的光子能量，来确定样品中的化学成分和结构。在航天器探测过程中，可以使用这种技术来分析样品中的无机物质和有机物质，进一步了解天体的物理特性和组成成分。 总之，分析化学在太空探索中发挥着极其重要的作用。通过应用现代分析化学技术，可以更深入地了解天体的物理、化学和生命特性，为人类认识宇宙和地球的历史、结构和演化提供重要支持和数据。 4. 探讨分析化学手段在无损分析月壤样品中的作用和意义 引导学生探讨分析化学手段在无损分析月壤样品中的作用和意义，如如何利用表面与微区分析等技术进行月壤样品的无损分析。无损分析是指在不破坏样品的情况下，对其进行分析和检测的技术。在月球探测任务中，由于样品数量非常有限且难以获取，因此需要使用无损分析技术来最大程度地保留样品，并获得尽可能多的信息。 5. 小组讨论和展示 将学生分为小组，探讨航天事业对国家发展和建设的重要性的意义，最后进行展示。 6. 总结和评价 对本次课程进行总结对学生的表现进行评价。
分析评价	该案例通过介绍我国探月任务的历程和嫦娥五号返回器携带月球样本成功着陆的意义，引导学生探究科学家精神和社会责任感与国情观念的关系，达到了培养学生的爱国主义精神和科学家精神的目的。同时，通过小组讨论和展示环节，提高了学生的思辨能力和创意识，培养他们的社会责任感和团队合作精神。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-022
案例标题	汪尔康——电分析化学的奠基人
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍微量滴定管在沉淀滴定法中的应用，引入绿色化学的概念，培养学生的环保意识和社会责任感。同时，在思政教育与学科教学相结合的过程中，全面提升学生的素质和能力。该案例旨在让学生了解分析化学中的基本知识和技能，掌握实验操作技巧，并在此基础上增强环保意识，关注环境污染问题，积极参与环保行动。
关键词	电位分析；汪尔康；社会责任
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	爱国主义精神和科学家精神、增强学生的民族自豪感与自信心
素材长度	1260 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解汪尔康院士的事迹和对电分析化学领域的贡献。 （2）理解汪尔康院士身上所体现的科学家精神，如勇于创新、不断探索、追求卓越等。 （3）认识汪尔康院士背后的时代背景和国情观念，激发学生对国家发展和建设的责任感。 （4）通过案例教学，提高学生的思辨能力和创新意识，培养他们的社会责任感和团队合作精神。 二、思政元素及切入点 通过介绍汪尔康院士的事迹和电位分析技术的应用，引导学生探讨科学家精神和社会责任感与国情观念的关系，达到培养学生的爱国主义精神和科学家精神的目的。 三、教学内容 1. 引入 通过播放汪尔康院士的介绍视频，让学生了解他的事迹和电位分析技术的应用，激发学生的探究兴趣。 人物背景：汪尔康，1938 年出生于浙江省嘉兴市，是我国著名的生物化学家、分子生物学家和科学家。他是中国科学院院士、中国工程院院士、国际科学院院士。毕业于北京大学化学系，之后到美国哈佛大学从事博士研究工作。在美国期间，他跟随诺奖得主约翰·斯坦福等知名科学家学习和研究，成为了顶尖的生物化学家和子生物学家。1982 年，他回国担任清华大学生命科学院院长，1985 年被选为中国科学院院士，肩负起推动中国生物技术与生物医学领域发展的重要使命。

	汪尔康在分子生物学、基因工程和蛋白质化学等领域做出了杰出的贡献。他曾率领团队成功克隆了人类转铁蛋白基因，并将其用于治疗疾病；还发明了一种新型的酶标记技术，广泛应用于生物医学研究和临床检测等领域。他的研究成果为我国生命科学和基因工程领域的发展做出了重要贡献，被誉为中国分子生物学的奠基者之一。汪尔康是一位杰出的科学家，也是一位具有社会责任感的公益人士。他积极参与推广科普知识，倡导科学精神，鼓励年轻人投身于科技创新事业中。 2. 介绍汪尔康院士的生平和电位分析技术 介绍汪尔康院士的生平和电位分析技术的基本原理，让学生了解其在电化学领域做出的贡献。汪尔康带领团队开展了大量的科研工作，其中最为著名的是发明的电位分析技术。电位分析技术是一种用于研究膜蛋白结构和功能的方法，通过测定膜蛋白中离子通道的电位变化来研究其结构和功能。该技术具有高灵敏度和高分辨率的特点，被广泛应用于生物医学研究和临床检测等领域。 除了电位分析技术，汪尔康还在转铁蛋白、酶标记技术等方面做出了重要贡献。他曾率领团队成功克隆了人类转铁蛋白基因，并将其用于治疗疾病；还发了一种新型的酶标记技术，广泛应用于生物医学研究和临床检测等领域。 3. 探讨汪尔康身上所体现的科学家精神 通过讲解汪尔康的创新思维、不断探索和勇于实践等方面，引导学生思考科学家精神的内涵和意义；分析汪尔康背后的时代背景和国情观念；分析汪尔康身上所体现的时代背景和国情观念，让学生认识到个人与国家、民族的关系和责任。
分析评价	该案例通过介绍汪尔康院士的事迹和电位分析技术的应用，引导学生探讨科学家精神和社会责任感与国情观念的关系，达到了培养学生的爱国主义精神和科学家精神的目的。同时，通过小组讨论和展示环节，提高了学生的思辨能力和创新意识，培养他们的社会责任感和团队合作精神。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-023
案例标题	从分光光度法到差示分光光度法
案例来源	原创
内容简介	本案例主要介绍分光光度法及其应用过程，并通过引入标准加入法和差示分光光度法等前沿技术，让同学们领悟到在技术的进步之中，人类不断求真、不断创新的学术精神。通过实践操作，让学生掌握了相关的实验技能和数据处理方法，具有一定的教学实效性。
关键词	分光光度法；标准加入法；差科技进步；学术精神
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	创新意识和学术精神、社会责任感教育
素材长度	2046 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解分光光度法及其应用过程；掌握标准曲线法和标准加入法的原理和应用； （2）了解差示分光光度法的原理和应用； （3）培养学生的创新意识和学术精神，引导他们在科技进步中成为具有社会责任的科学家。 二、思政元素及切入点 通过介绍分光光度法及其应用过程，引导学生认识科技进步对社会的重要性，培养学生的创新意识和学术精神，鼓励学生关注科技进步对社会发展的影响。通过培养学生的创新意识和学术精神，激发他们对科学研究的热情，为未来的科技创新和社会打下坚实基础。结合当前科技进步和社会发展的现状，引导学生思考如何在学术研究中贡献自己的力量，并倡导学术诚和责任感。 三、教学内容 1.引入： 通过实验室场景引入分光光度法及其应用过程，让学生了解该技术在科研和工业中的广泛应用。 首先需要准备样品溶液和标准溶液。并利用吸光度计测量标准溶液在特定波长下的吸光度，并根据标准曲线计算出标准溶液中目标成分的浓度。 将样品溶液置于比色皿中，通过分光仪选择特定波长的光线透过比色皿，再由光电探测器接收经过样品后的光线强度。 根据公式 $A = \log(I_0/I)$ 计算样品溶液在特定波长下的吸光度 (A)，其中 I_0 为入射光强度，I 为透射光强度。利用标准曲线计算出样品中目

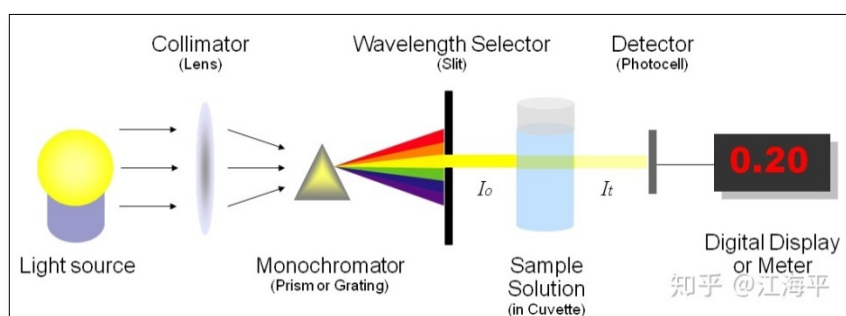
标成分的浓度。

可以让学生通过调整吸光度计的参数，如波长、光路长度等，观察吸光度值的变化，并对其进行分析。同时，也可以请专业人士介绍分光光度法在科研和工业中的广泛应用，如在药物研发、环境监测、食品检测等领域的应用，并引导学生思考该技术对社会发展的重要性。

通过实验室场景引入分光光度法及其应用过程，不仅可以让学生深入了解该技术的原理和操作流程，也可以启发他们对科学研究和技术创新的兴趣，从而为未来的科技发展做出贡献。

2. 理论介绍：讲解分光光度法的原理、标准曲线法和标准加入法的应用，并举例说明其优缺点和适用范围。

分光光度法是一种化学分析方法，利用样品对特定波长的电磁辐射的吸收来确定样品中某些成分的含量或浓度。其原理基于比尔-朗伯定律和兰伯-比尔定律。



比尔-朗伯定律指出，在特定波长下，通过一个物质的光线强度 I 与光线通过该物质后的强度之间的关系为：

$$A = \log(I_0/I) = \epsilon bc$$

其中， A 为吸光度， ϵ 为物质的摩尔吸光系数， b 为样品溶液的光程长度， c 为物质的浓度。

兰伯-比尔定律指出，在低浓度下，物质的吸光度与其浓度成正比，即 $A=kc$ (k 为常数)。

因此，当样品经过特定波长的光线时，根据比尔-朗伯定律可得到样品的吸光度值，再利用兰伯-比尔定律计算出样品中目标成分的浓度。

分光光度法的实现需要使用分光仪、光源、选择器、比色皿、光电管等设备，以及标准曲线等预先确定好的参数。在进行分光光度法实验时，需要选择适当的波长和光程长度，保证数据的准确性和可靠性。总之，分光光度法的原理基于样品对特定波长的电磁辐射的吸收作用，利用比尔-朗伯定律和兰伯-比尔定律计算出样品中目标成分的浓度。

3. 案例分析：引入一个复杂的样品组成，让学生思考如何利用标准加入法来测定其中的微量组分，并分析标准加入法的优点和局限性。

	假设我们需要测定一种复杂的水样中含有微量的铅离子 (Pb^{2+}) 的浓度。但是, 这个水样中同时含有许多其他离子和化合物, 会对测定造成影响。在这种情况下, 可以采用标准加入法来解决。 标准加入法是将已知浓度的标准溶液加入未知浓度的样品中, 再通过分光光度法等方法测定混合后的溶液的吸光度, 从而计算出目标组分的浓度。准备一定浓度的铅标准溶液, 并向含铅的水样中逐步加入不同浓度的标准溶液, 得到一系列含有不同铅浓度的混合溶液。再利用分光光度法等方法测定这些混合溶液的吸光度值, 根据标准曲线计算出不同混合溶液中的铅浓度, 并绘制出铅浓度与吸光度的关系图。 通过分析标准加入法的优点和局限性, 可以帮助学生更好地理解该方法的适用范围和条件。其中, 标准加入法的优点包括: 能够消除样品制备和处理过程中的误差, 适用于复杂样品的分析; 而其局限性则包括: 需要准确控制加入标准溶液的量和浓度, 否则会影响测定结果; 同时, 该方法也无法消除仪器和分析过程中的误差等问题。总之, 通过引入一个复杂的样品组成, 利用标准加入法来测定其中的微量组分, 并分析标准加入法的优点和局限性, 不仅可以增强学生对分光光度法的理解, 也可以培养他们的实验设计和数据分析能力。 4. 前沿技术介绍: 讲解差示分光光度法的原理和应用, 并与常规吸光光度法进行比较, 让学生认识到差示分光光度法在分析微量组分和常量组分方面的优势。 5. 实践操作: 组织学生进行分光光度法实验, 并结合标准曲线法、标准加入法和差示分光光度法等方法, 让学生掌握实验操作技能和数据处理方法。 四、教学评价 通过学生实验操作及数据处理的成果, 检验他们是否掌握了分光光度法及其应用过程、标准曲线法和标准加入法的原理和应用、差示分光光度法的原理和应用等内容, 并通过讨论和交流, 检验学生是否具备创新意识和学术精神。
分析评价	该案例通过引入前沿技术和科学发展历程, 让学生了解到科技进步对社会的重要性, 培养了学生的创新意识和学术精神, 具有一定的思政教育意义。总体来讲, 是一个优秀的思政教学案例。
评价者	王建芳, 商洛学院、化材学院, 教授



案例编号	20051112-024
案例标题	黄本立院士的奉献精神和爱国情怀
案例来源	原创
内容简介	本案例通过讲解分析方法的分类，结合仪器分析法的讲解，向学生介绍黄本立院士的事迹。他一生为科研工作奉献，放弃出国机会，投入原子光谱分析的研究，创立了多种定量分析方法，并推广到工厂。他还研制了新型雾化—氢化物发生装置，为国家的科研工作作出了重要贡献。
关键词	仪器分析法；黄本立院士；奉献精神
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	创新意识和学术精神、社会责任感教育
素材长度	1219 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解分析方法的分类； (2) 了解仪器分析法； (3) 学习黄本立院士的事迹，感受他的奉献精神和爱国情怀； 二、思政元素及切入点 通过介绍黄本立院士的事迹，黄本立院士放弃出国机会，投身于我国科研事业的发展，体现了他对祖国的热爱和忠诚；黄本立院士创立了多种定量分析方法，并研制了新型雾化—氢化物发生装置，体现了他在科学研究中的创新精神引导学生了解科学家的奉献精神和爱国情怀，培养学生的社会责任感和服务意识。 三、教学内容 1. 引入 人物背景：黄本立是我国著名的物理学家和科学家，他于 1936 年出生在江苏省南京市，并于 1957 年毕业于北京大学物理系。之后，他留校任教并继续深造，于 1962 年获得了北京大学物理学博士学位。黄本立院士主要研究领域为高能物理学和粒子天体物理学，在这个领域中取得了许多重要成就。他曾参与设计和建设我国第一台自主设计制造成功的高能加速器——北京正负电子对撞机，同时也参与了中国航天事业的发展。 

	除此之外，黄本立院士还是一位杰出的教育家和科学普及工作者。他长期从事大学物理教育工作，并且在全国范围内推广和普及科学知识，为提高人民群众的科学素质做出了突出贡献。黄本立院士荣获过多项国家级的科学技术奖励，包括何梁何利基础科学奖、国家自然科学二等奖、国家科技进步二等奖等。他也被选为了中国科学院院士和世界科学院院士，是我国物理学和科技界的杰出代表之一。 2. 重点讲解分析方法的分类和仪器分析法，让学生了解不同的分析方法和分类标准。分析方法可以根据其原理和方法进行分类，一般可分为以下几种：化学分析法、物理分析法、生物分析法等。 仪器分析法则是指借助于各种分析仪器对分析对象进行测试、分析的方法。常用的仪器分析方法包括： （1）光谱分析法：利用物质与电磁辐射之间的相互作用，通过测量样品吸收、发射或散射电磁波的强度和频率，来确定样品的成分、结构等信息。常用的光谱分析方法包括红外光谱、紫外光谱、质谱等。 （2）色谱分析法：利用物质在不同相中的分配系数不同的原理，通过分离和测定物质在移动相和固定相之间的分配情况，来确定样品组分的含量或性质。常用的色谱分析方法包括气相色谱、液相色谱等。 （3）电化学分析法：利用物质与电荷之间的相互作用，通过测量电位、电流等电化学参数，来确定样品的成分、浓度、电极反应等信息。常用的电化学分析方法包括电导法、电化学计量法等。 3. 结合黄本立院士的事迹，分析其成功的原因和对社会的贡献，并引导学生思考自己如何在未来的学习和工作中发挥作用。探讨黄本立院士的奉献精神 and 爱国情怀对当代青年的启示，引导学生树立正确的人生观和价值观。 四、教学评价 通过讲述黄本立院士的事迹，将分析方法的分类与仪器分析法的讲解相结合，生动展示了科研工作中爱国、奉献、创新的精神内涵。案例内容充实，既能帮助学生理解和掌握分析方法的知识点，又能激发他们的爱国主义情怀和科研热情。同时，案例中的具体事例也为学生树立了一个优秀的榜样，鼓励他们在未来的学习和工作中发扬这些优秀品质。
分析评价	该案例通过黄本立院士的事迹，让学生了解到科学家的奉献精神和爱国情怀，在思政教育中起到了很好的引导作用，同时也帮助学生更好地理解分析方法的分类和仪器分析法。总体来讲，是一个优秀的思政教学案例。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-025
案例标题	滴定分析中的辩证思维
案例来源	原创
内容简介	本案例通过介绍滴定分析中的现象和原理，引导学生学习辩证思维，体会量变引起质变的规律。同时，借助滴定分析中需要坚持不懈的特点，培养学生的坚韧意志品质和对科学研究的热爱。
关键词	滴定分析；辩证思维；量变引起质变；坚持不懈
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	培养辩证思维能力、坚韧意志品质教育
素材长度	1320 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解滴定分析的基本原理和方法； (2) 掌握辩证思维的基本方法； (3) 了解量变引起质变的规律； (4) 培养学生的坚韧意志品质和对科学研究的热爱。 二、思政元素及切入点 (1) 辩证思维：通过滴定分析的现象和原理，引导学生学会用对立统一的观点看待问题，理解量变与质变的关系。 (2) 通过讲解滴定分析的现象和原理，引导学生了解量变引起质变的规律，进而培养学生的辩证思维能力和坚韧意志品质。 (3) 科研热爱：通过实践活动，激发学生对科学研究的兴趣和热爱，培养他们的探索精神和求知欲。 三、教学内容 1. 引入 通过实验现象引发学生的兴趣，介绍滴定分析的基本原理和方法。随着试剂的加入而不断发生变化，直到达到等量点时，指示剂会发生明显的颜色变化。 例如，在进行酸碱滴定实验时，一般会使用苯酚红作为指示剂。初始状态下，苯酚红呈现黄色或者浅红色。当我们滴加碱溶液到酸溶液中时，酸性溶液中的氢离子会被中和掉，pH 值逐渐升高。当 pH 值达到某个范围时，苯酚红会突然变成了深粉红色，这说明反应已经达到了等量点。 通过这个实验现象，学生们可以深入理解滴定分析的基本原理和方法。他们能够了解到如何选择合适的试剂和指示剂、如何准确地进行滴定，从而得到正确的分析结果。同时，这种有趣的实验现象也可

以引发学生对化学科学的兴趣和热爱，促使他们更加深入地学习和探索化学知识。

3. 结合滴定分析中量变引起质变的规律，引导学生思考自身的成长与发展，体会每一次努力的积累都是量变过程，而最终成功则是质变结果。讲解辩证思维的基本方法，引导学生用辩证思维去思考和解决问题。

滴定分析中的“量变引起质变”是指，当反应物质量达到一定比例时，会发生明显的化学反应，从而改变溶液的性质或者状态。这种现象在滴定分析实验中非常常见。

例如，在酸碱滴定实验中，当我们不断加入碱溶液到酸性溶液中时，随着氢离子的逐渐中和，pH 值会逐渐上升，直到反应物质量达到等量点。此时，碱溶液中的氢氧根离子与酸溶液中的氢离子完全中和，产生水分子，从而使溶液的 pH 值迅速上升，指示剂的颜色也会迅速转变。这就是量变引起质变的典型例子。

在滴定分析中，量变引起质变的现象还有很多，例如在氧化还原滴定中，当还原剂被氧化剂完全氧化时，会出现电位突变；在络合滴定中，当络合剂与金属离子形成配合物时，会出现颜色的突变等等。

这种现象的存在说明了滴定分析方法的重要性：通过准确控制反应物的量和溶液的 pH 值，可以实现精确的定量分析。同时，这种现象也为学生深入理解化学反应的本质提供了一个很好的实验案例

4. 通过滴定分析中需要坚持不懈的特点，培养学生的坚韧意志品质和对科学研究的热爱。

在滴定分析中，需要进行多次实验和反复验证，以确保结果的准确性和可靠性。这要求学生具备坚韧不拔的毅力和耐心，能够持之以恒地投入到科学研究中去。同时，滴定分析是一种比较复杂的实验方法，需要学生对化学知识和实验技能有深入掌握，培养学生对科学研究的热爱和兴趣，可以激发他们的学习热情，促进他们成为一名优秀的科学家或工程师。因此，在教学过程中，需要鼓励学生勇于尝试、不断创新，养成乐观向上、积极进取的品质，为未来的学习和工作打下坚实基础。

四、教学评价

巧妙地将滴定分析与思政教育相结合，既让学生掌握了实验技能，又培养了他们的辩证思维、坚韧意志品质和科研热情。案例设计合理，贴近学生的生活实际，易于引发学生的共鸣。通过实践活动，学生能够亲身体验并深刻理解量变引起质变的规律，从而更好地运用辩证思维解决问题。同时，案例也强调了科学研究中的坚持不懈，有助于塑造学生的良好品格。

分析评价	该案例通过滴定分析的现象和原理，引导学生了解量变引起质变的规，进而培养学生的辩思维能力和坚韧意志品质。同时，借助滴定分析中需要坚持不懈的特点，培养学生对科学研究的热爱和追求真理的精神。总体来讲，是一个优秀的思政教学案例。
评价者	王建芳，商洛学院化材学院，教授

案例编号	20051112-026
案例标题	分析方法的分类
案例来源	原创
内容简介	本案例通过讲解分析方法的分类和四大平衡理论，介绍分析化学是怎样利用化学原理和仪器设备来实现对物质成分和性质的定量、定性分析的。同时，探讨酶底物相互作用在当代分析化学领域中的应用和发展。通过此案例，旨在引导学生培养科学精神和社会责任感，增强其创新能力和国际竞争力。
关键词	分析方法分类；四大平衡；思政教育
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	科学精神、社会责任感教育
素材长度	1812 字
案例正文	一、教学目标 （1）了解分析方法的分类及其应用；了解四大平衡理论在分析化学中的应用； （2）了解酶底物相互作用在当代分析化学领域中的发展和应用； （3）培养学生的创新能力和社会责任感； （4）引导学生践行社会主义核心价值观，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。 二、思政元素及切入点 （1）科学精神：通过讲解分析方法的分类和四大平衡理论，引导学生追求真理、严谨治学，培养科学精神。 （2）社会责任感：在介绍当代分析化学领域中酶底物相互作用的应用和发展时，强调科学技术对社会发展的重要性，促使学生认识到自己肩负的社会责任。 （3）创新能力：案例中涉及的前沿技术和应用，鼓励学生勇于探索、敢于创新，提升自己的创新能力。 （4）国际竞争力：通过探讨分析化学在国际上的发展动态，激励学生具备全球视野，提高自身的国际竞争力。 三、教学内容 1. 首先介绍分析化学方法的分类，包括定性分析、定量分析、仪器分析等方法。针对每种方法，我们将讲解其原理、应用范围和特点，并结合实际案例进行说明。 （1）定性分析 原理：通过化学反性质和特征，确定样品中存在的化学成分。应

用范围：适用于未知物质的鉴定、组成分析、污染物检测等领域。特点：可快速有效地确认中化合物的种类和。实例：常见的定性分析方法有火焰试验、沉淀反应、吸收光谱等。

(2) 定量分析

原理：通过加入已知量的标准物质，测定样品中所含物质的量。

应用范围：适用于药品、食品、环境监测等领域中需进行精确测量的物质分析。特点：能够准确计算样品中化合物的含量，便于判断物质的质量和纯度。实例：常见的定量分析方法有滴定、比色法、重量法等。

(3) 仪器分析

原理：利用现代化学分析仪器对样品进行分析和测量。应用范围：广泛应用于生命科学、医学、环境保护等领域。特点：具有高灵敏度、高分辨率、快速准确的特点，能够对复杂样品进行定量和定性分析。

实例：常见的仪器分析方法有质谱分析、光谱分析、色谱分析等。

通过以上细化的课程内容，学生将了解到不同分析化学方法的原理、应用范围及其特点，并能够通过实际案例进行深入理解和掌握。同时，这些知识也为学生今后在相关领域中开展研究和工作提供了基础支持。

2. 四大平衡理论

即酸碱平衡、氧化还原平衡、络平衡和溶解度平衡。我们将详细讲解这些平衡理论的基本概念、原理和应用，并通过实际例进行说明。

(1) 酸碱平衡

基本概念：酸和碱是化学反应中常见的两种物质，其定义包括布朗斯特德理论、劳里亚-布莱里理论、路易斯理论等。原理：酸和碱在水溶液中发生反应时会产生氢离子(H^+)或羟离子(OH^-)，从而影响溶液的酸碱性质。应用范围：酸碱平衡理论广泛应用于药物制剂、环境监测、食品加工等领域中。实例：例如利用盐酸和氢氧化钠进行中和反应，可以测量出样品的酸度值。

(2) 氧化还原平衡

基本概念：氧化还原反应是指物质在化学反应过程中失去或获得电子的过程。原理：氧化还原反应中，氧化剂会接受电子，还原剂会释放电子，从而引起化学反应。应用范围：氧化还原平衡理论广泛应用于金属腐蚀、生物体内代谢过程等领域中。实例：例如利用铁离子和铜离子之间的氧化还原反应，可以测量出样品中铁离子或铜离子的含量。

(3) 络合平衡

基本概念：络合反应是指两种或多种分子形成配合物的反应，其中至少有一种物质为配位体，另一种物质为金属离子。原理：络合反

	应中，配位体与金属离子之间通过协同作用形成配合物，从而影响溶液中金属的存在形态和反应性质。应用范围：络合平衡理论广泛应用于环境污染治理、食品加工、药物研究等领域中。实例：如利用乙二胺四乙酸（EDTA）对钙离子进行络合反应，可以有效地去除水中的钙离子。 （4）溶解度平衡 基本概念：溶解度指在特定温度下溶液中最大能够溶解的物质质量。 原理：溶解度平衡是指在溶液中，物质的溶解度与其固态物质的浓度之间存在平衡关系，溶解度随温度和压力的变化而发生改变。应用范围：溶解度平衡理论广泛应用于药物制剂、金属材料、矿物开采等领域中。实例：例如利用可逆酸碱反应调节药物分子的溶解度，从而提高药物的生物利用度。 3. 酶底物相互作用在当代分析学领域中的应用和发展。 我们将介绍酶底物相互作用的基本原理和作用机制，以及其在酶活性测定、物筛选和生物传感器等方面的应用。同时，我们也将结合实际案例，深入探讨酶底物相互作用在分析化学领域中的前沿研究和发展趋势。通过本次课程，我们在帮助学生了解分析化学的基本概念和重要性，以及其在生命科学、环境保护等领域中的应用。同时，我们也希望能够引导学生培养科学精神和社会责任感，增强其创新能力和国际竞争力。 四、教学评价 可以通过小组讨论、课堂问答等方式进行评价，关注学生是否理解分析方法的分类及其应用、四大平衡理论在分析化学中的应用和酶底物相互作用的分析方法在当代分析化学领域中的发展和应用，并且能够将所学知识与思政教育相结合。将专业知识与思政教育有机结合，既让学生掌握了分析化学的基本原理和技术，又培养了他们的科学素养和社会责任感。案例内容丰富，紧密联系实际，能够激发学生的学习兴趣 and 探究欲望。同时，案例中的前沿知识和应用示例，有助于拓展学生的学术视野，提升他们的创新能力。
分析评价	该案例通过介绍分析方法的分类和四大平衡理论，引导学生了解科学精神和社会责任感，探讨酶底物相互作用在当代分析化学领域中的应用和发展，培养其创新能力和国际竞争力。同时，借助案例，强调学生应该践行社会主义核心价值观，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-027
案例标题	重量分析法在环境监测中的应用
案例来源	原创
内容简介	本案例通过探讨重量分析法在环境监测中的应用，引导学生了解分析化学在环境保护领域中的作用和价值。介绍重量分析法的基本原理、种类和特点，并且加强对重量分析法的认识和理解。同时，借助案例，引导学生了解科学精神和社会责任感，培养其创新能力和国际竞争力，树立起远大理想。
关键词	重量分析法、环境监测、科学精神、社会责任
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	科学精神和社会责任感、创新能力和国际竞争力教育
素材长度	1554 字
案例正文	一、教学目标 (1) 了解重量分析法的基本原理、种类和特点；掌握重量分析法在环境监测中的应用； (2) 培养学生的科学精神和社会责任感；培养学生的创新能力和国际竞争力； (3) 树立远大理想，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。 二、思政点切入： 通过介绍重量分析法在环境监测中的应用，引导学生了解科学精神和社会责任感，培养其创能力和国际竞争力，树立起远大理想。通过介绍这种方法的原理、步骤以及其在实际环境监测中的应用，引导学生了解科学精神和社会责任感；在教学中还可以培养学生的创新能力和国际竞争力。例如，可以让学生自己设计并制作一个简易的重量分析仪器，然后进行实验验证，并与国外同类研究进行对比和分析；通过这样的教学方法，不仅可以帮助学生更好地掌握相关知识，还可以激发他们的学习兴趣和创造力，树立起远大理想。同时，也可以为未来的环境保护事业培养更多的人才。 三、教学内容 1. 引入：通过讲述环境污染的现状和危害，引导学生认识到环境保护的重要性。 环境污染已经成为当今世界面临的重要问题之一。各种工业生产、交通运输、农业和人类活动都对环境造成了不同程度的污染。这些污染物会累积在大气、水体和土壤中，对自然环境和生态系统造成破坏，同时也对人类健康产生严重危害。

例如，空气污染会导致呼吸系统疾病、心血管疾病等，水污染会引起胃肠道疾病和中毒等，土壤污染则会影响农作物生长和食品安全。此外，环境污染还会导致生态系统的崩溃、物种灭绝等问题，给人类社会带来极大的负面影响。

因此，我们需要引导学生认识到环境保护的重要性。只有通过环境保护行动，才能减少污染物的排放，保护自然生态系统和人类健康。我们可以通过讲述环境污染的现状和危害，使学生更加深入地了解环境保护的必要性，从而引导他们积极参与环境保护行动中，为未来的可持续发展贡献自己的力量。

一、重量分析法的一般过程

重量分析法的一般程序是：①称样；②试样溶解，配成稀溶液；③控制反应条件；④加入适量沉淀剂，使待测成分沉淀为难溶性化合物；⑤陈化；⑥过滤和洗涤；⑦烘干或灼烧；⑧称量；⑨计算待测成分的含量。



2. 知识讲授

讲解重量分析法的基本原理、种类和特点，介绍各种重量分析方法的优缺点，并且加深对重量分析法的理解。

重量分析法是一种常见的分析测试方法，它通过测量样品中某种物质的质量或质量变化来确定分析物的含量。该方法基于质量守恒定律，通常被用于检测空气、水、土壤等中的污染物含量。

