

目 录

一、专业基础必修（B1 类课程）

《无机与分析化学》课程教学大纲	1
《有机化学》课程教学大纲	14
《物理化学》课程教学大纲	25
《化工原理》课程教学大纲	34
《生物化学》课程教学大纲	40
《微生物学》课程教学大纲	45
《分子生物学》课程教学大纲	50
《生物反应工程》课程教学大纲	54
《基础化学实验（上）》课程教学大纲	59
《基础化学实验（中）》课程教学大纲	63
《基础化学实验（下）》课程教学大纲	65
《化工原理实验》课程教学大纲	67
《生物化学实验》实验课程教学大纲	73
《微生物学》实验课程教学大纲	76
《工程制图与 CAD》教学大纲	78
《电工与电子技术》教学大纲	83

二、专业基础选修（B2 类课程）

《生物工程专业英语》教学大纲	87
《生物工程文献检索》课程教学大纲	90
《生物学概论》课程教学大纲	94
《工业分析技术》课程教学大纲	100
《化工设备基础》课程教学大纲	104
《制药过程安全与环保》课程教学大纲	107

三、专业必修（C1类课程）

《发酵工程（上）》课程教学大纲	111
《酶工程》课程教学大纲	115
《细胞工程》课程教学大纲	120
《基因工程》课程教学大纲	124
《发酵工程（下）》课程教学大纲	128
《生物分离工程》课程教学大纲	135

四、专业选修（C2类课程）

《酿造工艺学》课程教学大纲	141
《生物制药工程》课程教学大纲	147
《生物工程专业导论》课程教学大纲	150
《细胞生物学》课程教学大纲	152
《药品市场营销》课程教学大纲	159

五、实践性教学环节（S类课程）

《认识实习一（石油化工认识实习）》教学大纲	161
《金工实习》教学大纲	163
《认识实习二（仿真实习）》教学大纲	166
《化工原理课程设计》教学大纲	168
《发酵工程课程设计》教学大纲	170
《生物工程专业生产实习》教学大纲	173
《生物工程专业实验》教学大纲	175
《生物工程专业训练（毕业环节前期工作）》教学大纲	178
《毕业设计（论文）》教学大纲	179

《无机与分析化学》课程教学大纲

课程名称	中文	无机与分析化学			
	英文	Inorganic and Analytic Chemistry			
课程编码	10011-2#	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	4.5	学 时	72
先修课程	中学化学				
先修课程代码					
适用专业	化工、应化、轻化、生工、制药、高分子、材料、材化				
选用教材	《无机与分析化学》 陈若愚主编				
撰 写 人	戎红仁,张致慧, 王红宁	审 定 人	刘琦	批 准 人	吴大雨

一、课程性质

《无机及分析化学》是高等学校化工等专业的化学基础课，它是培养化工、轻化和材料等专业工程技术人才整体知识结构的重要组成部分，也是培养学生严格、认真和实事求是的科学态度；精密、细致的科学实验技能；观察、分析和判断问题的能力的一个必不可少的环节。

二、课程目标

本课程的教学目的是使学生具备科学技术工作者应有的基本素质，是大工程观教学体系的重要组成部分，为培养工科学生解决复杂工程问题奠定理论基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 第二章 化学平衡（含绪论）（2学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	化学的定义与化学的发展历程；化学的研究对象及分支；“无机与分析化学”的课程安排	了解化学学科特点；理解化学发展史；掌握无机与分析化学的学习方法。	培养学习化学的兴趣；形成有效的学习方法；关注与化学有关的社会问题	1

2	化学平衡	可逆反应和化学平衡；标准平衡常数；多重平衡规则；标准平衡常数的应用	掌握标准平衡常数 K^\ominus 的意义和应用，会用多重平衡规则计算反应的标准平衡常数，了解反应转化率和化学平衡的计算，掌握化学平衡移动的规律。	应用化学平衡常数预测化学反应的方向，判断反应的程度，计算反应体系中的各物种浓度。	1
---	------	-----------------------------------	--	--	---

重点：标准平衡常数，影响化学平衡的因素。

难点：标准平衡常数的应用与计算。

第三章 定量分析概述（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
3.1	概述	分析方法的分类；定量分析的一般程序；分析结果的表示	了解分析的一般程序，掌握分析方法的分类。	在对物质进行分析时，通常先进行定性分析，确定物质的组成，然后再进行定量分析。	0.5
3.2	定量分析中的误差	误差的分类；误差与准确度；偏差与精密度；准确度与精密度的关系；测量误差的减免；有限次测定数据的统计处理	掌握测定结果的准确度和精密度，了解系统误差、偶然误差及减免的方法，了解平均偏差、标准偏差的概念。	了解实验过程中误差产生的原因及误差出现的规律，正确表征分析结果。	1.0
3.3	有效数字及其运算规则	确定有效数字的原则；有效数字的修约；有效数字的运算规则	掌握有效数字的概念及运算规则。	用有效数字正确地表示分析结果。	1.0

3.4	可疑数据的取舍	可疑数据的取舍	会用 Q 检验法对可疑数据进行取舍。	在实际工作中,对测定结果及其误差分布情况利用统计学方法进行评价处理。	0.5
3.5	滴定分析法概述	滴定分析法分类;滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式;标准溶液和基准物质;滴定分析结果的计算	掌握滴定分析基本概念和原理,掌握滴定分析的条件,掌握各类滴定方法及其结果的计算。	滴定分析简便、快速,可用于测定很多种元素,特别在常量分析中,具有很高的准确度,常作为标准方法使用。	1.0

重点: 分析误差; 有限数据的统计处理; 有效数字; 标准溶液; 滴定分析计算。

难点: 对误差基本概念的理解; 有限数据的统计处理; 等物质量规则的理解和应用。

第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 (12 课时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	4.1 酸碱平衡的理论基础 4.2 酸碱离解平衡	酸碱理论; 共轭酸碱对; 酸碱的离解平衡; 稀释定律	掌握化学平衡原理分析和掌握弱电解质体系(一元弱酸、一元弱碱、二元弱酸如 H_2S) 的电离平衡; 理解同离子效应对电离平衡移动的影响; 掌握弱电解质体系的电离平衡及同离子效应的有关计算。	掌握酸碱质子理论; 掌握酸和碱的离解常数 K_a 、 K_b 及水的质子自递常数 K_w ; 掌握 K_a 、 K_b 与 K_w 的关系。	2
2	4.3 溶液中酸碱组分的分布	分布系数	了解分布系数	了解酸碱溶液各组分的分布系数及分布曲线。	2

3	4.4 酸碱溶液 pH 值的计算	质子条件式; pH 计算公式	了解一元弱酸(碱) pH 计算公式; 了解两性物质 pH 计算公式	了解酸碱溶液质子条件、酸碱溶液 pH 的精确计算方法; 掌握一元酸(碱)多元酸(碱)溶液 pH 的计算方法。	2
4	4.5 缓冲溶液	同离子效应; 缓冲溶液定义, 缓冲原理, 组成, 选择和配制原则, pH 计算	了解缓冲溶液的组成特点及缓冲性能; 掌握缓冲溶液 pH 值的计算。	掌握同离子效应对酸碱平衡体系的影响及缓冲溶液的缓冲原理、pH 值计算、配制方法和应用。	2
5	4.6 终点的指示方法 4.7 酸碱滴定原理	酸碱指示剂; 酸碱滴定	了解指示剂变色原理; 掌握滴定过程中 pH 计算, 指示剂的选择	掌握酸碱指示剂的变色原理和变色范围; 掌握强碱(酸)滴定过程中溶液 pH 的计算、滴定曲线、滴定突跃、影响滴定突跃的因素和指示剂的选择; 掌握强碱(酸)滴定一元弱酸(碱)过程中溶液 pH 值的计算, 滴定突跃影响因素和指示剂的选择, 弱酸(碱)滴定的条件。	2
6	酸碱滴定的应用、酸碱标准溶液	酸碱滴定的应用; 标准溶液的配制与标定; 直接滴定法测定混合碱	熟悉混合碱含量的测定	掌握多元酸(碱)的分步滴定条件、化学计量点 pH 值的计算、指示剂的选择; 掌握用双指示剂	2

				法滴定混合碱液；了解混合酸的滴定；掌握酸碱标准溶液的配制、标定及常用基准物质；掌握酸碱滴定的结果计算。	
--	--	--	--	---	--

第五章 沉淀平衡和沉淀滴定法（6课时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	5.1 溶度积和溶解度 5.2 沉淀的生成和溶解	溶度积；溶解度与溶度积的关系；溶度积常数；沉淀的生成和溶解；盐效应和同离子效应	了解难溶电解质的沉淀溶解平衡； 掌握溶度积常数，溶度积规则	掌握溶度积常数及其与溶解度的换算方法。	2
2	5.2 平衡的移动、影响沉淀溶解度的因素	沉淀的溶解；同离子效应、盐效应和酸效应。	掌握沉淀平衡与酸碱平衡	掌握同离子效应、了解盐效应和酸效应。掌握溶度积规则，会用溶度积规则计算判断沉淀的生成、溶解、转化和分步沉淀。	2
3	5.3 分步沉淀和沉淀转化 5.4 沉淀滴定法	分步沉淀和沉淀转化；银量法	理解分步沉淀、沉淀分离等多重平衡关系及有关计算；掌握几种重要的银量法的原理、特点和应用。	了解三种沉淀滴定法的过程、指示剂及其滴定条件。重量分析法自学：1、了解沉淀形成及重量分析对沉淀的要求 2、了解影响沉淀完全和	2

				纯净的因素 3、了解沉淀条件的选择，沉淀的过滤、洗涤、烘干和灼烧 4、了解重量分析结果的计算，了解重量分析应用实例。	
--	--	--	--	--	--

第六章 氧化还原平衡和氧化还原滴定法（12学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
6.1	氧化还原反应的基本概念	氧化数；氧化还原反应	掌握氧化还原反应的基本概念。包括：氧化和还原、氧化数、氧化还原电对、氧化还原半反应。	据不完全统计，化工生产中约有50%的反应都涉及氧化还原反应，这类反应对于制备新物质、获取化学热能和电能都有重要意义。	0.5
6.2	氧化还原反应方程式的配平	离子电子法	掌握离子-电子法配平氧化还原方程式。	离子-电子法突出了化学计量数的变动是电子得失的结果，反映水溶液中反应的实质，特别对有介质参加的复杂反应配平比较方便。	1.0
6.3	原电池与电极电势	原电池；电极电势	了解原电池的形成过程、	化学电源是采用还原剂	1.5

			工作原理、原电池的电池符号、电极反应、电池反应及电池符号与化学反应对应关系；了解电极电势与电池电动势的关系；理解标准还原电势和标准氢电极。	作负极，氧化剂作正极，在一定介质条件下，利用自发进行的氧化还原反应发电的装置。	
6.4	影响电极电势的因素	电极电势的能斯特方程；影响电极电势的因素	掌握能斯特方程式及其电极电势的计算；掌握常见实用电极的能斯特方程式。	应用能斯特方程计算电极电势，电极的本性、氧化型物种及还原型物种的浓度（或分压）以及温度、溶液酸碱性对电极电势的影响。	2.0
6.5	电极电势的应用	判断原电池的正、负极，计算原电池的电动势；比较氧化剂、还原剂的相对强弱；选择合适的氧化剂和还原剂；判断氧化还原反应进行的次序；判断氧化还原反应进行的方向；判断氧化还原反应进行的程度；溶度积常数的测定和计算	会选择合适的氧化剂和还原剂、能判断原电池正负极；会计算电动势；会判断电池反应的方向、计算氧化还原反应的程度。	判断物质的氧化还原能力；比较物质氧化还原能力的强弱。	2.0
6.6	元素电势图及其应用	元素电势图；元素电势图的应用	了解元素电势图及其应用。	判断某种物质在水溶液中能否发生歧化反应。	0.5
6.7	氧化还原滴定	氧化还原滴定法的特点；条件电极电势	理解条件电极电势；了解	可以测定许多具有氧化	2.0

	法	与条件平衡常数；氧化还原滴定曲线；氧化还原滴定指示剂；氧化还原滴定的预处理	氧化还原反应程度与条件电极电势的关系，了解条件平衡常数的计算方法，了解氧化还原滴定的样品预处理及避免副反应的方法，了解反应速率对氧化还原滴定的影响，掌握氧化还原滴定过程中电极电势的计算，会计算对称电对间滴定的化学计量点的电极电势，掌握氧化还原滴定突跃的影响因素，了解氧化还原指示剂的变色原理和变色范围、氧化还原指示剂选择、自身指示剂和专属指示剂。	还原性质的金属离子、阴离子和有机化合物，而且某些非变价元素也可以通过与氧化剂或还原剂发生其他反应间接地进行测定，如土壤有机质、水中耗氧量、水中溶解氧的测定等。	
6.8	氧化还原滴定法的应用	高锰酸钾法；重铬酸钾法；碘量法	熟悉高锰酸钾法、碘法和重铬酸钾法。	氧化还原滴定剂的种类很多，氧化还原能力强度各不相同，可以根据待测物质的性质来选择合适的滴定剂。	1.5
6.9	氧化还原滴定	氧化还原滴定结果	掌握氧化还原滴定的结	计算氧化还原滴定的结	1.0

	结果的计算	的计算	果计算。	果。	
--	-------	-----	------	----	--

重点：氧化还原反应的概念；原电池的形成；电极电势的概念；影响电极电势的因素及其应用；氧化还原滴定曲线的计算。

难点：电极电势的计算、氧化还原反应平衡计算；氧化还原滴定计算。

第七章 原子结构（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	7.1 原子结构理论发展概况	量子化、波粒二象性和测不准原理，原子轨道、电子云及它们的角度分布图	初步了解微观粒子的运动特征；初步了解原子核外电子运动状态的描述	对原子结构理论的发展有一定的人文概念	2
2	7.2 原子结构的近代概念	核外电子排布规则：能量最低原理，泡利不相容原理，洪特规则	会用四个量子数表示核外电子运动状态；掌握鲍林近似能级图	了解	2
3	7.3 原子的电子结构和元素周期性	多电子原子的能级；元素周期律；元素分区有效核电荷电负性	了解多电子原子核外电子排布规律，掌握多电子原子核外电子排布式（电子结构式），了解原子的电子层结构和周期律的关系；了解主要原子参数及变化规律（原子半径、电离能、电负性）。	了解	2

第八章 化学键和分子结构（学时数 8）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
8.1	离子键理论	离子键理论	了解离子键的形成和特征；了解离子的电子层结构特征；了解三种典型的	会用所学离子键理论的知识，解释比较离子晶体的硬度和熔点等性能的	2

			AB 型离子晶体的结构特征；了解离子极化及其对晶体构型和物质性质的影响；了解晶格能对离子晶体硬度和熔点的影响	大小和高低。	
8.2	共价键理论和原子晶体	价键理论；杂化轨道理论；分子轨道理论	了解共价键的形成、特征和类型；了解化学键参数；会用杂化轨道理论说明分子（离子）的空间构型；初步了解分子轨道理论；会用分子轨道理论说明同核双原子分子（离子）的稳定性、磁性；了解分子的极性和分子的极化；	会用共价键理论知识，解释分子（离子）的空间构型和性质的关系	4
8.3	分子间力、氢键和分子晶体	分子间力、氢键和分子晶体	会用分子间力说明物质的聚集状态和物理性质的影响；了解氢键的形成和特性、氢键对物质性质的影响	会用分子间力和氢键，说明物质的聚集状态和对物理性质的影响	2

第九章 配位平衡和配位滴定（学时数 12）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	

9.1	配合物的组成和命名	配合物的组成和命名	掌握配位化合物的基本概念；了解配合物的系统命名		2
9.2	配合物价键理论	配合物价键理论	了解配位化合物的价键理论	会用价键理论知识，解释配合物的空间构型和性质的关系	2
9.3	配位平衡	配位平衡	掌握配位平衡的平衡常数的各种表示方法；会对配体浓度大大过量的配位平衡进行计算；掌握配位平衡与酸碱平衡、配位平衡与沉淀平衡、配位平衡与氧化还原反应、配离子之间的转化平衡的有关反应方向、平衡组分、电势电势及平衡常数的计算	涉及四大平衡的有关反应的平衡组分、及平衡常数等的计算能力；依据数据，判断有关反应进行方向的能力	3
9.4, 9.5 和 9.6	螯合物；EDTA的性质及其配位滴定；影响EDTA配合物稳定性的因素	螯合物；DTA的性质及其配位滴定；影响EDTA配合物稳定性的因素	了解螯合物的组成、特性及及应用；了解EDTA的性质及EDTA与金属离子的反应情况；掌握EDTA的酸效应及酸效应系数；了解金属离子的		2

			副反应及副反应系数；掌握条件稳定常数、配位滴定 pH 范围的控制、最低和最高 pH 的确定		
9.7	9.7 配位滴定曲线	配位滴定曲线	了解配位滴定曲线、滴定突跃及影响因素；会计算终点的 pM (pM')；		1
9.8 和 9.9	金属指示剂；配位滴定的方式和应用	金属指示剂；配位滴定的方式和应用	掌握金属指示剂的作用原理及配位滴定对金属指示剂的要求；了解指示剂的封闭和僵化现象；了解常见金属指示剂的适用对象及使用的 pH 范围；掌握单组分含量测定的直接滴定法、间接滴定法、返滴定法、置换滴定法。理解用控制酸度的方法进行分别滴定或消除干扰的条件及方法；了解配位滴定中的掩蔽和解蔽方法。	初步具备设计分析测试多种组分含量的实验方案的能力	2

第十章 元素化学 (10 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
1	s 区元素	s 区元素的物理、化学性质周期性变化的特点。 碱金属和碱土金属的化学性质 ROH 经验规则, 对角线规则	了解 s 区元素的物理、化学性质周期性变化的特点。 碱金属和碱土金属的化学性质, 常见化合物的性质及应用。	了解漂白剂的分类, 漂白粉的组成, 能够判断常见化合物的酸碱性。	2
2	p 区元素	硼、铝、碳、硅、锡、铅的化合物性质; 硼烷的结构	了解硼族, 碳族元素的单质性质; 掌握硼、铝、碳、硅、锡、铅的化合物性质	了解碳的多种同素异形体, 了解硼族元素的缺电子性质。	2
3	过渡元素-过渡元素的通性	过渡元素的通性: 电子层结构, 原子半径, 各种氧化值, 水合离子的颜色, 配合性, 磁性, 催化性。	了解过渡元素的通性: 电子层结构, 原子半径, 各种氧化值, 水合离子的颜色, 配合性, 磁性, 催化性。	能够说出常见水合金属离子及配合物离子的颜色。	2
4	过渡元素-铬族元素	铬的电位图, 氧化物、氢氧化物的酸性、三价和六价铬的互相转化、铬酸盐和重铬酸盐的互相转化、重铬酸盐的氧化性。	了解铬的电位图, 氧化物、氢氧化物的酸性、三价和六价铬的互相转化、铬酸盐和重铬酸盐的互相转化、重铬酸盐的氧化性。	了解铬酸盐和重铬酸盐的互相转化。	2
5	过渡元素-锰族元素, 铁族元素	锰的电位图, Fe、Co、Ni (II) 离子的还原性和 (III) 离子氧化性的比较和常见配合物的颜色和性质。	了解锰的电位图; 掌握 MnSO_4 、 MnO_2 、 K_2MnO_4 、 KMnO_4 的氧化还原性, 介质对 KMnO_4 还原产物的影响。 掌握 Fe、Co、Ni (II) 离子的还原性和	能够指出常见的高锰酸钾, 重铬酸钾等催化剂在日常生活及化学化工上的应用。	2

			(III) 离子氧化性的比较, 和常见配合物的颜色和性质。		
--	--	--	-------------------------------	--	--

四、成绩的考核与评定办法

课程考核分平时和期末比试两部分:

平时考核: 包括上课出勤情况, 课堂回答问题情况以及作业的书写情况等, 占总成绩的30%; 期末比试占总成绩的70%。

五、参考书目

- 1、无机化学 第四版 大连理工无机化学教研组编, 高等教育出版社
- 2、无机化学 第三版 天津大学无机化学教研组编, 高等教育出版社
- 3、工科无机化学 朱裕贞等编, 华东理工大学出版社
- 4、分析化学 第四版 华东理工分析化学教研组等编, 高等教育出版社
- 5、分析化学 第二版 薛华等编, 清华大学出版社
- 6、分析化学 (生物学和医学类专业用) 薛华等编, 复旦大学出版社

《有机化学》课程教学大纲

课程名称	中文	有机化学			
	英文	Organic chemistry			
课程编码	10090081	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	4	学 时	64
先修课程	无机与分析化学(上)	无机与分析化学(下)			
先修课程代码	10011041	10012051			
适用专业	化工、制药、生工、药学等				
选用教材	张文勤, 《有机化学》(第五版), 高等教育出版社				
撰 写 人	姜艳	审 定 人	姜艳	批 准 人	马江权

一、课程的性质

有机化学是研究有机化合物的组成, 结构, 性质, 合成, 应用以及有关理论的学科。有机化学是应化、制药和生化类各专业学生必修的理论性与实践性并重的主要基础课程之一。学好有机化学对帮助和促进学生学习后续课程, 全面掌握专业知识, 汲

取学科新成就都有重要的作用。

二、课程目的

与本专业培养目标相结合，在掌握基础知识的前提下，善于提出问题、分析问题并解决问题。

三、有关说明

根据化工专业的培养目标，学生应达到以下要求：

1、掌握与化工专业相关的基础课理论知识，具体如下：

- 1) 能写出常见的有机化合物的名称和结构式；
 - 2) 能够掌握主要官能团的性质特征，并应用所学知识对普通有机化合物结构与性质的关系进行分析；
 - 3) 能够正确的选择有机化合物的基本合成路线和方法，对有机合成的规律有一定认识；
 - 4) 能够提出鉴定，分离，提纯某些有机化合物的正确方法；
 - 5) 能够根据实验事实推导某些简单未知化合物的结构，或判定有机结构中的特征基团。
- 2、根据有机化学自身的规律，结合相关专业的特点与要求，在强调基础的同时着重加强对学生能力的培养，具有科学思维方法及综合运用所学科学理论来解决复杂工程实际问题的能力。
- 3、通过第六章要求学生查阅与手性相关的文献，掌握文献检索、资料查询和运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，具有独立获取新知识的能力。
- 4、在讲解有机化合物合成的策略时，了解与化工专业相关的生产、设计、研发、清洁生产、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策与法律、法规，能正确认识工程对于客观世界和社会的影响。

四、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	有机化学的起源与发展，相关理论基础	什么是有机物，及有机化学研究范畴	掌握有机物的特点	2

第二章 饱和烃：烷烃和环烷烃（5学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
2	饱和烃	命名，结构，构象，物理性质，化学性质，自由基取代反应	构象基本概念，自由基反应的特点	能用透视式表示环己烷船式和椅式构象，用 α 键， e 键判断取代环己烷的稳定性	5

第三章 不饱和烃：烯烃和炔烃（4 学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
3	不饱和烃	命名，碳碳重键的结构，物理性质，化学性质，亲电加成反应，自由基加成反应	亲电加成反应历程，	判断烯烃亲电反应活性，了解工业上烯烃、炔烃的加成反应	4

第四章 二烯烃 共轭体系 共振论（3 学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
4	二烯烃 共轭体系 共振论	命名，结构，物理性质，化学性质，共轭效应和超共轭效应	电子效应（共轭效应，超共轭效应）及反应中间体稳定性的影响	解释正碳离子及自由基的稳定性	3

第五章 芳烃 芳香性（6 学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
5	芳烃 芳香性	命名，结构，物理性质，化学性质，亲电取代反应，定位规则	苯环上的亲电取代—卤化，硝化，磺化，傅克反应及其反应历程	判断苯环亲电取代的活性，了解工业上本环上的卤代、磺化、硝化的具体操作方法	6

第六章 立体化学（3 学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
6	立体化学	手性概念，构型的表示与标记，对映体和非对映体	判断手性化合物	手性识别在生命活动中的应用	3

第七章 卤代烃 相转移催化反应 邻基效应（6 学时）

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
7	卤代烃 相转移催化反应 邻基效应	命名，结构，制法，物理性质，化学性质。亲核取代反应，消除反应，卤代烯烃和卤代芳烃	卤代烃的结构、亲核取代反应及历程和消除反应，扎以采夫规则，	了解相转移催化剂在有机合成中的应用	6

第八章 有机化合物的波谱分析 (3 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
8	有机化合物的波谱分析	红外光谱：分子结构与振动，官能团的红外光谱特征。核磁共振：原理，典型质子的化学位移，自旋偶合与自旋裂分	掌握主要官能团在红外光谱中的特征吸收峰和不同氢原子在核磁共振谱中的化学位移，自旋偶合与自旋分裂，n+1规则，	初步学会利用这两种谱图鉴别简单有机化合物的分子结构	3

第九章 醇和酚 (5 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
9	醇和酚	分类，命名，结构和化学性质	醇的结构特征，氢键的影响，氢氧键断裂，碳氧键断裂的反应；酚的酸性，苯环上卤化，硝化，磺化	以醇为桥梁合成烃类化合物及醛酮、羧酸类化合物	5

第十章 醚和环氧化合物 (3 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
10	醚和环氧化合物	命名，结构，制法，物理性质，化学性质	醚的稳定性，车羊盐的形成与应用，环氧乙烷的制法及反应	环氧开环反应生成双官能团化合物	3

第十一章 醛，酮和醌 (6 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
11	醛，酮和醌	命名，结构，制法，物理性质，化学性质	亲核加成反应， α -氢原子活泼性及羟羧缩合反应和卤仿反应	利用醛酮的亲核加成反应合成各种类型的高级醇	6

第十二章 羧酸 (4 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
12	羧酸	分类，命名，结构和制法，物理性质，化学性质，卤代酸和羟基酸性性质和制法，诱导效应	羧酸的酸性，羰基碳上的亲核取代反应及 α -氢原子反应	合成卤代酸和羟基酸	4

第十三章 羧酸衍生物 (2 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
13	羧酸衍生物	命名, 结构, 制法, 化学性质	羧酸衍生物的水解, 醇解, 氨解及与格氏试剂的反应, 一些羧酸衍生物的特殊反应	羧酸衍生物的水解反应与人们日常生活的关系	2

第十四章 β -二羰基化合物 (4 学时数)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
14	β -二羰基化合物	丙二酸酯合成法、乙酰乙酸乙酯合成法	α -氢原子反应	熟练合成取代丙酮和取代乙酸类化合物	4

第十五章 有机含氮化合物 (6 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
15	胺	硝基化合物和胺的结构, 命名, 制法, 化学性质, 季铵盐和季铵碱的生成和性质, 重氮和偶氮化合物的结构, 命名, 重氮盐反应	霍夫曼酰胺降解反应, 盖布列尔合成一级胺法, 各类胺的碱性, 芳香族一级胺氨基的酰化保护, 与亚硝酸的反应, 芳香胺苯环上的取代反应的特点	偶氮化合物在染料化学中的应用	6

第十六章 杂环化合物 (2 学时)

章节	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
16	杂环化合物	分类, 命名, 鉴别, 结构与芳香性, 环上的亲电取代反应	五元环—呋喃, 噻吩, 吡咯及其衍生物的命名, 环上取代反应	了解生命体系中的杂环化合物	2

五、成绩的考核与评定办法

考核内容: 第一章至第十六章

方式: 闭卷

总评成绩=10%平时成绩+20%期中成绩+70%期末成绩

平时成绩: 认真完成老师布置的作业, 不缺课成绩为 10 分, 缺课一次或少交作业一次扣 1 分, 最低 0 分

六、参考书目

1. 邢其毅等《基础有机化学》(第三版) 高教出版社, 2005 年 6 月
2. 董宪武主编《有机化学》(第二版) 化工出版社, 2015 年 1 月

3. 王彦广主编《有机化学》(第二版) 化工出版社, 2009年1月

七、学生具体掌握的教学内容

第一章 绪论(2学时)

- 1、共价键的本质、特点; 共价键的参数(键长、键角、键能);
- 2、共价键的断裂—异裂和均裂;
- 3、酸碱理论: 布伦斯特和路易斯酸碱;
- 4、判断给定的分子是酸还是碱
- 5、 pK 值代表的意义;

第二章 饱和烃: 烷烃和环烷烃(5学时)

- 1、烷烃的系统命名的规则, 部分烷烃的习惯命名
- 2、 σ 键的特点(头碰头、圆筒状、可旋转);
- 3、构象的概念; 构象与能量的关系; 写出全交叉和全重叠式的纽曼式和透视式;
- 4、烷烃自由基卤代反应的历程;
- 5、单环烷烃、简单桥环和螺环的系统命名;
- 6、环丙烷与烯烃的鉴别($KMnO_4$);
- 7、环烷烃的自由基卤代反应;
- 8、环烷烃催化加氢反应; 环丙烷衍生物加 H_2 反应与加 X_2 、 HX 反应的区别;
- 9、能用透视式和纽曼投影式表示环己烷船式和椅式构象, 能判断 α 键、 e 键取代环己烷的稳定性。能写出简单的二取代环己烷的稳定构象。

第三章 不饱和烃: 烯烃和炔烃(4学时)

烯烃:

- 1、烯烃的系统命名(注意顺/反、 Z/E);
- 2、双键的结构(重点 π 键的特点)
- 3、烯烃的制备(醇脱水、卤代物脱 HX)
- 4、烯烃亲电加成
 - 1) HX (机理、马氏规则, 碳正离子稳定性大小)
 - 2) H_2O (产物)
 - 3) 浓 H_2SO_4 (产物)
 - 4) X_2 (机理, 溴鎓离子, 反式加成产物)
 - 5) HOX (产物)
- 5、烯烃与 B_2H_6 反应的反马氏加水产物
- 6、与 HBr 加成的过氧化物效应及反应机理
- 7、烯烃的氧化产物(过氧酸、 $KMnO_4$ 、 O_3)
- 8、 $\alpha-H$ 反应

炔烃:

- 1、炔烃系统命名
- 2、炔烃的直线型结构
- 3、末端炔烃的鉴别(银氨溶液和铜氨溶液);
- 4、炔化钠的制备及与卤代烷的反应
- 5、炔的亲电加成
 - 1) X_2 (机理及产物)
 - 2) HX (机理及产物)

- 3) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HgSO}_4$ (烯醇式和酮式互变) (机理及产物)
- 6、炔的亲核加成 (产物)
- 1) CH_3OH
 - 2) HCN
 - 3) CH_3COOH

第四章 二烯烃 共轭体系 共振论 (3 学时)

- 1、共轭效应、超共轭效应
- 2、1,3 丁二烯的结构及其 1,2-加成和 1,4-加成机理及产物
- 3、Diels-Alder 反应产物

第五章 芳烃 芳香性 (6 学时)

苯环:

- 1、单环芳烃的系统命名及结构特点 (平面结构, 大共轭结构, 环不易破坏);
- 2、苯亲电取代反应的机理;
- 3、苯的五大类亲电取代反应 (卤化、硝化、磺化、烷基化、酰基化) 及常用的亲电试剂;
- 4、苯的氯甲基化反应;
- 5、苯环侧链氧化反应;
- 6、苯环 α -卤代反应;
- 7、判断与苯环相连时哪些是吸电子基团、供电子基团; 与苯相比单取代苯亲电反应速度的快慢;

稠环芳烃:

- 1、萘的分类, 命名, 和结构。
- 2、联苯亲电取代反应的位置;
- 3、萘 α -位的亲电取代反应 ($-\text{X}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{COR}$);
- 4、萘磺化反应的动力学与热力学控制;
- 5、单取代萘亲电反应的定位规则;
- 6、明确芳香性的概念, 学会判断一个化合物是否具有芳香性的标准 (共平面、连续共轭、 $4n+2$)。

第六章 立体化学 (3 学时)

- 1、明确手性、手性碳、旋光、对映异构、外消旋体、内消旋体概念;
- 2、如何判断一个分子具有手性;
- 3、会用 R/S 表示手性碳的绝对构型; 会用 Fischer 投影式书写 1-2 个手性碳分子的结构式;
- 4、会由纽曼投影式和透视式写出 Fischer 投影式

第七章 卤代烃 相转移催化反应 邻基效应 (6 学时)

- 1、卤代烃的命名
- 2、亲核取代反应
 - 1) 水解反应;
 - 2) 与氰化钠反应;
 - 3) 与氨反应;

- 4) 与醇钠 (RONa) 反应;
- 5) 与 AgNO_3 —醇溶液反应——卤化物的鉴别方法。
- 3、消除反应——扎依采夫 (Sayzeff) 规则
- 4、格氏试剂的制备及性质
- 5、单分子亲核取代反应 ($\text{S}_{\text{N}}1$)
 - 1) 反应历程;
 - 2) 反应的立体化学;
 - 3) $\text{S}_{\text{N}}1$ 反应的特征——有重排产物生成
- 6、双分子亲核取代反应 ($\text{S}_{\text{N}}2$)
 - 1) 反应历程;
 - 2) 反应的立体化学
- 7、分子内亲核取代反应机理 邻基效应
- 8、影响卤代烃亲核取代反应和消除反应的因素——烃基结构, 离去基团
- 9、卤代烯烃和卤代芳烃化学反应活性
 - 1) 乙烯型和苯基型卤代烃的化学性质;
 - 2) 烯丙型和苄基型卤代烃的化学性质
- 10、卤代烃的制法
 - 1) 烷烃、芳烃侧链的光卤代 (Cl、Br);
 - 2) 烯烃 α -H 的高温卤代;
 - 3) 芳烃的卤代 (Fe 催化), 亲电取代;
 - 4) 烯、炔加 HX 、 X_2 ;
 - 5) 氯甲基化反应——制苄氯的方法;
 - 6) NBS 试剂法;
 - 7) 由醇制备

第八章 有机化合物的波谱分析 (3 学时)

红外光谱

1、基本概念

1) 红外光谱产生的条件

- a. 入射光的频率与分子中某一基团的振动频率相同时, 分子吸收这一频率的红外光从低能级跃迁到较高的能级, 产生红外吸收光谱。
- b. 只有当分子的振动能引起分子的偶极矩变化时, 才能引起红外吸收。

2) 测试范围

中红外区: $\lambda = 2.5 \sim 25 \mu\text{m}$ 或 $\nu = 4000 \sim 400 \text{ cm}^{-1}$

2、谱图构成及表示方法

百分透过率 $T\%$ (纵坐标) — 波数或频率 (横坐标)

3、谱图解析

常见官能团的 IR 数据, 着重是特征谱带 (官能团) 区 $1250 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$

- 1) 苯环: $1450 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$
- 2) $\text{C}=\text{O}$: $1690 \sim 1740 \text{ cm}^{-1}$
- 3) $\text{O}-\text{H}$: $3400 \sim 3700 \text{ cm}^{-1}$; $\text{N}-\text{H}$: $3400 \sim 3500 \text{ cm}^{-1}$

核磁共振氢谱

1、基本概念

- 1) 核磁共振
- 2) 质子化学位移 (相对于内标 TMS)

- 4) 自旋偶合与自旋分裂
 - 2、谱图构成及表示方法
 - 3、常见基团的质子化学位移 (P296, 表 12-3)
 - 4、n+1 规则
 - 5、谱图解析
- ¹H NMR 谱可以给出如下信息:
- a. 峰的数目: 分子中有多少种不同类型的氢;
 - b. 峰的位置: 分子中氢的类别;
 - c. 峰的强度: 每种氢的数目;
 - d. 峰的裂分数目: 邻近碳上氢原子的个数。

第九章 醇和酚 (5 学时)

醇

- 1、醇的命名和制备方法(卤代烷碱性条件下水解; 烯烃硼氢化氧化水解; 醛、酮、羧酸衍生物的还原; 醛、酮、羧酸衍生物和格式试剂的加成反应);
- 2、醇碱性, 如低级的醇和醚可以和浓 H₂SO₄ 形成烺盐;
- 3、醇的鉴别 (卢卡斯试剂等);
- 4、醇的卤代反应(与 HX, PX₃, PCl₅, SOCl₂ 反应) 及其碳正离子的重排;
- 5、醇脱水反应(H₂SO₄, Al₂O₃) 及其选择性;
- 6、醇的氧化反应;
- 7、伯醇的选择性氧化成醛。

酚:

- 1、酚的结构和命名
- 2、酚的制法
 - 1) 异丙苯法
 - 2) 芳磺酸碱熔
 - 3) 吸电子基取代的芳卤烃水解
- 3、酚的化学性质
 - 1) 酸性 (用于分离提纯)
 - 2) 成醚 (Williamson 合成法和硫酸二甲酯法)
 - 3) 成酯 (和酰氯和酸酐反应)
 - 4) 苯环上的亲电取代
 - 5) 与 FeCl₃ 显色

第十章 醚和环氧化合物 (3 学时)

- 1、醚的命名
- 2、醚的 Williamson 合成法;
- 3、醚和环醚的化学性质
 - 1) 羊盐的生成
 - 2) 醚键的断裂
 - 3) 环氧乙烷与格式试剂反应
 - 4) 过氧化化合物的形成

第十一章 醛, 酮和醌 (6 学时)

醛和酮:

- 1、醛，酮的命名（碳架的编号方式）
- 2、醛酮的结构，互变现象（羰基碳的缺电性；烯醇式、酮式的转变）
- 3、醛酮的制法（醇的氧化，罗森门德还原，二卤代物水解，付-克酰化法，炔烃的水和）
- 4、亲核加成反应及其反应历程（氢氰酸，格式试剂，亚硫酸氢钠，醇，氨的衍生物）
- 5、缩醛、酮的制备及应用
- 6、 α -氢原子活泼性（卤代）及羟醛缩合反应（稀碱条件）
- 7、卤仿反应（鉴别甲基酮， α -甲基醇）
- 8、还原反应（金属加氢、 NaBH_4 、 LiAlH_4 ，加氢试剂的选择性；克莱门森还原）
- 9、歧化反应（注意反应底物的结构、浓碱条件）
- 10、羰基的保护在合成中的意义（缩醛、缩酮）
- 11、醛和酮的区别反应（托伦斯试剂、费林试剂，结合卤仿反应、亚硫酸氢钠的加成）

醌：

- 1、命名
- 2、制备
- 3、化学性质

第十二章 羧酸（4学时）

- 1、羧酸比相应醇的沸点高及其原因
- 2、羧酸的酸性（诱导效应和共轭效应）
- 3、羧酸的取代反应
 - 1) 酯化反应及历程；
 - 2) 酰卤的生成；
 - 3) 酸酐的生成；
 - 4) 酰胺的生成
- 4、羧酸 α -H的卤代反应
- 5、羧酸的还原
- 6、羧酸的制备
 - 1) 烯炔、醇及醛的氧化法；
 - 2) 格式试剂合成法；
 - 3) 腈的水解
- 7、羟基酸的制法
 - 1) 卤代酸水解；
 - 2) 氰醇水解
- 8、羟基酸的化学性质
 - 1) 酸性
 - 2) 脱水
 - 3) α -羟基酸的分解

第十三章 羧酸衍生物（2学时）

- 1、羧酸衍生物的命名
- 2、酰卤的结构及化学性质
 - 1) 水解、醇解、氨解；
 - 2) 与格氏试剂反应
- 3、酸酐的结构及化学性质

水解、醇解、氨解；
- 4、酯的结构及化学性质

- 1) 水解、醇解 (酯交换)、氨解;
- 2) 与格氏试剂反应;
- 3) 酯缩合反应
- 5、 酰胺的制法
 - 1) 羧酸衍生物的氨解;
 - 2) 羧酸的铵盐加热失水而得。
- 6、 酰胺的化学性质
 - 1) 水解;
 - 2) 脱水反应;
 - 3) 还原反应;
 - 4) 霍夫曼 (Hofmann) 降级反应
- 7、羧酸衍生物亲核取代反应活性比较
- 8、雷福马茨基反应制备 β -羟基酸
- 9、酰氯还原

第十四章 β -二羰基化合物 (4 学时)

- 1、酮-烯醇互变异构
- 2、乙酰乙酸乙酯
 - 1) 制备方法;
 - 2) 酮式分解和酸式分解;
 - 3) 乙酰乙酸乙酯在合成上的应用
- 3、丙二酸二乙酯
 - 1) 制备方法;
 - 2) 水解脱羧;
 - 3) 丙二酸二乙酯在合成上的应用
- 4、Michael 加成

第十五章 胺 (6 学时)

- 1、芳香族硝基化合物中, 硝基对邻, 对位基团的影响 (卤代苯的水解、酚的酸性)
- 2、硝基苯的还原 (加氢、金属 Fe、Sn 还原)
- 3、霍夫曼酰胺降解反应 (制备少一个碳原子的胺, 包括伯胺)
- 4、盖布列尔合成伯胺的方法 (整个路线)
- 5、各类胺的碱性 (比较脂肪族胺、芳香族胺、酰胺的碱性)
- 6、重氮化反应
- 7、重氮盐的性质及其在有机合成上的应用
 - 1) 将 NH_2 置换成 H, OH, X, CN;
 - 2) 还原为肼或胺;
 - 3) 成偶氮反应

第十六章 杂环化合物 (2 学时)

