



湖南理工学院
HUNAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

课程质量标准汇编

(化工学院 2010)

教务处编印

目 录

高分子化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	1
工程数学	课程简介·教学大纲·考核大纲	6
化学工艺学	课程简介·教学大纲·考核大纲	12
化工过程开发	课程简介·教学大纲·考核大纲	17
化工原理	课程简介·教学大纲·考核大纲	21
化学反应工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	29
环境化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	33
结构化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	37
精细化工概论	课程简介·教学大纲·考核大纲	42
谱学原理	课程简介·教学大纲·考核大纲	48
生物化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	55
生物技术概论	课程简介·教学大纲·考核大纲	64
食品营养学	课程简介·教学大纲·考核大纲	71
无机化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	78
无机及分析化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	86
物理化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	97
药物化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	108
仪器分析	课程简介·教学大纲·考核大纲	114
应用电化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	120
有机化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	126
中级无机化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	133
分析化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	138
工业化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	144
化工仪表及自动化	课程简介·教学大纲·考核大纲	149
化学史	课程简介·教学大纲·考核大纲	155
化学教学论	课程简介·教学大纲·考核大纲	160
催化剂工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	165
化工安全工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	172
化工分离工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	178
化工热力学	课程简介·教学大纲·考核大纲	183
化工设备机械基础	课程简介·教学大纲·考核大纲	190
化工设备机械基础课程设计	课程简介·教学大纲·考核大纲	196
化工设计	课程简介·教学大纲·考核大纲	201
工业药剂学	课程简介·教学大纲·考核大纲	207
化学反应工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	214
制药分离技术	课程简介·教学大纲·考核大纲	218

药理学	课程简介·教学大纲·考核大纲	224
药事管理学	课程简介·教学大纲·考核大纲	239
药物分析及实验	课程简介·教学大纲·考核大纲	246
药物合成反应	课程简介·教学大纲·考核大纲	253
药物化学进展	课程简介·教学大纲·考核大纲	259
制药设备与车间设计	课程简介·教学大纲·考核大纲	264
天然药物化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	272
工业微生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	277
发酵工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	284
基因工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	291
免疫学	课程简介·教学大纲·考核大纲	300
普通生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	307
生物治疗学	课程简介·教学大纲·考核大纲	318
遗传学	课程简介·教学大纲·考核大纲	322
分子生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	329
专业英语	课程简介·教学大纲·考核大纲	339
抗体工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	349
酶工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	354
发育生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	361
生物分离技术	课程简介·教学大纲·考核大纲	370
生物化学	课程简介·教学大纲·考核大纲	376
生物信息学	课程简介·教学大纲·考核大纲	383
生物制药技术	课程简介·教学大纲·考核大纲	389
微生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	394
细胞工程	课程简介·教学大纲·考核大纲	401
细胞生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	407
疫苗学	课程简介·教学大纲·考核大纲	417
动物生物学	课程简介·教学大纲·考核大纲	422

高分子化学 课程简介

课程名称	高分子化学				
英译名称	polymer chemistry				
课程代码	17D01515	开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	基础化学教研室	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	高分子化学				
教材出版信息	化学工业出版社， 2007年9月第4版，书号：ISBN 978-7-122-00256-3				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
杨长安	男	研究生	博士	讲师	2
何斌鸿	男	研究生	硕士	讲师	21
课程简介					
<p>高分子化学是研究高分子化合物（简称高分子）合成（聚合）和化学反应的一门学科，同时还涉及到聚合物的性能。是一门化学及应用化学专业学生必修的专业基础课。它以有机化学和物理化学等作为基础，又为后续课程的学习打下理论基础。本课程主要使学生掌握高分子的基本概念，合成高分子化合物的基本原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法，高分子化学反应的特征，以及聚合方法的选择；并对高分子领域发展的历史背景、重大事件和研究前沿给以承上启下的介绍，提高学生的学习兴趣。</p>					

高分子化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，化学、应用化学、化学工程与工艺、制药工程专业

课程代码：41D00516、17D01515

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：有机化学、物理化学

后续课程：精细化工概论、化工设计

二、课程性质与任务

高分子化学是一门化学工程与工艺、制药工程专业学生选修的专业基础课。它以有机化学和物理化学等作为基础，又为后续课程的学习打下理论基础。

本课程的任务是通过课堂教学，使学生掌握高分子的基本概念，合成高分子化合物的基本原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法，高分子化学反应的特征，以及聚合方法的选择；并对高分子领域发展的历史背景、重大事件和研究前沿给以承上启下的介绍，将该领域的最新研究进展穿插其中，提高学生的兴趣。

三、教学目的与要求

要求学生掌握高分子的基本概念、性质、合成方法。本课程的重点放在聚合反应原理上，但不能忽视与结构、性能、应用等方面的联系，并在讲授各章时加以渗透。着重介绍比较成熟的理论和知识，如自由基聚合、自由基共聚合、逐步聚合以及聚合实施方法中的乳液聚合；而对离子聚合、配位聚合及高分子化学反应等尚有争议、处于发展的内容则从简。本课程的先进性和特点在于以有机化学和物理化学为重要基础，以聚合机理和动力学为主线贯穿全课程。考虑到学生毕业后的去向，本课程力求理论联系实际，具有很强的实用性。

四、教学内容与安排

第一章 绪论 4 学时

本章学习要求：1 了解高分子化学及其发展简史；2 掌握单体、高分子、聚合物的结构单元、聚合度、几何形状、聚集态等几个基本术语、概念和定义；3 掌握聚合物的通俗命名法和系统命名法；4 了解聚合物的分类方法及合成高分子的制备方法；5 掌握聚合物分子量和分子量分布的概念，会计算数均分子量和重均分子量

讲授内容：高分子化学及其发展简史；聚合物的基本概念；聚合物的命名和分类；合成高分子的一般制备方法；聚合物的分子量和分子量分布

本章重点：聚合物的基本概念、结构与命名；分子量和分子量分布

本绪论难点：高分子与小分子的区别；聚合物的结构与命名；聚合物平均聚合度的计算；聚合物分子量多分散性

第二章 缩聚和逐步聚合 6 学时

本章学习要求：1 掌握逐步聚合反应分类、官能团的等活性、线型与体型逐步聚合、连锁聚合与体型逐步聚合、反应程度与转化率、当量系数与过量分率、结构预聚物与无规预聚物等基本概念；2 掌握线性逐步聚合相对分子质量控制方法及其计算；3 掌握体型逐步聚合凝胶点控制方法及其计算；4 能正确书写重要逐步聚合产品合成反应式；5 掌握四种逐步聚合方法的区别

