

揭阳职业技术学院
生物工程系

教学标准

2025 -- 2026 学年度第一学期

课程名称 无机化学

班 级 药学 251

教 研 室 药学教研室

授课教师 韩文朋

《无机化学》课程标准

理论学时数：48

实训学时数：18

适用的专业范围及层次：高职药学专业

学分：4

考核方式：考试

一、课程任务

《无机化学》是高职高专卫生职业教育药学类专业一门重要的基础课程。内容丰富，涉及的化合物繁多，在药学等科学中有多个方面的应用。其包括理论讲授和实验操作两部分。主要学习溶液、化学平衡、电化学、化学热力学、化学动力学、原子和分子结构、配位化合物、元素化学等基本理论知识。本课程的任务是通过理论教学，为学生今后学习相关专业知识和职业技能奠定坚实基础，从而使学生具备从事药品生产、经营等专业的学习和工作所必需的无机化学基本知识和基本技能，解决药品生产应用中的实际问题；通过实验教学，使学生掌握化学实验基本操作，培养学生的实验基本操作技能和良好的科学研究思维方法以及基本素质。通过理论和实验的综合教学，为学生今后学习相关专业知识和职业技能、增强继续学习和适应职业变化的能力奠定坚实基础。

二、课程目标

（一）知识目标

1、掌握无机化学的基本概念、基本原理等基本知识，如原子结构、分子结构、溶液和胶体溶液、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液、化学热力学基础、氧化还原与电极电势、配位化合物等。

2、掌握无机化学实验的基本操作，学会使用常见的仪器及设备，分析、制备简单的无机物。

3、掌握无机化学实验报告的书写规范以及撰写要点。

（二）能力目标

1、学习并掌握利用无机化学理论知识、原理，解释药学或日常生活中实际案例。

2、能够利用无机化学知识，认识、分析、设计、优化相关化学反应或制药工艺。

3、掌握基本的化学理论知识，对相关学科的学习打下基础。

4、熟悉并掌握实验室安全管理规则、仪器操作注意事项等，具备处理实验室安全问题的基本经验。

5、培养团队协作精神和科学严谨的实验精神。

（三）素质目标

通过对无机化学理论知识、实训技能的学习，培养学生科学与创新素养，形成观察、分析、推理的思维习惯，能够运用化学原理解释自然现象，设计简单实验解决问题。激发学生创新意识，鼓励对经典理论的批判性思考，激发探索未知的兴趣。培养逻辑思维与系统思维，掌握从微观到宏观、从定性到定量的分析方法。培养职业道德，提升团队沟通协作能力。

（四）课程思政

1、增强民族自豪感和文化自信：

通过介绍无机化学在中药研发中的应用，强调中国传统医学与现代科学技术的结合，培养学生的民族自豪感。弘扬中医药文化，让学生了解我国在无机化学领域的历史贡献和现代成就，增强文化自信。

2、强化职业道德和诚信意识：培养学生科学严谨、客观公正的态度，树立正确的职业道德。

3、培养责任感和使命感：引导学生认识到无机化学在中药质量控制、新药研发中的重要作用，增强学生对于保障人民健康、推动中医药发展的责任感。通过案例分析，让学生理解中药学领域面临的挑战和机遇，激发学生投身中医药事业的使命感。

4、增强团队协作和社会服务能力：通过小组讨论、实验合作等方式，培养学生的团队协作能力和沟通能力。

5、培养创新精神和实践能力：鼓励学生在无机化学学习中勇于探索，提出新观点，培养学生的创新精神和批判性思维。结合实验课程，培养学生的实践操作能力。

三、教学时间分配

教学内容	学时数		
	理论	实训	合计
一、绪论	2	3	5
二、原子结构	4	0	4
三、分子结构	4	0	4
四、溶液和胶体溶液	4	6	10
五、化学反应速率和化学平衡	5	0	5
六、电解质溶液	9	6	15
七、化学热力学基础	6	0	6

