

•教育专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201909025

www.dxhx.pku.edu.cn

物理化学理论与实验教学内容更新与教学模式改革 ——物理化学教学研究会第五次会议纪要

张树永^{1,*}, 刁国旺², 侯文华³¹ 山东大学化学与化工学院, 济南 250100² 扬州大学化学化工学院, 江苏 扬州 225002³ 南京大学化学化工学院, 南京 210023

摘要: 物理化学教学研究会第五次会议以物理化学及物理化学实验“金课”建设的思路与举措为主题, 围绕物理化学教学内容更新、物理化学课程思政建设和学科思维教育、物理化学实验创新设计三个方面展开研讨。相关讨论对今后物理化学课程和实验教学内容更新和教学模式改革具有一定的指导意义。

关键词: 物理化学; 物理化学实验; 金课建设; 内容更新; 教学模式

中图分类号: G64; O6-3

On the Contents Update and Teaching Mode Reform of Physical Chemistry Course and Laboratory: A Summary of the Fifth Seminar of the Research Board of Physical Chemistry Teaching

ZHANG Shuyong^{1,*}, DIAO Guowang², HOU Wenhua³¹ School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250100, P. R. China.² School of Chemistry and Chemical Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225002, Jiangsu Province, P. R. China.³ School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210023, P. R. China.

Abstract: The fifth seminar of the research board of physical chemistry teaching mainly focuses on the Gold Course construction of both physical chemistry course and laboratory. There are three main topics in the seminar including the content update, the ideology and politics training, academic thinking cultivation, and the innovation design and implementation of physical chemistry course and laboratory. These discussions are of guiding significance for the future contents update and teaching mode reform for both physical chemistry course and laboratory teaching.

Key Words: Physical chemistry; Physical chemistry laboratory; Gold course construction; Content update; Teaching mode

2019年7月16–17日, 物理化学教学研究会第五次会议在江苏省苏州市举行。来自全国15所高校的30余位从事物理化学课程及实验教学的教师出席了会议。高等教育出版社理工出版事业部副主任陈琪琳、化学化工分社社长鲍浩波以及物理化学教学研究会召集人山东大学张树永教授、南京大学侯文华教授和扬州大学刁国旺教授出席了会议。

收稿: 2019-09-12; 录用: 2019-09-16; 网络发表: 2019-09-27

*通讯作者, Email: syzhang@sdu.edu.cn

本次会议主题为“物理化学及物理化学实验金课建设的思路与举措”。会议主要围绕物理化学教学内容更新、物理化学课程思政建设和学科思维教育、物理化学实验的创新设计三个方面展开,采取邀请报告和提问、讨论的方式进行交流。

张树永教授对金课建设“两性一度”,即“高阶性”“创新性”和“挑战度”进行了解读。其中“高阶性”是指在记忆、理解、应用等低阶教学的基础上,培养学生分析、评价和创新等高阶能力;从目标新(一流本科,培养研究型、复合型人才和领军人才,从知识导向型向能力与素质导向型转变)、理念新(以学生为中心、以产出为导向、主动学习、过程考核、综合评价、持续改进)、方法新(研究型教学、案例教学、翻转学习、混合式学习、团队学习等)、技术新(课程信息化、慕课、私播课、课堂互动系统、虚拟仿真等)、内容新(新概念和新原理的引入以及经典原理的新拓展和新应用,同时加强课程思政建设)等五个方面解读了“创新性”的含义,即要求课程内容反映学科前沿进展,教学理念和方法体现先进性和互动性,注重信息技术和教学的深度融合;“挑战度”首先要求教学从“以教为中心”转变为“以学为中心”,使学生成为学习的主体,强调调动学生学习的积极性,同时提高教学难度。吉林大学杨桦教授就一流课程建设的要求和申报程序进行了解读。

南开大学朱志昂教授指出,随着现代科技特别是纳米科技的发展以及测试理论与技术的进步,经典的宏观理论面临着挑战,有必要对物理化学教学内容进行更新。建议压缩经典内容,在讲清基本思路和方法的基础上,突出学科思维培养;课堂讲授要突出重点、难点,采用慕课、翻转课堂等形式增加学生自主学习的时间,也为新内容的引入留出空间;建议参考教指委制订的建议内容^[1]和国外最新教材^[2],合理选择新增教学内容,着重引入基本原理在前沿科研中的应用,建议在热力学部分增加非平衡态热力学,在动力学部分增加态-态反应、不对称催化等,在电化学部分增加锂离子电池和燃料电池等新型化学电源介绍,以开拓视野、启发思维。张树永教授特别强调引入内容的选择原则,建议重点引入新概念、新原理以及经典原理的创新应用。建议在教指委建议内容的基础上增加超级电容器、电吸附、表面修饰和光解等新概念、新原理^[3]。强调在引入新进展时要避免以教师讲授为主的传统模式,而要充分利用课程报告、课程综述和课程论文等形式引导学生主动拓展,从而在引入新进展的同时增强学生信息化能力、综述和评价能力、创新能力和创新意识。北京师范大学祖莉莉教授建议引入交叉分子束和超声射流技术等动力学研究新方法。北京化工大学白守礼教授认为学科思维的培养比单纯讲授物理化学内容更加重要。浙江大学姚加副教授以建立基于分子图像的热力学为例,介绍了统计热力学教学的新思路。大连理工大学王旭珍教授介绍了在物理化学教学中融入思政教育元素的做法和经验,建议通过挖掘我国科学家在物理化学理论与实验方面的贡献,激发学生的自豪感和责任感。

西北大学岳可芬教授介绍了结合最新研究进展,适时更新实验教学内容与技术,推进物理化学实验教学改革的经验。将经典热分析法测量硫酸铜脱水实验改为先制备硫酸铜单晶,通过单晶衍射确定结构,再结合高精密热分析仪分析硫酸铜结晶水脱除过程。磁化率测定实验除了采用传统的古埃磁天平外,还选用振动样品磁强计,并对2种方法的结果进行比较,由学生总结两种方法的优缺点,激发学生思考和探索。引入微量热仪,更新热测定方法的传统观念,使学生真正接触到分子间作用力的测量方法,拓宽了热分析法的应用领域。复旦大学刘永梅教授介绍了该校将物理化学实验与现代分析测试技术结合,在培养学生创新能力方面进行的尝试。如在原电池电动势测量实验中引入电极表面形貌对电动势的影响;用热分析法研究 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 在不同升温速率时失水过程的动力学,测量相应的活化能;结合理论计算,研究 H_2 在 $\text{Cu}(111)$ 晶面吸附的势能特征;制备不同纳米材料并进行表征,拓展学生的知识面。大连理工大学田福平副教授介绍了借助物理化学实验智慧教学平台,改革物理化学实验教学经验。将大量实验音频、视频、试题等资源上传到互联网平台上,方便学生课前预习,再结合现场考试,可以节省教师指导学生仪器操作方法的繁琐程序,使学生有

更多时间投入实验,实验课堂教学效率显著提高。借助信息化平台实现对实验操作过程的记录和反馈,根据标准对实验过程进行科学评分,师生根据得分情况和扣分点了解教学效果和不足之处,及时调整教与学的过程,显示了信息技术应用于物理化学实验教学的优越性。

参 考 文 献

- [1] 2013-2017 年教育部高等学校化学类专业教学指导委员会. 大学化学, **2016**, 31 (11), 11.
- [2] Atkins, P.; de Paula, J.; Keeler, J. *Physical Chemistry*, 11th ed.; Oxford University Press: UK, 2018.
- [3] 张树永, 侯文华, 刁国旺. 大学化学, **2017**, 32 (2), 9.