

新工科培养模式下的无机及分析化学教学

李思良,魏云彪,王庆利,李冠斌,苏策
(兰州理工大学石油化工学院,甘肃 兰州,730050)

摘要:为了提高无机及分析化学教学效果,文章首先阐述了无机及分析化学教学现状,然后分析了新工科的核心内涵,最后提出了新工科培养模式下的无机及分析化学教学策略,包括精炼教学内容,突出重点难点;改进教学模式,激发学生学习兴趣;优化评价体系,综合考评学生能力。

关键词:新工科培养模式;无机及分析化学教学;评价体系

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:2095-6401(2020)07-0200-02

无机及分析化学是兰州理工大学(以下简称“我校”)环境、生物、制药及材料类等非化学化工类专业的一门重要的专业必修课程,我校的开设对象为大学二年级学生,理论课 80 学时,实验课 16 学时,总计 96 学时,6.0 学分。通过本课程的学习,使学生熟练掌握该课程的基础理论和基本技能,并为后续的专业基础课和专业课的学习打下坚实的基础。随着现代科学技术的快速发展,为了进一步提高学生的基本技能和基本素养,本文结合新工科理念培养模式,有效地优化了教学内容、完善了教学方式、创新了评价机制,希望有助于学生学习。

一、无机及分析化学教学现状

(一)教学内容烦琐

无机及分析化学课程是将原有的无机化学和分析化学两门课程有机整合优化到一起的一门极具综合性的课程。由于该门课程涉及的知识点较多、概念抽象、难度较大及学习紧张,并且是非化学类专业学生的重要基础课程,导致这些专业的学生在学的过程中知识点混淆,对本课程的学习存在一定难度。无机及分析化学课程主要包括以下几个方面内容。①化学反应基本原理。研究化学反应过程中热力学及动力学一般规律,具体讨论化学反应过程中焓变、熵变、吉布斯函数变、反应限度、反应速率及活化能等。②酸碱平衡和酸碱滴定法。研究酸碱理论和酸碱滴定原理,具体讨论共轭酸碱规则、水溶液的 pH、盐类的水解、缓冲溶液、酸碱滴定过程中溶液 pH 值变化、滴定曲线及指示剂的选择。③重量分析法和沉淀滴定法。研究沉淀—溶解平衡和沉淀滴定,具体讨论溶度积概念、溶度积规则及有关计算、重量分析法的特点、对沉淀形式的要求、影响沉淀溶解度的因素、沉淀滴定法原理及指示剂的选择。④氧化还原反应和氧化还原滴定法。本章重点讨论离子—电子法配平氧化还原反应方程式、原电池的电池电动势、电极电势、标准电极电势的应用、能斯特方程式及应用、氧化还原滴定中化学计量点电位的计算方法及滴定曲线。⑤物

质结构。研究原子结构、分子结构及晶体结构的理论,重点掌握原子核外电子排布的原理和规律、离子键、共价键、杂化轨道理论、价层电子对理论、分子轨道理论、分子间力及物质的结构和性质的关系。⑥配位平衡和配位滴定法。研究配合物键理论和配位滴定原理,具体讨论配合物的组成及命名、配位平衡、配位平衡常数及 EDTA 为络合剂的滴定方法。⑦吸光光度法。讨论了光吸收定律的内容及透光率、吸光度和摩尔吸光系数的意义、吸收曲线在吸收光度中的作用与吸光光度法误差原理及测定条件的选择。⑧元素化学。在化学元素周期性的基础上,研究金属元素和非金属元素的通性和化学性质,如主族元素和副族元素的重点元素、单质及其化合物的物理和化学性质的变化规律。无机及分析化学课程的基本内容可以简单归纳为四大化学平衡、容量分析法、重量分析法、物质结构、吸光光度法及元素化学。教师在教学过程中,传授的知识点内容多、公式多、综合性强、难度较大,不仅要求掌握无机化学和分析化学的基本理论,还要培养学生分析问题与解决问题的能力,提高学生的综合素质与创新能力。因此,如何充分利用有限的课时提高课堂的教学质量及学生的综合能力,是广大化学教师值得思考的问题。

(二)教学方式陈旧

目前,国内大多数高校无机及分析化学理论教学模式还停留在传统教学模式,即“填鸭式”教学,教师在课堂上灌输大量的书本知识,学生认真听讲、记笔记,课后完成教师布置的作业^[1]。由于无机及分析化学课程教学容量大、内容繁杂难学及教师上课速度快,很多知识点学生不能充分理解,一旦遇到知识难点及计算题,学生根本没办法适应,导致其学习兴趣降低。这样的教学方式使学生的问题越积越多,对后续内容的学习丧失信心,最后导致学生学不好本课程。在无机及分析化学课程的教学过程中,还有一部分的实验教学,一般都是在实验课实施之前,教师检查学生完成的预习报告,讲解实验要点及注意事项,

作者简介:李思良(1974—),男,汉族,湖南岳阳人,讲师,博士。研究方向:纳米复合材料。

注:本文系国家自然科学基金项目“荧光与磁共振双成像法分析单克隆抗体制备纳米载体精准给药效果”(编号:21761019)。

然后演示操作要领,学生从旁观看,再完成实验。这种实验教学方式不利于学生体会实验的精髓,也不利于培养学生自主学习的能力。因此,陈旧的教学方法和手段使无机及分析化学课程的教学效率和质量得不到提高,本课程的教学模式仍需不断改进。