- 1、杂环化合物的分类
 - 1) 脂杂环:
 - 2) 芳杂环:
- 2、杂环的系统命名方法

3、五元杂环（呋喃、噻吩、吡咯）的结构、性质

1) 结构

- 呋喃、噻吩、吡咯分子中所有的原子共平面；
- 杂原子的 P 轨道上一对孤对电子参与共轭，体系中含有 6 个 π 电子，符合休克尔 $4n+2$ 规则，所以它们都具有一定的芳香性，可以发生亲电取代反应；
- 由于环上的 5 个原子共享 6 个 π 电子，电子云密度比苯环大，发生亲电取代反应的速度也比苯快得多。

2) 化学性质

亲电取代反应：亲电试剂主要进入 α -位

其它：

- 呋喃可发生 D-A 反应；
- 糠醛结构、性质（其性质与苯甲醛类似）

4、六元杂环（吡啶）的结构、性质

1) 结构

N 上一对孤对电子位于 sp^2 杂化轨道，不参与共轭；由于 N 的 -I 效应，环上电子密度比苯小，称为缺 π 芳杂环，亲电取代反应活性比苯低（类似于硝基苯）；

2) 化学性质

- 碱性（与酸成盐）
- 亲电取代多发生在 β -位；
- 在 α -位可发生亲核取代反应（性质与 2-硝基氯苯类似）；

《物理化学》课程教学大纲

课程名称	中文	物理化学			
	英文	Physical Chemistry			
课程编码	10211-2#	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	5.5	学 时	88
先修课程	高等数学	大学物理	无机与分析化学	有机化学	
先修课程代码	53051-2#	53051-2#	10011-2#	1009081	
适用专业	应用化学、轻化工程、制药工程、生物工程、高分子、材料化学等专业				
选用教材	天津大学物理化学教研室编《物理化学》（上、下册）2009年5月第五版，高等教育出版社				
撰 写 人	周书喜	审 定 人	许娟	批 准 人	马江权

一、课程性质

物理化学是理工院校化学、化工及材料类专业的一门重要的理论基础课，它不仅要为后修课程《化工热力学》、《反应工程》、《分离工程》、《高分子物理》等课程打基础、

还要在教学过程中运用本课程所特有的思维方法（逻辑推理—形式逻辑）和处理问题的方法（如宏观的热力学方法等）来诱发学生的智能，并培养学生分析和解决物理化学问题的能力，为以后进一步学习专业课程和完成工作任务打下基础。

二、课程目标

通过本门课程的学习，学生应比较牢固地掌握物理化学基本概念及计算方法，同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学的整个过程中，使学生体会和掌握怎样由实验结果出发进行归纳和演绎，或由假设和模型上升为理论，并结合具体条件应用理论解决实际问题的方法。

三、教学内容及学时分配

第一章 气体（学时数：5）

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	理想气体及混合理想气体状态方程	理想气体及状态方程、分压定律、分体积定律	熟悉理想气体状态方程，分压定律、分体积定律	熟练运用理想气体状态方程，分压定律。	2
2	真实气体与 Van der Waals 方程	Van der Waals 方程，范德华常数，维里方程	熟悉 Van der Waals 方程 了解维里方程	熟悉范德华常数的意义	1
3	气体的液化及临界状态	饱和蒸气压，气体的等温线，临界状态	熟悉饱和蒸气压；了解临界参数	掌握饱和蒸气压的影响因素	1
4	对应状态原理及压缩因子图	压缩因子及压缩因子图，对应状态原理	熟悉压缩因子；了解对应状态原理	了解压缩因子图的运用	1

第二章 热力学第一定律（学时数：11）

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	基本概念和术语	系统、环境、状态和状态函数、过程、功和热	熟悉状态函数的特点，熟悉功和热，体积功的定义	熟悉广度量与强度量的区别；功和热的正、负号	1.5
2	热力学第一定律	热力学能，热力学第一定律的数学表达式	熟悉热力学能，热力学第一定律	熟悉热力学第一定律的应用	0.5

3	准静态过程与可逆过程	几种常见过程的体积功, 准静态过程, 可逆过程	熟悉可逆过程的特点	掌握几种常见过程的体积功的计算。	1
4	恒容热, 焓	恒容热, 恒压热与焓	熟悉恒容热, 焓定义	熟悉 Hess 定律的运用	1
5	热容	热容和热量计算	熟悉热容的定义和热量计算	熟悉几种过程的热量计算	0.5
6	理想气体内能、焓与温度的关系	焦耳实验, 内能、焓和温度的关系, 理想气体绝热可逆过程及过程方程	熟悉理想气体内能、焓与温度的关系	熟悉理想气体绝热可逆过程式方程的运用	1.5
7	相变和相变焓	相变焓、相变焓与温度的关系	掌握相变及相变焓的定义	相变焓与温度的关系的公式的熟练运用	1
8	节流膨胀与 Joule-thomson 效应	节流膨胀过程与 Joule-thomson 系数	掌握节流膨胀过程的特点	熟悉理想气体与真实气体节流膨胀的区别	1
9	化学反应热	化学反应恒容热与恒压热间的关系, 反应进度, 标准摩尔生成焓和标准摩尔燃烧焓, 标准摩尔反应焓。	熟悉化学反应的 Q_p 与 Q_v 的关系, 了解反应进度, 掌握化学反应热的计算方法	熟悉气体、液体、固体的标准态, 熟练进行化学反应热的计算。	2
10	化学反应热与温度的关系	基尔霍夫公式	熟悉基尔霍夫公式	熟悉不同温度下化学反应热的计算	1

第三章 热力学第二定律 (学时数: 11)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	自发过程的共同特征与热力学第二定律	自发过程的共同特征, 热力学第二定律的几种表述	了解自发过程的特征, 熟悉开尔文、克劳修斯的说法。	熟悉开尔文、克劳修斯的说法的本质	1
2	卡诺循环	卡诺循环与卡诺定理, 热机效率	了解卡诺循环与卡诺定理	可逆热机效率的熟练计算	1
3	熵, 熵增原理	熵的定义及物理意义	掌握熵的定义	熵判据的熟练运用	1

		义, 克劳修斯不等式, 熵增原理	义, 熟悉克劳修斯不等式	用	
4	熵变的计算	单纯 PVT 变化过程的熵变, 可逆与不可逆相变过程熵变	熟悉单纯 PVT 变化过程的熵变, 可逆与不可逆相变过程熵变的计算方法	熟练进行熵变的计算, 不可逆相变过程熵变的计算方案的设计	3
5	热力学第三定律	热力学第三定律的表述, 化学反应标准摩尔熵变	了解热力学第三定律的表述, 熟悉化学反应标准摩尔熵变	熟悉化学反应标准摩尔熵变的计算公式的运用	1
6	亥姆霍兹函数及吉布斯函数	亥氏函数、吉氏函数及其计算	熟悉亥氏函数、吉氏函数的定义及意义	掌握 $(\Delta A)_{T,V}$ 、 $(\Delta G)_{T,P}$ 判据的应用条件	2
7	热力学基本方程	热力学的基本方程、麦克斯韦关系	掌握热力学的基本方程	熟悉麦克斯韦关系的应用	1
10	克拉佩龙方程	克拉佩龙方程及克拉佩龙-克劳修斯方程的三种表达式	熟悉克-克方程的三种表达式	克拉佩龙-克劳修斯方程熟练运用	1

第四章 多组分系统热力学 (学时数: 8)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	偏摩尔量	偏摩尔量及其集合公式, 吉布斯-杜亥姆方程	熟悉偏摩尔量的定义及其集合公式	熟悉偏摩尔量与摩尔量的区别	1
2	化学势	化学势定义的四种表达式	熟悉化学势定义	掌握化学势的四种表达式	1
3	气体的化学势	理想、真实气体的化学势的表达式	了解气体的化学势的表达式	熟悉标准化学势	1
4	拉乌尔定律和亨利定律与理想液态混合物	Raoult 定律、Henry 定律。理想液态混合物的性质, 组分的化学势	熟悉拉乌尔定律和亨利定律, 掌握理想液态混合物的性质	熟悉混合熵及混合吉布斯函数变的计算	2
5	理想稀溶液	理想稀溶液的溶剂和溶质化学势的表达式, 假想态概念	了解理想稀溶液的溶剂和溶质化学势的表达式。	熟悉假想态	1
6	稀溶液的依数	蒸气压下降、凝固点	了解稀溶液的依	运用稀溶液	1

	性	下降、渗透压	数性	的依数性解释一些现象	
7	逸度和逸度系数, 活度和活度系数	逸度和逸度系数, 活度和活度系数	了解逸度和逸度系数, 活度和活度系数	了解真实溶液中溶剂、溶质的活度、活度系数的区别。	1

第五章 化学平衡 (学时数: 5)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	化学反应的方向和限度	化学反应的等温方程, 亲和势。	熟悉化学反应的等温方程	熟练运用化学反应的等温方程	1
2	理想气体反应标准平衡常数	平衡常数及其各种表示方法, 多相反应的化学平衡, 分解压概念	熟悉平衡常数及其各种表达形式, 了解分解压	熟悉平衡常数、平衡组成的计算。	2
3	温度对平衡常数的影响	范特霍夫方程三种表达式	熟悉 Van' t Hoof 等压方程	熟练运用范特霍夫方程进行相关计算	1
4	其它因素对理想气体反应平衡的影响	压力、惰性气体、原料比等对平衡移动的影响	熟悉压力、惰性气体对平衡移动的影响	熟悉相关习题的计算	1

第六章 相平衡 (学时数: 8)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	相律	自由度、相数、组分数的定义和求算	熟悉相律及应用	熟练进行自由度、相数、组分数的求算	1
2	单组份系统相图	P-T 图中的线、点的意义, 各区域的相态及自由度, 过冷液体、过热蒸气。	熟悉水的单组分系统的相图	熟悉水的三相点与冰点的区别	1
3	二组分理想液态混合物系统的气-液	定温 P~x 相图, 定压 T~x 相图, 杠杆规则	熟悉液相线、气相线, 各区域的相态, 杠	熟悉第一个气泡、最后一滴液体组成	1

	平衡图		杆规则的运用	的计算	
4	二组分真实液态混合物系统的气-液平衡图	二元非理想系的气~液平衡相图, 正偏差、负偏差、恒沸混合物概念。	了解二组分真实液态混合物系统的气-液平衡相图	熟悉恒沸物的性质	1
5	二组分液态部分互溶系统气-液平衡相图	部分互溶液体的溶解度曲线, 临界溶解温度, 共轭相, 部分互溶系统温度-组成图	熟悉部分互溶系统温度-组成图	熟悉三相平衡线	1
6	二组部分固体不互溶系统的固-液平衡相图	步冷曲线, 最低共熔点、最低共熔物	熟悉各区域的稳定相态及自由度, 了解最低共熔物的意义。	熟悉步冷曲线的作法及拐点、平台的意义。	1
7	二组分固体部分互溶系统相图	固体溶液, 各区域的相态及自由度	了解固溶体的概念	熟悉不同物系点的步冷曲线的作法	1
8	生成化合物的二组分凝聚系统相图	稳定与不稳定化合物, 生成不稳定化合物的二组分凝聚系统的相图	了解生成化合物的二组分凝聚系统相图	熟悉稳定与不稳定化合物在相图中的区别。	1

第七章 电化学 (学时数: 14)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	电解质溶液的导电机理	离子的定向迁移、电极反应与法拉第定律	熟悉电解质溶液的导电机理和法拉第定律	熟练运用法拉第定律进行有关的计算	1
2	离子的迁移数	离子的电迁移现象, 离子迁移数的定义及测定方法。	了解离子的电迁移现象, 熟悉离子迁移数的概念	熟悉离子迁移数的计算方法。	1
3	电导、电导率和摩尔电导率	电导、摩尔电导率、极限摩尔电导率及离子独立运动定律, 电导测定的应用。	熟悉电导、极限摩尔电导率等及离子独立运动定律	熟悉摩尔电导率、极限摩尔电导率与浓度的关系的区别	2
4	电解质的平均	离子活度、活度系	掌握电解质	熟练运用德	1

	离子活度因子及德拜-休克尔极限公式	数、离子强度等概念，德拜-休克尔极限公式	溶液的平均离子活度及活度系数；熟悉德拜-休克尔极限公式。	拜-休克尔极限公式计算平均离子活度因子	
5	可逆电池及可逆电极	可逆电池的条件，常见的可逆电极的分类，标准电池及电动势的测定	掌握构成可逆电池的条件，熟悉常见的可逆电极，了解标准电池及电动势的测定。	熟悉氢电极、氧电极及其在酸性、碱性介质中电极反应方程式的书写	2
6	原电池热力学	电池反应部分热力学函数的计算，能斯特方程。	掌握电池反应部分热力学函数的计算；熟悉能斯特方程	熟悉电池反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 与 $Q_{r,m}$ 的区别。	1
7	电极电势和液体接界电势	标准氢电极，电极电势，标准电极电势和液体接界电势	熟悉标准电极电势，了解液体接界电势的消除方法。	熟悉不同类型电极电势的计算。	2
8	原电池设计	氧化-还原反应、中和反应、沉淀反应、扩散过程的原电池设计	掌握部分氧化-还原反应、中和反应、沉淀反应的原电池设计	熟悉原电池设计的一些技巧。	2
9	分解电压，极化作用，析出电位	分解电压及理论分解电压，电极极化的方式，超电势。	熟悉电极极化的方式；了解分解电压、超电势等	熟悉原电池、电解池的极化曲线的区别	2

第八章 界面现象（学时数：7）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	界面现象简介，界面张力	界面现象的产生及应用，表面张力，表面功，表面吉布斯函数，影响界面张力的主要因素	熟悉界面张力，表面吉布斯函数	熟悉影响界面张力的主要因素	2

2	弯曲液面的附加压力及后果	拉普拉斯方程、附加压力、开尔文方程，毛细现象	掌握拉普拉斯方程和开尔文方程	熟练运用拉普拉斯方程和开尔文方程进行计算	1
3	溶液的表面张力	溶液表面张力与浓度的关系、吉布斯吸附等温式，表面活性剂的分类，胶束与临界胶束浓度。	熟悉表面活性物质降低溶液表面张力的原因；掌握吉布斯吸附等温式	熟练运用吉布斯吸附等温式进行计算	2
4	液-固界面现象，固体表面	润湿和铺展，接触角和铺展系数，杨氏方程；物理吸附、化学吸附、吸附等温线，Langmuir、BET 吸附等温式。	了解接触角及杨氏方程；熟悉朗格缪尔吸附等温式	熟练运用朗格缪尔吸附等温式进行计算	2

第九章 胶体化学（学时数：8）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	胶体化学，胶体的制备和净化	分散系统不同的分类方法，胶体的特征，胶体的常见制备方法	了解胶体的特征、胶体的制备和净化方法	了解胶体在工业生产及日常生活中的一些应用	2
2	溶胶的光学性质	丁铎尔效应，瑞利公式，超显微镜	熟悉丁铎尔效应的本质	了解影响溶胶散射强度的主要因素	1
3	溶胶的动力学性质	溶胶的布朗运动、扩散、沉降及沉降平衡	了解布朗运动的本质	了解达到沉降平衡的两因素	1
4	溶胶的电学性质	电动现象，双电层理论，电动电势，溶胶的胶团结构。	了解双电层理论；熟悉溶胶的电泳、电渗现象，胶体的电动电势；熟悉溶胶的胶团结构	熟悉溶胶的胶团结构式的书写	2
5	溶胶的稳定与聚沉；乳状液	DLVO 理论，电解质、高分子化合物的聚沉作用	掌握电解质对胶体的聚沉作用；了解乳状液及去	熟悉溶胶稳定的三个主要原因	2

			乳化		
--	--	--	----	--	--

第十章 化学反应动力学 (学时数: 11)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	化学反应的速率及速率方程	反应速率、消耗速率、生成速率; 基元反应, 速率常数, 质量作用定律	熟悉反应速率的定义; 熟悉基元反应, 速率常数, 反应级数	熟悉反应级数与反应分子数的联系与区别。	2
2	速率方程的积分形式	零级、一级、二级反应的浓度与时间的关系。	掌握简单级数反应速率方程的积分形式	熟悉不同简单级数反应的速率常数的量纲和半衰期的特征	1
3	速率方程的确定	积分法、微分法、半衰期法确定反应的级数	熟悉积分法、半衰期法确定反应级数。	熟悉确定速率方程的几种技巧	1
4	典型复合反应	对峙反应、平行反应、连串反应	了解对峙反应、平行反应、连串反应的速率方程的积分形式	了解最佳反应温度	2
5	温度对反应速率的影响	阿伦尼乌斯方程, 基元反应活化能, 反应热与活化能的关系	熟悉活化能、速率常数与温度之间的关系	熟练运用阿伦尼乌斯方程进行计算	2
6	复合反应速率方程的近似处理	控制步骤法、平衡近似法、稳态近似法	熟悉控制步骤法、平衡近似法、稳态近似法	熟悉复合反应活化能与各基元反应活化能间的关系	1
7	链反应	单链反应、支链反应	了解链反应的三个步骤、单链反应、支链反应的特征	了解爆炸极限	1
8	气体反应的碰撞理论	碰撞数, 碰撞频率, 临界能, 方位因子	了解基元反应的碰撞理论	了解碰撞频率, 方位因子	1

四、成绩的考核与评定办法

本课程考试采用闭卷形式,分为填空、选择、计算和填作题,分值分别约为 30%和 70%。期中、期末考试的考核方式均采用笔试。综评成绩的计算方法为:平时成绩占 20%;期中成绩占 10%;期末成绩占 70%。平时成绩以出勤率、作业完成情况和课堂表现为准。

五、有关说明(若无说明,则删去此标题)

除了课堂笔试之外,教师也可以以多种形式了解学生学习掌握本课程内容的情形,例如安排一些综合性的习题等,检查学生学习、使用物化基本原理,解决实际问题的能力。

六、参考书目

- 1、傅献彩、沈文霞、姚天扬编:《物理化学》(上、下册)2005 年第 5 版,高等教育出版社
- 2、印永嘉编《物理化学简明教程》2007 年第四版,高等教育出版社
- 3、朱文涛编:《物理化学》(上、下册)2008 年第七版,清华大学出版社

《化工原理》课程教学大纲

课程名称	中文	化工原理			
	英文	Chemical Engineering Unit Operation			
课程编码	14010081	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	4	学 时	64
先修课程	高等数学	物理	计算机程序设计语言	物理化学	
先修课程代码					
适用专业	轻化工程、食品工程的化工原理少学时教材				
选用教材	《化工原理》少学时教材,(华东理工大学陈敏恒等编)				
撰 写 人	化工原理组	审 定 人	邵晖	批 准 人	马江权

一、课程性质

化工原理是化学化工类专业学生的主干课程,它是在学生学完高等数学、物理、化学、算法语言等数理基础课的基础上,综合运用数学、物理、化学等基础知识,分析和解决化工生产中各种物理过程(或单元操作)问题的工程学科,担负着由理论到工程、由基础到专业的桥梁作用。

二、课程目标

通过学习该课程,可以使学生运用本课程的研究方法(主要是理论解析和在理论指导下

的实验研究)解决实际工程问题。本课程强调理论和实际相结合,提高分析和解决工程实际问题的能力,并为以后进一步学习专业课程和工作打下基础。

三、教学内容及学时分配

绪论; 第1章 流体流动与输送机械(18学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	本课程的研究对象和内容; 学科发展史; 主要研究方法; 单位和单位换算; 物料衡算和热量衡算。	掌握单元操作的概念、国际单位制与法定单位制之间的换算。	熟练掌握	2
2	第一章 1.1 概述	流体的连续性和压缩性、定态流动与非定态流动; 压强的表示方法及单位换算, 剪应力的定义; 流体的流量与流速的定义及换算关系; 流体粘度的定义、单位、及影响因素; 牛顿黏性定律。	流体的连续性和压缩性、定态流动与非定态流动; 压强的表示方法及单位换算, 剪应力的定义; 流体的流量与流速的定义及换算关系; 流体粘度的定义、单位、及影响因素; 牛顿黏性定律。	熟练掌握	2
3	1.2 流体静力学	静压强在空间的分布; 压强能与位能; 静力学方程的推导及其应用。	掌握流体静力学基本方程及应用。	熟练掌握	2
4	1.3 流体流动中的守恒原理	流体流动的质量衡算和机械能衡算; 连续性方程和机械能衡算方程的应用。	掌握连续性方程和机械能衡算方程及其应用。	熟练掌握	2
5	1.4 流体流动阻力	管流速度分布; 流动边界层概念; 流体流动时的机械能损失的计算; 因次分析方法。	掌握层流和湍流, 雷诺数; 范宁公式的应用); 层流或湍流流动时摩擦因数的计算方法; 局部阻力损失的计算公式。	熟练掌握	2
6	1.5 流体输送管路的计算 1.6 流速和流量的测量	简单管路、并联管路和分支管路的计算; 流速、流量的测定计算。	简单管路的设计型和操作型计算, 分支与汇合管路、关联管路的计算; 皮托管流量计、孔板流量计、转子流量计等流量计的特点。	能熟练掌握	2
7	1.7 流体输送机	离心泵的结构、工作	掌握管路特性方程,	熟练掌握	2

	械	原理，含有输送机械的管路特性方程，离心泵特性曲线，气缚。	离心泵的三个特性曲线及其影响因素，气缚现象。		
8	1.7 流体输送机械	离心泵工作点的确定及其流量调节的方法。气蚀现象、安装高度、功率和效率、选型。	离心泵工作点的确定及其流量调节的方法。气蚀现象、安装高度。	能熟练掌握	2
9	1.8 往复泵 1.9 气体输送机械	往复泵的原理和特点；各类泵在化工生产中的应用；离心风机及其选型。	往复泵的原理和特点；各类泵在化工生产中的应用；离心风机及其选型。	了解	2

第2章 传热 (12学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	2.1 概述 2.2 传热机理 2.3 热量衡算和传热速率方程	传热的基本概念以及传热在化工生产中的应用；热量传递的三种方式；热量衡算式和传热基本方程。	传热的基本概念以及传热在化工生产中的应用；热量传递的三种方式；热量衡算式和传热基本方程。	熟练掌握	2
2	2.3.4 热传导过程	傅里叶定律，固体、液体和气体的导热系数随温度的变化关系；平壁、圆筒壁的热传导问题。	傅里叶定律，固体、液体和气体的导热系数随温度的变化关系；平壁、圆筒壁的热传导问题。	熟练掌握	2
3	2.4 对流传热	对流传热过程的数学描述方法；各种情况下对流传热系数 α 关联式的应用范围；沸腾给热与冷凝给热。	对流传热过程的数学描述方法；各种情况下对流传热系数 α 关联式的应用范围；沸腾给热与冷凝给热。	熟练掌握	2
4	2.5 热辐射传热	热辐射的基本概念，黑体、白体、透热体、灰体、黑度的概念；辐射能的计算斯蒂芬波尔兹曼定律、克希霍夫定律。	热辐射的基本概念，黑体、白体、透热体、灰体、黑度的概念；辐射能的计算斯蒂芬波尔兹曼定律、克希霍夫定律。	熟练掌握	2
5	2.6 传热过程的计算	总传热速率方程的推导思路；总传热系数的简化方法及对数平均温差的计算；	总传热速率方程的推导思路；总传热系数的简化方法及对数平均温差的计算；	熟练掌握	2

		逆流、并流等的温差计算；传热计算题的类型。	逆流、并流等的温差计算；传热计算题的类型。		
6	2.7 换热器	常用换热设备；列管式换热器的结构、选型和设计计算；传热的强化和削弱；板式换热器和翅片管换热器。	常用换热设备；列管式换热器的结构、选型和设计计算；传热的强化和削弱；板式换热器和翅片管换热器。	了解	2

第3章 非均相机械分离过程（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	3.1 概述 3.2 沉降分离	非均相混合物分离的特点；颗粒特性及固定床特性；沉降速度和沉降设备。	沉降的原理及基本概念；了解重力沉降的基本计算；掌握自由沉降速度 u_t 的计算	能熟练掌握	2
2	3.3 过滤	过滤过程的特点、推动力以及滤饼的压缩性和助滤剂；过滤速率方程及其在恒压下的应用；过滤常数的测定。	掌握过滤过程的物料衡算方程、过滤速率方程；了解过滤基本方程中涉及到的参数 q_e 、 K 等具有的物理意义。	熟练掌握	2
3	3.3 过滤	过滤设备，洗涤速率与洗涤时间，过滤机生产能力，回转真空过滤机、离心机介绍。	了解不同过滤设备工作原理，洗涤速率、洗涤时间的计算。	了解	2

第4章 吸收（8学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	4.1 概述 4.2 吸收和气液相平衡关系	吸收过程在化工中的应用、吸收过程的分类、吸收溶剂的选择、吸收过程中气液两相的接触方式；平衡溶解度、溶解度曲线，亨利定律；吸收质量传递的方向。	掌握平衡溶解度的概念、溶解度曲线及稀溶液定律（亨利定律）；3、吸收质量传递的方向、传质推动力分析及传质极限分析。	熟练掌握	2

2	4.3 吸收速率 4.4 相际传质	分子扩散及传质机理，双膜理论的含义，为后面的吸收计算打下基础对流传质速率的计算，总传质系数的计算。	分子扩散及传质机理，双膜理论的含义，为后面的吸收计算打下基础对流传质速率的计算，总传质系数的计算。	熟练掌握	2
3	4.5 低含量气体吸收	低浓度气体吸收的特点、传质速率及传质单元高度与传质单元数。	低浓度气体吸收的物料衡算、操作线方程、传质速率及传质单元高度与传质单元数的计算方法。	熟练掌握	2
4	4.5 低含量气体吸收 4.6 填料塔	填料塔设计型和操作型计算，填料塔的结构及流体力学性能。	填料塔设计型和操作型计算，填料塔的结构及流体力学性能。	熟练掌握设计型计算，填料塔了解。	2

第5章 精馏 (14学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	5.1 概述 5.2 双组分溶液的气液相平衡	液体均相混合物分离的原理，平衡蒸馏和简单蒸馏的原理、用途；理想物系的气液相平衡原理。	液体均相混合物分离的原理，平衡蒸馏和简单蒸馏的原理、用途；理想物系的气液相平衡原理。	熟练掌握	2
2	5.2 双组分溶液的气液相平衡	气液平衡相图；拉乌尔定律构建相平衡关系；物系泡、露点的定义及关系式；相图的分析讨论。	气液平衡相图；拉乌尔定律构建相平衡关系；物系泡、露点的定义及关系式；相图的分析讨论。	熟练掌握	2
3	5.3 精馏	精馏过程及原理；回流比计算、全塔物料衡算、精馏段及提馏段物料和热量衡算；理论板及板效率。	掌握精馏过程及原理；回流比计算、全塔物料衡算、精馏段及提馏段物料和热量衡算；理论板及板效率。	熟练掌握	2
4	5.3 精馏	操作线方程，q线方程，物料衡算确定操作线方程及x-y相图上操作线的描述；设计型计算；理论板数的计算及每一层塔板上汽液相组成的确定。	操作线方程，q线方程，物料衡算确定操作线方程及x-y相图上操作线的描述；设计型计算问题的认识和理解；理论板数的计算及每一层塔板上汽液相组成的确定。	熟练掌握	2

5	5.4 双组分精馏理论塔板数的计算	理论板数的求解；全回流的特点；回流比、最小回流比的计算。	掌握理论板数的求法：三种（逐板、图解、捷算）全回流： $R=\infty$, $N=N_{\min}$ （芬斯克方程）；回流比、最小回流比， $R=(1.2\sim 2)R_{\min}$ 。	熟练掌握	
6	5.4 双组分精馏理论塔板数的计算	回流比的选择、加料热状态选择，设计型计算，加热状况的影响和确定；双组分精馏的分析和过程计算。	回流比的选择、加料热状态选择，设计型计算，加热状况的影响和确定；双组分精馏的分析和过程计算。	熟练掌握	
7	5.5 双组分精馏的核算	双组分精馏塔操作性型计算，灵敏板及其位置，精馏塔操作的影响因素。	了解双组分精馏塔操作性型计算类型；知道什么叫灵敏板，一般在什么位置；掌握精馏塔操作的影响因素。	了解	

第7章 固体干燥（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	7.1 概述 7.2 干燥静力学	干燥的目的、应用及分类；湿空气的性质、焓湿图、焓湿图的应用、物料中所含水的性质及计算。	干燥的目的、应用及分类；湿空气的性质、焓湿图、焓湿图的应用、物料中所含水的性质及计算。	能熟练掌握	2
2	7.3 干燥速率与干燥过程计算	物料在定态空气条件下的干燥速率；临界水、恒速干燥阶段、降速干燥分界点，恒速干燥时间、降速干燥时间。	物料在定态空气条件下的干燥速率；临界水、恒速干燥阶段、降速干燥分界点，恒速干燥时间、降速干燥时间。	熟练掌握	2
3	7.3 干燥速率与干燥过程计算 7.4 干燥器	干燥过程中的物料衡算、热量衡算及干燥时间的计算；各类干燥器结构和特点。	干燥过程中的物料衡算、热量衡算及干燥时间的计算；各类干燥器结构和特点。	了解	2

四、成绩的考核与评定办法

化工原理的期中、期末考试均采用闭卷笔试，最后的总成绩由平时、其中和期末成绩的总和构成，它们分别占15%、15%和70%。

五、参考书目

1. 马江权等. 化工原理学习指导. 上海: 华东理工大学出版社 (第二版), 2012
2. 何潮洪等. 化工原理. 北京: 科学出版社, 2001
3. SeaderJD, HenleyEJ. Separation process principles. New York: John & Sons, Inc. 1998
4. 杨祖荣等. 化工原理. 北京: 化学工业出版社, 2004
5. 大连理工大学编. 化工原理. 北京: 高等教育出版社, 2002
6. 叶世超等. 化工原理. 北京: 科学出版社, 2002
7. 匡国柱. 化工原理学习指导. 大连: 大连理工大学出版社, 2003
8. 丛德滋等. 化工原理详解与应用. 北京: 化学工业出版社, 2002
9. 何潮洪等. 化工原理习题精解. 北京: 科学出版社, 2003
10. 柴诚敬等. 化工原理课程学习指导. 天津: 天津大学出版社, 2003
11. 姚玉英. 化工原理例题与习题. 北京: 化学工业出版社, 1998
12. 柴诚敬等. 化工原理 (上册: 化工流体流动与传热, 下册: 化工传质与分离过程). 北京: 化学工业出版社. 2000

《生物化学》课程教学大纲

课程名称	中文	生物化学			
	英文	Biochemistry			
课程编码	12510081	开课学院	制药学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	B1	学 分	4. 0	学 时	64
先修课程	有机化学				
先修课程代码	10090081				
适用专业	生物工程、食品质量与安全				
选用教材	李尔炆, 蔡志强: 《生物化学》第1版 化学工业出版社, 2010				
撰 写 人	何玉财	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物化学是生物工程和食品质量与安全等专业的基础课程, 是涉及到化学、微生物学、生理学、分子遗传学和分子生物学的一门交叉学科。生物化学主要研究生命活动中的化学过程及各种生物大分子的化学组成、结构及在生命过程中的作用、代谢的研究及遗传的分子基础。通过这门课的学习学生将获得生物化学方面的基础知识, 对生物化学的研究内容及与化工、食品、制药等的关系有一个较全面的了解, 为学生在二十一世纪从事生物工程工作打下一个坚实的基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

本课程的主要任务是：

1、培养学生掌握生物化学的基本理论和研究方法，例如蛋白质化学、糖化学与代谢、脂肪化学与代谢、核酸化学与代谢、酶与维生素、氨基酸代谢和蛋白质的生物合成等，具有分析各种生物现象的本质的能力。了解生物化学的一般规律。

2、使学生初步具有运用各种生命科学相关资料的能力，并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

3、训练学生综合考虑物质代谢、物质合成等因素，了解生物化学在生物工程和其专业中的重要性及培养学生树立正确的学习观。

三、教学内容及学时分配

绪论（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	绪论	掌握生物化学的基本概念和研究内容，了解生物化学的学习方法、发展及在生物工程专业中的地位、作用和任务。	掌握生物化学的基本概念和研究内容。初步了解生物化学的一般规律。	能够了解和掌握生物化学历史发展上的重要事件；并培养学生树立正确的学习观。	2

第一章 糖与糖代谢（12学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	糖简介	掌握糖的分类及化学性质	掌握糖的分类及化学性质。	能够了解和掌握糖的结构与功能的关系。	4
第2节	糖分解代谢	掌握糖酵解、柠檬酸途径及磷酸戊糖途径。	掌握糖分解代谢主要的途径。	能够了解和掌握糖分解代谢与生命活动的关系。	6
第3节	糖合成代谢	掌握糖的合成途径及糖代谢的调节。	掌握糖合成主要分解的途径。	能够了解和掌握糖异生的作用。	2

第二章 脂类与生物膜（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	

第1节	脂类	了解脂肪的结构和性质；掌握重要的类脂物质、脂肪酸和必需脂肪酸。	了解脂肪的结构、性质和功能。	能够了解和掌握脂肪结构与功能的关系。	2
第2节	生物膜	了解和掌握生物膜的结构特点，掌握生物膜的物质运输方式。	掌握生物膜的结构、特点和物质运输方式。	能够了解和掌握生物运输营养物质的方式。	2

第三章 蛋白质化学（10学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	氨基酸	掌握氨基酸的结构、种类和理化性质。	掌握氨基酸的结构、种类和理化性质。	能够了解和掌握人体必需氨基酸的种类及作用。	2
第2节	蛋白质	掌握蛋白质的化学组成、基本结构和理化性质。掌握蛋白质的结构与功能。了解蛋白质的分离纯化方法及相对分子量的测定。	掌握蛋白质的化学组成、基本结构和理化性质，并掌握蛋白质的结构与功能。	能够了解和掌握蛋白质二级、三级和四级结构与功能的重要关系。	8

第四章 核苷酸和核酸（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	核酸结构与功能	掌握核酸的化学组成。掌握DNA与RNA的一级结构、二级结构及其三级结构与功能的关系。	掌握核酸的组成、功能及二者的关系。	能够了解和掌握DNA二级结构与生命科学的关系。	2
第2节	核酸理化性质	掌握核酸的理化性质和研究方法。了解核酸分离提取纯化及含量测定原理。	掌握核酸的理化性质和研究方法。	能够了解和掌握核酸对生物体的重要影响。	2

第五章 酶化学 (8 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	酶简介	掌握酶的化学本质、命名、分类、组成、结构与功能。掌握酶催化作用的机制、酶的活性中心和必需基因的概念、核酸酶、寡聚酶和调节酶的基本概念。	掌握酶的分类、结构、功能及作用机制等。	能够了解和掌握酶的催化作用机制及应用。	3
第 2 节	酶促反应动力学	掌握酶促反应动力学、影响酶促反应速度的各种因素、抑制酶对酶作用的动力学。掌握酶活力测定方法。	掌握酶促反应动力学(米氏方程)推导、影响酶促反应速度的各种因素、抑制酶对酶作用的动力学因素等。	能够了解和掌握酶促反应动力学参数的测定方法。	3
第 3 节	酶工程简介	掌握酶的分离、纯化及固定化酶方法。掌握酶活性调节机理,调节酶、变构酶和共价修饰酶及酶活调节机理。了解分支合成代谢途径的反馈调节模式。	掌握酶分离纯化的方法;掌握酶工程基础。	能够通过查阅文献了解和掌握酶工程的应用。	2

第六章 维生素 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	维生素	掌握维生素的概念、基本作用、性质及其分类,了解重要的脂溶性和水溶性维生素在体内的作用。	掌握维生素的概念、基本作用、性质及其分类。	能够了解和掌握维生素的作用机制。	2

第七章 生物氧化 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	生物氧化	了解和掌握生物氧化的化学本质及特点。了解生物氧化过程中的氧化还原电位和自由能的变化。掌握生物氧化过程中的电子传递过程和氧化呼吸链。掌握氧化磷酸化作用。	掌握生物氧化的化学本质、特点和过程。	了解和掌握生物氧化在代谢过程中的应用。	2

第八章 脂类代谢 (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	脂类分解 代谢	掌握脂肪的分解代谢。	掌握脂肪的分解代谢。	能够了解和掌握脂肪分解代谢及其应用。	2
第 2 节	脂类合成 代谢	掌握脂肪的合成代谢及磷脂和胆固醇的代谢。	掌握脂肪的合成代谢及磷脂和胆固醇的代谢。	能够了解和掌握脂肪合成代谢的进展情况。	2

第九章 核苷酸代谢 (12 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	核酸分解 代谢	掌握核酸的分解代谢。	掌握核酸的分解代谢。	能够了解和掌握核酸分解代谢机制及应用。	2
第 2 节	DNA 复制	掌握 DNA 合成的基本过程及所需要的各种蛋白、酶和因子。掌握 DNA 复制的一般规律：半不保留复制、半不连续复制。	掌握 DNA 复制的基本条件、基本原理及方式。	能够了解和掌握 DNA 复制的一般规律及应用。	6
第 3 节	转录	掌握 RNA 转录的基本过程及所需要的各种蛋白、酶和因子，了解和掌握 RNA 转录的一般规律。	掌握 RNA 生物合成的基本原理及方式。	能够了解和掌握 RNA 转录的一般规律及应用。	4

第十章 蛋白质的生物合成 (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	蛋白质合 成基础	掌握蛋白质生物合成过程中遗传密码的作用和性质。了解核糖体、tRNA 的结构与功能。	掌握蛋白质合成基础。	能够掌握分析生物现象的本质的基础。	2
第 2 节	蛋白质合 成机制	掌握蛋白质生物合成的分子机制。了解真核生物与原核生物蛋白质合成	掌握蛋白质生物合	能够具有分析各种	2

		的差异	成的分子 机制。	生物现象 的本质的 能力。	
--	--	-----	-------------	---------------------	--

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为平时作业+理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂回答问题+作业）×30% + 期末考试×70%

五、参考书目

- 1、《生物化学》（上、下册） 王镜岩 主编（第3版） 高等教育出版社 2002年9月
- 2、《生物化学》 吴树桐（第6版） 人民卫生出版社 1997年6月
- 3、《生物化学》 查锡良（第7版） 人民卫生出版社 2008年1月
- 4、《生物化学原理》 张楚富（第2版） 高等教育出版社 2003年9月
- 5、《普通生物化学》 郑集（第4版） 高等教育出版社 2007年6月

《微生物学》课程教学大纲

课程名称	中文	微生物学			
	英文	Microbiology			
课程编码	12530061	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	3.0	学 时	48
先修课程	生物化学				
先修课程代码	12510081				
适用专业	生物工程、食品质量与安全				
选用教材	周德庆《微生物学教程》第3版，高等教育出版社，2011.4				
撰 写 人	蔡志强	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

微生物学是生物工程专业基础课程（必修课），也是生命科学的支柱学科，并与多个学科有交叉，涉及到生物化学、分子生物学、基因工程和发酵工程等。微生物学主要研究：微生物在一定条件下的形态、结构、生理、遗传、变异以及微生物的进化、分类，与人类动植物、自然界之间的相互作用等生命活动规律。通过本课程的学习，使学生了解微生物学科在生命科学及生物工程领域中的重要作用，使学生理解微生物的形态、结构特点以及微生物引起的传染和机体的免疫类型，使学生懂得微生物的形态结构与功能的相适应性，使学生熟练掌握微生物的营养要求、生长规律、微生物的控制方法以及微生物与其周围生物和非生物环境条件间相互作用的规律，为学生从事生物工程相关工作打下一个坚实的基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

1、掌握微生物学的基本理论和研究方法，具有分析各种生物现象的本质的能力，为学生能够熟练进行微生物学实验操作打下坚实的理论基础。重点掌握重要的微生物、微生物的生长繁殖及其控制、微生物的代谢调控、微生物的遗传变异与菌种选育、微生物在现代发酵工业中的应用、微生物在现代生物制药工业中的应用、微生物生态与环境保护等

2、通过本课程的学习，学生具有查阅生命科学相关资料的能务，并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

3、训练学生综合考虑生物合成和代谢等过程，理解微生物学在生物工程中的重要性及培养学生树立正确的学习观。

三、教学内容及学时分配

绪论（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	绪论	掌握微生物学的基本概念和特点，了解微生物学研究对象、内容、学习方法、发展及在生物工程专业中的地位、作用和任务。	掌握微生物学的基本概念和特点	能够了解和掌握微生物学历史发展上的重要事件。	2

第一章 原核微生物（5学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	细菌	掌握细菌的形态构造及功能，繁殖及群体形态。	掌握细菌的形态构造及功能，繁殖及群体形态。	能够掌握细菌的基本特性及应用。	3
第2节	放线菌	掌握放线菌的形态构造及功能，繁殖及群体形态。了解蓝细菌、支原体、立克次氏体和衣原体	掌握放线菌的形态构造及功能，繁殖及群体形态。	能够掌握放线菌基本特性及应用。	2

第二章 真核微生物（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	真核微生物概述	掌握真核微生物一般特性及其与原核微生物的区别。	掌握真核微生物一般特性及其与原核微生物的区别。	能够掌握真核微生物特性。	0.5
第2节	酵母	掌握酵母菌的分布、形态构造、生活史、繁殖史、菌落。	掌握酵母菌的分布、形态构造、生活史、繁殖史、菌	能够掌握酵母基本特性及应用。	2