八、氧化还原与电极电势	8	0	8
九、配位化合物	6	3	9
合计	48	18	66

四、教学内容与要求

单元	教学内容	教学要求	教学活动参考	参考学时	
				理论	实训
一、绪论	(一) 无机化学的研究内容和发星莉景 (二) 化学与药学 (三) 无机化学的学习方法	熟悉 了解 了解	理论讲授	2	3
二、原子结构	(一) 核外电子运动的特殊性 1.历史回顾 2.核外电子运动的特殊性 3.波函数 4.电子云 5.4 个量子数 《二) 核外电子排布规律 1.多电子原子轨道能级 2.核外电子排布原理 (三) 原子的电子层结构和元素周期律 1.原子结构与元素周期律的关系 2,元素性质的周期性	了解 熟悉 掌握 熟悉 掌握 掌握	理论讲授 多媒体演示 示教	4	
三、分子结构	(一) 离子键 1.离子键的形成 2.离子键的特点 3.影响离子键强度的因素 4.离子晶体 5.离子的极化 (二) 共价键 1.价键理论 2.杂化轨道理论	掌握 熟悉 了解 掌握	理论讲授 多媒体演示 示教	4	

	3.共价键参数 4.分子晶体和原子晶体 (三) 分子间作用力和氢键 1.分子的极性 2.分子间作用力 3.氢键	了解 熟悉			
四、溶液和胶体溶液	(一) 溶液 1.溶解和水合作用 2.溶液的组成标度 3.溶液组成标度之间的换算关系 (二) 稀溶液的依数性 1.蒸气压下降 2.沸点升高 3.凝固点下降 4.溶液的渗透压 (三) 胶体溶液 1.溶胶的性质和结构 2.溶胶的稳定性和聚沉 3.高分子化合物溶液和凝胶 实训一 溶液的配制 实训二 药用氯化钠的精制 实训三 溶胶的制备及其性质	熟悉 掌握 熟悉 熟练 掌握	理论讲授 多媒体演示 技能实训	4	6
五、化学反应速率和化学平衡	(一) 化学反应速率 1.浓度随时间变化曲线 2.平均速率和瞬时速率 《二) 反应速率理论简介 1.碰撞理论 2.过渡状态理论 (三) 影响化学反应速率的因素 1.速率方程——浓度对反应速率的影响 2.阿仑尼乌斯方程——温度对反应速率的影响	掌握 熟悉 了解 掌握	理论讲授 多媒体演示 示教	5	

	3. 催化剂对反应速率的影响				
	《四》 化学平衡和平衡常数	掌握			
	1. 可逆反应				
	2. 化学平衡				
	3. 平衡常数				
	4. 多重平衡	了解			
	《五》 影响化学平衡的因素	掌握			
	1. 浓度对化学平衡的影响				
	2. 压力对化学平衡的影响				
	3. 温度对化学平衡的影响				
	4. 催化剂不影响化学平衡				
	5. 勒夏特列原理	了解			
	6. 生物系统中的稳态和内稳				
	实训四 化学反应速率与活化能的测定				
六、 电解质溶液	(一) 强电解质溶液理论	了解	理论讲授	9	6
	1. 离子相互作用理论		多媒体演示		
	2. 活度、活度系数和离子强度		示教,		
	(二) 酸碱质子理论	掌握			
	1. 酸碱的概念与强度				
	2. 酸碱反应的实质				
	(三) 水溶液中的质子转移平衡	掌握			
	1. 水的质子自递反应及水溶液的酸碱性				
	2. 水溶液中弱酸弱碱的解离平衡				
	(四) 弱酸弱碱溶液的 pH 计算	掌握			
	1. 一元弱酸弱碱溶液的 pH 计算				
	2. 多元弱酸弱碱溶液的 pH 计算				
	3. 两性物质水溶液的 pH 计算	了解			
	(五) 缓冲溶液	掌握			
	1. 缓冲溶液的组成及其作用				
	2. 缓冲溶液的 pH 计算				
	3. 缓冲容量和缓冲范围	熟悉			