重量的基本原理是：在经过预处理后的样品中，加入适当的试剂或溶剂，使待测物和试剂发生反应产生可测量的化合物。然后将反应产物分离出来并进行干燥，最终通过称量分析得出反应产物的质量，并由此计算待测物的含量。

根据不同的分析对象和分析目的，重量分析法可以分为多种类型，例如：滴定法（酸碱滴定法、氧化还原滴定法等）；燃烧分析法；重量法（直接称量法、间接称量法等）；比色法；热重分析法

每种方法都有其特点，如滴定法适用于测定分析物含量较高的样品，但精度较低；而燃烧分析法则适用于测定有机物样品中元素的含量，但需要较高的设备和技术要求。重量法则是最常见的、精度较高的分析方法之一。总之，重量分析法是一种重要的化学分析方法，具有操作简单、精度高等优点，可广泛应用于环境监测、质量控制等领域。

3. 探讨重量分析法在环境监测中的应用，包括水质检测、空气质量检测等。介绍具体的实验操作流程和数据处理方法，让学生了解重量分析法在环境保护领域中的作用和价值。

	4. 分组讨论，探讨重量分析法在环境保护领域中存在的问题和可持续发展的方向，引导学生了解社会责任感。 5. 升华和总结 借助案例，引导学生了解科学精神和创新能力，探讨分析化学在环境保护领域中的应用前景，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。 回顾本节课的主要内容，强调学生应该秉持科学精神和创新意识，为推动中国特色社会主义现代化建设做出自己的贡献。 四、教学评价 结合重量分析法在环境监测中的应用，有效地将分析化学知识与环保领域的实际需求相结合。通过对重量分析法基本原理、种类和特点的介绍，加深了学生对该方法的理解和认识。同时，案例还注重培养学生的科学精神和社会责任感，鼓励他们关注环境保护，树立远大理想。可以通过小组讨论、课堂问答等方式进行评价，关注学生是否理解重量分析法的基本原理、种类和特点，掌握重量分析法在环境监测中的应用方法与实验操作技能，并且能够将所学知识 with 思政教育相结合。
分析评价	该案例通过介绍重量分析法在环境监测中的应用，引导学生了解科学精神和社会责任感，培养其创新能力和国际竞争力，树立起远大理想。同时，借助案例，强调学生应该践行社会主义核心价值观，为实现中华民族伟大复兴而奋斗。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-028
案例标题	感受祖国科技实力、构建学习共同体
案例来源	改编自河北大学张红医老师
内容简介	本案例所涉及知识点为第五章、第二节的学习内容。首先提出将中国化学家唐本忠院士提出的“Together we shine, united we soar”化学新思想，转化为学习共同体构建的理念促进学生基于合作学习的学习共同体建设；通过贴近生活的弱酸物质的案例，引申为保护自己，关爱他人，保护环境的化学职业道德；创设 NaCN 使用完毕的场景，将所讲授的形态分布系数与环保意识联系起来；结合课程内容，融入学科前沿，介绍分析化学分支的色谱技术，以及中国色谱从跟跑到领跑的发展以及色谱期刊，增强民族自豪感和中国学术自豪感；通过讲述 2020 年国家科技创新十大瞩目成就，激发学生的民族自豪感，唤起学生创新意识的。
关键词	学习共同体；分布分数
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀、民族自豪感、创新意识
素材长度	2617 字
案例正文	一、教学目标 1、知识与技能 （1）通过课前学习，可以说出物料平衡式、电荷平衡式、质子条件式等关系式书写时的易错点。 （2）通过聆听和讨论，可以说出一元弱酸形态分布交叉点的化学意义。 （3）通过聆听和实践，可以使用“化学+”APP，查到化学品的性质和 MSDS。 （4）通过不断的练习，可以熟练写出电荷平衡关系式。 2、过程与方法 （1）通过解决前沿问题中所蕴含的形态分布问题，体验到成功的快乐，增强学习兴趣。 （2）通过解决贴近生活的问题，拉近了知识技能与生活的关系，懂得了化学伦理。 （3）通过一系列环环相扣的问题，学生进入了深度学习。 3、情感态度与价值观 （1）通过创新的解决问题思路，学生感受到了创新活动的魅力，沉浸到了“强模型化、去公式化，融信息化、增可视化”的教学活动中。

(2) 通过学生课堂相互讨论、回答问题、分享观点、黑板展示等活动，增强了建设相互学习的学习共同体的意愿。进一步认同将中国化学家提出的“Together we shine, united we soar”化学新思想，转化为学习共同体构建理念。

(3) 强化化学伦理和化学职业道德。

(5) 知道中国 2020 年十大科技进展，了解作为分析化学重要分支的色谱技术由弱变强的中国赶超故事，感受到了祖国强大的科技实力。

二、学情分析

1. 有利学情：

(1) 经历了《大学计算机基础》的学习，已具备了一定使用计算的能力。

(2) 学生对信息技术在分析化学中的应用，存在学习热情，充满好奇，思维活跃。在老师的有效引导下，有能力进行自我探究。

2. 不利学情：

(1) 除了教师提供的素材，其他参考资料相对较少。

(2) 学生对将分析化学问题转化为数学模型的能力较弱。

因此，将唐本忠院士的“Together we shine, united we soar”科学思想，转化为分析化学学习共同体的建设理念，增强学生深度学习的参与机会。

三、教学重点和难点

基于往届学生试卷和同行教师教学反馈数据得出，存在以下教学重难点。

1. 教学重点

(1) 形态分布系数的可视化。

【判断依据】形态分布系数模是否正确。【解决方案】在课堂练习中和课下作业中，增加形态分布系数计算模型的推导练习。

(2) 形态分布规律的认识与应用

【判断依据】只懂得弱酸的形态分布，而不懂的弱碱的形态分布系数随酸度的分布规律。【解决方案】引入信息技术辅助形态分布系数的可视化。

2. 教学难点

信息技术引入到分析化学教学中。

【判断依据】教材中没有相关内容。【解决方案】①给学生推送操作小视频，供课下练习；②课上讲清来龙去脉，哪些是化学本身部分，哪些是需要计算机辅助完成。

四、教学方法设计

1. 利用线上教学资源

将“线上”超星学习通、QQ 学习群和“线下”传统面对面教学相结合，构建情境、交互、体验、反思为一体的深度学习场域，在教学过程中及时掌握学生的学习动态，培养创新精神，提高实践能力。

2. 阶梯式问题教学法

以提高学生对化学基本概念的深入理解，将课程重点和难点融入阶梯式

问题教学中，由易到难，逐层递进，形成梯度链，为学生营造一个循序渐进的学习过程。学生是教学的主体，让学生在问题回答过程中进行探究式思考，培养学习兴趣，主动建构知识体系，提高思辨、创新和应用等综合能力。

3.案例教学法

以与 NaCN 化学实验废弃物的教学案例、融入学术前沿的案例等为引导，把学生带入特定的情景中，构建化学伦理、生态环保与形态分布系数间的密切联系，构建起反相液相色谱分离有机酸、萃取和反萃取处理等于形态分布系数间的密切联系。强调学以致用，重视创新思维能力的培养，避免抽象枯燥的理论说教，培养具有应用计算机解决和处理实际问题意识，跨学科的复合型高层次创新人才。

4.多媒体辅助教学

依靠智慧化信息设备平台、多媒体资源、第三方终端应用（超星学习通 APP）等软硬件技术手段，完成课前学习、课中测验的课堂教学过程，实现教学环节的师生全方位立体互动。

五、教学过程设计

教学活动 1：通过学习通对课前学习评价、学生作答、引入课程内容。

教学活动 2：提出概念；学生聆听思考。

教学活动 3：探究影响因素；学生聆听思考。

教学活动 4：变量替换；学生聆听思考；

教学活动 5：呈现如何使用信息技术解决分析化学问题的总思路，学生聆听；提出将中国化学家唐本忠院士提出的“Together we shine, united we soar”化学新思想，转化为学习共同体构建的理念。

教学活动 6：Geogebra 软件作图介绍；学生聆听。

教学活动 7：思考题，检查学生对形态分布曲线交点化学意义的理解；

教学活动 8：思考题，检查学生可否描述形态分布规律；学生回答。

教学活动 9：贴近生活，通过春节档的热片情节，引出一种特殊酸，引出“化学+”App 的使用，引申为化学职业道德。进一步安排任务：查找 HCN 的毒性和物理化学性质，为下面的问题做好铺垫。

教学活动 10：创设 NaCN 使用完毕的场景，将形态分布系数与环保意识联系起来。学生进行分析。

教学活动 11：融入学科前沿，分析化学分支的色谱技术，中国色谱从跟跑到领跑的发展以及色谱期刊，增强民族自豪感和中国学术自豪感。讨论思考：反相液相色谱分离有机酸的流动相条件，拉近了前沿与基本概念学习间的距离，增加学习的成就感。介绍了抑制解离法的色谱原理基础就是形态分布系数。

教学活动 12：融入研究前沿。介绍分析化学期刊、毛细管电泳技术。

深入思考：萃取、反萃、有机碱，以检查学生灵活运用形态分布系数基本概念的能力。学生讨论并回答。

	教学活动 13: 由浅入深, 学习二元酸的形态分布系数。强化学生基本技能。 教学活动 14: 共性寓于个性之中, 教会学生思考问题的方法。 教学活动 15: 布置下次课的“比一比”、“赛一赛”的基本功作业, 作业与课堂讲授相比, 有一定的挑战度。 教学活动 16: 讲述第二部分, 氢离子的计算, 提出学习要求。 教学活动 17: 讲述国家科技创新的瞩目成就, 激发学生的民族自豪感, 唤起学生创新的意识; 告诉学生, 我们即将开启一趟创新之旅。 教学活动 18: 通过与传统方法求解氢离子浓度的过程相比较, 提出了我们的最简单的途径: 共三步。 教学活动 19: 以一个例子, 来引领大家一起去解题。学生到黑板去解答。 教学活动 20: 布置了课下“相互学”的作业。 教学活动 21: 难度由一元酸变为二元弱酸, 同学到黑板去解答。 教学活动 22: 难度由简单的酸变为缓冲溶液, 学生到黑板去解答。提醒同学, 电荷平衡由于质子条件式。 教学活动 23: 总结。复杂体系中氢离子浓度计算, 分享观点, 分析原因。 六、教学效果: (1) 学生的课程思政作业, 展现了改革开放以来我国色谱技术(分析化学的分支领域)的巨大发展。 从高效液相色谱在《中国药典》中的应用看我国色谱技术的发展 说明:《中国药典》中记载的每种药均分为制剂、检查、含量测定三个项目。本表为应用高效液相色谱的所有项目数的统计情况。开平药品数据。 资料来源: 国家药典委员会, 中国药典, 2020年版。色谱分析技术在中国药典中的应用与展望, 中国药典, 2020年版, 1200-1203-1204。 从《中国药典》中药品的分析测定方法使用情况看中国改革开放以来色谱技术的发展 《中国药典》(二部) 中用 HPLC 法检测的标准品种数 [2, 3] 1. 2015年, 704项, 占全部检测方法的70.4%。 2. 2010年, 1327项, 占全部检测方法的70.4%。 3. 2005年, 387项, 占全部检测方法的70.4%。 资料来源: 国家药典委员会, 中国药典, 2020年版。色谱分析技术在中国药典中的应用与展望, 中国药典, 2020年版, 1200-1203-1204。 (2) 学生学习更爱发言了, 更投入, 更专心了。 (3) 建立了师生共同学习的师生共同体。 (4) 增强了学生的自我管理能力, 学生们初步养成了互相分享观点、互相答疑解惑的好习惯。
分析评价	该案例设计很好地融合了学科知识、思想政治教育和职业道德教育等多方面的内容, 通过引导学生以化学新思想为指导, 促进学生基于合作学习的学习共同体建设, 培养了学生的团队合作精神。在教学中融入色谱技术等前沿内容, 增强了学生的民族自豪感和中国学术自豪感, 激发了学生的创新意识, 是一种很好的思政教育实践方式。
评价者	王建芳, 商洛学院、化材学院, 教授

案例编号	20051112-029
案例标题	近似修约就在我们身边
案例来源	河北大学
内容简介	通过讲述引导学生关注日常生活中涉及的科学问题，例如超市结账过程中所涉及的数据修约科学问题和不合理性，培养学生的科学精神、创新探索精神。层层递进，从书本知识到职业操守再到学术诚信，使学生成长为心系社会并有时代担当的高素质人才。
关键词	近似数的修约；有效数字；四舍五入
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新、谨慎求证、辩证思维、社会责任
素材长度	2344 字
案例正文	一、教学目标 1.价值目标 培养学生坚定中国特色社会主义共同理想，做到“两个维护”、增强“四个意识”、坚定“四个自信”；培养学生的人文精神、家国情怀和使命担当；培养学生实践创新、精益求精的工匠精神和止于至善的理念；培养学生国家质量基础设施理念和高质量发展理念；培养学生的团队协作精神；培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，结合专业特色，激励学生提高专业素养，自觉融入到实现中华民族伟大复兴中国梦的高端计量仪器研发建设中去，成长为心系社会并有时代担当的应用型和复合型高素质人才。 2.知识目标 掌握近似数的修约规则、舍入误差概念、有效数字和近似数的加减、乘除、乘方开方运算。 3.能力目标 具备误差理论知识素养，具有工程实践测量中数据分析和处理能力；正确使用近似数的修约规则；掌握近似数运算法则，确保数据处理过程中的测量。 教学重点：传统四舍五入修约规则的不合理性分析，舍入误差对于测量结果的影响分析，近似数的修约规则和运算。数据诚信在科学研究中的重要作用。 教学难点：近似数修约规则合理性分析和正确使用。 对重点、难点的处理：将本节课的主要内容具体化，以日常生活中的细节作为问题提出，引发学生的思考；通过设问的方式逐步精炼问题内涵，层层递进，引发学生思考和讨论，最后抽象并进一步上升到误差理论高度，利

	用板书结合多媒体，进行串讲和精讲，引导学生理解教学知识点中的重点和难点。在讲授过程中创设情境，点滴融入思政教育，提升专业认知，再次理解重点难点内容。 二、教学方法 （1）问题驱动法：从生活中寻找并精心设计问题，层层递进，引发学生思考和讨论，把问题抽象升华，引导学生构建知识体系和诚信教育。 （2）讨论探究法：组织学生进行分组讨论，提高学生学习效率和团队意识。 （3）讲授法：利用板书结合多媒体，进行串讲和精讲，引导学生理解教学知识点。 （4）案例教学法：利用科研实例结合思考讨论，开展相关教学内容教学。 三、思政元素 本案例教学内容为误差理论与测量不确定度评定。近似数修约规则合理性分析和正确使用是本节课的主要内容， 思政点一：教育学生关注日常生活中涉及的科学问题，培养学生发现问题的科学思维和能力。培育学生的科学精神、探索创新精神；培养学生耐心专注、吃苦耐劳优秀品质。 思政点二：启发学生思考超市购物结账过程中所涉及的数据修约科学问题和分析其不合理性。培养学生踏实严谨、追求卓越等优秀品质。 思政点三：引发学生对数据分析处理方法对于科学发现以及科学研究意义的共鸣与思考。培养学生对数据诚信，专业自豪感，职业操守与社会责任感。 思政点四：对学生开展科研学术诚信教育，培养学生科研素养以及家国情怀，使其成长为心系社会并有时代担当的应用型和复合型高素质人才。 本节课程所涉及的四个思政点层层递进，由表入里，由浅入深，从书本知识到职业操守再到学术诚信，思政点与本节课程内容和案例丝丝相扣，课程思政践行本专业计量技术特色人才培养要求，秉承 OBD 理念，以培养精益求精的工匠精神为理念，旨在培养具有家国情怀，数据诚信、职业操守和学术诚信的高素质计量人才。 四、案例教学整体设计 教学环节 1：问题导入，引发思考 问题引入：通过生活中超市购物商品结算时多采用四舍五入的方式计价到角这一日常行为，在教师的话题引导下开展课堂讨论。以此来教育学生关注日常生活中涉及的科学问题，培养学生发现问题的科学思维和抽象方法。（思政点一） 设计意图：通过日常超市的消费活动引入课程内容，增强课程的实用性和代入感，增强学生的学习热情和动力。
--	--



教学环节 2：教授新课，讨论探究

1.“四舍五入”和舍入误差

启发学生思考超市购物结账过程中所涉及的数据修约科学问题，通过讨论引导方式引发学生对于传统“四舍五入”修约规则不合理性的讨论。以此来培养学生分析问题的能力。针对本节教学重点，结合超市消费实例，借助图示，逐步引导学生分析传统“四舍五入”修约方法的不合理性，从而引出舍入误差的概念及对数据分析和处理的影响。（思政点二）

针对本节教学重点，结合超市消费实例，借助图示，逐步引导学生分析传统“四舍五入”修约方法的不合理性，从而引出舍入误差的概念，及对数据分析和处理的影响。



2.近似数的修约规则

通过科研发现实例（1893 年科学家雷莱利用化学方法制氮和从大气中提取氮气）来说明用科学方法处理实验数据的意义，引发学生对数据分析处理方法对于科学发现以及科学研究意义的共鸣与思考。教师通过讲授的方式，通过对比“四舍五入”修约规则，系统阐述近似数修约规则的科学合理性这一本门课程的教学难点。通过雨课堂的习题推送功能检验学生对于知识的掌握情况。（思政点三）

3.有效数字和近似数的运算（讲授+例题实战）

启发引导学生回忆有关有效数字的知识点，通过提问的方式由学生初步总结，教师澄清正误。近似数的运算规则采用讲授方式，利用雨课堂习题推

	送方式进行实战应用，从而使学生消化本节重点和难点知识。设计意图：通过提问和自主分析，激发学生思维，引发学生思考，自主构建知识体系。通过思政融入，培养学生科学思维和方法，培养学生树立学术诚信和家国情怀。通过小组讨论培养学生团队协作能力，加深学生对知识的理解，活跃课堂气氛。通过雨课堂习题推送同时检验学生学习效果，随时进行课堂改进和调整，激发学生学习热情。  教学环节 3：课堂小结，思维梳理 通过提问的方式，引导学生构建思维导图对主要内容进行梳理和总结。透过数据修约这一科学合理的数学工具总结融入思政内容，对学生开展科研学术诚信教育使学生增强专业自豪感，培养并增强学生的社会责任感与科研素养，提升他们的专业担当以及家国情怀。设计意图：通过问题驱动，步步引导，帮助学生进行思维梳理，便于学生理解和掌握。（思政点四） 设计意图：通过问题驱动，步步引导，帮助学生进行思维梳理，便于学生理解和掌握。  课堂讨论 该科研人员或者同学对于数据的处理方法是否正确呢？ 数据诚信 文责自负 职业操守 学术诚信 科研工作者的基本素质 我是一位 科研人员 I AM A SCIENTIFIC RESEARCHER
分析评价	该案例设计很好地引导学生关注日常生活中涉及的科学问题，通过超市结账过程中所涉及的数据修约科学问题和不合理性，培养了学生的科学精神和创新探索精神。整个案例设计紧密结合了学科育人和思想政治教育，落实了教育的“全面发展”的目标，是一种很好的思政教育实践方式。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-030
案例标题	量变到质变的完美滴定曲线
案例来源	改编自中山大学化学学院甘峰老师
内容简介	本案例从酸碱滴定通式的引入，在教学内容体系基础上对于相关知识的深入推进和拓展，以启发学生进行辩证思考的方式使学生掌握滴定方程的建立方法。通过从教学内容中发掘思政元素，可实现专业课教学与思政教育同向同行，互相促进，实现“立德树人”的目标，从而实现从专业知识体系内涵的深度发掘和知识体系的创新来达到思政教育目标。
关键词	酸碱滴定；思政元素
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新；敢于挑战；辩证统一
素材长度	2132 字
案例正文	一、思政元素分析 分析化学是高校教学内容体系中的一项重要基础课程，许多专业都将分析化学课程作为专业必修课或选修课，学生受众非常广，分析化学的教学课堂因而也是进行思政教育的一个重要阵地。如何在这个时期的分析化学课程教学过程中融入思政元素，如何引导学生沿着正确的世界观方向继续发展就显得非常的重要。本案例教学内容为第五章酸碱滴定法。主要融入的思政元素包括： （1）提高学生认知水平，培养独立思考、科学创新的精神； （2）树立学以致用、辩证统一的理念； （3）促进养成克服困难，激发挑战更为复杂体系的精神。 二、具体案例设计 1. 从共轭酸碱定义的深度剖析提升学生的认知水平 1923 年，布朗斯特（N. Brønsted）提出酸碱质子理论，定义酸是质子的供体，碱是质子的受体。酸给出质子后变成了它的共轭碱，碱接受质子后变成了它的共轭酸。这个定义的出现是为了解决阿伦尼乌斯（S. A. Arrhenius）提出的酸碱电离理论的不足而提出的一个新的酸碱定义。酸碱电离理论的框架中，把电离出的阴离子全部都是 OH^- 的物质定义为碱。然而，越来越多的化学事实证明，很多的物质会导致其水溶液中 OH^- 的增加，但是这种增加不是该物质电离出 OH^-，而是因为它们夺取了水中的氢离子，由此导致水溶液中的 OH^- 的增加。 布朗斯特的酸碱定义放弃了以物质释放出氢离子或氢氧根离子的方式来定义酸或碱，而是从释放或得到氢离子的角度来重新定义酸或碱。从文字上

看虽然平平淡淡，但是这个定义却蕴含着把酸和碱看作是辩证统一体的这样一种思想。在酸碱质子理论的框架下，酸与碱可被视为是同一物质的两种表现形式，它们借助于氢离子作为纽带进行转化。实际上，基于酸碱质子理论，可以得到一个学生们熟知的式子。

$$K_a(\text{HB}) \times K_b(\text{B}^-) = 1.0 \times 10^{-14} \quad (1)$$

式(1)表明， K_a 和 K_b 两个参数其实只需要一个就足够了，这也是我们需要向学生强调的一个关键点。这个结果究竟意味着什么呢？进一步的思考可以发现，酸碱质子理论实际上包含了更深一层的涵义：酸与碱只是在释放氢离子的能力方面存在差异。基于这层涵义，可以要求学生从酸的角度去看待物质，对于学生认知能力是一个挑战。但是，如果学生一旦深入领会到了这一层涵义，对于他们在后续内容的学习方面就会起到巨大的帮助。为了让学生更好地理解这一思想，我们直接给出氨的水溶液中两种型体的分布分数计算式，如下：

$$\delta(\text{NH}_3) = \frac{K_a(\text{NH}_4^+)c^\ominus}{[\text{H}^+] + K_a(\text{NH}_4^+)c^\ominus} \quad (2)$$

$$\delta(\text{NH}_4^+) = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+] + K_a(\text{NH}_4^+)c^\ominus} \quad (3)$$

我们在给出这两个式子时，不解释这个溶液体系是来自于氨气溶于水中，还是铵盐在水中解离。只是让学生从共轭酸碱体系中的型体在释放质子的能力方面去分析和思考这两个式子。同时，我们布置一道作业，让学生从 NH_3 的 K_b 值去建立氨溶液体系中各型体的分布分数，并转化为式(2)和式(3)。这样一来，可以让学生带着疑惑进行思考，最终提升学生对于共轭酸碱理论的认知水平。

2. 从酸碱滴定通式的建立过程领会从量变到质变

酸碱滴定方程描述滴定过程中随着滴定剂的加入体系中 pH 的改变，酸碱滴定法根据滴定过程中 pH 的突变位置进行定量分析。所以，酸碱滴定方程的建立和滴定曲线的计算是酸碱滴定法教学内容体系中的核心内容。国内外的许多学者在建立酸碱滴定方程方面做了大量的工作，其中以德勒维(R. de Levie)建立的酸碱滴定通式达到一个相对完美的境界。德勒维建立的酸碱滴定通式如下：

$$\eta = -\frac{\sum F_s c_s + \Delta}{\sum F_t c_t + \Delta} \quad (4)$$

这里，下标 t 表示滴定剂；下标 s 表示样品； $\Delta = [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$ ； $\eta = V_t/V_s$ ；F 是质子结合（或解离）函数，它是与溶液中的型体的分布分数相关的量，反映出得失质子的能力。

这个滴定方程在数学上是非常优美的，因为如果不区分下标，则分子项和分母项完全一样！分子项和分母项究竟放入什么物质，并无特殊的限制，只是在 F 函数的计算上按照一定的规则进行即可。将酸碱滴定通式引入到教

	学内容体系之中，这是符合“守正和创新相统一”的要求的。 在教学的过程中，我们首先把上述的问题提出来，让学生们思考。然后，我们针对有代表性的滴定体系，采用从易到难的方式推导出相应的滴定方程。例如，用氢氧化钠溶液分别滴定盐酸、醋酸和磷酸时，可以从质量平衡和电荷平衡建立相应的滴定方程，它们如下： $\eta = \frac{-F(\text{HCl})c(\text{HCl}) - \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} = -\frac{F(\text{HCl})c(\text{HCl}) + \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} \quad (5)$ $\eta = \frac{-F(\text{HAc})c(\text{HAc}) - \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} = -\frac{F(\text{HAc})c(\text{HAc}) + \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} \quad (6)$ $\eta = \frac{-F(\text{H}_3\text{PO}_4)c(\text{H}_3\text{PO}_4) - \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} = -\frac{F(\text{H}_3\text{PO}_4)c(\text{H}_3\text{PO}_4) + \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} \quad (7)$ 从式（5）至式（7）的建立过程中，学生会发现：看似复杂的体系，居然有着非常简洁的滴定方程。并且，这些滴定方程有着这两个共性：（1）作为滴定剂的氢氧化钠总是在分母项；（2）分子项都是酸的分析浓度乘以一个F函数并加上Δ项。这种由简到难的过程，一方面可以消除学生的畏难情绪，另一方面也可以激发挑战更为复杂体系的欲望。 在上面的基础上，我们再度增加难度，提出这样一个问题：如果用氢氧化钠溶液滴定由盐酸、醋酸和磷酸构成的混合酸，滴定方程应该有怎样的形式？当然，在课堂上可以推导出这种情况下的滴定方程为： $\eta = -\frac{F(\text{HCl})c(\text{HCl}) + F(\text{HAc})c(\text{HAc}) + F(\text{H}_3\text{PO}_4)c(\text{H}_3\text{PO}_4) + \Delta}{c(\text{NaOH}) + \Delta} \quad (8)$ 式（8）又包含怎样的内在涵义呢？它意味着在滴定过程中，混合体系中每个组分都是独立的项。类似地，如果用混合碱滴定混合酸体系，那么分母项也会是混合碱中各组分的独立的项的加和。德勒维正是在这样的思维基础上，直接给出滴定通式（4），由此实现从量变到质变的一个突跃。在教学过程中，要让学生充分领会到这个量变到质变的过程，不是简单的堆积实例，而是在对于共轭酸碱概念的深入理解，以及正确地认识到酸与碱是辩证统一体的基础上升华实现的。借助基于酸碱滴定通式开发的辅助教学工具，学生可以对各种复杂的体系进行学习和研究，对于酸碱滴定方法的技术细节有更为深入的理解。这样的教学途径，对于学生而言不但是一个知识进步的过程，也是一场思维洗礼的过程。
分析评价	该案例设计很好地从酸碱滴定通式的引入，通过深入推进和拓展相关知识，启发学生进行辩证思考的方式，使学生掌握了滴定方程的建立方法。同时，通过从教学内容中发掘思政元素，实现了专业课教学与思政教育同向同行，互相促进，落实了“立德树人”的目标。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-031
案例标题	理论只要彻底，就能说服人
案例来源	改编自中山大学化学学院甘峰老师
内容简介	本案例从配位滴定通式的引入，在教学内容体系基础上对于相关知识的深入推进和拓展，以启发学生进行辩证思考的方式使学生掌握滴定方程的建立方法。对林邦公式的再度讨论，则是启发学生理性分析现实问题。通过从教学内容中发掘思政元素，可实现专业课教学与思政教育同向同行，互相促进，实现“立德树人”的目标，从而实现从专业知识体系内涵的深度发掘和知识体系的创新来达到思政教育目标。
关键词	酸碱滴定；林邦公式；思政元素
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；文化自信；谨慎严谨
素材长度	2621 字
案例正文	一、思政元素分析 分析化学是高校教学内容体系中的一项重要基础课程，许多专业都将分析化学课程作为专业必修课或选修课，学生受众非常广，分析化学的教学课堂因而也是进行思政教育的一个重要阵地。如何在这个时期的分析化学课程教学过程中融入思政元素，如何引导学生沿着正确的世界观方向继续发展就显得非常的重要。本案例教学内容为第六章配位滴定法。主要融入的思政元素包括： （1）树立文化自信，增强民族自豪感； （2）通过“分析问题、思考问题”的方式，引导学生敢于打破逻辑循环，突破思维定势； （3）培养学生敢于挑战现有的理论知识体系的勇气和信心，为他们未来从事创新性研究奠定思想基础。 二、具体案例设计 1. 对配位滴定体系主、副反应泛化处理以消除思维桎梏 配位滴定法是比较酸碱滴定法更为复杂的一类方法，原因在于该类方法所涉及的影响因素太多，且理论体系并不完善，常常使得学生感到难于把握。例如，一个最基本的问题是配位反应体系中主、副反应的划分方式，从形式上似乎合理，但是从逻辑上看又存在难于逾越的困境。图 1 所示是分析化学教学过程所使用的主、副反应划分方式。 图 1 中所示的主、副反应划分方式与当前国内外主流分析化学教材不同，本案例有意将 EDTA 与其他金属离子的副反应忽略掉了。之所以采用这样的

做法，目的是为了消除经典教学内容体系中存在的逻辑缺陷。原因在于，其他干扰金属离子固然会在滴定过程中争夺 EDTA 因而表现为副反应，但是设定为主反应的金属离子也会与其他干扰金属争夺 EDTA，故相对于其他干扰金属离子，它也是副反应，由此陷入了逻辑循环。更糟糕的情况是，滴定过程中所有金属离子的浓度实际上都发生改变，这就使得副反应系数本身成为一个变量而不是固定值，从而难以准确地描述副反应的影响程度。这类问题在教学过程中常常有学生提出来，如果不能把这些问题阐述清楚，就无法让学生对配位滴定法的理论体系获得正确的认知。

