

“仪器分析”课程思政教学案例

化学与生物工程学院 潘宏程

一、课程基本信息

课程名称：仪器分析。

课程性质：专业核心课。

授课对象：应用化学专业大二年级本科生。

教学目标：

(1) 知识目标。通过课程学习，掌握仪器分析的特点、内容、分类及其在科学研究、生产实践中的应用和发展。

(2) 能力目标。掌握各种仪器结构、仪器分析方法的基本理论和分析技术，以及各种组分的定性定量分析方法。学生能够针对不同的分析对象，合理选择和应用适当的仪器分析方法，初步具备研究开发仪器分析新方法的能力。

(3) 情感态度与价值观目标。通过了解仪器分析在科学研究和生产实践中的应用及发展，增强实事求是、勇于探索、追求真理的科学精神，弘扬工匠精神，培养创新意识。通过了解我国仪器分析工作者在分析仪器研制过程中做出的卓越贡献，坚定中国特色社会主义“四个自信”，树立民族复兴坚强信念。

课程简介：

“仪器分析”是应用化学专业的一门必修专业核心课程，是学生在学完“无机化学”“有机化学”“物理化学”“高等数学”和“大学物理”等基础课程，以及“分析化学”等专业核心课程后开设的后续课程。本课程主要讲述原子光谱分析法（原子发射光谱分析法、原子吸收光谱分析法和原子荧光光谱分析法）、电化学分析法（电位分析法、电导分析法、电解和库仑分析法、伏安和极谱分析法）、色谱分析法（气相色谱法、高效液相色谱法）的基本知识、基本原理和分析技术。

使用教材：胡劲波，秦卫东，谭学才. 仪器分析. 3 版. 北京：北京师范大学出版社，2017.

二、课程思政整体教学设计

(一) 课程思政教学理念与思路

“仪器分析”既是一门多学科交叉、综合性强，又密切联系生产实际的专业基础课。仪器分析的发展是人们在长期的生产劳动和科研活动中认识和改造自然的结果，其中我国仪器分析工作者也做出了卓越的贡献。本课程蕴藏着丰富的思政教育元素，采取灌输与渗透相结合、理论与实际相结合、历史与现实相结合、显性教育与隐性教育相结合、共性与个性相结合等教学设计理念。

(二) 课程思政教学整体安排

表1 为“仪器分析”课程思政教学整体安排。

表1 “仪器分析”课程思政教学整体安排

课程思政目标	融入章节	依托知识点	课程思政资源
民族复兴	第一章 绪论	仪器分析在科学研究中的发展及应用	我国“祝融号”火星车搭载的火星表面成分探测仪等分析仪器的图片、视频
	第二章 光学分析方法导论	各种电磁波段的分析仪器应用	我国嫦娥号系列卫星上的各种光学分析仪器的图片、视频
	第四章 原子吸收光谱法和原子荧光光谱法	测定砷的氢化物原子吸收光谱法	原子吸收光谱法测定光绪皇帝遗骨中砷的含量，证实光绪皇帝死于急性砷中毒的有关图片、视频。有关戊戌变法和辛亥革命的图片资料
科学精神	第三章 原子发射光谱法	(1) 棱镜分光原理； (2) 焰色反应和原子发射光谱	自制简易火焰原子光谱仪教具
	第四章 原子吸收光谱法和原子荧光光谱法	太阳光谱中的暗线和原子吸收	从渥拉斯顿、夫琅禾费到本生和基尔霍夫发现原子吸收现象和发展原子吸收光谱法的图片、资料
	第八章 电解分析法与库仑分析法	电解原理	图片、新闻资料：水质净化机销售人员用所谓的“水质电解检测仪”来测试水质，误导大众。所谓的水质问题其实是铁电极的电解反应
	第九章 极谱与伏安分析	溶出分析原理	自制蓝牙溶出分析仪教具
文化自信	第四章 原子吸收光谱法和原子荧光光谱法	原子荧光光谱仪器结构	国产与进口原子荧光光谱仪的性能、价格对比相关图片、资料，得出结论：国产原子荧光光谱仪的性价比更高

三、课程思政教学方法及手段

在课程思政方面主要采用以下教学方法：

(1) 画龙点睛式。采用画龙点睛的方式对讲课中涉及课程思政的知识点或技能点进行精准滴灌。例如，在讲授光学分析法概论的时候，介绍我国探月工程、火星探测使用的分析仪器，对中国特色社会主义“四个自信”等思政内容进行点睛。

