

## 高职教育研究

无机及分析化学课程教学改革探索与实践  
——依据“六步四结合”教学模式

◎刘明娣

(三门峡职业技术学院 食品园林学院 河南 三门峡 472000)

摘 要:依据“六步四结合”教学模式对课程进行教学改革设计,结合学校化工实训室条件,以生产项目为载体进行无机及分析化学课程教学设计并实施。由浅入深地将四大滴定的原理、步骤及系统的相关知识和操作技能的掌握融入生产项目的工作过程中,使课程内容更易被学生接受,学生走上职业岗位之后具备持续发展的能力。

关键词:无机及分析化学;“六步四结合”教学模式;课程设计

中图分类号:G712 文献标识码:A

文章编号:1671-9123(2016)04-0073-04

收稿日期:2016-05-26

基金项目:三门峡职业技术学院课题(SZY-2014-008)

作者简介:刘明娣(1964-),女,吉林长春人,三门峡职业技术学院食品园林学院副教授,主要从事化学教育研究。

为更好地将高职教育改革理念落实到无机及分析化学课程改革中,以达到提升学生能力为核心的教学目的,三门峡职业技术学院在充分调研的基础上并结合当前提倡的“工学结合”教学模式,提出适合学院教育特色的“六步四结合”教学模式。所谓“六步”是指用以组织和实施课程教学的项目、平台、一体化、评价,体现了以课程目标为基础、课程内容为核心、课程实施为关键的课程设计逻辑序列。所谓“四结合”即课程设置与岗位职业能力结合;教学过程与职业工作过程相结合;教学内容与职业工作任务相结合;考核评价与职业能力养成相结合。

依据“六步四结合”课程教学模式对无机及分析化学课程进行教学设计及实施,结合学院无机及分析化学实训条件,以项目为抓手,实现教学过程与工作过程相结合,考核评价与职业能力结合。在依据“六步四结合”教学设计与实施的过程中,调动学生学习的积极性,促进课程教学目标的实现。<sup>[1]</sup>

### 一、课程设置与岗位职业能力结合:课程定位准确,课程目标明确

无机及分析化学是应用化工技术专业的一门专业基础课程,该课程的作用是:针对化学分析工岗

位典型工作任务,培养学生对化学分析法认知与检测的职业能力,本课程承担毕业生在未来职业进程中从初始低层次的设备操作工向更高层次车间技术管理层次等岗位迁移的重要任务。

### (一)课程的学习与就业的关系

应用化工技术专业的毕业生从业岗位主要在生产一线,初始就业岗位以分析检验、化工单元操作等为主。但在从业2年—3年后,一些毕业生将从基层工作向车间技术管理层次的产品质量管理员、化验室主任等岗位迁移,现在的化工单元操作多综合应用化验、化工设备操作与维护技术。因此,在对化工设备操作和维护中,掌握一定的无机及分析化学的相关知识,具备无机化工产品性质知识是正常生产工作必需的。

### (二)课程在专业课程体系中的定位

依据化工生产过程和生产任务的需要,分析化工职业岗位群应具备的岗位能力,引入国家职业技能鉴定标准、化工行业标准,与合作企业共同构建基于一般化工生产过程的课程体系。本专业的课程体系主要由职业基础课程、职业技能课程和职业拓展课程组成。<sup>[2]</sup>

从课程体系分析,本课程是应用化工技术专业的职业基础课程,课程所形成的典型“无机物含量测定方法”工作能力,是进行化工生产单元操作与运行、化工产品及中控分析的基础,并在后续涉及化工单元操作、毕业设计、顶岗实习等若干课程中持续运用。

### (三)以职业能力和素质需求为依据,确定课程目标

#### 1.课程的工作内容

通过对化学分析工作的认知和分析,运用实训仪器和药品进行化学试剂配制和化工产品含量分析,具体目标是:能进行样品的预处理,能根据样品成分选择合适的分析方法,能用四大滴定法(酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法)对工业原料、中间产品、产品、副产品进行分析检测。