讲授内容：逐步聚合反应分类；官能团的等活性；比较线型、体型逐步聚合、连锁聚合；线型逐步聚合反应聚合度的控制；体型逐步聚合凝胶点的控制；逐步聚合施方法

本章重点：逐步聚合的机理；线型聚合的条件；分子量的分布和控制；凝胶点

本章难点：线性逐步聚合反应机理与动力学；控制线性逐步聚合相对分子质量方法；控制体型逐步聚合凝胶点

第三章 自由基聚合 8 学时

本章学习要求：1 掌握自由基聚合机理；2 了解自由基聚合引发剂及引发反应；3 了解自由基聚合反应动力学；4 掌握链转移反应等因素对分子量的影响

讲授内容：自由基聚合机理；单体结构与聚合类型；自由基聚合的基元反应；引发剂与引发反应；自由基聚合反应动力学；分子量和链转移反应

本章重点：自由基聚合的基元反应；单体结构与聚合类型；引发剂与引发反应；引发效率；聚合速率方程；自动加速现象；链转移反应与分子量的关系

本章难点：单体结构与聚合类型；引发反应；自动加速现象

第四章 自由基共聚合 6 学时

本章学习要求：1 掌握二元共聚物的分类；2 了解二元共聚物组成方程及组成曲线；3 掌握共聚物组成分布及

其组成的控制方法；4 了解影响竞聚率的因素

讲授内容：共聚的概念；二元共聚物的分类；二元共聚物组成方程；二元共聚物组成曲线；竞聚率；共聚物组成分布及其组成的控制；影响竞聚率的因素

本章重点：二元共聚物的分类；二元共聚物组成方程及组成曲线；竞聚率；共聚物组成的控制

本章难点：竞聚率；共聚物组成的控制

第五章 聚合方法 4 学时

本章学习要求：1 了解本体聚合的实施方法；2 掌握溶液聚合、悬浮聚合及乳液聚合的实施方法

讲授内容：本体聚合；溶液聚合；悬浮聚合；乳液聚合

本章重点：悬浮聚合；乳液聚合

本章难点：悬浮聚合中分散剂及其分散作用；乳液聚合中特殊的聚合机理

第六章 离子聚合（自学）

本章学习要求：1 掌握阳离子聚合适用的单体和引发剂；2 了解阳离子聚合机理；3 掌握阴离子聚合适用的单体和引发剂；4 掌握阴离子聚合反应机理，活的聚合及其应用

第七章 配位聚合（自学）

本章学习要求：1 掌握聚合物的立体异构；2 掌握 Ziegler-Natta 引发剂；3 了解 α -烯烃配位聚合机理

第八章 开环聚合（自学）

本章学习要求：1 掌握开环聚合的热力学和动力学特征；2 了解常见单体的开环聚合；3 了解开环聚合的一般机理

第九章 聚合物的化学反应 4 学时

本章学习要求：1 掌握几率效应、邻近基团效应、相似转变、聚合度变大的反应、聚合度变小的反应、解聚、老化等基本概念；2 掌握聚合物的化学反应特征及影响因素；3 掌握重要的降解反应类型；4 能正确书写重要的聚合物化学反应式：纤维素、聚醋酸乙烯、离子交换树脂、过氧化物交联。

讲授内容：聚合物的化学反应特征及影响因素；重要的聚合物的相似转变反应；重要的聚合度变大的反应；重要的降解反应。

本章重点：聚合物的相似转变；聚合度变大的反应；聚合度变小的反应

本章难点：聚合物的化学反应特征及影响因素

五、教学设备和设施

多媒体教室、黑板、黑板笔

六、课程考核与评估

课程论文

七、附录

教学参考文献目录

1.《高分子化学》，潘祖仁主编，化学工业出版社，1997
2.《高分子化学》，韩哲文主编，华东理工大学出版社，1994；

3.《高分子化学及工艺学》，胡学贵主编，化学工业出版社，1994

4.《高分子化学》周其凤，胡汉杰主编，化学工业出版社，2001

教学网络提示

制定人：何斌鸿

审核人：刘永兵

高分子化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学、化学工程与工艺、制药工程专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺、制药工程专业的本科学生；

二、考核目的

检查学生对高分子的基本概念、性质、合成方法的掌握程度以及将所学知识应用到实际生产中的能力。

三、考核形式与方法

课程论文（考查）

四、课程考核成绩构成

平时 70%，课程论文 30%

五、考核内容与要求

单体、高分子、聚合物的结构单元、聚合度、几何形状、聚集态等几个基本术语、概念和定义；聚合物的通俗命名法和系统命名法；数均分子量和重均分子量计算；自由基聚合机理；自由基聚合反应动力学；链转移反应等因素对分子量的影响；二元共聚物的分类；二元共聚物组成方程及组成曲线；共聚物组成分布及其组成的控制方法；溶液聚合、悬浮聚合及乳液聚合的实施方法；逐步聚合反应分类；官能团的等活性；比较线型、体型逐步聚合、连锁聚合；线型逐步聚合反应聚合度的控制；体型逐步聚合凝胶点的控制；逐步聚合施方法；聚合物的化学反应特征及影响因素；重要的聚合物的相似转变反应；重要的聚合度变大的反应；重要的降解反应等。

六、样卷

《高分子化学》课程期末考试试题

一、单项选择题（在每小题的四个备选答案中，选出一个正确答案，并将正确答案的序号填在题干的括号内。每小题 2 分，共 30 分）

1. 当 $r_1 > 1$, $r_2 < 1$ 而 $r_1 r_2 < 1$ 时，其共聚行为类型属于：（ ）

- A. 交替共聚 B. 理想共聚
C. 非理想共聚 D. 恒比共聚

2. 乳液聚合反应进入降速阶段的标志是：（ ）

- A. 单体液滴全部消失 B. 体系粘度恒定
C. 胶束全部消失 D. 引发剂消耗掉一半

3. 下列物质在不同的条件下既可用于自由基反应的引发剂、又可用作阻聚剂是：（ ）

- A. 苯酚 B. FeCl_3 C. DPPH D. O_2

4. 同时可以获得高聚合速率和高分子量的方法是：（ ）

- A. 本体聚合 B. 溶液聚合
C. 悬浮聚合 D. 乳液聚合

5. 自由基聚合反应的特征是：（ ）

- A. 慢引发、快增长、速终止
B. 快引发、快增长、难终止
C. 快引发、慢增长、无终止
D. 慢引发、慢增长、快终止

6. 在氯乙烯的自由基本体聚合中，聚氯乙烯的平均聚合度主要决定于：（ ）

- A. 单体 B. 引发剂 C. 温度 D. 压力

7. 已知苯乙烯自由基聚合的终止方式为偶合终止，当其成键几率 $P=0.999$ ，其平均聚合度为：（ ）

- A. 2000 B. 1000 C. 200 D. 100

8. 下列哪些反应属于聚合物的相似转变：（ ）

- A. 聚乙烯的氯化 B. 橡胶的硫化
C. PMMA 的解聚 D. 聚丁二烯的接枝

9. 已知偶氮二异丁腈的分解属于一级反应，在 50°C 时的 $k_d=2.64 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ，则其半衰期 $t_{1/2}$ 为：（ ）

