

## 化学系

**00440012 化学与社会 2 学分 32 学时**

### **Chemistry and Society**

1. 化学基础知识, 包括原理结构、化学键、化学反应方向; 2. 专题系列讲座: 新世纪化学的机遇与挑战、化学与生命、化学与能源、化学与环境、医学与健康、蛋白质组学及蛋白质翻译后修饰、诺贝尔化学奖、“明星分子”寻访、分子设计、化学与药物、有机电子学、分析仪器的现状与发展、多彩的人工晶体、化学教育及社会普及、化学的历史性贡献及学术道德教育、分子器件、我们身边的化学、及当今重大突发事件中的化学与信息传播、高分子材料、催化化学与社会可持续发展、未来科学技术(交叉)发展中的化学, 及人文科学中的化学。

**00440042 高分子: 过去、现在与未来 2 学分 32 学时**

### **Polymer: The Past, Present and Future of Polymer**

本课程将讲述高分子科学中的一些基本概念和高分子科学发展的简单历程; 叙述高分子科学的现状以及对现实生活的影响。概要介绍高分子的现代制备, 表征与性能测试技术。讨论高分子制品对环境的影响以及处理方法。讨论高分子制备技术的未来对策。介绍高分子在生物、环境、材料等领域中的应用。展望高分子科学发展的动力与未来发展方向。结合本实验室的研究工作分别在高分子制备, 表征和应用部分各做一个实验。

**00440051 磷与生命化学 1 学分 16 学时**

### **Phosphorus & Life Chemistry**

磷参与生命过程的许多化学反应, 从磷化学角度出发, 研究磷与生物分子形成的关系, 进而运用有机磷化学的原理与方法, 从分子水平探讨蛋白质、核酸、糖及脂类之间通过磷的相互作用, 从而揭示生命过程中化学的本质, 并以此为基础, 与细胞学、生理学、医药学等学科交叉, 将科研成果应用于现代生物工程及医药化工中。

**00440061 碳原子: 化学领域的魔术师 1 学分 16 学时**

### **Carbon: A Magician in the Field of Chemistry**

碳的自然属性; 有机化学发展简史; 有机化学研究前沿领域简介; 有机化学与非化学学科的交叉与渗透; 有机化学与药物化学; 有机化学与化学生物学; 有机化学与材料化学; 化学学习与个人就业和发展。

**00440072 催化剂与能源、生态和环境 2 学分 32 学时**

### **Catalysts for Sustainable Energy and Environment**

通过实例介绍催化剂在社会可持续发展中的主要作用。内容上侧重引导学生认识与人们生活密切相关的催化科学与技术中的若干重要发现, 追随这些发现启发学生理解科学发现在形成科学概念中的作用。通过对可持续发展能源、生态和环境技术中的一些典型催化科学技术问题进行自由讨论, 帮助学生认识催化剂的研究与开发在促进社会可持续发展中的积极作用, 引导学生对相关科学技术的发展前沿进行思考。

**00440081 超分子化学: 认识物质世界的新层面 1 学分 16 学时**

### **Supramolecular Chemistry: A new way to understand the matter world**

超分子化学是关于分子聚集体与分子间相互作用的化学。自从诺贝尔化学奖获得者 J. M. Lehn 提出超分子概念以来, 超分子化学经过二十多年的发展, 已经形成了自己独特的概念和体系, 成为化学领域颇具魅力的新学科; 同时, 它与结构生物学、纳米科学、分子电子学、介观物理等学科交叉融合而发展为超分子科学, 被认为是 21 世纪新概念和高技术的一个重要源头。该科课程讲授内容包括分子识别、分子自组装、受体化学、界面分子组装、生物模拟、超分子材料、分子与超分子器件等。目的在于使学生认识化学从分子层次到分子以上层次的发展动态与趋势, 以整体的思维方式学习化学, 并为再创造化学提供新思路。讲授方式: 教师主讲与课堂讨论相结合, 并注重介绍超分子科学研究的方法和思路。

**00440092 分析化学与现代社会 2 学分 32 学时**

### **Analytical Chemistry and Modern Society**

分析化学是化学学科的一个重要分支, 是研究物质化学组成的表征和测量的科学。它所要解决的主要问题

是物质的构成组分、存在形式以及各个组分的含量等，是人们认识物质、了解自然不可缺少的一种科学技术。它不仅对化学各学科的发展起着重要作用，而且在医药卫生、环境保护、食品安全、反恐反恐、工业、农业、国防、资源开发等许多领域中都有广泛的应用。本课程将介绍分析化学新原理、新技术的发展如何推动现代社会的进步，以及现代社会的发展又如何对分析化学的研究和人才培养提出更高的要求 and 希望。

**00440101 纳米生物机器 1 学分 16 学时****Bio-NanoMachine**

纳米生物机器是由生物分子单独构成或者与人工纳米材料相结合，能够响应外界刺激产生较大尺度运动或实现特定功能的纳米结构单元，也是构成智能纳米生物材料的基础，主要包括天然蛋白质分子机器以及人工构建的核酸、多肽及复合体系分子机器。作为上亿年进化的产物，生命是自然界最精巧的运动方式。对纳米生物机器的研究不仅有助于对生命奥秘本身的探求，更由于大多数的生物功能单元尺寸处于几个纳米到几百个纳米之间，通过对不同功能单元之间组织及协同机制的研究，可以使我们更加深入地理解纳米尺度上的能量转化、物质运输规律及多相互作用中的协同工作规律，从而建立功能体系与材料的组装新方法，更好地实现纳米效应在智能材料、生物传感器设计与可控制备等领域中的应用，推动纳米科技的快速发展。本课程主要讲述纳米生物机器研究的发展过程，重要成果以及前沿方向，结合课堂讨论、专题文献调研与报告技巧训练，对低年级本科生进行科研能力与创新思维的培养。