(三)考核评价机制单一

当前无机及分析化学课程教学评价仍然是以理论考试为主,大部分学校采用期末闭卷考试的方式,综合学生的实验成绩和期末考试成绩给出总评成绩,根本不能全面反映学生的实际能力,不利于选择出那些具有真才实学的人才,容易造成“高分低能”的现象,即学生为考试而学习。这就导致难以真实、客观及公平地反映学生的实际学习能力,因此,高校必须建立有效的教学效果评价体系^[2]。

二、新工科的核心内涵

新工科是指在新时代、新环境及新形势的背景下,随着科技革命和产业革命带来的新机遇和新需求,探索建立的工科发展新模式。因此,我国高等工程教育发展已经站在新的历史起点,面临如何构建工科专业新结构、如何培养对工程科技创新和产业创新发挥主体作用的新型科技人才,需要加强新工科建设的研究和实践。我国高校要加快建设和发展新工科,要对催生新技术和孕育新产业发挥引领作用、对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用。新工科教育不是传统工科的对立版,而是卓越教育的升级版。在新工科理念下,探索新工科自主发展、自我激励机制,创新工程教育方式与手段,更新工程人才知识体系,为我国产业发展和国际竞争提供智力支持和人才保障^[3]。

三、新工科培养模式下的无机及分析化学教学策略

(一)精炼教学内容,突出重点难点

无机及分析化学课程内容丰富,理论知识多且杂。在无机及分析化学学习过程中,学生不仅需要掌握非常多的概念、原理及公式等,同时还要掌握很多的实验操作方法和技巧。在这门课程的教学过程中,教师应既能突出难点和重点,又能合理分配教学内容比例。因此,教师要熟悉本课程的内容,制定符合本专业特点的教案,根据学生专业特点精讲课程内容,努力使学生在学习中抓住重点,激发学生的学习热情。如在第九章的配位化合物和配位滴定教学设计过程中,教师要重点讲述价键理论和晶体场理论,达到目标教学效果。教师还可以在新工科理念下突出讲解在污水处理中利用配位过程消除某些重金属离子,突出讲解配合物的应用,也可以从 JACS、Nature 及 Science 等期刊中选取与配位化合物相关的前沿知识点,穿插讲解,激发学生的科研兴趣,更好地体现新工科的理念。

(二)改进教学模式,激发学生学习兴趣

无机及分析化学课程大部分的教学内容较为抽象,教学缺乏趣味性,如果教师的教学方式不进行变革,那么课堂教学难免会枯燥乏味。因此,新工科培养模式下的无机及分析化学教学需改进教学模式,激发学习兴趣,提高教学效率。针对四大平衡、定量分析、物质结构、物质分离等基础知识中一些抽象的概念、复杂的公式推导等内容,教师可采用多媒体教学手段,运用文本、动画、图形、声音、图像等进行教学,为学生提供视觉、听觉等多种感官刺激,激发学生的学习兴趣。另外,教师可立足教学实际,灵活选用启发式教学、讨论式教学法、归纳法等多种教学方法,促使学生积极主动地学习,提高教学质量^[4]。

(三)优化评价体系,综合考评学生能力

考核是教学中非常重要的一个环节,通过考核不仅可以了解学生对该课程的重难点知识的掌握程度,还能反映学生的学习状况,同时也能够反映出教师在教学过程中存在的问题。因此,优化课程考核评价体系既要保证其公正性,还要体现出其科学性,同时还要发挥出作用^[5]。为了提升学生学习的积极性,提高教学效果,教师应设置科学性考评,及时将结果反馈到教学过程中并加以改进。因此上课和平时成绩在期末成绩评定中应占有一定的比重,平时成绩应包括学生平时的出勤、作业、课堂提问、现学现考及实验过程中的动手能力等。出勤能促使学生按时上下课、不迟到、不早退,作业的完成情况能反映学生对章节内容的掌握程度,课堂提问和现学现考可以反映学生在课堂的学习效果等。因此,教师通过优化评价教学考核,可以及时掌握学生的学习情况,并对出现的问题及时加以解决和引导。

四、结语

无机及分析化学课程的理论知识较多,概念抽象难懂,相对枯燥乏味。教师要提高工作认识,运用先进的教学手段和方法,强化重点和难点,合理考评学生的综合能力,以提升整体教学水平,从而促进无机及分析化学课程教学效果的提升。

参考文献:

- [1] 桂美芳,汪新,黄劲松.新工科理念下无机及分析化学教学研究[J].山东化工,2019,48(4):138-139.
- [2] 郑璇.无机及分析化学教学方法改革初探[J].广东化工,2019,46(18):186-187.
- [3] 孙英浩,谢慧.新工科理念基本内涵及其特征[J].黑龙江教育,2019(7):11-13.
- [4] 刘发强,夏培蓓,李玉梅,等.基于应用型人才培养模式下无机及分析化学课程体系的构建[J].教育现代化,2019(52):107-108.
- [5] 陈素清,梁华定.无机及分析化学课程教学体系及教学内容的思考及实践[J].化工高等教育,2011,28(4):43-49.