- A. 5.1h B. 16.6h C. 73h D. 88h

10. 下列体系进行缩聚反应可以形成体型缩聚物的是：（ ）

- A. 1-2 官能度体系 B. 2-2 官能度体系
C. 2 官能度体系 D. 3-3 官能度体系

11. 下列预聚物属于无规预聚物的是：（ ）

- A. 碱催化酚醛预聚物 B. 酸催化酚醛预聚物
C. 环氧树脂 D. 聚氨酯

12. 既能进行阳离子聚合，又能进行阴离子聚合还可以进行自由基聚合的单体是：（ ）

- A. 乙烯 B. 丙烯 C. MMA D. 苯乙烯

13. 在自由基聚合反应中，导致聚合速率与引发剂浓度一次方成正比的可能原因是发生了：（ ）

- A. 双基终止 B. 单基终止

- C. 初级终止 D. 扩散控制终止

14. 1,3-丁二烯进行自由基聚合, $\Delta H^\ominus = 73 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S^\ominus = 89.0 \text{ J/(mol K)}$, 则 27°C 时平衡单体浓度为: ()

- A. $4.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$ B. $8.0 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
C. $5.76 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ D. $1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

15. 两种基团数相等的 2-2 官能度体系进行线形缩聚时, 当 $p=0.99$ 时, 体系的平均聚合度是: ()

- A. 10 B. 50 C. 100 D. 500

二、名词解释 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 热塑性聚合物和热固性聚合物
2. 悬浮聚合和乳液聚合
3. 反应程度和动力学链长
4. 引发剂效率和诱导分解
5. 降解和老化

三、写出合成反应方程式, (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 聚苯乙烯
2. 涤纶树脂
3. PMMA
4. 酚醛树脂

5. 聚苯醚

四、计算题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 等摩尔二元酸与二元醇缩聚, 平衡常数 K 为 1000, 在封闭体系中反应, 问反应程度和聚合度能达到多少? 如果羧基起始浓度为 1 mol/L , 要使聚合度达到 200, 需将 $[\text{H}_2\text{O}]$ 降低到怎样的程度?

2. 以过氧化二特丁基为引发剂, 在 60°C 下研究苯乙烯聚合。苯乙烯溶液浓度 (1.0 mol/L), 过氧化物 (0.01 mol/L), 引发和聚合初速分别为 4.0×10^{-11} 和 $1.5 \times 10^{-7} \text{ mol/(L s)}$ 。试计算: (1) ($f k_d$); (2) 初期聚合度; (3) 初期动力学链长。计算时采用下列数据和条件:

$C_M = 8.0 \times 10^{-5}$, $C_I = 3.2 \times 10^{-4}$, $C_S = 2.3 \times 10^{-6}$, 60°C 下苯乙烯密度为 0.887 g ml^{-1} , 60°C 下苯的密度为 0.839 g ml^{-1} , 设苯乙烯-苯体系为理想溶液。

3. 在共聚反应中, 单体对的竞聚率如下表所示:

r_1	0.05	0.01	0.01	0	0.2
r_2	0.10	0.01	0	0	5

计算 $f_1=0.5$ 时, 低转化率阶段的 F_2 约为多少?

制定人: 何斌鸿

审核人: 刘永兵

工程数学 课程简介

课程名称	工程数学				
英译名称	Engineering Mathematics				
课程代码	27D00112	开设学期	五		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	线性代数				
教材出版信息	高等教育出版社，2006年01月第五版，书号：ISBN 9787040212181				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘永兵	男	博 士	博 士	副教授	五 年
课程简介					
<p>工程数学是一门数学基础课，是理工科各专业必修课程，通过《工程数学》的教学，使学生了解和掌握行列式、矩阵、线性方程组、二次型等基本理论和基本知识，并具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决实际问题能力，同时使学生的抽象思维能力和数学建模能力受到一定的训练。提高学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、实际应用能力和解题的技能与技巧。</p>					

工程数学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺、制药工程

课程代码：27D00112

学时分配：36 学时

赋予学分：2 学分

先修课程：高等数学

后续课程：数值计算方法、化工数学

二、课程性质与任务

工程数学是一门数学基础课，是理工科各专业必修课程，开设这门课是为了让学生学习线性代数的基本知识和基本方法，使学生打下坚实的数学基础，掌握牢固的数学知识，提高学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、实际应用能力和解题的技能与技巧。学习该课程的学生应该具有微积分及代数基本知识。

三、教学目的与要求

通过《线性代数》的教学，使学生了解和掌握行列式、矩阵、线性方程组、二次型等基本理论和基本知识，并具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决实际问题能力，同时使学生的抽象思维能力和数学建模能力受到一定的训练。

四、教学内容与安排

(章、讲或编的目录用黑体/小四)

(其余用宋体/五号)

第一章 行列式

教学要点：

通过本章教学使学生较熟练地掌握二阶、三阶行列式的概念与计算， n 阶行列式的概念与性质、展开定理，克莱姆法则

1、了解行列式的概念，理解行列式的定义与性质。

2、会应用行列式的性质和行列式的展开定理计算行列式。

3、理解克莱姆法则。

4、会应用克莱姆法则解二、三元线性方程组。

教学时数：6 学时

教学内容：

第一节 二阶、三阶行列式(定义、展开、计算等)

第二节 n 阶行列式

一、排列与逆序

二、 n 阶行列式的定义及一些特殊的 n 阶行列式计算

第三节 行列式性质及利用行列式性质计算行列式

第四节 行列式按行(列)展开

一、行列式按某行(列)展开

二、行列式按某 k 行(列)展开

第五节 克莱姆法则(解线性方程组、方程组解情况讨论)

第二章 矩阵

教学要点：通过本章教学使学生较熟练地掌握矩阵的概念、性质、运算，几种特殊的矩阵，逆矩阵，矩阵的秩，矩阵的初等变换等基本知识。

1、理解矩阵的概念，了解单位矩阵、对角矩阵、上(下)三角矩阵、对称矩阵与反对称矩阵，以及它们的性质。

2、熟练掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律，了解方阵的幂、方阵乘积的行列式。

3、理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充要条件。

4、熟练掌握矩阵的初等变换，理解矩阵秩的概念，熟练掌握用行初等变换求逆矩阵及矩阵秩的方法。

教学时数：10 学时

教学内容：

第一节 矩阵的概念

第二节 矩阵的运算

一、矩阵的加法和数与矩阵的乘法

二、矩阵的乘法(定义及运算律)