**10440012 大学化学 B 2 学分 32 学时****General Chemistry B**

本课程是为非化学化工类本科生开设的短学时普通化学课，主要内容包括：非电解质溶液的依数性；化学热力学基础(反应热效应，反应自发方向判据和反应的程度等)和化学动力学基础(速率表示，速率与浓度关系，浓度随时间变化，温度对反应速率影响、催化剂)；酸碱平衡和沉淀溶解平衡；氧化还原与电化学(电极电势、影响因素、应用，E-pH图，元素电势图等)；原子结构与元素周期表(四个量子数，波函数，电子排布与周期表关系)；化学键与分子晶体结构(共价键理论，杂化轨道理论，价层电子对互斥理论，分子轨道理论，分子间力等)；配位化学基础。

**10440103 大学化学 A 3 学分 48 学时****General Chemistry A**

本课程是为非化学化工类本科生开设的长学时普通化学课，主要内容包括：非电解质溶液的依数性；化学热力学基础(反应热效应，反应自发方向判据和反应的程度等)和化学动力学基础(速率表示，速率与浓度关系，浓度随时间变化，温度对反应速率影响、催化剂)；酸碱平衡和沉淀溶解平衡；氧化还原与电化学(电极电势、影响因素、应用，E-pH图，元素电势图等)；原子结构与元素周期表(四个量子数，波函数，电子排布与周期表关系)；化学键与分子晶体结构(共价键理论，杂化轨道理论，价层电子对互斥理论，分子轨道理论，分子间力等)；配位化学基础；主族与副族元素性质；化学与生命、环境、能源、材料关系及仪器分析简介。

**10440111 大学化学实验 B1 学分 16 学时****Lab. of General Chemistry B**

本课程是与《大学化学 A》或《大学化学 B》相配合的实验课程，主要内容包括化学实验基本操作，以及分析天平，pH计的使用；氧化还原与电极电位的测定等。部分实验数据使用计算机处理，并分析实验的数据的误差和相对偏差。

**10440144 化学原理 4 学分 64 学时****Chemical Principles**

《化学原理》是本科生第一门化学基础课。系统地向学生讲授化学基本原理，着重于介绍这些原理的结论及其在无机化学学习中的应用。目的在于使一年级学生能够初步地应用这些理论的结论从宏观的角度(涉及热力学原理及多重平衡原理)及从微观的角度(涉及结构原理及元素周期律)去研究、去学习无机物的性质及其变化规律，从而加深对无机化学基本原理的理解。

**10440154 无机化学(生) 4 学分 64 学时****Inorganic Chemistry (Biology)**

《无机化学(生)》是化-生班本科生第一门化学基础课。系统地向学生讲授化学基本原理，着重于介绍这些原理的结论及其在无机化学学习中的应用。目的在于使一年级学生能够初步地应用这些理论的结论从宏观的角度(涉及热力学原理及多重平衡原理)及从微观的角度(涉及结构原理及元素周期律)去研究、去学习

无机物的性质及其变化规律，从而加深对无机化学基本原理的理解。在介绍元素化学性质的同时，介绍生物无机化学的初步知识。

**20440104 有机化学 A(1) 4 学分 64 学时****Organic Chemistry A (1)**

本课程系统介绍了烷烃、烯烃、炔烃、芳烃，醇、酚、醚、醛、酮、羧酸及其衍生物，胺的命名、结构、物理性质、反应及用途，结合电子效应和空间效应，对有机化合物的结构与性质的关系进行讨论，并简要介绍立体化学、有机反应机理以及有机化合物结构的光谱分析。

**20440113 有机化学 A(2) 3 学分 48 学时****Organic Chemistry A (2)**

本课程是为化学系本科生开设的有机化学高级课程、是《有机化学 A(1)》的后继课程，系统介绍不饱和及取代醛酮、不饱和及取代羧酸、含杂原子化合物、金属有机化合物、碳水化合物、蛋白质、核酸及天然产物的命名、结构、物理性质，反应及用途，结合电子效应和空间效应，对有机化合物的结构与性质的关系进行讨论，并简要介绍有机合成的基本知识。

**20440142 有机化学实验 A(1) 2 学分 64 学时****Lab. of Organic Chemistry A(1)**

本课程是为化学系和高分子专业本科生开设的有机化学实验课。主要内容包括：有机化学实验的基本操作（蒸馏、分馏、升华、萃取、重结晶等），物理常数（熔点、沸点、折射率等）的测定、化合物的分离和提纯、色谱法检测与分离提纯化学反应产物；有机化合物的合成。