	<p>4.缓冲溶液的配制</p> <p>5.血液中的缓冲系</p> <p>(六) 难溶强电解质的沉淀溶解平衡</p> <p>1.溶度积常数</p> <p>2.溶度积常数和溶解度的关系</p> <p>3.同离子效应</p> <p>4.溶度积规则</p> <p>5.沉淀的生成与溶解</p> <p>实训五 醋酸解离常数的测定</p> <p>实训六 解离平衡和沉淀反应</p>				
七、化学热力学基础	<p>(一) 热力学第一定律</p> <p>1.基本概念和常用术语</p> <p>2.热力学第一定律</p> <p>(二) 化学反应的热效应</p> <p>1.恒容反应热与恒压反应热</p> <p>2.热化学方程式</p> <p>3.热效应的计算</p> <p>(三) 热力学第二定律</p> <p>1.自发过程</p> <p>2.熵与熵变</p> <p>3.吉布斯自由能与自发过程</p>	了解 掌握	理论讲授 多媒体演示	6	
八、氧化还原与电极电势	<p>(一) 基本概念</p> <p>1.氧化数</p> <p>2.氧化还原反应的实质</p> <p>(二) 电极电势</p> <p>1.原电池</p> <p>2.电极电势</p> <p>3.标准电极电势</p> <p>(三) 影响电极电势的因素</p> <p>1.能斯特方程式</p> <p>2.能斯特方程式的应用</p>	了解 熟悉 掌握	理论讲授 多媒体演示 示教 技能实训	8	
		了解 掌握			

	(四) 电极电势的应用	熟悉			
	1.比较氧化剂与还原剂的强弱				
	2.判断氧化还原反应进行的方句				
	3.计算原电池的电动势	了解			
	4.元素电势图及应用				
	(五) 电势法应用	了解			
	1.离子选择电极				
	2.电势法测定溶液 pH				
	实训七 氧化还原反应	掌握			
九、配位化合物	(一) 配合物的基本概念	掌握	理论讲授	6	3
	1.配合物的定义		多媒体演示		
	2.配合物的组成		示教		
	3.配合物的命名		技能实训		
	4.配合物的异构现象	熟悉			
	5.螯合物和螯合效应	了解			
	(二) 配合物的价键理论	熟悉			
	1.价键理论的基本要点				
	2.内轨型配合物与外轨型配合物				
	3.配合物的磁性	了解			
	(三) 配位平衡	掌握			
	1.配合物的稔定常数				
	2.配位平衡的移动				
	(四) 配合物的应用	了解			
	1.生命必需金属元素	了解			
	2.有毒金属元素的促排				
	实训八 配合物的生成和性质	掌握			

五、课程标准说明

(一) 教学学时

本课程标准主要供高职高专等职业教育药学专业教学使用，总学时为66学时，其中理论教学48学时、实训教学18学时。

(二) 教学要求

本课程对理论部分的教学要求分为3个层次。

掌握：指学生对所学的基本知识、基本原理和技能能熟练应用，能综合分析和解决工作中的实际问题。

熟悉：指学生对所学的知识基本掌握和会应用所学的技能。

了解：指对学过的知识点能记忆和理解。

在实训技能方面设计了6个实训，突出以能力为本位的教学理念。

熟练掌握：指学生能正确理解实训原理、独立、正确、规范地完成各项实训操作。

学会：指学生能根据实训原理，按照各种实训项目进行正确操作。

（三）教学建议

本课程标准力求体现“以能力为本位，以服务后续课程为核心”的编写理念，理论知识以“必需、够用”为原则适当删减和引进新的内容，实训着重培养学生的实际动手能力和理论与实训相结合的能力。从内容选材、教学方法、学习方法、实验和实训配套等方面突出高职高专教育的特点。在知识的实用性、综合性上多下功夫，做到理论联系实际加强启发和引导，将学生应用能力培养融汇于教材之中。