三、矩阵的转置(定义及性质)

四、方阵的幂

第三节 几种特殊的矩阵

一、对角矩阵

二、数量矩阵

三、单位矩阵

四、三角形矩阵

第四节 分块矩阵

一、分块矩阵的定义、性质及应主要的问题

二、几种特殊的分块矩阵及有关运算

第五节 逆矩阵

一、逆矩阵的定义及其存在的充要条件

二、逆矩阵的计算公式

三、逆矩阵的性质

第六节 矩阵的初等变换

一、矩阵初等变换的定义及有关定理

二、用初等变换求逆矩阵的方法

第七节 矩阵的秩

一、矩阵秩的定义及其有关性质定理

二、矩阵初等行(列)变换求矩阵秩的方法

第三章 线性方程组

教学要点:

通过本章教学使学生能较好地掌握线性方程组的消元法,线性方程组解的结构, n 维向量, n 维向量空间,向量间的线性关系(线性组合、线性相关、线性无关),向量组的秩,向量组的极大无关组等基础知识。

1、会用消元法解方程组。

2、了解 n 维向量与 n 维向量空间的概念,掌握 n 维向量的线性运算。

3、了解向量组的线性相关性与线性无关性,会判断一个向量组是否线性相关。

4、掌握用初等变换的方法求向量组的极大无关组及向量组的秩。

5、掌握用初等变换的方法求方程组通解的方法。

6、了解线性方程组的一般形式与矩阵形式,知道线性方程组有解的判定定理。

教学时数: 10 学时

教学内容:

第一节 线性方程组的消元解法

一、线性方程组消元解法的一般步骤

二、线性方程组解的有关定理

第二节 n 维向量空间

一、向量及向量空间的定义

二、向量的线性运算律

第三节 向量间的线性关系

一、线性组合(定义及有关定理)

二、线性相关与线性无关(定义及定理)

三、关于线性组合与线性相关的定理

四、向量组的秩(向量组的极大无关组与向量组的秩定义、定理、初等变换求向量组的极大无关组与秩的方法)

第四节 线性方程组解的结构

一、齐次线性方程组解的结构

二、非齐次线性方程组解的结构

第四章 矩阵的特征值

教学要点: 通过本章教学使学生了解和掌握矩阵的特征值与特征向量,相似矩阵,实对称矩阵的特征值与特征向量,正交向量组,正交矩阵等知识。

1、理解矩阵的特征值与特征向量的概念,掌握求特征值与特征向量的方法,了解特征值与特征向量的性质。

2、理解相似矩阵的概念,了解相似矩阵的性质,知道一个矩阵与对角矩阵相似的条件。

3、了解正交向量组的概念,理解正交矩阵的概念,知道正交矩阵的性质。

4、掌握实对称矩阵化为对角矩阵的方法。

教学时数: 6 学时

教学内容:

第一节 矩阵的特征值与特征向量

一、矩阵特征值与特征向量的概念

二、特征值与特征向量的基本性质定理

第二节 相似矩阵

一、相似矩阵及其性质

二、 n 阶矩阵与对角矩阵相似的条件

第三节 实对称矩阵的特征值和特征向量

一、向量内积的定义与性质

二、正交向量组

三、正交矩阵

四、实对称矩阵的特征值和特征向量

第五章 二次型

教学要点:

通过本章教学使学生初步了解二次型,化二次型为标准形,二次型的分类等基础知识。

1、理解二次型与二次型的矩阵的概念。

2、用初等变换的方法化二次型为标准形,掌握用正交变换的方法化二次型为标准形。

3、知道正定二次型的定义与性质。

教学时数: 4 学时

教学内容:

第一节 二次型与对称矩阵

一、二次型及其矩阵

二、线性替换

第二节 二次型与对称矩阵的标准型

一、用配方法化二次型为标准型

二、用初等变换法化二次型为标准型

三、用正交替换法化二次型为标准型

第三节 二次型与对称矩阵的有定性

五、教学设备和设施

多媒体教室、黑板、黑板笔

六、课程考核与评估

考核方式为闭卷考试。严格考核学生出勤情况，达到学籍管理规定的旷课量取消考试资格。综合成绩根据平时成绩和期末成绩评定，平时成绩占 20%，期末成绩占 80%

七、附录

教学参考文献目录

教学网络提示

1、《线性代数》，同济大学数学教研室编，第五版，

上海：同济大学 高等教育出版社，2006

2、《线性代数简明教程》，陈龙玄等主编，北京：中国科学技术出版社，2000

3、《线性代数》，居余马等主编，北京：清华大学出版社，2002

4、《线性代数及应用》，谢国瑞主编，北京：高等教育出版社，1999

5、《Linear Algebra And Its Application》,David C.Lay .1995

制定人：刘永兵

审核人：刘永兵

工程数学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺、制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺、制药工程专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺、制药工程专业的学生。

二、考核目的

检查学生是否掌握行列式、矩阵、线性方程组、二次型等基本理论和基本知识，是否具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决实际问题能力，