**20440151 物理化学实验 B(1) 1 学分 32 学时****Lab. of Physical Chemistry B(1)**

本课程由绪论、基础性实验、设计型实验和综合研究型实验组成，以实验实践环节为主。实验包括热力学、电化学、化学动力学、表面与胶体化学、结构化学等方面的内容。绪论课内容包括物化实验课目的要求的概述、物化实验课学习方法/如何做好物化实验、对实验预习/实验操作的要求、实验数据记录/处理/表达、数据列表/作图的规范化、实验报告书写/格式的规范性、实验成绩评分标准及考核方法、实验安全防护、实验内容/分组及时间安排等。基础性实验是基本功的训练，要严格规范地操作训练，使学生掌握牢固的基本实验技能。设计性实验是在学生完成一定的基础性实验、已具备了一定的物理化学实验技能的基础上进行的。要求学生运用所学知识独自进行指定要求的实验设计、运用所掌握的技能完成所设计的实验。设计性实验原则：学生在教师指导下，选择适宜的实验课题，确定了实验目的、要求和内容后，应用所学的知识，通过搜集、查阅有关文献和资料，着手设计具体的实验方案，提出实现实验目的的技术路线和实施办法，形成具体的实验方案，拟定实验步骤；然后，在老师的指导下，确定实验仪器及所需要的药品材料，组装实验仪器，配制药品和试剂，进行整个实验过程，解决实验中出现的各种正常和异常问题，最后完成实验，写出一份经过认真实践和思考的、富于一定新意的实验报告。综合研究型实验是结合科研实际，综合物化学科以及其它学科的知识/技能进行的实验。该类型实验给学生以内容、方法、技能、仪器、思维分析上的综合训练，以论文的形式写出实验报告，培养学生的综合能力和创新精神。

**20440161 物理化学实验 B(2) 1 学分 32 学时****Lab. of Physical Chemistry B(2)**

本课程由绪论、基础性实验、设计型实验和综合研究型实验组成，以实验实践环节为主。实验包括热力学、电化学、化学动力学、表面与胶体化学、结构化学等方面的内容。绪论课内容包括物化实验课目的要求的概述、物化实验课学习方法/如何做好物化实验、对实验预习/实验操作的要求、实验数据记录/处理/表达、数据列表/作图的规范化、实验报告书写/格式的规范性、实验成绩评分标准及考核方法、实验安全防护、实验内容/分组及时间安排等。基础性实验是基本功的训练，要严格规范地操作训练，使学生掌握牢固的基本实验技能。设计性实验是在学生完成一定的基础性实验、已具备了一定的物理化学实验技能的基础上进行的。要求学生运用所学知识独自进行指定要求的实验设计、运用所掌握的技能完成所设计的实验。设计性实验原则：学生在教师指导下，选择适宜的实验课题，确定了实验目的、要求和内容后，应用所学的知识，通过搜集、查阅有关文献和资料，着手设计具体的实验方案，提出实现实验目的的技术路线和实施办法，形成具体的实验方案，拟定实验步骤；然后，在老师的指导下，确定实验仪器及所需要的药品材料，组装实验仪器，配制药品和试剂，进行整个实验过程，解决实验中出现的各种正常和异常问题，最后完成实验，写出一份经过认真实践和思考的、富于一定新意的实验报告。综合研究型实验是结合科研实际，综合物化学科以及其它学科的知识/技能进行的实验。该类型实验给学生以内容、方法、技能、仪器、思维分析上的综合训练，以论文的形式写出实验报告，培养学生的综合能力和创新精神。

**20440201 有机化学实验 B1 学分 32 学时****Lab. of Organic Chemistry B**

本课程是为环境、生物、化工、材料、医学院等相关院系本科生开设的有机化学实验课。主要内容包括：有机化学实验的基本操作（蒸馏、分馏、重结晶等），物理常数（熔点、沸点、折射率等）的测定、化合物的分离和提纯、有机化合物的合成。

**20440213 物理化学 A(1) 3 学分 48 学时****Physical Chemistry A(1)**

也称理论化学。本课程属于工科多学时物理化学，主要讨论基本化学理论和方法，具体内容包括：①绪论和气体的状态方程及 pVT 计算；②热力学第一定律及其应用；③热力学第二定律及热力学判据；④统计热力学基础；⑤溶液热力学；⑥相律和纯物质的相平衡。

**20440224 物理化学 A(2) 4 学分 64 学时****Physical Chemistry A(2)**

本课程属于《物理化学 A(1)》课程的继续，具体内容包括：①二元系统及三元系统的相平衡；②化学平衡热力学；③电解质溶液的导电性质、热力学性质和电导法；④可逆电池热力学与电动势法；⑤电极过程动力学；⑥界面化学与胶体化学；⑦化学动力学。

**20440242 有机化学实验 A(2) 2 学分 32 学时****Lab. of Organic Chemistry A(2)**

本课程是为化学系及高分子专业本科生开设的有机化学实验课。主要内容为：有机化合物性质实验；基本有机合成实验；系列合成实验。

**20440292 物理化学实验 A(1) 2 学分 64 学时****Lab. of physical Chemistry A(1)**

本课程主要包括化学反应及相关物理过程的各种重要参数的测定原理、方法、技术及信息，内容涉及电化学、化学动力学、表面及胶体化学的数据测定。

**20440314 无机与分析化学 4 学分 64 学时****Inorganic and Analytical Chemistry**

《无机及分析化学》是为化工系、环境系、医学院一年级本科生开设的一门化学基础课，在元素周期律、原子和分子结构理论和四大化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配位离解平衡）原理的基础上，讨论元素及其化合物的结构、组成、性质、变化规律及其含量测定的一般方法。

**20440333 有机化学 B 3 学分 48 学时****Organic Chemistry B**

本课程对有机化合物的命名、分类、结构、物理性质进行系统介绍，对各类化合物的化学反应、制备和工业生产、用途等进行较为系统的论述，并对重要的有机反应机理和有机化合物的光谱进行简要讨论。