			落。		
第3节	霉菌	掌握霉菌的分布、形态构造、生活史、繁殖史、菌落。	掌握霉菌的分布、形态构造、生活史、繁殖史、菌落。	能够掌握霉菌基本特性及应用。	1.5

第三章 病毒 (5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	病毒	掌握病毒的基本形态结构、化学成分、繁殖方式及其分类。	掌握病毒形态、成分、繁殖方式。	能够掌握病毒基本特性和繁殖方式。	3
第2节	亚病毒	了解亚病毒(类病毒、拟病毒、朊病毒)的基本特性。掌握病毒在实践中的应用。	掌握病毒在实践中的应用。	能够掌握病毒在工业生产中的应用。	2

第四章 微生物的营养 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物营养类型	掌握微生物的6大营养要素。掌握微生物的营养类型。掌握营养物质进入细胞的方式。	掌握微生物营养要素、类型	能够掌握营养在微生物生产中的重要地位。	2
第2节	培养基	掌握培养基的基本概念及类型。	掌握培养基的基本概念及类型。	能够掌握培养基设计的原则和过程	2

第五章 微生物的新陈代谢 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物的能量代谢	掌握微生物能量代谢特性、产能途径和发酵类型	掌握微生物产能途径和发酵类型	能够掌握能量代谢中的物质代谢	2
第2节	分解代谢和合成代谢的联系	掌握代谢物回补顺序和乙醛酸循环。	掌握代谢物回补顺序和乙醛酸循环。	能够掌握乙醛酸循环实验设计。	1
第3节	微生物独特合成代谢举例	掌握肽聚糖合成过程。	掌握肽聚糖合成过程	能够掌握微生物独特的合成途径	1

第4节	微生物的代谢调控	掌握微生物的代谢调节与发酵生产的关系。	掌握微生物的代谢调节	能够掌握发酵工业中的代谢调控	2
-----	----------	---------------------	------------	----------------	---

第六章 微生物的生长及其控制 (5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物纯培养的生长	掌握微生物的生长规律。掌握影响微生物生长的主要因素。掌握微生物培养法。	掌握微生物的生长特性、规律	能够根据微生物生长特性设计培养基	3
第2节	影响微生物生长的理化因素	掌握有害微生物的控制。	掌握有害微生物的控制。	能够根据实验情况设计灭菌和消毒措施	2

第七章 微生物的遗传变异与育种 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物遗传变异的机理	了解微生物的遗传变异的物质基础。掌握微生物的育种方法：基因突变、诱变育种、基因重组和杂交育种。	掌握微生物的育种方法	能够根据生产目的和需求设计育种方案	2
第2节	突变与育种	掌握从自然界筛选功能微生物的方法和实验过程、菌株突变与育种的常规方法。	掌握筛选功能微生物的方法和过程	能够根据需求设计筛选方案	2
第3节	菌种的衰退、复壮及保藏	掌握菌种的衰退、复壮和保藏方法。	掌握菌种的衰退、复壮和保藏方法。	掌握菌种保藏原理	2

第八章 微生物的生态 (5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物在自然界中的分布	了解和掌握微生物在自然界中的分布规律。	掌握微生物在自然界中的分布规律	能够根据环境情况判断菌种分布。	1
第2节	微生物与其它生物的关系	掌握微生物与生物环境间的关系。	掌握微生物与生物环境间的	掌握微生物在生态环境中的	2

			关系	重要意义	
第3节	微生物与物质循环	掌握微生物与自然界物质循环。掌握微生物在环境保护中的应用。	掌握微生物与自然界物质循环	掌握微生物在物质循环中的重要意义及作用	2

第九章 传染与免疫（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	传染	掌握传染的基本概念及其特点。	掌握传染的基本概念及其特点。	能够根据具体情况判断传染的途径。	1
第2节	免疫概述	掌握非特异性免疫的基本概念及其特点。掌握特异性免疫的概念及特征。了解免疫学方法及其应用。了解生物制品及其应用	掌握特异性免疫的基本概念及其特点。	掌握特异性和非特异性免疫区别。	3

第十章 微生物的分类和鉴定（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	微生物的分类和鉴定	掌握微生物的分类和鉴定的基本方法，掌握微生物分类与鉴定的一般程序。	掌握微生物的分类和鉴定的基本方法	掌握如何鉴定微生物	2

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为平时作业+微生物学专题讨论+理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂回答问题+作业）*30%+ 微生物学专题讨论*20%+ 期末考试*50%

五、参考书目

1. 沈萍，《微生物学》，高教出版社，2006；
2. 钱海伦，《微生物学》，中国医药科技出版社，1993；
3. John L. Ingraham，《微生物学导论》（第2版，影印版），科学出版社，2003；
4. 刘志恒，《现代微生物学》（第2版），科学出版社，2008；
5. 杨汝德，《现代工业微生物学教程》，高教出版社，2008。

《分子生物学》课程教学大纲

课程名称	中文	分子生物学			
	英文	Molecular Biology			
课程编码	18030041	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	生物化学				
先修课程代码	12510081				
适用专业	生物工程、食品质量与安全、制药工程、药学				
选用教材	朱玉贤《现代分子生物学》第四版，高等教育出版社，2013.12				
撰 写 人	杨林松	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

分子生物学是研究核酸等生物大分子的功能、形态结构特征及其重要性和规律性的科学。分子生物学的理论和方法已在生命科学、医学和工农业生产等各个领域里得到广泛应用。通过本课程的学习应使学生了解生命科学发展的方向与前沿，了解分子生物学在生命科学等领域的应用与前景。使学生掌握分子生物学的概念、研究内容与特点，掌握生命活动中重要的生物大分子的结构与功能、遗传信息的表达及其调节控制等内容。

二、课程目标

分子生物学是生物学科发展最快的学科，在推动生物技术产业的崛起、推动国民经济持续高速发展等方面均有重要的作用。通过对本课程的学习，使学生掌握分子生物学的发展史及研究内容；DNA 的结构和功能；基因组的特点及其研究方法；DNA 的复制和损伤的修复；RNA 的生物合成和剪接加工；蛋白质的生物合成；原核生物和真核生物基因表达的调控的等内容，为后续课程的学习打好坚实的基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第一章	绪论	介绍分子生物学的概念、发展简史、研究内容及与其他学科的关系。	掌握分子生物学的基本概念和研究内容	了解分子生物学历史发展上的重要事件。	2

第二章 染色体与 DNA（8 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	染色体	介绍真核生物和原核生物的染	掌握原真核生物	了解原核生	2

		染色体结构、基因的组织特点等	基因组织特点；了解断裂基因及其检测方法；掌握基因家族、基因簇、串联重复基因的概念及特点	物真核生物染色体及基因的异同点	
第2节	DNA的结构	介绍DNA的核小体结构及两种包装模型	掌握组蛋白的种类和核心组蛋白八聚体的组装、常染色质、异染色质	了解长度几米的DNA是如何组装在几个微米的细胞核内	1
第3节	DNA的复制	介绍DNA的半保留复制、半不连续复制、复制原点、复制方向和复制方式、DNA前导链合成的从头合成及共价延伸	掌握DNA复制的酶系、转录激活、复制过程	设计证明DNA是半保留复制的验证试验	2
第4节	原核生物和真核生物DNA复制的特点	介绍原核真核生物复制的特点：单复制原点、多复制原点、是否有末端隐缩现象、组蛋白复制的全保留和分布的偏袒性	掌握原核真核生物复制的异同点，对比记忆	选用SV40作为真核生物DNA复制模型的依据	2
第5节	DNA的修复	介绍DNA损伤产生的途径和修复途径	掌握DNA修复的途径：切除修复、错配修复、直接修复、重组修复等	从环境中寻找导致DNA损伤的因素：亚硝酸、紫外线等	1

第三章 生物信息的传递（上）—从DNA到RNA（9学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	RNA转录的基本过程	介绍转录的起始、延伸和终止	掌握RNA聚合酶如何开启转录过程	了解真核生物三种RNA聚合酶如何开启转录	2
第2节	转录机器的主要成分	介绍原核生物、真核生物RNA聚合酶的结构以及参与转录的蛋白质因子	掌握参与转录的酶系	思考5SrRNA为何被RNA聚合酶III负责合成	2
第3节	启动子与转录的起始	介绍原核生物和真核生物启动子的结构及其对转录起始的重要性	掌握操纵元、调控元、操作子、启动子等概念及后者如何控制转录的起	了解真核生物的增强子对转录的顺式	2

			始，	调节作用	
第4节	原核和真核生物 mRNA 的特征比较	介绍原核生物及真核生物 mRNA 的结构	掌握原核生物 mRNA 的结构 (SD 序列)，真核生物 mRNA 的结构 (5' '帽子', 3' 端尾巴)	了解 mRNA 的结构与其作为模板指导蛋白质合成的意义	1
第5节	终止与抗终止	以 λ 噬菌体为例介绍转录的终止作用和抗终止作用	掌握抗终止因子的作用机制	了解体内转录终止的两个相反的影响因素	1
第6节	内含子的剪切、编辑	了解断裂基因内元和外元的特点及转录后的剪切	掌握内元外元的概念、特点及内元的检测方法	了解内外元的相对性	1

第四章 生物信息的传递 (下) —— 从 mRNA 到蛋白质 (5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	遗传密码——三联子	介绍参与蛋白质合成的 64 个遗传密码、遗传密码的性质、破译过程	掌握遗传密码的定义和性质，了解密码表	了解遗传密码破译的过程	1
第2节	tRNA	介绍 tRNA 的一级结构、二级结构和高级结构、功能、种类及与去接载功能相关的氨酰 tRNA 合成酶	掌握 tRNA 的三叶草和倒 L 型结构、tRNA 各部分的功能	掌握有密码子反推反密码子的顺序	1
第3节	核糖体	介绍原核生物和真核生物核糖体的结构、rRNA、r 蛋白质、与蛋白质合成相关的蛋白因子、核糖体上与蛋白质合成相关的位点。	掌握原核和真核生物核糖体结构的异同点、核糖体上的活性位点	了解核糖体上的活性位点与蛋白质合成的相关性	1
第4节	蛋白质合成的生物学机制	介绍原核生物和真核生物蛋白质合成起始复合物的形成过程、延伸和终止。	掌握蛋白质合成的起始过程，终止遗传密码	了解原核真核蛋白质合成起始及终止过程的异同点	1
第5章	蛋白质的转运机制	介绍蛋白质转运的机制：翻译转运同步进行、翻译后转运、蛋白质跨膜转	掌握蛋白质合成后	了解细胞内内质	1

		运的分子机制	的转移机制	网、高尔基体是细胞转运的中转站	
--	--	--------	-------	-----------------	--

第七章 原核生物基因的表达与调控 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	原核基因调控总论	介绍原核生物基因调控的水平、主要阐述转录水平的调节。讲述了原核细胞内的四条基本调控网络	掌握原核细胞内的正控制系统和负控制系统、可诱导性操纵元和可阻遏性操纵元	灵活应用, 会分析操纵元的开闭	2
第2节	乳糖操纵元	介绍乳糖操纵元的组成、正负调控、诱导物	掌握乳糖操纵元的结构及调控机制	熟练分析在一定情形下, 乳糖操纵元中结构基因的表达情况	2
第3节	其他操纵元模型	介绍其他3种操纵元: 半乳糖操纵元、阿拉伯糖操纵元、色氨酸操纵元	掌握3中操纵元各自的特色	能否独立分析这些操纵元的开闭	2

第九章 疾病与人类健康 (2 学时)

节序号	单元名称		学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	肿瘤	介绍肿瘤发生的可能分子机制及诊断和治疗	掌握肿瘤发生的机制, 了解其临床治疗方法	搜集肿瘤生物靶向治疗的新方法	0.5
第2节	HIV	介绍艾滋病毒核酸的特点、繁殖和传播途径、发挥杀伤作用的途径、治疗和预防	了解人类免疫缺陷病毒的病理学基础、预防措施及积极治疗	了解艾滋病毒发生机制、传播的途径, 积极宣传	0.5
第3节	肝炎	介绍肝炎病毒的种类、特	了解不同	特别关注	0.5

		点、临床症状、预防和治疗	类型的肝炎的遗传物质、传播途径、有效预防措施等	丙肝的传播和预防	
第4节	Sars 病毒	介绍 Sars 病毒的核酸特点、繁殖、传播、预防和治疗	了解 Sars 病毒的生活史，为其预防和治疗打基础	宣传 Sars 病毒的特点、传播途径、预防其大规模流行	0.5

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂表现+作业）×30% + 期末考试×70%

五、参考书目

1. 杨建雄《分子生物学》，化学工业出版社，2009；
2. 赵亚华，《分子生物学教程》，科学出版社，2006；
3. 杨荣武，《分子生物学》，南京大学出版社，2007；
4. 王镜岩、朱圣庚、徐长法，《生物化学》（第三版，上，下册），高等教育出版社，2002；
5. Robert.F.Weaver，《分子生物学》（英文影印本），科学出版社，2000；
6. B.Lewin，《基因VIII》精要，科学出版社，2007.

《生物反应工程》课程教学大纲

课程名称	中文	生物反应工程			
	英文	Bioreaction Engineering			
课程编码	18050041	开课学院	药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	生物化学	有机化学	化工原理		
先修课程代码	18050041				
适用专业	生物工程				
选用教材	贾士儒.《生物反应工程原理》.第三版.科学技术出版社.2011.3				
撰 写 人	刘焕民	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

《生物反应工程》是一门以生物学、化学工程学、计算机与信息技术等多学科为基础的交叉学科，它以生物反应动力学为基础，将传递过程原理、设备工程学、过程动力学及最优化原理等化学工程学方法与生物反应过程的反应特性方面的知识相结合，进行生物反应过程的分析与开发，以及生物反应器的设计、操作和控制等。生物反应工程主要研究生物反应过程中带有共性的工程技术问题，因此，它在生物工业中起着举足轻重的作用，生物反应工程是工业生物技术的核心，是生物工程专业的重要专业课，在现代生命科学教育体系中起着不可替代的重要作用。使学生掌握生物工程的专业的基本理论和知识，培养掌握现代生物科学理论和技术的优秀生命科学人才。

二、课程目标

通过本课的学习，要求学生了解生物反应工程研究的目的，生物反应工程学科的形成与沿革和生物反应工程领域的拓展。理解酶促反应动力学、微生物反应动力学、动植物细胞培养动力学的特征和生物反应器中的传质过程。掌握微生物反应过程的质量和能量衡算；动植物细胞的生长模型与培养条件。熟练掌握微生物反应器的操作和生物反应器的特征、操作及设计。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物反应工程绪论	生物反应工程研究的目的；生物反应工程学的形成与沿革；生物反应工程的研究内容与方法；生物反应动力学；生物反应器；生物反应过程的放大与缩小。 教学重点：生物反应动力学和生物反应器。	熟练掌握生物反应工程的概念，生物反应工程的研究内容与方法；	理解生物反应工程研究的目的；了解生物反应工程学科的形成与沿革，生物反应过程的放大与缩小。	2

第二章 酶促反应动力学（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酶促反应动力学基础	酶促反应动力学的特点；酶的基本概念；酶的稳定性及应用特点；酶和细胞的固定化技术；酶促反应的特征。	了解酶的基本概念，酶的稳定性剂应用特点以及酶促反应的特征。	掌握酶促反应动力学的特点；	2

2	酶促反应动力学(一)	均相酶促反应动力学：酶促反应动力学基础；单底物酶促反应动力学。酶的热失活动力学；未反应时酶的热失活动力学；反应中酶的热失活动力学。教学重点：均相酶促反应动力学。	了解酶的基本概念以及酶促反应的特征。理解酶的热失活动力学，包括未反应时酶的热失活动力学和反应中酶的热失活动力学。	熟练掌握均相酶促反应动力学的过程分析。能够掌握米氏方程，操作参数对酶促反应的影响，抑制剂对酶促反应速率的影响。	2
3	酶促反应动力学(二)	固定化酶促反应动力学：固定化酶促反应基础；固定化酶促反应中的过程分析。	了解酶的稳定性剂应用特点；固定化细胞的优点；固定化对酶稳定性的影响。	掌握固定化酶促反应动力学；影响固定化酶促反应的主要因素，固定化酶促反应中动力学分析。	2

第三章 微生物反应动力学（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	微生物反应过程计量学和能量衡算	微生物的分类与命名；微生物的化学组成；生长特性；影响微生物反应的环境因素；微生物反应的特点。微生物反应过程的质量衡算；微生物反应过程的质量衡算；微生物反应过程的得率系数；微生物反应中的能量衡算。	了解微生物的分类与命名、微生物的化学组成。理解微生物的生长特性，影响微生物反应的环境因素和微生物反应的特点。	熟练掌握微生物反应过程的质量衡算，能量衡算和反应过程的得率系数。	2
2	微生物反应动	生长速率；生长的非结构模型；基质消耗动力	理解微生物生长的非结构模型。	熟练掌握微生物的生长速率，基	2

	力学	学；代谢产物的生成动力学。 教学重点：微生物的生长速率；基质消耗动力学和代谢产物的生成动力学。		质消耗动力学,代谢产物的生成动力学。	
--	----	--	--	--------------------	--

第四章 微生物反应器操作（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	分批式操作	微生物反应器操作基础；生长曲线；状态方程；反复分批操作	了解微生物反应器操作基础	熟练掌握分批式操作的生长曲线；状态方程式和反复分批式操作	2
2	流加操作	流加操作；无反馈控制的流加操作；有反馈控制的流加操作	了解流加操作的必要性	掌握有反馈控制和无反馈控制的流加操作。	2
3	连续操作	连续式操作，恒化器法连续操作，恒浊器法连续操作；固定化微生物反应器的连续操作；连续培养中的杂菌污染和菌种变异。	了解微生物反应器操作基础和连续操作中的杂菌污染与菌种变异。	理解恒化器法和恒浊器法连续操作，固体化微生物反应器的连续操作。	2

第五章 动植物细胞培养动力学（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	动植物细胞培养概述	动植物细胞培养的特性；动物细胞培养的特性；植物细胞培养的特性。	了解动物细胞培养的研究背景；植物细胞培养研究背景。	掌握动植物细胞培养的特性。	2
2	动植物细胞培养动力学	生长模型与培养条件；动植物细胞的生长模型；动植物细胞的培养操作。教学重点：动植物细胞的培养操作。	理解动植物细胞培养生长模型与培养条件。	熟练掌握动植物细胞的培养操作，动植物细胞培	2

				养方法及要点、生产用动植物细胞的要求与获得方法。	
--	--	--	--	--------------------------	--

第六章 生物反应器中的传质过程 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物反应体系的流变学特性和生物反应器中的传递过程	流体的流变学特性；发酵液的流变学特性；氧传递理论概述；细胞膜内的传质过程。	了解生物反应体系的流变特性。	掌握细胞膜内传质过程	2
2	体积传质系数和发酵系统中的氧传递	体积传质系数的测定，影响 k_La 的因素；氧传递的并联模型；发酵系统中的氧衡算——串连模型；菌丝团中氧的传递模型。 教学重点：体积传质系数的测定方法和操作变量、发酵液的理化性质和反应器结构因素对体积传质系数的影响。	理解溶氧方程与溶氧速率的调节。	熟练掌握体积传质系数的测定及其影响因素和发酵系统中的氧传递。	2

第七章 生物反应器 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物反应器设计基础与具体的反应设备	生物反应器设计基础；酶反应器；通风发酵设备；嫌气发酵设备；植物和动物细胞培养反应器；教学重点：生物反应器中的混合与传热，理想的酶反应器，机械搅拌式发酵罐；气升式和鼓泡式反应器。	理解嫌气发酵设备、动物和植物细胞培养反应器。	熟练掌握生物反应器设计基础，酶反应器和通风发酵设备。	2
2	生物反应器的比拟放大	生物反应器的比拟放大的目的方法；通用式发酵罐的放大实例	了解生物反应器的比拟放大的目	能够对具体生物反应器（通用式发	2

			的；生物反应器的放大方法	酵罐)进行放大,正确计算出大罐的几何尺寸和工艺参数。	
--	--	--	--------------	----------------------------	--

第八章 生物反应工程领域拓展 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物反应工程领域拓展	动力学模型的几点假设;界面微生物生长模型:界面的概念;界面与微生物;界面上丝状真菌的生长;界面微生物生产动力学模型。双液相生物反应进展:双液相酶促反应的进展;双液相发酵的进展。	了解双液相酶促反应的进展,双液相发酵的进展。	熟练界面微生物生长动力学模型。	2

四、成绩的考核与评定办法

综评成绩=平时作业成绩,课堂提问情况,出勤情况等 (35%)+期中考试成绩(15%)+期末考试成绩(50%)

五、参考书目

1. 伦世仪、《生化工程》、北京:中国轻工业出版社,1993
2. 岑沛霖,关怡新,林建平、《生物反应工程》、北京:高等教育出版社、2005
3. 戚以政,夏杰、《生物反应工程》、北京:化学工业出版社、2004

《基础化学实验(上)》课程教学大纲

课程名称	中文	基础化学实验(上)(无机与分析化学实验)			
	英文	Experiment of Inorganic and Analytic Chemistry			
课程编码	15581-2#	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	3.5	学 时	70
先修课程	中学化学				

先修课程代码					
适用专业	化工、制药、生工、能源、食品、材料、高分子				
选用教材	《无机与分析化学实验》 陈若愚主编				
撰写人	吴大雨	审定人	吴大雨	批准人	马江权

一、课程的性质

无机与分析化学实验是化工、应化、轻化、生工、制药、材料、材化、高分子等专业学生必修的一门基础化学课。无机与分析化学实验侧重于培养工程技术人才的操作技能和创新的能力。

二、课程的目的

本课程目的是传授化学实验的基本原理、方法与技能，掌握洗涤、加热、溶解、结晶（重结晶）、过滤、搅拌、蒸馏、萃取和干燥等基本操作；了解典型的简单无机物的制备原理和方法；了解常见离子的定性分析方法；掌握称量、定容、滴定等操作技术；掌握酸碱滴定、氧化还原滴定、络合滴定及沉淀滴定的基本原理，了解滴定条件、溶液酸度的影响及缓冲溶液的作用；了解指示剂变色的原理及滴定终点的判断；了解利用电极电位测定物质活度或浓度的基本原理和方法；了解分光光度法基本原理及 722 型分光光度计的工作原理和使用方法。

三、本课程开设的实验项目及学时安排

《无机与分析化学实验》共 70 学时，分两个学期完成，第一学期 30 学时，第二学期 40 学时。实验内容及学时安排如下：

表 1 第一学期实验内容及学时安排

序号	实验内容	学时	实验类型	实验要求	本项目所需主要仪器设备	备注	
01	安全教育和基本操作	1	演示	必修		开放实验 (自由上机)	
02	分析天平称量练习	4	验证	必修	分析天平		
03	酸碱离解平衡及 K_{HAc} 的测定	4	验证	必修	酸度计		
04	滴定分析操作练习及酸碱比较滴定	4	验证	必修	滴定管等		
05	KNO_3 制备和溶解度测定	4	综合	必修	托盘天平，分析天平、真空泵		
06	氧化还原反应	4	验证	必修	酸度计		
07	去离子水的制备和检验	4	综合	必修	电导率仪、离子交换法去离子水装置一套		
08	碱灰中有关组分和总碱量的测定	5	综合	必修	分析天平，电炉、滴定管		
	总学时数	30 学时					

表2 第二学期实验内容及学时安排

序号	实验内容	学时	实验类型	实验要求	本项目所需主要仪器设备	备注	
01	硫酸铜提纯及含量分析	6	综合	必修	水泵或真空油泵、分析天平、电炉		
02	自来水总硬度的测定	4	综合	必修	分析天平, 电炉、滴定管		
03	废水高锰酸钾指数的测定	6	综合	必修	分析天平、电炉, 恒温水浴锅		
04	磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—磷酸氢二钠的制备	4	综合	必修	电炉, 水泵或真空油泵、		
05	磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—磷酸氢二钠含量的测定	6	综合	必修	分析天平, 电炉、滴定管		
06	磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—微量杂质铁的测定	4	综合	必修	分光光度计		
07	磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—微量杂质氟的测定	4	综合	必修	精密酸度计、电磁搅拌器		
08	硫代硫酸钠的制备和分析	6	综合	必修	分析天平, 电炉、滴定管		
	总学时数	40 学时					

四、实验具体要求

第一学期:

实验 01 安全教育和基本操作

- 1、了解无机化学实验室的安全知识;
- 2、了解无机化学实验的基本要求;
- 3、要求学生严格遵守操作规程和各项安全守则;
- 4、掌握常用玻璃仪器的洗涤和干燥方法;

实验 02 分析天平称量练习

- 1、学习电子天平的使用方法;
- 2、掌握用减量法和直接称量法称取试样;
- 3、了解和掌握如何运用有效数字;

实验 03 酸碱离解平衡及 K_{ac} 的测定

- 1、加深对同离子效应、缓冲溶液等概念的理解;
- 2、学习并掌握用 pH 试纸及酸度计测量溶液 pH 值的方法;
- 3、练习使用移液管、吸量管准确取用溶液, 掌握用容量瓶配制溶液。

实验 04 滴定分析操作练习及酸碱比较滴定

- 1、学习酸碱溶液的配制方法;
- 2、练习滴定管的涂油、滴定基本操作;
- 3、掌握实验数据的处理;

实验 05 KNO_3 制备和溶解度测定

- 1、了解盐类溶解度与温度的关系, 以及通过复分解反应制备硝酸钾的基本原理;
- 2、掌握称量、加热、溶解、蒸发、结晶、过滤等基本操作;

实验 06 氧化还原反应

- 1、通过实验定性比较一些电极反应的电极电位, 从而比较物质氧化还原能力的强弱;

- 2、了解电极电位与氧化还原反应的关系及浓度，介质酸度对氧化还原反应的影响；
- 3、学习用 pHs-25 型酸度计测量原电池的电动势；

实验 07 去离子水的制备和检验

- 1、通过实验使学生了解离子交换法制备去离子水的原理及操作方法；
- 2、学习自来水中主要无机杂质离子的定性鉴定方法，学习电导率仪的使用方法及用电导率法评价去离子水质量的方法；

实验 08 碱灰中有关组分和总碱量的测定

- 1、了解酸碱指示剂的变色原理以及酸碱中和滴定中指示剂的选用原则；
- 2、学习并掌握盐酸标准溶液的配制和标定以及把固体试样制成待测液的方法；
- 3、掌握碱灰试样有关组分和总碱量的测定的原理和方法；

第二学期：

实验 01 硫酸铜提纯及含量分析

- 1、了解重结晶法提纯物质的原理，进一步掌握加热、溶解、蒸发、结晶、过滤、抽滤等基本操作；
- 2、学习并掌握硫代硫酸钠溶液的配制，浓度标定方法以及用碘量法测定硫酸铜中铜含量的原理，误差来源及其消除方法；
- 3、加深理解影响电极电势的因素，进一步掌握分析天平的称量以及滴定等基本操作技术；

实验 02 自来水总硬度的测定

- 1、了解配位滴定法测定水总硬度的原理和方法；
- 2、进一步练习称量和滴定基本操作；

实验 03 废水高锰酸钾指数的测定

- 1、学会高锰酸钾标准溶液的配制和标定方法；
- 2、学习并掌握氧化还原滴定的原理和技术；

实验 04 磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—磷酸氢二钠的制备

- 1、了解用工业磷酸和工业碳酸钠为原料制备 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 的方法；
- 2、学习浓缩结晶的操作方法；
- 3、巩固常压过滤、减压过滤的操作方法；

实验 05 磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—磷酸氢二钠含量的测定

- 1、了解磷酸氢二钠的测定方法；
- 2、学习氢氧化钠标准溶液的配制和标定方法；

实验 06 磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—微量杂质铁的测定

- 1、学习可见分光光度法的基本原理和分光光度计的使用方法；
- 2、学习化工产品中微量杂质铁的测定方法；
- 3、掌握通过绘制吸收曲线确定最大吸收波长和利用标准曲线进行定量的方法；

实验 07 磷酸氢二钠的制备和产品质量分析—微量杂质氟的测定

- 1、了解氟离子选择电极的结构及用酸度计测定电位的方法；
- 2、学习并掌握用标准曲线法测定化工产品氟含量的原理和方法；

实验 08 硫代硫酸钠的制备和分析

- 1、掌握碘量法测定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的原理和方法。
- 2、进一步练习滴定基本操作。

五、实验成绩的考核与评定办法

成绩的评定主要遵循以下原则：全面性原则、客观性原则、可操作性原则、定量与定性结合原则等。

上学期成绩考核办法：安全教育占 10%，实验占 90%（其中预习 20%，操作 40%，报告 40%）；

下学期成绩考核办法：实验操作考试成绩（即为实验技能大赛初赛成绩）占 20%，平时实验占 80%（其中预习 20%，操作 40%，报告 40%）；

六、参考书目

- 1、武汉大学. 分析化学实验（第三版）. 北京：高等教育出版社，1994
- 2、北京大学化学系分析化学教研组. 基础分析化学实验.
北京：北京大学出版社，1998
- 3、古凤才、肖衍繁. 基础化学实验教程. 北京：科学出版社，2000
- 4、南京大学大学化学实验教学组. 大学化学实验. 北京：高等教育出版社，1999

《基础化学实验（中）》课程教学大纲

课程名称	中文	基础化学实验（中）（有机化学实验）			
	英文	Experiment of organic chemistry			
课程编码	15583-4#	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	5	学 时	50
先修课程	无机与分析化学（上）	无机与分析化学（下）	无机与分析化学实验		
先修课程代码	10011041	10012051			
适用专业	化工、制药、生工、能源、食品、材料、高分子				
选用教材	姜艳，《有机化学实验》（第二版）（化学工业出版社）				
撰 写 人	姜艳	审 定 人	姜艳	批 准 人	马江权

一、课程的性质

基础化学实验是化学工程与工艺专业等学生必修的一门基础化学课，是培养工程技术人才的整体化学基础知识结构和能力的重要组成部分。

二、课程的目的

掌握洗涤、加热、溶解、结晶（重结晶）、过滤、搅拌、蒸馏、萃取和干燥等基本操作；了解有机化合物合成实验的基本原理、反应装置的选择、反应条件的控制、液体或固体产物后处理和精制的一般步骤和方法。通过传授化学实验的基本原理、方法与技能，从而提高学生的素质与能力。

三、本课程开设的实验项目及学时安排

序号	实验项目名称	学时	实验类型	实验要求	本项目所需主要仪器设备
	实验室安全教育	3	理论教学	必修	

1	含酚环己烷的提纯	6	综合实验	必修	蒸馏装置、分液漏斗
2	苯甲酸正丁酯的合成	7	综合实验	必修	回流分水装置 减压蒸馏装置
3	1-溴丁烷的制备	7	综合实验	必修	带有气体吸收装置的回流装置
4	正丁基苯基醚的合成	7	综合实验	必修	电动搅拌器、蒸馏装置
5	粗苯甲酸的精制、熔点测定	5	综合实验	必修	循环水真空泵
6	乙酰苯胺的合成	5	综合实验	必修	烧瓶，分馏柱，蒸馏头，直形冷凝管，抽滤装置
7	肉桂酸的制备	5	综合实验	必修	水蒸气蒸馏装置
8	阿司匹林的合成	5	综合实验	必修	循环水真空泵

四、实验具体要求

实验1 含酚环己烷的提纯

- 了解有机化学实验室的安全知识；
- 了解有机化学实验的基本要求；
- 掌握分液漏斗的使用；
- 掌握干燥剂的选用及正确的液体化合物的干燥方法；
- 掌握普通蒸馏的原理及操作要领；

掌握热浴加热的操作要领。

实验2 1-溴丁烷的合成

- 掌握正溴丁烷制备的原理；
- 掌握气体吸收装置的使用；
- 进一步巩固液体化合物洗涤和干燥的操作方法；
- 进一步巩固普通蒸馏的操作要领；

实验3 苯甲酸正丁酯的合成

- 了解从有机酸合成酯的一般原理；
- 掌握促进酯化反应的基本原理；
- 熟悉分水器的使用方法；

进一步巩固液态有机化合物提纯的基本方法

实验4 正丁基苯基醚的合成

- 学习相转移催化法合成正丁基苯基醚的基本原理；
- 掌握搅拌、回流装置的操作方法；
- 进一步巩固液体洗涤的操作方法；
- 熟悉并掌握空气冷凝管的使用方法和使用范围；
- 掌握威廉姆森合成混合醚的基本原理。

实验5 粗苯甲酸的精制、熔点测定

- 通过粗乙酰苯胺的精制和熔点测定过程，了解重结晶和熔点测定的原理；
- 掌握溶解、结晶、抽滤、干燥以及熔点测定的操作方法。

实验6 乙酰苯胺的合成

- 通过合成乙酰苯胺，掌握苯胺乙酰化反应的原理和实验操作；
- 学习简单分馏原理和操作技术。

3、了解通过不断除去反应体系生成某种产物来提高生成物产率的原理和技术，进一步掌握利用重结晶技术提纯固体有机物的方法

实验7 肉桂酸的制备

- 1、通过实验学习芳醛与酸酐制备肉桂酸的原理，加深对加成一消去反应的理解；
- 2、初步掌握回流反应、水蒸气蒸馏和重结晶等技术。

实验8 阿斯匹林的合成

- 1、了解合成阿斯匹林原理。
- 2、掌握合成阿斯匹林的操作技术。

五、实验成绩的考核与评定办法

成绩的评定主要遵循以下原则：全面性原则、客观性原则、可操作性原则、定量与定性结合原则等，学生实验成绩可采用网上自学、平时实验成绩和卷面考核或实验操作考试相结合综合而定。其中平时实验成绩考核占主要成分，采用五档给分：实验内容预习与提问（30%）、实验操作（40%）、实验报告（30%）。

六、参考书目

- 1、李妙葵主编《大学有机化学实验》.上海：复旦大学出版社，2007
- 2、崔玉主编《有机化学实验》.北京：科学出版社，2009

《基础化学实验（下）》课程教学大纲

课程名称	中文	基础化学实验（下）（物理化学实验）			
	英文	Physical Chemistry Experiment			
课程编码	15585-6#	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	2	学 时	40
先修课程	高等数学	大学物理	无机与分析化学	有机化学	
先修课程代码	53051-2#	53051-2#	10011-2#	1009081	
适用专业	应用化学、轻化工程、制药工程、生物工程、高分子、材料化学等专业				
选用教材	罗士平编《物理化学实验》（化学工业出版社）				
撰写人	罗士平	审定人	许娟	批准人	马江权

一、课程性质

物理化学实验是以无机化学、分析化学、有机化学和物理化学内容为主的实验课程，是化学工程与工艺专业学生必修的一门基础化学课，是培养工程技术人才的整体化学基础知识结构和能力的重要组成部分。本课程目的是传授化学实验的基本原理、方法

与技能,从而提高学生的素质与能力,并培养学生分析和解决物理化学问题的能力,为以后进一步学习专业课程和完成工作任务打下基础。

二、课程目标

通过本门课程的学习,学生应熟练掌握温度、压力等物理量的测量与控制的原理与方法;掌握常见热学、光学、电学等物理量的测定;比较牢固地掌握物理化学基本概念及计算方法,同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学的整个过程中,使学生体会和掌握怎样由实验结果出发进行归纳和演绎,或由假设和模型上升为理论,并结合具体条件应用理论解决实际问题的方法。

三、教学内容及学时分配

(学时数: 40)

节 序号	实验项目名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	液体粘度的测定	奥氏粘度计测粘度	熟悉恒温槽	熟练运用恒温槽控温	4
2	燃烧热的测定	碳的燃烧热	熟悉氧弹式量热计、数字式精密温度测定仪	熟练运用氧弹式量热计	4
3	液体饱和蒸汽压的测定	饱和蒸气压	熟悉恒温槽,数字式低真空测压仪	掌握数字式低真空测压仪	4
4	二元气液平衡相图的绘制	环己烷-乙醇气液平衡相图的绘制	熟悉阿贝折射仪、超级恒温槽	掌握阿贝折射仪	4
5	二元合金相图的绘制	Sn-Bi 二元合金相图的绘制	熟悉金属相图炉	掌握合金相图的绘制	4
6	电池电动势的测定及其应用	电池的组装和电动势的测定	熟悉电位差综合测试仪	掌握电动势的测定	4
7	碳钢在碳酸铵溶液中极化曲线的测定	碳钢在碳酸铵溶液中极化	熟悉恒电位仪	掌握极化曲线的测定	4
8	表面张力的测定	最大鼓泡法测表面张力	熟悉数字式微压差测量仪	掌握拉普拉斯公式	4
9	蔗糖的转化	蔗糖的转化反应	熟悉恒温槽、旋光仪	掌握旋光度的测定	4
10	乙酸乙酯的皂化	乙酸乙酯的皂化	熟悉恒温槽、电导率仪	掌握速率常数的测定	4

四、成绩的考核与评定办法

成绩的评定主要遵循以下原则：全面性原则、客观性原则、可操作性原则、定量与定性结合原则等，学生实验成绩可采用网上自学、平时实验成绩和卷面考核或实验操作考试相结合综合而定。其中平时实验成绩考核占主要成分，采用五档给分：实验内容预习与提问（20%）、实验操作（30%）、实验结果和思考题回答与讨论（50%）。

五、有关说明（若无说明，则删去此标题）

除了平时实验成绩考核之外，教师也可以以多种形式了解学生学习掌握本课程内容的情形，例如安排一些综合性的习题等，检查学生学习、使用物化基本原理，解决实际问题的能力，或者加入闭卷理论考试等。

六、参考书目

- 1、武汉大学. 分析化学实验（第三版）. 北京：高等教育出版社，1994
- 2、成都科技大学分析化学教研组、浙江大学分析化学教研组. 分析化学实验（第二版）. 北京：高等教育出版社，1989
- 3、北京大学化学系分析化学教研组. 基础分析化学实验. 北京：北京大学出版社，1998
- 4、古凤才、肖衍繁. 基础化学实验教程. 北京：科学出版社，2000
- 5、南京大学大学化学实验教学组. 大学化学实验. 北京：高等教育出版社，1999
- 6、周科衍，高占先. 有机化学实验. 第三版. 北京：高等教育出版社，1996.
- 7、孙尔康，徐微清，邱金恒编. 物理化学实验，南京，南京大学出版社，1998
- 8、复旦大学等编；蔡显鄂，项一非，刘衍光修订. 物理化学实验，北京，高等教育出版社，1993

《化工原理实验》课程教学大纲

课程名称	中文	化工原理实验			
	英文	Experimental of Chemical Engineering Principles			
课程编码	14030025	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	1	学 时	20
先修课程	物理化学	化工原理			
先修课程代码					
适用专业	应用化学、轻化工程、制药工程、生物工程等化工原理少学时专业				
选用教材	《化工原理实验（第二版）》（华东理工大学出版社，马江权等编），2011				
撰 写 人	化工原理组	审 定 人	邵晖	批 准 人	马江权

一、课程性质

化工原理实验是一门以化工单元操作过程原理和设备为主要内容、以处理工程问题的实验研究方法为特色的实践性课程。它在培养学生的工程实践能力,创新思维和创新能力方面起着重要的作用。通过本课程的学习,应使学生具备应用化工原理和有关先修课程之所学知识,正确地处理工程问题的综合能力。

二、课程目标

通过学习该课程后,可使学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标:

(1) 掌握处理工程问题的基本实验研究方法,即数学模型法和因次论指导下的实验研究方法,灵活地应用这些方法研究处理各种化工工程问题的能力;

(2) 分析和解决化工工程问题的综合能力:包括合理地规划实验的能力;正确地选择设备和设计流程的能力;正确地选择和使用工程测试仪表的能力;实验动手能力;化工单元过程和设备操作及分析能力;正确处理实验数据的能力;

(3) 对实验结果进行正确分析、讨论和总结并用简明的文字和适当的图表撰写实验研究报告的能力;

(4) 工程创新能力;

(5) 培养学生实事求是、严肃认真的工作态度和团结协作的工作作风。

三、教学内容及学时分配

第五学期开设实验项目(20学时)

序号	实验项目名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
01	流体流动阻力和孔板流量计孔流系数的测定	管路的各种管件、阀门和流量计及其用途; 流体流动阻力、直管摩擦系数的测定方法,摩擦系数 λ 与雷诺准数 Re 和相对粗糙度 ϵ/d 之间的关系及其变化规律; 90°弯头(弯管)、闸阀(或截止阀)等局部阻力系数的测定方法; 差压变送器、孔板流量计和涡轮流量计的使用方法。	建立化工设备的工程化概念; 了解流体流动中能量损失的变化规律,掌握摩擦系数 λ 与雷诺准数 Re 和相对粗糙度 ϵ/d 之间的关系及其变化规律; 学会孔板流量计的流量标定方法,了解孔流系数 C_0 的影响因素及变化规律; 了解数字化仪表,计算机DCS系统进行数据采集的基本原理和过程。	具备处理工程问题的基本实验研究方法和能力; 化工单元过程和设备操作及分析能力; 工程实践能力和创新能力的培养; 实验数据处理能力以及对结果的分析讨论能力; 团队协作与沟通能力。	4
02	离心泵性能的测定(含变频、串并)	离心泵的结构和特性以及工作原	熟悉离心泵的操作;	具备处理工程问题的基	3