#### 2.核心要素

电子天平、玻璃仪器的使用;单项样品检测;系统样品检测。

电子天平、玻璃仪器的使用:入门操作技能→本课程必须达到的项目目标为及格标准。在化学分析工、化工生产单元操作岗位上能够完成简单生产任务。

单项样品检测:综合操作能力训练→课程良好的标准要求,在相关岗位上能按照试样分析方案完成试样分析。

系统样品检测:解决实际问题的能力→课程优秀的标准要求,在相关岗位上能够设计试样分析方案并进行试样分析。

## 二、利用实训条件建立实训平台,构建项目模块,实现教学内容与职业工作任务相结合

以专业的化学分析训练基地为平台,以真实的生产项目为素材,以能力及素质训练项目为载体来进行教学,课程对应的职业岗位所需的课程相关能力为运用四大滴定原理、方法、步骤分析无机物含量,具备定量检验无机物的能力。而校内化学分析实训室具有30个实训台及滴定分析仪器与药品,拥有20台电子天平,可以实现无机物定量检验。在实训项目的设计过程中,考虑教学内容与生产项目相结合的前提下,尽可能地利用实训室条件。具体教学模块及对应的能力训练项目见表1。

## 三、教学过程与职业生产任务相结合:体现教学过程与能力形成过程的一致性

该课程根据学生职业能力及素质形成过程指导学生进行训练,在此过程中认知和积累知识,以真实的生产项目、实训设备为载体来展开教学,将四大滴定的原理、测定方法等知识融入项目中,使学生在实训过程中掌握滴定原理和测定方法知识并具备相应的分析检测技能,在教学的组织和实施上选取有利于提高学生学习兴趣的训练方法、手段和步骤,且每个项目均有可展示的结果来呈现,增强了检查

力度,全面地调动了学生的学习积极性,提高学生学习效率。[3]

表 1 教学模块及对应的能力训练项目

序号	模块名称	对应的能力训练项目	学时	知识点
1	工业用冰醋酸含量检测	1.1 查阅资料、确定物质检验方案	4	1.酸碱滴定法的原理、测定条件、测定方法。 2.工业用冰醋酸含量的测定。 3.碱式滴定管的使用。
		1.2 检测冰醋酸含量	8	
		1.3 评价检测结果,开具检测报告	6	
2	生理盐水的检验	2.1 查阅资料、确定物质检验方案	4	1.沉淀滴定法的原理、测定条件、测定方法。 2.生理盐水的测定。 3.酸式滴定管的使用。
		2.2 检测氯化钠含量	4	
		2.3 评价检测结果,开具检测报告	4	
3	铁矿石主要成分分析	3.1 查阅资料、确定物质检验方案	4	1.氧化还原滴定法的原理、测定条件、测定方法。 2.氧化还原方程式的配平。 3.铁矿石主要成分测定。
		3.2 检测全铁的含量	6	
		3.3 评价检测结果,开具检测报告	4	
4	普通硅酸盐水泥熟料全分析	4.1 查阅资料,确定水泥熟料检测项目和检验方案	4	1.配合物的概念,配位平衡的简单计算。 2.配位滴定原理、测定条件、测定方法。 3.测定硅酸盐水泥熟料成分。
		4.2 水泥熟料中铁铝含量的测定	2	
		4.3 水泥熟料中钙镁含量的测定	2	
		4.4 水泥熟料中 SiO <sub>2</sub> 含量的测定	4	
		4.5 评价检测结果,开具检测报告	4	

#### 四、考核评价体系与职业能力培养相结合:体现教学过程与评价的一致性

无机及分析化学是一门理论和实训并重的课程,课程考核以学生职业能力为标准,将完成项目的过程性考核与终结性考核相结合、定性评价与定量评价相结合。课程的总学时为 72,用于常规教学的为 60 学时,另有课内 12 学时为终结性考核时间。课程考核中总成绩为:过程考核成绩×0.6+终结考核成绩×0.4。过程性考核主要指在常规教学环节中,每个教学项目结束均会打分,依此来衡量学生参加课内实训。终结考核采取理论和实操考核相结合的形式。理论考核以常规笔答卷来考核四大滴定的基本原理、方法、步骤、分析结果计算与评价;实操考核以项目为载体,以完成具体任务的质量标准进行考核,具体采取措施见表 2。

表 2 无机及分析化学职业能力训练过程设计

职业能力训练项目					
序号	项目名称	任务	拟实验的能力目标	训练方式、手段及步骤	结果(可展示)
1	工业用冰醋酸含量检测	1.查阅资料、确定物质检验方案 2. 检测冰醋酸含量 3. 评价检测结果, 开具检测报告	1. 能查阅资料并根据客户要求确定物质检验方案。 2.能用称样技术称样液体试液。 3.能配制实训所需试剂。 4. 能根据测定步骤测定工业冰醋酸含量。 5.会进行滴定操作。 6. 能针对检测中出现的问题分析操作过程中的误差原因。 7. 通过该检测项目具备运用酸碱滴定法检测其他物质的迁移能力。 8.会填写分析报告。	1.按每组 2 人的方式进行。 2.教师在实训室以实训用的化学分析仪器来组织学生进行仪器认知。 3.准备实训用仪器、药品。 4.多媒体课件演示酸碱滴定法的测定原理。 5.多媒体课件演示结合教师现场操作教学生进行酸式滴定管、电子天平的使用。 6.检测样品、数据处理、评价检测结果、撰写检测报告。	1.实训报告 2. 书面作业: 简述测定的程序