**20440352 无机化学实验 A(1) 2 学分 32 学时****Lab. of Inorganic Chemistry A(1)**

(1) 常用仪器基本操作、玻璃加工操作和喷灯的使用，如：分析天平，pH 计的使用，溶液的配制及滴定；(2) 基本化学原理包括氧化还原与电极电位的测定等重要理论的验证实验，化学反应速率与活化能的测定，阿佛加德罗常数和醋酸电离常数等物理化学参数的测定实验；(3) 无机化合物的制备、提纯、分析表征，硫酸亚铁铵的制备(含部分微型实验)，氯化钠的提纯等；(4) 综合性设计实验，象二草酸合铜酸钾的制备及全分析等，由同学自己设计几种合成方法进行合成，几种方法既各有侧重，又相互联系，相互渗透。部分实验用计算机处理，并给出实验的误差和相对偏差值。

**20440362 无机化学实验 A(2) 2 学分 32 学时****Lab. of Inorganic Chemistry A(2)**

无机化合物的制备、提纯和分析，主族元素和副族元素的单质及化合物的性质、特点、特殊的鉴定反应。

如高锰酸钾的制备, p 区元素和常见金属元素: 铬和锰、铁、钴、镍等的化学性质、阳离子 I-IV 组分析, 综合性研究型实验。

**20440441 物理化学实验 C1 学分 32 学时****Lab. of Physical Chemistry C**

本课程由绪论、基础性实验、设计型实验和综合研究型实验组成, 以实验实践环节为主。实验包括热力学、电化学、化学动力学、表面与胶体化学、结构化学等方面的内容。绪论课内容包括物化实验课目的要求的概述、物化实验课学习方法/如何做好物化实验、对实验预习/实验操作的要求、实验数据记录/处理/表达、数据列表/作图的规范化、实验报告书写/格式的规范性、实验成绩评分标准及考核方法、实验安全防护、实验内容/分组及时间安排等。基础性实验是基本功的训练, 要严格规范地操作训练, 使学生掌握牢固的基本实验技能。设计性实验是在学生完成一定的基础性实验、已具备了一定的物理化学实验技能的基础上进行的。要求学生运用所学知识独自进行指定要求的实验设计、运用所掌握的技能完成所设计的实验。设计性实验原则: 学生在教师指导下, 选择适宜的实验课题, 确定了实验目的、要求和内容后, 应用所学的知识, 通过搜集、查阅有关文献和资料, 着手设计具体的实验方案, 提出实现实验目的的技术路线和实施办法, 形成具体的实验方案, 拟定实验步骤; 然后, 在老师的指导下, 确定实验仪器及所需要的药品材料, 组装实验仪器, 配制药品和试剂, 进行整个实验过程, 解决实验中出现的各种正常和异常问题, 最后完成实验, 写出一份经过认真实践和思考的、富于一定新意的实验报告。综合研究型实验是结合科研实际, 综合物化学科以及其它学科的知识/技能进行的实验。该类型实验给学生以内容、方法、技能、仪器、思维分析上的综合训练, 以论文的形式写出实验报告, 培养学生的综合能力和创新精神。

**20440462 分析化学实验 2 学分 64 学时****Lab. of Analytical Chemistry**

通过本门实验课程的学习, 使学生得到以下几方面的训练: 1. 规范的基本操作(滴定管、容量瓶、移液管和吸量管等常用玻璃仪器的洗涤和使用方法; 溶液的配制; 重量分析的一般操作; 试样的溶解等) 2. 仪器的正确使用(包括分析天平、酸度计、分光光度计等); 3. 掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定、重量法、分光光度法、离子交换法等典型的分析方法; 4. 正确记录原始数据, 正确出示实验报告, 能够计算并分析实验误差, 理解精密度、准确度在分析化学实验中的含义和相互关系, 能够正确的运用有效数字。

**20440492 分析化学 2 学分 32 学时****Analytical Chemistry**

本课程以定量分析为主, 以酸碱和配位滴定为重点, 阐述分析化学基本理论, 使用副反应系数处理复杂平衡体系。内容包括酸碱平衡、配位平衡、沉淀平衡和氧化还原平衡体系的相关计算; 电位和光度分析法; 分离方法; 误差及数据处理。

**20440513 物理化学 B 3 学分 48 学时****Physical Chemistry B**

《物理化学》是化学类基础课程中最重要的一门课程, 其理论性比较强, 因此也是难度较大的课程。《物理化学 B》重点介绍物理化学的基本理论、研究方法、应用及目前该学科领域的一些研究热点。课程内容包括化学热力学、化学动力学基础、电化学等。其中热力学的研究主要以平衡热力学为主, 包括热力学基本定律、化学平衡、相平衡等; 化学动力学则介绍速率方程、速率理论、典型复合反应以及机理研究等; 电化学部分则重点介绍可逆电极电势及电池电动势的计算及应用等。此外, 还将简单介绍表面与分子自聚现象。

**20440524 物理化学(1) 4 学分 64 学时****Physical Chemistry(1)**

本课程介绍了物理化学的发展史和前沿领域, 在化学中的地位, 以及学习的方法。课程内容包括化学热力学和化学动力学基础。其中热力学以平衡态热力学为主, 包括热力学基本定律, 化学平衡, 相平衡等; 化学动力学则以基元反应为基础, 介绍了速率方程, 速率理论, 光化学, 催化动力学基础等。