	联等)	理; 离心泵特性曲线的测定方法和特性曲线的应用; 离心泵流量调节(阀门、转速和泵组合方式)方法; 压力变送器、变频器、涡轮流量计、智能流量积算仪和电动调节阀的使用方法和工作原理。	掌握离心泵的结构和特性以及工作原理; 掌握离心泵特性曲线的测定方法; 掌握离心泵流量调节(阀门、转速和泵组合方式)方法 建立化工设备的工程化概念,了解采用数字化仪表,计算机DCS数据采集、过程控制的基本原理和过程。	本实验研究方法和能力; 化工单元过程和设备操作及分析能力; 工程实践能力和创新能力的培养; 实验数据处理能力以及对结果的分析讨论能力; 团队协作与沟通能力。	
03	DCS控制套管换热器中传热膜系数的测定	流体在圆形光滑管内强制湍流时的传热膜系数的测定方法; 运用实验方法求出描述过程规律的经验公式的方法,将所得传热膜系数整理成准数方程式并与经典准数方程式进行比较; 强化传热的基本理论和基本方法; 对比改变空气流速和换热管形状对传热膜系数的影响; 测定板式换热器的传热单元数NTU。	验证流体在圆形光滑管内强制湍流时的传热膜系数; 了解传热膜系数的影响因素; 学习如何运用实验方法求出描述过程规律的经验公式,采用 $N_i = BR_e^m P_r^{0.4}$, 求取常数 B 、 m 的值,与经验公式米海耶夫准数方程式 $N_i = 0.0183 R_e^{0.8}$ 进行比较; 了解传热单元数NTU的物理意义; 了解强化传热的基本理论和基本方法; 了解差压变送的原理与流量的测量方法; 掌握变频器的使用方法; 熟悉不同换热器的选择与使用。	具备处理工程问题的基本实验研究方法和能力; 化工单元过程和设备操作及分析能力; 工程实践能力和创新能力的培养; 实验数据处理能力以及对结果的分析讨论能力; 团队协作与沟通能力。	3
04	①MCGS控制筛板精馏塔的操作 ②DCS控制填料连	①MCGS控制筛板精馏塔的操作 板式精馏塔全塔	了解(填料)连续精馏装置的基本流程和各组成部分的	具备处理工程问题的基本实验研究	5

	续精馏塔的操作	<p>效率、单板效率的测定方法；</p> <p>气相色谱仪的使用方法；</p> <p>塔釜液位、流量、回流比和电加热等自动控制的工作原理和操作方法；</p> <p>化工原理精馏实验软件(组态软件MCGS和VB实验数据处理软件系统)的使用。</p> <p>② DCS 控制填料连续精馏塔的操作</p> <p>填料精馏塔理论板 NT 和等板高度 HETP 的测定方法；</p> <p>气相色谱仪的使用方法；</p> <p>塔釜液位、流量、回流比和电加热等自动控制的工作原理和操作方法。</p>	<p>作用；</p> <p>熟悉筛板（填料）连续精馏塔的操作方法；</p> <p>观测塔板上（填料内）的汽—液接触状态；</p> <p>了解连续精馏塔操作中可变因素对精馏塔性能的影响；</p> <p>掌握相关控制软件的使用方法；</p> <p>能够利用填料精馏塔进行相关设计型实验。</p>	<p>方法和能力；</p> <p>化工单元过程和设备操作及分析能力；</p> <p>工程实践能力和创新能力的培养；</p> <p>实验数据处理能力以及对结果的分析讨论能力；</p> <p>团队协作与沟通能力。</p>	
05	<p>① 填料塔气体吸收实验</p> <p>② 洞道式干燥器干燥速率曲线的测定</p> <p>③ 板框过滤机过滤常数的测定</p>	<p>① 填料塔气体吸收实验</p> <p>确定不同喷淋密度下空塔气速和压降关系,在双对数坐标上绘制 $\Delta p/H \sim u$ 曲线,并用文字加以说明;找出液泛点气速并与书本上通用关联图所得液泛气速进行比较;测定某一操作条件下的体积吸收系数 K_a 和传质单元高度 H_{OG}。</p> <p>② 洞道式干燥器干燥速率曲线的</p>	<p>① 填料塔气体吸收实验</p> <p>了解填料塔的基本结构,吸收装置的基本流程及操作方法;</p> <p>掌握无纸记录仪、变频器、压差变送器等数字化仪表的使用方法;</p> <p>了解空塔气速与压降的关系,掌握液泛规律;</p> <p>掌握总传质系数和传质单元高度测定方法,并了解空塔气速和喷淋密度对其影响。</p>	<p>具备处理工程问题的基本实验研究方法和能力;</p> <p>化工单元过程和设备操作及分析能力;</p> <p>工程实践能力和创新能力的培养;</p> <p>实验数据处理能力以及对结果的分析讨论能力;</p> <p>团队协作与</p>	<p>5</p> <p>(选做 1 个实验,演示讲解 2 个)</p>

		<p>测定 熟悉物料湿份测定方法,并作出恒定干燥条件下,干燥速率曲线图; 计算恒定干燥条件下恒速阶段的对流传热系数 α,并与经验公式计算值进行比较; 探讨风速和温度对物料干燥速率曲线、恒定干燥速率和临界含水量的影响; 学习物料含水量的测定方法,加深对物料临界含水量 X_C 概念及其影响因素的理解。</p> <p>③ 板框过滤机过滤常数的测定 板框过滤机的构造以及过滤的操作方法; 恒压过滤时的过滤常数 K、滤布常数 q_e、τ_e 的测定方法; 洗涤速率的测定方法; 压缩性指数 S 的实验测定方法设计。</p>	<p>② 洞道式干燥器干燥速率曲线的测定 了解厢式(洞道式)干燥器的结构和流程; 掌握干燥速率曲线的测定方法; 计算恒定干燥条件下恒速阶段的对流传热系数 α,并与经验公式计算值进行比较; 了解风速和温度对物料干燥速率曲线、恒定干燥速率和临界含水量的影响; 学习物料含水量的测定方法,加深对物料临界含水量 X_C 概念及其影响因素的理解。</p> <p>③ 板框过滤机过滤常数的测定 了解板框过滤机的构造,掌握过滤的操作方法; 掌握测定恒压过滤时的过滤常数 K、滤布常数 q_e、τ_e 的方法; 测定洗涤滤饼的洗涤速率,验证过滤终了速率和洗涤速率的关系; 了解操作压力对过滤速率的影响,掌握压缩性指数 S 的测定方法; 掌握过滤问题的简化工程处理方法。</p>	沟通能力。	
--	--	---	--	-------	--

四、成绩的考核与评定办法

学生进入实验室，点名，检查预习报告及预习情况；实验结束后，学生有一份指导教师签名的原始数据表、指导教师根据学生回答问题、操作、原始数据记录、实验纪律及作风等方面给学生操作分。

学生在一周内提交一份实验报告，其中附有指导教师签名的原始数据表。指导教师根据实验报告的情况给学生报告分。

在期末时，进行一次笔试（或面试），给出成绩。

课程的最后成绩：操作分及实验报告分（60%）+ 笔试（或面试）成绩（40%）

实验总评成绩不及格者直接重修。

五、有关说明

本课程教学中需处理好以下问题：

（一）加强工程实践能力和创新能力的培养

化工原理实验是培养学生工程实践能力以及创新能力的重要课程。在教学过程中要求融入教师科研的成果和经验，并结合综合性和设计性的实验，使得在对两个“能力”的培养方面有所突破。

（二）注重加强计算机应用能力的培养

在教学过程中要注重加强学生计算机应用能力的培养，要求所有学生要使用计算机处理实验数据。此外，本实验课程还配有化工原理实验计算机仿真软件，供有兴趣的学生自由练习，不做统一要求。

（三）强调因材施教，注重个性发展

为了体现因材施教，注重个性发展的原则，以适应不同层次、专业以及有兴趣的学生的培养，除基本的实验内容外，本课程开设有综合性提高实验如渗透汽化膜分离有机溶剂中的微量水，供学生选做。

六、参考书目

1. 杨祖荣. 化工原理实验. 北京：化学工业出版社，2004
2. 伍钦等编. 化工原理实验. 广州：华南理工大学出版社，2008
3. 冯晖等. 化工原理实验. 南京：东南大学出版社，2003
4. 冯亚云. 化工基础实验. 北京：化学工业出版社，2000
5. 史贤林等. 化工原理实验. 上海：华东理工大学出版社，2005
6. 郑秋霞等. 化工原理实验. 北京：中国石化出版社，2007
7. 郭庆丰等. 化工原理实验. 北京：清华大学出版社，2004
8. 武汉大学等. 化工原理实验. 北京：高等教育出版社，2005
9. 吴洪特. 化工原理实验. 北京：化学工业出版社，2010

《生物化学实验》实验课程教学大纲

课程名称	中文	生物化学实验			
	英文	Biochemistry Experiment			
课程编码	18060045	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	2.0	学 时	40.0
先修课程	生物化学				
先修课程代码	12510081				
适用专业	生物工程专业				
选用教材	自编《生物工程专业生物化学实验指导书》2014.2				
撰 写 人	余秉琦	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物化学实验是生物工程专业学生必修的一门专业基础实验课,是培养工程技术人才的整体化学基础知识结构和能力的重要组成部分。

二、课程目标

本课程目的是传授生物化学实验的基本原理、方法与技能,从而提高学生的素质与能力。

三、本课程开设的实验项目及学时安排

序号	实验项目名称	学时	实验类型	学习目标		是否开放	实验要求
				知识目标	能力目标		
1	果菠萝蛋白酶的提取	4	验证	学习利用盐析法提取蛋白质	掌握考马斯亮蓝法测定蛋白质含量的操作步骤	否	必修
2	果菠萝蛋白酶的 K_m 和 V_{max} 的测定	4	验证	学习测定蛋白酶米氏常数 K_m 及最大反应速度 V_{max} 的原理	掌握测定蛋白酶米氏常数 K_m 及最大反应速度 V_{max} 的方法	否	必修
3	α -淀粉酶活力的测定	4	验证	学习测定酶活力的实验原理、实验	掌握测定酶活力的实验方法	否	必修

				方法以及其计算			
4	SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法测定蛋白质的相对分子量	4	验证	了解 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法的原理，并学会这种方法测定蛋白质的相对分子量	掌握 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法测定蛋白质的相对分子量	否	必修
5	脂肪的定量测定-索氏(Soxxhlet)提取法	4	验证	学习脂肪提取的原理和测定方法以及重量分析的基本操作	掌握脂肪提取和测定方法	否	必修
6	氨基酸的硅胶 G 薄层层析	4	验证	了解硅胶 G 薄板的制作方法以及硅胶 G 薄板层析的原理和技术	掌握硅胶 G 薄板的制作方法和层析技术	否	必修
7	DNS (3,5-二硝基水杨酸) 比色法测定还原糖和总糖	4	验证	了解还原糖和总糖测定的基本原理，学习比色法测定还原糖的操作方法和分光光度计的使用	掌握 DNS 比色法测定还原糖和总糖的方法	否	必修
8	蛋白质含量的凯氏(Kjeldahl)定氮法测定	4	验证	学习用凯氏定氮法测定蛋白质的含量的基本原理和方法	掌握凯氏定氮法测定蛋白质含量的方法。	否	必修
9	枯草芽孢杆菌	4	验证	通过对枯	掌握枯草芽孢	否	必修

	染色体 DNA 的提取			草芽孢杆菌 DNA 的提取实验了解一般的 DNA 分离纯化方法	杆菌 DNA 的分离纯化方法		
10	枯草芽孢杆菌染色体 DNA 的琼脂糖凝胶电泳	4	验证	学习 DNA 琼脂糖凝胶电泳的方法	掌握 DNA 琼脂糖凝胶电泳的方法	否	必修

说明：（1）实验类型有：①演示；②验证；③综合；④设计；⑤其它；（2）实验要求有：①必修；②选修；③其他）

四、实验室安全

- 1、室内保持整洁、安静、严肃、严禁吸烟，未经批准无关人员不得进入实验室。
- 2、一切实验均应认真遵守操作规程，并采取安全措施。实验中实验人员不得擅自离开岗位。对于正在使用的电炉、酒精灯等明火应加以看管。
- 3、加强对自燃、易燃、易爆等危险品的管理，严格按实验用量领取，可利用的溶媒应及时回收。
- 4、实验室内的仪器、药品、气体要做好防火、防爆、防潮、防尘、防腐蚀。任何仪器不准私自拿出实验室。外单位借用，须经设备负责人认可，并办理借出手续。
- 5、禁止乱拉乱接电源，经常检修，维护线路以及通风、消防设备等，保持完好。走道上不准堆放物品，以保持畅通。
- 6、实验完成后，必须关闭电源、水源、气源和门窗，确认安全后方可离开。
- 7、在实验室工作时，任何时候都必须穿着工作服。
- 8、有喷溅的可能时，为了防止眼睛或面部受到泼溅物的伤害，应戴安全眼镜、面罩（面具）或其他防护设备。
- 9、不得在实验室内穿露脚趾的鞋子。
- 10、禁止在实验室工作区域进食、饮水、吸烟、化妆和处理隐形眼镜。

五、实验成绩的考核与评定办法

总评成绩为 10 个实验的单项成绩的平均值。单项实验成绩=40%实验表现+30%实验报告书写+30%实验结果。

六、参考书目

- 1 陈钧辉《生物化学实验》第四版，科学出版社，2008 年 6 月；
- 2 何开跃《生物化学实验》第一版，科学出版社，2013 年 10 月。

《微生物学》实验课程教学大纲

课程名称	中文	微生物学实验			
	英文	Experiment of Microbiology			
课程编码	18070045	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B1	学 分	2	学 时	40
先修课程	生物化学	生物化学实验			
先修课程代码	12510081	18060045			
适用专业	生物工程、食品质量与安全				
选用教材	《微生物学实验指导》，常州大学，2014.4				
撰 写 人	蔡志强	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

微生物学实验课程是生物工程专业学生必修的一门专业基础实验课，是培养工程技术人才的整体化学基础知识结构和能力的重要组成部分。本课程目的是传授微生物学实验的基本原理、方法与技能，从而提高学生的素质与能力。

二、课程目标

掌握显微镜的使用和细胞形态的观察、细菌的染色和细菌细胞构造的观察、放线菌和真菌形态的观察、微生物细胞大小和数量的测定、微生物培养基的配制和灭菌、无菌操作及微生物的分离、培养和菌种保藏、微生物的生理生化反应、细菌纯培养生长曲线的测定等实验技术及方法。

三、本课程开设的实验项目及学时安排

序号	实验项目名称	学时	实验类型	学习目标		是否开放	实验要求
				知识目标	能力目标		
1	显微镜的使用、油浸系物镜的使用	4	②	掌握细菌形态观察的基本方法，了解细菌的基本形态。	掌握显微镜的操作，掌握油浸系物镜的使用方法。	是	①
2	培养基的配制与消毒灭菌	6	②	学习和掌握配制培养基的一般方法和步骤。掌握高压湿热灭菌的原理和应用范围。	学习高压湿热灭菌的操作方法。	是	①

3	土壤的稀释分离、纯化微生物及无菌操作技术	4	④	学习从土壤中分离微生物的方法，学习无菌操作技术。	掌握无菌操作方法	是	①
4	细菌单染色法及口腔微生物的观察	4	③	了解无菌操作技术，掌握细菌的涂片和单染色技术，了解口腔中的微生物及其观察方法。	细菌单染色操作技术。	是	①
5	细菌的革兰氏染色	4	②	掌握细菌涂片方法及革兰氏染色法步骤。	制作细菌染色装片。进行革兰氏染色法操作。	是	①
6	微生物大小的测定	4	③	学会测微尺的使用和计算方法及对球菌和杆菌的测量。	测微尺的使用	是	①
7	微生物数量的测定	4	③	掌握血细胞计数板计数的原理。掌握使用血细胞计数板进行微生物计数的方法、应用范围和操作方法	掌握血细胞计数板的操作方法	是	①
8	水中细菌总数的测定	6	④	掌握采取方法和水样细菌总数测定的方法。	掌握水源的平板菌落计数的原则。	是	①
9	细菌鞭毛、荚膜的染色及观察	4	③	掌握鞭毛和荚膜的染色方法	掌握鞭毛和荚膜的染色原理。	是	①

说明：（1）实验类型有：①演示；②验证；③综合；④设计；⑤其它；（2）实验要求有：①必修；②选修；③其他）

四、实验安全

1. 室内保持整洁、安静、严肃，未经批准无关人员不得进入实验室，禁止在实验室工作区域进食、饮水、吸烟、化妆和处理隐形眼镜。
2. 一切实验均应认真遵守操作规程，并采取安全措施。实验中实验人员不得擅自离开岗位。对于正在使用的电炉、酒精灯等明火应加以看管。
3. 毒药及麻醉药品的领用须经实验室批准，双人签名，双人领用。使用完毕后，残留物必须安全处理，剩余的毒麻药品应执行双人双锁制保管。

- 禁止乱拉乱接电源，经常检修，维护线路以及通风、消防设备等，保持完好。走道上不准堆放物品，以保持畅通。
- 在进行可能直接或意外接触到血液、体液以及其他具有潜在感染性的材料或感染性动物的操作时，应戴上合适的手套。手套用完摘除后必须洗手并消毒。在处理完感染性实验材料和动物后，以及在离开实验室工作区域前，都必须洗手。
- 有喷溅的可能时，为了防止眼睛或面部受到泼溅物的伤害，应戴安全眼镜、面罩（面具）或其他防护设备。
- 若实验室发生诸如火灾等重大事故时，应及时切断电源，并按次序撤离。

五、实验成绩的考核与评定办法

平时成绩占 30%，实验报告成绩占 70%。

六、参考书目

- 赵斌 《微生物学实验》（第二版），科学出版社 2014 年；
- 沈萍、陈向东 《微生物学实验》（第四版），高等教育出版社，2007 年；
- 钱存柔、黄仪秀 《微生物学实验教程》（第二版），北京大学出版社，2013 年；
- 黄秀梨 《微生物学实验指导》（第二版），高等教育出版社，2008 年。

《工程制图与 CAD》教学大纲

课程名称	中文	工程制图与 CAD			
	英文	Engineering Drawing and AutoCAD			
课程编码	20030051	开课学院	机械学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B3	学 分	2.5	学 时	40
先修课程					
先修课程代码					
适用专业	材化 13、能化 13、轻化、食品、化工、化工（教改）、制药、生工				
选用教材	（刘福华、工程制图、石油工业出版社、2008） （刘善淑 AutoCAD2008 工程制图基础教程、化学工业出版社、2013）				
撰 写 人	陈晶	审 定 人	刘善淑	批 准 人	陆怡

一、课程性质

本课程是化工等各专业的专业基础课，主要目的是培养学生的绘图、读图和图解能力，同时，它又是学生学习后续课程，完成课程设计和毕业设计的基础。

二、课程目标

本课程主要学习投影理论，研究解决空间点、线、面的位置及投影问题，绘制和阅读工程图样的理论和方法。主要学习投影理论，研究解决空间点、线、面的位置及投影问题，绘制和阅读工程图样的理论和方法。

本课程的主要任务是：

1. 学习投影法（主要是正投影法）的基本理论及其应用；
2. 培养学生对三维形体及其相对位置的空间逻辑思维和形象思维能力；
3. 培养较强的绘制和阅读工程图样的基本能力；
4. 培养 AutoCAD 软件绘制工程图样的能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。
6. 培养学生的自学能力，分析问题和解决问题的能力。

三、教学内容及学时分配

绪论（1 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
0	绪论	明确本课程的地位、性质、任务和学习方法。			1
2-1	投影法、多面正投影	建立中心投影和平行投影（正投影和斜投影）的明确概念。	掌握中心投影和平行投影	学会中心投影和平行投影	1

第一章制图的基本知识和基本技能（4 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1-1	国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定	了解制图国家标准，掌握制图基本规定	掌握制图基本规定	学会制图基本规定	0.5
1-2	尺规绘图的操作方法和制图步骤	能正确使用绘图工具和仪器，掌握常用的几何作图方法，做到作图准确、图线分明、字体工整、图面整洁	学习正确使用绘图工具和仪器	学会正确使用绘图工具和仪器	0.5
1-4	平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析	了解平面图形的尺寸分析和标注方法	学习平面图形的尺寸分析和标注方法	学会平面图形的尺寸分析和标注方法	0.5
1-5	徒手绘图及其画法	掌握用仪器画图的方法与步骤、初步训练徒手作草图的技巧	学习画图的方法与	学会画图的方法与	0.5

			步骤	步骤	
	平面图形练习	大作业	练习尺规 作图	学会尺规 作图	2

第二章 点、直线、平面的投影（2学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
2-2	点的投影	掌握点的正投影规律；点在三面体系中的投影规律。	学习点在三面体系中的投影规律	学会根据点的二面投影画第三面投影	1
2-3	直线的投影	掌握直线上的点的投影规律。	学习直线上的点的投影规律	学会在直线上找点	0.5
2-4	平面的投影	掌握各种位置平面的几何元素表示法和特殊位置平面的迹线表示法。	学习面的几何元素表示法和特殊位置平面的迹线表示法	学会面的几何元素表示法和特殊位置平面的迹线表示法	0.5

第三章 立体的投影（6学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
3-1	立体及其表面上的点与线、面	掌握基本平面立体、曲面立体的三面投影及其表面上的点、线、面求法。	学习基本平面立体、曲面立体的三面投影及其表面上的点、线、面求法	学会基本平面立体、曲面立体的三面投影及其表面上的点、线、面求法	2
3-2	平面与平面立体表面相交	掌握特殊位置平面与平面立体的截交线作图方法。	学习特殊位置平面与平面立体的截交线作图方法	学会特殊位置平面与平面立体的截交线作图方法	1
3-2	平面与回转体表面相交	掌握特殊位置平面与曲面立体的截交线作图方法。	学习特殊位置平面与曲面立体的截交线作图方法	学会特殊位置平面与曲面立体的截交线作图方法	1
3-3	两回转体表面相交	掌握利用积聚性法求解两曲面立体（两圆柱）的相贯线的作图方法。	学习利用积聚性法求解两曲面立体（两圆柱）的相贯线的作图方法	学会利用积聚性法求解两曲面立体（两圆柱）的相贯线的作图方法	2

第四章组合体的视图与形体构型（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
4-1	组合体的组合方式和分析方法	熟练运用形体分析和线面分析法。	学习运用形体分析和线面分析法	学会形体分析和线面分析法	1
4-2	组合体三视图的画法	掌握组合体的画图，要求投影正确	学习组合体的画图	学会组合体的画图	2
4-3	组合体的尺寸标注	掌握组合体的尺寸标注，做到投影正确，尺寸齐全、清晰。	学习组合体的尺寸标注	学会组合体的尺寸标注	1
4-4	组合体三视图的读法	掌握组合体的读图。	学习组合体的读图	学会组合体的读图，二求三	2

第六章 机件的常用表达方法（5学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
6-1	视图	掌握视图的概念和基本画法。	学习视图的基本画法	学会视图的基本画法	1
6-2	剖视图	掌握剖视图画法	学习掌握剖视图画法	学会掌握剖视图画法	2
6-3	断面图	掌握断面图的概念	学习断面图的画法	学会掌握断面图画法	1
6-4	其它表达方法	掌握常用的简化画法和其他规定画法	学习常用的简化画法和其他规定画法	学会常用的简化画法和其他规定画法	0.5
	机件表达习题课	讲解机件表达的习题	学习画剖视图	学会用剖视图	0.5

AutoCAD（学时 16）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	AutoCAD 基础	了解 AutoCAD 的功能和特点 AutoCAD 的应用领域、开发状况和发展前景	学习了解 AutoCAD 的功能和特点	了解 AutoCAD 的功能和特点	0.5
2	AutoCAD 基本操作	了解该软件的安装方法，初步掌握系统配置及简单的性能调试方法，掌握软件的启动与退出操作系统。	学习掌握软件的启动与退出操作系统。	学会掌握软件的启动与退出操作系统。	0.5

3	AutoCAD 绘图命令	重点掌握命令与数据的输入方法；学会用直线、圆、弧及多义线等命令绘制轮廓线及填充图，	学习命令与数据的输入方法；学会用直线、圆、弧及多义线等命令绘制轮廓线及填充图，	学会命令与数据的输入方法；学会用直线、圆、弧及多义线等命令绘制轮廓线及填充图，	4
4	AutoCAD 编辑命令	重点掌握常用图形的编辑命令（删除、移动、复制、修改等）的使用方法，应能利用编辑命令绘制较复杂的几何图形。	学习常用图形的编辑命令的使用方法，应能利用编辑命令绘制较复杂的几何图形	学会常用图形的编辑命令的使用方法，应能利用编辑命令绘制较复杂的几何图形	4
5	AutoCAD 绘图环境设置	掌握绘图环境的设置及常用绘图工具的使用，学会使用对象捕捉方法精确作图。会制作样本文件	学习绘图环境的设置及常用绘图工具的使用，学会使用对象捕捉方法精确作图。学习制作样本文件	学会绘图环境的设置及常用绘图工具的使用，学会使用对象捕捉方法精确作图。会制作样本文件	2
6	图层、图块	初步掌握“块”的功能及使用场合；	“块”的功能及使用场合	“块”的功能及使用场合	0.5
7	文字与表格	掌握文本（字母、符号、数字和汉字）的写入方法。	学习文本（字母、符号、数字和汉字）的写入方法	学会文本（字母、符号、数字和汉字）的写入方法	0.5
8	AutoCAD 标注	掌握常用尺寸的标注方法及用剖面线符号填充图形。	学习常用尺寸的标注方法及用剖面线符号填充图形	学会常用尺寸的标注方法及用剖面线符号填充图形	2
9	综合练习	掌握绘图的基本技巧，了解绘制工程图的方法、步骤。	学习绘图的基本技巧，了解绘制工程图的方法、步骤	学会绘图的基本技巧，了解绘制工程图的方法、步骤	2

四、成绩的考核与评定办法

工程制图部分为理论部分采用闭卷考试；AutoCAD 部分实训部分采用上机考试。采用理论和实践，试卷考核和技能考核相结合的方法。

《工程制图与 CAD》总评成绩=笔试成绩(占总成绩的 50%)+AutoCAD(30%)+平时作业、课堂练习及出勤(20%)

五、参考书目

- [1]何铭新等, 机械制图, 北京, 高等教育出版社, 1999
- [2]刘小年等, 机械制图, 北京, 机械工业出版社, 2004
- [3]同济大学制图教研室主编, 机械制图, 上海, 同济大学出版社, 2003
- [4]邹宜侯等, 《机械制图》, 北京, 清华大学出版社, 2006
- [5]薛焱, 盛和太主编. 《中文版 AutoCAD 2005 基础教程》. 北京: 清华大学出版社, 2004
- [6]文艳等, 中文 AutoCAD 绘图基础, 北京, 清华大学出版社, 2006.
- [7]蒋晓等, 中文 AutoCAD2006 机械设计实例培训教程, 北京, 机械工业出版社, 2006.
- [8]刘苏等, AutoCAD2006 应用教程, 北京, 科学出版社, 2006.

《电工与电子技术》教学大纲

课程名称	中文	电工与电子技术			
	英文	Electrical and Electronic Technology			
课程编码	45150063	开课学院	信息、数理学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	必修	学 分	3.0	学 时	48
先修课程	大学物理	高等数学			
先修课程代码	53051-2#	53021-2#			
适用专业	机械、安全、环境、材料等专业				
选用教材	秦曾煌主编, 电工学简明教程. 北京: 高等教育出版社, 2005				
教学安排	共计 32 次授课, 其中课堂理论教学 29 次, 实验教学 3 次				
撰 写 人	储开斌	审 定 人	何宝祥	批 准 人	孙霓刚

一、课程性质

《电工与电子技术》课程是机械、安全、环境及材料类专业非常重要的专业基础课, 培养学生严格的科学态度和分析问题的逻辑性, 具有分析工程技术实际问题的观点和方法, 培养学生从实际出发、在理论指导下灵活处理问题的观点和方法, 为未来参加实际工作、增加就业竞争力同时能处理一些硬件方面的问题打下良好的基础。所对应的毕业要求为:

毕业要求——了解一定的电工与电子技术, 为本专业的工程应用打下良好的基础。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生掌握电路的基本概念和基本规律,掌握电路计算的基本方法,熟练应用基本规律和方法分析、计算直流电路和正弦交流电路的电压、电流和其他物理量,初步学会分析和计算实用的各种电子电路,并在实验中培养实验技能和实践能力。本课程为学习后续课程及实际工作准备必要的电工与电子技术知识,是培养厚基础、宽口径的复合型高级工程技术人才必不可少的专业基础。具体目标为:

- (1) 使学生掌握电路的基本概念和基本规律,掌握电路计算的基本方法。
- (2) 培养学生熟练应用基本规律和方法分析、计算直流电路和正弦交流电路的电压、电流和其他物理量。
- (3) 培养学生初步学会分析和计算各种实用的电子电路,并在实验中培养实验技能和实践能力。

三、教学内容及要求

理论教学部分

(一) 电路及其分析方法

1. 内容: 电路与模型; 电流与电压基本物理量及其参考方向、电位; 基尔霍夫电流、电压定律; 电阻的串并联特性; 电压源、电流源性质; 叠加原理; 戴维南定理。
2. 要求: 了解电路的组成,了解电路模型和额定值的意义; 熟练掌握电流、电压的参考方向和数值正负的意义及在分析计算电路时的应用; 了解电压源、电流源的概念; 熟练掌握基尔霍夫定律; 掌握叠加原理及戴维南定理的应用。
3. 重点: 熟练掌握基尔霍夫定律; 掌握基尔霍夫定律及应用; 掌握叠加原理及戴维南定理的应用。
4. 难点: 叠加原理及戴维南定理的应用。
5. 知识目标: 掌握电压与电流方向的意义; 应用基尔霍夫定律、叠加原理、戴维南定理分析直流电路。
6. 能力目标: 能根据电路类型,合理应用所学的方法,解决电路问题。

(二) 正弦交流电路

1. 内容: 正弦交流电路的相量表示法; 单一元件正弦交流电路的性质,电压与电流关系; 功率因数的提高; 三相电路的性质。
2. 要求: 熟练掌握正弦交流电路的相量表示法,学会应用相量法分析正弦交流电路; 理解功率因数提高的意义及方法; 掌握三相电源的概念。
3. 重点: 正弦交流电路的相量表示法; 用相量法分析正弦交流电路。
4. 难点: 利用相量法分析正弦交流电路,三相对称电源的概念。
5. 知识目标: 熟练掌握相量法分析正弦交流电路。
6. 能力目标: 将所学的分析方法,应用于日常生活中正弦交流电路的分析。

(三) 磁路与变压器

1. 内容: 变压器的原理及变压器的三大作用。
2. 要求: 掌握变压器的三大作用及应用。
3. 重点: 变压器的三大作用及应用。
4. 难点: 变压器的工作原理及选用。
5. 知识目标: 了解变压器的工作原理,掌握三大作用。
6. 能力目标: 根据变压器的三大作用,在实际应用中合理选择变压器。

(四) 电动机

1. 内容: 了解三相交流电动机的结构及工作原理; 电动机的启动与制动。

2. 要求：了解三相交流电动机的转动原理；了解电动机的启动与制动。
3. 重点：电动机的启动与制动。
4. 难点：电动机的工作原理。
5. 知识目标：了解三相交流电动机的转动原理；了解电动机的启动与制动。
6. 能力目标：根据电动机的启动与制动原理，学会在实际应用中灵活运用。

（五）继电器接触控制系统

1. 内容：常用控制电器的原理、作用与符号；电机的常动与点动控制。
2. 要求：了解常用控制电器的原理、作用及符号；掌握电机的几种基本控制电路。
3. 重点：电机的基本控制电路原理，学会设计简单的继电控制系统。
4. 难点：继电器接触控制系统的设计方法。
5. 知识目标：了解常用控制电器的原理、作用与符号；电机的常动与点动控制。
6. 能力目标：根据实际电机控制要求，设计规范合理的继电器接触控制系统。

（六）二极管和晶体管

1. 内容：了解半导体的基本知识；掌握二极管、三极管的符号、作用及选用原则。
2. 要求掌握二极管、三极管的符号、作用及选用原则。
3. 重点：二极管、三极管的符号、作用及选用。
4. 难点：二极管、三极管的原理。
5. 知识目标：掌握二极管、三极管的符号、作用及选用原则。
6. 能力目标：根据电路要求，选择合适的二极管、三极管。

（七）基本放大电路

1. 内容：掌握基本单管放大器的工作原理、静态工作及动态参数的分析。
2. 要求：掌握基本单管放大器静态工作及动态参数的分析。
3. 重点：基本单管放大器静态工作及动态参数的分析。
4. 难点：基本单管放大器的工作原理、静态工作及动态参数的分析。
5. 知识目标：掌握基本单管放大器的工作原理、静态工作及动态参数的分析。
6. 能力目标：学会分析基本单管放大电路。

（八）运算放大器

1. 内容：了解反馈的概念、类型及作用；了解运算放大器的结构，掌握运算放大器的符号，理想运算放大器的参数、两个重要的分析依据；运算放大器组成的四种基本运算电路。
2. 要求：了解反馈的概念、类型及作用；掌握两相运算放大器分析的重要依据，四种基本运算电路的结构及参数分析。
3. 重点：两相运算放大器分析的重要依据，四种基本运算电路的结构及参数分析。
4. 难点：反馈类型的判断；利用两个重要依据分析运算电路。
5. 知识目标：掌握运算放大器的符号，理想运算放大器的参数、两个重要的分析依据；运算放大器组成的四种基本运算电路。
6. 能力目标：根据四种基本电路特点，合理选择电路结构并确定电路参数。

（九）门电路和组合逻辑电路

1. 内容：基本的与、或、非门电路；组合逻辑电路的分析；组合逻辑电路的设计。
2. 要求：掌握基本与、或、非门电路的符号、逻辑关系；学会分析组合逻辑电路；根据电路要求，设计组合逻辑电路。
3. 重点：组合逻辑电路的分析方法与设计方法。
4. 难点：组合逻辑电路的分析方法与设计方法。
5. 知识目标：掌握基本与、或、非门电路的符号、逻辑关系；学会分析与设计组合逻辑电路。
6. 能力目标：根据电路要求，设计组合逻辑电路。

实验教学部分

(一) 叠加定理与戴维宁定理的验证

1. 内容：测量 E1、E2 单电源分别作用下电路各点电位和支路电流；测量双电源共同作用下电路各点电位和支路电流；用开路电压、短路电流法测定戴维南等效电路的开路电压和短路电流；测量有源二端网络的外特性；用等效电路验证戴维宁定理。

2. 要求：熟练掌握并应用叠加定理分析电路；熟练掌握并应用戴维宁分析化简电路；掌握直流电路的电量 and 电路基本测试和分析技术。

(二) 继电器接触控制系统的设计

1. 内容：三相交流电动机基本点动与常动控制；带有各种保护的电机正反转控制。

2. 要求掌握基本电动机点动与常动控制电路的接线方法，实现其功能，设计电机的正反转控制电路。

(三) 集成运算放大电路的研究

1. 内容：集成运算放大器构成的电压跟随器、同反相加法电路、加减法电路的连接；各种运算电路的测试与分析技术。

2. 要求：掌握运算放大器构成电压跟随器、比例运算、同反相加法器、加减运算电路。

四、成绩的考核与评定办法

本课程总评成绩由以下方式给出，即

$$\text{总评成绩} = \text{平时成绩} \times 15\% + \text{实验成绩} \times 15\% + \text{理论成绩} \times 70\%$$

其中

- 平时成绩：根据学生上课出勤率及回答问题情况、作业完成情况等给出；
- 实验成绩：根据实验完成情况给出；
- 理论成绩：根据课程结束后的理论知识考试成绩给出，考试采用闭卷形式进行；

五、学时分配

教学内容	课堂讲授（学时）	实验（学时）
(一) 电路及其分析方法	6	
(二) 正弦交流电路	8	
(三) 磁路和变压器	2	
(四) 电动机	3	
(五) 继电器接触器控制系统	4	
(六) 二极管和晶体管	4	
(七) 基本放大电路	4	
(八) 运算放大器	8	
(十) 门电路和组合逻辑电路	3	
(一) 叠加定理与戴维宁定理的验证		2
(二) 继电器接触控制系统的设计		2
(三) 集成运算放大电路的研究		2
合计	48	

六、参考书目

1. 邱关源. 电路(第5版). 北京: 高等教育出版社, 2006.

