

《精细有机合成与单元反应》课程教学大纲

一、课程与授课教师基本信息

课程名称： 有机合成与单元反应	课程类别（必修/选修）： 选修
课程英文名称： Fine Organic Synthesis and Unit Reaction	
总学时/周学时/学分： 32/4/2	其中实验（实训、讨论等）学时： 0
先修课程： 有机化学、无机化学、物理化学、分析化学、认识实习和生产实习	
课表（校区/时间/地点/起至周）： 松山湖校区/星期一 7-8 节、三 1-2 节/6E101、6F403/1-8 周	
开课单位： 化学工程与能源技术学院	授课对象（年级/专业）： 2013 化工卓越
任课（/助课）教师姓名/职称： 杨国军/讲师	
使用教材：《精细有机合成化学及工艺学》. 唐培堃, 天津大学出版社, 2003 年 9 月第一版	
教学参考资料： (1) 陈荣业主编,《有机合成工艺优化》, 化学工业出版社, 2006 年 1 月第二版; (2) 王利民等编著,《精细有机合成工艺》, 化学工业出版社, 2008 年 1 月第一版。 (3) 张铸勇主编,《精细有机合成单元反应》, 华东理工大学出版社, 2006 年 8 月第二版	
课程期末考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）	
联系电话： 13537196881	Email: yangguojun@dgut.edu..com
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络资源，进行远程答疑；3.课外在 12H202 答疑。	
编写时间： 2016-8-26	

二、课程简介

本课程主要是介绍精细有机合成的基本理论及工艺学基础，精细有机合成单元反应的分类、主要反应历程，各单元反应的典型品种的合成工艺及基本精细有机物的合成方法等。通过学习，使学生能够了解精细化工在化工领域的地位和作用，以及精细有机合成单元反应的有关基础知识，精细化学品合成的过程及工艺条件，针对化合物的结构设计合成路线，为学生对新产品研制和开发工作提供理论基础和技术方法。

三、课程教学目标

1、课程教学目标

- 1) 了解精细化学品的分类、精细化工的特点和该领域的发展趋势；
- 2) 理解并重点掌握亲电取代和亲核取代反应的历程、溶剂化作用和相转移催化等基本理论知识；
- 3) 重点掌握芳香族化合物的卤化、磺化、硝化、氢化和还原、重氮化和重氮基的转化、氨解、烃化、酰化、氧化、水解、环合等单元反应的反应历程、反应特点、影响因素及重要的生产实例；

- 4) 一般掌握游离基反应历程、缩合反应、脂肪族化合物的硫酸酯化、烯烃的加成卤化、芳胺和酚的亚硝化等反应及生产实例；
- 5) 激发学生专业兴趣，培养精细化工职业观。

2、课程教学目标与专业培养目标对应关系

课程教学目标	与专业人才培养目标对应关系
1、5	与专业人才培养方案培养目标“了解化学和化工的发展动态、应用前景和行业需求”相对应
2、3、4	与专业人才培养方案培养目标“具备对新精细化工产品进行研制开发、化工生产工艺和化工设备等的设计与改造、化工产品分析检测、生产过程的系统控制以及企业经营管理等方面的能力”相对应

四、课程进度表见下页表（一）。

五、成绩评定方法及标准

考核内容	评价标准	权重
课程出席率	缺席 1 次扣平时分 5 分，缺席 3 次以上不及格处理	10%
随堂测验	随堂测验 2-4 次，取每次测试的平均分	10%
课后作业	每次讲课完毕，教师均会根据所讲内容以及需要延伸的内容，提出具体要求，布置相关作业，作业的评分标准为（A、B、C、D）三个等级，其中 A 代表 100 分，B 代表 85 分，C 代表 60 分，D 代表无成绩，取每次成绩的平均分	10%
期末考核	按照期末考试成绩进行评价	70%

