

《化工分离过程》课程教学大纲

一、课程与授课教师基本信息

课程名称：化工分离过程	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Chemical Separation Process	
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：物理化学、化工热力学、化工原理、化学反应工程、认识实习和生产实习	
课表（校区/时间/地点/起至周）：松湖校区/星期一 3-4 节、三 3-4 节/6F404、6F403/1-16 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 化工工艺
任课（/助课）教师姓名/职称：杨国军/讲师	
使用教材：《新型分离技术》，陈欢林编，化学工业出版社，2013，第二版	
教学参考资料： 褚毓桐. 化工基础热力学. 中国石化出版社，1991 陈钟秀，顾飞燕. 化工热力学例题与习题. 化学工业出版社，1998 陈新志等. 化工热力学学习题精解. 科学出版社，2002	
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.cn
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：2016-8-25	

二、课程简介

化工分离过程是研究各种化学物质的分级、分离、浓缩和纯化技术的综合性学科，涉及面极广，已成为化工、生物、材料、医药、环境、能源等诸多领域不可或缺的技术方法。分离技术在经过近几十年的迅速发展后，大量具有高效、环保和低能耗等特点的新型分离技术已被开发和逐渐应用于工业和生活当中，并显示出极佳的应用前景，是未来分离技术发展的主要趋势。本课程以新型分离技术为主要讲解内容，将从新型分离技术开发的基本思路出发，分别介绍以新型膜分离材料为基础的分选技术，包括反渗透、各种滤膜、渗透汽化、膜基吸附、透析、电渗析和膜电解等；以传统分离技术为基础进行改进创新的新型分离技术。包括新型萃取技术、特种精馏技术和吸附等技术；和将各种分离技术进行集成耦合的新型分离技术。本课程可以开阔化工类学生的视野、拓宽学生在分离工程领域的知识面，从而适应多种专业化方向的要求，并且为进一步的科学研究或工程应用打下基础。

三、课程教学目标

1、课程教学目标

- 1) 培养学生使用物理化学和化工原理的基础知识来考察新型分离技术的原理、着重基本原理的理解，强调理论联系实际，以提高解决实际问题的能力；
- 2) 通过本课程学习，学生应能够依据节能、环保、高效的原则，对提出的分离任务，建立解决方案、设计分离流程、以及选用合适的分离设备；
- 3) 激发学生专业兴趣，启发学生注意分离领域的最新动态。

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	与专业人才培养方案培养目标“掌握化学工程学科的基础知识和相关的工程技术基础知识”相对应
2	与专业人才培养方案培养目标“掌握化工产品开发、过程控制、工艺优化、生产及经营管理等所需的基本技能”相对应
3	与专业人才培养方案培养目标“了解化学工程的理论前沿、应用前景、最新发展动态、以及化学工程相关产业发展状况”相对应

四、课程进度表见下页表（一）所示。

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

<p>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。</p> <p>学院教学指导委员会主任签名：_____ 日期：____年____月____日</p>

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	分离技术在过程工业中的重要意义；分离技术的分类；新型分离技术的开拓和发展；新型分离技术在化学工业、环境保护、生物技术、制药、电子、能源等领域的应用。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：未来新型分离技术的发展趋势
1	分离过程的理论基础	2	热力学与动力学基础、渗透压、唐南平衡理论、分子间作用力以及过程的火用分析，最小分离功。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 2-6 和 2-12
2	膜分离技术概述及反渗透	2	膜的定义；膜分离的优势；膜材料；膜的分类；膜的制备方法；膜的结构；截留率和分离因子的计算；膜组件和膜过程；反渗透设备、流程和应用。重点反渗透膜的传递过程机理	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 3-1
2	纳滤、超滤、微滤与膜组件	2	以压力为推动力的膜过程。微滤、超滤和纳滤膜的孔径大小和操作压力；微滤、超滤和纳滤膜的传递过程；膜污染及其防治；微滤、超滤和纳滤设备、流程和应用。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 3-2
3	气体分离概述	2	气体在孔道中的传递；努森扩散的表述；气体分离的应用。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 4-1
3	渗透汽化与膜基吸附	2	渗透汽化的操作模式、膜基吸收的传质过程及操作模式。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 4-5
4	透析、电渗析与膜电解	4	透析的传递过程；透析的应用；电渗析的原理、电渗析的传递过程；电渗析的应用；膜电解的原理；膜电解的优点；膜电解的流程；膜电解的应用。	课堂讲授与讨论	课后作业：教材习题 5-1、5-4 和 5-8
5	特种精馏技	4	三组分相图分析方法；恒沸精馏设计计算；反应精馏原理；	课堂讲授	课后作业：教材习题 6-4 和 6-5

	术		分子蒸馏；膜蒸馏机理。	与讨论	
6	新型萃取分离技术	2	超临界流体的性质；超临界流体萃取热力学；超临界流体萃取的设备和流程；超临界流体萃取的应用；生化分离技术的简介（生物下游加工技术）；反胶团的定义；反胶团萃取蛋白质的推动力；反胶团萃取的工艺流程；双水相形成的热力学基础；双水相萃取的原理；双水相萃取的应用。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：超临界流体用作萃取剂有哪些优点？
6	液膜分离及促进传递	2	液膜的组成和结构；液膜的分类和制备方法；液膜的稳定性；液膜分离的流程；破乳的方法；液膜分离技术的应用。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：液膜分离与液液萃取之间的区别？
7	吸附、离子交换与色谱分离	4	常见的吸附剂，常用的吸附剂；吸附平衡和等温吸附方程；吸附分离的设备和流程；常用的离子交换树脂；离子交换传递过程；离子交换的设备和流程；色谱的分类；色谱分离的传递过程；色谱分离的应用。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：吸附在工业和生活中的应用有哪些？
8	耦合与集成技术	2	反应-分离的耦合和集成；分离-分离的集成。	课堂讲授与讨论	课堂讨论：集成与耦合的区别是什么？
8	复习	2			
合计		32			