职业能力训练项目

序号	项目名称	任务	拟实验的能力目标	训练方式、手段及步骤	结果(可展示)
2	生理盐水的检验	1. 查阅资料、确定物质检验方案 2. NaCl 含量的测定 3. 评价检测结果, 开具检测报告	1. 能检索标准检测资料。 2. 能对指定的卤素离子检测任务进行初步分析。 3. 能用沉淀滴定分析技术准确测定物质含量。 4. 能对测定结果进行分析、处理。	1. 按每组 2 人的方式进行。 2. 准备实训用仪器、药品。 3. 多媒体课件演示沉淀滴定法的测定原理、方法、步骤。 4. 检测样品、数据处理、评价检测结果、撰写检测报告。	1. 考核实验设计、技能及小组合作 2. 分析报告单
3	铁矿石主要成分分析	1. 查阅资料、确定铁矿石检验方案 2. 检测 3. 评价检测结果, 开具检测报告 4. 资料归档	1. 能对指定的有得失电子的转移反应的检测任务进行初步分析。 2. 能用氧化还原滴定分析技术准确测定物质含量。 3. 能对测定结果进行分析、处理。	1. 按每组 2 人的方式进行。 2. 准备实训用仪器、药品。 3. 多媒体课件演示氧化还原滴定的测定原理、方法、步骤。 4. 学生根据系统学习的氧化还原测定铁矿石方法确定实验方案, 经教师检查合格可实施。 5. 自行确定所需仪器、药品, 自行配制溶液。 6. 检测样品、数据处理、评价检测结果、撰写检测报告。	1. 考核实验设计、技能及小组合作 2. 分析报告单
4	普通硅酸盐水泥熟料全分析	1. 选择最佳的水泥分析方法。 2. 配位滴定的原理、方法、操作步骤。 3. 安全使用高温炉、坩埚、能识别样品的炭化程度。 4. 硅酸盐水泥熟料全分析	1. 能对指定的金属离子检测任务进行初步分析。 2. 能用配位滴定分析技术准确测定物质含量。 3. 能对指定的金属离子检测任务进行初步分析。 4. 能用重量分析技术准确测定物质含量。 5. 能对测定结果进行分析、处理。	1. 按每组 2 人的方式进行。 2. 准备实训用仪器、药品。 3. 多媒体课件演示配位滴定法的测定原理、方法、步骤。 4. 学生根据系统学习的配位测定铁矿石方法确定实验方案, 经教师检查合格可实施。 5. 自行确定所需仪器、药品, 自行配制溶液。 6. 检测样品、数据处理、评价检测结果、撰写检测报告。	1. 考核实验设计、技能及小组合作 2. 分析报告单

## 五、实施建议

在教学内容组织上,对于需要动手操作的项目,进行分组教学,选择小组长,整个项目的实施和评价要进行小组内部评价,小组组长有权力对小组的成员进行评价,这样可以激发学生的主动性,增强自尊心和自信心,从而提高学生的积极性。在组与组之间进行评价过程中,每两组之间进行相互评价的过程中,通过问题的讨论和分析过程,可以提高小组之间的凝聚力和团结合作的热情,营造一个良好的学习氛围。

## 六、结语

在依据“六步四结合”教学模式对课程进行设计和实施的过程中,作者结合校内无机及分析化学实训室条件,以实际生产项目为载体设计课程教学,突出培养职业能力,使得新设计的课程内容更易让学生接受;规定了课程教学实施过程,实验教学过程与职业过程结合,采取有利于学生上手的训练方式、手段、方法;同时实现考核评价与职业能力结合,以考促学,加快了课程教学目标的实现。

### 参考文献:

- [1]王凤娟.《液压与气动技术》课程教学改革探索[J].商丘职业技术学院学报 2015(2):65-69.
- [2]戴士弘.职业教育课程教学改革[M].北京:清华大学出版社 2013:4.
- [3]赵志群.职业教育工学一体化课程开发指南[M].北京:清华大学出版社 2009:2.

(责任编辑 倪玲玲)