

工程化学课程教学改革研究

黄志友¹ 李文胜² 宛庭利¹ 李晓红¹ 杨贤均¹

(1. 邵阳学院城乡建设学院, 湖南 邵阳 422000;

2. 邵阳市第十六中学, 湖南 邵阳 422000)

摘要: 工程化学包括电化学、化学热力学、化学与环境保护、物质的聚集和分散、化学动力学、危化品的管理和消防等内容。为了提高教学效果, 提升学生的创新意识, 促其成长为应用型高级专门人才, 本文将混合式教学应用于工程化学课程教学, 以期推广混合式教学提供借鉴。

关键词: 混合式教学; 工程化学; 教学改革

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.05.4797

工程化学课程从基本概念、方法、原理等方面介绍化学的研究进展、重要理论、分析方法及其应用等。通过课堂讲授, 要求学生掌握研究内容、研究对象、研究方法, 主要包括以下几方面: 电化学(原电池和电解池的基本原理及其应用)、化学热力学(过程能否自发进行)、化学与环境保护、物质的聚集和分散、化学动力学(过程发生的快慢)、危化品的管理和消防等, 并且掌握必要的实验技能。因此, 为了提高教学效果, 提升学生创新意识, 促进成长为应用型高级复合型专门人才, 本文将混合式教学应用于工程化学课程教学, 以期为进一步应用和推广混合式教学提供借鉴。

一、教学内容的调整

为了提高教学效果, 提升学生创新意识, 促进成长为应用型高级专门人才, 参考了杨秋华等主编的《大学化学》和徐甲强等主编的《工程化学》, 反复讨论后最终确定了课程目标, 并进行了教学内容的划分:

1. 化学反应的调控与应用(3课时, 围绕化学热力学、化学动力学展开, 前者解决一个过程能不能发生的问题, 后者解决过程发生的快慢问题);

2. 电化学基础与应用(2课时, 围绕原电池和电解池的概念、基本原理及其利用等, 尤其是利用电化学原理掌握好金属的腐蚀和保护);

3. 物质的微观结构及其成键(2课时, 原子结构、核外电子排布三大规律及其应用、价键理论等);

4. 物质的聚集和分散(3课时, 理想气体状态方程的应用, 溶液的依数性, 溶液的浓度计算, 胶体的特性等);

5. 元素及其化合物的变化规律和性质(1课时, 掌握物质的酸碱性、无机物显色原理、氧化还原性及热稳定性变化规律);

6. 能源工程、机械和建筑工程、信息工程、环境工程中的化学交叉知识(3课时, 新能源、传感器等的应用);

7. 危险化学品的管理与消防(2课时, 危化品的处理、日常生活中火灾的预防与处理)。

理论课程教学16个学时, 实验课程教学8个学时, 共计24学时。此外以教学大纲为本, 以教学内容为主体撰写教案, 突出重难点。将收集到的音视频加入学习通平台工程化学课程资源库。提高课程的直观感受、激发学生兴趣。

二、多教学方法的有机结合

为了提高教学效果, 提高学生积极性, 进行了一系列教学改革。比如:

1. 混合式教学的探索。借助学校网络教学平台搭建了工程化学在线课程, 包含有PPT课件、PDF教材、教学视频资料、习题与测试等内容, 便于学生的学习, 打破时间方面和空间方面的限制。上课前, 将学习通资料推送给学生, 并布置预习要求, 通过学习通平台与学生交流, 针对问题提前进行教学设计; 课堂上合理科学组织教学任务, 通过问答式等多途径提高学生课堂参与率和抬头率, 确保学生学有所得; 课后, 通过习题作业、章节测试和在线交流问答等途径方法检查学习情况。最后, 将反馈来的信息进行整合, 深入反思。

2. 引导和问题式教学, 在学习理想气体状态方程时, 可以首先引入“物质的聚集态常见有气态、液态和固态三种”, 紧接引入气体分子间有相互吸引和排斥作用、分子自身的体积不可忽略, 分子与器壁间也存在着相互吸引和排斥作用(碰撞瞬间除外), 但是为研究真实的气体进行了理想模式构建即理想气体, 气体分子相互之间无吸引和排斥, 气体分子自身的体积可忽略, 而且气体分子与器壁之间是完全弹性碰撞(满足动量和能量守恒)。科学研究发现, ①等温条件下一定物质的量的气体所占体积(V)与压强(P)成反比例(图1, Boyle定律); ②等温等压时, 气体所占体积(V)与自身物质的量(n)成正比例(图1, Avogadro定律); ③等压时, 一定物质的量的气体所占体积(V)与温度(T)成正比例(图1, Charles-Gar Lussac定律)。大量研究总结得出克拉贝龙方程即理想气体状态方程。通过推导理想气体方程可以让学生很好地掌握。紧接着, 提问怎么求理想气体状态常数 R , 高中曾学过标况下1 mol 气体体积为22.414 L 由此可知式4中四个