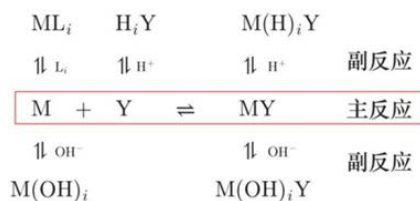


图 1 配位滴定法主、副反应示意图

打破这个逻辑循环的一个简单做法就是如图 1 所示，放弃将 EDTA 与其他金属离子的反应作为副反应这一划分方式。这样的做法从表面上看似乎不合理，但是实际上又蕴藏着合理的成分，因为它符合 EDTA 与所有金属离子都会发生很强的配位反应这一事实。通过这种“分析问题、思考问题”的方式，而不是回避学生发现的问题，才能以隐性的方式实现思政教育之目的。在后面建立配位滴定通式的过程中，学生将会看到，这种对于副反应的泛化处理，拓展了配位滴定理论体系的疆界。

2. 以配位滴定通式的建立过程激发学生的“创新意识”和“文化自信”

由于酸碱滴定通式的优美性和有效性，能否为配位滴定建立一个通式？经过深入研究建立了基于 EDTA 的配位滴定通式，如式（1）、式（2）所示：

$$\eta = \frac{\alpha(\text{Y} \cdot \text{H}) + \sum_{i=1}^n \frac{K(\text{M}_i\text{Y})[\text{Y}]c(\text{M}_i)}{\alpha(\text{M}_i)c^\ominus + K(\text{M}_i)[\text{Y}]}}{c(\text{Y}) - \alpha(\text{Y} \cdot \text{H})[\text{Y}]} \quad (1)$$

$$[\text{M}_i] = \frac{c(\text{M}_i)}{(1 + \eta) \left(\alpha(\text{M}_i) + K(\text{M}_i\text{Y}) \frac{[\text{Y}]}{c^\ominus} \right)}, i = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

式（1）和式（2）共同构成配位滴定通式，理论上可以计算 EDTA 通式滴定任意多个金属离子的情形。配位滴定通式之所以能够建立，其中一个重要的条件是泛化了主、副反应的处理方式。而配位滴定通式的建立，又为学生深入理解配位滴定的详细过程提供了条件。图 2 和图 3 所示分别为用 EDTA 滴定铜、锌离子构成的混合体系的滴定曲线和形成的配合物的浓度变化曲线。

由于铜离子与 EDTA 的标准形成常数大于锌离子与 EDTA 的标准形成常数，正常情况下应该是优先滴定铜离子。但是，当前的外部条件发生了改变：溶液中存在氨。氨可以与铜、锌离子形成配合物，它使得整个反应体系发生了主、次易位。图 3 的结果也表明锌离子与 EDTA 的配合物优先形成。这个例子表明，配位滴定通式的建立，让我们有了更好的分析配位滴定体系的理

论工具。类似的例子在新版的教科书中有很多，限于篇幅不一列举。这个理论是由中国人建立的，它改变了当前分析化学教科书中的内容多为外国人所建立的这样一种状况，是让学生形成“文化自信”的一个很好的示例。

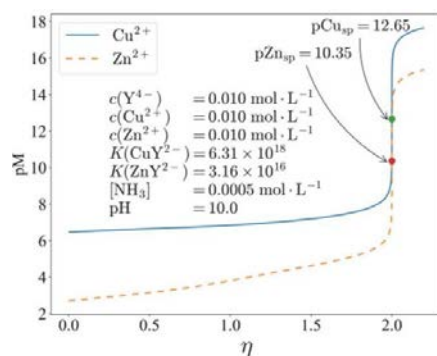


图 2 EDTA 滴定铜、锌离子混合溶液的滴定曲线

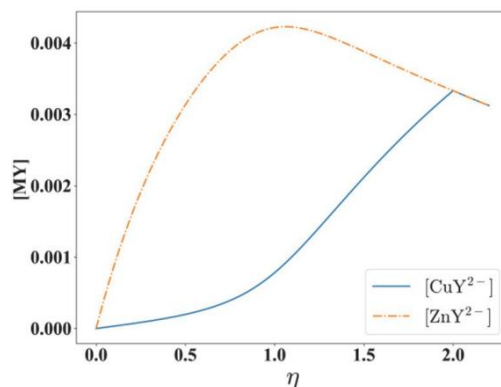


图 3 滴定中形成配合物的浓度变化曲线图

实际上，配位滴定通式的作用远不止此。从图 3 可以看到，配合物 ZnY_2^{2-} 的浓度最大值在化学计量点的附近，大量的计算均表明类似的规律总是出现。这一规律可用于定量分析，这一工作表明，中国人不但有能力建立起原创性的配位滴定教学内容，也有能力建立起原创性的科研工作。这种从教学到科研的贯通过程，显然可以成为激发学生更加重视教学内容学习的一个很好的示例。

3. 滴定终点误差计算式中的课程思政元素

分析化学中滴定终点误差的计算非常重要，它用于衡量一个滴定方法的准确度。一个滴定方法的终点误差只有在一个可接受的范围内，这个方法才有实用价值。当前国内的分析化学教材中绝大多数使用林帮公式计算终点误差。但是，从我们所能找到的欧美的一些主流分析化学教材中却看不到林帮公式的身影，这不但困扰着教师，也困扰着学生。在教学领域，国内一直提倡与国际接轨，但是为什么在计算滴定终点误差计算方面又与国际脱轨呢？这背后的真相究竟是什么？谁是真理，谁是谬误！不仅教师应思考，学生也时常会问到。而教师的回答正确与否，对于学生真理观的形成显然有极大的影响。

	实际上，在分析化学教学界对于林帮公式一直有质疑之声。以往有学者质疑林帮公式推导过程采用了近似处理，因而自身就是一个近似公式。也有学者质疑其计算上的复杂性，提出以滴定的化学计量点和终点时的体积值计算终点误差，该法实际上也是国外主流分析化学教材中普遍采用的方法。但是，仅仅从林帮公式的近似性以及计算过程的复杂性进行质疑，显然不能从根本上揭示林帮公式的对错问题。 本案例直接以终点误差的主流定义为准，从数学上揭示林帮公式的本质。滴定终点误差的主流定义如下： $(\text{TE}\%)_{\text{主流}} = \frac{\text{终点时滴定剂过量（或不足）的摩尔数}}{\text{待测物质的摩尔数}} = \frac{c(\text{L})V_{\text{ep}} - c(\text{M})V_0}{c(\text{M})V_0} \quad (3)$ 林帮的滴定终点误差计算式及其展开过程如下： $ \begin{aligned} (\text{TE}\%)_{\text{林帮}} &= \frac{[\text{L}]_{\text{ep}} - [\text{M}]_{\text{ep}}}{C_{\text{M}}} \\ &= \frac{\frac{c(\text{L})V_{\text{ep}} - c(\text{M})V_0}{V_{\text{ep}} + V_0}}{\frac{c(\text{M})V_0}{V_{\text{sp}} + V_0}} \\ &= \frac{V_{\text{sp}} + V_0}{V_{\text{ep}} + V_0} \times \frac{c(\text{L})V_{\text{ep}} - c(\text{M})V_0}{c(\text{M})V_0} \\ &= \frac{V_{\text{sp}} + V_0}{V_{\text{ep}} + V_0} \times (\text{TE}\%)_{\text{主流}} \end{aligned} \quad (4) $ 从式（4）的结果可以看到，由于 $V_{\text{ep}} \neq V_{\text{sp}}$，所以林帮公式从数学上就偏离主流的终点误差计算结果。这个结果表明，如果我们接受主流的滴定终点误差定义，那么选择林帮公式作为计算滴定终点误差的做法就是不合适的。并且，如果再考虑到林帮公式在建立过程中还采用了近似处理，则林帮公式的真理性是完全值得怀疑的。以严格的数学推理的方式来回答林帮公式的真理性问题，暗合了马克思所说的：“理论只要彻底，就能说服人。”相较于其他的做法，式（4）显然更具有说服力，更容易被学生所接受。 从式（4）的推演过程来看并不复杂，只需具有中学数学知识就可以做到。在课堂上强调这一点非常重要，如此才能让学生体会到否定前人提出的理论有时候并不需要很高深的知识，也才能起到打动学生和引导学生的效果，实现在显性地讲授专业知识的同时，以一种隐性的方式培养学生敢于挑战现有的理论知识体系的勇气和信心，为他们未来从事创新性研究奠定思想基础。
分析评价	该案例设计很好地从配位滴定通式的引入，通过深入推进和拓展相关知识，启发学生进行辩证思考的方式，使学生掌握了滴定方程的建立方法。对林帮公式的再度讨论，则是启发学生理性分析现实问题。整个案例设计紧密结合了学科育人和思想政治教育，是一种很好的思政教育实践方式。
评价者	王建芳，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-032
案例标题	融合课程考核的课程思政设计及实践
案例来源	改编自云南农业大学 沈晓静老师
内容简介	本案例在对分析化学课程思政设计的基础上，开展典型课程思政教学实践，抓牢课堂教育的主渠道。通过挖掘和提炼课程中所蕴含的思政元素和承载的德育功能，将知识传授和价值引领相结合，将育人工作落实于教学中。在分析化学课程教学中融入思政教育，既能丰富课程教学内容，又增加了教学多元性，增强学生的创新意识和创新思维，达到立德树人的目的。
关键词	思政理念；误差；酸碱指示剂
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新；家国情怀；文化自信；社会使命
素材长度	1836 字
案例正文	一、教学目标 课程目标 1：掌握分析化学基本概念与理论，明确分析化学在食品、医药、环境、农业等领域的社会需求和重要作用，树立正确的专业认知和意识，建立学科和专业自信，以及坚定应用专业知识服务社会的信念。 课程目标 2：掌握分析化学中误差与数据的处理方法，树立量和误差的概念，培养学生严谨的科学态度和坚持实事求是的科学精神，为专业学习和实验开展奠定正确的科学研究思维。 课程目标 3：在四大滴定法理论和知识的基础上，结合热点和代表性问题，掌握分析化学基础知识与理论，并结合解决实际问题开展应用。培养学生分析、解决问题的思维与能力，创新能力与创新思维，运用马克思主义基本原理分析和看待问题。 课程目标 4：通过分析化学应用实例和典型人物代表等案例，树立学生生态文明建设思想和社会主义核心价值观，强化学生爱国情怀、坚定“四个自信”。 二、课堂思政理念 多渠道结合的课程思政教育实践：课堂教学是实现教学效果的关键环节，是开展课程思政教育的主要渠道，是实现教学目标的必要保证。但由于课堂教学学时有限，因此必须充分、合理的利用课外学时开展课程思政教育。首先，采用线上线下混合式课堂教学模式拓展课程思政教育。结合雨课堂、腾讯会议等教学工具，拓展课程思政教育教学渠道，适时推送线下学习资源。另外，充分利用公众号及各平台的相关资讯信息，筛选和收集内容健康、丰富、适合的信息进行适时推送。此外，还可以充分利用学生日常活动或化学社的社团活动融入分析化学思政教育，寓教于乐，形成多样的学生体验式教

学实践活动。如利用化学社开展主题辩论、技能活动、知识竞赛等学习活动将课程思政教学融入学生日常。

三、课程思政设计

1. 氧化还原滴定法中重铬酸钾法的应用

教学中进行生态文明建设和提升环境保护意识的核心思政教育，其教学设计如图 1 所示。首先，向学生讲授全铁含量的测定方法，其间抛出“采用 HgCl_2 除去过量 SnCl_2 会带来什么”这一问题。进而结合无汞法逐步引导学生针对汞污染问题开展自由讨论，并比较两种方法的优缺点。接着引入日本水俣事件为典型实例进行直观展示，突出汞污染带来的危害，以此向学生传递坚持生态文明建设，“绿水青山就是金山银山”的发展理念，突出保护环境的重要意义。最后，结合课后自学进一步强化和深化思政效果。思政元素：结合之前所学内容，帮助学生建立知识体系，培养学生的科学思维和学以致用能力。帮助学生养成严谨认真的科研习惯，思考问题要全面。

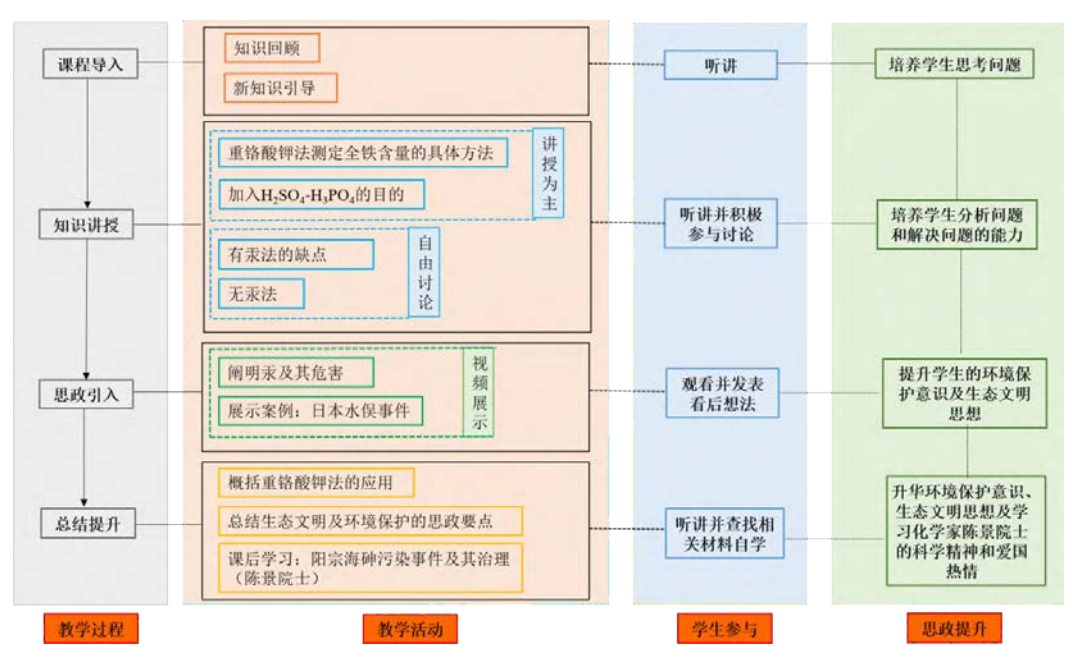


图 1 分析化学课程思政教学实践案例

2. 误差及误差分析

选取误差一节作为坚持实事求是、严谨科学态度的培养思政教学载体。以一个完整的分析过程为例，从“采样与制样-样品预处理-干扰组分的处理-分析测定-结果计算与评价”的定量分析工作过程，讲解每一步操作过程中可能带来的误差，得出在分析过程中误差是客观存在的结论。以此，引导学生坚持实事求是的科学精神，教导学生在日常实验与研究过程中要准确记录原始数据，科学分析结果。再进一步引入近年来通报的学术不端事件及其在事件中存在的不良行为，进一步强化学生对科学严谨的研究态度的认识。最后再采用自由讨论的形式由学生针对日常实验学习中存在的不良行为进行纠

正，并践行于日常实验。

3. 酸碱指示剂

某小组在学习过程中发现滴定法中使用的指示剂具有特殊的结构和性质，在查阅参考文献的基础上从纳米材料的特性出发对纳米材料作为新型指示剂进行可行性分析，并列举了利用纳米金局部表面等离子体共振特性来确定滴定终点的方法作为吸附指示剂在滴定分析中的应用实例进行证明。最后还指出，纳米材料能否替代目前常规的指示剂以进一步提高测定的准确度只是一个初步的想法。该活动充分展示了学生的自主学习和独立思考能力，且展示了学生初步的科学素养。通过学生参与的体验式的课程思政教育实践，学生对所学知识深入学习和理解的基础上，也促进其学用结合。

四、融合课程考核的课程思政教育实践

优化课程评价考核，将课程思政与课程评价融合进一步升华课程思政成果。首先，加强过程考核评价，将平时成绩作为分析化学综合成绩的重要组成部分。根据学生平时在课堂互动、主题活动参与度、日常学习活动中的表现，以及对课程的认识进行平时考核评价。其次，采取灵活多样的期中考核方式促进期中考核改革。如，以知识点为主的拓展训练、学生自主设计考题的交叉考核。最后，在期末卷面试题设置中融入思政元素。如，克氏定氮法测定蛋白质含量、COD 的测定等。根据课程特色和人才培养目标，整合多种教学实践方式，完善实践内容，促进目标的达成，如下图。

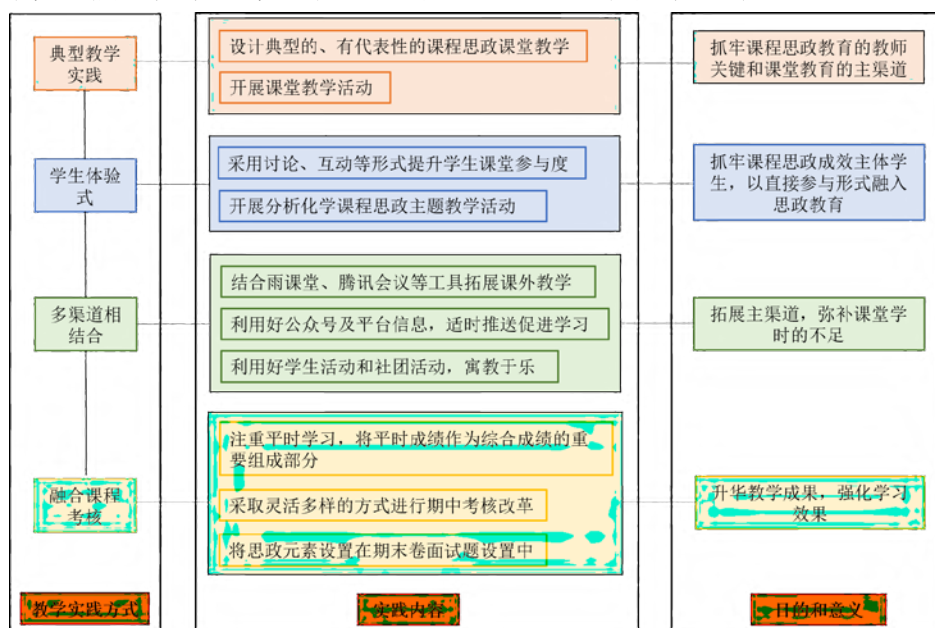


图 2 课程思政教学实践图解

分析评价

该案例在课程目标上注重培养学生的专业知识、科学研究思维、解决问题能力和创新思维，同时落实了思想政治教育目，引导学生树立正确的专业认知和意识，建立学科和专业自信，以及坚定应用专业知识服务社会的信念。

评价者

樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-033
案例标题	融合思政元素的分析化学课程绪论案例设计
案例来源	改编自湖南大学 宦双燕老师
内容简介	本案例在对分析化学课程思政设计的基础上，开展典型课程思政教学实践，抓牢课堂教育的主渠道。通过挖掘和提炼课程中所蕴含的思政元素和承载的德育功能，将知识传授和价值引领相结合，将育人工作落实于教学中。在分析化学课程教学中融入思政教育，既能丰富课程教学内容，又增加了教学多元性，增强学生的创新意识和创新思维，达到立德树人的目的。
关键词	思政理念；误差；酸碱指示剂
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新；家国情怀；文化自信；社会使命
素材长度	1455 字
案例正文	一、课堂思政理念 绪论部分是整个分析化学课程的开篇，涉及到的宏观性问题较多，也是最容易融入思政元素的部分。课程思政的案例设计应建立在学情分析的基础上。本校学习化学分析课程的学生处于大二下学期，对于大学课程和专业知识有一定的了解，课堂积极性不如大一时高。化学分析课程专业性强，学生虽然学过无机化学和有机化学，但并不明白它们和分析化学的具体关系，对分析化学的特点和重要性不了解，对身边的分析化学相关案例知其然，不知其所以然，因此，需要培养其理论分析、批判性思考和开拓创新思维。 二、设计思路及关注点 就课程而言，学习一门新课的意义和重要性是学生关注的问题，也直接决定了学生后续学习的积极性和主动性。分析化学是一门与人们衣食住行紧密相关的学科，如何体现分析化学在人们生活、工农业生产和现代科技发展中的重要作用？如何引发学生对课程的学习积极性？在分析化学学科发展历程中，有没有中国的学者给我们关键启示？如何在教学中引入大家广泛关注的社会问题，从分析化学的专业角度去深入思考这些问题，加强学生将所学知识与社会实际问题相结合，形成自己的科学观，也是学习中需要培养的能力。本课程的绪论部分，结合学情分析和上述这些问题来进行课程思政案例设计，将其融入到绪论的知识点内容中，该思路对于其他课程的绪论部分思政元素融入具有通用性。 三、具体案例 1. 案例一 以“蔬菜农药残留检测”为切入点，说明分析化学在衣食住行、工农业生

产和科技强国中的作用，体现课程学习的意义和重要性，弘扬科学观，总体设计思路如图 1 所示。



导入部分，以“鼻子闻到花香”这一化学信息的直接获取为切入点，拓展到“衣食住行”密切相关的问题，如海关、安检危险品检查，住房甲醛超标，化妆品铅汞超标，以及酒驾、糖尿病、农药残留等化学信息的获取。设计互动问答，引入分析化学的定义，同时为后文的案例融入做铺垫。

切入：以“蔬菜农药残留”为例，蔬菜从生产到走上我们的餐桌，中间经历了多级安全检测，蔬菜生产基地是重点监测的地方，各地都设有流动检测车，农产品有质检中心，各级蔬菜市场、超市，包括食堂都设有农残检测室，层层把关。分析化学就是检测农药残留的“眼睛”，有了分析化学的“火眼金睛”，我们的食品安全才有保障。

拓展：分析化学其实渗透到了我们衣食住行的方方面面，水质监测、空气质量监测、工农业生产过程和产品质量检测、个人健康生化指标检测、医药生产、出行安全、国防安全等等。可以列举一两个实例，如钢铁冶炼中通过炉前分析控制钢铁质量，工业生产中在线监测控制产品质量。

升华：共和国成立 70 年来，我国的科技发展取得辉煌成绩，大家熟知的如“两弹一星”“人工合成结晶牛胰岛素”，这些成就跟分析化学有没有关系？分析化学家陈国珍就参与了核燃料产品的质量控制分析，因为涉及国家机密，他没有因此发表一篇相关学术论文，但他是真正的幕后英雄。51 个氨基酸经历 200 多步化学合成牛胰岛素，每一步都要结构鉴定严格把关，当年没有核磁、质谱，只有元素分析、氨基酸定量分析、纸层析等手段分析，分析化学家是在怎样艰苦的条件下完成了结构分析的。目前人类社会已进入以“智能制造”为代表的第四次工业革命，智能制造必须要和各种各样的传感器结合才能实现智能化，所以传感器的研究是基础和核心，而化学生物传感正是分析化学的前沿研究领域，如智能可穿戴装备、智能疾病诊断系统、虹膜芯片等等。由此可见，分析化学是现代科技和工农业生产的“眼睛”，一个

	国家的分析化学水平，从某种程度上反映出这个国家的科技水平。依此阐明了学习分析化学课程的意义和重要性。 2. 案例二 以我国分析化学家高鸿院士的生平事迹，诠释分析化学工作者应有的特质，弘扬核心价值观和科学家精神。通过对我国著名分析化学家高鸿院士生平事迹的深入挖掘，发现他身上具有老一辈科学家共有的一些特质： (1) 报国热忱：1948 年他放弃美国伊利诺大学的优厚条件，毅然回国，在写给未婚妻的信上说：“我知道国内硝烟弥漫，生活艰苦，工作条件差，但我宁愿回国后英雄无用武之地，也不愿有国不能回”。他说：“梁园虽好，并非久留之地”，“我应该为我的祖国和同胞服务，我的事业在祖国。”回国后他编写了中国第一部《仪器分析》教科书（1956 年），开创了我国仪器分析的先河。他一生为中国的科学事业而奋斗，汇编出版了《分析化学前沿》。 (2) 严谨求实：在编写《仪器分析》时，书中收录的每一个实验，他都亲自动手做过，即使条件非常艰苦，他也要经过实践验证才编入教材。 (3) 开拓创新：极谱分析研究理论一直被看作是“高深莫测”的，如“球形电极扩散电流公式”，极谱学权威学者曾断言这个公式是无法验证的。高鸿经过系列深入的研究，创造性地提出了 19 个电化学理论公式，圆满通过实验验证了“球形电极扩散电流公式”的理论，首创了电滴定分析领域新技术——示波滴定分析。 四、课程思政教育中的几点思考 教师为人师表，在课程思政教学中，更需要以身作则，不断提高自身师德修养，以德立身、以德立学、以德施教、以德育德，通过言传身教进行隐性渗透式课程思政教育。一门课程的思政建设需要教学团队成员的共同参与，首先在思想意识上形成专业培养与立德树人并重的共识，其次在思政元素和思政案例设计上的共同参与，然后是课程教学中的主动实施。只有教学团队的教师们共同参与课程思政建设，才能对更多的学生产生积极影响。而在课程思政案例融入时，也需要把握一个度的问题，专业课程毕竟不是思政课，思政元素不能全盘灌溉式进行，避免长篇大论的宣讲，引起学生的反感与抵触。本文中虽然介绍了较为详细的化学分析课程思政案例设计，但只是作为一个参考性案例库，具体的实施还需要教师结合实际教学情况进行选择和取舍，执行中要注意思政案例与专业知识的融合度，把握好思政融入的分寸和比例，做到恰到好处，才能起到同向同行的育人效果。
分析评价	该案例的设计思路比较明确，关注点也很清晰，主要是将课程思政元素融入到分析化学课程绪论部分中，从而引发学生对于课程意义和重要性的思考，以及将所学知识与社会实际问题相结合的能力培养。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-034
案例标题	美轮美奂的指示剂
案例来源	摘自河北大学 杨晓溪老师
内容简介	“课程思政”是新时期中国高校思想政治工作的国家战略部署，是高校立德树人、三全育人的重要理念和创新指导。本案例以美轮美奂的指示剂为例，将专业教育与思政教育相融合，通过动画播放和生活中的常见颜色变化讲解指示剂的变色原理，极大地增加本专业学生的亲切感与认同感，使学生在专业知识的学习中自觉接受了行业规范和伦理道德教育。
关键词	指示剂；变色原理；花青素
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	视频+文字+图片
育人主题	科学创新；用于探求真理；科学思维
素材长度	2907 字
案例正文	一、教学目标 1.价值目标：能够从指示剂结构变化的角度掌握酸碱指示剂变色的实质，即透过现象看本质。培养学生积极的学习态度和科学思维，引导学生树立人生的奋斗目标。 2.知识目标：掌握酸碱指示剂的变色原理；掌握酸碱指示剂的变色范围。 3.能力目标：培养学生发现问题、思考问题和分析解决问题的能力。培养学生的哲学思维，提高学生运用辩证唯物主义观点和科学的方法分析和处理实际问题。 二、教学内容分析 1.学情分析 本课程的开设是在大二的秋学期，学生已完成了无机化学和有机化学的学习，已具备了基本的化学知识。本课程前期的学习，学生们已对溶液中的酸碱平衡有了深度的学习，对于各种酸碱溶液中 H^+ 浓度的处理方法已熟练掌握。学生在高中就已经知道酸碱指示剂在酸性、碱性溶液中会呈现不同的颜色，但是为什么会出现不同的颜色？酸碱指示剂的变色实质是什么？酸碱指示剂的变色范围是如何确定的？学生们并不清楚。也就是学生依然是只能看到事物的表象，但其实质并不了解。学生发现问题、解决问题的能力亟待提升。 2.教学重点：酸碱指示剂实质的变色原理和酸碱指示剂变色范围的确定。 3.教学难点：酸碱指示剂的变色范围。 4.对重点、难点的处理 通过生活中的具体案例激发学生对课程内容的兴趣，引导学生思考、发

现问题。让学生带着问题去学习，结合教师的讲授和学生的讨论活动，最终学生获得解决问题的能力，掌握酸碱指示剂的变色原理和变色范围。

三、课堂组织与实施

1.教学过程

课程导入：播放侦探柯南动画片中“闹鬼公寓”的部分片段，引出酸碱指示剂的概念，激发学生的学习兴趣。



酸碱指示剂概念引出后，提出问题“酸碱指示剂是如何发现的？”，通过讲述波义尔发现酸碱指示剂的故事，让学生认识到科学家们严谨的治学精神、对真理的不懈追求和崇高的科学品质，督促学生养成多观察、勤思考的好习惯，帮助学生培养科学的思维。

接着，从生活出发，列举日常生活中富含花青素的心里美萝卜、紫甘蓝、紫薯等食物，配合白醋、小苏打、热水等材料，现场模拟小实验说明花青素可以作为酸碱鉴别的指示剂。随后，提出问题？为什么含有花青素的物质可以作为酸碱指示剂，和花青素的结构有关系吗？——进而引出本节课内容，酸碱指示剂的变色原理。



授课过程：根据小实验结果和花青素的结构，结合前面学习的酸碱质子理论、酸碱溶液离解平衡等知识，教师采用讲授法讲解酸碱指示剂的变色原理，并在讲授过程中自然融入思政元素，让学生深刻地意识到指示剂的酸式结构和碱式结构的对立统一规律，同时培养学生透过现象看本质的辩证唯物思想。

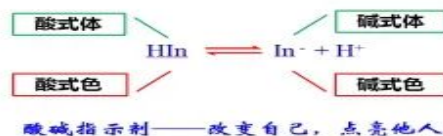


5.5 酸碱指示剂



一、指示剂的变色原理

- 一般是弱的有机酸或碱；
- 酸式体和碱式体颜色明显不同→指示化学计量点。
- 溶液pH变化→指示剂结构改变→颜色发生改变。



学习了酸碱指示剂的变色实质后，教师再次向学生提出问题：甲基橙的酸式体颜色是红色，碱式体颜色是黄色，那是否能说明甲基橙颜色是黄色，这个溶液就一定是碱性（pH>7.0）的呢？也是说指示剂的变色范围是如何确定的呢？和哪些因素有关呢？

通过设问，引导学生思考，进而引出酸碱指示剂的变色范围的计算。结合之前学习的溶液的酸碱平衡，教师采用讲授法讲解指示剂的理论变色点和变色范围的相关计算。并根据计算公式，组织学生讨论影响酸碱指示剂变色范围的因素。

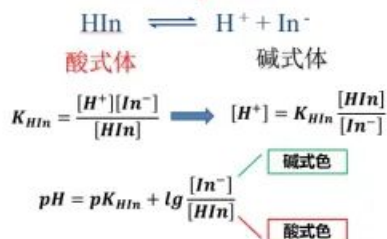


$$pH = pK_{HIn} + \lg \frac{[In^-]}{[HIn]}$$

- (1) $[In^-]/[HIn] \geq 10$ 或 $pH \geq pK_{HIn} + 1 \rightarrow$ 碱式色
- (2) $[In^-]/[HIn] \leq 1/10$ 或 $pH \leq pK_{HIn} - 1 \rightarrow$ 酸式色
- (3) $1/10 \leq [In^-]/[HIn] \leq 10$ 或 $pK_{HIn} - 1 \leq pH \leq pK_{HIn} + 1 \rightarrow$ 混合色

