

《可见分光光度法测定水体中重金属铬》教学方案

课程名称	工业分析技术	课程性质	专业核心课
教材	《工业分析》(第二版), 张小康主编, 化学工业出版社	教学对象	应用化工技术专业学生
教材章节	水质分析	课时	1 节 (40 分钟)
教学内容	<p>铬广泛存在于自然界中, 是人体的一种必须微量元素, 是正常生长发育和调节血糖的重要元素, 同时具有保护心血管、控制体重的功能。但是, 过量的铬对人体健康有害, 对水生生物有致死作用。</p> <p>可见分光光度法测定 Cr^{6+} 是一种常用的检测方法。该工作任务指导学生们学会用可见分光光度法测 Cr^{6+}, 主要包括可见分光光度法测定 Cr^{6+} 的原理、标准曲线的绘制, 并通过线性方程计算未知样的浓度, 进而熟练使用可见分光光度计。</p>		
教学目标	知识目标	能力目标	情感目标
	<p>学会标准曲线的绘制, 并通过线性方程计算未知样的浓度;</p> <p>熟悉可见分光光度计的组成部分及其功能。</p>	<p>引导学生熟练使用可见分光光度计;</p> <p>培养学生思考问题和解决问题的能力、观察能力、动手能力。</p>	<p>培养大学生自主探究的精神;</p> <p>提升大学生的团队合作精神;</p> <p>培养学生爱岗敬业的品质, 使学生树立正确的职业道德观。</p>

<p>教 学 重 点 与 难 点</p>	<p>教学重点与难点：</p> <ol style="list-style-type: none">1.学会标准曲线的绘制，并通过线性方程计算未知样的浓度；2.学生熟练使用可见分光光度计。
<p>学 情 分 析</p>	<p>本节课授课对象是应用化工技术专业学生，授课内容选自《工业分析技术》课程中的水质分析内容。</p> <p>处于本阶段的学生通过前期对《无机化学》、《分析化学》、《有机化学》等课程的学习，已经对氧化还原反应、配位反应等相关知识已基本掌握，对化学实验安全常识和绿色化学实验有了基本了解，对玻璃仪器的正确使用、溶液的配制等基础知识和基本技能熟练掌握，为这次现场教学的开展奠定了扎实的理论和实践基础。同时，学生对大学生活和学习已经具备一定的适应能力，形成了一定的自学、查阅文献资料、归纳总结的能力，学生能够较好地适应本节课中的教学方法，取得比较理想的教学效果；针对高职院校学生大部分不善于思考，习惯被动接受知识，课堂氛围相对比较沉闷，但具有较强的动手能力的特点，在教学过程中设计不同的教学情景来调动学生的学习积极性，鼓励学生主动思考、勇于探究、切实有效的解决问题，最终实现“做中学，学中做”。</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">教 学 方 式 方 法</p>	<p>课堂主要以现场教学法为主，结合多媒体教学法、任务驱动式、自主学习以及合作式教学等方法为辅的模式进行教学。</p> <p>现场教学法：通过现场讲授下达实验任务，学生现场操作，教师现场指导，完成了标准曲线的绘制和可见分光光度计的正确使用。</p> <p>自主学习：课前通过蓝墨云班课布置学习任务：了解重金属铬对人体和环境的影响，掌握可见分光光度计的组成结构及其功能，通过视频学习可见分光光度计的正确操作。</p> <p>多媒体教学法：通过观看视频，学习可见分光光度计的正确使用。</p> <p>讲授法：直接讲授可见分光光度法测定水体中重金属铬的实验目的、实验原理、实验步骤及注意事项。</p> <p>讨论教学法、自主探究法：引导学生以小组为单位进行实验过程评价及讨论，自主探究未知样品中重金属铬含量的计算、总结可见分光光度计的正确操作。</p> <p>任务驱动法：课堂以任务驱动的形式设定实验子任务，让学生以小组自主完成任务并给予评价。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">教 学 过 程 设 计</p>	<p>教学过程中需要注重三个结合：课程内容与学情相结合，多媒体手段与传统教学（板书）相结合，理论知识与生产实践相结合。具体教学过程如下：</p> <p>【仪器展示】（1min） V-1200 型可见分光光度计</p> <p>【复习提问】（1min） 可见分光光度计的组成部分</p> <p>【新课引入】（3min） 教师提问：铬对人体及环境的影响？ 学生回答：略</p> <p>【工作任务布置】</p> <p>一. 标准曲线的绘制（25min）</p> <p>1.课前准备：标准溶液的配制</p>