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一章 行列式

考核要求：

1、行列式

1.1 二阶、三阶行列式的定义与性质（识记）

2、 n 阶行列式

2.1 排列与逆序（领会）

2.2 n 阶行列式的定义（识记）

3、行列式的性质（应用）

4、行列式按行（列）展开（应用）

5、克莱姆法则（应用）

第二章 矩阵

考核要求：

1、矩阵的概念（识记）

2、矩阵的运算

2.1 矩阵的加法和数与矩阵的乘法（应用）

2.2 矩阵乘法的定义与运算律（应用）

2.3 矩阵转置的定义与性质（领会）

2.4 方阵的幂（识记）

3、几种特殊的矩阵（对角矩阵、数量矩阵、单位矩阵、三角形矩阵、对称矩阵、反对称矩阵）（应用）

4、分块矩阵（领会）

5、逆矩阵

5.1 逆矩阵的定义和性质、伴随矩阵（识记）

5.2 逆矩阵的公式求法（应用）

6、矩阵的初等变换

6.1 矩阵初等变换的定义与定理（识记）

6.2 初等变换求逆矩阵的方法（应用）

7、矩阵的秩

7.1 秩的定义与性质（识记）

7.2 初等变换求矩阵秩的方法（应用）

第三章 线性方程组

考核要求：

1.线性方程组的消元解法（领会）

2. n 维向量定义与向量的运算律（应用）

3. 向量间的线性关系

3.1 线性组合的定义与性质（识记）

3.2 线性相关与线性无关的定义与性质（识记）

3.3 判定向量组线性相关与线性无关的定理（应用）

3.4 向量组的极大无关组与向量组的秩的求法（应用）

4. 线性方程组解的结构

4.1 齐次线性方程组的基础解系和结构解的求法（应用）

4.2 非齐次线性方程组的基础解系和结构解的求法（应用）

第四章 矩阵的特征值

考核要求：

1、矩阵的特征值与特征向量

1.1 矩阵特征值、特征向量的定义与性质（识记）

1.2 矩阵特征值与特征向量的求法（应用）

2、相似矩阵

2.1 相似矩阵的定义与性质（识记）

2.2 n 阶矩阵与对角矩阵相似的充要条件（应用）

第五章 二次型

考核要求：

3、二次型及其矩阵的定义（识记）

4、用配方法化二次型为标准型（应用）

3、用初等变换法化二次型为标准型（应用）

六、样卷

一、选择题 (总分 24 分, 每题 4 分)

1. A 是 3 阶矩阵且 $|A|=4$, 则 $| -A |$ 等于

- (A) 16. (B) -16
(C) 256. (D) -256

2. 设 A, B 均为 n 阶方阵, 下面结论正确的是

- (A) 若 A, B 均可逆, 则 A+B 可逆.
(B) 若 A, B 均可逆, 则 AB 可逆.
(C) 若 A+B 可逆, 则 A-B 可逆.
(D) 若 A+B 可逆, 则 A, B 均可逆

3. 设 A 是 3 阶方阵, 将 A 的第 1 列与第 2 列交换得 B, 再把 B 的第 2 列加到第 3 列得 C, 则满足 $AQ=C$ 的可逆矩阵 Q 为

(A) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

4. 设 n 阶矩阵 A 与 B 等价, 则必须

- (A) 当 $|A| = a (a \neq 0)$ 时, $|B| = a$.
(B) 当 $|A| = a (a \neq 0)$ 时, $|B| = -a$.
(C) 当 $|A| \neq 0$ 时, $|B| = 0$.
(D) 当 $|A| = 0$ 时, $|B| = 0$.

5. 设 A, B 都是 n 阶非零矩阵, 且 $AB=O$, 则 $R(A)$ 和 $R(B)$ 的下列结论正确的是

- (A) 必有一个等于零.
(B) 都小于 n.
(C) 一个小于 n, 一个等于 n.
(D) 都等于 n

6. 设 λ_1, λ_2 是矩阵 A 的两个不同的特征值, 对应的特征向量分别为 α_1, α_2 , 则 $\alpha_1, A(\alpha_1 + \alpha_2)$ 线性无关的充分必要条件是

- (A) $\lambda_1 \neq 0$ (B) $\lambda_2 \neq 0$
(C) $\lambda_1 = 0$ (D) $\lambda_2 = 0$

二、填空题 (总分 24 分, 每题 4 分)

1. 若 $D_n = |a_{ij}| = a$, 则 $D = |-a_{ij}| =$ _____

2. 矩阵 $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 6 \\ 0 & 4 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 的逆矩阵 $A^{-1} =$ _____

3. 已知 $A^6 = E$, 则 $A^{-1} =$ _____

4. 设 $\alpha_1 = (a-1, 1, 5)^T$, $\alpha_2 = (-4, -2, 3)^T$, $\alpha_3 = (-1, 0, 1)^T$, $\alpha_4 = (-1, 1, 2)^T$, 则 $k =$ _____ 时, 线性相关。

5. 齐次线性方程组 $\begin{cases} x_1 + kx_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ kx_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$ 只有零解, 则 k 应满足的条件是 _____

6. 三阶方阵 A 的特征值为 1, -1, 2, 则 $B = 2A^4 - 3A$ 的特征值为 _____

三、计算下列行列式 (总分 12 分, 每题 6 分)

1. $D_n = \begin{vmatrix} x & a & \dots & a \\ a & x & \dots & a \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a & a & \dots & x \end{vmatrix}$

2. $D = \begin{vmatrix} a^2 & (a+1)^2 & (a+2)^2 & (a+3)^2 \\ b^2 & (b+1)^2 & (b+2)^2 & (b+3)^2 \\ c^2 & (c+1)^2 & (c+2)^2 & (c+3)^2 \\ d^2 & (d+1)^2 & (d+2)^2 & (d+3)^2 \end{vmatrix}$

四、设有齐次线性方程组 (10 分)

$$\begin{cases} (1-a)x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + (2+a)x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + (3+a)x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + (4+a)x_4 = 0. \end{cases}$$

试问 a 取何值时, 该方程组有非零解, 并求出其通解。

五、已知 $\alpha_1 = (1, 4, 0, 2)^T$, $\alpha_2 = (2, 7, 1, 3)^T$, $\alpha_3 = (0, 1, -1, a)^T$, $\beta = (3, 1, 3, 4)^T$, 问 (10 分)

(1) a, b 取何值时, β 不能由 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性表示?

(2) a, b 取何值时, β 可由 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性表示? 并写出此表示式。

六、求 n 阶矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & b & \dots & b \\ b & 1 & \dots & b \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b & b & \dots & 1 \end{pmatrix}$ 的特征值和特征向量 (10 分)

七、求一个正交变换使化下列二次型成标准型: (10 分)

$$f = 2x_1^2 + 3x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_2x_3$$

制定人: 刘永兵

审核人: 刘永兵

化学工艺学 课程简介

课程名称	化学工艺学				
英译名称					
课程代码	17D01926 18D00316	开设学期	六		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	学科基础课				
授课教研室	化工	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化学工艺学				
教材出版信息	化学工业出版社，2010年9月第2版，书号：ISBN 9787502584085				
教材性质	部优				
考核形式	考查闭卷				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
武 鹤	男	本 科	学 士	讲 师	1994
课程简介					
<p>本书介绍了通用的典型化工过程及生产工艺。详细阐述了烃类热裂解、芳烃转化、合成气制造、加氢与脱氢、烃类选择性氧化、羰基化、氯化、聚合等过程的基本原理、反应特点和重要产品的生产工艺。此外，还介绍了化学工艺的基础知识与发展方向，生物技术合成化学品及绿色化学化工的基础知识。</p>					