(2) 案例穿插式。精心选择与课程内容相关的、生动鲜活的案例，例如本生和基尔霍夫通过研究火焰颜色、太阳光谱中的暗线，发展了原子发射和原子吸收光谱法；介绍仪器分析发展历史中无私奉献、做出重要贡献的国内外科学家，引发学生思考，培养学生科学探索精神、创新意识，激发学生的民族自豪感。

四、课程思政教学实施具体案例

第四章第五节 原子荧光光谱法

(一) 教学内容

原子荧光光谱法。

(二) 教学重点

(1) 氢化物发生原子荧光光谱法原理。

(2) 高强度空心阴极灯。

(三) 教学难点

原子发射光谱法、原子吸收光谱法、原子荧光光谱法的区别与联系。

(四) 教学目标

(1) 知识目标：掌握原子荧光光谱法基本原理、仪器结构。

(2) 能力目标：培养学生的科学、逻辑思维能力。

(3) 情感态度与价值观目标：通过了解尼科尔斯在观察火焰的光致发光时发现原子荧光现象，弘扬勇于探索、追求真理的科学精神，培养创新意识。通过了解我国科技工作者在原子荧光分析仪器研制过程中做出的卓越贡献，坚定中国特色社会主义“四个自信”，树立民族复兴坚定信念，培养爱国主义精神，增强民族自豪感。

(五) 教学内容与思政元素融入点

1. 原子荧光现象的发现

1922年，尼科尔斯(Nichols)在研究受光源照射的火焰亮度时，使用钨灯、电弧、汞灯等照射含有金属盐的火焰，观察到金属元素发射的谱线增强，这种现象与人们熟知的原子吸收现象不一致。尼科尔斯从转瞬即逝的实验现象中敏锐地

洞察到这是一种新的火焰光致发光现象，通过深入研究，发现这种现象本质上属于原子的光致发光，即原子荧光，这充分体现了勇于探索、批判性思维、开拓创新的科学精神。

2. 原子荧光在元素分析中的初步应用

20 世纪 60 年代，阿尔克麦德（Alkemade）和怀恩福德纳（Winefordner）等人在前人研究的基础上，提出原子荧光可用于元素分析，研制了原子荧光光谱仪原型机，并实现了原子荧光光谱法测定锌、镉、汞等元素。这说明科学理论到实际应用往往不是一蹴而就，需要反复研究，不断创新。

3. 原子荧光光谱仪的发展历程

1976 年，美国 Technicon 公司推出第一款商品化的原子荧光光谱仪，但由于灵敏度不够高、测定参数不易选取，很快就退出市场。

1980 年，我国地矿部在全国开展化探普查找矿，亟须测定地质样品的高灵敏度检测仪器。西北有色所郭小伟和地矿部物化探所张锦茂等科技工作者积极响应国家需求，于 1983 年成功研发出我国第一台氢化物无色散单通道原子荧光分析仪，在两大关键核心技术上取得了突破：

（1）选择易形成气态氢化物的元素作为原子荧光仪器突破口，显著提高灵敏度；

（2）成功研制高强度光源，解决了当时普遍使用碘化物灯易产生干扰的难题。

原子荧光光谱仪的仪器成本低、灵敏度高、实用方便，符合我国国情，能满足国家需求，得到大力发展。经过我国几代科研工作者的不懈努力，持续技术革新，提高仪器性能，掌握高性能空心阴极灯、断续流动、顺序注射等核心技术，成功实现原子荧光仪的实用化和商品化，是我国少数具有自主知识产权、技术水平超过进口的商品化分析仪器。这充分表明，广大科技工作者只有扎根祖国大地，将事业与国家和民族的前途命运、与人民的福祉相结合，把科技成果应用到实现国家现代化的伟大事业中，把人生理想融入为实现中华民族伟大复兴的奋斗中，其科研能力才能最大程度发挥价值，其为之奋斗的事业才能获得最大意义上的成功。