- 指示剂理论变色范围: $pH = pK_{HIn} \pm 1$
- 指示剂理论变色点: $pH = pK_{HIn}$, $[In^-] = [HIn]$

二、酸碱指示剂变色的pH范围



结

合酸碱滴定的实例，说明如果将滴定终点控制在很窄的范围内，使用一种指示剂可能难以实现，因此需要变色更灵敏、色调差别明显的指示剂，引出混合指示剂的内容。引导学生遇到实际问题后学会分析问题并根据所学知识提出解决方案。



2. 两种或两种以上指示剂按一定比例混合而成。

例如：

	甲基红	溴甲酚绿	混合后	
pH<4.0	红色	+	黄色	酒红色
pH≈5.1	橙红色	+	绿色	浅灰色
pH>6.2	浅黄色	+	蓝色	绿色

(2) 混合指示剂特点: 变色敏锐; 变色范围窄

课程的最后播放快乐大本营中有关酸碱指示剂实验的节选，让学生在轻松的氛围中巩固本节课的理论知识，同时引导学生发现其中的错误，培养质疑的精神。

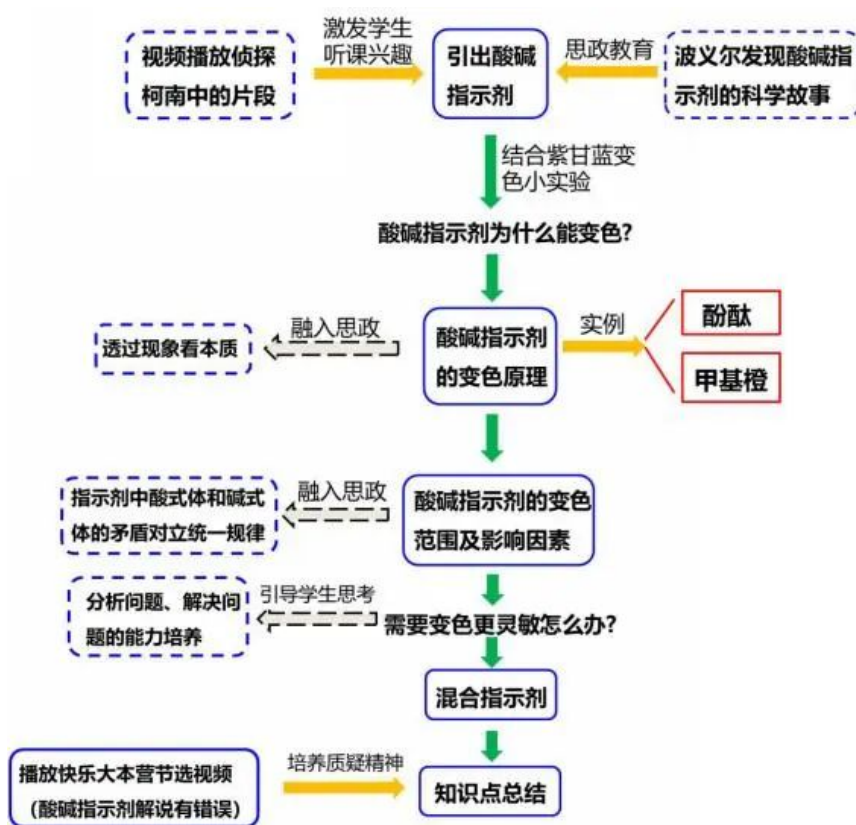
2. 教学方法

讲授法、启发法和案例法相结合的混合模式教学。

案例法：(1) 通过引入侦探柯南破获“闹鬼公寓”案件，引起学生的学习兴趣，引出酸碱指示剂。(2) 波义耳发现酸碱指示剂的励志故事，让学生发现自己和科学家的区别，激发学生多发现、多思考，尽早培养勇于探索的科学思维。(3) 引入快乐大本营中有关酸碱指示剂的小实验视频（视频中存在指示剂现象描述的错误），培养学生发现问题的能力和敢于质疑的精神。

理论知识的传授主要以讲授法和启发法相结合，通过设问介入学生的学习，巧妙地质疑，最大限度地激发学生的学习兴趣、求知欲望，激发学生的思维活动，引导学生思考酸碱指示剂的变色原理、变色范围和影响变色范围的因素等，促使问题的解决。讲授法中融入启发法授课，会使整节课环环相扣、无缝衔接，帮助学生构建完整的酸碱知识体系。

3. 教学活动设计



本节课的授课设计主要按照上述流程图进行，主要的教学活动设计有四大环节：

活动一：侦探柯南视频的播放，从学生喜爱的动漫入手，引起学生的学习兴趣，引导学生回忆之以往学习的酸碱指示剂的基本知识。

活动二：讲授科学家波义耳意外发现指示剂的故事，让学生了解新的物质被发现的过程，以及科学家严谨的治学精神、对真理的不懈追求和崇高的科学品质，让学生培养发现问题、多思考、勇于探求真理的能力。

活动三：讲授法和启发法教学相结合，通过提出问题，环环相扣，引导

	学生一步步地思考，完成理论知识的讲授。在理论知识的授课过程中，自然融入相关思政教育，做到润物细无声的思政。 活动四：播放快乐大本营中有关酸碱指示剂知识的实验环节，让学生在轻松、欢快的气氛中巩固本节课的理论知识。视频结束后，引导学生发现视频中的错误，培养学生敢于质疑的精神。 4. 课程思政理念及分析 酸碱指示剂是学生在高中化学就接触过的，但是学生对酸碱指示剂的认识大多停留在它可以在酸碱溶液中变色，但是为什么会变色，变色的实质是什么，会在什么范围内变色确并不清楚。这其实也反应了学生只能看到表面现象，而对其实质并不了解，所以通过本节课的学习，在教会学生理论知识的同时，还能向学生传授透过现象看本质的思想，理解矛盾的对立统一规律，培养学生辩证唯物主义思想，有利于学生更全面的发展。 通过向学生讲授酸碱指示剂法发现过程，让学生认识到科学家们严谨的治学精神、对真理的不懈追求和崇高的科学品质，督促学生养成多观察、勤思考的好习惯，勇于探求真理，帮助学生尽早建立科学的思维。 四、教学效果分析 通过在课程开始时添加视频的方式，能快速激发学生的兴趣，用学生喜爱的东西吸引学生的眼球，学生的注意力迅速被集中，从课间休息模式迅速回归课堂。 教师通过设问的方式，引导学生思考，指引学生分析问题、解决问题。学生在教师的引导下，能深刻地理解酸碱指示剂的变色原理和酸碱指示剂变色的实质。通过具体的公式推导，结合教师生动形象地描述，学生能快速掌握指示剂的理论变色点和理论变色范围是如何得来的。 教师采用讲授法、启发法和案例法相结合的方式，使学生更多地参与课堂的活动，课堂变得不再枯燥无味，学生的注意力也能更好地集中在课堂。酸碱指示剂章节中渗透着很多的思政元素，例如：指示剂的变色原理实质是教会学生透过现象看到本质的变化；还有指示剂显色实际是酸式体和碱式体结构的变化，而酸式体和碱式体是矛盾对立的双方，酸式体和碱式体既是对立的，在一定条件下又是可以相互转换的，体现了矛盾的对立统一规律。教师将这些思政元素巧妙地融入到教学过程中，在传授知识的同时帮助学生树立正确的人生观、价值观，能很好地做到“三全育人”。通过课下对学生的了解，发现学生对于多模式相融合的教学模式非常喜欢，学生也很享受参与课堂活动的过程。
分析评价	该案例设计比较全面，明确了课程的价值、知识和能力目标，并针对学生的学情进行了分析。同时，该案例注重培养学生的哲学思维和科学方法，强调透过现象看本质的能力培养，有助于提高学生的思考和分析问题的能力。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-035
案例标题	矿物元素与限量元素的测定
案例来源	河北大学
内容简介	矿物元素的测定是化学分析中的重要领域,而我国第一台原子荧光光度计的研发者郭小伟先生是在这个领域做出了杰出的贡献。他的故事可以激励和启迪我们,引导我们树立正确的政治理想和道德观念,在自己的岗位上为建设社会主义事业、实现中国梦贡献力量。通过讲述矿物元素的测定方法,引导学生树立正确的政治理想和政治道德,培养对党和国家、社会主义事业忠诚可靠的建设者和接班人,并引用习近平总书记对青年人的寄语:“青年兴则国家兴,青年强则国家强。青年一代有理想、有本领、有担当,国家就有前途,民族就有希望”。鼓励学生们努力奋斗,为国家的繁荣富强添砖加瓦。
关键词	矿物元素、限量元素、检测方法
编写时间	2024-1-10
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国主义、家国情怀教育、社会主义道路自信
素材长度	2116
案例正文	一、教学目标 1. 价值目标 （1）结合党史教育,引导学生树立正确的政治理想和政治道德,培养对党和国家、社会主义事业忠诚可靠的建设者和接班人; （2）使学生增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,树立学生“筑牢使命担当,戍卫公众健康”的理想信念; （3）增强学生的国家使命责任、激发学生的内在动力,将社会主义核心价值观内化为精神追求、外化为自觉行动; （4）增强学生对党和国家政策的认同感。 2. 知识目标 （1）掌握矿物元素的分类; （2）掌握矿物元素样品的采集、预处理和检测方法; （3）掌握原子吸收分光光谱仪的构造和工作原理。 3. 能力目标 （1）具备提出问题、分析问题和解决问题的能力; （2）掌握文献检索、资料查询的基本方法; （3）培养学生的动手操作能力。

二、思政元素

“矿物元素与限量元素的测定”是原子吸收分光光度法的重要应用，主要融入的思政元素包括：

- (1) 独立思考和团队协作意识；
- (2) 学以致用、知行合一的理念；
- (3) 自主创新、科研强国的使命感和责任感。

三、案例教学整体设计

教学环节 1：案例导入，以案说法

介绍镉大米事件导入课程

教学环节 2：互动讨论

设置讨论主题“通过痛痛病病因的发现过程，联系新冠肺炎疫情初期判断发病原因的过程，讨论如何看待卫生检验与检疫专业在疫情防控中的作用？”。启发学生根据自己学习过的知识，经过思考和小组讨论后，发表自己的观点。

教学环节 3：理论讲授

【提出问题】为什么要检测食品中的矿物质元素？怎么检测？启发【分析问题】介绍矿物质元素概念、分类、与人健康的关系、来源和检测意义。学生根据自己学习过的知识，回答问题。学生思考后发表自己的见解。

【课堂案例】通过介绍健康中国战略和食品安全法，从国家战略和法律法规政策上说明党和国家始终把人民健康摆在第一位。



【实践教学】布置学习任务和实践任务：了解学生参与“食品安全宣传月”“食育进课堂”“全民营养周”的计划和安排，引导学生在课后文献和案例调研基础上，将本节课所讲授的营养知识和食品安全知识，写入实践活动计划，确定课后实践内容。

【分析问题】矿物质素的检测方法有哪些：包括电感耦合等离子光谱、原子吸收光谱、原子荧光光谱等。

【解决问题】样品预处理之干法灰化、湿法消化、微波消解

【解决问题】播放视频，观看电感耦合等离子光谱、原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪的仪器构造和操作方法。

	教学环节 4：巩固提升，加强思政 郭小伟先生成功研发出我国第一台原子荧光光度计 原子荧光光谱法 【典型人物】介绍成功研发出我国第一台原子荧光光度计的郭小伟先生作为典型人物案例。 【课后讨论】以食品中限量元素的检测为例，健康中国战略，讨论并总结“卫检人”的社会责任与职业责任。引导学生通过课后作业对课堂内容进行梳理，紧扣教学目标。 四、教学效果 为了达到价值塑造、知识传授和能力培养紧密融合的人才培养目标，建立了多角度、多主体、多元化的课程考核评价方法。期末成绩由平时考核（30%）和期末考核（70%）两部分构成。平时考核重点考查学生在学习过程中的表现，如价值观、积极性、参与状况，能够客观公平地体现每位学生的自主学习情况；期末考核通过设置思政案例分析题的方法作为学生终结性评价手段。并通过学生参与公益性质的社会实践活动情况作为形成性评价手段，最后两种评价相结合作为课程思政教学的最终评定结果。此外，建立了授课目标完成度评价（教师自评、教师互评）、学习效果完成度评价（学生考核统计得分）、思政设计结合度评价（专家、同行评价）多维度的课程思政质量评价体系。通过育人教学效果评价表反馈，专家和学生均对该教学模式给与了高度认可，教学评价平均得分 99.25。通过该课程教学，厚植了学生的爱党爱国情怀，增强了学生的专业认同感和自豪感，培养了学生的使命担当和服务国家民族的责任意识。2021 年初，石家庄新冠疫情暴发，百余名学生生奋斗在疫情防控一线，承担流行病学调查、样品采集、环境消杀等工作，得到了人民群众的广泛认可。
分析评价	通过案例，以案说法，让学生认识到食品中各种元素的来源及其对人体健康的影响，增强学生的国家使命责任、激发学生的内在动力，将社会主义核心价值观内化为精神追求、外化为自觉行动，增强学生对党和国家政策的认同感。总体来看，是一份较为优秀的课程思政案例。
评 价 者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-036
案例标题	以稀土元素为载体加强分析化学思政教育
案例来源	摘自湖南大学 袁荃老师
内容简介	本案例以稀土元素为载体展开分析化学教学中的思政教育，对于解决我国在稀土高新技术开发领域“卡脖子”的难题具有重要意义。具体介绍了将稀土元素融入分析化学课程思政的建设思路，就如何发挥稀土元素的载体作用，实现全方位、全过程的思政建设目标进行了探讨，并给出了的具体实践案例。
关键词	稀土元素；分析化学；课堂思政
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学兴趣；可持续发展；独立思考与创新能力
素材长度	2976 字
案例正文	一、课程思政理念及分析 1. 教学内容方面 分析化学课程的教学内容中包含了丰富而全面的分析方法，知识点复杂繁多，涉及大量的公式推导和计算。而稀土元素也有一套同样庞杂的知识体系，内容涵盖有机、无机、分析和物理化学等多个领域，部分高校甚至围绕稀土主题开设了稀土化学、稀土冶金学等专门课程，并为其分配了充足的学时。因此，要想在分析化学本就紧凑的教学计划中将 2 者巧妙融合，切入点是应当考虑的首要问题，其次，则需要关注趣味性与思想政治方面的内容延伸。 2. 教学模式方面 融入 挖掘 课程内容 教学案例 思政元素 荧光与磷光的概念辨析 稀土掺杂上转换、长余辉材料 稀土发光材料的前沿应用，拓宽学生视野，培养科研兴趣 原子发射光谱的特点与应用 原子发射光谱与稀土元素分析 我国稀土化学的发展历程及相关领域的优秀科学家 测定茶叶中的稀土元素 稀土在农业方面的应用、稀土元素超标对人体的危害 稀土资源开发现状，呼吁绿色环保，提倡可持续发展 稀土掺杂Y₂W₂O₁₂荧光粉的制备与表征 稀土掺杂与荧光粉性能间的关系 稀土科技创新的基本素养，提升学生独立思考与创新能力 图 1 将稀土元素融入分析化学，开展课程思政教育的整体思路 大量的实践教学经验表明，采用多元的教学方法让枯燥的教学内容变得生动有趣，引起学生关注，还能增进师生交流，帮助教师了解学生的学习状态和思想动向。这无疑是进行思政教育的必要前提。因此，如何将稀土知识与先进的教学模式相结合，实现课程思政有效的渗透，也是值得考虑的一个问题。可以考虑的模式是，从教材中的课程内容寻找切入点，围绕前沿科学

研究展开介绍，将其融入到教学案例中，进而挖掘这些案例背后的思政元素，例如稀土资源对我国发展的重要影响、稀土化学发展历程等，从而实现思政教育（j 见图 1）。

二、实践案例

在实际教学过程中，针对前述几个问题，从理论课、实验课和课外等 3 个环节同时入手，结合课程内容引入稀土知识，并融入课程思政元素，拓展了课程的知识广度和思想深度。下面将对这些具体案例进行介绍（图 2）：

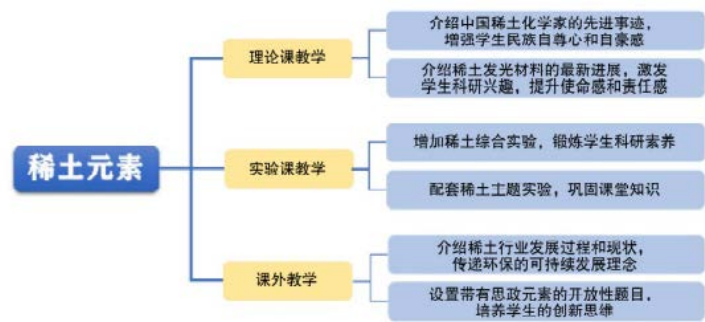


图 2 以稀土元素为载体开展的分析化学课程思政建设的总体架构

1. 课堂教学案例

针对稀土元素部分的基础知识理论性较强，应用不够贴近生活实际学生不易理解的问题，可以选择具有直观发光现象的稀土发光材料作为教学案例。在众多稀土发光材料中最有代表性的包括上转换和长余辉 2 种材料。它们同属于光致发光现象，却分别发出荧光和磷光，非常适合在“分子发光”这一章节的讲授中进行概念辨析时引入。上转换材料受到低能量的光激发可以发射出高能量的光；而长余辉材料在激发停止后仍可继续发出光。它们这些独特的光学性质，与其中掺杂的稀土元素有着密不可分的联系，掺入不同种类、不同组分稀土元素的上转换、长余辉材料，发光强度、余辉时间和光谱特征各不相同，也有着各种不同的用途。遵循事物的认识规律，从发光现象引出发光原理，将稀土元素的基本知识、能级结构、稀土离子能级间的能量传递等知识点穿插到“分子发光”一章的知识点当中，顺着这一线索，继续介绍稀土发光材料在肿瘤治疗、生物成像、环境保护等领域的前沿应用，此拓宽学生视野，培养学生在稀土材料研究和应用方面的创新思维，为稀土行业源源不断地输送高端创新型人才，为发展高端应用、促进稀土科技成果转化提供根本动力。

原子发射光谱法是研究稀土元素的常用方法，也是分析化学教学大纲中涵盖的重要内容。以往的教学注重原理的讲授，没有很好地与这些分析方法的检测对象和应用场景相结合，导致学生对原理一知半解，也不懂如何运用。稀土元素刚好提供了一个直观的案例，配合问题导向式、讨论式的教学方法，能够加深学生的理解。例如：在引出原子发射光谱的概念时，通过焰色反应现象的课堂演示，引起学生兴趣。进而将稀土元素和常见的碱土金属元素作类比，循序渐进地向学生提出问题（表 1）。

表 1 原子发射光谱法章节课堂提问及讨论话题设置		
Table 1 Classroom questions and discussion topic settings for the atomic emission spectroscopy section		
问题讨论	学生解答	相关理论
为什么烟火是五颜六色的	烟花中的发光剂中含有金属元素，燃烧时会发出独特的火焰颜色	焰色反应现象
为什么有的元素有明显的焰色反应现象，而另一些没有	金属元素的原子在接受火焰提供的能量时发生电子跃迁。不同金属元素的原子核外电子排布不同，跃迁后从激发态回落时释放的能量也不同，因此发出的光具有不同的波长，某些金属的发射波长不在可见光区，所以肉眼观察不到颜色	1. 焰色反应的原理 2. 原子发光的过程及条件
稀土元素可以发光吗	稀土元素的原子具有丰富的电子能级和长寿命激发态，可以产生多种多样的辐射吸收和发射，构成众多发光材料	稀土元素的电子层构型及光谱特性
为什么原子的发射现象可以用于分析	不同元素的原子受到激发后产生的特征谱线是唯一的。因此可以根据光谱图中是否出现某些特征谱线，判断是否存在某种元素。也可以根据特征谱线的强度，测定某种元素的含量	原子发射光谱法的原理
为什么原子发射光谱分析法常被用作稀土元素中的杂质分析	由于高纯稀土中其他种类的稀土杂质含量低，检测十分困难，而且稀土彼此的化学性质相似，分别检测非常复杂。ICP-AES 分析灵敏度高，精密度好，线性范围宽，有同时检测多元素的能力，是目前测定稀土元素最为广泛使用的仪器	1. 原子发射光谱法的优缺点 2. 稀土矿物的性质及检测难度 3. 我国稀土资源的分布、历史

这些问题可以帮助学生理解原子发射的原理和稀土元素的基本概念。在介绍原子发射光谱分析法的应用时，着重介绍其在稀土元素分析中的应用，并以“为什么原子发射光谱分析法常被用作稀土元素分析”为主题设置课堂讨论环节，帮助学生理解原子发射光谱分析法的优势和稀土元素的自然分布。稀土元素在地壳中丰度并不低，但是非常分散。因此，虽然稀土的绝对量很大，但到目前为止能真正成为可开采的稀土矿并不多，且不同产地产出的稀土矿物的性质也有较大差异。由此便可引出稀土资源在我国的地理分布及发现的历史，以及在这段历史中做出了杰出贡献的科学家们。例如我国稀土矿物和稀土矿床研究的开创者、白云鄂博稀土元素的首次确认者——何作霖。面对十几箱白云鄂博铁矿标本，何作霖利用手头仅有的偏光显微镜仔细观察，发现 2 种粒度仅为 Q1 mm 的矿物，使周围的紫色萤石产生了褪色的晕圈。经过初步的钠光源检验，他敏锐地判断这可能是 2 种稀土矿物。后来，他将样品送到中央研究院物理研究所进行光谱分析，弧形光谱图上果然显示出镧、铈、钇、铒等稀土元素的谱线波长，证实了他的判断。在他的精心组织和领导下，研究团队又陆续发现了含有铈钽矿物的易解石、氟碳铈钡矿等十几种稀土矿物，为白云鄂博铁矿和包钢建设提供了翔实的理论依据，也拉开了中国稀土矿物、稀土矿床事业的序幕。作为我国光性矿物学研究的奠基人，何作霖在研究过程中开创的 X 射线岩组分析技术等光学鉴定手法也为学生光谱学的学习和创新型应用提供了良好的范例。

2. 实验教学案例

实验教学方面，将大纲中原有的“原子吸收分光光度法（AAS）测定奶粉中钙”和“电感耦合高频等离子体发射光谱法（ICP-AES）对人发中的微量铜、铅、锌含量的测定”2 个实验改换为以稀土矿物和稀土元素为目标，分别测定稀土矿物中的钙以及茶叶中的稀土元素实验。在仅对实验过程的前处理环节做小幅调整的前提下，基本维持了比较适中的难度和生活化的应用场

	景，确保实验的趣味性不减。在此基础上，可通过在实验中开展小组讨论、在实验报告中设置相关问题等方式，普及稀土知识，例如稀土元素超标对人体的危害。进而融入思政元素，呼吁学生保护环境，抵制对稀土这类不可再生资源过度开发的行为，注重科技与生态之间的平衡关系和可持续发展的理念，强化他们的社会责任感，在进行科研攻关的同时保持人文情怀。为帮助学生全面了解稀土相关的实验及表征方法，同时也作为对分析化学整体内容的总结与回顾，将大纲最后的综合实验“未知物的结构测定”替换为稀土掺杂YWO荧光粉的制备与表征实验”该实验同样涉及红外、紫外、荧光、X射线衍射（XRD）、扫描电子显微镜（SEM）等多种光分析和波谱分析手段，可以达到巩固课堂知识、锻炼基本功的目的，能让学生系统性地学习多种仪器分析操作方法和原理。不仅如此，本实验还具有一定的开放性，鼓励学生自由探索影响荧光粉发光性能的各种因素，如掺杂离子的种类、组成，入射光的强度和角度等，培养学生独立设计、独立分析、独立思考的能力，培养科研思维和提升创新能力，为他们以后解决国家、社会关键性科学问题打下坚实基础。 在开展色谱法的相关实验教学时，由于色谱法本质上也是一种分离和分析技术，可以通过向学生讲授色谱分析的原理，延伸到稀土元素的分离提纯方法。例如离子交换分离技术就是利用稀土料液中稀土分离技术和产业的全面革新，还被广泛应用于稀土萃取分离技术研发与工艺优化设计。经过 50 余年的完善和发展，现在已经能够针对不同矿源、不同的产品要求和工艺流程，由理论计算一步放大到工业生产。徐光宪在研究工作中表现出的勇于创新、科研报国的精神，为学生们树立了榜样，有利于学生们形成正确的人生观、价值观，更有利于人才的培养。 3. 课外教学案例 在课后作业、实验报告和试卷中设计了一些与稀土元素有关的题目，可以帮助学生巩固课堂知识，并借机融入思政元素。引导学生进入自主学习、自我教育的正向循环，对如今多元文化快速发展的社会建立起自己的认知，更好地实现思政教育的全方位渗透。在原子吸收光谱章节的试题中设计稀土元素相关的定量计算题，并在题干中融入我国稀土资源的开发应用情况，可以引起学生对于稀土元素的了解和关注。
分析评价	该案例对于如何将稀土元素融入分化学课程进行了深入的分析和思考，并提出了多元教学模式的建议。同时，该案例在实践中也结合了理论课、实验课和课外等多个环节，从不同角度引入稀土知识，并注重融入课程思政元素，拓展了课程的知识广度和思想深度。这种综合性的教学方式有利于提升学生的学习兴趣 and 主动性，增强他们的思想觉悟和社会责任感。因此，该案例具有一定的可行性和实际指导意义。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-037
案例标题	以体外诊断为载体的分析化学思政教育
案例来源	摘自武汉大学 杨雁冰老师
内容简介	本案例通过在与体外诊断行业关联性较大的分析化学课程中适时引入课程思政教育，激发学生的爱国情怀、社会责任感、行业使命感以及培养优秀的科学精神，让学生有内在驱动力去学习各种相关知识，为解决我国体外诊断行业的“卡脖子”问题提供优秀人才储备，推动我国体外诊断行业快速高质量发展。
关键词	体外诊断；创新人才；病毒检测
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新；家国情怀；思辨能力
素材长度	2519 字
案例正文	一、课程思政分析 分析化学是高等学校化学化工、医药和环境科学等专业的必修课程，与物理学、生命科学、材料科学等多个学科交叉渗透。学生在学习分析化学课程的过程中，不仅能够掌握化学中的基础知识，还能对其他学科领域有所涉及和学习，为之后成为综合性人才奠定基础，也为我国体外诊断综合性人才缺失问题提供解决方案。 二、案例背景 1. 我国体外诊断技术发展概述 体外诊断（Im Vitro Diagnosis, IVD）技术，是指在人体之外，通过对机体包括血液、体液及组织等样本进行检测而获取相关的临床诊断信息，对于临床医疗决策至关重要。例如，在新冠肺炎的检测中用到的基于荧光定量聚合酶链式反应（PCR）法的病毒核酸检测试剂盒就属于体外诊断试剂。尽管我国体外诊断技术起步较晚，随着医疗科学技术的发展，体外诊断技术在不断地迭代进步，国家对体外诊断技术也越来越重视。在今年3月底国家药品监督管理局官网公布的《国家药品监督管理局、国家标准化管理委员会关于进一步促进医疗器械标准化工作高质量发展的意见》中指出，要加强体外诊断试剂标准研制，加快高风险传染性疾病预防试剂及相关方法标准制定，开展新冠肺炎疫情防控相关体外诊断试剂标准研究。因此推动体外诊断技术的发展对于加快我国经济社会发展具有重要作用。然而，目前我国体外诊断技术的发展存在核心技术和产品被国外垄断、原创型人才和技术缺乏竞争力等问题。这些问题的本质原因在于原创性技术和创新型人才的匮乏。因此，为了更好地将体外诊断技术应用于临床诊断和治疗中，需要从人才培养、技

术创新、提高标准等方面加快对我国体外诊断行业进行革新。而对于人才培养和技术创新，则需要高等教育中完善大学生的思政教育，引导学生形成正确的价值观，加强爱国主义情怀，培养创新性思维，促进学生全面高质量发展，从根源上解决我国体外诊断行业存在的问题。



图 1 体外诊断的“光学法”种类及应用介绍

2. 分析化学教学在体外诊断发展中的滞后性

化学发光的体外诊断产品已经占据了国内市场的九成份额，是研发体外诊断产品的重要基础技术。但是大部分教师在讲解这部分内容时，往往只介绍其原理与分析方法，忽略介绍其相关的前沿技术，难以让学生将课本知识与实际应用相结合，学生对体外诊断了解较少，导致我国体外诊断行业存在核心技术被国外垄断、原创型人才和技术缺乏竞争力等问题。此外，在分析化学教学中，教师注重于知识的教授，这些知识背后的国家和社会意义却鲜有提及，例如分析化学技术的落后制约了我国体外诊断技术的发展，继而拉大了我国与发达国家的医疗水平，这些背景的引入对于培养学生的人文情怀具有重要意义。具体表现在以下两个问题：

（1）体外诊断试剂发展迅速，但缺乏原创性技术和创新型人才

体外诊断核心部分的生产需要依赖于整个国家的分析化学、化学生物学的技术基础，对分析化学学科的发展提出了新的挑战。此外，我国在基于分析化学技术的体外诊断技术研发上也存在缺少创新型的高质量人才的问题。原创能力较弱，难以研发出基于新原理、新方法，具有新功能的原創型产品和技术，导致我国高水平论文发表以及研究成果转化相比于发达国家仍存在较大差距。

（2）学生对基于分析化学的体外诊断技术的认知不清晰

在分析化学教学过程中，教师应以时政热点、前沿领域知识为例，提高大学生对体外诊断技术和我国体外诊断技术存在的问题等方面的认知，在分析化学等学科教学中厚植爱国主义情怀，加强大学生对体外诊断技术的社会意义的了解，提高他们的学习热情，树立正确的学习目标，推动我国分析化学技术和体外诊断技术的快速高质量发展。