六、学院教学指导委员会审查意见

我院（系）教学指导委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

学院教学指导委员会主任签名：

日期： 年 月 日

表（一）理论教学进程表

周次	教学主题	学时	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	介绍精细化工的定义、特点、分类；精细化工在国民经济中的作用；有机精细化学品的分类；精细有机合成单元反应的定义和种类。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：列举生活当中有哪些产品属于精细化学品？有什么特点？
1	精细有机合成的理论基础	2	概括介绍精细有机合成的反应原理和历程。 反应试剂的分类：极性试剂、游离基试剂。 亲电取代反应：芳香族亲电取代反应历程、芳香族亲电取代反应定位规律。 亲核取代反应：脂肪族和芳香族亲核取代反应历程、影响因素。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：精细有机合成的单元反应有哪些？有哪些反应历程？
2	精细有机合成的工艺学基础	2	介绍精细有机合成的工艺学基础的概况。 化学计量学：反应物的摩尔比、转化率、收率及选择性等概念。 精细有机合成中的溶剂效应：溶剂的分类、专一性溶剂化作用对有机反应的影响、有机反应溶剂的使用和选择。 相转移催化：相转移催化原理、相转移催化剂、影响因素及应用实例。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：工业反应器有哪些类型，有哪些方法可以对反应器温度进行控制？
2	卤化	2	介绍卤化单元反应的定义、特点、重要性。 重点介绍芳环上取代卤化反应：反应历程、反应动力学、卤化反应影响因素、典型卤化反应品种——氯苯的生产工艺。	课堂讲授与讨论	课后作业：氯化深度的控制方法，判断亲电亲核试剂类型，教材习题 3-11、3-21 和 3-22

			脂肪烃及芳环侧链的取代反应：反应历程、反应影响因素、典型卤化反应品种——氯化苄的生产工艺		
3	磺化和硫酸酯化	2	介绍磺化单元反应概况：磺化重要性、磺化剂。 重点介绍芳香族磺化：主要磺化方法、磺化反应历程、磺化反应动力学、磺化反应影响因素、磺化生产工艺、磺化物的分离、典型磺化产品——苯磺酸及衍生物的生产。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 4-8 和 4-10
3	硝化和亚硝化	2	介绍硝化反应的定义、特点、重要性。 硝化反应历程：介绍均相硝化动力学及非均相硝化动力学。 硝化反应工艺：重点介绍混酸硝化反应、绝热硝化反应工艺、硝化反应影响因素、硝化异构产物的分离。 介绍典型硝化产品——硝基苯的生产工艺。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 5-5、5-9 和 5-11
4	还原	2	介绍氢化反应的定义、分类、应用。重点介绍催化氢化、化学还原理论及工艺。 催化氢化：液相及气相催化氢化及影响因素。 在电解质溶液中的铁粉还原：反应历程及影响因素。 硫化物还原：部分还原理论及工艺。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 6-1 和 6-8
4	氧化	2	介绍氧化反应定义、分类、应用。重点介绍空气氧化、化学氧化法。 空气氧化：空气液相氧化反应历程、氧化反应影响因素。 重点产品制备，空气的气固相接触催化氧化，醛类、羧酸和酸酐类、蒽的氧化制蒽醌、氨氧化制腈等。 化学氧化法：氧化剂类型、优缺点、主要品种介绍。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 7-16

5	重氮化和重氮基的转化	2	介绍重氮化反应的定义和特点、重氮化反应动力学、重氮化历程、重氮化影响因素及重氮化方法。 重氮基的转化：重点介绍偶合反应的定义、特点、影响因素；重点介绍重氮基还原为芳肼。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 8-1
5	氨解和胺化	2	介绍氨解和胺化的定义、特点、氨化剂。 芳环卤基的氨解：反应历程、氨化剂及催化剂的选择、典型品种——苯胺及硝基苯胺的制备。 芳环羟基的氨解：重点介绍萘酚化合物的氨解、反应历程。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 9-8 和 9-10
6	水解	2	水解反应的定义、特点、应用。 卤素化合物的水解：重点讲解芳环卤基的水解，如卤苯的水解、硝基卤苯的水解、蒽醌环上卤素的水解。 芳磺酸及其盐的水解：芳磺酸的酸性水解及碱性水解——芳磺酸的碱熔。 一般介绍芳环上的硝基水解、氨基水解、酯基水解等。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：水解在有机合成设计中的作用有哪些？
6	烃化	2	介绍烃化反应的定义、分类、应用。重点介绍 C-烃化、N-烃化和 O-烃化反应，及主要生产实例介绍。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 10-2 和 10-20
7	酰化	2	酰化反应的定义、特点及酰化剂介绍。重点介绍 N-酰化、O-酰化和 C-酰化，及主要生产实例应用介绍。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 11-2 和 11-7
7	缩合	2	介绍缩合类型及机理。重点介绍几个典型缩合反应。羟醛缩合、醛醛缩合、羧酸及其衍生物缩合的几个典型反应类型如 Perkin 反应和 Claisen 缩合等。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 13-1、13-5 和 13-14

8	环合	2	介绍环合类型及机理。重点介绍几个典型环合产品。如蒽醌及衍生物、吡啶及衍生物、吡啶酮及衍生物、喹啉及衍生物、吡唑酮、哌嗪、哌啶酮、氟氯嘧啶、苯并咪唑、三聚氯氰的制备及工艺。	课堂讲授 与讨论	课后作业：教材习题 14-1、14-4 和 14-5
8	复习	2			
合计		32			