化学工艺学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学、应用化学、化工工艺

课程代码：41D01325

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：化工原理、物理化学、无机化学、分析

化学

后续课程：生产实习、化工工艺学

二、课程性质与任务

应用化学、化工工艺专业限选考查

三、教学目的与要求

通过本课程学习，使学生初步了解化工仪表的结构、原理，使用方法。

了解自动控制原理和基本控制规律。

四、教学内容与安排

绪论 1

- 一、化工自动化的意义及目的 1
- 二、化工自动化的发展概况 1
- 三、化工仪表及自动化系统的分类 2

第一篇 化工检测仪表

第一章 检测仪表基本知识 5

- 一、测量过程与测量误差 5
- 二、检测仪表的品质指标 6
- 三、检测系统中的常见信号类型 8
- 四、检测系统中信号的传递形式 9
- 五、检测仪表与测量方法的分类 10
- 六、化工检测的发展趋势 10

例题分析 11

习题与思考题 13

第二章 压力检测 14

第一节 压力单位及测压仪表 14

第二节 弹性式压力计 15

一、弹性元件 15

二、弹簧管压力表 16

第三节 电气式压力计 17

一、应变片式压力传感器 17

二、压阻式压力传感器 18

三、电容式压力传感器 19

第四节 智能式变送器 19

一、智能变送器的特点 20

二、智能变送器的结构原理 20

三、HART375 智能终端 21

第五节 压力计的选用及安装 26

一、压力计的选用 26

二、压力计的安装 27

例题分析 28

习题与思考题 29

附录常用弹簧管压力表型号与规格 30

第三章 流量检测 31

第一节 差压式流量计 31

一、节流现象与流量基本方程式 32

二、标准节流装置 33

三、差压变送器 34

四、差压式流量计的测量误差 35

第二节 转子流量计 37

一、工作原理 37

二、电远传式转子流量计 38

第三节 漩涡流量计 39

第四节 质量流量计 40

一、直接式质量流量计 41

二、补偿式质量流量计 42

第五节 其他流量计 43

一、靶式流量计 43

二、椭圆齿轮流量计 43

三、涡轮流量计 45

四、电磁流量计 45

例题分析 46

习题与思考题 47

第四章 物位检测 48

第一节 物位检测的意义及主要类型 48

第二节 差压式液位计 49

一、工作原理 49

二、零点迁移问题 49

三、用法兰式差压变送器测量液位 50

第三节 其他物位计 51

一、电容式物位计 51

二、核辐射物位计 53

三、雷达式液位计 54

四、称重式液罐计量仪 55

例题分析 56

习题与思考题 58

第五章 温度检测 60

第一节 概述 60

一、测温仪表的分类 60

二、温度检测的基本原理 60

第二节 热电偶温度计 62

一、热电偶 62

二、补偿导线与冷端温度补偿 67

第三节 热电阻温度计 70

一、测温原理 70

二、常用热电阻 70

第四节 温度变送器 71

一、电动温度变送器 71

二、一体化温度变送器 72

三、智能式温度变送器 72

例题分析 73

习题与思考题 75

附录一铂铑 10- 铂热电阻分度表 75

附录二镍铬 铜镍热电阻分度表 78

附录三镍铬 镍硅热电阻分度表 78

附录四铂电阻分度表 81

附录五铜电阻分度表 (一) 83

附录六铜电阻分度表 (二) 84

第六章 显示仪表 85

第一节 模拟式显示仪表 85

一、自动平衡电子电位差计 85

二、电子自动平衡电桥 87

第二节 数字式显示仪表 89

一、数字式显示仪表的原理及其特点 89

二、模数变换器 90

三、电子计数器 90

四、显示器 90

五、数字式显示仪表的基本组成 91

第三节 新型显示仪表 92

一、无纸记录仪 92

二、虚拟显示仪表 93

例题分析 94

习题与思考题 94

第二篇 化工自动化基础

第七章 自动控制系统概述 96

第一节 自动控制系统的组成 96

第二节 自动控制系统的方块图 98

一、信号和变量 98

二、自动控制系统方块图 99

三、反馈 100

四、自动控制系统的分类 101

第三节 过渡过程和品质指标 101

一、控制系统的静态与动态 101

二、控制系统的过渡过程 102

三、控制系统的控制指标 104

四、影响控制指标的主要因素 106

第四节 工艺管道及控制流程图 107

一、图形符号 107

二、字母代号 108

三、仪表位号 108

例题分析 109

习题与思考题 110

第八章 对象特性和建模 112

第一节 数学模型及描述方法 112

一、被控对象数学模型 112

二、数学模型的主要形式 113

第二节 机理建模 115

一、一阶对象 115

二、积分对象 117

三、时滞对象 118

第三节 描述对象特性的参数 119

一、放大系数 K 119

二、时间常数 T 121

三、滞后时间 τ 123

第四节 实测建模 124

例题分析 126

习题与思考题 127

第九章 基本控制规律 128

第一节 位式控制 128

一、双位控制 128

二、具有中间区的双位控制 129

三、多位控制 130

第二节 比例控制 130

一、比例控制规律及其特点 131	三、控制阀的选择 169
二、比例度及其对控制过程的影响 132	四、控制阀的安装和维护 171
第三节 积分控制 135	第二节 阀门定位器与电气转换器 171
一、积分控制规律及其特点 135	一、电气阀门定位器 172
二、比例积分控制规律与积分时间 136	二、智能式阀门定位器 172
三、积分时间对系统过渡过程的影响 137	三、电气转换器 173
第四节 微分控制 138	第三节 电动执行器 173
一、微分控制规律及其特点 138	一、概述 174
二、实际的微分控制规律及微分时间 139	二、角行程电动执行机构 174
三、比例微分控制系统的过渡过程 140	三、直行程电动执行机构 175
四、比例积分微分控制 141	例题分析 175
例题分析 142	习题与思考题 175
习题与思考题 143	第十二章 简单控制系统 176
第十章 控制器 145	第一节 概述 176
第一节 模拟式控制器 145	第二节 被控变量的选择 177
一、概述 145	第三节 操纵变量的选择 179
二、DDZ III型电动调节器 145	第四节 控制器控制规律的选择及参数 整定 180
第二节 数字式控制器 147	一、控制规律的选择 180
一、数字式控制器的主要特点 148	二、控制器参数的工程整定 180
二、数字式控制器的基本构成 148	第五节 控制系统的投运及操作中的常见问题 184
三、KMM型可编程序调节器 150	一、控制系统的投运 184
四、C3000数字控制器 151	二、控制系统操作中的常见问题 186
例题分析 160	例题分析 189
习题与思考题 160	习题与思考题 190
第十一章 执行器 162	五、教学设备和设施
第一节 气动执行器 163	多媒体授课
一、气动执行器的组成与分类 163	
二、控制阀的流量特性 165	