课堂教学时应突出高职高专特点，减少知识的抽象性、理论性等，多采用实物、模型、多媒体等直观教学的形式，增加学生的感性认识提高课堂教学效果，讲解时多用启发式教育以培养学生的能力为目标。

实训教学应注重培养学生实际的基本操作技能实训时多给学生动手的机会，引导学生理论与实训相结合提高学生实际动手的能力和分析问题、解决问题及独立工作的能力。

学生的知识水平和能力水平应通过平时达标训练、作业（实训报告）、操作技能考核和考试等多种形式综合考评，使学生更好地适应后续课程学习的需要。作业和试题设计时要体现实用性、综合性、思考性的原则，要难易合适，减少死记硬背的题型，以训练学生的能力为中心以考核学生的能力为目标。

《无机化学》实训课程标准

实训学时数：18

适用的专业范围及层次：高职药学专业

学分：4

一、课程性质

《无机化学》实训是高等职业院校药学专业一门重要的专业基础实践课程。它是《无机化学》理论教学不可或缺的实践环节，是学生进入大学后系统接受化学实验技能训练的开端。本课程注重基础性、规范性和应用性，强调理论联系实际，是培养学生科学素养、实践能力和创新意识的重要载体。

二、课程任务

通过本课程的学习与实践，使学生：

- 1、掌握无机化学实验的基本知识、基本操作和基本技能。
- 2、学会常见无机物的制备、分离、提纯、性质验证及组分测定的基本方法。
- 3、熟悉常用化学实验仪器、设备（如分析天平、pH计、分光光度计、离心机等）的正确使用方法。
- 4、养成严谨求实的科学态度、细致观察与记录的习惯、规范安全的操作意识以及分析问题和解决问题的能力。
- 5、初步具备查阅化学手册、设计简单实验方案、处理实验数据、撰写规范实验报告的能力。
- 6、强化环保意识、成本意识和团队协作精神。

二、课程教学目标

1、知识目标

- (1) 理解并阐述无机化学实验的基本原理和安全规则。
- (2) 掌握常见玻璃仪器的名称、用途、洗涤与干燥方法。
- (3) 掌握溶液的配制、稀释、标定及浓度计算。
- (4) 理解沉淀的生成、溶解、分离与洗涤原理。
- (5) 掌握氧化还原反应、配位反应等在实验中的应用原理。
- (6) 了解常见无机化合物的性质及离子鉴定方法。

2、能力目标

- (1) 技能操作能力：能规范、熟练地进行加热、冷却、溶解、过滤（常压、减压）、蒸发、结晶、萃取、滴定等基本操作；能正确使用分析天平、酸度计、分光光度计

等常用仪器。

(2) 实验实施能力： 能根据实验教材或简单方案，独立或合作完成实验项目，观察记录现象，收集有效数据。

(3) 问题分析与解决能力： 能对实验中的异常现象进行初步分析和判断，并能解决一些简单的实验技术问题。

(4) 数据处理与报告撰写能力： 能运用科学方法处理实验数据，进行误差分析，并撰写出格式规范、条理清晰、结论明确的实验报告。

(5) 初步设计能力： 在教师指导下，能针对简单问题，查阅资料，设计初步的实验方案。

3、素质目标

(1) 培养严谨细致、实事求是、追求真理的科学态度和吃苦耐劳的敬业精神。

(2) 树立“安全第一”的强烈意识，养成良好的实验室工作习惯和环保习惯。

(3) 培养团队协作能力、沟通交流能力和批判性思维。

(4) 激发对化学实验的兴趣和探索未知的求知欲。

4、思政元素

(1) 科学精粹与求真态度

所有定量实验（如溶液标定、解离常数测定），强调数据真实是科学工作的生命线。异常现象分析，当实验结果与理论不符时，引导学生分析原因（操作误差、条件控制、理论局限），培养批判性思维。综合设计实验，鼓励大胆假设、小心求证，体验科学研究过程。