**20440532 无机及分析化学实验 B 2 学分 64 学时****Lab. of Inorganic and Analytical Chemistry B**

通过本门实验课程的学习, 使学生得到以下几方面的训练: 1. 规范化的基本操作(滴定管、容量瓶、移液管等常用玻璃仪器的洗涤和使用以及电炉、酒精灯和酒精喷灯等的正确使用) 和实验室仪器的正确操作(包括离心机、分析天平、酸度计、分光光度计等); 2. 掌握常见元素单质和化合物的基本性质和常见离子的

鉴定方法；3. 了解无机物制备的常规方法（高锰酸钾、摩尔盐的制备）；4. 掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定、分光光度法等典型的分析方法；5. 正确地记录实验数据和撰写规范化的实验报告，以及简单的实验数据误差分析。

**20440563 物理化学(2) 3 学分 48 学时**

**Physical Chemistry(2)**

本课程是为化学系本科生开设的物理化学高级课程、是《物理化学(1)》的后继课程，内容包括统计热力学基础，非平衡热力学简介，电化学，表面及胶体化学基础。

**20440574 无机与分析化学(英) 4 学分 64 学时**

**Inorganic & Analytical Chemistry(in English)**

本课程是面向化学工程、环境、生物、医学等与化学密切相关专业的本科生基础课。将采用双语教学、小班授课形式，使用英文教材，英文板书，双语讲授。使学生在掌握相关无机及分析化学课程的基本要求的前提下，接触和学习无机及分析化学的英文专业词汇和表达方式，提高学生的国际学术交流能力。教学内容将重点介绍四大化学平衡原理（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配位离解平衡），相关平衡计算及其在定量分析中的应用。并重点介绍原子结构和分子结构理论、元素周期律和化学键理论。在以上化学理论基础上，讨论元素及其化合物的结构、组成、性质、变化规律及其含量测定的一般方法。本课程是由原来的《无机化学》和《分析化学》两门传统课程合并而成，有利于对两门课程中关于化学平衡的教学内容进行改革，增加连贯性，减少课程之间内容的重复。有关数据处理和统计检验的内容则仍单列一章，以使学生了解误差产生的原因，掌握检验和提高分析准确度的方法，并能正确地表示分析的结果。

**20440582 无机化学 2 学分 32 学时**

**Inorganic Chemistry**

本课程是为化学系本科生开设的一门专业基础课。是在学生学完化学原理的基础上，以元素无机化学为主要内容，利用化学热力学原理，化学反应速率和化学平衡，氧化-还原，分子结构和原子结构，配位化合物等基本原理讲授元素及其化合物的结构、组成、性质及其变化规律。适当介绍元素化学的发展史，无机化学新材料的结构、性质与合成，近代元素无机化学的科学前沿和发展动向。

**20440602 物理化学实验 A(2) 2 学分 64 学时**

**Lab. of Physical Chemistry A(2)**

本课程由绪论、基础性实验、设计型实验和综合研究型实验组成，以实验实践环节为主。实验包括热力学、电化学、化学动力学、表面与胶体化学、结构化学等方面的内容。绪论课内容包括物化实验课目的要求的概述、物化实验课学习方法/如何做好物化实验、对实验预习/实验操作的要求、实验数据记录/处理/表达、数据列表/作图的规范化、实验报告书写/格式的规范性、实验成绩评分标准及考核方法、实验安全防护、实验内容/分组及时间安排等。基础性实验是基本功的训练，要严格规范地操作训练，使学生掌握牢固的基本实验技能。设计性实验是在学生完成一定的基础性实验、已具备了一定的物理化学实验技能的基础上进行的。要求学生运用所学知识独立进行指定要求的实验设计、运用所掌握的技能完成所设计的实验。设计性实验原则：学生在教师指导下，选择适宜的实验课题，确定了实验目的、要求和内容后，应用所学的知识，通过搜集、查阅有关文献和资料，着手设计具体的实验方案，提出实现实验目的的技术路线和实施办法，形成具体的实验方案，拟定实验步骤；然后，在老师的指导下，确定实验仪器及所需要的药品材料，组装实验仪器，配制药品和试剂，进行整个实验过程，解决实验中出现的各种正常和异常问题，最后完成实验，写出一份经过认真实践和思考的、富于一定新意的实验报告。综合研究型实验是结合科研实际，综合物化学科以及其它学科的知识/技能进行的实验。该类型实验给学生以内容、方法、技能、仪器、思维分析上的综合训练，以论文的形式写出实验报告，培养学生的综合能力和创新精神。

**20440613 有机化学 B(英) 3 学分 48 学时**

**Organic Chemistry B**

本课程对有机化合物的命名、分类、结构、物理性质进行系统介绍，对各类化合物的化学反应、制备和工业生产、用途等进行较为系统的论述，并对重要的有机反应机理和有机化合物的光谱进行简要讨论。

**30440054 结构化学 4 学分 64 学时**

**Structural Chemistry**

内容包括：量子力学基础知识，薛定鄂方程和解。原子结构和性质，量子数。双原子分子结构，价键理论和分子轨道理论，化学键。分子的对称性，群论基础及应用。多原子分子结构，休克尔分子轨道法，共轭