2. 康华光. 电子技术基础, 模拟部分(第4版). 北京: 高等教育出版社, 1999.
3. 秦曾煌. 电工学(下册)电子技术(第7版). 北京: 高等教育出版社, 2009.
4. 康华光. 电子技术基础(数字部分)(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2006

《生物工程专业英语》教学大纲

课程名称	中文	生物工程专业英语			
	英文	Biochemical Engineering English			
课程编码	18120031	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B2	学 分	1.5	学 时	24
先修课程	生物化学、微生物学、大学英语				
先修课程代码	12510081、12530071、76021-4#				
适用专业	生物工程				
选用教材	《生物工程生物技术专业英语》, 邬行彦主编, 化学工业出版社				
撰 写 人	卿青	审 定 人	王利群	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

本课程是生物工程专业及相关专业学生的专业基础选修课。是在公共英语基础上结合专业开设的英语课程, 通过积累专业词汇, 掌握科技英语语法特点, 提高学生阅读英语专业文献的水平及科技英语写作能力。

二、课程目标

本课程要求学生掌握基本的专业词汇, 熟悉科技英语语法特点, 能较快的阅读专业英语文献, 为撰写英文论文打下一定基础。同时引导学生查阅科技文献, 提高学生自学能力, 并养成终身学习的习惯。

三、教学内容及学时分配

Chapter 1 Introduction (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Introduction	1.1 The nature of biotechnology; 1.2 Historical evolution of	Understand the historical evolution of	Biotechnology words and phrases	4

		biotechnology; 1.3 Application of biotechnology; 1.4 Growth in biotechnology; 1.5 Strategic planning in biotechnology	biotechnolog y		
--	--	--	-------------------	--	--

Chapter 2 Biochemistry of Growth Metabolism (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Biochemistry	2.1 Introduction 2.2 Catabolism and energy 2.3 Catabolic pathways 2.4 Gluconeogenesis	Understand the catabolism and catabolic pathway	Master biochemistry vocabulary	2
2	Biosynthesis	2.5 Energy metabolism in aerobic organisms 2.6 Energy production in anaerobic organisms 2.7 Anaerobic metabolism 2.8 Biosynthesis and growth	Understand the energy metabolism pathway	Literature research	2

Chapter 3 Applied Genetics (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Fundamental for Applied Genetics	3.1 Selection and screening 3.2 Culture maintenance 3.3 Mutagenesis 3.4 Sexual hybridization 3.5 Parasexual processes	Understand the fundamental of applied genetics	Master biochemistry vocabulary and basic literature research skills	2
2	Development of Applied Genetics	3.6 Recombinant DNA technology 3.7 Regulation and control of recombinant DNA	The frontier of applied genetics	Literature research	2

		experimentation 3.8 Summary			
--	--	--------------------------------	--	--	--

Chapter 4 Fermentation Technology (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Introduction to Fermentation Technology	4.14.1 The nature of fermentation 4.2 Principles of microbial cultivation in aqueous systems 4.3 Bioreactor design 4.4 Media design	Understand the basic technology of fermentation process	Master fermentation vocabulary	2
2	Fermentation Process and Instrumentation	4.5 Instrumentation and process control in bioreactors 4.6 Measurement techniques 4.7 Mass and energy transfer 4.8 Scale_up 4.9 Solid substrate fermentation	Understand the process of fermentation and related instruments	Literature research and process design	2

Chapter 5 Enzyme and Immobilized Cell Technology (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Enzymes and Enzymology	5.1 The commercial role of isolated enzymes 5.2 Sources of enzymes 5.3 Production of enzymes 5.4 Enzyme legislation	Master the process for enzyme production	Master enzymology vocabulary	2
2	Immobilized enzymes	5.5 Immobilized enzymes 5.6 Properties of immobilized enzymes 5.7 Immobilization of cells	Understand the technology for enzyme immobilization	Literature research	2

Chapter 6 Downstream Processing in Biotechnology (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	Primary Bioseparation Technology	6.1 Introduction 6.2 Separation of particles 6.3 Disintegration of cells 6.4 Extraction methods	Understand the bioseparati on pathway	Master bioseparati on vocabulary	2
2	Refining Process	6.5 Concentration methods 6.6 Purification and resolution of mixtures 6.7 Drying	Understand the refining process	Literature research	2

四、成绩的考核与评定办法

《生物工程专业英语》课程为考查学生专业英语应用能力,考查方式写一篇英语小论文,或开卷考试,或查阅相关文献后以答辩的形式用英文汇报。成绩评定方式:总评成绩=平时成绩*30%+期末成绩*70%

五、参考书目

- [1] 《生物技术专业英语》, 苏东海主编, 化学工业出版社, 2013 年
[2] 《生物与制药工程专业英语》, 张永勤主编, 化学工业出版社, 2007 年

《生物工程文献检索》课程教学大纲

课程名称	中文	生物工程文献检索			
	英文	Biotechnology Literature Search			
课程编码	18130021	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	B2	学 分	1	学 时	16
先修课程	大学英语	大学计算机基础			
先修课程代码	76021-4#	40171-2#			
适用专业	制药工程、生物工程				
选用教材	金耀, 刘小华《图书馆利用与文献检索教程》(科技版) 第一版, 科学出版社, 2014 年 6 月				
撰 写 人	沈美华	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

《生物工程文献检索》是为生物工程专业学生开设的专业基础选修课，是为提高高校理工科专业学生的信息素养而开设的特色课程。该课程将图书馆利用与文献检索结合起来，注重将各类文献资料的传统手工检索与数据库及网络的内容有机结合在一起。

二、课程目标

本课程的教学目的是使学生通过本课程的学习，牢固掌握专利文献、标准资料、会议论文、科技报告的检索，熟练国内外各大数据库的使用，包括中国知网、万方数据、维普期刊，读秀中文学术搜索等国内数据库，Elsevier Science, Web of Science, SciFinder Scholar, ACS, RSC 等国外数据库或网站。通过充分利用图书馆，使学生学会在浩瀚的信息海洋中全面、快捷、准确、合理地获取和利用所需的信息，为毕业论文和今后工作奠定必要的基础。此外，通过本课程的教学，让学生对制药相关学科的最新研究进展和方向有一些初步的了解，培养学生终身学习的能力。

三、教学内容及学时分配

第一篇 图书馆利用（2学时）

章	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	大学生与图书馆	图书馆发展历史和大学图书馆的产生、性质与职能。要求了解大学生与图书馆	了解图书馆发展历史和大学图书馆的产生、性质与职能	能够主动获取历史知识	0.5
2	大学图书馆的文献资源	大学图书馆文献资源的类型、特点，了解文献资源建设、结构布局 and 分类。要求熟悉大学生图书馆的文献资源。	熟悉大学图书馆文献资源的类型、特点。	能够认识大学图书馆的文献资源。	0.5
3	大学图书馆的读者服务	大学图书馆的读者服务。要求熟悉大学图书馆的读者服务。	熟悉大学图书馆的读者服务。	能够主动利用图书馆的读者服务。	0.5
4	科学的读书治学方法	读书治学方法。要求掌握科学的读书治学方法。	知道科学的读书治学方法，理解文献资料积累的重要性。	能够应用科学的读书治学方法进行文献积累。	0.5

第二篇 基础检索（2学时）

章	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
5	科技文献检索的基础知识	基本概念；检索语言和各种检索工具，文	掌握各种基本概念，熟悉	能够依照科技文献检索	1

		献检索的概念、方法途径和步骤。要求掌握关于信息的几个基本概念,了解文献的级别与类型,熟悉各种检索工具和检索语言,掌握科技文献检索的方法途径和步骤。	科技文献检索的方法途径和步骤。	的方法进行初步的文献检索。	
6	计算机信息检索	计算机信息检索及发展,数据库的检索。了解计算机信息检索的发展历程,了解数据库的概念。	了解计算机信息检索的发展历程,了解数据库的概念。	能够认识到计算机信息检索的重要性和发展趋势。	1

第三篇 综合检索 (4 学时)

章	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
7	专利文献及其检索	专利的基础知识及检索途径。要求了解专利的基础知识,掌握专利文献的网络检索。	了解专利的基础知识及检索途径	能够利用检索途径查找专利。	1
8	标准文献及其检索	标准文献的基础知识和检索途径。要求了解各种标准和标准文献分类方法,掌握标准文献的网络检索。	了解各种标准和标准文献分类方法,掌握标准文献的网络检索。	能够利用检索途径查找标准文献。	0.5
9	其他特种文献及其检索	会议文献、科技报告和学位论文的检索工具和途径。要求掌握以上特种文献的检索。	掌握会议文献、科技报告和学位论文的检索工具和途径。	能够利用检索途径查找会议文献、科技报告和学位论文	0.5
10	国内外综合数据库	国内综合数据库、国外综合数据库,因特网免费资源检索与利用。要求熟悉中国知网、万方数据、维普期刊,读秀中文学术搜索等数据库检索方法,熟悉国外的 Elsevier Science, Web of Science, 熟练因特网免费资源检索与利用,如谷歌、百度、搜狐等。	熟悉几大国内外综合数据库,包括因特网免费资源。	能够熟练进入综合数据库,找到相关菜单,使用检索语言进行简单检索或快速检索。	2

第四篇 专业检索 (8 学时)

章	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
11	美国《化学文摘》及其检索	CA 的概况、索引、计算机检索; CA 网络版 SciFinder Sholar 数据库。要求了解化学文摘 (CA) 的特点、内容编排及著录格式, 了解 CA 的索引, 掌握 CA 的计算机检索, 掌握 CA 网络版 SciFinder Sholar 数据库的使用。	了解化学文摘 (CA) 的特点、内容编排及著录格式, 了解 CA 的索引,	能够进行 CA 的计算机检索, 能够熟练使用 CA 网络版 SciFinder Sholar 数据库。	4
12	美国化学学会数据库及其检索	美国化学学会 ACS 概况和 ACS 检索。要求了解美国化学学会 (ACS) 概况, 通过网站使用, 掌握 ACS 的检索方法。	了解美国化学学会 (ACS) 发展历程和旗下各种期刊, 熟悉 ACS 网站布局。	能够利用 ACS 网站检索相应期刊原文。	2
13	英国皇家化学学会数据库及其检索	英国化学学会 (RSC) 概况和 RSC 检索。要求了解英国化学学会 (RSC) 概况, 通过网站使用, 掌握 RSC 的检索方法。	了解英国化学学会 (RSC) 发展历程和旗下各种期刊, 熟悉 RSC 网站布局。	能够利用 RSC 网站检索相应期刊原文。	1
14	其他化工类数据库的检索	Wiley 数据库, IOP 数据库, 美国《工程索引》(Ei Village) 数据库。要求了解以上数据库网站布局, 掌握相关检索方法。	熟悉 Wiley、IOP、美国《工程索引》(Ei Village) 数据库网站布局。	能够熟练进入 Wiley、IOP、美国《工程索引》(Ei Village) 数据库网站并快速检索。	1

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为答辩, 每位学生用 PPT 展示某一课题的检索结果, 5 分钟。

成绩评定方法: (出勤情况+课堂表现)*10%+答辩成绩*90%

五、参考书目

- [1] 林豪慧, 孙丽芳. 信息资源检索与利用 (第 2 版), 电子工业出版社, 2007.
- [2] 刘英华, 赵哨军. 信息资源检索, 科学出版社, 2010.
- [3] 汪英姿. 图书馆利用与文献检索教程 (自然版), 河海大学出版社, 2009.
- [4] 王正烈, 王元欣. 化学化工文献检索与利用, 化学工业出版社, 2003 年
- [5] 张俊慧. 信息检索教程, 科学出版社, 2010.

《生物学概论》课程教学大纲

课程名称	中文	生物学概论			
	英文	Introductory Biology			
课程编码	12740041	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B2	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	无				
先修课程代码	无				
适用专业	生物工程、药学				
选用教材	吴相钰《陈阅增普通生物学》第4版，高等教育出版社，2014年				
撰 写 人	王利群	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物学概论是一门反映生物学全貌和普遍规律的学科，主要内容包括生物的结构、功能、发生和发展规律，是为生物工程专业、药学专业学生开设的学科基础选修课，为其他专业基础课程和后续专业课程的学习打下坚实基础。

二、课程目标

本课程以生物体的基本结构和生命活动的基本规律为重点，以生物的演化为主线贯穿始终，以期让学生了解整个生命世界的发生、发展及演化规律，了解生命科学对人类的重要贡献，以及对未来社会发展的重要作用，同时树立辩证的、发展的和普遍联系的观点，有利于提高学生独立思考问题、分析问题的能力，帮助学生树立环境意识和生态观念，以及自然界和人类社会可持续发展的思想，为全面提高学生的素质服务。

通过本课程的学习，使学生了解生物学的发展历史、现状和趋势，掌握生物学基本理论知识和科学思维方法，能够针对具体问题提出科学合理的研究方案；具有一定的文献查阅能力、语言表达能力和终身学习能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

节 序号	单元名 称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	绪论	主要教学内容：生命的定义和生命的基本特征；生物学发展历史；生物学常用的研究方法；生物学与现代社会的关系。 要求：了解生物学发展历史及其与社会发展的关系；理	1. 掌握生命的基本特征； 2. 掌握科学研究方法； 3. 了解生物学发展历史及其与社会发展的	1. 能够从生物学的发展历史中获得启发，树立辩证的、发展的和普遍联系的观点； 2. 培养学生科	2

		解生命的含义, 以及科学研究方法对生物学发展的重要意义; 掌握生命的基本特征和科学研究方法的设计与实施。	关系。	学思维的能力; 3. 能够针对某一命题, 设计科学合理的研究方案	
--	--	--	-----	-------------------------------------	--

第二章 生命的化学基础 (5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	元素化学	主要教学内容: 组成生命的元素、微量元素、常量元素、元素举例、化学键。 要求: 了解组成生命的元素, 包括常量元素和微量元素; 理解各种元素对生物体的功能和意义。	1. 了解组成生物体的元素; 2. 掌握常量元素和微量元素的生理功能及缺乏症, 包括钙、锌等; 3. 了解生命体中的常见化学键及其特征。	能够正确理解饮食、保健食品、药物与身体健康之间关系, 并具有指导自己及周围人健康生活的能力。	1
2	生物小分子	主要教学内容: 水、氨基酸、单糖、核苷酸、脂肪等 5 种生物小分子的结构与生理功能。 要求: 理解生物小分子的结构与其生理功能之间的关系。	1. 了解组成生命体的生物小分子类型; 2. 掌握各类生物小分子中典型分子的结构; 3. 理解分子结构对功能的决定性作用。	具有从分子的角度来理解生命现象的能力, 认识生物界的多层次结构。	2
3	生物大分子	主要教学内容: 生物大分子的高级结构、生理功能, 维持大分子高级结构的作用力, 小分子与生物大分子之间的转换方式。 要求: 掌握各类生物大分子的结构和功能, 尤其是生物大分子立体结构与功能的关系。	1. 掌握生物大分子的结构与生理功能; 2. 掌握生物小分子与生物大分子之间的关系及转换方式。	具有根据大分子的结构来初步判断其生理功能的能力, 认识到物质结构对功能的重要性。	2

第三章 细胞 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞结构与物质的跨膜转运	主要教学内容: 细胞理论、真核细胞和原核细胞的结构、物质的跨膜转运。	1. 了解从细胞发现到细胞理论形成的过程; 2. 掌握原核细胞与	具有从细胞水平理解和解释自然界中各种生命	2

		要求：了解从发现细胞到形成细胞理论的过程；掌握细胞理论的要点，原核细胞和真核细胞的结构与差异；从细胞质膜结构基础上理解物质的跨膜转运。	真核细胞结构的共同点和差异，动物细胞与植物细胞结构的共同点和差异； 3. 掌握细胞质膜的结构特点与功能； 4. 掌握各种物质跨膜转运方式的特点及适用对象。	现象的能力。	
2	细胞的分裂与分化	主要教学内容：细胞周期、细胞的有丝分裂、细胞的减数分裂、细胞衰老和死亡、细胞的脱分化。 要求：了解与细胞分裂和分化有关的过程；从生命体生长和繁殖的角度理解细胞的分裂和分化行为及细胞凋亡行为的重要性；掌握相关基本概念及细胞分裂过程的特点。	1. 了解细胞的分裂和分化对生命体生长与繁殖的重要性； 2. 掌握细胞周期、有丝分裂、减数分裂、细胞凋亡等基本概念； 3. 掌握细胞有丝分裂和减数分裂的阶段和各阶段的特点； 4. 掌握细胞死亡和细胞凋亡之间的共同点和差异。	具有从个体生长和繁殖的角度来分析细胞分裂和分化、细胞凋亡行为的能力；具有从微观角度来观察和理解生命的能力。	2
3	细胞代谢	主要教学内容：生物催化剂酶、光合作用、细胞呼吸。 要求：了解酶在细胞代谢过程中的重要作用，了解细胞中的能量转化过程；结合物质和能量两个方面来理解细胞代谢过程；掌握细胞代谢相关基本概念，葡萄糖在光合作用和细胞呼吸中的形成和代谢过程。	1. 了解酶与化学催化剂的不同之处，及其在细胞代谢中的作用； 2. 掌握细胞代谢相关基本概念； 3. 从酶的结构上理解其催化原理，以及在代谢网络中的作用原理； 4. 掌握葡萄糖在生物体中形成与分解的过程及作用。	具有从细胞角度来理解自然界中物质和能量循环过程的能力，并树立科学的生态观念。	2

第四章 遗传与变异（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	遗传的基本规律	主要教学内容：孟德尔遗传定律、孟德尔学说的要点及意义。 要求：了解孟德尔及其豌豆研究；掌握遗传的基本规律。	1. 掌握遗传第一定律和第二定律； 2. 理解孟德尔学说的科学意义和时代意义。	具有从前人的科学研究经历中汲取探索精神的能力。	1

2	DNA 和基因表达	<p>主要教学内容：在染色体水平研究基因、DNA 是遗传的分子基础、基因的结构和基因的表达与调控。</p> <p>要求：了解确定基因在染色体上的过程；掌握基因连锁和连锁交换定律；掌握等位基因概念，了解等位基因之间的相互作用；了解原核生物和真核生物基因的结构，掌握原核生物的乳糖操纵子和色氨酸操纵子的调控机理；了解基因突变的原因和类型。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解确定基因在染色体上的过程； 2. 掌握基因连锁和连锁交换定律； 3. 掌握等位基因概念，了解等位基因之间的相互作用； 4. 了解原核生物和真核生物基因的结构，掌握原核生物的乳糖操纵子和色氨酸操纵子的调控机理； 5. 了解基因突变的原因和类型。 	<p>从确定基因是 DNA 以及提出 DNA 分子结构的历史过程中体会科学研究的精神，培养严谨、创新的科学思维，密切关注学科发展前沿的科学态度。</p>	3
3	基因工程	<p>主要教学内容：基因工程的操作流程及相关技术。</p> <p>要求：了解基因工程的操作流程，掌握其中涉及的技术，如各种工具酶的特点和作用、PCR 技术、DNA 分子的体外重组技术、DNA 转化技术等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解基因工程的操作流程； 2. 掌握其中涉及的技术，如各种工具酶的特点和作用、PCR 技术、DNA 分子的体外重组技术、DNA 转化技术等。 	<p>能够客观认识科学技术给人类社会带来的巨大变革和问题，培养辩证的思维能力。</p>	2

第五章 信息传递 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生命和细胞中的信息传递	<p>主要教学内容：个体之间信息传递的方式，细胞中信息传递的方式，信号分子的概念、种类和特点。</p> <p>要求：了解信号在个体和细胞中传递的方式；掌握细胞信号分子的概念和特点，并能根据信号分子的特点，分析信息传递的方式。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解信号在个体和细胞中传递的方式； 2. 掌握细胞信号分子的概念和特点，并能根据信号分子的特点，分析信息传递的方式。 	<p>充分认识信息传递对生命体维持其整体性的重要作用，形成尊重自然、敬畏自然的生活态度。</p>	1
2	神经系统的信息传递	<p>主要教学内容：基本概念：细胞通讯、信号分子、突触、静息电位、</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握重要的基本概念：细胞通讯、信号分子、突触、 	<p>通过对神经系统信息传递的深入了</p>	2

		动作电位等，神经系统的工作流程、组织结构及工作原理。 要求：了解神经系统的工作流程，掌握神经元的组成及其特点和功能；掌握神经冲动的产生、传递的原理和特点。	静息电位、动作电位等； 2. 掌握神经元的组成及其特点和功能； 3. 掌握神经冲动的产生、传递的原理和特点。	解，正确认识到人类与自然、环境之间的关系，树立正确的环境意识和生态观念。	
3	激素和内分泌系统	主要教学内容：内分泌系统、激素、受体、脂溶性激素和水溶性激素的信号传递途径。 要求：了解人体的内分泌系统；掌握激素的特征和种类，及其相应受体；掌握脂溶性激素和水溶性激素的信号传递途径。	1. 了解人体的内分泌系统； 2. 掌握激素的特征和种类，及其相应受体； 3. 掌握脂溶性激素和水溶性激素的信号传递途径。	充分认识到内分泌系统对维持生物体稳态的重要性，在生活中能够正确对待激素的使用。	1
4	免疫系统	主要教学内容：不同免疫类型的特点和作用机理，组成人体免疫系统的免疫器官和免疫细胞，特异性免疫的工作机理，克隆选择学说。 要求：了解人体免疫系统的组成，免疫的类型及功能；掌握免疫相关的基本概念，B-细胞和T-细胞的不同和联系；掌握特异性免疫的工作机理，抗体的结构，克隆选择学说及其证据。	1. 了解人体免疫系统的组成，免疫的类型及功能； 2. 掌握免疫相关的基本概念，B-细胞和T-细胞的不同和联系； 3. 掌握特异性免疫的工作机理，抗体的结构，克隆选择学说及其证据。	通过深入了解人体免疫系统及其重要作用，能够正确认识预防与健康的关系，以及免疫学研究对治疗某些疑难疾病的重要性，从而增强社会服务意识。	2

第六章 生命的起源与进化（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生命的起源	主要教学内容：有关生命起源的各种假说，生命起源的时间及地球环境；由简单小分子到复杂大分子的化学进化，从多分子体系到原始生命细胞的进化。 要求：了解有关生命起源的各种假说，探索生命起源的时间及地球环	1. 了解有关生命起源的各种假说，探索生命起源的时间及地球环境； 2. 讨论由简单小分子进化到复杂大分子，再从多分子体系进化到原始生命细胞的过程。	能够在理解现有理论的基础上，通过查阅文献，形成自己的观点，培养独立思考问题和解决问题的能力。	1.5

		境；讨论由简单小分子进化到复杂大分子，再从多分子体系进化到原始生命细胞的过程。			
2	生物进化的轨迹	主要教学内容：自养型细胞的出现改变了地球的面目，有氧呼吸的产生是生命进化的一大飞跃，单细胞到多细胞的进化。 要求：根据自己的理解讨论生命进化的过程，并形成自己的观点。	根据自己的理解讨论生命进化的过程，并形成自己的观点。	能够在理解现有理论的基础上，通过查阅文献，形成自己的观点，培养独立思考问题和解决问题的能力。	0.5

第七章 物种与生物多样性（5学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	物种及其形成	主要教学内容：物种的概念，生殖隔离与生殖障碍，物种的命名与结构，物种的形成，进化树。 要求：掌握物种、生殖隔离等概念，了解自然条件下形成新物种的原因和方式，了解物种的分类和命名方式，以及物种的结构。	1. 掌握物种、生殖隔离等基本概念； 2. 了解自然条件下形成新物种的原因和方式； 3. 了解物种的分类和命名方式，以及物种的结构。	通过对物种形成的讨论，树立环境意识和生态观念，以及自然界和人类社会可持续发展的思想。	2
2	微生物的多样性	主要教学内容：微生物不同于动物、植物的特点，细菌的结构与种类，细菌与人类的关系，古细菌的多样性，原生生物的多样性，病毒。 要求：掌握微生物的特点，了解微生物的多样性及其与人类的关系。	1. 掌握微生物的特点； 2. 了解微生物的多样性及其与人类的关系。	充分了解微生物的多样性，以及各种微生物的特点，能够利用微生物的多样性造福人类社会。	2
3	总复习	要求：对本课程所学内容进行梳理，归纳重点和难点。	掌握本课程的重要知识点。	具有综合和分析的能力，能够抓住重点。	1

四、成绩的考核与评定办法

本课程通过综合出勤率、课堂练习、课堂讨论、课后作业和大作业等五个方面的表现来评定总成绩，其中出勤率占 15%，课堂练习占 30%，课堂讨论占 10%，课后作业占 30%，大作业占 15%。

五、参考书目

1. 李堃宝, 生物学概论, 北京: 高等教育出版社, 2011 年
2. 李连芳, 普通生物学, 北京: 科学出版社, 2014 年
3. 魏道智, 普通生物学, 北京: 高等教育出版社, 2012 年
4. 宋思扬、罗大民, 生命科学导论 (第 2 版), 北京: 高等教育出版社, 2015 年
5. 高崇明, 生命科学导论 (第 3 版), 北京: 高等教育出版社, 2015 年

《工业分析技术》课程教学大纲

课程名称	中文	工业分析技术			
	英文	Industry Analysis Technology			
课程编码	10150031	开课学院	石油化工	撰写时间	2014.6
课程类别	B2	学 分	1.5	学 时	24
先修课程	无机与分析化学	物理化学	有机化学		
先修课程代码	10011-2#	10091-2#	10211-2#		
适用专业	化学工程与工艺				
选用教材	化工分析技术 陈智栋等 主编 化学工业出版社 2012 年 12 月				
撰 写 人	王钰蓉	审 定 人	曹剑瑜	批 准 人	马江权

一、课程性质

工业分析技术是针对化工专业 3 年级学生开设的专业必修课。工业分析课程以分析对象为主线、仪器分析方法为手段、实用性为目标进行授课。其目的是使学生掌握工业分析中常用的仪器分析方法的基本原理和分析方法，了解当今国内外工业分析技术的发展状况。

二、课程目标

本课程的基本要求是以化合物的定性分析、定量分析、有机化合物的结构分析为基础，要求学生熟悉常用的工业分析方法，如气相色谱、液相色谱、离子色谱、紫外光度分析、原子吸收、ICP、材料分析等方法。掌握有机波谱分析的基本原理，并能够对常见化合物进行谱图解析；要求学生能够在所学理论上具有综合分析和解决问题的能力。

三、教学内容及学时分配

包括本课程主要内容，课程的重点、难点，并分章节详细写明内容、要求(写各章节的主要内容，并按“了解”、“理解”、“掌握”三个层次表述应达到的要求)，以及各章节的知识、能力目标。这一部分是课程教学大纲的主要内容，应尽量详细列出。

第一章 绪论 (0.5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	介绍分析化学的发展、分类和特点等	了解分析化学发展过程	理解仪器分析注意事项	0.5

第二章 化合物物性测试方法 (2.5 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	熔点	熔点测定方法、熔点与分子结构的关系	了解熔点测定方法	掌握熔点与分子结构关系	0.5
2	沸点	沸点测定方法、沸点与分子结构的关系	了解沸点测定方法	掌握沸点与分子结构关系	0.5
3	相对密度	相对密度测定方法	了解相对密度的测定方法	掌握相对密度的概念和表示方法	0.5
4	折射率	折射率的产生和测定方法	了解折射率的测定方法	掌握折射率的概念和表示方法	0.5
5	旋光度	旋光度的产生和测定方法	了解旋光度的测定方法	掌握由旋光度计算样品含量的方法	
6	粘度	粘度的分类和测定方法	了解粘度表示方法	掌握常用粘度的表示方法	0.5
7	闪点	闪点的概念和测定方法	了解闪点测定的应用	掌握闪点的定义	

第三章 离子的分析方法 (5 学时)

节	单元名称	主要教学内容	学习目标	学时数
---	------	--------	------	-----

序号			知识目标	能力目标	
1	离子分析的目的、意义与特点	离子分析的目的和意义	了解离子分析的目的和意义	-	1
2	光谱分析法	光谱分析法的基础和分类和光谱分析法的仪器组成	了解光谱分析法的基础和分类;了解光谱分析法的仪器组成	掌握不同光谱分析法的仪器的各组成部件	
3	紫外-可见分光光度法	紫外-可见吸收光谱的产生;紫外-可见吸收光谱的影响因素;各类化合物的紫外-可见吸收	了解紫外-可见吸收光谱的基本原理;学习紫外-可见吸收光谱的产生;理解紫外-可见吸收光谱的影响因素	掌握各类化合物的紫外-可见吸收	1
4	原子发射光谱法	原子发射光谱的基本原理,原子发射光谱的光源种类;原子发射光谱的定性和定量分析基础	了解原子发射光谱的基本原理;了解原子发射光谱的光源种类	掌握原子发射光谱的定性和定量分析方法	1
5	原子吸收光谱法	原子吸收光谱的基本原理,原子吸收光谱的光源种类,原子吸收光谱的定性和定量分析基础	了解原子吸收光谱的基本原理;了解原子吸收光谱的光源种类	掌握原子吸收光谱的定性和定量分析方法;尤其内标法和标准加入法等定量分析	1
6	电化学分析法	电化学分析法的分类,及各电化学分析方法的原理及应用	了解电化学分析法的分类;了解电位分析的测量装置;了解离子选择性电极原理和pH测定原理	掌握能斯特方程及电位计算和电解电压的计算	1

第四章 离子分析检测 (0 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	离子分析检测	自学	-	-	0

第五章 有机化合物结构分析 (10 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	红外光谱	红外光谱的基本原理	了解各类有机	掌握利用红外光	4

	分析	和各类有机化合物的红外光谱特征	化合物的红外光谱特征	进行有机化合物结构解析	
2	质谱分析	质谱的基本原理, 常见离子峰的判别与分子量的测定, 常见有机物的质谱及解析	了解质谱的用途和各类有机化合物的质谱特征	掌握利用质谱图得到相应的信息, 进行有机化合物结构解析	2
3	核磁共振波谱	核磁共振的基本原理, 核磁共振氢谱, 核磁共振谱图解析	了解核磁共振氢谱的用途, 分子结构与核磁共振的关系	掌握利用氢谱进行有机化合物结构解析	3
4	综合解析谱图	红外、质谱、氢谱(碳谱)综合解谱	利用本章学习的内容进行综合解谱	掌握通过各谱图提供的信息, 进行有机化合物结构解析	1

第六章 有机化合物色谱分析 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	色谱法基本原理	色谱基本参数定性定量分析	了解色谱的原理	掌握色谱基本参数, 定性定量计算	2
2	气相色谱仪器和分析方法	气相色谱仪的组成, 分析条件的选择	了解色谱仪构造	掌握检测器选择原则	2
3	液相色谱仪器和分析方法	液相色谱仪的组成	了解液相色谱仪的构造	掌握液相色谱仪与气相色谱仪的不同	2

四、成绩的考核与评定办法

终评成绩分出勤、作业和期末考试三部分：出勤考核：出勤率，占总成绩 10%；作业考核：包括每章的复习思考题、课程作业，占总成绩的 20%。期末考试：以闭卷笔试的方式进行，占总成绩的 70%。

五、有关说明

本课程的基本要求是以化合物的定性分析、定量分析、有机化合物的结构分析为基础，要求学生熟悉常用的工业分析方法，如气相色谱、液相色谱、离子色谱、紫外光度分析、原子吸收、ICP、材料分析等方法。掌握有机波谱分析的基本原理，并能够对常见化合物进行谱图解析（毕业要求 3：掌握工业分析相关的理论知识及实际操作技能，具有选择、拟定、改进分析方法的能力）；要求学生能够在所学理论基础具有综合分析和解决问题的能力（毕业要求 2：掌握数学、物理及应用化学专业相关的基础科学理论和工程技术基础知识，具有解决复杂工程问题的能力；毕业要求 4：掌握本专业方向相关的理论知识及应用技术，具有独立分析、设计方案、解决实际问题的能力）。

六、参考书目

- [1] 朱明华.《仪器分析》北京：高等教育出版社.2009（第四版）
 [2] 曾泳淮.《分析化学》（仪器分析部分）北京：高等教育出版社.2010（第三版）
 [3] 苏克曼.《波谱解析法》上海：华东理工大学出版社.2002

《化工设备基础》课程教学大纲

课程名称	中文	化工设备基础			
	英文	Fundamental Chemical Process Equipment			
课程编码	21160041	开课学院	石油化工	撰写时间	2014.6
课程类别	B1/B2	学 分	2	学 时	32
先修课程	高等数学	大学物理			
先修课程代码	53021-2#	53051-2#			
适用专业	化学工程与工艺，能源化学工程				
选用教材	喻健良. 化工设备机械基础. 大连：大连理工大学出版社，2014.9				
撰 写 人	高光藩	审 定 人	张琳	批 准 人	陆怡

一、课程性质

《化工设备基础》是为化学工程与工艺、能源化学工程等非机械类专业设置的。本课程主要由工程力学基础（含静力学和材料力学基础）和压力容器设计两大部分组成。通过本课程的学习，可以使学生获得工程力学的基本知识，具有设计常规工程构件和中低压压力设备的能力。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握化工机械及其设备的基础理论和基本的设计计算方法，熟悉主要零部件的结构组成，了解新设备的发展动态。培养学生的工程意识和贯彻、执行国家及行业标准、规范的意识。受到工程实践、科学研究和工程设计方法的基本训练，具有对新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 静力学基础（3）

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
1	静力学基础	(1) 刚体与平衡理论； (2) 约束及约束力；	熟悉平衡理论，掌握构件受力分析方法。	为培养解决化工装备复杂工程问题的能力奠定静力学基础。	3

		(3) 受力图绘制; (4) 平面力系静力平衡条件。			
--	--	-------------------------------	--	--	--

第二章 材料力学 (11)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
2.1	构件的内力分析	拉伸/压缩—轴力图, 平面弯曲—剪力图、弯矩图	能够进行拉伸/压缩构件和平面弯曲梁的内力分析, 画出轴力图、剪力图和弯矩图。	为培养解决化工装备复杂工程问题的能力奠定材料力学基础。	6
2.2	应力与应变	拉伸/压缩—正应力、虎克定律, 单向拉伸实验, 平面弯曲—弯曲正应力	能够计算构件横截面上的应力。掌握拉伸/压缩构件应变和变形的计算方法。		3
2.3	构件的强度计算	拉伸/压缩—强度计算	能够进行拉伸/压缩构件的强度设计。		2

第三章 工程材料 (2)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
3	工程材料	(1) 压力设备用材料概述; (2) 铁、铸铁与钢; (3) 碳素钢及牌号; (4) 合金钢及牌号、常用合金元素对钢材性能的影响。	了解化工压力设备用材料的类型、特点以及特殊要求, 了解合金元素对金属材料性能的影响, 可掌握常用材料的牌号。	为培养解决化工装备复杂工程问题的能力奠定工程材料基础。	2

第四章 压力容器设计 (14)

节 序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
4.1	容器设计基本知识	压力容器设计基本知识 (容器分类, 条例、规范、标准)。	介质常存在压力爆炸危险以及可能的易燃、易爆、毒性, 以及高、低温特殊工况等, 压力容器设计有别于通用机械设计。	能够在设计、制造等相关环节中综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、文化等因素。	2
4.2	内压薄壁壳体	内压薄壁壳体的		能够针对过程工	4

	的应力分析	应力分析(回转薄壳几何特性,薄膜应力分析,典型薄壳应力分析)。	紧密结合特种设备安全法、规范和标准,在掌握压力容器应力分析的基础上,使学生具备中低压容器的设计能力。	业中的复杂问题,设计解决方案,并设计满足特定工况需求的过程装备。	
4.3	内压薄壁壳体的设计	薄壁圆筒与封头的强度设计(设计计算,耐压试验,设计参数选择)。			4
4.4	容器零部件	容器零部件(法兰连接,容器支座,开孔补强)。			4

第五章 换热设备设计 (2)

节序号	单元名称	主要教学内容	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
5	换热设备设计	(1) 换热设备基本类型; (2) 管壳式换热器的基本结构; (3) 管壳式换热器的设计方法。	了解最常见的换热设备—管壳式换热器的类型、基本结构、选材和设计方法等	结合现行相关的标准和规范,培养初步的工程设计与应用能力。	2

四、成绩的考核与评定办法

考核方式: 考试, 闭卷。

成绩评定方式: 总成绩 = 平时成绩×30% + 期末考试成绩×70%。

五、有关说明

教学内容的先后顺序允许适当的合理调整(如先讲授拉伸/压缩构件的内力、应力、应变、变形、强度计算,再讲授平面弯曲构件的内力、应力、强度计算等)。

依授课对象(如华罗庚学院)不同,允许对教学内容进行适当的深入调整。

依授课对象(如华罗庚学院)不同,允许对选用教材进行合理调整。

六、参考书目

- [1] 朱孝钦, 刘俊明. 过程装备基础. 北京: 化学工业出版社, 2011.8
- [2] 施惠基. 材料力学(工程力学). 2003年国家级精品课程, 清华大学
- [3] 钱才富. 过程设备设计. 2004年国家级精品课程, 北京化工大学
- [4] 李志义. 化工设备机械基础. 2007年国家级精品课程, 大连理工大学

《制药过程安全与环保》课程教学大纲

课程名称	中文	制药过程安全与环保			
	英文				
课程编码	17140041	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	B2	学 分	2	学 时	32
先修课程	制药工艺学	制药反应与分离工程基础			
先修课程代码	12120041	17110061			
适用专业	制药工程, 药学, 生物工程				
选用教材	邹玉繁《制药企业安全生产与健康保护》化学工业出版社, 2010				
撰 写 人	马晓明	审 定 人	徐德锋	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

《制药过程安全与环保》是一门以生命是第一重要、理论够用、加强技能、提高安全生产意识为原则, 结合制药企业安全生产事故实例的学习, 培养学生具有安全生产意识和具备保障自身及他人安全健康能力的课程。

二、课程目标

通过学习制药工程领域里常见的危险种类及防护技术, 常见的污染种类及治理技术, 使学生了解掌握制药企业安全生产法律法规, 加深对制药企业的防火防爆防毒、电气安全管理, 危险化学品、特殊管理药品、生物制品与中药制品的认识及安全生产管理知识的理解; 掌握“三废”防治的基本常识。最终使学生们在日后的工作和生活中, 具备一定的避害与减灾能力, 加强学生的环保意识。

三、教学内容及学时分配

第一章 制药企业安全生产 (学时数 2)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	制药企业安全生产	药品安全生产的内涵、药品安全生产的法律法规基础 ; 我国药品安全生产的管理制度 、药品安全生产的管理内容	理解制药企业安全生产的内涵及内容。	学生通过学习具备安全生产的理念及意识。	2

第二章 制药企业的防火防爆安全管理（学时数 2）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	制药企业的防火防爆安全管理	制药企业的防火安全管理、制药企业的防爆安全管理	了解制药企业的防火防爆安全管理的法规及措施。	能够主动分析,解决企业生产过程中存在的安全隐患。	2

第三章 制药企业的电气安全管理（学时数 2）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	制药企业的电气安全管理	认识制药企业的电气安全管理、触电事故预防与急救; 制药企业防爆场所的电气选型、制药企业的防雷保护	熟知制药企业的电气管理法规及措施。	能够主动分析解决企业的电气安全隐患。	2

第四章 制药企业的防毒安全管理（学时数 2）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	制药企业的防毒安全管理	认识制药企业的毒物、毒物对人体的危害; 制药企业的综合防毒措施、制药企业急性中毒的现场救护	熟知制药企业中的有毒物质及其管理办法。	能够主动发现并解决有毒物质安全隐患,避免危险发生。	2

第五章 制药企业废水、废气、废渣安全管理（学时数 2）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	制药企业废水、废气、废渣安全管理	制药企业废水安全管理、制药企业废气安全管理 制药企业废渣安全	了解制药企业对于三废处理的相关知识。	学生通过学习,能够培养出环境保护的良好意识。	2

第六章 危险化学品的认识及安全生产（学时数 2）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	危险化学品的	认识危险化学品、	熟知危险化	具备分析化	2

	认识及安全生产	危险化学品的安全生产管理	学品的种类,掌握防护方法。	学品的危险等级意识,以及养成良好的防护意识。	
--	---------	--------------	---------------	------------------------	--

第七章 特殊药品的安全生产管理 (学时数 2)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	特殊药品的安全生产管理	认识特殊管理药品、特殊管理药品的安全生产管理	了解特殊药品的安全生产管理规范以及防护措施。	具备良好的特殊药品安全生产意识以及初步管理能力。	2

第八章 生物制品的安全生产管理 (学时数 2)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物制品的安全生产管理	认识生物制品、生物制品的安全生产管理	了解生物制品的安全生产管理规范以及防护措施。	具备良好的生物制品安全生产意识以及初步管理能力。	2

第九章 中药制品的安全生产管理 (学时数 2)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	中药制品的安全生产管理	认识中药制品、中药制品的安全生产管理	了解中药制品的安全生产管理规范以及防护措施。	具备良好的中药制品安全生产意识以及初步管理能力。	2

第十章 现代环境意识 (学时数 2)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	现代环境意识	文化视角、经济视角、生态视角、法律视角	从文化、经济、生态、法律等角度,理解现代环境保护的意识。	能够从文化、经济、生态、法律等角度综合分析环境问题,理性对待社会发	2

				展与环境保护的矛盾问题。	
--	--	--	--	--------------	--

第十一章 水环境及污水处理技术简介（学时数 3）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	水环境及污水处理技术简介	水体污染与水体自净、水污染指标 污水处理技术：物理处理法、化学处理法、物理化学法、生物法；污水处理流程	了解水体污染与水体自净，熟知污水处理相关技术。	通过所学知识，能够针对不同水体污染提供相应的解决处理方案的能力。	3

第十二章 大气环境及大气污染治理技术简介（学时数 3）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	大气环境及大气污染治理技术简介	主要大气污染及大气污染的扩散； 大气污染治理技术：颗粒污染物的治理、气态污染物的治理	了解大气环境中污染主体，熟知大气污染的种类以及治理方法。	能够根据大气污染源头分析，解决污染问题的能力。	3

第十三章 固体废物的处置和利用（学时数 3）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	固体废物的处置和利用	固体废物的来源与分类、危险废物的处置 有毒废渣回收与处置、城市垃圾的处理和利用	了解固体废物的分类，熟悉处置的方法，理解城市垃圾的处理和利用。	养成固体废物弃物玄幻利用的思维能力。	3

第十四章 当代环境科技新对策（学时数 3）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	当代环境科技新对策	中国可持续发展的战略与对策；美国环境科学与环保技术	理解中国的可持续发展战略及对策，	具备可持续发展思维。	3

		的进展	了解美国环境科技技术的发展。		
--	--	-----	----------------	--	--

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：期末总评成绩=平时成绩（出勤情况+课堂表现+作业情况）*30%+期末考试*70%

五、参考书目

- [1] 钱易,唐孝炎 主编 《环境保护与可持续发展》(第2版),高等教育出版社,2010.
 [2] 朱斌 主编 《当代美国科技》,社科文献出版社,2001.
 [3] 朱建军 主编 《化工安全与环保》,北京大学出版社,2011.

《发酵工程（上）》课程教学大纲

课程名称	中文	发酵工程（上）			
	英文	Fermentation Engineering (Vol.1)			
课程编码	12570051	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C1	学 分	2.5	学 时	40
先修课程	生物化学	微生物学			
先修课程代码	12510081	12530071			
适用专业	生物工程、制药工程				
选用教材	李尔炆、蔡志强主编《生物化学》，化学工业出版社，2010				
撰 写 人	朱 劼	审 定 人	卿 青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

本课程是生物工程方向的专业课程，其目的是通过生物工艺过程、生化工程原理和典型产品生产工艺，使学生掌握生物产品生产的基本原理和技术，提高分析和解决实际生产问题的能力，为今后从事专业工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

- 1、重点掌握生物生产过程工艺原理和生产技术，主要包括菌种的选育与种了的扩大培养，培养基制备，灭菌与空气净化，发酵机制，生物工艺过程控制以及发酵生产染

菌与防治等内容；

2、了解生物工艺产品的实例生产过程；

3、通过本课程的学习，学生具有查阅生命科学相关资料的能力，并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	绪论	掌握发酵工程的概念、主要的研究内容及重要应用。	掌握发酵工程的概念	能够了解和掌握发酵工程的发展史。	2

第二章 生物工业菌种与种子的扩大培养（10 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	工业生产常用的微生物及要求	掌握工业生产常用的6大类微生物及要求。	掌握6大类工业微生物菌种，满足工业生产的微生物要求。	能够举例说明一些工业微生物及它们在工业上的应用。	1
第2节	工业微生物菌种的选育与改良	掌握自然选育、诱变育种的概念、原理及技术。	掌握自然选育及诱变育种的操作过程。	利用自然选育、诱变育种的原理进行菌种筛选，解决实际问题。	5
第3节	工业微生物菌种的衰退、复壮和保藏	掌握工业微生物菌种的衰退的原因、复壮和保藏方法	掌握菌种衰退的原因以及防止衰退的措施	学会菌种复壮及保藏操作	2
第4节	种子的扩大培养	掌握种子扩大培养的原理及技术	掌握种子扩大培养的过程	学会种子扩大培养的操作	2

第三章 培养基的制备（4 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	培养基的选择和配制原则	掌握工业培养基的类型和用途、培养基的作用以及工业生产对培养基的要求。	掌握工业培养基的类型及工业生产对培养基的要	学会使用不同类型的培养基解决实	1

			求。	际问题	
第2节	工业发酵培养基	掌握工业上使用的碳源种类、制备,氮源的种类、选用原则以及发酵培养基的设计。	掌握淀粉水解糖的制备、氮源的选用依据	学会淀粉水解糖的具体制备过程及设计发酵培养基。	3

第四章 灭菌与空气的净化 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	灭菌	掌握染菌原因、灭菌方法、湿热灭菌的原理及相关计算、液体及固体培养基的灭菌方式	掌握6种基本灭菌方法及它们的适用范围;湿热灭菌的相关计算	根据不同环境选用合适的灭菌方法;利用对数残留定律进行相关计算	4
第2节	空气的净化	了解空气净化的3种基本方法、掌握工业上空气净化流程以及空气过滤除菌的原理	掌握两级冷却、加热除菌流程	学会两级冷却、加热除菌流程的具体操作	2

第五章 厌氧发酵机制 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	酒精发酵机制	掌握糖酵解过程,酵母酒精发酵及细菌酒精发酵机制,酒精发酵过程中副产物的形成	掌握酵母酒精发酵及细菌酒精发酵的异同点	学会酒精发酵的控制过程	2.5
第2节	乳酸发酵机制	掌握同型乳酸发酵及异型乳酸发酵的机制	掌握同型乳酸发酵及异型乳酸发酵的异同点	学会乳酸发酵的控制过程	1.5

第六章 好氧发酵机制 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	有机酸发酵机制	掌握柠檬酸发酵机制及其代谢调节	掌握柠檬酸发酵机制及其代谢调节	能够根据代谢途径发酵积累柠檬酸	2

第2节	氨基酸发酵机制	掌握氨基酸发酵代谢控制的6种措施以及谷氨酸发酵的代谢调节。	利用氨基酸发酵代谢调控的6种方法发酵积累氨基酸。	能够根据代谢途径对谷氨酸发酵进行设计。	2
-----	---------	-------------------------------	--------------------------	---------------------	---

第七章 生物工艺过程控制 (7 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	发酵过程中的代谢变化与控制参数	掌握微生物发酵的三种类型、初级代谢和次级代谢间的关系。	掌握初级代谢与次级代谢之间的联系与区别	能够根据发酵过程中监控参数的变化判断发酵类型及产物类型	1
第2节	温度对发酵的影响及控制	掌握温度对发酵的影响、发酵过程中引起温度变化的因素及对温度进行调控的措施。	掌握发酵过程中对温度进行调控的方法。	能够根据发酵特点在发酵过程中调控温度,使之有利于发酵的进行。	2
第3节	pH对发酵的影响及控制	掌握pH对发酵的影响、发酵过程中引起pH变化的因素及对pH进行调控的措施。	掌握发酵过程中对pH进行调控的方法。	能够根据发酵特点在发酵过程中调控pH,使之有利于发酵的进行。	2
第4节	溶解氧对发酵的影响及其控制	掌握溶解氧对发酵的影响、发酵过程中引起溶解氧变化的因素及对溶解氧进行调控的措施。	掌握发酵过程中对溶解氧进行调控的方法。	能够根据发酵特点在发酵过程中调控溶解氧,使之有利于发酵的进行。	2

第八章 发酵生产染菌及其防治 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	染菌对发	了解染菌对不同发酵过程的影响,不	掌握染菌	根据染菌	1

	醇的影响	同时间染菌对发酵的影响以及染菌程度对发酵的影响。	对发酵的影响	情况分析对发酵的影响	
第2节	染菌原因分析及其防治	学习染菌的原因、无菌状况检验、染菌情况的分析以及对染菌的防治。	掌握染菌原因分析及防治	能够设计染菌实验方案，并根据实际情况防治染菌的发生	1

教学录像（1学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	课程相关教学录像	学习发酵实际案例的分析与设计。	了解实际案例的设计	学会案例的设计	1

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为平时成绩+理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂表现+作业情况）*30% + 期末考试*70%

五、参考书目

- [1] 《新编生物工艺学》（上）俞俊堂 化工出版社 2004.2
- [2] 《生化工艺学》陈来同 北京大学出版社 2004.