三、思政元素融入具体实施

分析化学绪论教学中，就可结合“体外诊断技术”，凸显分析化学学科在

	社会卫生问题中的重要作用。从 2019 年末发生的新冠疫情切入，我国之所以能够在较短的时间内迅速控制住疫情，是因为在疫情发生之初就能采取有效手段进行诊断检测和隔离治疗等来遏制病毒蔓延。逆转录-聚合酶链反应（RT-PCR）是一种灵敏度极高的体外诊断技术。作为目前新冠病毒检测的“金标准”，基于逆转录-聚合酶链技术的新冠病毒检测试剂盒可以快速、准确地输出检测结果，为疾病的即时诊断和有效防控提供了技术保证。随着新技术的出现和不断发展，生物传感器、集成化的监测设备也在新冠病毒的即时诊断中呈现出巨大的应用前景，为新冠病毒的快速检测提供了更多可能，这里可以引入检测新冠病毒的最新体外诊断技术相关研究，通过几个具体的研究实例向学生介绍体外诊断技术的最新研究进展。 2021 年 6 月，研究人员又基于半导体过渡金属二硫化物 WSe₂ 开发了一种场效应晶体管生物传感器，用于在体外快速灵敏地检测 SARS-CoV-2，开发出的高灵敏度和高选择性的生物传感器可以快速检测传染病，促进了体外诊断技术的发展。以上两个实例都是体外诊断技术在新冠肺炎检测和筛查的具体应用，通过在实际教学中列举最新的前沿研究成果，在激发学生学习兴趣的同时也拓宽了他们的视野，可以有效培养他们的创新意识和能力。 接着就可从我国目前体外诊断技术的现状引入思政话题一-爱国以及社会责任和使命感。由于我国体外诊断技术缺少原创性技术和创新型人才，使得我国大部分体外诊断市场被国外企业占据，而一些关键原料更是被国外企业垄断，严重限制了我国体外诊断技术的发展，以此来激发出学生的责任意识和使命感。接着再由体外诊断发展现状引入到我国体外诊断技术发展的需求——具有创新能力的高质量人才，进而从学生的责任感中培养学生积极向上的学习态度和爱国情怀，正确引导大学生价值观的形成。 为了进一步帮助学生形成研究性思维，采取“课上-课下结合教学”和“互动式小组教学”模式，在课程中将学生分成小组，提供如“体外诊断技术的原理、体外诊断技术相比于其他技术的优势、体外诊断的具体应用实例、体外诊断技术的最近研究成果、体外诊断技术目前存在的问题与挑战”等选题，要求学生课后通过网络或者书籍查阅体外诊断技术的相关资料并制作成幻灯片并在课堂上向大家展示。通过这种教学方式可以让学生的学习课本知识的同时能大量了解到体外诊断技术的重要性及其在各个领域中的应用，深入思考研究领域存在的问题挑战，从而更好地提升学习效果，还可以启迪学生的思维方法，培养他们的科学探索精神。此外，这种教学模式也可以让学生充分融入到小组学习中，培养团队合作精神，提升辩证思维能力。
分析评价	该案例围绕体外诊断技术的发展和存在问题，提出了分析化学课程在培养综合性人才方面的重要作用，并强调了思政教育在大学生成长中的不可或缺性。整体上，该案例有一定的针对性和实际应用价值。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-038
案例标题	思维导图促进课堂思政教学——以“酸碱滴定法基本原理”为例
案例来源	改编自南京医科大学 魏明老师
内容简介	本案例通过引入思维导图教学法，以酸碱滴定法的基本原理为例，搭建思政元素与教学内容的桥梁，详细介绍了具体教学流程和教学设计内容，通过教学，学生可以快速把握所学知识；同时，将思维导图作为一种工具，利用课堂教育这一渠道，将教学内容与课程思政有机结合，将思想政治教育融入分析化学的教学当中，在潜移默化中实现育人教育目的
关键词	思维导图；分析化学教学；教学实录
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学创新；发散思维；质量互变
素材长度	2728 字
案例正文	一、教学主题内容及教学现状分析 1. 教学主题内容 教学内容选自第四章酸碱滴定法基本原理，主要教学内容包括：（1）一元强酸碱滴定和一元弱酸碱滴定中滴定曲线的绘制；（2）滴定体系中，指示剂的选择；（3）通过“0.04 mL”这个概念，联系质变与量变的辩证关系，提醒学生要重视量变，积极做好量的积累，为质变创造条件。 2. 教学现状分析 当今本科化学教学中，教师更多侧重在知识方法层面进行教学设计与教学改革，在课程中植入思政元素的优秀课例极少，教师的精力主要放在了“授业解惑”，忽略了“传道”。思维导图教学法在中学教学中较为常见，引入本科教学的案例较少，更没有利用思维导图整合学科课程和课堂思政的教学案例。本节内容有以下 2 个特点：（1）概念较多，且与前后知识点关系紧密，通过思维导图帮助学生进行归纳整理；（2）在利用滴定突跃确定指示剂的教学过程中，存在质量互变的思想，可以帮助教师对学生进行思政教育。 3. 学情分析 学生在学习本节课之前，已经系统地学习了滴定分析法概论、水溶液中的酸碱平衡、平衡的处理方法、溶液中氢离子的计算及酸碱指示剂等基本知识。本节课之后，学生将开始学习多元酸碱滴定等内容。可以说，本次课内容是实现理论向实践转化的关键知识节点。在前期的教学中，学生已经采用思维导图的方式进行了学习，具有一定的思维导图基础，因此本节课可以采用自主学习法结合探究学习法来进行学习。 二、教学目标

掌握一元强酸碱滴定和一元弱酸碱滴定中滴定曲线的绘制，水溶液中一元弱酸（碱）准确滴定的判别式；了解不同溶液中酸度的计算方法；能够针对不同的酸碱滴定体系，选择合适的指示剂；掌握质变与量变的辩证关系，提醒学生要重视量的积累，为质变创造条件。

三、创新点体现

通过巧妙的教学设计，将分析化学中“酸变色范围；碱滴定法原理”与哲学中“质量互变的辩证关系”无缝衔接，对学生进行思政教育；思维导图的功能多样化，使其不再是简单的总结工具，而是贯穿整个教学过程。

四、教学流程

教学流程如图 1 所示。

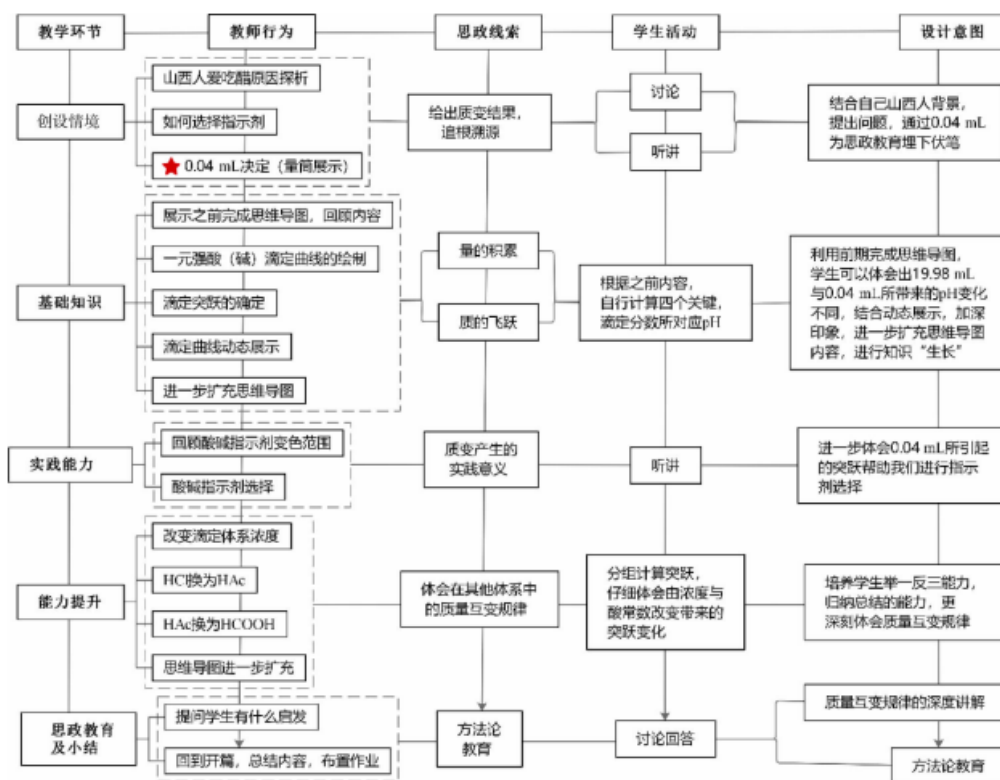


图 1 教学流程图

[环节 1]创设情境

结合自己是山西人的地域背景，针对性地设置导向性问题，同时要为后面的思政教育“质量互变规律的辩证关系”埋下伏笔

[教师]: 同学们都知道老师是山西人，那么如果让同学们用一个词为山西人打上标签，你会想到什么？

[学生]: 煤老板、老陈醋、五台山等

设计意图: 设计学生感兴趣的问题，当有学生说出煤老板的时候，全场发出笑声，课堂氛围被很好地调动起来。

[教师]: 今天的故事从老陈醋展开，山西人为什么爱吃老陈醋呢？原因

之一是山西地处太行山腹地，当地的水土碱性比较大，而醋的酸性可以中和掉水土中的碱。其实化学中，我们可以通过酸碱滴定的方式确定多少醋可以中和掉水土中的碱，那么酸碱滴定的终点该如何判别呢？

[学生]：可以加入酸碱指示剂，利用 pH 试纸、酸度计等。

[教师]：今天我们主要讨论指示剂，指示剂那么多，该如何为特定的滴定体系选择合适的指示剂呢？有没有选择的依据？

[学生]：（部分同学开始讨论，没有得出结论）

[教师]：我们今天讨论的内容就是针对特定的酸碱滴定体系，进行指示剂的选择，选择的依据是基于一个很小的量，0.04 mL。

[学生]：（部分学生面露惊奇之色）[教师]：这个体积有多小呢？（拿出事先准备好的量程为 5 mL 的量筒，为了方便学生观察，选择带颜色的可口可乐，向量筒中注入液体的体积为 1mL）一般来说，1 mL 的液体包含 20~25 滴，那么一滴液体的体积大概为 0.04 mL 至 0.05 mL，就是这个小小的体积，决定了我们的选择（设计意图：开门见山，抛出问题的答案，一方面引起学生的探究欲望，一方面为后面的思政教育埋下伏笔）

[环节 2] 基础知识

这部分教学内容主要通过带领学生利用之前已经掌握的理论知识学习内容，进行滴定曲线的绘制，继而能够准确确定滴定曲线的突跃范围。

[教师]：我们先来看上节课结束时的思维导图（图 2）。请大家重点回顾关于溶液 pH 的计算与酸碱指示剂变色范围等内容，在图中，老师已经进行标记。

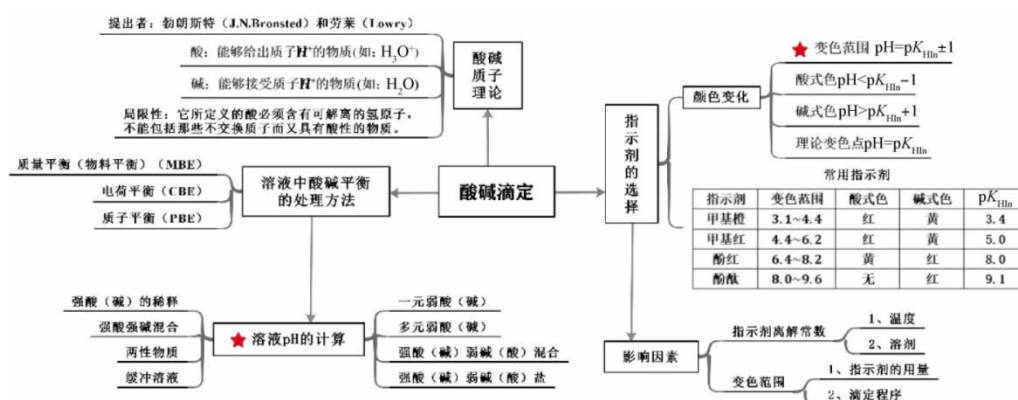


图 2 思维导图扩展第一部分

[教师]：要想了解为什么 0.04 mL 的小体积就可以决定指示剂的选择，这要从滴定曲线的绘制开始谈起。前面我们所学的氢离子浓度计算方法将在

这里派上用场。接下来，我们以 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液滴定 $20.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol/L}$ 的 HCl 为例。在滴定过程中，选择 4 个计算点，分别为滴定开始前、滴定开始至化学计量点前、化学计量点、化学计量点后。请大家求解这个过程中，4 个计量点对应的滴定分数和 pH 。

[学生]: 学生依据之前所掌握的知识,判断所求具体状态的酸碱分布情况,进行 pH 求解。约 $3/4$ 学生可以顺利完成,其余学生完成部分或根本无从下手,原因为对之前的教学内容“滴定百分数”概念未掌握

[教师]: 我们来重新巩固下滴定百分数的概念,即滴定百分数为滴定剂物质的量与待测物物质的量之比,回想起这个概念,做错的同学就能找到原因了。

设计意图: 此部分求解所需知识,学生在之前章节已经习得,此处计算的教学环节设置是检验之前学习效果的最佳位置,有助于及时发现学生问题,帮助其及时巩固薄弱环节,从而有效解决问题

[教师]: 接下来,我们将大家的计算结果进行动态展示。

[环节 3]实践能力

[教师]: 我们之前在学习酸碱指示剂的时候已经了解到每种酸碱指示剂都有特定的变色范围,那么这与我们的突跃范围有什么关系呢?

[学生]: (学生讨论)

[板书]: 选择指示剂的原则: (1) 指示剂的变色点尽可能接近化学计量点: (2) 指示剂的变色范围全部或部分落在滴定突跃范围内。

[教师]: 变色范围全部或大部分落在滴定的突跃范围内的指示剂可用于该溶液的滴定分析在实际操作中,还要考虑人眼对不同颜色的敏感性存在差异等要素。那么在本例中,甲基橙与酚酞都可以适用于该溶液,选择哪种更好一些呢? 为什么?

[学生]: 酚酞。酚酞在滴定过程中,由无色转变为红色,极易观察,故为最佳选择。

(设计意图: 在给出本节课主体知识后,紧接着让学生进行指示剂的选择,及时巩固)

[教师]: 哪位同学可以给出指示剂的选择流程呢?

[学生]: 2 位学生在互相补充后,得出最终答案

(1) 通过绘制滴定曲线,确定突跃范围;

- (2) 查阅酸碱指示剂变色范围;
- (3) 综合考虑多种因素, 进行指示剂的选择。

[教师]: 接下来, 让我们继续完善思维导图 (图 3)

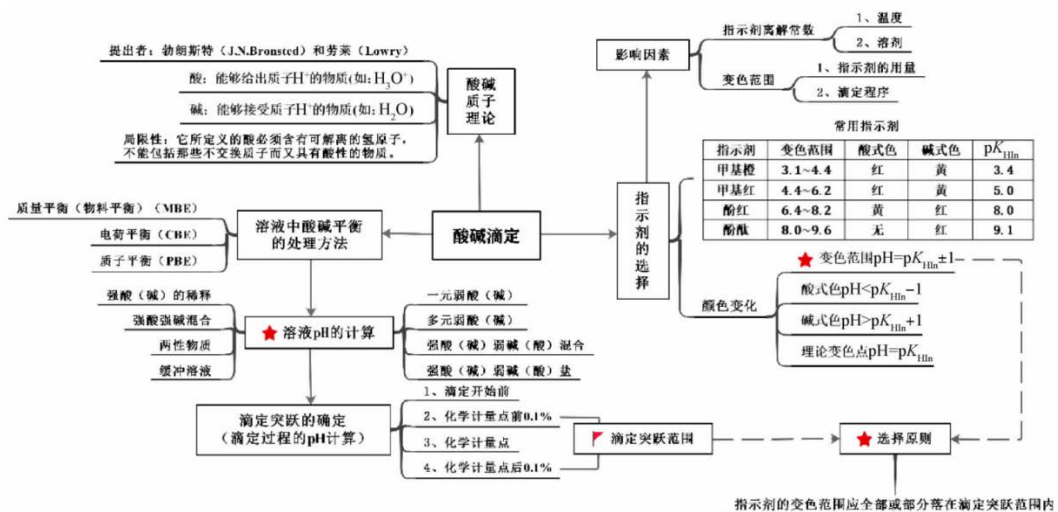


图 3 思维导图扩展第二部分

五、教学效果与反思

在以化学为代表的理工类学科的教学, 鉴于大部分教师的学科背景, 在课堂思政教学中, 往往存在着生拉硬拽的现象, 思政教育与专业课教育衔接不自然, 不流畅。在本例中, 通过提前抛出 0.04 mL 的概念, 为后期思政教育进行铺垫, 教学效果良好, 说明课堂思政教育与专业教育并不对立。思维导图的贯穿模式需要继续探索在教学过程中, 由于课堂时间限制, 思维导图的作用, 更多的体现在教学思路的呈现, 学生按照教师之前设定的思维路线进行学习, 这在一定程度上, 反而会对学生的思维发散产生阻力。教师应当结合教学内容特点和学生情况, 将思维导图绘制的一部分主动权交给学生, 教师进行辅助评价。

分析评价

该案例在教学内容、现状分析、学情分析和教学目标等方面都进行了详细介绍, 展现出了教师对课程的深入思考和教学设计的精细化。尤其是通过将分析化学和哲学有机结合, 实现了科技与人文的交融, 为学生提供了更加全面深入的学习体验。同时, 该案例还突出了思维导图的多样化功能, 强调了其在教学中的重要性, 并给予了充分的应用示范。整体上, 该案例具有很高的启发性和借鉴价值。

评价者

樊雪梅, 商洛学院、化材学院, 教授

案例编号	20051112-039
案例标题	混合溶液和两性物质溶液 pH 值计算
案例来源	改编自思政研究院公众号
内容简介	本案例通过混合溶液和两性物质溶液 pH 值计算的学习,让学生知道 H^+ 浓度的计算在日常生活中使用的意义,以及相关技术的发展为社会进步做出的贡献,以此来激发学生通过学习掌握本领,并为国家发展贡献一份力量的热情。未来对于这方面的需求仍然很多,需要探索更加简便快捷的方法去解决问题,进一步引起学生对于科研的兴趣。
关键词	H^+ 浓度; 分析化学教学; 混合溶液; 两性物质
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学思维; 全方位育人; 创新能力
素材长度	2114 字
案例正文	一、教学目标 (1) 掌握单一溶液及混合溶液中 H^+ 浓度计算方法,了解溶液稀释规律。 (2) 具备独立运用 H^+ 浓度的计算公式计算不同溶液 pH 值的能力,能够通过 pH 值计算提高分析、解决计算问题的能力。 (3) 学习分析化学中的科学研究和思维方法,培养学生求实认真、分析和解决实际问题,开拓创新能力的素质 (4) 树立正确的人生价值观,培养为祖国科技发展做贡献的责任感,有严谨认真的科学态度和勇于探索的科研精神。 二、创新点 通过巧妙的教学设计,聚焦教学目标的问题导向教学法:问题导入—启发思考—共同分析—构建知识—灵活应用。开篇有趣的图片吸引学生注意,提出与实际生活相关的问题,引发学生思考,培养学生学以致用能力。 三、课程思政理念及思政元素 1. 课程思政理念: 在全国高校思想政治工作会议上,习近平总书记曾指出,“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人,全方位育人,努力开创我国高等教育事业发展新局面”,还提到,“各门课程都要守好一段渠,种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”。根据总书记的理论指导和要求,不同类型的专业课需根据本门课程的特点,在保证专业课程基础知识讲授不受影响的前提下,找准课程思

政的切入点。培养学生的科学思维能力，帮助学生建立正确的科学观，初步具备进行科学研究的素质—通过发现问题，解决问题，并且和社会实践结合，培养学生的思维能力，帮助学生建立正确的世界观和方法论，始终牢记，唯有科技创新，才能从源头解决生产实践中遇到的问题。

2. 课程思政元素：

科学思维、全方位育人、全程育人、创新能力、发现问题、解决问题、立德树人、协同效应、严谨求实、人生价值观、科研精神、世界观、方法论、科学观、勇于探索。

四、教学过程设计

1. 课前

教师：课前教师将网络视频学习资源进行整合，通过 QQ 群推送资料；整理知识点，布置复习内容及课前预习任务；通过“学习通”进行扫二维码，实现智能签到。

学生：学生线下自主观看由南北方冬季有无暖气的差异，讲解锅炉用水对于 pH 的要求，引入怎样计算溶液中 H⁺浓度的问题。

设计意图：提出与实际生活相关的问题，引发学生思考，培养学生学以致用的能力。

2. 酸的浓度和酸度的概念

教师：发布主题讨论，通过问题引导学生讲述酸的浓度和酸度的概念；；播放动画，加深学生印象。

学生：认真倾听，思考，阐述各自的观点及理由；APP 参与讨论。

设计意图：通过学生感兴趣的话题，激发学生学习兴趣；培养学生一分为二的辩证思维能力。

3. 强酸或强碱溶液，弱酸或弱碱溶液

教师：通过讲解视频，引导学生推导出强酸（碱）溶液中 H⁺浓度计算的精确式和最简式，并总结出当溶液浓度不同时应使用哪种计算公式。以及一元弱酸或弱碱，多元弱酸弱碱溶液，解答关键步骤及学生理解有偏差的地方。

$$\begin{aligned} c > 10^{-6} \text{ mol/L 时, } [\text{H}^+] &= c; \\ 10^{-6} > c > 10^{-8} \text{ mol/L 时 } [\text{H}^+] &= \frac{c + \sqrt{c^2 + 4K_w}}{2} \\ c < 10^{-8} \text{ mol/L 时, 忽略酸解离的 H}^+ & \end{aligned}$$

学生：认真倾听，思考，分析；根据教师引导，进行分组讨论，小组合作展示学习结果，提出疑问。

设计意图：培养学生团队协作能力，由教师“教”转变为学生的“学”，以学生为中心，以能力为重点，关注学习过程；培养学生“发现、提出、解决问题”的能力；让学生分析化学工作的现实意义及“严谨”科学态度的重要性。

当 $K_a c \geq 10K_w$ 时,

近似公式1:

$$[H^+] = \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4K_a c}}{2}$$

当 $K_a c \geq 10K_w$ 且 $\frac{c}{K_a} \geq 100$ 时, 最简公式: $[H^+] = \sqrt{K_a c}$

当 $K_a c \leq 10K_w$ 但 $\frac{c}{K_a} \geq 100$ 时,

近似公式2:

$$[H^+] = \sqrt{K_a c + K_w}$$

4. 混合溶液及两性物质溶液

教师: 根据混合溶液的性质, 主要讨论弱酸或弱碱的混合溶液, 以及弱酸与弱碱的混合溶液; 并且根据前面的推导方法, 得到不同混合溶液中 H^+ 浓度的计算公式, 并讨论具体使用条件。提出“以强酸稀溶液为例, 若在不判断溶液浓度的前提下, 用简化式和精确式计算溶液的 pH 有什么区别? 其相对误差是多少?”问题, 让同学们分组讨论。

学生: 认真倾听, 思考, 分析, 提出问题, 回答问题。

设计意图: 通过理论实践一体化教学, 突出学习重点, 激发学生学习兴趣。

弱酸HA与弱酸HB混合

若解离常数小 $[H^+] = \sqrt{K_{HA} \cdot c_{HA} + K_{HB} \cdot c_{HB}}$ 近似式

若 $K_{HA} \cdot c_{HA} \gg K_{HB} \cdot c_{HB}$ $[H^+] = \sqrt{K_{HA} \cdot c_{HA}}$ 最简式

弱酸弱碱混合溶液

$$[H^+] = \sqrt{\frac{c_{HA} \cdot K_{HA} \cdot K_{HB}}{c_B}}$$

5. 总结

教师: 播放视频, 前后呼应。通过板书总结本节课重、难点知识。

学生: 观看视频, 回答问题; 认真倾听, 思考分析, 提出问题。

设计意图: 结合之前所学内容, 帮助学生建立知识体系, 培养学生的科学思维和学以致用能力。帮助学生养成严谨认真的科研习惯, 思考问题要全面。

6. 课后

教师: 布置课后任务, 请同学们查阅 pH 值测定在实际生活中的应用资料; 教学回顾和反思, 课后在线答疑; 批改学生提交作业, 对各小组完成情况进行点评, 并及时反馈给学生。

学生: 小组协作进行查阅文献, 完成作业及课后任务; 有疑问进行在线提问。

设计意图: 阐述分析化学在日常生活的重要性, 激发学生对学科的热情, 树立科技兴邦的责任感和使命感。

五、教学效果与反思

	1. 教学效果： 通过本节内容的学习，让学生知道 H^+ 浓度的计算在日常生活中使用的意义，以及相关技术的发展为社会进步做出的贡献，以此来激发学生通过学习掌握本领，并为国家发展贡献一份力量的热情。未来对于这方面的需求仍然很多，需要探索更加简便快捷的方法去解决问题，进一步引起学生对于科研的兴趣。 2. 教学反思： 由于 H^+ 浓度的计算是酸碱滴定当中的重要内容，学生对于各种公式的掌握和应用有难度，既是本章的重点又是难点，所以要采取有效教学法。利用学生感兴趣的话题引出问题，提起学生兴趣，带着问题去学习理解公式。符合聚焦教学目标的问题导向教学法：问题导入—启发思考—共同分析—构建知识—灵活运用，加深学生对本节内容的理解和掌握，为后续相关内容打下坚实的基础。
分析评价	该案例通过将分析化学和哲学有机结合，展示了科技与人文的交融，培养学生的创新能力、实际问题解决能力以及严谨认真的科学态度和勇于探索的科研精神，符合立德树人的教育理念。同时，案例中突出了爱国主义精神、创新意识和严谨科学态度等思政元素，帮助学生树立正确的人生价值观，培养责任感和创新精神。此总体来说，这是一篇优秀的案例。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

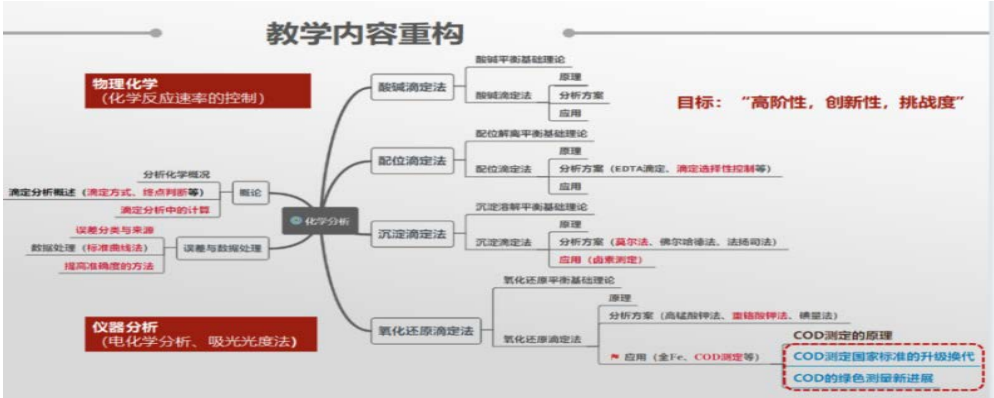
	2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、无机化学课程的课程思政教学。本案例主要促进学生理解“量”的问题是分析化学的核心问题。原子量作为全世界范围内的一种衡量物质多少的最基本参数，其测量结果的准确性几乎关系到所有化学参数的准确性。张教授用到各种科学的方法，以其高超的实验技术与艺术，取得一系列元素相对原子质量的准确数据，并被国际原子量委员会采用为国际新标准。 3. 思政元素： 民族自信心和自豪感。 4. 课程思政教学目标： 在当时中国科学技术水平还比较落后的历史条件下，张青莲教授的研究成果不仅说明中国人科学水平和科研能力完全具备国际竞争能力，极大地增长了中国人民的志气，据此培养学生的自信心和自豪感。 案例二、2015 年诺贝尔生理学或医学奖-青蒿素的发现 1. 案例简介： 上个世纪 60 年代，疟原虫对奎宁类药物已经产生了抗药性，严重影响治疗效果。 1969 年，中国中医研究院屠呦呦科技组接受抗疟药研究任务，领导课题组从系统收集整理历代医籍、本草、民间方药入手，在收集 2000 余方药基础上，编写了 640 种药物为主的《抗疟单验方集》，对其中的 200 多种中药开展实验研究，历经了 380 多次失败。后来，根据《肘后备急方》“治寒热诸疟”条目中“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”的经验，创造性地利用低沸点乙醚作为溶剂，终于在 1971 年成功提取出疗效极好的青蒿素。被誉为“拯救 2 亿人口”的发现，为国内外青蒿素衍生物研究打开新局面。2006 年 11 月 4 日，中国承诺：今后 3 年内，中国向非洲提供 3 亿元人民币无偿援款防治疟疾，用于提供青蒿素类药品及设立 30 个抗疟疾中心。 2015 年 10 月 8 日，中国科学家屠呦呦获 2015 年诺贝尔生理学或医学奖，成为第一个获得诺贝尔自然科学奖的中国人。 2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、有机化学、药物化学的课程思政教学。从分析化学的角度来讲，屠呦呦根据古代文献的描述，致力于思考传统中药中对疟疾病原体产生药性的物质是什么，怎么分离出这种物质，这种物质的结构是怎样的，它的结构与其功能性质间的关系是怎样的？这属于典型的分析化学的研究内容。 3. 思政元素： 民族自信心和自豪感；人民为中心的执政理念；人类命运共同体的价值观。 4. 课程思政教学目标：
--	---

	(1) 能增强对中国古代传统中医药学的信心。1600 多年前的著作至仍然启发着现代人的智慧，据此增强同学们对中国传统中医药成果的信心。 (2) 屠呦呦教授获得了 2015 年诺贝尔生理学或医学奖，实现了我国自然科学诺贝尔奖的突破，极大地鼓舞了国内广大科研工作者的士气，增强了民族自信心和自豪感。 (3) 充分体现了新中国和中国共产党以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。面对广大人民群众受到疟疾的严重危害的情况下，在建国之初党中央毛主席作出了“必须把卫生、防疫和一般医疗工作看作一项重大的政治任务”的决策，体现了新中国以人民为中心的执政理念。后来，这种新型治疗疟疾的药物作为全球公共产品，广泛用于第三世界国家拯救了数以亿计的生命，体现了人类命运共同体的理念。 案例三、中西方国家面对新型冠状病毒疫情的不同表现 1. 案例简介： 2019 年 12 月，突如其来的新冠疫情席卷了全世界。中科院武汉病毒研究所迅速分离和鉴定了病毒的结构，为果断开展全面疫情防控和疾病治疗提供了极其关键的科学依据。在武汉将解禁的前夕，14 天免费核酸检测近 1000 万人。青岛局部疫情发生后，5 天检测全城近 1000 万人。从早期几天出结果到最快几分钟出结果。高效、快速、准确的检测方法为科学地应对突发公共卫生事件提供了极其重要的科学依据。在中国本着科学的精神率先全面控制疫情，为全球抗疫提供了科学依据和宝贵经验的情况下其他一些欧美发达资本主义国家疫情反而失控。即使如此，中国也向这些国家提供了力所能及的援助。充分体现了中国政府尊重科学的彻底唯物主义精神、以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。 2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、生物化学等课程思政教学。从分析化学角度来看，病毒的检测是一种生物样本的检测，也属于分析测试的内容。针对突发公共卫生事件，利用学科专业技术和知识，迅速分离鉴定出引起突发公共卫生事件的罪魁祸首的成分和分子结构，这将为后续的疫情的防控、疾病的治疗、病毒的检测以及群体感染情况的排查具有至关重要的作用。另外，发展全面、高效、快速、准确的分析检测方法是应用型分析化学的一种发展趋势。据此引导学生认识到分析化学对于人类社会发展的作用。 3. 思政元素： 历史责任感与使命感;人民为中心的执政理念;科学的精神。 4. 课程思政教学目标： (1) 通过本案例的分析与讨论，让学生理解专业知识与技术对于解决人类面临的突发公共卫生事件具有极其重要的作用，以增强学生的历史责任感与使命感。 (2) 通过对比中国和西方发达国家面对疫情所秉持的态度和措施以及疫
--	--