（六）教学过程

表 2 为“原子荧光光谱法”教学过程。

表 2 “原子荧光光谱法”教学过程

教学环节	教学内容	思政目标及资源	教学方法与手段	教师活动	学生活动	时间分配
复习	原子发射、吸收的基本原理	—	讲授	讲授	聆听，思考	2min

续表 2

教学环节	教学内容	思政目标及资源	教学方法与手段	教师活动	学生活动	时间分配
讲新课	导入新课“原子荧光光谱法”，介绍国产原子荧光光谱仪是我国少数具有自主知识产权、技术水平超过进口的商品化分析仪器	激发学生爱国主义精神、民族自豪感。国产与进口原子荧光光谱仪的性能、价格对比相关图片、资料	情感陶冶法	讲授	聆听，思考	1min
	原子荧光现象的发现：尼科尔斯在 1923 年研究了火焰的光致发光现象，他使用钨灯、电弧、汞灯等照射含有金属盐的火焰，发现金属发射的谱线得到增强，这是一种原子荧光现象	培养勇于探索、批判性思维、开拓创新的科学精神。尼科尔斯的论文中相关数据、图表	研讨法	讨论：为什么光照射火焰会产生发光增强的现象？PPT 演示，引导学习	讨论，回答	5min
	原子荧光光谱法基本原理	—	—	PPT 动画演示、讲授。归纳总结：原子荧光的本质是吸收光能量，产生能级跃迁，返回低能态，进行发光	聆听，思考	10min
	原子发射光谱法、原子吸收光谱法、原子荧光光谱法的区别与联系	—	研讨法	讨论：原子荧光能不能用于元素分析，怎样用	讨论，回答	5min
	原子荧光在元素分析中的初步应用：阿尔克麦德和怀恩福德纳等人在前人研究的基础上，提出原子荧光可用于元素分析，研制了原子荧光光谱仪原型机，并实现了用原子荧光光谱法测定锌、镉、汞等元素	科学理论到实际应用往往不是一蹴而就，需要反复研究，不断创新。阿尔克麦德和怀恩福德纳的论文中相关数据、图表	情感陶冶法	讲授、PPT 演示，引导学习	聆听，思考	5min

续表2

教学环节	教学内容	思政目标及资源	教学方法与手段	教师活动	学生活动	时间分配
讲新课	原子荧光光谱仪的发展历程：美国某公司的原子荧光光谱仪商品化失败。我国科技工作者在两大关键核心技术上取得突破：（1）氢化物发生原子荧光；（2）高强度激发光源，成功实现原子荧光仪的实用化和商品化，是我国少数具有自主知识产权、技术水平超过进口的商品化分析仪器	培养爱国主义精神、增强民族自豪感、树立中国特色社会主义“四个自信”。郭小伟和张锦茂等科研工作者成功研发出我国第一台氢化物无色散单通道原子荧光分析仪的事迹；我国几代原子荧光光谱工作者不懈努力，勇于创新，在高性能空心阴极灯、断续流动、顺序注射等核心技术上取得突破的事迹	情感陶冶法，案例法	讲授	聆听，思考	10min
	原子荧光光谱仪器结构重点：（1）氢化物发生荧光原理；（2）高性能空心阴极灯	—	—	讲授	听讲，识记	3min
课堂小结	原子荧光光谱法原理和仪器结构	—	—	讲授	理解，总结	2min

五、教学效果

通过本课程学习，学生能熟练掌握仪器分析的特点、内容、分类，各种仪器结构、仪器分析方法的基本理论和分析技术；增强实事求是、勇于探索、追求真理的科学精神，弘扬工匠精神，培养创新意识，坚定中国特色社会主义“四个自信”，树立民族复兴的坚强信念，达到了教学目标。

学生反馈，通过学习科学家在仪器分析方法研究时独立思考、大胆探索、勇攀高峰的科学精神，激发了自己的学习兴趣和対仪器研发的探究兴趣，部分学生参加自制仪器兴趣小组，自制教学仪器获第五届全国高等学校教师自制实验教学仪器设备创新大赛三等奖。通过学习我国科技工作者经过不懈努力、自主创新，使国产分析仪器跻身于世界先进水平，并在我国的探月工程和火星探测得到应用，增强了爱国主义情怀和民族自豪感。

六、教师感悟

在部分章节授课中，专业知识与思政教育的有机融合方面做得还不够，有些时候尺度掌握不好，思政元素的使用比较牵强生硬，容易变成道德说教，把“课程思政”上成了“思政课程”。今后要在教学上不断地探索，进一步做好从知识教育到情感教育，最后到价值观的引导，有机融合价值塑造、能力培养、知识传授，使学生树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，增强“四个自信”，树立正确的世界观、人生观、价值观，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。