

课程名称：高等化学

一、课程编码：1900034

课内学时：48 学分：3

二、适用学科专业：化学，化工环境，生物工程，材料

三、先修课程：无机化学，有机化学，分析化学，物理化学，结构化学等

四、教学目标

通过本课程的学习，使学生较全面了解和掌握：化学及相关学科前沿领域的基本科学问题、涉及的基础理论、方法及研究进展。主要涉及无机合成与先进材料，纳米材料的分子设计与结构调控，有机功能分子的设计、合成与性能，光谱色谱分析与化学生物传感，理论化学与计算化学，化学微观过程及生物功能分子的理论设计，电化学与绿色催化化学等学科领域。这些学科领域不仅涵盖了现代化学的各主要领域，而且包括了21世纪面向生物、材料、能源、信息、环境和人类健康等领域中的国家重大需求而产生的最新生长点。

五、教学方式

课堂讲授，材料自学，学生专题研究学习报告

六、主要内容及学时分配

1. 二次锂离子电池及其关键材料 5 学时
二次锂离子电池知识简介，磷酸铁锂正极及硅负极材料的分子设计与结构控制，锂离子技术在电催化剂结构设计的应用。
2. 多金属氧簇(POMs)化学 5 学时
POMs 化学概述、POMs 结构化学、POMs 催化化学、POMs 孔结构设计、POMs 降解化学战剂
3. 无机合成与先进材料： 5 学时
功能多孔材料的基本概念，网状化学和空间拓扑学对于材料设计的作用，孔材料及其应用。
4. 氧合团簇化学： 5 学时
氧合团簇化学发展现状、学术地位及前景，过渡金属氧合团簇化学概况，稀土氧合团簇化学概况，锆氧团簇化学概况，硼氧团簇化学概况。
5. 理论化学基础理论及其应用： 5 学时
量子力学简介、量子化学简介、太阳能电器相关器件的理论研究
6. 碳纳米化学： 5 学时
纳米科学与技术简介、碳纳米材料、碳纳米管、石墨烯、碳纳米材料前沿应用
7. 有机与生物功能分子的设计、合成与性能： 5 学时
金属有机化学的基础知识、金属有机化学的基本理论、金属有机分子的合成方法、机理和设计原理
8. 分子识别与化学生物传感： 5 学时
分子识别与化学生物传感原理、前沿进展
9. 计算催化化学： 8 学时
计算化学原理与方法简介，过渡态理论在催化中的应用，酶催化过程模拟方法与实例，其它均相催化过程模拟实例。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。按百分制记录成绩，其中课堂参与占 10%，研讨报告占 40%，期末笔试占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. Arico, A. S., Bruce, P., Scrosati, B., Tarascon, J-M. & van Schalkwijk, W. Nanostructured materials for advanced energy conversion and storage devices. *Nature Mater.* 2005, 4, 366-377.
2. Craig L. Hill, *Chem. Rev.* 1998, 98(1): 1-387 (Department of Chemistry, Emory University)
3. 王恩波, 胡长文, 许林. 多酸化学导论, 化工出版社, 1998。
4. 杨国昱等, 氧基簇合物化学, 科学出版社, 2012年。
5. 陈维林, 王恩波, 多酸化学, 科学出版社, 2013年
6. 10000 个科学难题 (化学卷), 化学编委会, 科学出版社, 2009.
7. Research papers in Science, Nature, JACs, Angew. Chem. Int. Eng. , and other related academic journals.
8. 碳纳米管 (英文版), 作者:(法)洛伊斯(Loiseau, A.) 等编著, 出版社: 科学出版社;
9. 石墨烯: 基础及新兴应用, [美]杰米H. 沃纳, 等著, 科学出版社, 2015-02-01。
10. 有机金属化学-基础与应用. [日]山本明夫, 北京: 科学出版社, 1997。
11. 配位催化与金属有机化学. 何仁, 北京: 化学工业出版社, 2002。

九、大纲撰写人: 曹敏花, 胡长文, 王博, 杨国昱, 李泽生, 曲良体, 李晓芳, 张小玲, 陈世稻