《酶工程》课程教学大纲

课程名称	中文	酶工程			
	英文	Enzyme Engineering			
课程编码	12610041	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C1	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	微生物学	生物化学			
先修课程代码	12530071	12510081			
适用专业	生物工程				
选用教材	《酶工程原理与技术》郭勇，第三版，高等教育出版社				
撰写人	卿青	审定人	王利群	批准人	蔡志强

一、课程性质

本课程是生物工程专业的一门重要专业平台必修课程。它在研究酶的生产、分离纯化和分子工程修饰的基础上着重探讨酶作为一种高效的工业生物催化剂在工程上如何实际应用的问题。其应用范围已遍及工业、医药、农业、化学分析、环境保护、能源开发和生命科学理论研究等各个方面。

二、课程目标

本课程的主要任务是培养学生掌握酶的生产和应用的基本理论与基本技术,以增长生物工程的专业知识与技能,为参加专业工厂设计(毕业设计)与科研实验(毕业论文)及将来从事生物工程实际工作打下扎实的专业基础。通过本课程的学习,学生应具有一定查阅生命科学相关资料和文献的能力,并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论(2学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	1. 教学内容 ① 酶工程的内容、任务、特点; ② 酶工程的发展概况; ③ 酶的分类和命名, 酶活的测定; 2. 基本要求 要求了解酶工程的基本内容, 在生物工程领域的重要性, 以提高学习的自觉性和主动性。	掌握酶的分类和命名及酶活的测定方法	查阅相关文献和书籍了解酶工程发展历史	2

第二章 酶的生物合成法(4学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	产酶细胞的选择和常见的产酶微生物	1. 教学内容 ① 常见的产酶微生物; ② 培养基的配制 2. 要求 要求学生掌握酶的生物合成方法, 了解常见的产酶微生物的特点。	掌握生物合成法的特点, 培养基的构成及配制方法	查阅相关文献了解培养不同细胞时培养基配制的差异	2
2	产酶工艺条件	1. 教学内容	掌握产酶的	自学植物细	2

	的控制和发酵工艺条件控制	① 产酶工艺条件及控制；②微生物发酵产酶；③ 酶发酵动力学； 2、要求 要求学生掌握产酶工艺条件控制的方法，微生物发酵产酶的特点以及发酵动力学特点	主要工艺条件及其控制方法，酶生物合成的主要模式及调节	胞和动物细胞培养产酶的内容	
--	--------------	---	----------------------------	---------------	--

第三章 酶分子修饰和定向进化（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酶的结构及其催化中心	1. 教学内容 ① 酶分子的结构特点；② 酶的活性中心构成及其特点； 2. 基本要求 要求学生了解酶的化学组成、酶的活性中心的作用。	掌握酶的活性中心的构成、特点和催化特性	结合生物化学课中所学内容掌握酶的活性中心的相关特点和结构	1
2	酶分子修饰的主要方法	1. 教学内容 ①酶的主链和侧链修饰；② 酶的组成单元和金属离子置换修饰；③酶的物理修饰法 2. 基本要求 要求学生掌握酶分子修饰的主要方法以及经修饰后酶的催化特性的变化。	要求学生掌握酶分子修饰的主要方法、理解酶分子修饰的特点及其应用前景。	查阅酶分子修饰相关的科技文献	3
3	酶分子定向进化	1. 教学内容 ①酶基因体外突变的方法② 突变基因的定向选择方法 2. 基本要求 要求学生掌握酶分子定向进化的含义和突变基因定向选择的主要方法。	要求学生掌握酶分子定向进化的含义和突变基因定向选择的主要方法。	查阅酶分子定向进化的应用实例	2

第四章 酶和细胞固定化（6学时）

节	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标	学时数
---	------	-----------	------	-----

序号		求	知识目标	能力目标	
1	酶的固定化方法	1. 教学内容 ① 固定化技术发展概况； ② 固定化方法 2. 基本要求 要求学生掌握固定化酶的基本概念、制备技术和特点，了解其发展概况和应用前景。	掌握固定化酶制备的主要方法和各种方法的特点	了解固定化酶的发展历史	2
2	固定化酶的特性	1. 教学内容 ①固定化酶的优点；②固定化酶与游离酶相比的特点 2. 基本要求 要求学生掌握固定化酶的特点	掌握固定化酶与游离酶相比的特点	能查阅文献了解固定化酶的应用	2
3	固定化细胞和原生质体	1. 教学内容 ①固定化酶及固定化细胞的优点；②固定化细胞和原生质体制备 2. 基本要求 要求学生了解固定化细胞、固定化原生质体的基本概念、及其和固定化酶相比的特点	掌握固定化细胞和固定化原生质体的特点	查阅资料了解固定化细胞和原生质体的应用	2

第五章 酶的非水相催化（6 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酶的非水相催化研究概况	1. 教学内容 ① 非水相催化的概况；② 非水相体系的特点 2. 基本要求 要求学生掌握非水相催化的基本概念，了解非水相体系的特点。	掌握非水相催化的概念	查阅文献了解酶的非水相催化的应用	0.5
2	非水介质中酶催化的特性	1. 教学内容 ①非水相体系对酶催化的影响； ②非水相体系中水的	掌握水对酶活性和选择性的调节及非水相催化		2.5

		作用及对酶活的影响； 2. 基本要求 要求学生掌握非水相体系对酶催化反应的影响。	的特点		
3	非水相中酶催化反应的条件及控制	1. 教学内容 ①非水相体系酶催化条件的控制；②非水相催化的应用 2. 基本要求 要求学生掌握非水相催化体系条件的选择和控制，了解非水相催化体系的主要应用。	掌握非水相催化体系条件的选择和 控制	查阅文献了解非水相催化体系在手性药物拆分中的应用	3

第六章 酶的应用基本理论（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酶的催化特性	1. 教学内容 ① 酶的催化特性； ② 影响酶催化活性的因素 2. 基本要求 掌握酶催化的基本特性，了解酶专一性的相关学说。	掌握酶的催化特性	查阅资料了解锁钥学说、诱导契合学说	2
2	酶反应动力学	1. 教学内容 ① 单底物酶促反应体系； ② 酶的抑制剂及抑制反应动力学 2. 基本要求 掌握单底物酶促反应体系和动力学方程，掌握米氏方程的推导	掌握单底物酶促反应体系和动力学方程	掌握米氏方程的推导	2

第七章 酶反应器（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酶反应器的分	1. 教学内容	掌握掌握酶		2

	类和选型	① 酶反应器的概念；② 酶反应器的类型和选择； 2. 基本要求 要求学生掌握酶反应器的类型及选择依据，几种常见酶反应器的特点	反应器的类型及选择依据		
2	酶反应器的设计 and 应用	1. 教学内容 ①酶反应器的设计； ② 酶反应器的应用 2. 基本要求 要求学生初步掌握酶反应器的设计方法。	初步掌握酶反应器的设计方法	查阅酶反应器应用的文献	2

四、成绩的考核与评定办法

总评成绩 = 30% 平时成绩 + 70% 期末成绩。平时成绩根据学生课堂表现、随堂练习成绩、作业完成情况决定。期末成绩由期末考试成绩决定。

五、参考书目

1. 《酶学》，郭勇，郑穗平。华南理工大学出版社，2000
2. 《现代酶学》，第二版，袁勤生，华东理工大学出版社，2007
3. 《酶学及其研究技术》，陈清西，厦门大学出版社，2010

《细胞工程》课程教学大纲

课程名称	中文	细胞工程			
	英文	Cell Engineering			
课程编码	12840041	开课学院	制药学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	C1	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	生物化学	发酵工程 (上)			
先修课程代码	12510081	12570051			
适用专业	制药工程、药学				
选用教材	李尔炆、蔡志强主编《生物化学》，化学工业出版社，2010				
撰 写 人	朱劼	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

细胞工程是现代生物技术的重要组成部分,同时也是现代生物学研究的重要技术工具。要求学生通过本课程的学习掌握生物组织、器官及其细胞离体培养的原理与技术,为从事生物学领域的相关研究及其与细胞工程有关的生物技术产业奠定良好的理论和技术基础。

二、课程目标

通过本课程的学习,学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标:

1、理论知识方面,重点掌握本学科的基本原理和基本技术,即:细胞全能性学说在细胞工程中的指导作用;培养条件下的细胞分化和器官发生的调控;离体培养条件下的遗传与变异特点。掌握不同组织、器官的培养特点和控制方法;

2、应用能力方面,了解细胞工程的各类最新技术(细胞融合、染色体工程、胚胎工程、克隆技术及转基因动物等)在现代生物学与生物技术领域的应用途径与发展潜力;

3、通过本课程的学习,学生具有查阅生命科学相关资料的能务,并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论 (1 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
	绪论	了解细胞工程的概念、发展历史及在现代生物技术中的地位、实践意义。	掌握细胞工程的基本概念及研究内容	能够了解和掌握细胞工程历史发展上的重要事件。	1

第二章 细胞工程基础 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	细胞生物学基础	掌握细胞的结构、染色体与染色质、细胞周期和细胞分裂、细胞的分化和全能性。	掌握细胞分化与全能性。	能够了解与细胞工程相关的细胞生物学理论基础。	1
第2节	分子生物学基础	了解转基因技术。	了解转基因相关的分子生物学知识。	能够了解与细胞工程相关的分子生物学理论基础。	1

第三章 植物组织与细胞培养（7 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	植物组织与细胞的培养发展历史	了解植物组织与细胞的培养发展历史。	了解培养基模式和激素调控模式；分化，脱分化及再分化的概念	能够了解植物组织与细胞培养的基础理论	1
第 2 节	植物组织与器官培养	掌握植物组织培养的概念、原理、基本流程及重要应用、植物组织与器官的生物反应器培养。	掌握植物组织培养的基本操作步骤、重要应用植物组织与器官的雾化生物反应器培养。	设计植物组织培养方案。	3
第 3 节	植物细胞培养	掌握植物细胞培养技术、植物细胞同步化培养的方法、植物细胞生物反应器的应用、两相培养技术及固定化培养技术。	掌握植物细胞的实验室培养及大规模生物反应器培养技术。	学会设计植物细胞培养方案。	3

第四章 动物细胞与组织培养（11 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	动物细胞的特点及体外培养生长特性	掌握动物细胞的特点、动物细胞与组织培养的相关概念、发展历史及细胞体外培养生长特性	掌握动物细胞的特点与体外培养生长特性	了解动物细胞培养相关的基础	1
第 2 节	动物细胞、组织培养的基本技术	掌握动物细胞体外培养的特点、培养工具、培养条件、动物细胞培养技术	掌握动物细胞培养技术	学会动物细胞培养的操作步骤	3
第 3 节	动物细胞大规模培养技术	掌握动物细胞大规模培养的 4 种技术、生物反应器的选择以及生物反应器培养的应用	掌握动物细胞大规模培养技术	学会利用生物反应器大规模培养动物细胞	3
第 4 节	组织工程与器官培养	掌握组织工程的定义、生物材料的选择、应用、组织培养及器官培养案例	掌握组织工程技术	学会利用组织培养技术设计具体方案	2
第 5 节	干细胞	掌握干细胞的有关特性、种类、鉴定及制备	掌握干细胞鉴定及制备	了解干细胞制备过程	2

第五章 细胞融合（2 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	细胞融合	掌握细胞融合的概念、意义、基本过程、融合技术及应用	掌握细胞融合技术	学会利用细胞融合技术生产一些产品，如单克隆抗体	2

第六章 染色体工程（2 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	染色体工程	掌握染色体的变异、单倍体与多倍体、染色体工程技术及相关应用。	掌握染色体工程技术	能够利用染色体工程技术设计一些生物产品，如无籽西瓜	2

第七章 胚胎工程（3 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	胚胎工程	掌握胚胎工程定义、胚胎工程 9 大技术方法及试管动物	掌握胚胎工程技术及应用	根据胚胎工程技术了解试管婴儿的培育过程	3

第八章 细胞重组与克隆技术（3 学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	细胞重组与克隆技术	了解和掌握细胞重组技术与克隆技术。	掌握细胞重组技术与克隆技术	根据细胞重组技术里了解克隆动物的培育过程。	3

教学录像（1学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	课程相关 教学录像	学习细胞工程实际案例的分析与设计。	了解实际 案例的设 计	学会案例 的设计	1

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为平时成绩+理论考试（闭卷）。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂表现+作业情况）*30% + 期末考试*70%

五、参考书目

- [1] 陈阅增,《普通生物学》,高等教育出版社,2005.
- [2] 韩贻仁 主编,《分子细胞生物学》,高等教育出版社,2007.
- [3] 谢从华、柳俊 编著,《植物细胞工程》,高等教育出版社,2011.
- [4] 冯伯森、王秋雨、胡玉兴 编著,《动物细胞工程原理与实践》,科学出版社,2000.
- [5] 辛华,《细胞生物学实验》,科学出版社,2001.
- [6] D. L. 斯佩克特等著,黄培堂等译,《细胞实验指南》,科学出版社,2006.

《基因工程》课程教学大纲

课程名称	中文	基因工程			
	英文	Genetic Engineering			
课程编码	12600041	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C1	学分	2	学时	32
先修课程	生物化学	微生物学			
先修课程代码	12510081	12530071			
适用专业	生物工程				
选用教材	张惠展《基因工程》,高等教育出版社,2010				
撰写人	壮子恒	审定人	卿青	批准人	蔡志强

一、课程性质

基因工程是生物工程专业的核心课程,是涉及到生物化学、微生物学、生理学、分子遗传学和分子生物学的一门交叉学科。通过这门课的学习学生将获得基因工程方面的基础知识,对基因工程的研究内容及与化工、制药等的关系有一个较全面的了解,为学生在二十一世纪从事生物工程工作打下一个坚实的基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

1、掌握基因工程的基本理论和研究方法，具有分析各种生物现象的本质的能力。了解基因工程的一般规律。

2、通过本课程的学习，具备查阅本领域相关资料的能力，具备一定的自学能力并建立终生学习的意识。

3、具有运用各种生命科学相关资料的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 基因工程概述（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	基因工程概述	掌握基因工程的基本概念、研究对象、内容、学习方法、发展及在生物工程专业中的地位、作用和任务。	掌握基因工程的基本概念	了解和掌握基因工程在生物工程中的地位和作用	2

第二章 基因工程的载体和工具酶（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	载体	掌握载体（质粒载体、噬菌体载体、其他载体）的基本概念、特性及应用。	掌握载体的基本概念	掌握载体的具体应用	3
第2节	工具酶	掌握工具酶（限制性内切核酸酶、DNA聚合酶和Klenow大片段酶、DNA连接酶、碱性磷酸酶、末端脱氧核苷酸转移酶）的作用。	掌握工具酶的作用	掌握运用工具酶进行基因工程操作的方法	3

第三章 基因工程的常规技术（6学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	获得目的基因的技术	掌握通过PCR及基因文库等方法获得目的基因的技术。	掌握PCR，基因文库构建及筛选的原理和方法	掌握通过PCR及基因文库等方法获得目的基因的技术流程	2
第2节	基因转移的技术	掌握转化等将外源基因转入受体细胞的技术。	掌握转化的原理及方法	掌握利用转化等方法外源基因转入受体细胞的	2

				技术流程	
第3节	重组子筛选技术	掌握利用遗传标记，目的基因序列及产物进行重组子筛选的技术。	掌握各种重组子筛选的方法	掌握利用遗传标记，目的基因序列及产物进行重组子筛选的技术流程	2

第四章 基因在大肠杆菌、酵母中的高效表达（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	基因在大肠杆菌中的高效表达	掌握基因在大肠杆菌中的高效表达方法	掌握基因在大肠杆菌中的表达方式	掌握利用大肠杆菌高效表达外源蛋白的技术流程	2
第2节	基因在酵母中的高效表达	掌握酵母表达系统，掌握基因在酵母中的高效表达方法	掌握酵母表达系统	掌握利用酵母高效表达外源蛋白的技术流程	2

第五章 转基因植物（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	植物的转基因技术	掌握植物的转基因技术、转基因植物的筛选与检测及改进转基因的技术。	掌握植物的转基因技术	掌握转基因植物构建的技术流程	2
第2节	农作物基因工程	掌握农作物基因工程及生物反应器。	掌握农作物基因工程	掌握利用基因工程技术表达外源蛋白，获得转基因作物的技术流程	2

第六章 转基因动物（4学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	动物的转基因技术	掌握动物的转基因技术、转基因动物的筛选与检测及改进转基因的技术。	掌握动物的转基因技术	掌握转基因动物构建的技术流程	2
第2节	动物基因工程	掌握动物基因工程及生物反应器。	掌握动物基因工程	掌握利用基因工程技术表达外源蛋白	2

				白, 获得转基因动物的技术流程	
--	--	--	--	-----------------	--

第七章 基因治疗 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	基因治疗技术	掌握基因治疗的概念, 原理和方法。	掌握基因治疗的原理和方法	掌握基因治疗的具体过程	2
第 2 节	重要疾病的基因治疗	掌握对重要疾病的基因治疗方法。	掌握对重要疾病的基因治疗方法	掌握肿瘤等重要疾病的基因治疗的技术流程	2

第八章 蛋白质工程 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第 1 节	蛋白质工程	掌握蛋白质工程的理论基础。了解蛋白质工程的诞生和发展。掌握蛋白质工程的关键技术。了解蛋白质工程在实际工程中的应用及实例	掌握蛋白质工程的原理和方法	掌握蛋白质工程在实际工程中的应用及实例	2

四、成绩的考核与评定方法

本课程的考核方式为平时作业+理论考试 (闭卷)。

成绩评定方法: (出勤情况+课堂表现及回答问题+作业) × 30%+期末考试 × 70%

五、参考书目

- 1、吴乃虎, 《基因工程原理》(上、下册), 科学出版社, 2003;
- 2、孙汶生, 《基因工程学》, 科学出版社, 2004 ;
- 3、楼士林, 《基因工程》, 科学出版社, 2005 。

《发酵工程（下）》课程教学大纲

课程名称	中文	发酵工程（下）			
	英文	Fermentation Engineering (II)			
课程编码	18160041	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	C1	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	生物化学	化工原理	物理化学	微生物学	发酵工程（上）
先修课程代码	12510081	14010081	10211-2#	12530071	12570051
适用专业	生物工程				
选用教材	陈国豪《生物工程设备》第1版，化学工业出版社，2007年				
撰 写 人	王利群	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

《发酵工程（下）》是生物工程专业学生的专业必修课程，是发酵原理、生物工程技术、化学工程与设备等多学科交叉的结合体，是一门实践性很强的学科。本课程不仅涉及到多门基础学科的知识，如《生物化学》、《微生物学》、《物理化学》、《化工原理》等，还必须熟练掌握发酵工程原理和技术。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

在知识方面，掌握生物工程企业的工作流程、设备结构及其工作原理，掌握对主要设备如发酵罐的设计计算，对通用设备的选型，初步了解设备的安装与维护。在此基础上，通过对国内外文献的查阅，了解生物工程与设备的新技术、新设备及发展趋势。

在能力方面，使学生初步具有独立分析和解决生产及试验研究中的工程设备问题的能力，具有较强的查阅文献能力，具有将生物产品生产工艺转化为生产实践的初步设计能力。

在素质方面，使学生了解与生物工程相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能正确认识工程对客观世界和社会的影响，具备较强的工程观念。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（1）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	主要教学内容：生物加工设备的发展历程及其在生物	1. 了解生物工程设备的发展历程和未来趋	树立初步的工程观念和意识，	1

		<p>工程中的地位，生物加工设备设计原则、设计内容，工厂设计的重要性、主要内容，工艺设计的重要性。</p> <p>要求：全面了解工艺设计的内容与要求，了解发酵工厂设计的内容与要求，了解生物工程设备在发酵工厂设计中的重要地位，了解生物工程设备的发展历程和未来趋势。</p>	<p>势；</p> <p>2. 了解生物工程设备在发酵工厂设计中的重要地位；</p> <p>3. 了解发酵工厂设计的内容与要求；</p> <p>4. 了解工艺设计的内容与要求。</p>	<p>能够正确认识工程设备和工程设计对客观世界和社会的影响。</p>	
--	--	---	--	------------------------------------	--

第二章 培养基灭菌设备及其计算 (3)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	灭菌方法	<p>主要教学内容：干热灭菌法、湿热灭菌法、火焰灭菌法、化学药剂灭菌法、过滤除菌法。</p> <p>要求：掌握各种灭菌方法的原理、操作和用途。</p>	<p>1. 掌握灭菌和消毒的概念；</p> <p>2. 掌握各种灭菌方法的原理、操作和用途。</p>	<p>能够根据工厂实际中不同的场合和要求确定灭菌或除菌的方法。</p>	0.5
2	培养基实罐灭菌的计算	<p>主要教学内容：培养基实罐灭菌的概念、操作和计算。</p> <p>要求：掌握实罐灭菌的概念，知道在工厂中如何进行实罐灭菌，以及灭菌过程中的注意事项，并能够对实罐灭菌过程中的能量和换热面积进行计算。</p>	<p>1. 掌握培养基实罐灭菌的概念；</p> <p>2. 掌握实罐灭菌的操作步骤和注意事项；</p> <p>3. 掌握实罐灭菌过程中蒸汽、冷却水用量计算，加热、冷却时间的计算，以及换热面积的计算。</p>	<p>能够根据发酵罐的大小、培养基的组成等工艺条件，确定培养基灭菌的方式，并能通过计算确定灭菌过程中热量的需求和换热面积的大小。</p>	1.5
3	培养基连续灭菌设备及计算	<p>主要教学内容：培养基连续灭菌的概念、优点、流程与设备计算。</p> <p>要求：了解培养基连续灭菌的优点，从原理上理解连续灭菌流程，掌握相关基本概念及灭菌设备的设计计算。</p>	<p>1. 掌握培养基连续灭菌的概念；</p> <p>2. 从原理上理解并设计连续灭菌流程；</p> <p>3. 了解连续灭菌流程中各设备的设计与计算。</p>	<p>能够根据发酵工艺要求，确定培养基灭菌的方式，并合理设计培养基连续灭菌流程，确定流程中各设备的型号。</p>	1

第三章 空气预处理及除菌设备 (4)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	压缩空气预处理原	<p>主要教学内容：发酵工厂无菌空气的质量指标、压缩空</p>	<p>1. 了解发酵工厂对压缩空气的要求；</p>	<p>能够建立较清晰的无菌操作</p>	1

	理及工艺流程设计	气预处理原理、压缩空气预处理流程。 要求：了解发酵工厂对压缩空气的要求，掌握空气预处理过程所涉及的原理；掌握空气预处理的通用流程。	2. 掌握空气预处理过程中所涉及的空气压缩、冷却、加热、除湿等过程的原理； 3. 掌握空气预处理的通用流程。	概念，从工程的角度理解空气预处理的必要性。	
2	压缩空气预处理系统的设备设计	主要教学内容：通用空气预处理流程中各设备的设计计算。 要求：了解空气预处理流程中各设备的类型，掌握其工作原理，从而能根据工艺要求来计算和选择设备类型和型号。	1. 了解空气预处理流程中各设备的类型及应用范围； 2. 掌握各种设备的工作原理和特点。	能够根据工厂实际气候条件和工艺要求选择空气预处理流程，并根据计算结果来选择满足工艺要求的设备类型和型号。	2
3	空气除菌设备	主要教学内容：空气总过滤器的结构与计算，空气分过滤系统及过滤器的设计。 要求：了解用于空气过滤的常用介质及其过滤除菌机理，掌握空气用量的计算方法，并据此选择合适的空气总过滤器及分过滤系统。	1. 了解用于空气过滤的常用介质及其过滤除菌机理； 2. 掌握空气用量的计算方法； 3. 掌握空气总过滤器和空气分过滤系统的选择方法。	能够根据发酵车间的空气用量和工艺要求，选择合适的空气总过滤器和用于种子罐和发酵罐的分过滤系统。	1

第四章 生物反应器及其放大 (8)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	微生物反应器	主要教学内容：好氧发酵罐（特点、类型、通用式发酵罐、其他类型的发酵罐）、厌氧发酵罐（啤酒发酵罐、酒精发酵罐）。 要求：了解各类发酵罐的结构、特点、工作原理和使用范围，掌握通用式发酵罐的结构，各部件的功能、要求及选型原则；掌握酒精和啤酒发酵设备数目、换热量、换热面积的计算方法。	1. 了解各类发酵罐的结构、特点、工作原理和使用范围； 2. 掌握相关基本概念； 3. 掌握通用式发酵罐的结构，各部件的功能、要求及选型原则； 4. 掌握酒精和啤酒发酵设备数目、换热量、换热面积的计算方法。	能够根据菌种特性和工艺条件来确定发酵罐的类型，并根据生产量和生产工艺的要求来计算发酵罐的大小和数量，以及发酵罐内各部件的尺寸和工艺参数。	5.5
2	搅拌功率的计算	主要教学内容：搅拌功率的定义、计算方法、修正方法等。 要求：了解影响搅拌功率的因素，掌握不通气及通气情	1. 掌握相关基本概念； 2. 掌握不通气情况下搅拌功率的计算方法； 3. 掌握用不同方法计	能够理解用准数法处理复杂问题的思路，能够根据发酵菌种的特点来确	1

		况下搅拌功率的计算方法，掌握在一般情况下，搅拌功率的修正方法，了解搅拌和通气的相互影响。	算通气情况下的搅拌功率； 4. 掌握多层搅拌及其他情况下搅拌功率的修正方法。	定搅拌与通气的关系。	
3	生物反应器的放大	主要教学内容：生物反应器放大的目的和方法，重点是经验放大法。 要求：了解生物反应器放大的目的和反应器放大的常用方法；掌握用经验放大法对发酵罐的结构和重要操作参数进行放大。	1. 了解生物反应器放大的目的； 2. 了解用于反应器放大的几种方法的放大原则； 3. 掌握用经验放大法对发酵罐的结构和重要操作参数进行放大。	能够根据中试发酵罐的几何尺寸和工艺参数，选择适当的放大方法获得工业化生产规模的发酵罐几何尺寸和工艺参数。	1.5

第五章 液-固分离设备（4）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	过滤设备及计算	主要教学内容：板框压滤机、真空转鼓过滤机、三足式离心机三种典型过滤设备的结构、过滤原理、操作方式、适用范围、型号、选型及计算。 要求：了解各类过滤设备的结构、特点和使用范围，掌握相关基本概念，典型过滤设备的工作原理，并能根据不同过滤设备的特点来选择合适的类型和型号。	1. 了解各类过滤设备的结构、特点和使用范围； 2. 掌握相关基本概念； 3. 掌握板框压滤机、真空转鼓过滤机、三足式离心机三种典型过滤设备的工作原理及选型。	能够根据被分离物料的理化性质和分离要求，选择合适的过滤设备类型和具体型号，并确定所需要的设备台套数。	2
2	离心沉降设备	主要教学内容：管式离心机、碟片式离心机、螺旋卸料离心机三种离心分离设备的结构、过滤原理、适用范围和选型。 要求：了解各类离心分离设备的结构、特点和使用范围，掌握相关基本概念，典型离心分离设备的工作原理，并能根据不同离心分离设备的特点来选择合适的类型和型号。	1. 了解各类离心分离设备的结构、特点和使用范围； 2. 掌握相关基本概念； 3. 掌握管式离心机、碟片式离心机、螺旋卸料离心机三种典型的离心分离设备的工作原理及选型。	能够根据被分离物料的理化性质和分离要求，选择合适的离心分离设备类型和具体型号，并确定所需要的设备台套数。	1
3	膜分离设备	主要教学内容：各种膜分离方法及原理、膜材料及其特性、各种类型膜组件，及膜分离设备的应用。	1. 掌握不同膜分离方法适用分离的微粒大小； 2. 了解各种膜材料的	能够根据被分离物料中物质的大小来选择合适的膜分离	1

		要求：掌握不同膜分离方法适用分离的微粒大小，了解各种膜材料的特征，了解膜组件的组成和类型，各类膜分离器的应用范围。	特征； 3. 了解膜组件的组成和类型，各类膜分离器的应用范围。	方法和膜分离设备。	
--	--	---	------------------------------------	-----------	--

第六章 萃取设备 (3)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	液-液萃取设备	主要教学内容：液-液萃取设备的组成部分、各组成部分的设备类型、工作原理及其特点。 要求：了解液-液萃取设备的组成部分及其设备类型；掌握不同类型设备的工作原理、特点和适用范围。	1. 了解液-液萃取设备的组成部分及其设备类型； 2. 掌握不同类型设备的工作原理、特点和适用范围。	能够根据被分离物质的性质和分离要求，选择合适的液-液萃取设备。	1
2	液-液萃取设备的计算	主要教学内容：液-液萃取过程中的物料衡算、萃取相和催余相浓度的计算。 要求：掌握单级萃取、多级错流萃取和多级逆流萃取过程的计算，掌握液-液萃取设备的计算。	1. 掌握单级萃取、多级错流萃取和多级逆流萃取过程的计算； 2. 掌握液-液萃取设备的计算。	能够根据确定的萃取操作方式，对萃取过程及工艺参数进行计算。	1
3	离心分离设备中分界面的计算	主要教学内容：重力分离器分界面的计算、离心分离器中分界面的计算。 要求：通过对重力分离器分界面的讨论，理解重液出口位置对分界面的影响，进一步理解离心分离器中分界面的计算。	通过对重力分离器分界面的讨论，理解重液出口位置对分界面的影响，进一步理解离心分离器中分界面的计算。	能够根据被萃取物质的性质和萃取要求，通过分界面的计算，来确定重液出口位置。	1

第七章 层析设备与离子交换设备 (3)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	层析设备	主要教学内容：各种层析方法的原理，层析设备的组成。 要求：掌握生物分离过程中常用的各类层析方法的原理，了解典型层析分离设备的组成及各组成部分的功能和类型，并能根据被分离物质的特点来选择合适的层析设备类型。	1. 掌握生物分离过程中常用的各类层析方法的原理； 2. 了解典型层析分离设备的组成及各组成部分的功能和类型，并能根据被分离物质的特点来选择合适的层析设备类型。	能够根据被分离目标物质的性质和分离要求，选择合适的层析设备类型。	1.5

		层析设备类型。			
2	离子交换设备	<p>主要教学内容：离子交换的概念、操作方式、离子交换设备的结构和设计。</p> <p>要求：掌握3种离子交换的操作方式的特点及相应设备的结构和特点，掌握离子交换树脂用量的计算方法，并据此计算离子交换罐的结构尺寸，并掌握离子交换罐的放大方法。</p>	<p>1. 掌握3种离子交换的操作方式的特点及相应设备的结构和特点；</p> <p>2. 掌握离子交换树脂用量的计算方法，并据此计算离子交换罐的结构尺寸；</p> <p>3. 掌握离子交换罐的放大方法。</p>	能够根据被分离物料的理化性质和分离要求，选择并设计离子交换设备，并确定所需设备的台套数。	1.5

第八章 蒸发与结晶设备 (3)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	蒸发设备	<p>主要教学内容：蒸发的概念，蒸发器的类型，各种膜式蒸发器的结构、工作原理、特点和适用范围。</p> <p>要求：掌握蒸发的概念，了解蒸发器的类型和结构，掌握不同膜式蒸发器的工作原理、特点和适用范围。</p>	<p>1. 了解蒸发器的类型和结构；</p> <p>2. 掌握不同膜式蒸发器的工作原理、特点和适用范围。</p>	能够根据被蒸发物料的性质和浓缩要求，选择合适的蒸发设备。	1.5
2	蒸发设备的设计与计算	<p>主要教学内容：蒸发过程的物料衡算和能量衡算，蒸发设备的换热面积和生产强度的计算。</p> <p>要求：掌握用框图的方式对蒸发器的物料和能量变化进行分析，从而进行物料衡算和能量衡算，了解计算蒸发器换热面积和生产强度的方法。</p>	<p>1. 掌握用框图的方式对蒸发器进行物料和能量变化的分析，从而进行物料衡算和能量衡算；</p> <p>2. 了解计算蒸发器换热面积和生产强度的方法。</p>	能够根据所选用的蒸发设备类型及工艺流程，对蒸发设备进行设计和计算。	1
3	结晶设备	<p>主要教学内容：结晶的概念、过程，结晶设备的结构与分类。</p> <p>要求：掌握结晶的概念，了解各类结晶设备的结构、特点及适用范围。</p>	<p>1. 了解结晶设备的类型和结构和适用范围；</p> <p>2. 掌握结晶的概念和过程。</p>	能够根据所需结晶的目标产物的性质，选择合适的结晶器。	0.5

第九章 干燥设备 (3)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	干燥过程的基本计	主要教学内容：干燥过程的物料衡算和能量衡算、干空	1. 掌握与干燥相关的基本概念和基本原理；	能够针对某一湿物料的干燥	1

	算方法	<p>气体积计算、水分的存在形式、干燥阶段和速率。</p> <p>要求：掌握与干燥相关的基本概念和基本原理，掌握用框图的方式对干燥过程的物料和能量变化进行分析，从而进行物料衡算和能量衡算，了解水分在固体物料中的存在形式，及其对干燥过程的影响。</p>	<p>2. 掌握用框图的方式对干燥过程的物料和能量变化进行分析，从而进行物料衡算和能量衡算；</p> <p>3. 了解水分在固体物料中的存在形式，及其对干燥过程的影响。</p>	<p>过程，用框图表示物料和能量的流向，并列物料衡算和能量衡算方程，进行干燥过程的计算。</p>	
2	干燥设备	<p>主要教学内容：气流干燥器、沸腾干燥器、喷雾干燥器、真空干燥和冷冻干燥设备。</p> <p>要求：掌握各种干燥方法的原理、特点和适用范围；了解各种干燥设备的结构和特点，及其干燥流程。</p>	<p>1. 掌握各种干燥方法的原理、特点和适用范围；</p> <p>2. 了解各种干燥设备的结构和特点，及其干燥流程。</p>	<p>能够根据固体物料的性质和含水量，选择合适的干燥方法及干燥设备。</p>	2

四、成绩的考核与评定办法

考核采取平时成绩和期末考试相结合的方式，平时成绩占 50%，期末考试成绩占 50%，总评成绩满分为 100 分，60 分及格。

平时成绩包括出勤率、课堂练习、课堂讨论、作业等四个方面，平时成绩中，出勤率占 20%，课堂练习占 30%，课堂讨论占 10%，作业占 40%。

期末考试采用闭卷和开卷相结合的方式，闭卷部分以基本概念、基本理论、知识点和计算为主，占 50%，开卷部分为综合性设计题，占 50%。

五、参考书目

- 1、陈必链，2013，生物工程设备，北京：科学出版社
- 2、段开红，2013，生物工程设备，北京：科学出版社
- 3、梁世中，2009，生物工程设备（第二版），北京：中国轻工业出版社
- 4、郑裕国，2007，生物工程设备，北京：化学工业出版社

《生物分离工程》课程教学大纲

课程名称	中文	生物分离工程			
	英文	Bioseparation Engineering			
课程编码	12710051	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C1	学 分	2.5	学 时	40
先修课程	化工原理	生物化学			
先修课程代码	14010081	12510081			
适用专业	生物工程				
选用教材	《生物分离工程》孙彦，第三版，化学工业出版社				
撰 写 人	卿青	审 定 人	王利群	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物分离工程是研究生化工业中生物制品分离和纯化的工程技术学科，是生物工程专业本科生的一门专业平台必修课。生物分离工程是生物技术的重要组成部分，在生物技术和产业发展中发挥着重要作用。本课程的目的是介绍生物产物分离纯化的原理、方法、过程理论及应用，对于生物工程专业的理论教育具有重要意义。

二、课程目标

培养学生掌握生物分离工程的基本理论和研究方法，了解其在科学研究和实际生产中的应用。使学生具有运用相关知识进行实际分析和应用的能力。训练学生综合考虑生物分离过程中的诸多重要因素，了解分离工程在生物技术中的重要性，培养及树立正确的学习观。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	1、教学内容 （1）生物下游加工过程的特点；（2）分离机理与分离操作； （3）分离效率的评价 2、要求：掌握生物分离工程的基本概念及其特点，了解相关技术的发展简史及其展望	理解生物分离工程的基本概念及特点	查阅相关文献了解生物分离工程发展前沿	2

第二章 细胞的破碎与分离 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞分离	1、教学内容 (1) 重力沉降法； (2) 离心沉降法 2、要求 了解细胞分离和破碎的基本方法，重点掌握离心分离法	掌握 stokes 定律及其推导，应用	查阅资料了解实验室常用的离心设备	1
2	细胞破碎	1、教学内容 (1) 细胞的结构； (2) 细胞破碎技术 2、要求 掌握细胞破碎过程中产物释放原理	掌握细胞破碎过程中产物释放原理	预习不同细胞的结构特点	1

第三章 初级分离 (4 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	沉淀分级	1、教学内容 (1) 盐溶和盐析； (2) 等电点沉淀； (3) 有机溶剂沉淀 2、要求 掌握盐溶和盐析沉淀的原理；	盐溶和盐析，蛋白质盐析的原理	查阅文献了解硫酸铵沉淀的基本操作	2
2	泡沫分离	1、教学内容 (1) 泡沫分离的原理；(2) 泡沫分离的设备和过程 2、要求 掌握泡沫分离原理，解泡沫分离的应用	掌握泡沫分离的原理	查阅资料了解表面活性剂的分类和特性	2

第四章 膜分离 (6 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	各种膜分离法及其原理	1、教学内容 (1) 膜的材料及特性；(2) 常见的膜分离方法 2、要求	理解膜分离的原理，反渗透和透析的原理及应用	查阅文献了解分离膜在生物分离领域的应用	2

		掌握不同膜分离方法的原理及其实际应用；了解膜材料的特性和膜的结构特征			
2	2 膜组件和膜的操作特性	1、教学内容 (1) 膜组件的概念及常见的膜组件； (2) 膜的操作特性 2、要求 了解不同膜组件的应用及其操作特性；	了解不同膜组件的应用及其操作特性		1
3	影响膜分离速度的因素和膜分离过程	2、教学内容 (1) 影响膜分离的因素；(2) 膜分离过程；(3) 膜的污染与清洁 2、要求 掌握膜的浓差极化和凝胶极化模型，掌握膜分离过程的相关计算；	掌握膜的浓差极化和凝胶极化模型，掌握膜分离过程的相关计算	查阅文献了解常用的膜清洗方法	3