(2) 工匠精神与规范意识

通过基本操作训练（称量、滴定、过滤），强调“差之毫厘，谬以千里”，一个不规范操作可能导致整个实验失败。通过实验室安全教育，将安全规程内化为行为习惯和职业素养。通过仪器使用与维护讲解，爱护公共仪器，使用后及时清理复原，培养“主人翁”意识。

(3) 家国情怀与责任使命

通过讲解元素周期表，讲解稀土元素时，介绍我国稀土资源的战略地位及提取技术的创新发展。展示我国从基础化工到高端材料（如芯片、航天）的产业链，激发行业使命感。

(4) 团队协作与沟通表达

通过以小组为单位完成实验，需要明确分工（操作、记录、数据处理、汇报等）。并

安排小组讨论实验方案，并派代表进行结果汇报或答辩，培养学生团队协作与沟通表达能力。

实验一 实验室安全常识教育及常用仪器的使用维护

知识目标

- 1、熟悉实验室规则、安全守则及意外事故处理
- 2、认识化学实验室常用的玻璃仪器。

能力目标

- 1、能对常见的实验室意外事故进行简单有效的处理
- 2、能用正确的方法对玻璃仪器进行洗涤。

素养目标

- 1、遵守实验室规则。
- 2、珍爱生命，重视实验室安全。

课程思政元素：

理论联系实际，是我们认识、分析和处理问题所遵循的最根本的指导原则和思想基础。平时要重视量的积累，注意事物细小的变化，不可揠苗助长急于求成，对于消极因素，要防微杜渐；同时又要根据事物的发展进程，不失时机地促使事物由量变到质变的转化。

实验二 溶液的配制

知识目标

- 1、了解和学会实验室常用溶液的配制方法
- 2、学习容量瓶和电子天平的使用方法。

能力目标

- 1、能进行溶液的粗配和精配
- 2、能正确使用电子天平。

素养目标

- 1、养成遵守实验室规则的良好习惯
- 2、培养严谨、专业的科学研究态度

课程思政元素：

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

素质一通过发现问题,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。

实验三 药用氯化钠的精制

知识目标:

- 1、掌握氯化钠提纯所涉及的化学原理。

能力目标:

- 1、学会化学方法提纯粗盐, 同时进一步精制成试剂级纯度的氯化钠提供原料.
- 2、练习天平的使用, 以及加热、溶解、过滤、蒸发和结晶、干燥的根本操作.

素质目标:

体会过滤的原理在生活生产等社会实际中的应用。

课程思政目标: 培养学生精益求精的科学探知态度

实验四 缓冲溶液的配制和酸度计的使用

知识目标:

- 1、掌握酸碱质子理论基本内容;
- 2、掌握弱酸弱碱pH计算原理。

能力目标:

- 1、了解酸度计的测定方法。
- 2、掌握缓冲溶液的配制方法和缓冲容量的计算方法。

素质目标:

体会利用缓冲原理, 解释生活中现象以及生命体内缓冲体系的作用。

课程思政目标: 培养学生寻求解决问题的主动性

实验五 醋酸解离常数的测定

知识目标:

- 1、掌握弱酸弱碱解离常数的意义和计算公式。

能力目标:

- 1、了解酸度计测定醋酸解离常数的原理和测定方法。
- 2、进一步理解并掌握解离平衡的概念。

3、熟悉酸度计的使用方法。

素质目标：

利用酸碱解离常数，解决日常生活中常见的现象。

课程思政目标：培养学生胆大心细的科学探知精神

实验六 配合物的生成和性质

知识目标：

1、掌握配合物形成原理及平衡常数。

能力目标：

1、掌握配合物的生成和组成检验。

2、熟悉配位平衡的移动及配离子的相对稳定性。

3、了解配合物与复盐的区别。

素质目标：

能利用配合物相关理论，解释生命现象，药物作用机理等。

课程思政目标：培养学生环保和节约的意识。