制定人：武 鹄

审核人：刘永兵

化学工艺学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的应用化学、化工工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化工工艺专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化工工艺专业的学生。

二、考核目的

通过考试，使学生初步了解化工生产过程，掌握生产原理，设备结构，主要工艺参数。

三、考核形式与方法

闭卷

四、课程考核成绩构成

平时成绩 30%，考试成就 70%

五、考核内容与要求

六、样卷

化学化工学院《化学工艺学》课程考试试题 A 卷

一、填空题（每空 1 分 共 20 分）

1 硫酸生产所采用的主要原料是（ ），在其生产过程中排放的尾气我们主要采用（ ）和（ ）两种方法来处理。

2 在合成氨工业中，脱硫的方法分为（ ）和（ ），而脱碳则分为（ ）和（ ）两类。

3. 纯碱生产方法主要有（ ）（ ）两种。

4 工业纯碱按颗粒大小，堆积密度的不同，可分为（ ）、（ ）、（ ）。

5 石油被称为（ ），按化学特征分类法，原油大体可分为（ ）、（ ）和（ ）三大类。而其加工产品主要有（ ）、（ ）、（ ）、（ ）。

二、名词解释（每题 4 分 共 20 分）

1 催化裂化

2 酸雾

3 复合肥料

4 联碱法

5 平行顺序反应

三、简答题（每题 6 分 共 36 分）

1 硫酸生产过程中，炉气的净化方法有几种？试阐述各净化设备的作用并比较其净化指标。

2 变换反应 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 中，反应前后体积无变化，生产中为什么要加压？

3 原油中的主要成分是什么？什么是原油的一次加工、二次加工和三次加工？常压减压蒸馏的作用是什么？

4 比较合成氨生产原料的气体、液体和固体原料的生产流程有合不同，为什么固体燃料气化法会是间歇过程？

5 试解释在合成氨生产过程中为什么要保证合成气中 N_2 和 H_2 接近 1 : 3 ，是通过怎样的途径来实现的。

6 试比较煤间歇法制半水煤气与硫铁矿沸腾焙烧制二氧化硫炉气的主要不同。

四 下图为氨碱法生产纯碱的工艺流程图，试看图回答问题。（24 分）

1 试用方框图表示其工艺过程

2 按图解释纯碱制备的整个过程并结合一些主要的工艺指标详细分析碳酸氢钠的结晶以及氨的回收利用两个环节

3 为什么在碳化工段中常采用塔组进行多塔生产操作

4 比较氨碱法和联碱法的优缺点

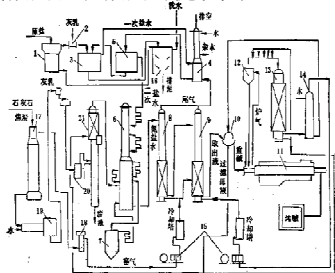


图 4-1 氨碱法的工艺流程图
1—石灰窑；2—吸收塔；3—碳化塔；4—结晶器；5—离心机；6—干燥器；7—筛分机；8—筛分机；9—筛分机；10—筛分机；11—筛分机；12—筛分机；13—筛分机；14—筛分机；15—筛分机；16—筛分机；17—筛分机；18—筛分机；19—筛分机；20—筛分机；21—筛分机

制定人：武 鹄

审核人：刘永兵

化工过程开发 课程简介

课程名称	化学过程开发				
英译名称	Chemical Engineering Process Development				
课程代码	18D00726	开设学期	六		
安排学时	28	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工过程开发概要（第二版）				
教材出版信息	高等教育出版社出版社，2002年4月第2版，书号：ISBN 978-7-04-010422-6				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
罗北平	男	博士	博士	教授	1985年7月
课程简介					
<p>化工过程开发是研究从实验室研究成果过渡到工业规模生产装置的一门工程技术科学，其着重解决开发、放大、设计等工程技术问题，主要阐述化工过程开发的内容、步骤和有关概念；讲述如何进行概念设计、基础设计和工程设计；讲述过程开发放大方法和试验研究方法、实验设计及数据处理；讲述技术经济评价的思想、内容和方法，以及开放项目的选题和立项，调研和预测方法，开发成果及技术转让等。通过本课程学习使学生比较系统地了解化工产品从实验室到工业生产的开发程序及全过程，加强学生对基础知识和应用之间的渠道有清晰的概念和认识，掌握技术开发的思维方法，训练和培养学生从事应用与开发研究的能力，使学生为进入社会，开展工作做好准备。</p>					

化工过程开发课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：应用化学、化学工程与工艺专业四年制本科学生

课程代码：18D00726

学时分配：28

赋予学分：1.5

先修课程：化工原理，化工热力学，化学反应工程，化工工艺学，化工过程与设备

后续课程：化工设计，化工系统工程

二、课程性质与任务

化工过程开发是化学工程学科的一个分支，是化学工程与工艺专业四年制本科学生的必修课之一，是一门化学工程与工艺专业重要的专业课程。

化工过程开发是研究概念的形成，涉及从实验室研究成果过渡到工业规模生产装置的一门工程技术科学，其着重解决开发、放大、设计等工程技术问题。本课程主要阐述化工过程开发的内容、步骤和有关概念；过程开发放大方法和试验研究方法、实验设计及数据处理、技术经济评价的思想、内容和方法；以及开放项目的选题和立项，调研和预测方法，开发成果及技术转让等。

三、教学目的与要求

1. 教学目的

通过本课程学习使学生比较系统地了解化工产品从实验室到工业生产的开发程序及全过程，加强学生对基础知识和应用之间的渠道有清晰的概念和认识，掌握技术开发的思维方法，提高学生科学研究能力与工程开发能力，使学生为进入社会，开展工作做好准备。

2. 教学要求

通过本课程的学习，让学生达到以下要求：了解掌握化工过程开发的基本观点和基本内容，以及化工过程开发的各个环节和步骤；掌握小试开发的研究实验方法和中试放大的基本方法；了解和掌握技术经济评价的思想、内容和方法；了解化工工艺设计的基本知识。