	情防控所取得的成效，让同学们认识到“资本至上”与“人民至上”的本质区别，从而从理解和认同中国共产党以人民为中心的执政理念以及人类命运共同体的价值理念。 (3) 通过中西方政府在应对疫情方面的不同表现，让同学们理解需要以科学精神来面对和解决人类社会发展道路上的一切困难。 三、创新点体现 利用课堂派智慧教学平台，微课视频事先上传至课堂派资料区，可以请学生提前预习，从而打造部分翻转课堂，培养学生的自主学习能力。 四、教学效果与反思 分析化学课程面向理学大类专业大一新生。课程涉及面广、开设时间较早，对学生世界观、人生观、价值观影响较大，在思想政治教育和专业教学中处于非常重要的地位。抓住绪论第一节课教学的机会开展思政教育，从部分学生的反馈看思政教学取得了较好的效果，同时思政教学过程中也存在一定的困难，例如“细无声”的思政教学如何有效影响一些粗线条性格的同学；再如如何量化评价课程思政建设成效等。后续教学过程中，团队将继续深入开展课程思政的教研工作，在因材施教上，在思政元素挖掘上，在成效量化评价上下功夫。
分析评价	该案例突出了张青莲在稳定同位素学科中的杰出贡献和成就，展示了他在科学研究中的卓越才华和严谨态度。同时，介绍他领导团队测定元素相对原子质量新值和重水密度值的过程，突出了其创新思维和实验技能，并反映了中国在科技领域的不断进步和发展。此外，案例中还强调了尊重科学、民族自信心、以人民为中心的价值观，对于培养学生的爱国情怀和科学精神有着积极作用。总体来说，这是一篇具有启发性和鼓舞人心的案例，展现了中国科学家在国际舞台上的风采和影响力。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-041
案例标题	水质 COD 测定的重铬酸钾法
案例来源	改编自西北农林科技大学 曹琛或老师
内容简介	水质 COD 测定的重铬酸钾法节选自分析化学课程第七章氧化还原滴定分析第四节重铬酸钾法，授课对象是化学类专业本科二年级的学生，课程性质为专业基础课，是该专业的核心课程。作为四大化学之一，其重要性不言而喻。同时，该门课程知识点繁杂，逻辑性强，综合应用能力要求高。因此，如何以学生为中心，提升教学效果是我们面临的难题。
关键词	重铬酸钾法；分析化学；氧化还原滴定
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	社会责任感、文化自信、社会主义生态文明价值观
素材长度	2728 字
案例正文	一、更新教学理念 学情分析显示，当学习难度加大时，自主学习积极性不高。原因在于对学习的意义、价值、用途等高阶认知不足，无法形成克服学习困难的心理驱动力。因此，分析化学课程的教学理念必须建立高阶认知与低阶认知之间的良性互动。使得学生在意识到 COD 测定在水污染防治的重要用途，水质安全对于人民安全和民族未来的意义，以及我们不断追求绿色化学的价值所在后，促进其对于 COD 测定的原理和分析方法的学习。而课程思政就是在高阶认知的环节进行系统的教学过程和价值引导，学生将以业报国的社会责任感，文化自信和专业自信以及社会主义生态文明价值观内化吸收，由此转变为主动学习模式，实现知识，能力和情感三大目标。而情感目标与思政内容 The diagram, titled "教学理念更新" (Teaching Concept Update), illustrates a pedagogical framework. At the top, a horizontal flow shows "低阶认知" (Low-level Cognition) on the left, "高阶认知" (High-level Cognition) in the middle, and "课程思政" (Course Ideology) on the right. A double-headed arrow connects low and high-level cognition, and a single-headed arrow points from high-level cognition to course ideology, with the word "强化" (Strengthen) above the latter. Below "低阶认知" are three bullet points: "知识点的识记" (Knowledge point memorization), "理解" (Understanding), and "应用" (Application). Below "高阶认知" are three bullet points: "用途：水污染防治" (Use: Water pollution prevention), "意义：人民安全和民族未来" (Significance: People's safety and national future), and "价值：绿色化学" (Value: Green chemistry). Below "课程思政" are three bullet points: "内化以业报国的社会责任感" (Internalize the sense of social responsibility to serve the country with one's profession), "实现文化自信和专业自信" (Achieve cultural confidence and professional confidence), and "树立社会主义生态文明价值观" (Establish the socialist ecological civilization values). On the left side of the diagram, a red box lists four learning outcomes: "识记：列出 COD 测定的返滴定反应方程式" (Remember: List the back-titration reaction equation for COD determination), "理解：提出 COD 测定的基本思路" (Understand: Propose the basic idea of COD determination), "应用：优化 COD 测定的反应和滴定条件" (Apply: Optimize the reaction and titration conditions for COD determination), and "独立思考：设计 COD 分析方案" (Independent thinking: Design COD analysis plan). Below this box, another red box lists three values: "自主学习：迁移学习策略" (Independent learning: Transfer learning strategy), "科学思维：建立专业思维" (Scientific thinking: Establish professional thinking), and "社会主义生态文明观 文化自信和专业自信 科学精神和社会责任感" (Socialist ecological civilization concept, cultural confidence and professional confidence, scientific spirit and social responsibility). On the right side, three arrows point towards a central red box labeled "主动学习" (Active Learning). These arrows are labeled "知识目标" (Knowledge goal), "能力目标" (Ability goal), and "情感目标" (Emotion goal). 以及高阶认知正是高度统一的。 二、教学内容

参考教材武汉大学出版的分析化学上册主要是化学分析法，知识框架是在分析化学基础理论包括滴定方式，滴定终点判断，滴定计算以及误差与分析结果处理的前提下，围绕四大平衡基础理论，滴定的原理，分析方案及应用，重点讲解酸碱，配位，沉淀和氧化还原这四大滴定分析方法。而我节选的教学案例——COD 测定的重铬酸钾法就是氧化还原滴定法在水质检测中的应用，在教材中只占区区 200 字的篇幅。但通过深挖课程资源和思政内涵，经过交叉，创新和融合，完全可以将水质 COD 测定的重铬酸钾法由识记性知识转变为过程性、策略性以及前沿性知识，更可以作为知识性和价值性统一的载体。由此，在教材内容的基础上，我加入了 COD 测定国家标准的升级换代以及 COD 绿色测量的新进展等相关内容，不仅将本门课程中的先修内容，还将并行课程物理化学以及后续课程仪器分析的部分内容合理融入，由此希望体现教学内容的高阶性，创新性和挑战度。对应的教学重点为 COD 的经典测量法，重难点为经典测量法二次污染的对策，而解决重难点的焦点正是贯穿分析化学课程乃至分析实践和应用始终的三大原则——高效，准确，环境友好。而这一焦点也是分析化学专业思维的体现。



三、创新点体现

通过巧妙的教学设计，对学生进行思政教育；采用问题驱动的讲授法，用环环相扣的六个问题，借助视频，图片，课件等多种教学手段，引导学生主动地进行知识迁移和学习策略迁移，不知不觉中完成知识积累和综合应用。

四、提升教学设计

在教学方法上，我主要采用的是问题驱动的讲授法，用环环相扣的六个问题，借助视频，图片，课件等多种教学手段，引导学生主动地进行知识迁移和学习策略迁移，不知不觉中完成知识的积累和综合应用。在教学手段上，我计划引入虚拟仿真实验——高氯废水化学需氧量的虚拟测量。虽然鉴于 COD 的重要意义，各高校的分析化学实验都开设了基于重铬酸钾回流法的实验项目，但该法会带来重金属汞的二次污染。事实上，这个方法对应的 1989 年国家标准已被废止。由此，开展与时俱进的 COD 绿色测量实验项目迫在眉睫。而氯离子校正法就可以实现 COD 的无汞测量。该实验方案基于

	现行的国家标准，集合了分析化学的核心知识点—氧化还原滴定，沉淀滴定和标准曲线法于一身，无疑可锻炼学生的综合能力。但是，在真实实验中，整个流程连续耗时长，需要使用贵金属 Ag 作为催化剂和沉淀滴定剂，需要过量的强氧化剂 $K_2Cr_2O_7$ 在强酸性环境下持续高温加热，而 Cr (VI) 是一级致癌物。 因此，虽然该实验很好体现了高阶性，创新性和挑战度，但其耗时长，成本高，且具一定危险性，限制了真实教学实验的开展。虚拟实验就能克服上述难题，使其成为一个高效可重复，经济可推广，安全可及的综合性教学项目。不但保留了真实实验所体现的“两性一度”，科学严谨的仿真实验流程也增强了 COD 测定实验教学的规范性。进一步，结合后疫情时代的线上教学，通过拆分组装该项目的氧化还原滴定，沉淀滴定，标准曲线法三大模块，可强力支撑《分析化学》、《无机及分析化学》、《普通化学》、《大学化学》这四门主干课程的多个重点内容；而必修或选修这些课程的学生将成为本项目的服务对象，享受不拘时空，沉浸式的学习体验。更重要的是，经过调研，该虚拟实验教学项目在国内并未开展，一定程度上填补了空白。 ➤ 本项目高氯废水COD_{Cr}测量实验教学项目—Cl⁻校正法 (GB/T31195-2014) 氧化还原滴定 沉淀滴定 标准曲线法 国家标准方法 综合性实验 耗时长达24h 贵金属Ag Cr (VI) 一级致癌物 浓H_2SO_4 持续高温加热 五、教学效果与反思 该教学案例实施以来取得了良好效果，受到了学生广泛好评，案例已上线国家级媒体新华网，本人以此为参赛内容获得了陕西省和校级课程思政教学标兵，同时，申报的“高氯废水化学需氧量的虚拟测定”也已获批校级虚拟仿真实验项目。未来，希望通过课程思政和虚拟仿真技术的深度融合，能够给学生以崭新的学习体验，激发学习热情，从而让这两项举措真正成为突破分析化学教学困境的“雪中送炭”，而不是“锦上添花”。
分析评价	该案例通过引入思政元素和虚拟仿真实验，有效解决了该课程面临的教学难题。首先，思政元素有助于培养学生正确的人生价值观和爱国情怀，提高他们的社会责任感和创新精神。其次，虚拟仿真实验可以帮助学生更直观地理解课程内容，加深对知识点的印象，并提高综合应用能力。同时，虚拟仿真实验还可以降低实验设备和材料的成本，缓解实验室资源紧张的情况，提高教学效率。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-042
案例标题	学习用分析化学知识粉碎食品安全谣言
案例来源	改编自河北大学
内容简介	本案例通过引导学生文明上网，不信谣、不传谣。通过专业知识的学习，学生认识食品分析对食品安全和公平交易的重要意义，认识食品作为分析对象时存在着形式多样，含量范围大等特点，人们已经建立了严格的食品分析标准，有自身的步骤和方法。通过专业知识的学习，学生用科学辨识网络传言，提高社会认知力，进而做到不信谣、不传谣。
关键词	投毒事件；社会道德；科学伦理
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	图片+文字
育人主题	科技创新、大国重器教育
素材长度	3032 字
案例正文	一、教学思政分析 培养学生的社会责任感与社会担当。食品安全是群众普遍关注的社会热点话题，也是网络谣言的重灾区。关于食品安全的网络谣言变着法地反复传播，这些谣言一方面影响了社会的和谐与稳定，一方面也降低了人们的购买力，对农户，企业课和商家的利益以及国家经济都产生了极为不利的影响。有不少仁人志士有强烈的社会责任感，通过不同方式让人们识别网络谣言，传递正能量，这些行为值得学生思考学习与效仿。教师通过讲授分析化学专业知识，了解食品分析的方法，激励学生的社会担当，引导学生用科学粉碎谣言。激励学生坚持社会主义制度自信。我们是社会主义法治国家，我国食品安全法从国家法律层面强制保护食品安全，保护人民的健康。激发学生爱国热情，提高学生社会责任感，鼓励学生用所学知识设计科学的辟谣方案，参与科学辟谣。结合我国食品安全法，使学生了解我国在食品安全方面的严格管理和举报奖励制度。利用学生的力量减少不实的安全网络视频和观点的传播，使学生在传播文明中实现个人的社会价值，如果遇到确实是违反食品安全法的经营者，应该有社会责任感，要依法举报，保护人民安全。激发学生奋发学习。引导学生思考食品安全谣言能盛行的原因之一就是缺乏简便可靠的民用分析检测设备，鼓励学生认真学习，为制造价格适宜，可靠快速的民用分析测试仪器贡献力量。 二、案例教学展示 (1) 案例描述

2014年4月9日 CCTV《焦点访谈》做了一期真相调查节目，起因是2013—2014年间网络上疯传着一个“蘑菇还是少吃点吧”的帖子。帖子最早来自一位自称曾游学苏黎世大学医院病理所的医生，原帖说：“蘑菇虽好，但有个很重要的特点，就是对重金属的富集能力特强，最多可以达到100多倍。几乎所有重金属如铅、汞，镍等蘑菇都会富集。但是，我们人体却没有排出重金属的机制。久之这些重金属就会在肾小管内聚集，严重时甚至会引起肾小管的坏死。”帖子全文有1800字左右，但却没有分析检测数据做支撑，这样的帖子在网上被疯转。在2013年国家食用菌工程技术研究中心邢增涛就撰文《驳〈蘑菇还是少吃一点吧〉》，用科学的态度和求实的精神对原帖子进行了一一剖析，其观点值得采纳。但该帖仍然通过微信和网络传播着。CCTV通过委托检测进行真相调查，告诉人们蘑菇可以安全食用。然而直至2019年《蘑菇还是少吃一点吧》的帖子仍有转发。面对网络传言，我们应该怎么办？这些东西还能吃吗？

（2）教学方法与教学设计

教学方法：借助案例，采用启发式教学和讨论式教学相结合的方法。

教学设计：

第一步：引入。让同学们先说说在网络上都遇到过那些这个不能吃那个不能喝的帖子或视频？大家看到这些传言时的想法是什么？你相信这些传言吗？这些传言和分析化学有什么样的关系？

第二步：播放 CCTV《焦点访谈》节目关于蘑菇能不能吃的一个真相调查视频。在视频播放过程中，引导学生关注视频中和分析化学有关的内容。视频中用分析化学方法测定了蘑菇中铅的含量，得出了未检出的结论，这个测定值的意义是什么？请同学们说一说什么样的检测结果是可靠可信的。得出未检出的结论与选择的分析方法有没有关系？国家食品安全标准中关于铅的测定方法是什么？确定传言是不实信息的视频应该具备哪些要素？请模仿该视频的格式写一个针对某食品安全传言真相进行调查的视频要素。

第三步：对案例进行分析与讨论。一个有社会责任感有担当的人，该不该在自己并不清楚事实的情况下就对公众说蘑菇还是少吃点好？正确的做法是什么？大家注意到，在《蘑菇还是少吃一点吧》的贴子的最后，博主写到：“我真希望，有学习化学、食品或药品的朋友看了本文之后，对市场上的蘑菇中的重金属含量做个检测，看看这些蘑菇中的重金属到底有多少，我们是否还可以吃，我们可以吃的最佳量是多少？10多年前老古同志建议我每月吃蘑菇不超过200克，我现在觉得这个量应该再减一点才好”。如此重要的话被放在了贴子的最后，而整个帖子从标题到内容都在讲蘑菇不要多吃，对公众形成了误导。我

们这门课在学习分析化学方法，告诉大家要形成分析化学思维，要学会用数据说话，博文作者在长篇大论说蘑菇还是少吃点好之后，又说希望有人去检测一下看看含量到底是多少，在这种没有数据支持仅凭猜测的情况下发博文劝告公众少吃蘑菇，是不是对社会乃至对国家都是极度不负责任的一种做法？

面对这种无确切依据的食品安全传言，我们该怎么做？除了不传播，还能做什么？我们一起看一下 2013 年这篇《驳〈蘑菇还是少吃一点吧〉》的文章，文章作者是国家食用菌工程技术研究中心邢增涛。文章从哪些方面对《蘑菇还是少吃一点吧》进行了反驳？作者为什么说湖南卫视新闻大求真节目委托中南大学分析测试中心所测的蘑菇中重金属的含量不是高于国家标准而是低于国家标准？国家食品安全标准中关于食品中铅的测定方法是什么？您认为作者邢增涛是否有客观的科学态度、实事求是的科学精神和强烈的社会责任感？

大家总结一下，转发《蘑菇还是少吃一点吧》的公众号都是什么样的公众号，这给你的启示是什么？我们应该如何对待辟谣视频或帖子中的观点或论断？不实食品安全传言对社会危害很大，需要用科学的方法阻止不实信息的传播。辟谣的文章或者视频中的观点或方法是不是就没有瑕疵？我们应不应该用批判思维的眼光更加求真地对待辟谣视频？以 CCTV 对蘑菇富含重金属传言的辟谣视频为例，从分析化学的专业角度来看，有没有叙述不严谨的地方？请设计一个更加完善的辟谣视频，写出视频中需要包含的要素。

国家市场监督管理总局抽查食用菌产品结果表明，涉及人身健康的主要安全项目大肠菌群、致病菌、重金属含量等指标全部符合国家标准规定的要求。不合格产品主要不合格指标是二氧化硫和含水量。请问 SO 超标的原因是什么？

三、案例反思

课程思政应尽可能做到不露痕迹地融合在每一门非思政课的教学中，教师心里清楚是在做课程思政，学生感觉是在学专业知识，做到这样就好了。关于蘑菇能不能吃的问题，我们换个角度想这个问题、日本曾发生过镉大米造成很多人患了骨痛病的事件，但相同时间其他国家的大米并没有发生镉超标的问题，我们不能因为某一国家某一地区的某种东西遭受了污染，而把它扩大到整个地球。

蘑菇和其他农产品一样，也可能出现重金属超标的情况，这与培养介质是否含有大量重金属有关。所以，对于水质以及土壤镉污染比较严重的地区，政府应该经常对农产品中的重金属含量进行测定，确保进入市场的农产品重金属在限定的范围之内。人体自身具有一定的代谢重金属的能力，但由于重金属可以在体内累积，因此如果长期超出剂量地摄入有毒重金属确实会带来严重危害。重金属和水溶性维生

	素不同，人每天摄入的水溶性维生素超出人体所需时，一般当天就可以排出体内，而超出人体需要的微量重金属则可以在体内富集，当剂量大至一定程度时，也会产生大的危害，所以，应尽可能减少重金属的摄入。这和是蘑菇或者是其他食材没有必然联系。怀疑蘑菇时，可以送样品进行分析检验。 食品安全是老百姓非常关心的话题，不实的传言将会造成社会的不稳定。我们每个人都应做到不信谣不传谣，也要有社会担当，向自觉辟谣的人们学习，积极加入科学辟谣的队伍中。遇到食品安全违法行为也要有社会责任感，积极举报，让违法者无处可逃。我们国家已经建立了食品安全法，可以更好地维护公众健康。
分析评价	该案例针对当前社会关注的食品安全问题，提出了不信谣不传谣的理念，并强调每个人都有社会担当，需要积极加入科学辟谣的队伍中。同时，在遇到食品安全违法行为时，也要有社会责任感，积极举报，让违法者无处可逃。这种呼吁人们自觉参与食品安全维护工作的做法是非常有意义的。整个案例设计很好地融合了思政教育和现实问题，具有很好的实践意义。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-043
案例标题	屠呦呦与青蒿素：化学分析与历史文化相结合的案例研究
案例来源	改编自河北大学
内容简介	该案例以屠呦呦先生在青蒿素类抗疟药领域的研发史为背景，通过生动有趣的讲解，激发学生对药物分析研究的兴趣，引导教育学生爱科学、学科学、用科学，同时达到了让学生了解青蒿素类物质的鉴别试验、特点，熟悉青蒿素类药物的结构、性质和分析测定方法等知识目标，以及培养学生分析技能、运用分子结构知识解决药物分析问题的能力等能力目标
关键词	屠呦呦；青蒿素；化学分析
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	图片+文字
育人主题	探索精神；责任感和社会担当
素材长度	1536 字
案例正文	一、教学目标 1. 价值目标 通过生动有趣讲解屠呦呦先生在青蒿素类抗疟药领域的研发史，激发学生对药物分析研究的兴趣，调动学生科学探索的积极性，引导学生爱科学、学科学、用科学，培养积极向上的情感。 2. 知识目标 了解青蒿素类物质的鉴别试验、有关物质的特点，熟悉青蒿素类药物的结构，性质和分析测定方法。 3. 能力目标 学生能运用理化性质、特征反应，具备对药物进行鉴别、检查、测定等分析技能，培养运用分子结构知识，解决药物分析问题的能力。 二、课程思政理念及分析 通过青蒿素抗疟药就是讲述屠呦呦先生为了服务国家及人类社会奉献药学的最佳例子。在专业内容讲述中融入屠呦呦研发青蒿素的历史内容，了解行业人员在职业活动中应遵循的行为规范，了解行业对社会所负的道德责任和义务，在潜移默化中培养学生的职业责任感、职业使命感和职业认同感，进而培养学生职业道德，提升学生职业自豪感；培养学生社会责任感、医学伦理、形成正确的价值观。



图 1 屠呦呦在药学领域做出巨大贡献

三、课堂组织与实施

1. 教学过程

教学过程中渗透课程思政内容。授课过程中主要从抗疟药物发展（图 1）、研究、历史事件等深挖屠呦呦研发青蒿素抗疟药的课程思政元素，从科研能力、职业素养、奉献精神、敬畏生命、社会责任感、乐于奉献、勇于创新、职业道德等方面融入思政元素的教学案例，使该节课不仅成为专业知识传授的舞台，同时也成为德育教育和价值引领的课程阵地，润德于无声，起到全面提高学生的思想水平、政治觉悟、道德品质、文化素养的作用，培养人格健全、勇于创新的药学人才。

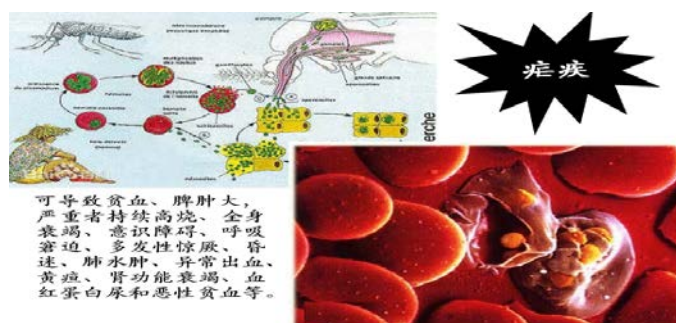


图 2 疟疾的传播途径及危害

2. 教学方法

案例法。以我国著名药学家、2015 年诺贝尔生理学或医学奖获得者屠呦呦及青蒿素的发现为例（图 2），讲述屠呦呦执着的科学精神，勤于思考勇于探索的创新精神，以及为国家的需要不计得失勇于献身的精神。1986 年屠呦呦等人研制的青蒿素抗疟药获得我国实施新药审批办法以来的第一个新药证书。但是，由于当时中国还没有专利法，所以我国没有申请发明专利。2015 年 10 月，屠呦呦因发现了青蒿素，并成功开发为有效的抗疟药物，拯救了数百万计患者的生命，获得诺贝尔生理学或医学奖，成为首获自然科学诺贝尔奖的中国人。这是我国药企及药学人勇于担当，把自己的命运和祖国的发展、强盛相连，把爱国情、强国志、报国行自觉融入到为建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。



图3 屠呦呦成功提取青蒿素并获得诺贝尔医学奖

3.教学活动设计

在讲述青蒿素抗疟药的分子结构和理化性质时，为了让学生能主动掌握知识，首先给出结构式，采用基于问题的教学法，给出 1-2 个问题，告诉学生虽然结构复杂，首先找一下自己认识的官能团，再联想一下这些官能团的性质，由浅入深，启发学生思维，从而主动掌握知识。在讲述药物的理化性质时，首先讲述一系列药物的化学结构，然后启发学生观察这些药物结构上的差别，从而学生自主归纳出理化性质的规律及差异。在讲到药物的有关物质检查及含量测定时，采用小组讨论的方式，让学生基于有机化学及分析化学的专业知识，讨论有哪些可能的解决方法，然后小组间进行交流，从而归纳总结出符合药典的分析方法，比单纯讲述能更好的启发学生思维，让学生更好的掌握知识点。

四、教学效果分析

在授课过程中注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。在课程教学中注重加强职业道德教育，深化职业理想；在教学效果分析中，引入课程思政的评价，建立“双评价”体系。在授课过程中通过案例讲述，将课程思政引入课堂教学中，也利用互联网信息，让学生查资料，通过写作业，发感想，收集学生的言论和反响等方式对教学效果及学生对思政元素的认识做出评价，以培养学生正确的人生观、价值观。

分析评价

该案例设计紧密结合了现实问题和化学专业知识，通过讲述一个具体的历史人物和相关事例，提高了学生们对于药物分析研究的兴趣，同时也让学生们更好地掌握了青蒿素类药物分析的相关知识和技能。整个案例设计生动有趣，易于理解，符合学生的学习习惯和认知规律，具有较好的实践意义。

评价者

樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-044
案例标题	厚植爱国情怀，感受科学家精神
案例来源	改编自高校教师联盟网站
内容简介	分析化学是科学技术的眼睛，是进行科学研究的基础，是化学学科和其他许多科学领域如生物学、医药学、矿物学、海洋学、天文学等必不可少的研究手段，在化学应用型人才的培养中具有重要的地位和作用。本案例通过介绍分析化学前沿领域的发展趋势和在科学研究和社会生产中的应用，使学生初步具备分析问题和解决问题的能力，有助于促进唯物主义世界观的认识水平、培养实事求是、精益求精的科学精神和以人民为中心的价值导向具有重要意义。
关键词	分析化学；张青莲；青蒿素
编写时间	2024-3-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	历史责任感与使命感；人民为中心；科学精神
素材长度	2764 字
案例正文	一、教学主题内容及思政要点 1. 教学主题内容 分析化学的定义、任务和作用;分析方法的分类与选择：分析化学发展简史与发展趋势；分析化学参考文献;分析化学过程及分析结果的表示。 2. 思政要点 建立尊重科学的唯物主义精神；民族自信心和自豪感；以人民为中心、人类命运共同体的价值观。 二、课程案例设计 案例一、我国稳定同位素学科的奠基人和开拓者张青莲的事边 1. 案例简介 张青莲，1908.7.31-2006.12.14，无机化学家、教育家，中国科学院院士，中国质谱学会首届理事长。 对同位素化学造诣尤深，是中国稳定同位素学科的奠基人和开拓者。他于 1983 年当选为国际原子量委员会委员。主持测定了钢、、锐、销、铺错、锌、铺几种元素的相对原子质量新值，被国际原子量委员会采用为国际新标准。 重水 25℃ 密度值，不但是重水晶位的检测标准（见美国 ASTM），且为国际学者试图精测的竞争对象，难度极大。张青莲与他助手以精湛的实验设计，测得精确值达 7 位有效数字，为国际 1975~1985 年间三项最佳测定之一。

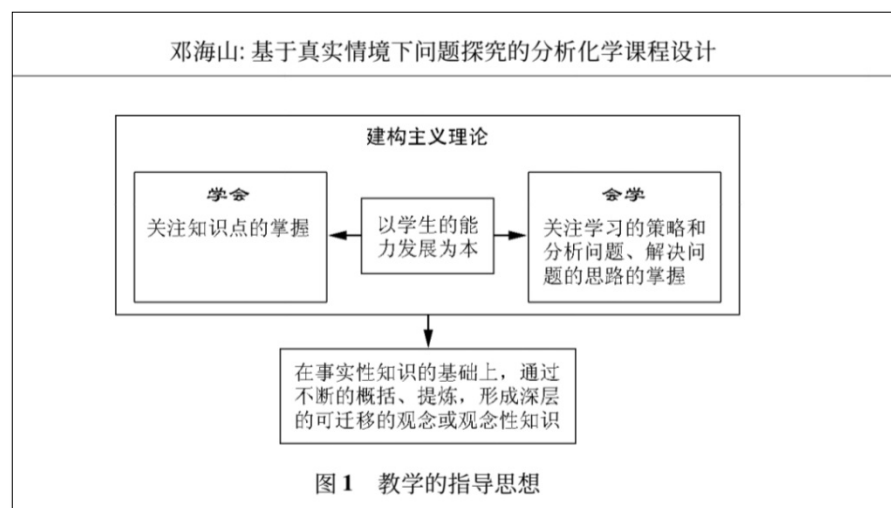
	2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、无机化学课程的课程思政教学。本案例主要促进学生理解“量”的问题是分析化学的核心问题。原子量作为全世界范围内的一种衡量物质多少的最基本参数，其测量结果的准确性几乎关系到所有化学参数的准确性。张教授用到各种科学的方法，以其高超的实验技术与艺术，取得一系列元素相对原子质量的准确数据，并被国际原子量委员会采用为国际新标准。 3. 思政元素： 民族自信心和自豪感。 4. 课程思政教学目标： 在当时中国科学技术水平还比较落后的历史条件下，张青莲教授的研究成果不仅说明中国人科学水平和科研能力完全具备国际竞争能力，极大地增长了中国人民的志气，据此培养学生的自信心和自豪感。 案例二、2015 年诺贝尔生理学或医学奖-青蒿素的发现 1. 案例简介： 上个世纪 60 年代，疟原虫对奎宁类药物已经产生了抗药性，严重影响治疗效果。 1969 年，中国中医研究院屠呦呦科技组接受抗疟药研究任务，领导课题组从系统收集整理历代医籍、本草、民间方药入手，在收集 2000 余方药基础上，编写了 640 种药物为主的《抗疟单验方集》，对其中的 200 多种中药开展实验研究，历经了 380 多次失败。后来，根据《肘后备急方》“治寒热诸疟”条目中“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”的经验，创造性地利用低沸点乙醚作为溶剂，终于在 1971 年成功提取出疗效极好的青蒿素。被誉为“拯救 2 亿人口”的发现，为国内外青蒿素衍生物研究打开新局面。2006 年 11 月 4 日，中国承诺：今后 3 年内，中国向非洲提供 3 亿元人民币无偿援款防治疟疾，用于提供青蒿素类药品及设立 30 个抗疟疾中心。 2015 年 10 月 8 日，中国科学家屠呦呦获 2015 年诺贝尔生理学或医学奖，成为第一个获得诺贝尔自然科学奖的中国人。 2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、有机化学、药物化学的课程思政教学。从分析化学的角度来讲，屠呦呦根据古代文献的描述，致力于思考传统中药中对疟疾病原体产生药性的物质是什么，怎么分离出这种物质，这种物质的结构是怎样的，它的结构与其功能性质间的关系是怎样的？这属于典型的分析化学的研究内容。 3. 思政元素： 民族自信心和自豪感：人民为中心的执政理念：人类命运共同体的价值观。 4. 课程思政教学目标：
--	---