效应。配合物结构，配位场理论。晶体结构，点阵，晶胞，空间群。金属、离子和共价键晶体。

**30440104 高分子化学导论 4 学分 64 学时**

**Introduction to Polymer Chemistry**

讲授高分子化合物的基本结构，溶液理论，表征与结构分析，力学性能，自由基聚合，聚合方法，共聚合反应，逐步聚合反应，定向聚合，高分子化学反应及功能性高分子的合成。

**30440121 化学现状与未来 1 学分 16 学时**

**Chemistry's today and tomorrow**

这是一门由化学系的年青教师结合自身的科研工作为化学系一年级新生开设的夏季学期讲座课，展示化学研究的现状与未来，指出化学研究的发展方向、领域和生长点，宣传化学在科学和技术发展中的作用和地位。开阔视野，拓宽知识面，激发创新思维，提高同学们学习化学知识的兴趣。

**30440133 物理有机化学 3 学分 48 学时**

**Physical Organic Chemistry**

物理有机化学主要是由有机化合物的结构性能研究和反应历程的两方面来探讨有机化学。它的理论基础主要是量子化学和以此为依据的化学键理论和电子理论。关于有机化合物的结构的研究方法以物理化学为主，化学方法只起辅助作用。例如把一个有机分子中的取代基对该化合物的化学性能的影响归结为两种电子效应，即诱导效应和共轭效应，其效应的强弱即表明某一取代基吸引电子或排斥电子能力的大小，这一概念就是根据上一世纪 20 年代将物理学中的电子理论引入有机化学中。反应机理是研究反应发生的实际过程，包括反应进行的方向、途径及其规律。研究反应机理可以帮助我们许多看起来无关的反应联系在一起，找出它们的共同规律，用以指导反应条件的选择，达到提高产率的目的，并可作为新的合成反应的依据，其基础是结构理论。

**30440145 分析化学(生) 5 学分 80 学时**

**Analytical Chemistry**

分析科学中的误差理论与质量控制方法；化学分析：容量分析和重量分析；物理化学分析：电化学分析、色谱与电泳分析；谱学分析：光谱分析、核磁共振波谱分析和质谱分析；表面与结构分析：X 射线光电子能谱、俄歇能谱和 X 射线衍射分析。

**30440161 科学写作 1 学分 16 学时**

**Writing on Science and Technology**

本课程重点介绍科技写作的性质与功能，科技写作的分类与特点，科技写作语言特点与惯用的表达方式。科技论文的特征、类型、组成以及科技论文中标题、摘要、引论、实验、结果与讨论、结论、致谢和参考文献的规范和写作方法。科技论文是科技信息交流和新知识及时传播的重要手段，是公布研究成果，取得同行承认的主要途径，通过本课程的学习，旨在培养学生各种科技交流活动中准确的书面表达能力。重点介绍科技写作的性质与功能，科技写作的分类与特点，科技写作语言的特点与惯用的表达方式。

**30440171 化学分析实验 1 学分 32 学时**

**Lab of Analytical Chemistry**

定量化学分析实验基本知识；定量化学分析的基本操作；酸碱滴定；配位滴定；氧化还原滴定。

**40440011 仪器分析实验 B1 学分 32 学时**

**Lab. of Instrumental Analysis B**

本课程的主要内容为：仪器操作的基本方法，包括红外光谱仪、紫外可见分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪、原子吸收分光光度计、电化学工作站等仪器的操作。

**40440032 高等无机化学 2 学分 32 学时**

**Advanced Inorganic Chemistry**

高等无机化学是一门专业基础课，在传统的四大化学的基础上，介绍现代无机化学的新兴边缘交叉学科领域，主要包括有机金属化学、原子簇化学和生物无机化学。在课程内容安排上，考虑到选课的大三学生还没有系统学习过配位化学，因此首先安排了简要的配位化学基础，介绍配合物的几何构型、电子结构与反应性，满足后续章节学习的需要。课程的主体部分是有金属化学、原子簇化学和生物无机化学的学习。

有机金属化学重点介绍这一大类化合物，特别是羰基化合物和二茂铁类化合物的化学键和结构特性，以及在催化领域的应用。原子簇化学重点介绍金属簇的结构特征，金属-金属多重键的形成，金属簇的结构预测的相关理论，以及金属簇合物在功能材料和生物无机中的应用。生物无机化学向大家展示生命体系中的无机离子，其存在方式、结构、功能的研究。包括生命元素与生物配体，金属蛋白与金属酶，离子载体，金属与核酸的相互作用等。在各章节的学习中，还穿插一些相关的专题讨论课，学生以小组形式进行文献查阅和讨论，并在课上交流。

**40440042 分离原理与技术 2 学分 32 学时****The Principle and Technology of Separation**

课程内容分为两部分：第一部分简要介绍分离方法的基本概念和基本原理，主要包括分离过程的热力学和动力学、分子间相互作用和溶剂选择性。2. 重点介绍几种在科学研究和生产实际中应用广泛的主要分离技术的原理和应用，包括萃取萃取、色谱原理、制备色谱、膜分离、电化学分离等。并介绍超分子分离体系、分子蒸馏、分子印迹分离技术的等新的分离技术。本课程兼顾基础理论与实际应用两方面，在保证对几种常用分离技术做比较充分完整的介绍的前提下，尽可能多地介绍一些有良好应用前景的新的分离技术。

**40440052 有机合成 2 学分 32 学时****Organic Synthesis**

有机合成策略，各种基本官能团有机化合物切断规律，逆向合成分析，基本有机化学反应研究，包括氧化反应、还原反应、加成反应、环化反应、杂环反应以及复杂天然产物的合成分析。