2.标准曲线的绘制:

步骤	教学方法	教学手段	学生活动
标准系列溶液吸光度的测定	讲授法	图片、课件	实验操作
实验过程评价 (附表1)	自主探究法	视频、课件	讨论、总结
实验数据记录 (附表2)	引导启发法	课件、图片	记录、讨论

【讨论】 操作过程的对错

【总结】 正确的操作

二. 未知样的定量测定 (5min)

1. 未知样溶液吸光度的测定
2. 根据标准曲线计算未知样的浓度

【小结】

1. 实验注意事项
2. 总结课程内容 (3min)

总结本节课主要内容, 强调本节课学习重难点。

【课后拓展】 (2min)

查阅《生活饮用水卫生标准》、《地面水环境质量标准》、《污水综合排放标准》等国家标准, 了解重金属铬在不同水体中最高允许浓度。

【板书】 可见分光光度法测定水体中重金属铬

一、标准曲线的绘制

1. 标准系列溶液吸光度的测定
2. 以浓度为横坐标, 吸光度为纵坐标绘制标准曲线

二、未知样浓度的定量测定

1. 未知样吸光度的测定
2. 根据线性方程计算未知样浓度

教 学 考 核	考核项目	所占比例	考核方式	评价标准
	出勤记录	20	教师评价	是否旷课、迟到、早退
	课堂表现	50	学生互评 教师评价	是否正确操作、是否完成实验、数据记录是否规范、是否积极参与讨论、是否文明操作
	实验结果	30	教师评价	标准曲线的线性相关程度良好与否、计算过程是否合理
课 后 反 思	<p>本节课内容选取适量，难度适中，授课中以现场教学为主，采用了自主探究法、任务驱动法、小组学习等教学方法进行授课，借助多媒体教学手段，充分发挥了学生的善于动手操作的能力，提高了学习专业课的积极性，取得了比较良好的教学效果。同时发现，大多数同学对小组实验教学的学习参与度比较高，喜欢合作式讨论学习。因此，在今后授课中，要结合课程内容，挖掘适合高职学生学习特点的课程工作任务来组织课堂教学，突出学生是课堂的主体，从而提高教学效果。</p>			

附表 1

可见分光光度计操作过程评价标准

小组成员：

序号	作业项目	考核内容	考核记录	评价
一	比色皿的使用	手是否触及比色皿透光面	触及	
			未触及	
		比色皿润洗	进行	
			未进行	
		溶液 (2/3~4/5 为宜)	过少	
			过多	
			适量	
		测定后, 比色皿洗净	进行	
未进行				
二	仪器的使用	是否有参比溶液的	有	
			没有	
		工作曲线拟合	正确	
			不正确	
三	文明操作	关闭仪器	进行	
			未进行	
		填写仪器使用记录	进行	
			未进行	
		工作台整理	进行	
未进行				

附表 2

甘肃农业职业技术学院实验操作记录报告单

小组成员：

记录人：

时 间：2019 年___月___日（上、下）午

1.标准曲线的绘制

铬标准使用液浓度：_____

溶液代号	吸取标液体积 (mL)	C ($\mu\text{g/mL}$)	A
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			

标准曲线公式：_____ 线性相关系数：_____

平行测定次数	1	2	3
吸光度 A			
C (Cr) (查得的浓度) /($\mu\text{g/mL}$)			
C (Cr) (原试液浓度) /($\mu\text{g/mL}$)			
$\bar{C}(C_r)$ (原试液平均浓度/($\mu\text{g/mL}$))			

2.未知物含量的测定

3.计算过程：