	(1) 能增强对中国古代传统中医药学的信心。1600 多年前的著作至仍然启发着现代人的智慧，据此增强同学们对中国传统中医药成果的信心。 (2) 屠呦呦教授获得了 2015 年诺贝尔生理学或医学奖，实现了我国自然科学诺贝尔奖的突破，极大地鼓舞了国内广大科研工作者的士气，增强了民族自信心和自豪感。 (3) 充分体现了新中国和中国共产党以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。面对广大人民群众受到疟疾的严重危害的情况下，在建国之初党中央毛主席作出了“必须把卫生、防疫和一般医疗工作看作一项重大的政治任务”的决策，体现了新中国以人民为中心的执政理念。后来，这种新型治疗疟疾的药物作为全球公共产品，广泛用于第三世界国家拯救了数以亿计的生命，体现了人类命运共同体的理念。 案例三、中西方国家面对新型冠状病毒疫情的不同表现 1. 案例简介： 2019 年 12 月，突如其来的新冠疫情席卷了全世界。中科院武汉病毒研究所迅速分离和鉴定了病毒的结构，为果断开展全面疫情防控和疾病治疗提供了极其关键的科学依据。在武汉将解禁的前夕，14 天免费核酸检测近 1000 万人。青岛局部疫情发生后，5 天检测全城近 1000 万人。从早期几天出结果到最快几分钟出结果。高效、快速、准确的检测方法为科学地应对突发公共卫生事件提供了极其重要的科学依据。在中国本着科学的精神率先全面控制疫情，为全球抗疫提供了科学依据和宝贵经验的情况下其他一些欧美发达资本主义国家疫情反而失控。即使如此，中国也向这些国家提供了力所能及的援助。充分体现了中国政府尊重科学的彻底唯物主义精神、以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。 2. 案例分析适用范围： 本案例主要适用于分析化学、生物化学等课程思政教学。从分析化学角度来看，病毒的检测是一种生物样本的检测，也属于分析测试的内容。针对突发公共卫生事件，利用学科专业技术和知识，迅速分离鉴定出引起突发公共卫生事件的罪魁祸首的成分和分子结构，这将为后续的疫情的防控、疾病的治疗、病毒的检测以及群体感染情况的排查具有至关重要的作用。另外，发展全面、高效、快速、准确的分析检测方法是应用型分析化学的一种发展趋势。据此引导学生认识到分析化学对于人类社会发展的作用。 3. 思政元素： 历史责任感与使命感;人民为中心的执政理念;科学的精神。 4. 课程思政教学目标： (1) 通过本案例的分析与讨论，让学生理解专业知识与技术对于解决人类面临的突发公共卫生事件具有极其重要的作用，以增强学生的历史责任感与使命感。 (2) 通过对比中国和西方发达国家面对疫情所秉持的态度和措施以及疫
--	--

	情防控所取得的成效，让同学们认识到“资本至上”与“人民至上”的本质区别，从而从理解和认同中国共产党以人民为中心的执政理念以及人类命运共同体的价值理念。 (3) 通过中西方政府在应对疫情方面的不同表现，让同学们理解需要以科学精神来面对和解决人类社会发展道路上的一切困难。 三、创新点体现 利用课堂派智慧教学平台，微课视频事先上传至课堂派资料区，可以请学生提前预习，从而打造部分翻转课堂，培养学生的自主学习能力。 四、教学效果与反思 分析化学课程面向理学大类专业大一新生。课程涉及面广、开设时间较早，对学生世界观、人生观、价值观影响较大，在思想政治教育和专业教学中处于非常重要的地位。抓住绪论第一节课教学的机会开展思政教育，从部分学生的反馈看思政教学取得了较好的效果，同时思政教学过程中也存在一定的困难，例如“细无声”的思政教学如何有效影响一些粗线条性格的同学；再如如何量化评价课程思政建设成效等。后续教学过程中，团队将继续深入开展课程思政的教研工作，在因材施教上，在思政元素挖掘上，在成效量化评价上下功夫。
分析评价	该思政案例从化学领域的角度出发，介绍了分析化学的基础、前沿和应用。通过案例的呈现，可以促进学生对科学研究和社会生产的认识，培养实事求是、精益求精的科学精神和以人民为中心的价值导向。整体而言，这个思政案例内容丰富、易于理解，具有很好的教育意义。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-045
案例标题	一元弱酸，弱碱及多元酸碱的滴定
案例来源	改编自南京中医药大学 邓海山老师
内容简介	本案例以一元弱酸、弱碱及多元酸碱的滴定为例，以建构主义理论为指导，沿前进线，问题线，知识线三条线索展开教学，让学生在中学情境中通过对一系列问题进行探究，自主完成知识体系的建构，并概括提炼可迁移的学习策略，形成学习能力，通过总结性评价与形成性评价相结合的方式反映学生学习情况，促进学生全面发展和进步。
关键词	教学设计；情境教学法；问题解决；
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	发散思维；细心严谨、实事求是的学习态度
素材长度	2728 字
案例正文	一、学情分析与教学指导思想的确立 学生已经学习过多门化学类课程，并掌握了 Excel 等办公软件的使用，为本课程的学习打下了基础。本课程又与后续的多门专业课程密切相关(如仪器分析、色谱分析等)，可以说它是联结化学类课程与药学专业课程的纽带。作为一门重要的基础课，有必要通过精心的设计来引起学生的兴趣，提高学习效率。酸碱滴定法是学生学习分析化学接触的第一种滴定分析法，在分析化学的学习中很重要。其中一元弱酸、弱碱及多元酸碱的滴定涉及许多复杂的计算和公式推导，学习时容易感觉比较枯燥，难以深入理解。然而，这部分内容是一个承上启下的转折点。在此之前，已经讲授了强酸强碱的滴定及相关的概念和计算方法，在并行的实验课程中也开展了相关的实验;在此之后，将介绍非水滴定法以及配位滴定、氧化还原滴定等其他滴定分析法。由于许多药物具有弱酸或弱碱的性质，药物分析中常用酸碱滴定法测定其含量;酸碱性很弱的药物也常采用非水滴定法进行测定。因此，不仅本单元自身是非常重要的学习内容，同时本单元的教学又为学习后续其他滴定分析方法打下了基础。基于以上学情分析，确定了以建构主义理论作为教学设计的指导思想（图 1）。 建构主义认为学习 不是由教师把知识简单地传递给学生，而是由学生自己建构知识的过程，强调以学生的能力发展为本，不仅关注知识点的掌握，同时关注学习策略和分析问题、解决问题的思路的掌握。在这一思想指导下，可以使学生运用之前所学知识自主构建本单元的知识体系，并在

事实性知识的基础上，通过不断的概括提炼，形成深层的、可迁移的观念或观念性知识，并在其他滴定分析方法的学习中得到运用。这种学习的策略和解决问题的策略可成为学生受益终身的宝贵财富。因此，教学目标的设计不仅要求学生掌握有关的知识点，更重要的是掌握学习策略，并能够迁移运用，形成学习能力。



二、教学过程

在教学过程中采用了情境教学法和问题教学法，让学生在真实的教学情境中，通过对一系列问题进行探究，自主完成知识体系的构建。

1. 以一个真实问题创设教学情境。

我们选择的是以三聚氰胺在奶粉中冒充蛋白质的事件。其中，蛋白质的含量测定采用的是凯氏定氮法，即样品中的蛋白质经过前处理转变为一种一元弱碱：氨水。再用酸碱滴定法测定氨水的浓度，根据氨水的量来推算蛋白质的含量。于是，三聚氰胺奶粉事件这个真实问题就转化成了酸碱滴定这个化学问题。

2. 在引导学生回顾强酸强碱滴定及相关实验内容

提出下一个问题：凯氏定氮法中的酸碱滴定不是强酸强碱滴定，而是一元弱碱的滴定。对于这个新的问题，如何进行分析呢？首先，解决问题的策略在强酸强碱的滴定中已经初步学习，在这里可以加以运用并得到强化；其次，教材中有一元弱酸（醋酸）滴定的示例可供参照；另外，所需的pH计算等有关知识在此前也已经讲过。因此，要求学生综合利用这些已有的知识来尝试解决这个问题。

3. 计算

利用学生在信息技术课程中学习过的Excel软件，将有关计算公式输

	入到 Excel 中，由软件自动完成计算并绘制曲线。这样不仅能够调动学生的学习兴趣，还能够增强他们解决实际问题的能力。如果在软件中改变有关参数，可以看出，滴定曲线会相应发生变化，这可以使学生自己体会到滴定分析中的有关影响因素，并得出有关结论。 4. 在进入多元酸碱滴定的教学之前，安排了一个小练习，作为弱酸弱碱滴定教学的形成性评价。利多卡因是一种常用的具有弱碱性的麻醉药，在药物分析中采用酸碱滴定法测定其含量，这是药物分析中的一个真实问题，与学生今后的专业学习直接相关；此外，在药物分析中，利多卡因采用的是非水溶剂中的酸碱滴定，因此，这个小练习又为后续的非水滴定法的教学作了一个铺垫。 5. 多元酸碱（磷酸）的滴定仍然是以问题为线索开展教学活动，而解决问题的过程正是之前所习得的学习策略的迁移。在本单元教学之后，将进行多元酸滴定的实验，但实验中滴定的是草酸，而不是磷酸。于是，再针对实验中的问题开展讨论，这是又一个知识迁移的过程。在小结阶段，通过强化“量”和“误差”的概念，培养学生细心严谨、实事求是的学习态度和工作作风。同时，结合食品分析中现行蛋白质含量测定的方法，探讨其不足之处，激发学生运用科学知识解决社会现实问题的热情，增强其社会责任感。再进一步将本单元的教学与学生的专业学习相结合，如同样的方法可在药物分析中用于分析含氮药物，只是改用了—个名称，叫做氮测定法。为今后的专业学习作了铺垫，使学生更加重视本单元的学习。 三、教学总结 教学过程是沿着情境线、问题线和知识线 3 条线索展开的。3 条线索使得本教学单元始终保持为一个整体，而不是几个零散的教学任务的简单拼凑，从而很好地体现了教学设计的整体性原则。由真实情境构成的情境线衍生出一系列的问题线索，而知识线索则贯穿于问题线之间。通过一个个问题的解决，以及学习策略和知识的一次次迁移，不仅可使学生掌握有关的知识点，更重要的是还能使他们建立有关的思维方式，提高独立分析问题和解决问题的能力。
分析评价	该思政案例以建构主义理论为指导，通过问题线、知识线和前进线三条线索展开教学，让学生在探究中自主完成知识体系的建构，形成学习能力。同时，通过总结性评价与形成性评价相结合的方式反映学生学习情况，促进学生全面发展和进步。整体而言，这个思政案例教学方法灵活多样，注重培养学生的自主探究精神和学习能力，有助于提高学生的综合素质。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-046
案例标题	“筑梦太空，光谱助力”——坚定四个自信，树立科技报国理想和信念
案例来源	摘自深圳职业技术学院 张毅老师
内容简介	本案例通过将 5 米光学卫星及民用卫星建设系统与光谱学探测、监测和检测的应用相结合，回顾了我国卫星建设经历的艰辛历程和伟大成就。同时，激发学生的爱国热情，让他们感受到专业学习的使命感和荣誉感。通过向学生介绍中国科研人员为祖国无私奉献的精神，有助于提高学生的民族自尊心和自信心。
关键词	民用卫星建设系统；光谱学；奉献精神
编写时间	2024-4-15
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国主义教育、专业精神、使命感、荣誉感
素材长度	3245 字
案例正文	一、教学任务说明 主要描述案例融入的某一个任务或某一个知识模块。例：项目一“紫外可见分光光度法 1.子光谱概述”（二）课程思政教学设计正在联网识别并翻译...说明：本章第一节课程分子光谱概述中介绍了光谱理论的提出、发展过程展示人类在物理化学科学领域的巨大进步，尤其是中国在光学业务卫星的研发方面处于世界领先水平。2019 年 9 月 12 日 11 时 26 分，中国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭,成功将资源一号 02D 卫星(又称: 5 米光学卫星)发射升空,卫星顺利进入预定轨道。5 米光学卫星 02 星是《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015-2025 年)》中的一颗业务星，运行于太阳同步轨道，主要载荷为可见近红外相机、高光谱相机和红外相机。卫星在轨可获取优于 5 米全色、10 米多光谱以及 30 米高光谱图像数据，形成具有中等空间分辨率、高光谱分辨率、高时间分辨率的陆地资源遥感观测能力。该星投入使用后将与 5 米光学卫星 01 星组网运行,将可见近红外相机国土区域重访时间由 3 天提升为 2 天,有效提高观测时效性,实现高效全球观测,满足现阶段我国自然资源监测与调查、地矿勘测、地质环境监测等业务对中分辨率遥感数据的需求,并服务于减灾、环保、住建、交通、农业、林业、海洋、测绘等行业。组网运行后,将形成全球领先的业务化对地光谱探测能力,基本可实现全国陆域范围高光谱数据半年全覆盖,为推动我国自然资源卫星遥感监测从数量向质量生态转变再添利器。本思政案例的讲授中，将专业知识与思政内容自然的结合，介绍 5 米光学卫星及民用卫星建设系统讲授光谱学探测、监测和检测的应用,回顾我国卫星建设经历的筚路蓝缕到星辰大海的艰难历程和伟大的成就。当前面临的复杂多变的国际形势，激发学生的爱国热情，

使学生感受到专业学习更有使命感和荣誉感。同时让学生了解中国科研人员为祖国默默地无私奉献,增加学生的民族自尊心和自信心。

二、教学实施

1. 教学目标

价值目标:通过介绍光谱学原理以及在航空、遥感、生态监测、食品医药、司法、化工等行业领域的应用,概述我国在光谱技术及应用处于国际领先的地位,激发学生的爱国热情、民族自豪感和学习该课程的积极性。

知识目标:了解光谱学技术在生态环境监测和检测中的应用,掌握紫外可见分光光度法基本原理,掌握物质颜色与吸收光的关系。

能力目标:学会根据光的波长范围判断光的性质,学会在紫外可见光波长范围运用光吸收定律,学会显色条件和测量条件的选择,能够掌握仪器基本构造和使用方法,并培养在动手实践中分析问题和解决问题的能力。

2. 教学方法

以学生为主体,以教师为主导,以核心职业素养为导向的教学理念。采用线上线下混合式教学模式,线上教学模式主要是课前预习、课后问答交流、课堂互动、作业测试等。线下主要是翻转课堂、问题式教学、情景教学、任务驱动、探究式教学等多种教学方式。通过课前发布学习任务、提出问题,促使学生主动学习和主动思考。小组团队协作中采用翻转课堂或者重点讲授,充分了解并解决学生在课前预习过程中的困惑,强化重点难点,课后实践运用,通过课后实验、案例分析等将巩固知识,开拓探索,充分调动学生学习的能动性和课堂的参与度,达到学生从愿意学到会学到学会的课教学目的,提高学生自主学习的比例,拓宽知识的延展度。

3. 教学过程

线上:课前安排学生对第一章“紫外-可见分光光度法”在学习通上观看微课视频,预习相关基本概念和知识点。

线下:第一步:任务引入——提出问题提出问题“物质呈现的颜色与光之间有什么关系?”白炽灯、各种颜色的饮料、液体、固体表面的颜色等生活中常见的物体的颜色,引导学生观察并思考问题:紫外-可见光波长范围在电磁波谱的哪个区域?什么是单色光、什么是复合光?什么是吸收光谱曲线?(利用“学习通平台”随机抽取学生回答问题)

第二步:案例探究——任务驱动、探究式学习利用物质对与特定波长入射光具有吸收这一原理,提出任务:基于光的吸收定律,按照光的吸收定律及检测原理,探究仪器应该由哪些部件组成,这些组件应具备哪些功能,模拟搭建紫外可见分光光度计,推导检测流程可能包括的环节和操作。小组围绕提出的“原理——仪器——操作”这一学习主线,培养根据方法原理推导出仪器组成,进而掌握检测操作的能力。

第三步:教师点评——思政融入针对小组讨论结果,教师进行集中讲评,通过讲解分光光度计的原理和仪器功能构造,引出我国发射的5米高光谱卫

星发射的视频,介绍我国民用探测卫星的发展历程,介绍民用卫星建设系统,讲授光谱学探测、监测和检测的应用,回顾我国卫星建设经历的筚路蓝缕到星辰大海的艰难历程和取得的成就。当前面临的复杂多变的国际形势,激发学生的爱国热情,使学生感受到学习专业更有使命感和荣誉感。



图1 5米高光谱卫星发射新闻视频(截图)

思政点睛:

光谱学技术应用于航天科技、遥感探测能有效提高观测时效性,实现高效全球观测,满足现阶段我国自然资源监测与调查、地矿勘测、地质环境监测等业务对中分辨率遥感数据的需求。并服务于减灾、环保、住建、交通、农业、林业、海洋、测绘等行业。“永远不能把登山的保险绳交到别人手里。”从北斗系统开始,自力更生、自主创新就是中国航天的核心价值。抱着核心关键技术必须要突破,不能受制于人的信念,广大科技人员自力更生,攻克 160 余项关键核心技术,实现核心器部件百分之百国产化,创造出两年半时间高密度发射 18 箭 30 星的世界导航卫星组网奇迹,展现出矢志自主创新的志气骨气。尽管目前国际国内复杂的环境和疫情影响,我们面临着一定困难,但是要坚定信心,看到中国人实现的航天梦折射出的民族精神,中华儿女永不言败,砥砺前行、勇攀高峰的精神。树立青年人努力学习,自强不息、研发具有自主知识产权的技术才能不被他国“捏喉咙,卡脖子”。价值引领:同学们是我国社会主义事业的建设者和接班人,当代大学生正迎来人生中成长成才和创业的最好时期,正是国家发展的重要战略机遇期,同学们应该立足自身、知行统一、脚踏实地,掌握所需的知识和技能,打造个人的核心竞争力,提高综合素质,同时要有开拓创新的精神远大的理想,为将来科技报国做好准备。

第四步:任务展示——理论联系实际动手实践:各个小组提交根据紫外可见分光光度法原理设计的仪器设备构造简图,并能描述可能采用的检测过程以及关键步骤。在教师示范带领下,掌握使用紫外可见分光光度计对样品进行分析检测,能进行仪器校验和数据分析。总结升华:光谱法在环境生态监测和检测中的具有广泛的应用,掌握紫外可见分光光度法理论原理、操作和分析检验是环工专业学生应具备的职业能力。通过“原理——仪器——应用”为主

	线进行学习,掌握仪器分析方法的开发技能,培养严谨认真的逻辑思维能力和精益求精的工匠意识。第五步:课后作业-巩固提升课后布置拓展任务,查找光谱学在环境生态领域中的应用实例,收集国家标准、地方标准方法,开拓学生专业上的知识储备和视野,并培养学生自主学习,探究问题的能力。 4. 教学资源 (1) 基本教学资源:5米高光谱卫星发射新闻视频;光谱技术在遥感、环境监测和检测的应用视频;线上教学平台全部微课视频、本次课教案、本次课教学PPT、作业测验课程教学PPT等。 (2) 拓展教学资源:生态环境的国家标准、法规和应用案例;特色微课:(含思政案例融入的教学微课)等。 三、教学评价 1. 显性评价方式:线上教学平台布置课前预习、课后作业,重点考核知识点的掌握与理解,课中抢答,线上互动;课中以教学任务完成的情况侧重实践能力的考核,小组互评与教师评价结合。通过考核与期末考试相结合的方式,过程性考核是对学习过程和结果进行全面考察和综合考核,通过“学习通”记录学生的出学生成绩。 2. 隐性评价方式:从学生对光谱学及紫外可见分光光度仪的认知、观察学生对于我国光谱技术在各个行业技术的理解,评价学生通过本次课学习在思想意识上潜移默化的影响和收获。 四、创新与反思 在思政案例筛选过程中,有时过于注重案例内容,德育目标不够明确。反思可改进措施包括在讲述案例时,直接点明思政主题;或以讨论、作业的形式引导学生得出结论。另外,即使不同教师选取的案例不同,德育目标可以是相同的,可以起到反复强调的作用,在学生心中留下更深的印象。
分析评价	该案例很好地融入了实际应用场景,将专业知识与时事政治紧密结合,从而增强了教学的针对性和吸引力。此外,通过向学生介绍中国科研人员为祖国无私奉献的精神,有助于提高学生的民族自尊心和自信心。整个案例的设计非常巧妙,成功地将思政教育融入了专业学习之中,体现了“思想政治理论课程”在高校教育中重要的作用。
评价者	樊雪梅, 商洛学院、化材学院, 教授

案例编号	20051112-047
案例标题	环保从我做起-重金属污染
案例来源	改编自思政研究院
内容简介	本案例主要讲述了金属污染对环境和人类健康的危害，并提出了环保意识的重要性以及每个人肩负保护环境的责任。通过分析化学中的相关知识，结合实际案例，引导学生了解不同的分析方法和试样采集制备技术，从而培养学生探究性学习能力和综合应用能力。同时，强调“绿水青山就是金山银山”的理念，树立起尊重自然、保护环境的思想观念。通过本案例教学，旨在增强学生的环保意识，培养他们积极参与环保行动的态度和行为，为环境保护工作贡献力量。
关键词	环境意识，保护环境，生态平衡
编写时间	2024-2-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	人与环境和谐相处；绿色环保教育
素材长度	1639 字
案例正文	一、教学分析 本案例适用于“分析化学”第一章“概论”章节中的“分析方法的分类与选择”和第二章“分析试样的采集与制备”章节中的“试样的采集”“试样的制备”等的教学。强调保护环境的重要性。强调随着社会经济的高速发展，对环境造成的破坏日益突出，环境保护成为世界人民共同关注的话题。经济发展不应以破坏生态平衡为代价，每个人都应肩负起保护环境的重任，为环保事业做出贡献。 二、思政元素 增强环保意识：强调随着社会经济的高速发展，对环境造成的破坏日益突出，环境保护成为世界人民共同关注的话题。经济发展不应以破坏生态平衡为代价，每个人都应肩负起保护环境的重任，为环保事业做出贡献。要学生明白人类与自然和谐统一的共存性与参与环保的重要性，为环境保护工作贡献力量。 树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念：绿水青山是人生存与发展的前提条件，在城镇建设中体现尊重自然、顺应自然、天人合一的理念；通过改善环境来发展生产力，前提是尊重自然、顺应自然、保护自然；积极推动实现经济发展与生态环境保护有机统一的绿色发展，增强我们走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路的信心。 三、教学目标 通过案例教学，学生了解金属污染环境的严重性，水源污染还会进而引

起土壤污染，从而威胁人类的生产生活随着社会经济的高速发展，对环境造成破坏日益突出环境保护成为世界人民共同关注的话题经济发展不应以破坏生态平衡为代价，每个人都应肩负起保护环境的重任，为环保事业做出贡献，学生认识到人类与自然和谐统一的共存性与全民参与环保的重要性倡导学生积极参加环保行动，建设绿色家园，为环境保护工作贡献力量。

四、教学过程

1. 引入课题，强调保护环境的重要性

为了唤起学生对环保问题的关注和认识，老师可开门见山地谈论环境保护的重要性，指出污染环境的危害，例如：空气、水、土壤等的污染会严重威胁人类的健康和生存，而环境恶化也会导致自然灾害的频发。通过这种方式，让学生意识到环保工作的紧迫性。

2. 预习内容复习

在进行案例教学之前，需要先让学生回忆本周课堂上所学内容，如环境分析的方法、环境监测技术、环境评价等方面内容，并与案例教学相联系，以便更好地理解和应用。

3. 案例讲解

将案例（金属污染环境）呈现给学生，并向他们介绍污染物对环境和人体的危害，以及如何采集样品、制备试样等相关知识。同时，老师还应该鼓励学生积极提问，以便更深入地探究案例中的问题。

4. 小组讨论

将学生分成小组，让他们围绕案例进行探究性学习和讨论，思考如何防环境的污染和破坏，如何合理利用自然资源等问题。在这个过程中，老师应该尽可能给予学生自主发挥的空间，引导他们积极思考，鼓励他们进行交流和合作。

5. 展示结果

每个组派代表进行结果展示并进行点评，总结归纳共同点和不同点。通过这种方式，可以让学生从多个角度来理解环保问题，并形成全面的认知。

6. 思考反思

与学生一起思考，如何加强环保意识树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念，积极参加环保行动，建设绿色家园。同时，也让学生对本次活动进行反思和总结，发现不足之处，以便更好地提高教学效果。

7. 课堂作业布置

布置相关作业，巩固学生所学知识。例如：写一篇关于环境保护的文章、设计一个环保宣传海报等等。通过这些任务，可以让学生深入理解和应用案例教学中所涉及的知识点。

五、相关教学经验及学生反馈

首先，在课前布置给学生预习分析方法的分类与选择和试样的采集等内容，让学生查找相关资料，发挥学生的主动性和自觉性。在课堂上向学生提

	问常见的分析方法有哪几种，环境分析包括哪些方面，引导学生思考问题。其次，在课堂上通过分组讨论、相互交流，听听学生的建议和想法。再根据具体案例启发学生进行讨论，让学生围绕主题进行探究性学习。最后，由教师进行点评，对学生的讨论结果进行概括和进一步引导。学生反映分析方法种类齐全，与我们的生活息息相关。学生一致发表感慨，今后要合理地利用自然资源，防止环境的污染和破坏，以求自然环境同人文环境、经济环境共同平衡可持续发展，扩大有用资源的再生产，维护社会的和谐发展。
分析评价	该案例教学设计合理、内容充实，符合教育教学规律和学生发展规律，有利于提高学生的探究性学习能力和综合应用能力。同时，通过本案例教学，可以激发学生对环保问题的认知和关注，提高他们的环保意识和责任心。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化材学院，教授

案例编号	20051112-048
案例标题	金属指示剂
案例来源	改编自思政研究院公众号
内容简介	本案例讲授了配位滴定指示终点的方法—金属指示剂法,从教学内容上,从教学方法上,始终坚持“以学生为中心”的教学理念。教学内容上在备课过程中通过应用具体、形象的案例将复杂的知识简单化,让学生容易理解加快知识内化过程。教学方法上,运用了讲授法、提问法、案例教学法、讨论法启发法等多种教学方法。
关键词	金属指示剂; 分析化学教学; 教学实录
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	探索创新; 科学方法; 科学精神; 科学态度
素材长度	3786 字
案例正文	一、教学重点难点以及学情分析 1. 教学重点: 金属指示剂的性质和变色原理; 金属指示剂使用应具备的条件 2. 教学难点: 金属指示剂选择应具备的条件 3. 学情分析 学生在上一章酸碱滴定中学习了酸碱指示剂的变色原理、变色范围和使用条件为学习金属指示剂打下了基础,对本节课的学习有一定的帮助。但是,配位滴定过程比酸碱滴定复杂复杂,溶液 pH 值和各种副反应都影响指示剂的变色点,因此,金属指示剂使用的条件是学生较难掌握的地方。 二、教学目标 1. 知识目标: (1) 掌握金属指示剂的两大性质和变色原理; (2) 理解金属指示剂选择应具备的三个条件; (3) 熟悉常用金属指示剂及其适用范围。 2. 能力目标: (1) 培养学生能正确选择金属指示剂的能力; (2) 培养学生综合分析能力、动手操作能力、理论联系实际能力; 3. 素质目标: (1) 学习科学家善于观察、勤于思考、敢于创新的精神; (2) 培养学生实事求是的诚信原则,树立正确的价值观和职业道德情操。 三、创新点体现 运用化学史教学法引入章节学习,通过讲述指示剂的发现和发展的科学

故事，提高学生的学习兴趣和探索精神。并且学习科学家们善于观察、勤于思考、勇于探索和创新的精神。

四、教学流程

1. 新课导入

[化学史教学]指示剂的发现归功于著名科学家波义耳。在 300 多年前，波义耳在一次实验中不小心把盐酸溅在紫罗兰上从而使紫罗兰变成红色而发现了酸碱指示剂的。偶然的发现，激发了科学家的探求欲望，从而开启了指示剂研究之门，波义耳还采集了牵牛花，蔷薇花、月季花……泡出了多种颜色的不同浸液，有些浸液遇酸变色，有些浸液遇碱变色，在这些浸液中，波义耳发现用石蕊苔藓提取的紫色浸液效果最好，它遇酸变红，遇碱变蓝，这就是最早指示剂-石蕊指示剂。19 世纪后，合成染料工业兴起，酚酞、甲基橙这些合成染料都能够起到指示剂的作用。后来，随着科学技术的进步和发展，用于四大滴定分析的其他指示剂相继被科学家所发现!而且一直用到今天乃至以后，我们今天学习的就是应用于配位滴定法的金属指示剂。



★ 通过学习科学家们善于观察、勤于思考、勇于探索和敢于创新的学术精神和对真理的不懈追求，培养学生的科学方法、科学精神与科学态度 ★

2. 学习目标

[明确学习目标]通过本节课的学习，我们达到以下目标：

- (1) 掌握金属指示剂的两大性质和变色原理；
- (2) 理解金属指示剂选择应具备的三个条件，并能正确的选择合适的指示剂指示滴定终点；
- (3) 熟悉常用六种金属指示剂及其适用范围。

3. 新课讲授

- (1) 金属指示剂的性质和变色原理

[性质总结]

金属指示剂和酸碱指示剂相似。也遵循“一个是，一个有”原则。

[对比]

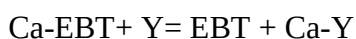


通过不同型体颜色的变化指示滴定过程中金属离子浓度的变化。

[举例]以 EDTA 滴定 Ca^{2+} ，用铬黑 T (EBT) 作指示剂；

[分析]滴定前， Ca^{2+} 溶液 (pH 8~10) 中加入 EBT 后，溶液呈酒红色，发生如下反应： $\text{EBT} + \text{Ca}^{2+} = \text{Ca-EBT}$

滴定终点时，滴定剂 EDTA 夺取 Ca-EBT 中的 Ca，使 EBT 游离出来，溶液呈兰色，反应如下：



[变色实质]

金属指示剂是在指示剂和指示剂络合物之间变色。

[讨论]金属指示剂是不是在所有的条件下都能适用呢？

[演示实验视频]在 pH 分别为 5、9、12 的液中分别加入指示剂 EBT，观察其颜色的不同，并且与 M-EBT 配合物颜色（红色）比较，哪个 H^+ 条件下颜色有明显区别。

[结论]可以观察到只有 pH=9 时，锥形瓶里指示剂的颜色采与指示剂-M 配合物的颜色有明显区别。因此，金属指示剂的使用是有条件的。这就是我们要学习的第二点，也是本节课的难点——金属指示剂应具备的条件。

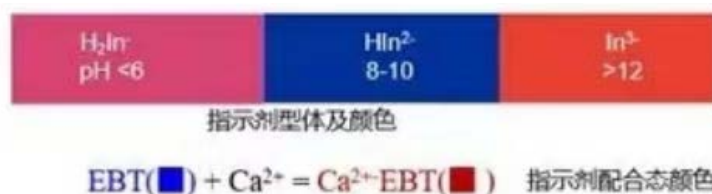
2. 金属指示剂应具备的条件

(1) 条件 1：在规定的 pH 值内，指示剂游离态颜色和指示剂配合物颜色有明显的区别。

[思考]为什么溶液的 pH 值能影响指示剂本身的颜色呢？

[回答]因为金属指示剂不但是有机配位剂，它一般也是有机弱酸或弱碱，所以也存在酸式和碱式不同颜色的型体。

[例 1]铬黑 TEBT：适宜 pH 范围： 8-10



[例 2]二甲酚橙 XO：适宜 pH 范围： pH<6



(2) 条件 2: “M-指示剂”配合物稳定性要适当($K'\text{MIn}$ 适中)[讨论] $K'\text{MIn}$ 太大或太小会怎样呢?