**40440062 有机化合物谱图解析 2 学分 32 学时****Spectral Identification of Organic Compounds**

本课程阐述有机化合物的核磁共振氢谱、碳谱、质谱和红外光谱紫外光谱的特征，及其在有机化合物的结构鉴定中的应用，特别强调利用各种谱图综合解析未知有机化合物的结构。

**40440082 催化动力学 2 学分 32 学时****Catalytic Kinetics**

本课程主要介绍催化作用及气固催化反应动力学的基本概念和原理。催化作用及催化剂的基本概念方面，包括催化作用的基本特征、一般原理，催化体系及催化剂的分类，催化剂的组成、活性、选择性和寿命等。多相催化中的吸附作用方面，包括物理吸附和化学吸附，吸附势能曲线，吸附态，吸附热和催化性能，吸附平衡及吸附动力学等。催化剂表面积及孔结构的表征部分包括表面积和孔容、孔径分布的测定等。多相催化反应动力学部分，包括理想吸附层和真实吸附层中的催化反应动力学，机理性动力学方程的建立，反应机理研究方法等。催化剂与催化反应部分，包括固体酸碱催化剂、分子筛催化剂及相关催化过程，金属催化剂和金属氧化物催化剂及典型的催化反应，过渡金属配合物催化剂及相关催化反应，固体催化剂的制备及表征方法等。

**40440094 仪器分析 A 4 学分 64 学时****Instrumental Analysis A**

本课程主要讲授最常用的仪器分析方法，如极谱、原子发射光谱、原子吸收光谱、红外光谱、紫外光谱、核磁共振、气相色谱、液相色谱和质谱的基本原理、仪器结构、分析方法和应用。学会用仪器分析法解决实际问题。

**40440102 仪器分析实验 A2 学分 64 学时****Lab. of Instrumental Analysis A**

本课程是为化学系本科生开设的实验课。主要内容为：仪器操作的基本方法，包括红外光谱仪、紫外可见分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪、原子吸收分光光度计、电化学工作站等仪器的操作；分析方法的建立和和优化，包括样品的前处理方法、仪器条件优化、实验数据分析。

**40440122 仪器分析 B 2 学分 32 学时****Instrumental Analysis B**

本课程主要讲授最常用的仪器分析方法，如紫外光谱、红外光谱、原子发射光谱、原子吸收光谱、X 射线荧光光谱、电化学分析方法、核磁共振、气相色谱、液相色谱和质谱的基本原理、仪器结构、分析方法、影响因素和分析应用。学会利用仪器分析方法来设计和解决实际分析问题。



**40440151 认识实习 1 学分 32 学时****Perceptual Practice**

通过专家讲解, 座谈和实地的参观实习, 使即将毕业的高年级本科生了解化学在生产实践中的应用, 一般公司的架构和运作状况, 中小型高新技术企业创业的基本要素。拓宽知识面, 开拓就业思路。

**40440164 中级化学实验 4 学分 64 学时****Advanced Chemical Experiments**

在物理化学、有机化学和无机化学实验先修的基础上选择一些高水平的实验, 特别是与科研密切联系的实验, 以充分锻炼学生的思考和动手能力, 扩充知识面, 内容涵盖有机、无机、物化、催化结构等方面。

**40440212 有机电子学 2 学分 32 学时****The Development and Application of Organic Electronics**

有机电子学是一门跨化学、电子、材料等学科的交叉学科。本课程在阐述有机电子学基本概念、原理的同时, 介绍有机导电材料、有机半导体材料、有机超导材料及其在有机发光二极管、有机薄膜晶体管、有机太阳能电池等方面的应用。

**40440232 天然产物化学 2 学分 32 学时****Natural Product Chemistry**

天然产物化学是研究动物、植物、昆虫、海洋生物及微生物代谢产物化学成分的科学, 它甚至包括人与动物体内许多内源性成份的化学研究, 它是在分子水平上揭示自然奥秘的重要学科, 与人类的生存、健康和发展息息相关。天然产物化学是以各类生物为研究对象, 以有机化学为基础, 以化学和物理方法为手段, 研究生物中二级(次生)代谢产物的提取、分离、结构、功能、化学合成、化学修饰和用途的一门科学。是生物资源开发利用的基础研究。主要内容包括生物样品中有机分子的分离纯化、理化性质、结构表征、生源途径、功能、生物活性、天然有机分子结构的修饰改造、全合成及其结构与活性之间的关系(构效关系)等。

**40440242 绿色化学 2 学分 32 学时****Green Chemistry**

本课程首先介绍现代化学化工的发展对环境、资源以及人类健康等的影响, 叙述发展绿色化学是 21 世纪的化学, 是可持续发展的保证。该课程讲授绿色化学的概念、理论、原理与任务。同时讲授绿色化学的方法与应用实例。包括催化反应和原子经济反应; 绿色原料和绿色溶剂的应用; 绿色化学产品的设计与生产。叙述再生资源开发, 提高有机合成效率技术, 应用生物技术在绿色合成中的重要性。通过学习, 加强学生在化学化工领域的环境友好意识, 使学生初步了解和掌握在化学化工研究开发过程中, 如何减少有害物质的使用、产生与排放。为学生将来从事可持续化学化工技术的研究开发打下一定的基础。

**40440253 科学研究训练(1) 3 学分 96 学时****Seminar(1)**

本课程属于实践性课程。在学习了化学和生物学的重要基础课后, 学生根据个人的志趣选择自己喜欢的研究领域和导师, 参加具体的科研活动。从文献查阅、制定实验方案、仪器使用与操作, 到成果的总结、交流与发表, 参与研究工作的全过程。使学生初步接受较完整的科研训练。