第五章 萃取 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	理论基础	1、教学内容 (1) 基本概念；(2) 分配定律与分配平衡 2、要求 了解萃取的概念，掌握分配定律和分配平衡	萃取中的分配和平衡定律，不同的萃取体系等	相关公式的推导，萃取分离的物料衡算	2
2	常用的萃取方法	1、教学内容 (1) 有机溶剂萃取 (2) 液液萃取设备及其设计的理论基础；(3) 双水相萃取 2、要求 掌握有机溶剂萃取，掌握液液萃取设备	掌握有机溶剂萃取，掌握液液萃取设备及其设计原理等	相关公式的推导，萃取分离的物料衡算	2

		及其设计原理等，了解不同的萃取体系			
--	--	-------------------	--	--	--

第六章 吸附分离 (6 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	吸附分离介质	1 教学内容 (1) 吸附剂和离子交换剂；(2) 吸附分离介质评价 2、要求 了解不同的吸附介质，掌握吸附介质评价标准	了解常见的吸附介质，掌握吸附剂性能评价参数	查阅资料了解常用吸附剂的特性和制备过程	0.5
2	吸附平衡理论和传质动力学	1、教学内容 (1) 吸附平衡理论； (2) 吸附分离过程； (3) 吸附分离传质动力学 2、要求 掌握吸附平衡理论中的 henry 型和 langmuir 型吸附平衡模型，掌握吸附分离过程及其影响因素，了解传质动力学方程	掌握吸附分离平衡理论和吸附分离过程	通过自学掌握 stokes 方程和 fick 定律	3.5
3	吸附分离设备	1、教学内容 (1) 固定床吸附操作；(2) 固定床吸附过程理论基础；(3) 膨胀床吸附操作； (4) 流化床吸附操作；(5) 移动床和模拟移动床吸附操作 2、要求 掌握各种吸附分离设备的特点，比较其优缺点	掌握各种吸附分离设备的特点，比较其优缺点	查阅文献了解吸附分离在生物分离工程中的应用	2

第七章 液相色谱 (6 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	

1	色谱法基本理论	1、教学内容 (1) 色谱的原理与分类；(2) 色谱流出曲线与相关术语 2、要求 了解色谱技术的原理和分类；掌握色谱图的基本分析方法	掌握色谱图的基本分析方法	查阅资料了解液相色谱的发展历史	2
2	高效液相色谱的组成和功能	1、教学内容 (1) 高效液相色谱的主要系统和功能； (2) 液相色谱操作的主要注意事项 2、要求 掌握液相色谱各部分组成和功能，了解液相色谱的基本操作	掌握液相色谱各部分组成和功能，了解液相色谱的基本操作	查阅资料了解气相色谱的分离原理和操作	2
3	常用的色谱分离方法及原理	1、教学内容 (1) 五种主要的液相色谱类型及其基本原理 (2) 不同色谱在生物分离中的应用；(3) 塔板理论基础 2、要求 掌握色谱过程的理论基础和分离度的概念，掌握液相色谱的分类和分离原理	掌握色谱分离的原理和应用，影响色谱分离的因素等	比较各种液相色谱的特点及其在生物分离中的主要应用	2

第八章 亲和色谱 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	生物亲和作用和亲和色谱的原理	1、教学内容 (1) 亲和分离技术； (2) 亲和分离介质的制备；(3) 亲和色谱的原理 2、要求 掌握生物亲和作用的本质及其影响因素。掌握亲和吸附平衡及亲和色谱的原	亲和吸附原理和色谱的应用	查阅文献了解亲和色谱在生物分离中的应用	2

		理			
2	亲和色谱分离过程和应用	1、教学内容 (1) 亲和色谱介质; (2) 亲和吸附平衡; (3) 应用 2、要求 掌握亲和吸附平衡原理, 了解亲和色谱的应用	掌握亲和吸附平衡原理	了解相关的亲和分离技术	2

第九章 电泳和电色谱 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	电泳的基本理论	1、教学内容 (1) 基础理论;(2) 电泳的分类和应用 2、要求 掌握电色谱的理论基础	电色谱的应用和分离原理	结合生物化学实验内容预习凝胶电泳的相关内容	1
2	凝胶电泳	1、教学内容 (1) 凝胶电泳的分离原理;(2) 影响凝胶电泳的因素 2、要求 掌握凝胶电泳和电色谱的分离原理	掌握凝胶电泳和电色谱的分离原理	查阅凝胶电泳操作的相关要求	2
3	高效毛细管电泳	1、教学内容 (1) 高效毛细管电泳的理论基础;(2) 高效毛细管电泳的应用 2、要求 掌握高效毛细管电泳的理论基础	掌握高效毛细管电泳的理论基础	查阅文献了解电泳和电色谱在生物分离中的应用	1

第十章 结晶和干燥 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	结晶	1、教学内容 (1) 结晶原理;(2) 结晶的生长;(3) 结晶过程设计基础;	掌握结晶的原理, 结晶成核过程	了解常见的结晶器	1.5

		(4) 结晶器 2、要求 掌握结晶的原理和结晶生长的过程,了解结晶操作的特性及其应用			
2	干燥	1、教学内容 (1) 干燥速度;(2) 干燥过程 2、要求 了解干燥速度和传导干燥及对流干燥的概念,了解干燥设备及其应用	了解干燥速度和传导干燥及对流干燥的概念,了解干燥设备及其应用	自学干燥的部分内容,培养自学能力	0.5

四、成绩的考核与评定办法

总评成绩 = 30% 平时成绩 + 70% 期末成绩。平时成绩根据学生课堂表现、随堂练习成绩、作业完成情况决定。期末成绩由期末考试(闭卷)成绩决定。

五、参考书目

- 1、田瑞华主编 生物分离工程 科学出版社 2008
- 2、俞俊棠等 生物工艺学 华东化工学院出版社 1992
- 3、严希康 生化分离工程 化学工业出版社 2001

《酿造工艺学》课程教学大纲

课程名称	中文	酿造工艺学			
	英文	Brewage Technology			
课程编码	12640041	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C2	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	微生物学	微生物学实验	生物化学		
先修课程代码	12530071	18070045	12510081		
适用专业	生物工程、食品科学				
选用教材	高年发《葡萄酒生产技术》第二版,化学工业出版社,2012.6				
撰 写 人	余秉琦	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

酿造工艺学是生物工程专业的一门重要的专业课，并与多个学科有交叉，涉及到有机化学、无机化学、物理化学、胶体化学、生物化学、分析化学、微生物学、微生物遗传学、发酵工艺学等。酿造工艺学主要研究：酒的酿制过程、酵母的发酵过程、酒的后熟、酒体的稳定、酒的品质和风味。通过这门课的学习，学生将获得有关酒的酿制方面的基础知识，对酿造工艺学的研究内容及酿酒的工艺过程，酒与酵母菌及相关微生物之间的关系，有一个初步的了解，为学生在将来从事酿造方面的工作打下良好的基础。

二、课程目标

本课程以葡萄酒酿造工艺为主兼具其它酒类和酱油醋等的酿造，要求学生掌握食品酿造基本原理、生产基本工艺和再加工技术。

三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（2.0 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	世界和中国葡萄酒的发展历史	讲述葡萄酒的起源和历史。要求学生了解世界及中国葡萄酒的发展概况。	了解中外葡萄酒发展历史	熟悉葡萄酒的发展概况	1.0
2	葡萄酒分类以及葡萄酒与健康的关系	学习和了解葡萄酒的定义、分类及其与健康的关系	了解葡萄酒的定义、分类及其与健康的关系	掌握葡萄酒的分类方法	1.0

第二章 葡萄酒生产原料与辅料（4.0 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	主要酿酒葡萄品种及其特征	学习和了解主要酿酒葡萄品种及其特征	了解主要酿酒葡萄品种及其特征	掌握酿造不同葡萄酒的葡萄原料选择	1.0
2	葡萄原料的质量控制与改良	学习和了解葡萄原料的成熟与采摘，原料本身缺陷，原料储藏过程中带来的危害，原料的改良措施和工艺条件，改良后的原料对葡萄酒质	要求学生了解葡萄原料的成熟与采摘，原料本身的缺陷，理解改良后的原料对葡萄酒质量	掌握各类原料的改良措施和工艺条件	1.0

		量的影响	的影响		
3	葡萄酒生产的辅料	学习和了解葡萄酒酿造菌种酵母和乳酸菌的种类与特征以及二氧化硫等其它辅料的使用	了解葡萄酒酿造菌种酵母和乳酸菌的种类与特征以及二氧化硫等其它辅料的使用	掌握各种辅料的使用方法	2.0

第三章 葡萄酒酿造的微生物学 (10.0 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酵母菌与酒精发酵	主要内容为酵母菌的特性、酒精发酵的原理以及影响酒精发酵的因素。要求学生了解葡萄酒酿造中所使用的酵母菌的特性、酒精发酵的原理,建立“危险温区”的概念	了解酵母菌的特性、酒精发酵的原理以及影响酒精发酵的因素	掌握葡萄酒酿造中所使用的酵母菌的特性、酒精发酵的原理以及“危险温区”的概念	6.0
2	乳酸菌与苹果酸-乳酸发酵	学习苹果酸-乳酸发酵的机理、作用、控制技术和工艺条件。要求学生了解苹果酸-乳酸发酵的机理、作用和研究进展;理解苹果酸-乳酸发酵的管理和控制	了解苹果酸-乳酸发酵的机理、作用和研究进展;理解苹果酸-乳酸发酵的管理和控制	掌握现代葡萄酒酿造的基本原理,苹果酸-乳酸发酵对于红葡萄酒的必要性和其控制技术和工艺条件	4.0

第四章 葡萄酒的酿造 (9.0 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	概述	学习葡萄酒酿造的基本工艺。要求学生了解葡萄酒酿造的基本工艺	理解葡萄酒酿造的基本工艺	掌握原料的机械处理、SO ₂ 的使用、酵母的使用及酒精发酵的管理和控制的原理、特点,控制方	2.0

				法	
2	红葡萄酒的酿造	学习红葡萄酒的传统工艺和热浸渍酿造法。要求学生了解红葡萄酒酿造中浸渍与葡萄酒颜色、风味、质量的关系；理解影响浸渍强度的因素并能根据葡萄品种合理地控制浸渍发酵作用	熟悉红葡萄酒的传统工艺和热浸渍酿造法	掌握热浸渍酿造法的原理、特点及适用的情况	2.0
3	白葡萄酒的酿造	学习白葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理。要求学生了解有残糖的白葡萄酒的酿造方法；缺氮发酵法的原理	熟悉白葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	掌握白葡萄酒的氧化现象及其防治，白葡萄酒酿造的原理、工艺流程及影响白葡萄酒质量的因素	2.0
4	桃红葡萄酒的酿造	学习桃红葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理。要求学生了解在比较红、白葡萄酒的基础上加深桃红葡萄酒酿造工艺的理解；理解不同葡萄品种对桃红葡萄酒的酿造的影响	熟悉桃红葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	掌握单宁和花色素苷对桃红葡萄酒质量的影响，桃红葡萄酒酿造的原理、工艺流程及操作要点	2.0
5	起泡葡萄酒的酿造	学习和了解起泡葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	熟悉起泡葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	掌握起泡葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	0.5
6	白兰地的酿造	学习和了解白兰地的酿造工艺流程、特点及原理	熟悉起泡葡萄酒的酿造工艺流程、特点及原理	掌握白兰地的酿造工艺流程、特点及原理	0.5

第五章 葡萄酒的成熟与陈酿（1.0 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	葡萄酒的成熟与陈酿	主要讲述葡萄酒成熟的原理，各成分在成熟过程中的作用和各类	学习了解葡萄酒成熟的原理，各成分在	掌握葡萄酒成熟过程中各成分的变化和各	1.0

		葡萄酒成熟的最佳条件。要求学生建立起“最佳饮用质量”、“葡萄酒的成熟”、“葡萄酒的衰老”的概念	成熟过程中的作用和各类葡萄酒成熟的最佳条件	类葡萄酒成熟的最佳条件	
--	--	---	-----------------------	-------------	--

第六章 葡萄酒的澄清与稳定化加工 (2.0 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	葡萄酒的澄清	主要讲述葡萄酒的澄清方法并要求学生熟练掌握这些方法	学习了解葡萄酒的澄清方法	掌握葡萄酒的澄清方法	0.5
2	葡萄酒的稳定化加工	主要讲述葡萄酒澄清后的进一步稳定化加工处理方法并要求学生熟练掌握这些方法	学习了解葡萄酒澄清后的进一步稳定化加工处理方法	掌握葡萄酒澄清后的进一步稳定化加工处理方法	1.5

第七章 葡萄酒副产物的综合利用 (2.0 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	酒石	学习并要求学生了解粗酒石的回收、原料中酒石酸盐含量分析方法以及酒石酸及其盐类的制取	熟悉粗酒石的回收、原料中酒石酸盐含量分析方法以及酒石酸及其盐类的制取	掌握粗酒石的回收、原料中酒石酸盐含量分析方法	0.5
2	葡萄籽	学习了解葡萄籽中的主要化学成分、葡萄籽的回收和葡萄籽的开发应用	熟悉葡萄籽中的主要化学成分、葡萄籽的回收和葡萄籽的开发应用	掌握葡萄籽的开发应用	0.5
3	葡萄皮渣	学习了解葡萄皮渣中提取色素、生产酒石酸、制白兰地、酿醋以及白藜芦醇、活性炭的生产和饲料生产等内容	熟悉葡萄皮渣中提取色素、生产酒石酸、制白兰地、酿醋以及白藜芦醇、活性炭的生产和饲料生产	掌握葡萄皮渣的开发利用方法	1.0

			等内容		
--	--	--	-----	--	--

第八章 葡萄酒的质量和风味 (2.0 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	葡萄酒的特性与主要成分	学习了解葡萄酒的特性与主要成分	熟悉葡萄酒的特性与主要成分	掌握葡萄酒的特性与主要成分	0.5
2	葡萄酒的风味	学习了解干白葡萄酒、干红葡萄酒、桃红葡萄酒、起泡葡萄酒和白兰地的风味特征	熟悉干白葡萄酒、干红葡萄酒、桃红葡萄酒、起泡葡萄酒和白兰地的风味特征	掌握干白葡萄酒、干红葡萄酒、桃红葡萄酒、起泡葡萄酒和白兰地的风味特征	0.5
3	葡萄酒中香气风味物质含量的检测	学习了解葡萄酒中香气风味物质含量的检测方法	熟悉葡萄酒中香气风味物质含量的检测方法	掌握葡萄酒中主要香气风味物质含量的检测方法	0.5
4	葡萄酒的质量标准与配制葡萄酒的鉴别	学习了解葡萄酒的质量标准与配制葡萄酒的鉴别	熟悉葡萄酒的质量标准与配制葡萄酒的鉴别	掌握配制葡萄酒的鉴别方法	0.5

四、成绩的考核与评定办法

总评成绩 = 30% 平时成绩 + 70% 期末成绩。平时成绩根据学生制作讲解相关 ppt 情况而定。期末成绩由学生上交的相关酿造方面论文决定。

五、参考书目

- 1 《酿造酒工艺学》(第2版), 顾国贤主编。中国轻工业出版社, 2012年6月1日
- 2 《葡萄酒生产技术》(第2版), 高年发主编。化学工业出版社, 2012年6月1日

《生物制药工程》课程教学大纲

课程名称	中文	生物制药工程			
	英文	Biopharmaceutical Engineering			
课程编码	12770031	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C2	学 分	1.5	学 时	24
先修课程	生物化学	微生物学			
先修课程代码	12510081	12530071			
适用专业	生物工程、制药工程、药学				
选用教材	王凤山 等《生物技术制药》第2版, 人民卫生出版社, 2011.5				
撰 写 人	何玉财	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物制药工程是制药工程专业的本科生主要专业选修课之一，是联系前期基础课和后期专业课程的桥梁和纽带，在学生能力培养和知识结构体系中起着“承上启下”的作用。本课程的教学活动在培养学生具有理论联系实际等综合分析能力、应用能力和创新能力方面发挥较大的作用。多媒体课件图文并茂，生动地讲解生物制药研究范围、基本原理和生产工艺等。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

1、掌握生物制药性质、基本理论和研究方法，具有分析各种生物现象的本质的能力，为学生能够熟练进行生物制药操作打下坚实的理论基础。重点掌握制药微生物的选育与构建、药物的发酵生产及其控制、酶工程制药的生产原理及工艺、生物活性物质的分离与纯化方法。与菌种选育、微生物在现代发酵工业中的应用、微生物在现代生物制药工业中的应用、微生物生态与环境保护等

2、通过本课程的系统学习，学生具有查阅和分析生物制药相关资料的能务，并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

3、训练学生综合考虑生物药物合成、分离和精制等过程，理解生物技术在生物制药中的重要性及培养学生树立正确的学习观。

三、教学内容及学时分配

绪论（2学时）

节 序号	单元名 称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
1	绪论	掌握生物制药的概念、研究范围、性质与分类, 了解生物制药的研究	掌握生物制 药的概念、	能够了解和掌 握生物制药历	2

		与发展、作用和地位。	研究范围、性质与分类。	史发展上的重要事件, 树立正确的学习观。	
--	--	------------	-------------	----------------------	--

第一章 基因工程制药 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	基因工程药物简介	了解传统制药存在的问题及基因工程制药的发展及其应用	了解传统制药存在的问题及基因工程制药的发展及其应用	能够掌握上市的基因工程药物的名称及用途。	2
第2节	掌握基因工程菌的构建	掌握基因工程菌构建方法、稳定性及发酵方法。	掌握基因工程菌构建方法、稳定性及发酵方法	能够掌握基因工程制药微生物的构建方法。	2
第3节	基因工程制药的质量控制	掌握基因工程药物的分离纯化及基因工程药物的质量控制。	掌握基因工程药物的分离纯化及基因工程药物的质量控制。	能够掌握基因工程药物生产质量控制及其保存方法。	2

第二章 发酵工程制药 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	真核微生物概述	掌握发酵制药中的微生物; 掌握菌株选育、分子改造方法。	掌握发酵制药中的微生物; 掌握菌株选育、分子改造方法。	能够掌握针对某一药用微生物设计筛选方案。	2
第2节	发酵设备及消毒灭菌方法	掌握发酵的基本原理、发酵设备及消毒灭菌方法。	掌握发酵的基本原理、培养基的配制、发酵设备及消毒灭菌方法。	能够掌握微生物的营养及不同类型培养基的灭菌方法。	2
第3节	发酵工程制药的过程与控制	掌握发酵工程制药的过程与控制。	掌握发酵工程制药的过程与控制。	能够掌握发酵工程药物的生产过程控制及应用情况。	2

第三章 酶工程制药 (6 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	酶工程简介	了解酶的定义、特点及分类, 掌握药用酶的生产基本方法。	了解酶的定义、特	能够掌握药用酶的	2

			点及分类,掌握药用酶的生产基本方法。	基本应用。	
第2节	酶及细胞的固定化	掌握固定化的方法、固定化酶的分类及其制备方法	掌握固定化的方法、固定化酶的分类及其制备方法。	能够掌握固定化酶的作用机制。	2
第3节	酶工程在生物制药中的应用	掌握酶工程在制药工程应用中的应用及问题	掌握酶工程在制药工程应用。	能够掌握酶工程在制药工程中亟待解决的问题。	2

第四章 生物制药工艺基础 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
第1节	生物活性物质的预处理	掌握生物活性物质的预处理、浓缩与干燥方法。	掌握生物活性物质的预处理、浓缩与干燥方法。	能够生物活性物质的特点及预处理原则。	2
第2节	生物活性物质的分离	掌握生物活性物质的分离与纯化方法,了解其应用。	掌握生物活性物质的分离与纯化方法及其应用。	能够掌握设计生物活性物质的分离与纯化技术路线。	2

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为平时作业+生物制药工程专题讨论+综述报告。

成绩评定方法: (出勤情况+课堂回答问题+作业)×30% + 生物制药工程专题讨论×20% + 综述报告×50%

五、参考书目

- [1] 吴梧桐 主编。《生物制药工艺学》，中国医药科技出版社，2004。
- [2] 朱素贞 主编。《微生物制药工艺》，中国医药科技出版社，2000。
- [3] 朱宝泉 主编。《生物制药技术》，化学工业出版社，2004。
- [4] 童望宇 主编。《制药微生物技术——基础与应用》，化学工业出版社，2006。

《生物工程专业导论》课程教学大纲

课程名称	中文	生物工程专业导论			
	英文	Introduction to Bioengineering			
课程编码	12530071	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	专业选修课 (C3)	学 分	0.5	学 时	8
先修课程					
先修课程代码					
适用专业	生物工程				
选用教材					
撰 写 人	蔡志强	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物工程专业导论的主要内容包括生物工程专业培养目标、培养方案及学业要求、生物工程专业研究内容、大学的学习、生活与个人发展、微生物应用、发酵工程、基因工程、生物制药等内容。在内容选取上结合专业特点、学生背景和课程内容，重点突出专业概况和生物工程的应用，以激发学生的专业学习兴趣。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生在知识、能力、素质等方面达到以下目标：

1、深入了解和熟悉生物工程的概 念、发展历程和发展前景。掌握基因工程、细胞工程、发酵工程和酶工程的基本概念，熟悉四大工程的主要应用、主要内容及对社会产生的影响。

2、加深学生对生物工程专业的认识，激发学生的学习热情，培养学生对专业的深厚感情，为今后专业基础课和专业课的学生奠定基础。

3、通过本课程的学习，学生具有查阅生命科学相关资料的能务，并培养学生建立终生学习的意识以及自学的能力。

三、教学内容及学时分配

第一章 生物工程导论（2 学时）

节 序号	单元名 称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	生物工 程导论	掌握和熟悉生物工程的概 念、发展历程和发展前景。	掌握生物工程 的基本概念和 发展历程	能够了解和掌握生 物工程历史发展上 的重要事件。	2

第二章 生物制药工程 (2 学时)

节 序号	单元名 称	主要教学内容及要求	学习目标		学时 数
			知识目标	能力目标	
	生物制 药	掌握生物技术在现代 制药工业中的应用及 其重要地位。	掌握生物技术在现 代制药工业中的应 用及其重要地位。	能够了解和掌握 生物制药历史发 展上的重要事件。	2

第三章 基因工程/发酵工程 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
	基因工程 /发酵工 程	掌握基因工程/发酵工 程的概念、发展历程和 发展前景。	掌握基因工程 /发酵工程的 概念及其内 容。	能够了解和掌握基因 工程/发酵工程历史 发展上的重要事件。	2

第四章 细胞工程/酶工程 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学 时 数
			知识目标	能力目标	
	细胞工程 /酶工程	掌握细胞工程/酶工程 的概念、发展历程和发 展前景。	掌握细胞工程 /酶工程的概 念及其内容。	能够了解和掌握细胞 工程/酶工程历史发 展上的重要事件。	2

四、成绩的考核与评定办法

考查，其中平时成绩 30%，考核成绩 70%。

成绩可以采用学期末写综述文章的形式进行。总评成绩：100 分，其中平时成绩 30%，考核成绩 70%。

五、参考书目

1. 陶兴无.《生物工程概论》.化学工业出版社, 2005 年.
2. 宋思扬.《生物技术概论》.科学出版社; 2007 年.
3. 岑沛霖.《生物工程导论》.化学工业出版社, 2004 年.

《细胞生物学》课程教学大纲

课程名称	中文	细胞生物学			
	英文	Cell Biology			
课程编码	12830041	开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C2	学 分	2.0	学 时	32
先修课程	生物化学				
先修课程代码	112510061				
适用专业	生物工程、药学				
选用教材	翟中和.《细胞生物学》.第四版.高等教育出版社.2011.4				
撰 写 人	刘焕民	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

细胞生物学是综合运用各种现代科学技术,细胞水平、细胞水平和分子水平上全面系统地研究细胞生命活动规律的科学。细胞生物学是生命科学中的一门重要前沿学科,是药学、生物工程专业的一个重要基础学科,在现代生命科学教育体系中起着不可替代的重要作用。为学习其他基础课程从细胞和分子水平上打下坚实的基础,培养掌握现代生物科学理论和技术的优秀生命科学人才。

二、课程目标

通过这门课程的学习,希望学生学习和掌握细胞生物学常用技术、细胞的分子基础和基本概念、细胞膜及物质的跨膜运输、细胞核与遗传信息的流向、细胞骨架、线粒体与细胞的能量转换、细胞的内膜系统、细胞的信号转导、细胞生长分裂和细胞周期、细胞分化、细胞的衰老与死亡。最终使学生们能够阐明细胞生命活动的基本规律,并具有细胞生命活动的理论基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 细胞生物学绪论 (2 学时)

节 序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞生物学绪论	(1) 细胞及细胞生物学: 细胞与细胞生物学的定义及研究内容; (2) 细胞生物学的发展简史: 细胞的发现、细胞学说的建	了解细胞生物学发展简史; 了解细胞生物学的一些分支学科	掌握细胞及细胞生物学的概念与研究内容; 掌握对细胞生物学发展有密切关系的关	2

		立、电子显微镜与细胞超微结构的研究、分子水平上对细胞的研究、从细胞学到细胞生物学。 (3) 细胞是绝大多数生命类型的结构和功能的基本单位,也是非细胞生命体现其生命存在的平台; 细胞生物学是基础医学的基础。		键事件; 掌握细胞、细胞学、细胞学说、细胞生物学以及分子细胞生物学等相关概念;	
--	--	---	--	---	--

第二章 细胞基本知识概要 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞基本知识概要	(1) 细胞的化学与分子组成: 细胞的元素构成特点: 主要元素, 大量元素, 微量元素; 无机化合物: 水, 无机盐; 有机化合物: 有机小分子, 生物大分子; (2) 生物大分子: 核酸的化学组成、结构、种类及功能; 蛋白质的化学组成、结构及功能; 复合糖类的种类、结构特点。	了解细胞内的无机化合物、有机化合物种类及其功能; 了解并理解细胞的进化历程, 了解具细胞结构生物的共同特点;	熟练掌握核酸、蛋白质的化学组成、结构特点; 掌握核酸、蛋白质及复合糖类结构的结合方式, 以及生物大分子的功能; 掌握原核细胞与真核细胞的区别。	2

第三章 细胞生物学的研究方法 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞生物学的研究方法	(1) 显微镜技术: 光学显微镜原理及应用; 电子显微镜的原理及电子显微术的应用; (2) 细胞化学技术的概念、原理、种类及应用; (3) 细胞及其组分的分离纯化和分析;	对细胞生物学的研究手段和方法进行初步了解, 对不同的研究方法和手段在细胞生物学研究中的应用有初步的认识;	掌握光学显微镜的成像原理; 通过实验课了解和掌握光学显微镜各部分的结构和功能, 并学习正确使用光学显微镜的方法	2

		流式细胞术的原理及应用；细胞组分分级分离的方法； (4) 细胞培养：细胞培养及细胞工程的相关概念、原理及其应用； (5) 细胞分子生物学研究方法：了解凝胶电泳；DNA 的核苷酸顺序测定；核酸分子杂交；聚合酶链式反应等重要分子生物学技术。		法及维护常识。	
--	--	--	--	---------	--

第四章 细胞膜与细胞表面（4 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞质膜的化学组成与质膜的结构	(1) 细胞膜、单位膜与生物膜的概念和功能； (2) 细胞膜的化学组成； (3) 细胞膜的分子结构模型；	了解生物膜的结构模型，掌握其中的关键部分；	熟练掌握细胞膜与物质跨膜运输的各个相关概念；掌握细胞膜的组成和结构特点，以及生物膜的特性	2
2	细胞膜骨架与细胞表面特化结构	(1) 细胞膜骨架的概念、位置和作用； (2) 细胞质膜特化的具体结构； (3) 细胞连接定义，功能和分类。	了解红细胞细胞膜骨架的构成和作用；了解微绒毛、皱褶、内褶、纤毛和鞭毛的具体形态和作用	掌握细胞连接的定义和分类；掌握紧密连接的概念和功能；熟练掌握黏合连接的结构、分布和功能。	2

第五章 细胞信号转导（4 学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞信号转导概述	(1) 细胞通讯和信号转导的概念； (2) 细胞信号转导的基本路线； (3) 细胞外化学信号的形式； (4) 信号分子结构、	了解信号转导的基本路线和细胞外化学信号的形式；信号转导网络工作的基础。	掌握细胞通讯和信号转导的概念；细胞外化学信号的形式；	1

		含量和分布变化是信号转导网络工作的基础。			
2	细胞内信号转导相关分子和基本信号转导通路	(1) 受体: 受体与配体的概念; 受体的基本类型; (2) G 蛋白: G 蛋白的类型和分子组成; G 蛋白的作用机制; (3) 第二信使与蛋白激酶: 第一信使、第二信使; 腺苷酸环化酶与 cAMP 信号转导; 鸟苷酸环化酶与 cGMP 信号转导; 甘油二酯、三磷酸肌醇和 Ca ²⁺ 的信号体系; 蛋白激酶使底物磷酸化	了解小分子细胞内信使的特点; 钙离子在细胞信号转导过程中的作用;	熟练掌握受体、配体、G 蛋白、腺苷酸环化酶、第一信使以及第二信使的概念; 掌握受体的基本类型、G 蛋白的类型和分子组成、G 蛋白的作用机制; 掌握 cAMP 信号系统、cGMP 信号系统以及磷脂酰肌醇信号系统	2
3	细胞信号转导与医学	(1) 信号转导机制研究在医学发展中的意义; (2) 细胞信号转导分子是重要药物作用的靶位。	了解信号转导机制研究在医学发展中的意义;	掌握选择用于疾病治疗的信号干扰药物的两个主要标准。	1

第六章 细胞质基质和细胞内膜系统 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	核糖体和细胞内质网	(1) 核糖体: 核糖体的基本类型和化学组成; 核糖体的结构; 核糖体在细胞内的分布与蛋白质合成; (2) 内质网: 内质网的形态结构与类型; 内质网的化学组成; 内质网的功能;	了解内膜体系成分组成; 了解: 核糖体的基本类型和化学组成; 核糖体的结构;	熟练掌握核糖体与蛋白质合成、信号假说、内质网的功能;	2
2	高尔基复合体, 溶酶体和过氧化物酶体	(1) 高尔基复合体: 高尔基复合体的形态结构; 高尔基复合体的化学组成; 高尔基复合体的功能; (2) 溶酶体: 溶酶	了解过氧化物酶体的形态结构与功能;	熟练掌握高尔基复合体的形态结构与功能、溶酶体的功能; 掌握内质网、溶	2 个学时

		体的形态结构和化学组成；溶酶体的类型；溶酶体的功能； (3) 过氧化物酶体：过氧化物酶体的形态结构和化学组成；过氧化物酶体的		酶体的形态结构与类型；	
--	--	---	--	-------------	--

第七章 细胞的能量转换-线粒体 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞的能量转换-线粒体	(1) 线粒体的生物学特征：线粒体的结构；线粒体的化学组成；线粒体基因组； (2) 细胞呼吸与能量分子：细胞呼吸；细胞能量转换分子； (3) 细胞的能量转换：糖酵解；三羧酸循环；氧化磷酸化；ATP 的合成	了解线粒体基因组。	熟练掌握线粒体的结构、细胞呼吸和氧化磷酸化；掌握细胞的能量转换；	2

第八章 细胞核与染色体 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞核与染色体	(1) 核被膜； (2) 染色质和染色体； (3) 核基质； (4) 核仁； (5) 基因与基因转录； (6) 遗传信息翻译。	了解真核细胞的基因结构、基因的转录及其加工。	掌握核被膜的形态结构与功能、染色质包装的四级结构模型、核基质的功能、核仁的结构与功能；掌握核糖体与遗传信息的翻译、染色体的形态结构；	2

第九章 细胞骨架 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞骨架	(1) 微丝：微丝的化学组成；微丝的形态结构；微丝的组	了解微管、微丝和中间纤维的装配过	熟练掌握微管、微丝和中间纤维的形	2

		装；微丝的功能；(2)微管：微管的化学组成；微管的形态结构；微管的组装；微管的功能；(3)中间纤维：中间纤维的化学组成；中间纤维的形态结构；中间纤维的组装；中间纤维的功能；(4)细胞骨架与疾病：细胞骨架与肿瘤；细胞骨架蛋白与神经系统疾病；细胞骨架与遗传性疾病；	程；了解细胞骨架与医学的关系。	态结构和化学组成；掌握微管、微丝和中间纤维的功能	
--	--	--	-----------------	--------------------------	--

第十章 细胞的增殖及其调控 (4 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞周期和细胞分裂	(1) 无丝分裂的概念；有丝分裂和减数分裂的概念；减数分裂的意义和特点； (2) 细胞周期：细胞周期各时相的动态变化；	了解细胞周期与医学的关系；减数分裂的意义和特点；	熟练掌握有丝分裂、减数分裂以及细胞周期的概念；掌握有丝分裂和减数分裂的过程	2
2	细胞分裂的调控	(1) 细胞周期调控系统的主要作用； (2) 细胞周期的检验点；(3) MPF；(4) Cyclin-Cdk 的多样性以及细胞周期运转； (5) 细胞进出 S 期的调控； (6) 细胞周期的负调控； (7) 发生在 G1 期的细胞周期调控事件；	了解 Cyclin-Cdk 的多样性以及细胞周期运转； 细胞进出 S 期的调控； 发生在 G1 期的细胞周期调控事件；	掌握细胞周期调控系统的主要作用； 细胞周期的检验点；MPF 的作用； 细胞周期的负调控；	2

第十一章 细胞分化及其调控 (2 学时)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞分化及其调控	(1) 细胞分化的基本概念；细胞分化的概念；细胞的全能性和细胞决定；细胞分	了解影响细胞分化的因素；了解细胞分化和癌细	熟练掌握细胞分化、细胞全能性和细胞决定的概	2

		化的标志物；（2）细胞分化的分子基础：细胞分化的实质是基因的选择性表达；（3）影响细胞分化的因素：细胞核和细胞质的相互作用对分化的影响；诱导和抑制对分化的影响；激素和细胞粘附分子对分化的影响；位置信息对分化的影响；（4）细胞分化和癌细胞。	胞。	念；掌握细胞分化的分子基础是基因的选择性表达；	
--	--	---	----	-------------------------	--

第十二章 细胞的衰老与凋亡（2学时）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	细胞的衰老与凋亡	（1）细胞的衰老：细胞衰老的概念与特征；细胞衰老的学说；研究衰老的意义；（2）细胞的死亡：细胞死亡的标志；细胞死亡的机制；研究细胞死亡的意义	了解研究细胞衰老和死亡的意义；了解细胞衰老的学说	掌握细胞衰老、细胞凋亡的概念及基本特征；掌握细胞凋亡的基因调控机制	2

四、成绩的考核与评定办法

综评成绩=平时作业成绩, 课堂提问情况, 出勤情况等 (40%)+期末论文(60%)

五、参考书目

1. 翟中和、《细胞生物学》、高等教育出版社，2011.6
2. Gerald Karp. Cell and Molecular Biology: concepts and experiments, 3rd Edition. Published by John Wiley & Sons, Inc. 2002
3. Alberts B *et al.* *Essential Cell Biology*. 2nd Edition. New York and London: Garland publishing, Inc. 2004

《药品市场营销》课程教学大纲

课程名称	中文	药品市场营销			
	英文				
课程编码	1H020041	开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	C2	学 分	2	学 时	32
先修课程	药事管理学	药物化学	药厂 GMP		
先修课程代码	12080041	12100061	17060021		
适用专业	制药工程、药学、生物工程				
选用教材	王麦成《医药市场营销》浙江大学出版社 2012 年				
撰 写 人	辜顺林	审 定 人	徐德锋	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

药品市场营销是高等学校制药工程、药学、生物工程专业的一门专业选修课。学生在学完基础课和专业基础课后，如何运用所学的理论知识，解决药品营销过程中的实际问题，真正做到学以致用，则是本课程的主要任务。

二、课程目标

本课程以典型的营销理论和医药市场的特殊性为主线，阐述医药市场营销的原理，市场调查与预测、策划的基础理论、基本知识和分析方法，通过本课程的学习，使学生加强基础理论，技能技巧和具备初步分析解决药品营销环节实际问题的能力，为培养高质量的制药工程人才打下基础。

三、教学内容及学时分配

第一章 医药营销理念的领悟（学时数 4）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	医药营销理念的领悟	包括体验医药营销的内涵，更新医药营销的理念。	了解医药营销的基本理论及方法。	能够自我总结归纳医药营销的实例。	4

第二章 医药市场分析（学时数 6）

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	医药市场分析	对医药市场营销环境的认识、分析模型及对策、医药消费者购买行为模式、购买	了解医药市场营销环境，掌握消费者购买行为模	具备市场分析的预测的能力。	6

		行为的影响因素及类型,识别医药竞争者、分析医药企业竞争战略;医药市场信息系统、市场调查技术与能力、市场预测能力的培养及形成	式,熟悉市场调查技术。		
--	--	---	-------------	--	--

第三章 医药营销战略 (学时数 8)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	医药营销战略	医药市场细分的依据、标准及程序;医药目标市场的选择标准及市场定位。	熟悉医药营销战略的知识。	学生能够主动分析市场动态,找准市场定位,制定简单的营销方案。	8

第四章 医药营销策略 (学时数 8)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	医药营销策略	医药产品及组合策略、生命周期策略、品牌策略、包装策略及开发策略;药品价格管理政策、价格营销因素、价格策略及定价方法;认识和管理医药分销渠道;药品促销与药品促销组合、广告策略、推广策略。	了解医药产品策略,熟悉价格策略,知道医药渠道策略,熟悉促销策略的制定。	学生能够根据所学知识,达到最终制定营销策略的能力。	8

第五章 医院销售执行 (学时数 6)

节序号	单元名称	主要教学内容及要求	学习目标		学时数
			知识目标	能力目标	
1	医院执行销售	医药产品进入医药的形式与程序、在医院的临床营销模式、药品销售的工作技巧;认识药店、零售药店营销管理实务、	掌握医药产品在医院的营销模式及程序,熟悉OTC药品的销售,掌握医药	学生通过学习能够分析医药产品进入医院的程序,具备一定的销售工作	6

		医药代表药店营销实务；人员销售、销售人员的管理、绩效的管理。	销售的管理办法。	技巧。	
--	--	--------------------------------	----------	-----	--

四、成绩的考核与评定办法

本课程的考核方式为编写营销计划书。

成绩评定方法：（出勤情况+课堂表现）×30%+营销计划书×70%

五、参考书目

1. 医药市场营销，2011，许彦彬，伊利 主编，山东人民出版社
2. 药品市场营销，2012，吴红雁 主编，复旦大学出版社

《认识实习一（石油化工认识实习）》教学大纲

课程名称	中文	认识实习一（石油化工认识实习）			
	英文	Cognition practice for petro-chemical			
课程编码		开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	0.5	学 时	8
先修课程					
先修课程代码					
适用专业	全体理工科专业和部分文科专业				
实习方式	集中（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 分散（ <input type="checkbox"/> ） 其他（ <input type="checkbox"/> ）				
选用教材	徐淑玲、尹芳华 《走进石化》 第一版 化学工业出版社 2012 年出版				
撰 写 人	毛辉麾	审 定 人	毛辉麾	批 准 人	马江权

一、实习的目的与任务

实习目的：让心入学的学生对石油化工总体概念及在现代工业和国民经济中的重要地位。具体化工设备、化工操作的感性认识，让学生进一步了解所学专业的性质，以便今后更好地学习专业基础课及专业课；收集各项技术资料和生产数据为写实习报告作好准备。

实习任务：掌握石油化工生产的流程和下游工业部门的设置；度石油化工学院石化工程中心具体设备的了解和参观；深入 3D 仿真中心实地学习，观看远程操作加深印象；收集各项资料，记好实习日记；完成个人作业与实习报告。

二、实习的教学内容与基本要求

1. 实习内容

根据上述实习任务，实习要求与内容有以下几个方面：

(1) 石油化工基础知识的了解和认识

(2) 具体设备的塔器的认识

① 在了解生产方法的基础上熟悉流程，了解各设备和管道的名称和作用，各工艺管道的配管和流向，主要控制手段。

② 了解各种设备，尤其是主要设备和运转机器的类型、规格、结构、性能和特点（包括材质及大小）。

③ 了解本车间的安全技术和措施。

④ 了解动力机械的特征和容量（泵、鼓风机、压缩机等）。

(3) 3D 仿真中心加深认识

① 了解现代化化工生产的远程操作规程

② 了解全自动化大型企业运作

2. 实习要求

学生根据题意考虑构思，准备资料，并在实习后期完成。个人作业题的内容大致有：

(1) 石油化工工业的主要特点和其对下游产品的影响。

(2) 主要化工产品的生产方法、工艺流程、主要设备的专题详述。

3. 需要提交的资料

实习日志和实习报告

三、实习教学安排

序号	教学内容	学时	实习场所	备注
1	石油化工基础知识讲授	2	3D 仿真中心	
2	3D 仿真远程操作认识	1	3D 仿真中心	
3	具体化工设备讲解和认识	1	石化工程中心	

四、成绩的考核与评定办法

参加学生成绩评定方式为 实习日志书写（20%）+实习报告（80%）

《金工实习》教学大纲

课程名称	中文	金工实习			
	英文	Metalworking Practice			
课程编码		开课学院	机械学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	S	学 分	2	学 时	80
先修课程	机械制图				
先修课程代码	20062131				
适用专业	非机械类各专业				
实习方式	集中 (<input checked="" type="checkbox"/>) 分散 (<input type="checkbox"/>) 其他 (<input type="checkbox"/>)				
选用教材	宋瑞宏、金工实习、国防工业出版社、2010. 4				
撰 写 人	朱晓清	审 定 人	宋瑞宏	批 准 人	陆怡