课堂组织: 要求学生进行课堂讨论, 比一比: 谁分析得又对又快!

[分析]①如果 $K'\text{MIn}$ 太小, 就说明金属离子和指示剂形成的配合物很不稳定, 在到达终点前很容易解离出游离的指示剂, 使终点提前, 引入误差。

②如果 $K'\text{MIn}$ 太大, 在终点置换反应中 EDTA 夺取 Mg^{2+} 就会失败, 使得指示剂不能游离出来, 导致终点不能到达, 这种现象叫做指示剂的封闭。

[定义]指示剂封闭——指示剂与金属离子生成了更稳定的络合物而不能被滴定剂置换的现象; 如 EBT 能被 Fe^{3+} , Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{3+} 等离子封闭。

[动画演示]指示剂的封闭现象。

现象是外在, 本质是内在, 现象是本质的外在表现。引导学生不仅要看实验现象, 还要透过现象思考分析内在本质, 如此方能更好地掌握理论知识, 并指导实践。

[分组讨论]指示剂的封闭即使使终点无法到达, 自然影响到滴定的准确度, 那就必须把这种现象消除, 怎么消除呢?

课堂组织: 分小组讨论, 讨论完毕, 每小组推荐一名同学讲解讨论出来的解决方案, 同组同学可做补充, 回答得最完整的小组获胜。

[案例教学]铝作为一种常见金属, 被人们广泛使用。最近研究证实, 食品中含铝量过高, 将导致人的早期衰老, 铝在脑中蓄积可引起大脑神经的退化, 记忆力衰退, 甚至呈现老年性痴呆, 目前已被确定为食品污染物而加以控制。因此, 饮用水、铝罐装饮品工业废水中铝离子的检测在环境保护和人体健康方面, 具有很重要的意义。而由于 Al^{3+} 封闭指示剂二甲酚橙, 因此必须用返滴定法滴定。

(3) 条件 3: “M-指示剂”配合物要易溶于水。

[思考]如果不溶于水或难溶于水会有什么影响?

[分析]如果生成胶体溶液或沉淀, 在滴定时指示剂与 EDTA 的置换作用将进行缓慢, 变色不明显而使终点拖长。这种现象叫做指示剂的僵化。

[定义]指示剂僵化——如果指示剂与金属离子生成的配合物由于某种原因解离速度较慢, 使指示剂与 EDTA 的置换作用进行的缓慢而使终点拖后变长的现象。

[课堂讨论]如何消除指示剂的僵化呢?

[解决办法]

[知识补充]金属指示剂变质问题。

因为金属离子指示剂大多是具有共扼双键的有色化合物，易被日光、氧化剂、空气氧化或分解。不少指示剂在水溶液中并不稳定日久会变质。所以常用 100 份的氯化钠与 1 份金属指示剂研磨得到固体混合物，或在溶液中加入还原性组分，而且最好是用时新配。

3. 常用的金属指示剂

到目前为止，合成的金属指示剂达 300 种以上，经常有新的金属指示剂问世。现给大家介绍六种常用的金属指示剂。那么它们的变色范围、颜色变化、适用范围都是要求同学们掌握的。

4. 归纳总结

通过本节课的学习，我们学会了金属指示剂的性质和变色原理了解了金属指示剂应具备的条件，熟悉七种常见的金属指示剂的性质和适用范围，为后面配合滴定的应用打下基础。

那么单一金属离子的滴定及终点的指示方法我们应该都掌握了，但是实际的分析中，分析对象常常比较复杂，被测溶液中可能存在多种离子，在滴定时到底有没有干扰呢？如果有干扰又如何解决呢？这将是我们的下节课将要解决的问题，请同学们带着这两个疑问预习课本第六节混合离子的分别滴定。

[知识拓展]

配位滴定确定终点的方法除了指示剂法，我们还可以运用电位滴定、光度测定等仪器分析技术确定滴定终点。配位滴定法不管用什么样的方式指示终点目的都是能够准确的测定金属离子。改革开放以来，随着我国工业化进程的不断加快，金属特别是重金属的使用范围日益扩大，在加速经济发展的同时，也带来了诸多的环境污染问题。重金属难以降解，会在生物体内长期积累，极其微量也可能产生严重后果。重金属通过食物链沉积到人体后，可引起各种疾病，对人类健康造成严重损害。因此我们应当高度重视食品、环境中重金属检测。检测重金属的方法除了配位滴定以外，还有如下方法：



科技的发展是我们难以想象的，而我们课内能够学习的时间和内容都是有限的，希望同学们多利用课余时间学习更多、更广、更先进的知识。当然，仅仅学习知识还不够，从毒奶粉到毒疫苗，很多不法商家为了牟利，快

	乏道德，缺乏良知，妨碍了社会政治经济的健康发展和社会和谐。所以希望各位同学在未来的工作中要做到不忘初心，牢记使命，利用我们所学的知识服务于社会，做一位有道德的分析工作者，有良知的化学工作者。 五、教学效果与反思 1. 增加化学史教学，体现化学学科的育人功能 本次课利用波义耳发现指示剂的化学史为线索创设教学情景。让同学们学习科学家善于观察、光产勇于探索和敢于创新的学术精神。 2. 增加演示实验视频 演示实验属于直观教学，考虑到时间的因素，我们增加了演示实验视频。通过视频，指示剂颜色变化过程一目了然，给学生留下的印象比单纯讲解深刻得多。 3. 增加了知识延伸，启发学生的创新思维 通过增加本学科发展前沿及自己的相关研究领域，启发学生的创新思维，使学生在学好教材的基础上有效地拓宽，真正达到学为我用的目的。 4. 增加了素质和道德教育本节课我们打破传统的教学方式，更加关注学生在学习中所表现出来的情感、态度、价值观。联系具体的生活实例和近年来的新闻，在教学中穿插素质教育和道德教育，实现真正的教书育人。
分析评价	该案例体现了教学内容与时俱进，将环保理念融入到化学实验教学中，使学生在学化学知识的同时也能够增强环保意识。同时，采用了多种教学方法，使学生参与度高，思考深入，有助于培养学生的创新精神和实践能力。整个教学过程贯彻“以学生为中心”的教学理念，注重启发学生思考、探究问题，提高了教学效果。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化学学院，教授

案例编号	20051112-049
案例标题	“核酸检测助力疫情防控”——分析技术为“美好生活保驾护航
案例来源	改编自深圳职业技术学院 蒋晓华老师
内容简介	在分析化学中，结构分析、定性分析和定量分析是核心内容。以新冠病毒核酸检测为例，可以看到分析化学在疫情防控中的重要作用。科技工作者通过高效核酸检测技术的开发，为疫情防控提供了科学依据和宝贵经验。一线医务人员冒着生命危险为疫情防控做出了巨大的贡献，充分体现了尊重生命、救死扶伤的医学道德精神。
关键词	核酸检测；医学道德精神；定量分析
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	案例+文字
育人主题	专业认同感和社会责任感、人类命运共同体的价值理念
素材长度	3647 字
案例正文	一、课程思政教学设计 围绕分析化学的任务和作用展开，在介绍“什么是结构分析、定性分析、定量分析”时引入该课程思政案例。自 2019 年 12 月出现新冠疫情以来，疫情发展迅速并席卷全球。中科院武汉病毒研究所迅速分离并鉴定引起突发公共卫生事件的罪魁祸首的成分和分子结构，确定这一种不同于 2003 年“非典”SARS 病毒的新型冠状病毒，为果断开展全面疫情防控、疾病治疗、病毒检测提供了极其关键的科学依据。而病毒 RNA 核酸检测则为新冠的诊断提供了最直接的证据，核酸检测是一种高选择性的定量分析方法，其中核酸的提取纯化利用了分离分析技术，检测技术更是基于实时荧光定量 PCR 这一重要的荧光检测仪器分析方法，这在群体感染情况的排查中发挥了重大的作用。 在新冠病毒核酸检测中，从采集样本到检测，每一个环节都存在感染的风险，一线医务人员冒着生命危险，付出了无数的心血和汗水，为我国疫情防控做出了巨大的贡献：另一方面，我国科技工作者夜以继日地奋战，在第一时间开发和生产出新冠肺炎核酸检测试剂盒，大大提高了检测效率，高效核酸检测技术的开发成为我国疫情控制的关键，也充分体现了科技工作者科技报国的家国情怀和使命担当。我国的疫情得到及时有效的控制，不仅归因于快速准确的诊断、排查、隔离等防控措施，更得益于中国疫情防控的“动态清零”总方针，为全球抗疫提供了科学依据和宝贵经验。对比之下，一些欧美发达资本主义国家疫情反而失控，中国多次向疫情严重的国家和地区提供医疗和物资援助，充分体现了中国政府尊重科学的彻底唯物主义精神、以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。 二、教学实施

	1. 教学目标 价值目标：以新冠病毒的结构分析、核酸定性定量检测为例，让学生理解分析知识和技术对于解决人类面临的突发公共卫生事件具有极其重要的作用，增强学生的专业认同感和社会责任感。以医务人员和科技工作者大无畏的英雄事迹为例，激发同学们科技报国的热情。通过对比中国和西方发达国家面对疫情所秉持的态度和措施以及疫情防控所取得的成效，让同学们认识到“资本至上”与“人民至上”的本质区别，从而理解和认同中国共产党以人民为中心的执政理念以及人类命运共同体的价值理念。 知识目标：理解分析化学对于人类社会发展的作用，掌握分析化学定性定量及结构分析的概念，掌握定量分析的一般步骤，了解分析化学的发展方向。 能力目标：能够从分析化学专业的角度理性看待公共安全事件，能够将所学知识与社会实际问题相结合。 2. 教学方法 采用线上线下混合式教学、以任务驱动为核心，主要运用问题教学法、案例教学法、启发教学法和小组教学法，并辅以官方网站、视频资源、案例等多种资料。 3. 教学过程 第一步：提出问题-课前布置任务分析化学是一门与人们衣食住行紧密相关的学科，在人们生活、工农业生产、进出口贸易、现代科技发展中有何作用？请学生结合自身的经历观察并思考：核酸检测有哪些采样方式以及为什么要这样采样？病毒检测有哪些方法？核酸检测的流程是怎样的？（借助数学平台发布任务） 第二步：案例探究-小组讨论同学们查找资料后，在课上以小组的形式讨论上述问题并分享各自的观点，由组长（轮流制）汇总讨论结果，在课上做简要的汇报，若有不同的见解，同学们可以保留意见，课后再深入探究。 第三步：教师讲评-思政点睛 针对讨论结果，教师进行集中讲解，分析化学的任务是从化学的角度来认知这个世界--从人类对生命起源和生命物质的探索，对生存环境的监测，对工、农业生产过程的监控，对食品、药品的成分、污染状况的研究，都需要使用分析化学的理论和方法，而结构分析、定性分析和定量分析就是分析化学的主要任务。以当前社会关注度最高的“核酸检测”为例（辅以视频资源和图片），结构形态分析表明新冠病毒（SARS-CoV-2）是一种由蛋白质包裹的正向单链RNA病毒。新冠病毒感染人体后，会在鼻腔、咽部、下呼吸道等处“定居”并进行繁殖，通过采集鼻咽拭子、痰液、血液等标本进行相关因子检测，可以判断人体是否感染了新冠病毒。直接分离病原体是传染性疾病的金标准，但新冠病毒分离培养需要在生物安全防护极高的P3实验室进行，检测时间长达几天，不利于疫情的研判和防控。按照检测靶标区分，
--	--

	新冠病毒的快速检测方法包括 3 种：核酸检测、抗原检测和抗体检测。目前人们在社区及医院接受的新冠病毒检测大多是核酸快测，它是一种高选择性的定性定量分析方法，其中核酸的提取纯化利用了分离分析技术，检测技术更是基于实时荧光定量 PCR 这一重要的荧光检测仪器分析方法。核酸检测从采集样本、核对信息、提取核酸、核酸扩增再到报告出炉生成绿码，只需要几个小时的时间。显然，发展全面、高效、快速、准确的分析检测方法是分析化学的一种发展趋势。 思政点睛：在新冠病毒核酸检测中，每一个环节都存在感染的风险，无数医务工作者冒著生命危险，以大无畏的精神坚守抗疫一线，为我国疫情防控做出了巨大的贡献；另一方面，我国科技工作者夜以继日地奋战，在第一时间开发和生产出新冠肺炎核酸检测试剂盒，大大提高了检测效率，高效核酸检测技术的开发成为我国疫情控制的关键，激发同学们树立科技报国的理想信念和舍我其谁的使命担当。中国疫情防控采取的“动态清零”总方针，使中国疫情得到及时有效的控制，而一些欧美发达资本主义国家的疫情则频频处在失控状态，充分体现了中国政府以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。（相关新闻报道） 价值引领：同学们应该如何做好当下？怎样学好、用好分析技术？引导同学们着眼于当下的每一个教学任务，脚踏实地地完成每一份作业，一丝不苟、从易到难逐渐掌握课程知识，练就过硬的分析技能，为今后科技报国、服务社会打下坚实基础。 第四步：聚焦任务-知行合一 实践训练：以“蔬菜农药残留”为例，学生分工协作查找资料，了解蔬菜从种植、流通到最后摆上餐桌，中间经历了多级安全检测，蔬菜生产基地是重点监测的地方，各地都设有流动检测车，农产品有质检中心，各级蔬菜市场、超市，包括食堂都设有农残检测室，层层把关。在这个过程中，鉴别农药类型属于定性分析，检测农药的残留量属于定量分析，而鉴别农药的同分异构体则属于结构分析。通过实践训练，学生体会到课程学习的意义和重要性，树立正确的科学观。 总结升华：从国之重器到衣食住行，从高端制造到绿色发展，分析检测以技术传递信任，为“美好生活”保驾护航。学生将所学知识与社会实际问题相结合，感受学以致用获得的获得感，认识肩负的历史使命与责任担当，树立“科技报国、科技强国”的理想信念。 第五步：课后作业-巩固提升 课后布置拓展任务，如何研究大米中镉超标问题？引导学生查找资料，由定量分析知识点推导出初步研究方案：1) 采集不同地区稻米样品（有代表性）；2) 选择合适方法测量稻米样品镉的含量；3) 对含量分布做分析，得到数据结果。引导学生拓展思考：得到数据结果后，分析化学的工作是否就完成了？还有哪些可以做的？进行生生互动讨论，提出详细的解决方案，下
--	---

	次课汇报。 4. 教学资源 (1) 基本教学资源：检验检测认证头部企业的基本情况介绍；教师企业实践图片；学生顶岗实习图片；毕业生在检测一线的图片；抗击疫情以及核酸检测的新闻报道；线上教学平台全部微课视频、本次课教案、本次课教学PPT、作业测验等。 (2) 拓展教学资源：化学检验员的能力和素质要求；检验检测相关机构官网资料、中认国质、质量基础设施、深圳质检等微信公众号。 四、教学评价 构建多元化的评价方式提升课堂教学效果。多元化的评价采用显隐结合的方式，显性评价以知识、能力、价值构建三位一体评价目标体系，从课前、课中、课后结合线上线下构建全流程评价过程体系。 1. 显性评价方式：在线上教学平台布置课前任务、课后作业，章节测试、互动评论、课堂签到等，考察学生对知识点的掌握与理解；线下则是根据课中教学任务完成的情况，侧重实践能力的考核，小组互评与教师评价结合。本次任务 1.1 的考核重点为：认识分析化学的任务和作用，初步设计检测方案。学生线上任务的完成情况在学习平台上会被自动记录，线下实践训练的情况老师也会有记录，结合线上线下的表现，最终形成学生课程学习报告。 2. 隐性评价方式：从学生对分析化学课程认知、学习积极性等方面，观察学生对于分析技术的认识态度，评价学生通过本次课学习在思想意识上潜移默化的影响和收获。通过优秀作业展示、优秀笔记分享等途径，进一步激发学生的学习动力，使学生真正成为学习的主人。 五、创新与反思 分析化学是一门与人们衣食住行紧密相关的学科，如何体现分析化学在人们生活、工农业生产和现代科技发展中的重要作用？如何引发学生对课程的学习积极性？本次教学引入大家广泛关注的“核酸检测”，从分析化学的专业角度去深入思考和科学看待核酸检测在疫情防控中的重要作用，引导学生将所学知识与社会实际问题相结合，形成自己的科学观，增强了专业认同感。“打铁还需自身硬”，教师的以身作则和言传身教也是课程思政，教师要不断学习以提高自身认知。另外，要注重发挥学生的主体作用和主观能动作用，营造主动学习的氛围，这些方面还需要在实践中不断思考和提高。
分析评价	该案例非常贴近当前时事，将科学技术与社会实践相结合，说明科技创新对于国家和全球公共卫生的重要作用。客观地介绍了中国在疫情防控方面所取得的成就，并提出了中国政府尊重科学、以人民为中心的执政理念和人类命运共同体的全球价值观。整个案例既有科学性、又有思想性，有助于启发学生关注社会热点问题，增强国家意识和责任感。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化学学院，教授

案例编号	20051112-050
案例标题	量质互变的滴定曲线”——不积跬步无以至千里
案例来源	改编自深圳职业技术学院 蒋晓华老师
内容简介	酸碱滴定曲线是分析化学中常用的实验方法，通过观察 pH 值在滴定过程中的变化趋势和突跃，可以了解溶液的酸碱性质。这种滴定突跃完美体现了量变质变的规律，即经过长时间的积累和努力，最终可以实现质变式的突破。这启示人们要脚踏实地、持之以恒地努力奋斗，才能够最终取得成功。
关键词	酸碱滴定；质量互变；滴定突跃
编写时间	2024-1-20
编著者	王毅梦、副教授、化材学院
素材形式	文字+图片
育人主题	探索创新、坚持不懈、坚定信念
素材长度	3314 字
案例正文	一、课程思政教学设计 介绍酸碱滴定曲线的特性及应用，在介绍滴定曲线特性时引入该课程思政案例。在分析强酸强碱滴定过程中 pH 变化规律而绘制的滴定曲线上，我们可以看到，在滴定终点附近，锥形瓶中溶液的 pH 值有一个很大的突跃，这种突跃完美体现了量变质变的规律。量变质变规律亦称量质互变规律，是自然、社会和思维发展的普遍规律。通过滴定曲线的趋势和滴定突跃引申至厚积薄发的人生哲理，培养青年同学行稳致远的品质，成功和突破需要累积，平时点点滴滴坚持不懈的努力，终将会一飞冲天地“突跃”，实现自己的梦想。 二、教学实施 1. 教学目标 价值目标：通过滴定曲线的变化趋势引申至不积跬步无以至千里的人生哲理，培养同学“滴水穿石”的坚定信念。 知识目标：掌握酸碱滴定曲线的特性；了解不同类型的酸碱滴定曲线；掌握指示剂的选择原则。 能力目标：能够计算和绘制滴定曲线；能够根据酸碱滴定曲线选择指示剂。 2. 教学方法采用线上线下混合式教学、以任务驱动为核心，主要运用实验演示教学法、课堂讨论法等探究学习、研讨式、启发式相结合的教学方法，依托深职院 i 学习网络平台，辅以资源库、微课视频、演示动画等多种资料，运用 AI、VR、AR、MR 等手段，提升课程思政数学的交互性与有效性。 3. 教学过程 第一步：任务引入-提出问题对于某个特定的滴定体系，比如氢氧化钠

标准溶液滴定未知盐酸，当选用酚酞作为指示剂时，滴定初期溶液颜色几乎没有什么变化；当氢氧化钠滴加到较大量时，溶液中开始出现粉红色，摇匀后消失；继续滴加几滴后，粉红色不再消失：再滴加 1-2 滴，将从粉红色变成深红色：继续滴加较大量，深红色会略有加深，但变化不再明显。当选用其他指示剂时，如甲基橙，则没有这么明显的颜色突跃现象。（实验视频）通过滴定实验向同学演示滴定中颜色的变化现象，引导同学思考，为什么滴定过程会有这样明显的颜色突变现象；为什么有的指示剂现象明显，有的指示剂不明显：如何选择合适的指示剂：同一种指示剂是否可以适用于所有的滴定体系。

第二步：教师讲解-揭示本质毛泽东曾说过：“我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看作入门的向导，一进了门就要抓住它的实质，这才是可靠的科学的分析方法。”按下来就由教师讲解滴定过程中导致颜色突变的原因，引出酸碱滴定曲线的概念。酸碱滴定过程中最大的变化是溶液的 pH 值，通过探究 pH 值随滴定剂加量的变化趋势，可以揭示颜色变化的深层原因。溶液 pH 值可以通过计算求得，也可以通过电位计测定电位直接得到。

下面以 0.1000mol/L NaOH 标准滴定溶液滴定 20.00mL 0.1mol/L HCl 为例，说明强碱滴定强酸过程中 pH 的变化。分别计算滴定剂加入 0.00mL、2.00mL、4.00mL、18.00mL、19.80mL、19.90mL、19.95mL、19.98mL、20.00mL、20.02mL、20.05mL、20.10mL、20.20mL、22.00mL、30.00mL 时溶液的 pH 值，以横坐标为滴定剂体积、纵坐标为溶液 pH 值作图，就可以得到该滴定体系的滴定曲线。

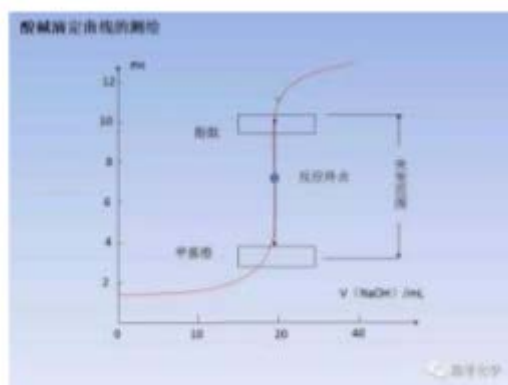


图 3 酸碱滴定曲线

由滴定曲线图可以看出，这是一条滴定初期和滴定后期都变化缓慢、而在某个点附近有突跃变化的类似于“S”型的曲线。当加入氢氧化钠的量累积到接近化学计量点时，锥形瓶中溶液的 pH 值会发生急剧的变化，我们把这个 pH 剧烈变化的现象称为滴定突跃，滴定突跃所在的 pH 范围称之为滴定突跃范围。

第三步：曲线分析-思政融入通过分析滴定数据及滴定曲线可知，当加入氢氧化钠从 0.00mL 至 19.98mL 时，锥形瓶中溶液的 pH 值由 1.00 变化到

4.30, 即加入 19.98mL 仅引起 3.30 个 pH 单位变化, 变化率为 0.165pH/mL: 当加入氢氧化钠从 19.98mL 至 20.02mL 时, 锥形瓶中溶液的 pH 值由 4.30 变化到 9.70, 即加入 0.04mL 变化了 5.40 个 pH 单位, 变化率为 135pH/mL, 相比突跃前的变化率, 提高了 800 多倍, 产生了质的飞跃。酸碱滴定过程中溶液 pH 的变化趋势即是完美的量变质变理论的表现, 突跃的本质符合辩证唯物主义中的量质互变规律, 即“处于不断变化之中的事物, 在每次由一种性质变化到另一种性质的过程中, 总是由微小的变化(即量变)慢慢积累开始, 当积累达到一定程度, 就会导致事物由一种性质变化到另一种性质(即质变)”。

量质互变规律亦称量变质变规律, 是自然、社会和思维发展的普遍规律, 也是唯物辩证法的三个基本规律之一, 量变是事物数量上的增减, 是一种连续的、变化, 是突变、飞跃。量变是质变的准备, 质变为新的量变开辟道路。量变超过一定限度必然引起质变, 使旧质变为新质, 然后在新质基础上又开始新的量变。新的量变超过一定限度又引起新的质变, 如此往复不已, 推动事物不断向前发展。从量变与质变的关系原理入手, 勉励同学要注重平时学习的积累。不能只热衷于做“质变”的突破工作, 更应注重做“量变”的积累工作。习总书记提倡青年要以“滴水穿石”的精神埋头苦干, 踏踏实实每天做一点, 积少成多, 才会有“质变”的飞跃。

第四步: 聚焦任务-自我增值动手实践: 教师设定几种不同的一元酸碱滴定类型, 如强酸滴定强碱、强碱滴定强酸、强酸滴定弱碱、强碱滴定弱酸等, 两人为一小组选择一种类型进行滴定曲线的计算与绘制。相同类型的小组为一个大组, 每个大组内部讨论各小组结果, 确定该类型的滴定曲线; 全班共同比较各个大组的滴定曲线, 讨论不同类型的滴定曲线的异同点(曲线形状、突跃范围等); 根据滴定曲线的突跃范围, 讨论该如何选择合适的指示剂。

总结升华: 同学们通过思考、计算及绘制滴定曲线, 加深对滴定曲线突跃的认识, 深刻理解量变到质变的规律, 从而坚定坚持积累以待升华突破的信念和决心。同时通过对不同类型滴定曲线的比较, 也可以让同学们认识到, 每个人的基础不同, 条件不同, 可能会导致前期的积累成本和积累效果不同, 突跃时间和突跃高度(范围)也各有差别。我们无需言目的跟别人比较, 一时落后也不要急着怀疑和否定自己。国学大师曾仕强教授曾经说过, 人不要随便和别人去比, 人比人得死, 货比货得扔, 所以只需要跟自己比就够了。跟自己比才能更好地激发自我的内在驱动力, 只要每天多进步一点点, 日积月累后也必将迎来属于自我的飞跃。

第五步: 课后作业-巩固提升课后布置线上作业和线下实践, 同学们可以自行更换一种滴定类型, 或者改变溶液浓度进行滴定曲线的计算与绘制, 以巩固和熟悉相关知识。同时, 建议同学们尝试进行多元酸与多元碱滴定曲线的计算与绘制, 学以致用, 并思考这些滴定曲线与一元滴定的异同点。

	4. 教学资源 (1) 基本教学资源：线上教学平台全部微课视频、本次课教案、本次课教学 PPT、作业测验等，以及中国醋文化、侯氏制碱法等图文资料。 (2) 拓展教学资源：马克思主义基本原理、中认国质、质量基础设施、深圳质检等微信公众号。 三、教学评价 评价采用显隐结合的方式，显性评价从课前、课中、课后构建全流程评价过程体系。 1. 显性评价方式：在教学平台布置课前预习、课后作业，重点考核知识点的掌握与理解；课中侧重计算能力和表达能力的考核，小组互评与教师评价结合。本次任务 4.2 的考核重点为：滴定曲线的计算与绘制。 2. 隐性评价方式：观察同学学习时态度的积极性、计算的准确性以及绘制曲线的严谨性。 四、创新与反思 恩格斯在自然辩证法中指出：化学可以称为研究物体由于量的构成的变化而发生质变的科学。滴定过程贯穿着过犹不及、量变引起质变、透过现象看本质、不积跬步无以至千里等人生哲理。在解释滴定终点何时到达时，可以与同学讨论其实做事也是这样，有时候我们可能会抱怨什么时候才能看到终点，有时会迫不及待地问指示剂怎么还不变色。滴定管长长的，我们的未来也是长长的，只要坚持认真地放入每一滴，我们想要的结果终将到来。用人生哲理来诠释化学问题，培养同学科学的思维方式，自觉地用唯物辩证法去思考和解决学习、生活、工作中遇到的问题。“授人鱼，不如授人渔”，高等教育的最终目的是要把同学培养成为全面发展、能力为重、兼具学科知识和辩证思维的人。因此，教师不仅要传授学科专业知识，更要传授正确的思维方法、科学的研究方法以及对科学发展的正确认知途径。作为课堂教学实施的主体，教师除了要具备扎实的专业知识功底，还要具有一定的辩证论基础，将辩证的唯物论、唯物的辩证法和辩证唯物主义认识论无痕渗入课堂教学内容，做到信手拈来、游刃有余、收放自如，将专业育人与思政育人同频共振。同时教师在课程思政教学中，更需要以身作则，不断提高自身师德修养，以德立身、以德立学、以德施教、以德育德，通过言传身教进行隐性渗透式课程思政教育。
分析评价	该案例具有科学性，有思想性，能够帮助学生发掘自身潜力，培养坚韧不拔、迎难而上的品质。强调了平时的积累和努力对于最终成功的重要性，有助于引导学生树立正确的人生观和价值观。总之，这是一个生动有趣、富有启发性的思政案例，有助于提高学生的综合素质和批判思维能力。
评价者	樊雪梅，商洛学院、化学学院，教授