**40440263 科学研究训练(2) 3 学分 96 学时****Seminar(2)**

本课程属于实践性课程。在学习了化学和生物学的重要基础课后, 学生根据个人的志趣选择自己喜欢的研究领域和导师, 参加具体的科研活动。从文献查阅、制定实验方案、仪器使用与操作, 到成果的总结、交流与发表, 参与研究工作的全过程。使学生初步接受较完整的科研训练。

**40440273 科学研究训练(3) 3 学分 96 学时****Seminar(3)**

本课程属于实践性课程。在学习了化学和生物学的重要基础课后, 学生根据个人的志趣选择自己喜欢的研究领域和导师, 参加具体的科研活动。从文献查阅、制定实验方案、仪器使用与操作, 到成果的总结、交流与发表, 参与研究工作的全过程。使学生初步接受较完整的科研训练。

**40440283 化学生物学 3 学分 48 学时****Chemical Biology**

Chemical biology is an emerging scientific discipline that spans the fields of chemistry and biology. Chemical biology involves the use of chemical methods, tools, and molecules that are designed and made through synthetic organic chemistry, to study, understand, and manipulate biological systems. It attempts to use chemical principles to perturb or control biological systems to either investigate the mechanisms or create new functions. In the class we will review the chemical biology of small molecules, biomacromolecules, and concepts and techniques.

**40440291 纳米化学 1 学分 16 学时****Nanochemistry**

本课程的主要任务是使学生理解和掌握纳米化学的发展、纳米材料合成方法、结构及性质等基本知识。同时适当介绍国内外纳米化学的新发展、特点及研究新方法。培养学生自学和利用参考资料等方面的能力。强化学生的专业思想，激发学生学习化学的兴趣，全面提高学生的综合素质。本课程课堂讲授总学时数为 16。以不同维度纳米材料的合成及性能为最基本知识，结合纳米材料在能源、催化反应等领域的应用，使同学们对纳米化学发展的现状和全貌有基本的认识。

**40440301 可持续发展社会的化学 1 学分 16 学时****Chemistry for Sustainable Society**

This short course is designed specifically for the chemistry students of Tsinghua Elite Program. It is aimed to guide students to scrutinize the importance and contribution of chemistry to humankind and the development of society. It is hoped that the students, after studying the course, will strengthen their interest in chemistry, improve their innovative capacity, and choose chemistry research as their life-time career.

This course will discuss a few key issues of chemistry and sustainability of the economic and social development. The topics include: what challenges we are facing in terms of sustainable development, what chemistry can deliver to ensure enough foods and guarantee food safety; chemistry is the devil causing problems of our living environment, or chemistry is the angel to protect our ecosystem and environment; where we can find enough energy to drive our planet; what are the replacement of the fossil resources for chemical industry and manufacture; what chemistry can contribute to improve the quality of life; and the philosophy and the contents of sustainable chemistry.

**40440311 前沿材料化学 1 学分 16 学时****Frontier Chemistry of Materials**

先进材料的研究在世界各发达国家都被列为本世纪最重要的方向之一。而材料化学是创造所有新型材料不可缺少的基础。本课程将把同学们引入国际材料化学最尖端的一些方向。让同学们对高分子、无机、有机-无机杂化、纳米及生物医学材料的前沿发展状况有初步的了解、并对将来同学们如何加入这些非常有意义和挑战性的研究工作奠定基础。

**40440321 计算化学导论 1 学分 16 学时****Introduction to Computational Chemistry**

In a time of computer revolution, chemistry has become a science with both experiment and theory due to the rapid developments of applying quantum mechanics and relativity mechanics to fundamental chemistry problems. In this course, we will introduce recent developments in theoretical and computational chemistry and the applications in experimental chemistry research.

**40440332 现代高分子化学实验 2 学分 64 学时****Modern Polymer Chemistry Experiment**

近年来化学系高分子所人才引进成功，科研成果丰硕，发展势头良好，适于将部分成熟的实验技术引入教学领域，实现化学系的高分子化学实验课从无到有的建设的同时，提高实验教学的时代性与创新性，使教学内容跟上现代学科的发展，培养学生具备实用的高分子实验技能，增强学生对前沿化学领域的感知与接触，为培养学生具备全面的科研素质成为合格的科学实验人才打下坚实基础。

实验内容主要涉及：

- (1) 选择性的进行传统高分子化学实验技术的训练。

(2) 了解各种功能高分子的特性及合成实验特点。

(3) 代表性前沿高分子实验技能训练：导电聚合物的聚合，ATRP 聚合，DNA 制备与纯化表征，功能高分子的软刻蚀与未接触印刷术。

(4) 各种功能高分子的研究表征方法，紫外可见分光光度计、气相凝胶色谱、原子力显微镜等

(5) 探讨前沿高分子实验技术与传统高分子实验技术的联系与区别及发展趋势。

课程设有绪论课，以强调高分子实验领域常用的安全常识为主要目的，结合简要讲述现代高分子实验特点意义。

课程将在学生中间广泛的展开关于现代高分子实验技术的讨论，讨论将穿插在实验环节中进行，不单独占用课时。

**40440341 化学生物学实验 1 学分 32 学时**

**Experiments in Chemical Biology**

化学生物学实验是化学生物学课程建设的重要组成部分。精选 7 个代表性实验，尽可能涵盖当今研究前沿的各个领域和常用的实验室技术，使得学生们能够迅速地掌握世界前沿科学技术的发展趋势，培养化学生物学方面的高端人才。