一、实习的目的与任务

1. 课程性质

金工实习又叫金属加工工艺实习，是一门实践性的技术基础课。是学习工程材料和机械制造基础等课程的先修课。是非机类有关专业教学计划中的重要实践教学环节，是学生获得一定的机械制造工艺知识，初步建立机械制造生产过程的基本概念，培养基本的操作技能和解决问题的能力等所不可或缺的必修课程。

2. 课程目的

通过金工实习，使学生了解机械制造的一般过程。了解金属加工的主工艺方法、过程及所使用设备的工作原理、典型结构、工量具的使用以及安全操作规范。

初步掌握主要机加工设备的操作使用技术。在主要实习工种上具有独立完成简单零件加工制造的实践能力。

培养学生热爱劳动、遵守纪律的好习惯，培养经济观点和理论联系实际的严谨作风，并为后续课程和以后的工作打下良好的实践基础。

二、实习的教学内容与基本要求

1. 实习内容

1.1 铸造实习内容

- (1) 了解铸造生产工艺的过程、特点和应用。
- (2) 了解型砂、芯砂应具备的主要性能及其组成。
- (3) 了解砂型的结构，分清零件、模型和铸件之间的差别。
- (4) 了解铸件浇注系统的作用、组成以及分型面的选择原则。
- (5) 熟悉手工两箱造型（整模、分模、挖砂等）的特点及应用。
- (6) 了解熔炼设备及浇注工艺。
- (7) 了解铸件的落砂、清理以及常见的铸造缺陷和其产生原因。

1.2 焊接实习内容

- (1) 了解焊接生产工艺过程、特点和应用。
- (2) 了解手弧焊机的种类、结构、原理及应用。
- (3) 了解焊条的组成及作用。了解结构焊条的牌号及含义。

- (4) 了解手工电弧焊焊接工艺参数及其对焊接质量的影响。
- (5) 了解气焊设备的组成及应用, 气焰火焰的种类和应用。
- (6) 了解手工电弧焊、气焊设备和工具的正确使用方法。

1.3 机械加工实习内容

- (1) 了解金属切削加工的基本知识。了解刀具材料的基本性能和品种。
- (2) 了解卧式车床的结构、用途以及传动系统。
- (3) 了解通用车床的型号、常用车刀的组成、主要角度及其作用。
- (4) 了解轴类零件装夹方法的特点及常用附件的大致结构和用途。
- (5) 初步掌握车外圆、车端面的方法。
- (6) 了解铣床、刨床和磨床的结构、运行特点和用途。
- (7) 了解铣削、刨削和磨削加工的基本原理。
- (8) 了解数控机床的构成原理、加工特点和编程方法。

1.4 钳工实习内容

- (1) 了解钳工工作在机械制造和维修中的作用。
- (2) 掌握划线、锯割、挫削、钻孔、攻丝和套螺纹的方法和应用。
- (3) 了解钻床的构成、运行特点和主要用途。

2. 实习要求

2.1 铸造实习要求

- (1) 铸造实习要穿好工作服, 保持工作场地平整、干净, 工具箱、砂箱、材料应有序放在指点地点, 不得乱堆。
- (2) 造型时不准用嘴吹分型面, 以免砂粒飞放眼里。搬动砂箱要注意轻放, 以免压伤手脚。
- (3) 能正确制造两箱砂型并会使用造型所用的工具。
- (4) 能对铸件进行工艺分析。
- (5) 每天实习完毕, 清理场地, 按要求堆好型砂, 收捡造型工具。

2.2 焊接实习要求

- (1) 工作前必须穿好工作服, 操作时必须戴好防护面罩。
- (2) 检查焊机电源、引出线及各接点是否良好。换焊条时应戴好手套, 身体不要靠在铁板或其他导电物件上。
- (3) 检查乙炔瓶、氧气瓶及橡胶管的接头、阀门及紧固件紧固可靠。
- (4) 独立完成气焊的点火、调节火焰、灭火并完成气焊的平焊操作。
- (5) 正确使用交流弧焊机并正确选择焊接电流, 独立完成手工电弧焊平焊操作。
- (6) 每天实习完毕, 应清理场地, 切断焊机电源, 拧上气瓶安全帽。

2.3 机械加工实习要求

- (1) 实习时应穿好工作服, 扣紧袖口, 女同学必须戴工作帽。
- (2) 装夹工件、刀具必须牢固可靠, 不得有松动现象。
- (3) 切削用量应按师傅指定的参数选择, 不得擅自调整。
- (4) 清除铁屑时, 必须使用毛刷, 禁止用嘴吹。
- (5) 初步掌握车床的操作要领、独立完成简单零件的车削加工。
- (6) 了解铣床、刨床和磨床的操作方法。
- (7) 初步掌握常用机加工量具的使用方法。
- (8) 熟悉数控机床的编程和操作方法。
- (9) 每天实习结束, 将机床拭擦干净, 各部位加润滑油, 清理工作场地。

2.4 钳工实习要求

- (1) 操作前穿好工作服, 扣紧袖口, 女同学戴好工作帽。
- (2) 严格按照师傅传授的各项具体操作的安全技术。

- (3) 掌握钳工常用工具、量具的使用方法。
 - (4) 独立完成锯割金属，能正确使用挫刀，会挫削平面，会使用钢尺检查工件平直度。
 - (5) 每天实习完毕，清扫实习场所，收好所用工具和量具。
3. 需要提交的实习材料
金工实习报告

三、实习教学安排

序号	教学内容	学时	实习场所	备注
1	铸工实习	12	现代加培中心	
2	电焊实习	8	现代加培中心	
3	车工实习	16	现代加培中心	
4	钳工实习	16	现代加培中心	
5	铣工实习	4	现代加培中心	
6	刨工实习	4	现代加培中心	
7	磨工实习	4	现代加培中心	
8	数控实习	16	现代加培中心	

四、成绩的考核与评定办法

实习总成绩由实践操作成绩（60%）及理论测试成绩（40%）两部分组成。实践成绩由学生操作技能、熟练程度、产品质量、劳动纪律、实习态度、实习报告质量等方面的表现决定，每个工种都必须及格实践成绩才能及格；理论测试在实习结束后进行。理论和实践两部分成绩必须同时及格，方可获得学分。

五、有关说明

- 1、 建议实习时间的比例为：铸造、焊接实习占 1/4，铣工、刨工、磨工实习占 1/4，钳工实习占 1/4，其余为数控实习。金工实习工厂可根据具体情况，在满足教学基本要求的前提下，对实习时间分配作适当调整。
- 2、 本课程由现代机械加工培训中心和材料学院金属材料教研室共同负责，相关教师应按学校有关规定参与指导实习。
- 3、 建议积极开发金工实习教学软件，用以辅助教学，增加信息量。并积极创造条件，充实新工艺，新技术的教学内容

六、安全教育

- 1、 学生（学员）进厂实习培训，必须遵守工厂及车间的各项规章制度和安全操作规程。
- 2、 进入车间实训，必须穿工作服或紧身服，上衣下摆不能敞开，袖口要扎紧，严禁戴手套，不准穿凉鞋、拖鞋、裙子，戴围巾等进入车间。不得在开动的机床旁脱换衣服，防止机器绞伤。女同学必须戴工作帽，将长发或辫子纳入帽内。
- 3、 参加实训的学生（学员）必须在指导老师的指导下使用加工设备。任何人使用机床时，必须严格遵守该机床的操作规程。
- 4、 学生（学员）除在指定的设备上实训外，其他一切设备、工具等未经同意不准私自动用。
- 5、 在操作过程中不得将自己所操作的机床、设备擅自让给别人操作。不准两个或两个以上同学同时操作同一台机床，以免发生意外。

6、操作机床时必须思想集中，不准与别人谈话、阅读书刊、背诵外文单词和收听广播等。

7、操作机床时，手、身体或其它物件不能靠近正在运动的机械。头不能靠工件太近，以防切屑或其他物件飞入眼中或撞伤面部。不得用手触摸未冷却的工件。不可用手直接清除切屑，应用专用钩子或其他物件清除。装夹零件、测量零件及清除切屑时，必须在机械停止运动时进行。

8、严禁在车间内追逐、打闹、喧哗，走路要当心。

9、启动电钮时必须注意前后、左右是否有人或物件碍事，若有人必须通知对方，有物件必须搬开后方可启动电钮。

10、夹具、工件、刀具必须装夹牢固后才能开车，以防飞出伤人。

11、工、夹、量具应放在适当的位置，以免损坏。

12、现场教学和参观时，必须服从组织安排，注意听讲，不得随意走动。

13、工作完毕，养成随时切断机床设备电源的好习惯，做好设备、量具、工具等的整理。

14、实施 5S，做到文明实习，保持实习场地及设备的清洁，坚持每日及时清理打扫实习场所及设备的卫生。

《认识实习二（仿真实习）》教学大纲

课程名称	中文	认识实习二（仿真实习）			
	英文	Simulated Practice of Chemical Engineering			
课程编码	14150027	开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	1	学 时	16
先修课程	化工原理				
先修课程代码					
适用专业	能源化工、化学工程、应用化学、制药工程、生物工程等				
实习方式	集中（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 分散（ <input type="checkbox"/> ） 其他（ <input type="checkbox"/> ）				
选用教材	徐宏 主编. 化工生产仿真实训. 第一版. 化学工业出版社. 2010.7				
撰 写 人	高晓新	审 定 人	邵晖	批 准 人	马江权

一、实习的目的与任务

计算机仿真技术是当今化学工程技术发展趋势之一，也是面向 21 世纪化工类培养方案要求学生必须掌握的技能之一。仿真实习技术是以仿真机为工具，用实时运行的动态数学模型代替真实工厂进行实习教学的一门新技术。仿真教学的一种重要用途是解决大专院校的工程实习问题，可以使学生不进工厂、不上装置就能得到开车、停车和事故处理等操作机会，是学校解决工程实践性环节的主要手段。仿真训练对于学生了解化工过程的工艺和控制系统的动态特性、提高对工艺过程的运行和控制能力具有特殊的效果，这种运行、调整和控制能力集中反映了学生运用理论知识解决实际问题的水平。所以，仿真训练是运用高科技手段强化学生掌握知识和理论联系实际的新型教学方法。

二、实习的教学内容与基本要求

1. 实习内容

一、 基础知识及离心泵操作

- (1) 了解软件中的几种操控画面及三种操作位图（开关、手操器、调节）的特点并能熟练操作。
- (2) 掌握调节器的基本操作技能。
- (3) 掌握离心泵的操作原理和基本的操作流程，熟练的进行开停车。
- (4) 了解何为离心泵气缚现象，如何克服；
- (5) 能迅速辨别并解决系统设定的事故。

二、换热器操作

- (1) 掌握换热器换热的基本原理和操作流程，熟练的进行开停车。
- (2) 了解何为高点排气、低点泄液？
- (3) 了解间壁式换热器传热量的因素有哪些？
- (4) 能迅速辨别并解决系统设定的事故。

三、间歇反应

- (1) 掌握间歇反应的基本原理和操作流程，熟练的进行开停车。
- (2) 掌握系统的各个控制点，能熟练使用调节器，进而了解 PID 参数的在线整定。
- (3) 了解为何多硫化钠制备温度不得超过 85℃。
- (4) 了解为何多硫化钠制备反应硫指数应取适中值。
- (5) 能迅速辨别并解决系统设定的事故。

四、精馏反应

- (1) 掌握精馏反应的基本原理和操作流程，熟练的进行开停车。
- (2) 了解系统的各个控制点，能熟练使用调节器，进而了解 PID 参数的在线整定。
- (3) 了解精馏塔进料前用 C4 将塔升压有何作用；
- (4) 了解回流比如何计算？什么是全回流及其在开车中的作用。
- (5) 能迅速辨别并解决系统设定的事故。

2. 实习要求

- (1) 了解化工仿真概念、仿真实习的产生背景、仿真实习的优点及作用。
- (2) 提高学生对典型化工过程的开车、停车运行能力。
- (3) 掌握调节器的基本操作技能。进而熟悉 PID 参数的在线整定。
- (4) 掌握复杂控制系统的投运和调整技术。 提高对复杂化工过程动态运行的分析和决策能力。
- (5) 通过仿真实习训练能够提出最优开车方案。
- (6) 在熟悉开、停车和复杂控制系统的调整基础上，训练识别事故和排除事故的能力。

3. 需要提交的实习材料

一份实习报告

三、实习教学安排

序号	教学内容	学时	实习场所	备注
1	仿真实习技术简介	2	3D 虚拟仿真中心	
2	常用 DCS 控制系统介绍	2	3D 虚拟仿真中心	

3	离心泵及液位控制仿真操作	3	3D 虚拟仿真中心	
4	热交换器仿真操作	3	3D 虚拟仿真中心	
5	二元精馏仿真操作	4	3D 虚拟仿真中心	
6	间歇反应仿真操作	4	3D 虚拟仿真中心	

四、成绩的考核与评定办法

实习成绩由平时成绩、上机操作、实习报告考核三大部分评定，其中平时成绩、实习报告、上机操作考核三部分的成绩分别占总分的 10%、40%和 50%。

五、参考书目

赵刚. 化工仿真实训指导(第 3 版). 化学工业出版社. 2013. 9.

杨百梅, 张淑新, 刁香. 化工仿真: 实训与指导. 化学工业出版社. 2010. 5.

《化工原理课程设计》教学大纲

课程名称	中文	化工原理课程设计			
	英文	chemical engineering design			
课程编码		开课学院	石油化工学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	S	学分	1	学时	20 学时
先修课程	化工原理				
先修课程代码					
适用专业	高分子、装备、制药工程等少学时专业				
选用教材	《化工原理课程设计》，中国石化出版社（马江权等），2014				
撰写人	化工原理组	审定人		批准人	

一、课程的性质与目的

化工原理课程设计是学生在学完化工原理后所安排进行的工程实践性教学环节，它不仅与化工原理课程内容紧密相连，而且还与先修的物理化学、制图等课程内容密切相关。通过化工原理课程设计这一环节的训练，使学生能初步掌握化工单元过程与设备设计的基本程序和方法，具备正确使用有关技术资料的能力，应用简洁的文字和工程语言正确表述设计思想和结果，综合应用所学知识特别是本课程的有关知识解决化工实际问题的工作能力，使学生得到一次学习化工设计技能的初步训练，为毕业论文及设计奠定基础。

理论教学和课程设计教学是教学中相互之间既紧密相连又相对独立的两个方面，与理论教学不同的是课程设计教学更强调实践能力和知识的综合运用能力。因此课程设计教学与理论教学在教学中具有同等重要的地位。

二、课程设计的教学内容与基本要求

1. 设计题目

分离××——××混合物连续操作的筛板精馏塔的设计

2. 设计内容

工艺设计：选择工艺流程，确定进、出主体设备各种物料的方式和状态。流程中设备的位置和关系。

工艺计算：物料衡算确定各物料的流率，热量衡算确定加热介质，冷却介质的消耗。通过综合经济核算确定适宜的操作参数，计算中应尽可能让学生通过编程求取最优工艺条件。并绘制相应的工艺流程图，标出物流量及主要测量点。

设备设计：选择合适的设备型式，计算设备的主要工艺尺寸，并绘制设备的工艺条件图。图面应包括设备的主要工艺尺寸、技术特性和接管表。有条件的可让学生使用“化工原理课程设计 CAD 课件”进行设备优化设计，以提高设计的效率和强度。

附属设备设计和选用：典型辅助设备主要工艺尺寸的计算，设备规格、型号的选定。

3. 设计要求

- (1) 查阅资料，使用有关手册、图表和收集合适的数据及正确选用计算公式的能力；
- (2) 正确选择设计参数，具有从技术上可行和经济上合理两方面分析问题的工程观点和能力；
- (3) 正确、迅速地进行主要设备及某些辅助设备计算的能力；
- (4) 掌握化工设计的基本程序和方法，具有用简洁的文字和适当的图表来表达自己的设计思想的能力。

4. 需要提交的设计作品

编写设计说明书：设计说明书的内容应包括：设计任务书；目录；设计方案简介（流程和方案的说明及论证）；工艺计算及主要设备设计；工艺流程图和主要设备的工艺条件图；辅助设备的计算和选型；设计结果汇总；设计评述（对设计的评述及有关问题的分析讨论）；参考文献。

带控制点的工艺流程图的绘制，塔板布置图的绘制。

三、进度安排

序号	设计内容	学时	备注
1	授课 1（塔设备）	2	
2	设计方案的选定，操作压力、进料状态及加热方式的确定。	2	
3	工艺计算：物料衡算；回流比的确定；理论板数及实际塔板数的确定；热量衡算。	3	
4	设备计算：塔板的型式、结构及主要尺寸的选取。	3	
5	流体力学计算和校核；负荷性能图；塔体总高度的计算。	3	
	辅助设备的计算与选型；接管尺寸的确定。	2	
8	带控制点的工艺流程图的绘制，塔板布置图的绘制。	3	
8	考核	2	面试的形式

四、成绩的考核与评定办法

通过答疑、质疑、书面测验、评阅设计说明书和图纸和口头答辩，全面考核学生完成任

务的质量和水平。

(1) 说明书的质量及图纸质量 60%

(2) 答辩 30%

(3) 平时表现 10%

设计成绩采用优、良、中、及格和不及格五级记分。

五、参考书目

1. 马江权等. 化工原理课程设计. 北京: 中国石化出版社, 2014
2. 匡国柱, 史启才. 化工单元过程及设备课程设计. 北京: 化学工业出版社, 2007
3. 马沛生等. 石油化工基础数据手册, 续编. 北京: 化学工业出版社, 1993
4. 卢焕章等. 石油化工基础数据手册. 北京: 化学工业出版社, 1982
5. 王松汉等. 石油化工设计手册第 1 卷, 石油化工基础数据. 北京: 化学工业出版社, 2002
6. 童景山等. 流体的热物理性质. 北京: 中国石化出版社, 1996
7. 天津大学化工原理教研组. 化工原理课程设计. 天津: 天津大学出版社, 2002
8. 涂伟萍, 陈佩珍, 程达芳. 化工过程及设备设计. 北京: 化学工业出版社, 2000
9. 化学工程编委会. 化学工程手册第 13 篇: 汽液传质设备. 北京: 化学工业出版社, 1981
10. 化工部化工工艺孔管设计. 化工管路手册 (上下册). 北京: 化学工业出版社
11. 兰州石油机械研究所主编. 现代塔器技术. 北京: 烃加工出版社
12. 化工百科全书编委会. 化工百科全书. 北京: 化学工业出版社
13. 化学工程手册编委会. 化学工程手册第 1 篇, 物性数据. 北京: 化学工业出版社, 1989
14. 上海医药设计院. 化学工艺设计手册. 北京: 化学工业出版社, 1989
15. 刘光启等. 化工物性算图手册. 北京: 化学工业出版社, 2002

《发酵工程课程设计》教学大纲

课程名称	中文	发酵工程课程设计			
	英文	Course Design of Fermentation Engineering			
课程编码		开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014. 6
课程类别	S	学 分	3.0	学 时	60
先修课程	化工原理	工程制图与 CAD	生物分离工程	发酵工程 (上)	发酵工程 (下)
先修课程代码	14010081	20030051	12710061	12570051	18160051
适用专业	生物工程				
选用教材	自编, 生物工程设备与工艺设计				
撰 写 人	王利群	审 定 人	卿 青	批 准 人	蔡志强

一、课程的性质与目的

《发酵工程课程设计》是发酵工程教学的一个重要环节，是生物工程专业学生在毕业设计前进行的一次综合训练，是一门实用性和技术性很强的专业课程。学习本课程的目的是使学生在学完生物工程专业的所有课程后，综合运用所学专业知 识，对生物产品的指定生产工段进行初步设计。

学生通过该课程的学习，在知识、能力、素质等方面应达到一下目标：

(1) 进一步巩固加深所学《化工原理》、《工程制图与 CAD》、《发酵工程》、《生物分离工程》等专业课程的基本理论知识，使之系统化、综合化，并与生产实际相结合；

(2) 掌握文献检索、资料查阅的基本方法，能够运用现代信息技术搜集相关信息，具备综合分析信息和独立获得新知识的能力，从而进一步了解发酵工业的新工艺、新技术和新设备的发展动态；

(3) 具备使用有关手册、图标，收集合适数据及正确选用计算公式的能力，具有正确选择设计参数，从技术可行和经济合理两个方面分析问题的工程观念和能力；

(4) 具有正确、迅速地进行主要设备及某些辅助设备设计的能力；

(5) 掌握发酵工厂初步设计的程序和方法，具有综合运用生物工程理论和技术手段设计相关系统和过程的能力，并能综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等因素，具有用简洁的文字和适当的图表来表达自己设计思想的能力；

(6) 了解与生物工程相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

二、课程设计的教学内容与基本要求

1. 设计题目

某生物制品的发酵工段、分离纯化工段、空气预理工段的设计，一人一题。

2. 设计内容

(1) 查阅文献，选择设计方案；

(2) 工艺计算，包括物料衡算和能量衡算；

(3) 设备设计，包括主要设备的设计与计算，辅助设备的选型；

(4) 编写设计说明书；

(5) 绘图：CAD 图纸 1 张，手绘图纸 1 张。

3. 设计要求

(1) 设计方案的选择：通过查阅文献，比较不同生产流程的技术先进性和经济合理性等，选择最佳设计方案，并对所选择的工艺流程进行论证，确定工艺过程的重要参数。

(2) 工艺计算：完成工艺流程各个过程的物料衡算和能量衡算，主要设备的工艺条件、工艺参数的计算，要做到对所涉及的所有物料进行计算，而不仅仅是产品。

(3) 设备设计：对主要设备，要在满足工艺条件的前提下进行结构设计，设备台套数选择时要考虑生产周期、生产班次等因素，在此基础上确定设备的型号规格；对辅助设备，考虑物料性质、工艺要求等条件进行选型，同时要满足生产能力的要求。

(4) 说明书：要参照毕业设计说明书的内容和格式要求进行规范撰写（由于工艺流程不完整，课程设计在内容上不要求经济估算），要标注参考文献。

(5) 绘图：要求绘制带控制点的工艺流程图和物料流程图，2#或 3#图纸，带控制点的工艺流程图为 CAD 图，物料流程图为手绘图。

4. 需要提交的设计作品

- (1) 设计说明书
- (2) CAD 图纸 1 张, 手绘图纸 1 张

三、进度安排

序号	设计内容	学时	备注
1	设计方案的 选择	10	接受设计任务, 熟悉与设计相关的图书、资料、手册; 通过查阅国内外文献, 选择工艺流程, 并进行简要论述。
2	工艺计算	18	确定进出主要设备的各种物料的方式和状态, 流程中设备的位置和关系, 画出流程框图, 进行工艺计算, 包括物料衡算和能量衡算。物料衡算确定各物料流量/用量, 能量衡算确定加热介质、冷却介质的消耗量。
3	设备设计	12	选择合适的设备类型, 计算设备的主要工艺尺寸, 并确定所需台套数。
4	撰写说明书	8	内容包括: 设计任务书、目录、设计原则、设计方案简介、工艺计算、设备选型、生产安全、环境保护、设计结果汇总、参考文献等。
5	绘图	12	带控制点工艺流程图 (CAD 图)、物料流程图 (手绘图), 2# 或 3# 图纸。
6	答辩		

四、成绩的考核与评定办法

通过出勤率、课堂表现、设计说明书、图纸和答辩情况, 综合考核学生完成任务的质量和水平。其中, 设计说明书占 40%, 图纸占 20%, 答辩占 15%, 课堂表现占 15%, 出勤率 10%。

五、参考书目

1. 沈自法, 发酵工程工艺设计, 上海: 华东理工大学出版社, 1994
2. 吴思方, 发酵工厂工艺设计概论, 北京: 中国轻工业出版社, 1995
3. 邓毛程, 氨基酸发酵生产技术, 北京: 中国轻工业出版社, 2007
4. 中国石化集团上海工程有限公司, 化工工艺设计手册, 北京: 化学工业出版社, 2003
5. 陈国豪, 生物工程设备, 北京: 化学工业出版社, 2007

《生物工程专业生产实习》教学大纲

课程名称	中文	生物工程专业生产实习			
	英文	Biological Engineering Field Practice			
课程编码		开课学院	制药与生命科学	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	4.0	学 时	80
先修课程	全部专业课程				
先修课程代码					
适用专业	生物工程				
实习方式	集中 (<input checked="" type="checkbox"/>) 分散 (<input type="checkbox"/>) 其他 (<input type="checkbox"/>)				
选用教材	实习指导手册				
撰 写 人	卿青	审 定 人	王利群	批 准 人	蔡志强

一、实习的目的与任务

1. 实习目的

- (1) 加深学生对工厂及具体生物工程设备、相关操作的感性认识，让学生进一步了解所学专业的性质，以便今后更好地学习专业基础课及专业课。
- (2) 收集各项技术资料和生产数据为写实习报告作好准备。
- (3) 培养学生理论联系实际、热爱劳动和向工人师傅学习的好品德。

2. 实习任务

- (1) 掌握生物工程（发酵）生产的安全知识。
- (2) 实习工厂的一般了解与参观。
- (3) 深入车间实地学习，观看录像加深印象。
- (4) 收集各项资料，记好实习日记。
- (5) 在条件允许的情况下听取技术报告，参加生产技术会议。
- (6) 完成个人作业与实习报告。

二、实习的教学内容与基本要求

1. 实习内容

根据上述实习任务，实习内容有以下几个方面：

1、组织各类生产参观

(1) 实习工厂全厂及有关车间的一般性参观，了解全厂与有关车间的概貌，扩大眼界，丰富知识。

(2) 车间报告及参观：由车间请专人作报告，要求较详细地车间的生产方法、工艺流程及主要操作岗位的操作规程条件；主要设备的结构和材料；本车间安全上的特殊要求；车间生产上的改进和存在的哪些问题；车间的组织、管理及人员构成。

2、深入车间、加深认识

(1) 在了解生产方法的基础上熟悉流程，了解各设备和管道等的作用，管道的配管和流向。无菌、灭菌等的操作及控制手段。

(2) 了解各种设备，尤其是主要设备和运转机器的类型、规格、结构、性能和特点（包

括材质及大小)。

- (3) 了解本车间的安全技术和措施。
- (4) 了解动力机械的特征和容量(泵、鼓风机、压缩机等)。
- (5) 厂房结构及建筑等要求。
- (6) 车间人员编制, 岗位工人人数及辅助工人数及一般性技术经济指标。

3、组织学生观看有关的录像资料片, 让学生在尽可能短的时间内了解工厂的构成, 熟悉工厂的特点, 特别是现代发酵工程, 酶工程生产特点。

2. 实习要求

在实习期间应向学生布置个人作业题, 学生根据题意考虑构思, 准备资料, 并在实习后期完成。个人作业题的内容大致有:

- (1) 主要设备的原理与目的。
- (2) 实习车间(工段)的生产方法、工艺流程、主要设备、关键岗位控制手段的专题详述。
- (3) 存在问题及改进方案。

3. 需要提交的实习材料

- (1) 实习日记
- (2) 实习报告

三、实习教学安排

序号	教学内容	学时	实习场所	备注
1	掌握相关产品的发酵工艺和相关设备、装置的生产原理, 了解实习工厂的特殊安全要求等	20	常熟华理发酵研究中心	实习地点根据工厂生产情况待定
2	茶叶提取的工艺流程和相关设备	20	天润 714	校内实习
3	生物制药的工艺和相关设备, 了解实习工厂的特殊安全要求等	20	常州佳尔科药业集团有限公司	实习地点根据工厂生产情况待定
	了解制药相关的生产线和相关设备, 主要设备的操作规程、了解实习工厂的特殊安全要求等	20	江苏亚邦药业集团股份有限公司	实习地点根据工厂生产情况待定

四、成绩的考核与评定办法

教师按大纲的要求, 对学生进行, 按优、良、中、及格、不及格五级记分给予评分。评定成绩时还应参考下列情况:

- 1、工厂技术人员和指导教师对学生态度的评定和学习成绩的意见;
- 2、学生实习日记的记录情况和实习报告完成情况;
- 3、实习期间及结束时的考核成绩, 两天提问一次, 作为实习期间考核成绩。

五、实习安全

- 1、学生进入工厂车间前必须通过工厂相关人员安全知识教育和培训;
- 2、牢固树立安全意识, 严格遵守工厂安全制度, 杜绝各类安全事故的发生;
- 3、未经厂方技术人员的同意, 不得随意触弄各类计算机、阀门、仪表、开关等;
- 4、学生要服从指导教师的安排, 严格遵守各项规章制度, 按时上下班。如出现严重的

违纪并影响实习正常进行的情况，可以取消违纪者的实习资格。

六、参考书目

根据具体实习地点及工艺过程和特点定。

《生物工程专业实验》教学大纲

课程名称	中文	生物工程专业实验			
	英文	Biological Engineering Experiments			
课程编码		开课学院	制药学院	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	4	学 时	80
先修课程	微生物学	生物化学			
先修课程代码	12530071	12510081			
适用专业	生物工程				
选用教材	自编，生物工程专业实验指导手册				
撰 写 人	王利群	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

《生物工程专业实验》是生物工程必修的实践性课程，是从工程和工艺两个角度出发提高学生的实践动手能力。本课程是以细胞工程、细胞组织培养、基因工程、发酵工程等专业理论课为理论基础，借助现代生物技术手段，来考察学生掌握实验理论和实验操作，促进学生动手能力的一门实验课程。本课程可为学生的专业技能操作提高打下良好基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，将使学生了解有关生物工艺过程上的实验技术和方法；掌握过程开发的基本研究方法和实验基本技能；培养学生的创造性思维方法、理论联系实际学风和严谨的科学实验态度，提高实践动手能力，为毕业环节乃至今后从事生物工程领域相关工作打下扎实的基础。

三、本课程开设的实验项目及学时安排

序号	实验项目名称	学时	实验类型	学习目标		是否开放	实验要求
				知识目标	能力目标		
1	α -淀粉酶的发酵生产及其分离	20	③	学习小型发酵罐的操作使用方法，熟悉枯草芽	掌握枯草芽孢杆菌 α -淀粉酶发酵	是	①

	纯化实验			<p>孢杆菌 α-淀粉酶发酵的基本过程和发酵过程中一些重要参数的调控，学习酶的分离纯化方法</p>	<p>的基本方法</p>		
2	果酒的酿造	20	③	<p>1. 掌握微生物法发酵果酒的工艺流程；</p> <p>2. 掌握明胶-单宁法澄清发酵液；</p> <p>3. 学会果酒理化指标的测定，包括酒度、残糖及总酸；</p> <p>4. 学会采用 GC-MS 测定果酒香气的主要成分。</p>	<p>1. 具有运用生物工程专业基础知识来解决问题的能力，针对本实验内容，通过查阅资料，了解新技术和新方法；</p> <p>2. 具有设计和实施生物工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析，具有研究和开发产品及技术的初步能力；</p> <p>3. 具有追求创新的态度和意识，在实验过程中树立安全、环保、法律、经济、健康、伦理等意识。</p>	是	①
3	大肠杆菌中质粒的提取与转化	20	③	<p>1. 掌握生物实验中的无菌操作技能，正确使用微量移液器、超净工作台、高压灭菌锅等设备；</p> <p>2. 掌握用碱裂解法从大肠杆菌中抽提质粒 DNA，并用琼脂糖凝胶电泳检验的实验操作；</p> <p>3. 掌握用钙离子法制备感受态细胞，并将质粒 DNA 导入大肠杆菌感受态细胞的实验操作。</p>	<p>1. 具有运用生物工程专业基础知识来解决问题的能力，针对本实验内容，通过查阅资料，了解新技术和新方法；</p> <p>2. 具有设计和实施生物工程实验的能力，并能够对实验结果进行分析，具有研究和开发产品及技术的初步能力；</p> <p>3. 具有追求创新的态度和意识，在实验过程中树立安全、环保、法律、经济、健康、伦理等意识。</p>	是	①
4	食品、药品微生	20	④	<p>1. 检索并了解国家相关</p>	<p>1. 根据实验目标</p>	是	①

物的检测、分离纯化和鉴定		<p>的食品卫生标准及药品安全标准，了解细菌总数、霉菌总数、大肠菌群数在食品、药品评价中的意义；</p> <p>2. 掌握细菌的分离和活菌计数的相关原理；</p> <p>3. 对分离到的微生物（细菌、霉菌）进行初步的形态学观察。</p>	<p>查阅相关文献资料，整理并归纳的能力；</p> <p>2. 学习并完成实验设计；</p> <p>3. 掌握细菌分离和活菌计数的基本方法；</p> <p>4. 学习和掌握微生物鉴定仪的检测方法。</p>
--------------	--	--	--

说明：（1）实验类型有：①演示；②验证；③综合；④设计；⑤其它；（2）实验要求有：①必修；②选修；③其他）

四、安全事项

1、实验室内保持整洁、安静、严肃，未经批准无关人员不得进入实验室，禁止在实验室工作区域进食、饮水、吸烟、化妆和处理隐形眼镜。

2、一切实验均应认真遵守操作规程，并采取安全措施。实验中实验人员不得擅自离开岗位。对于正在使用的电炉、酒精灯等明火应加以看管。

3、爱护仪器设备，除指定使用的仪器外，未经指导老师许可，不得自行拆卸、插拔仪器，不得随意动用与实验无关的设备及用品，不得将非本人物品带出实验室，实验用品不准挪作他用，违者教师有权令其终止实验并离开实验室。

4、禁止乱拉乱接电源，经常检修，维护线路以及通风、消防设备等，保持完好。走道上不准堆放物品，以保持畅通。

5、实验室内的仪器、药品、气体要做好防火、防爆、防潮、防尘、防腐蚀。任何仪器不准私自拿出实验室。外单位借用，须经设备负责人认可，并办理借出手续。

6、有喷溅的可能时，为了防止眼睛或面部受到泼溅物的伤害，应戴安全眼镜、面罩（面具）或其他防护设备。

7、若实验室发生诸如火灾等重大事故时，应及时切断电源，并按次序撤离。

8、不得在实验室内穿露脚趾的鞋子，在实验室工作时，任何时候都必须穿着工作服。

五、实验成绩的考核与评定办法

实验的考核包括三个部分，实验室表现占 40%，实验结果占 30%，实验报告占 30%。实验室表现包括实验态度、纪律和操作的规范性等；实验结果分 4 个等级：完成实验并结果理想、完成实验但结果不理想、基本完成实验但没有结果、未能完成实验；实验报告要求分析实验中出现的现象，对不理想的结构分析原因，认真解答思考题，分析在预习过程中产生的疑问等。

六、参考书目

1、孙俊良，《淀粉糊精制备及淀粉酶生产》科学出版社，2014-12-1 第一版

2、葡萄酒、果酒通用试验方法 GB/T15038-94

3、马惠玲等. 苹果酒酿造工艺流程及酒精生产规律的研究(I) [J]. 食品与发酵工业;

2001b(5):24~27.

4、王华,李华,刘拉平等.菠萝果酒香气成分的GC-MS分析[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2005,33(4):143~146.

《生物工程专业训练(毕业环节前期工作)》教学大纲

课程名称	中文	生物工程专业训练(毕业环节前期工作)			
	英文	Preliminary Training for Bioengineering Graduation			
课程编码		开课学院	制药与生命科学学院	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	2	学 时	2周
先修课程	所有理论课及实践性环节				
先修课程代码					
适用专业	生物工程				
选用教材					
撰 写 人	卿青	审 定 人	卿青	批 准 人	蔡志强

一、课程性质

生物工程专业训练是生物工程专业实践必修课,是为毕业环节作准备的综合性实践环节。生物工程专业训练是在培养生物工程专业技术人员的教学过程中与毕业环节相配套的培养过程。它是对学生学习期间所获得知识的综合考察,也是理论与实践相结合的具体应用。

二、课程目标

在毕业设计(论文)准备过程中,学生在教师的指导下,如何通过查阅文献资料、设计实验方案、综合运用相关的基础理论和专业知识,撰写毕业论文开题报告、文献综述、实验计划等准备过程,培养学生的文献资料综合运用和设计能力,提高综合素质,完成在校期间的工程师基本训练。在生物工程专业训练过程中,学生通过查阅文献,确定方案,选择工艺,制定计划等,培养学生综合运用所学知识和技能,独立分析和解决问题的能力,为更好做毕业环节作准备。

通过生物工程专业训练,学生应具备较强的查阅文献资料,对文献进行调查、收集、加工整理各种信息的能力和获取新知识的能力;具备创新意识、严肃认真的治学态度和严谨求实的工作作风以及较好的团队合作意识。巩固、加深、扩展所学基础知识,提高学生获取知识的能力,进一步加强文献检索、科学计算、绘图、计算机应用等方面的基本技能,为毕业环节作准备。

三、教学内容及学时分配

序号	设计内容	学时	备注
1	文献检索、整理归纳，撰写开题报告；设计实验方案、选择工艺路线，深入学习各种科学软件的运用。	2周	

四、成绩的考核与评定办法

对文献综述和开题报告进行评分，由指导教师给定成绩，成绩进入毕业环节。

《毕业设计（论文）》教学大纲

课程名称	中文	毕业设计（论文）			
	英文	Undergraduate Project Design (Thesis)			
课程编码		开课学院	制药与生命科学	撰写时间	2014.6
课程类别	S	学 分	18	学 时	360
先修课程	全部专业课程				
先修课程代码					
适用专业	生物工程				
是否含有实习	否				
选用教材	(列出作者、书名、版次、出版社、出版年月)				
撰 写 人	卿青	审 定 人	王利群	批 准 人	蔡志强

一、毕业设计（论文）的目的与任务

毕业环节分为工程设计和工程论文。它是一个综合性实践环节。它是对学生学习期间所获得知识理论与实践相结合的具体应用。在工程设计和工程论文过程中，学生通过查阅文献，确定方案，选择工艺，开展工程设计或实验研究，撰写科技论文、报告，培养了综合运用所学知识和技能，独立分析和解决问题的能力。

二、毕业设计（论文）的 基本要求

1. 毕业设计的基本要求

(1) 学生应根据课题要求查阅有关的专著及国内外文献资料，并注意分析比较各种观点，提出自己的设计方案，写出开题报告并完成一篇英文文献的文献翻译工作。

(2) 学生能按任务书的要求，在教师的指导下独立完成所要求的内容，设计方案合理、可行，计算正确且符合工程要求，图面质量符合规定，说明书文理通顺，书写整洁；设计结

论论点明确，论据充分，结论正确；体现先进技术、新的试验方法和计算方法，设计有一定技术经济分析。

(3) 学生应注意工作进度，定期与指导教师交流设计结果，发现问题立即改正，切忌任意编造数据，弄虚作假，或出现问题不向指导教师报告。

2. 毕业论文的基本要求

(1) 学生应根据课题要求查阅有关的专著及国内外文献资料，并注意分析比较各种观点，提出自己的见解，写出开题报告。对实验过程中的现象和实验结构数据及时归纳整理，应仔细思考，作出判断。

(2) 学生认真从事实验工作，相互协作，既应注意发挥个人独立工作能力，又应相互配合共同完成任务。

(3) 学生应注意工作进度，随时归纳整理实验数据，发现问题立即改正，切忌任意删改数据，弄虚作假，或出现问题不向指导教师报告。

(4) 做好保密工作，论文内容与数据不经指导教师和领导同意一律不得外传。

(5) 要求学生主动做好实验前的准备工作，爱护仪器设备，遵守实验室有关规章制度，尊重实验室人员的劳动，协助实验室工作人员搞好管理工作。

三、实验室安全要求

(1) 学生在实验室应保持安静，不得高声喧哗、打闹，不准随地吐痰、抽烟、乱丢纸屑和杂物，不准将食物带入实验室。进入实验室应穿实验服，服从指导老师和实验员的安排。

(2) 爱护仪器设备，除指定使用的仪器外，未经指导老师许可，不得自行拆卸、插拔仪器，不得随意动用与实验无关的设备及用品，不得将非本人物品带出实验室，实验用品不准挪作他用，违者教师有权令其终止实验并离开实验室。

(3) 对实验室公物、门窗、水电、用具、仪器和设备，要妥善保管和爱护，凡损坏仪器设备者应及时向指导老师或实验员报告。如果因违反实验室规章制度而造成设备的损坏、丢失、实验室软环境的破坏等事故，实验室有权责令当事人写出书面检查，并按相关规定进行处理。

(4) 要节约水、电和药品。对有毒有害物质必须在教师指导下进行处理，不准乱扔、乱放。

(5) 学生实验完毕后，应按规定程序关闭仪器、设备、电源和水源，并做到清洗器皿、清理桌子和清扫地面。

(6) 若实验室发生诸如火灾等重大事故时，应及时切断电源，并在指导老师的指挥下按次序撤离

四、成绩的考核与评定办法

(1) 毕业论文成绩采用结构分制，即指导教师评分，审阅教师评分和答辩评分，三部分比例为 40: 30: 30，最终成绩采用优、良、中、及格、不及格五级记分。

(2) 成绩优良率应控制在 60%以内。其中，优秀率不得超过 20%。

(3) 毕业环节成绩由各系向学生公布。

五、参考书目

根据具体设计（论文）课题定。