四、教学内容与安排

第一章 概述（2学时）

1.1 化工过程开发的内容

1.2 化工过程开发的重要性、必要性和艰巨性

1.3 开发研究的选题和立项

1.3.1 研究课题的性质和来源

1.3.1 选题立项的条件和原则

1.3.2 市场调研

1.3.3 技术经济资料

1.3.4 立项报告

1.4 放大程度和开发周期

第二章 化工过程开发步骤（6学时）

2.1 化工过程开发的步骤

2.1.1 化工过程开发程序

2.1.2 工程开发研究

2.2 基础开发研究

2.2.1 基础开发研究的内容

2.2.2 基础开发研究与传统小试的区别

2.3 概念设计与初步评价

2.4 中间试验

2.4.1 中试的必要性和任务

2.4.2 建立中试装置的原则

2.4.3 基础开发研究与中试的关系

2.5 基础设计与最终评价

2.6 工程设计和建立生产装置

第三章 化工过程放大方法（4学时）

3.1 经验放大法

3.1.1 研究方法

3.1.2 特征

3.2 数学模型法

3.2.1 数学模型

3.2.2 研究方法

3.2.3 特征

3.3 部分解析法

3.3.1 研究方法

3.3.2 研究步骤

3.3.3 特征

3.4 相似放大法

3.4.1 研究方法

3.4.2 特征

3.4.3 数量放大法和比例放大法

第四章 实验 (4 学时)

4.1 试验工作程序

4.2 预试验

4.2.1 认识试验

4.2.2 析因试验

4.2.3 鉴别试验

4.3 系统试验

4.3 模型试验

4.3.1 冷模试验

4.3.2 热模试验

4.4 中间工厂试验

第五章 试验设计与数据处理 (6 学时)

5.1 试验设计的基本概念

5.1.1 试验设计及名词概念

5.1.2 试验设计的基本原则

5.2 简单试验设计

5.3 单因素试验设计

5.3.1 均分法

5.3.2 优选法

5.4 正交试验设计

5.4.1 正交试验设计简介

5.4.2 正交试验结果的分析

5.5 均匀试验设计

5.6 试验数据处理

5.6.1 试验数据的表达方式

5.6.2 试验数据的分析处理

第六章 化工过程的设计 (2 学时)

6.1 化学反应过程的分析

6.2 分离过程分析

6.3 能量换热过程分析

6.4 工艺过程分析与整合

第七章 化工过程开发过程中的技术经济评价 (2 学时)

6.1 技术经济评价标准与方法

6.2 工艺技术评价

6.2.1 原来路线评价原则

6.2.2 工艺技术路线评价原则

6.2.3 技术可靠性的评价

6.4 经济分析与评价

6.5 经济技术评价报告

第八章 化工过程开发中的安全与环保 (1 学时)

7.1 化工过程开发中的安全问题

7.2 对环境的影响评价

第九章 化工过程开发成果及技术转让 (1 学时)

8.1 技术成果鉴定

8.2 专利

8.3 技术的转让和技术合同

五、教学设备和设施

教室, 黑板, 投影仪, 多媒体电脑。

六、课程考核与评估

学期论文;

期末学期论文成绩占 70%, 平时成绩及考勤占 30%。

七、附录

教学参考文献目录

武汉大学主编, 化工过程开发概要 (第二版), 北京: 高等教育出版社, 2002

陈声宗主编, 化工过程开发与设计, 北京: 化学工业出版社, 2005

张浩勤等主编, 化工过程开发与设计, 北京: 化学工业出版社, 2004

黄英, 王艳丽, 化工过程开发与设计, 北京: 化学工业出版社, 2008

教学网络提示

制定人: 罗北平

审核人: 刘永兵

化工过程开发课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的应用化学、化学工程与工艺专业四年制本科学士；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺专业四年制本科学士；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺专业本科学士。

二、考核目的

考核学生对本课程基本知识、概念、理论和原理的掌握情况，考核学生对化工过程开发的过程和方法理解和掌握情况，考核学生对基础知识和应用之间的概念和认识，考核学生对掌握技术开发的思维方法情况，了解学生科学研究能力与工程开发能力的情况。

三、考核形式与方法

学期论文。

四、课程考核成绩构成

平时成绩及考勤占 30%，期末学期论文成绩占 70%

五、考核内容与要求

列出了考试内容及考试目标，考核内容按教材章节顺序，其中包括各章节知识点（即考点）。考点后面列出具体的考核目标要求，以 A、B、C 代表考试目标的三个层次，即认识与记忆（A）、理解与判断（B）、掌握与应用（C）。

考试内容（考点）考试目标

第一章 概述

化工过程开发的内容	A
化工过程开发的重要性、必要性和艰巨性	A B
开发研究的选题和立项	A B

第二章 化工过程开发步骤

化工过程开发的步骤	A B
工程开发研究	A B
基础开发研究的内容	A B
概念设计与初步评价	A B C
中试的必要性和任务	A B
建立中试装置的原则	A B C
基础开发研究与中试的关系	A B
基础设计	A B C

最终评价 A B C

第三章 化工过程放大方法

经验放大法	A B C
数学模型法	A B C
部分解析法	A
相似放大法	A

第四章 实验

预试验	A B C
系统试验	A B C
冷模试验	A B C
热模试验	A B
中间工厂试验	A B C

第五章 实验设计与数据处理

简单实验设计	A B C
单因素实验优先法	A B C
正交试验设计	A B C
均匀实验设计	A
试验数据处理与分析	A B C

第六章 化工过程的设计 2 学时

6.1 化学反应过程的分析	A B C
6.2 分离过程分析	A B C
6.3 能量换热过程分析	A B C
6.4 工艺过程分析与整合	A B C

第七章 化工过程开发过程中的技术经济评价

技术经济评价标准和方法	A B
工艺技术评价	A B C
经济分析与评价	A B C

第八章 化工过程开发成果及技术转让

成果鉴定	A B
专利	A B
技术转让	A B
技术合同	A B

第九章 化工过程开发中的安全与环保

安全问题	A B
环境影响评价	A B

六、样卷

制定人：罗北平 审核人：刘永兵

化工原理 课程简介

课程名称	化工原理				
英译名称	Unit Operations Of Chemical Engineering				
课程代码	17D00814	开设学期	四		
安排学时	72	赋予学分	3		
课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工原理				
教材出版信息	天津大学出版社，2005年1月第1版，书号：ISBN 7-5618-2086-0				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
黄燕	女	研究生	博士	副教授	1985
王国祥	男	研究生	博士	副教授	1996
武 鹤	男	本科	学士	讲 师	1996
课程简介					
<p>化工原理是化工类及相近专业的一门主干课，是基础课与专业课的桥梁，是必修的一门主要技术基础课程。它是综合运用所学数学、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的工程学科。</p> <p>其教学内容是以化工生产中的物理加工过程为背景，研究若干“化工单元操作”（流体流动、传热、吸收、蒸馏、机械分离、吸附等）的基本原理、单元操作的典型设备构造、设备操作特性、过程和设备的设计与计算、设备的选择与改造、研究问题的方法等。</p> <p>化工原理属工程科学，教学特点是强调工程观点，强化对化工过程定量计算、定性分析及设计能力的训练，重视理论和实际相结合，培养和提高学生认识问题、分析问题及解决问题的能力。</p> <p>化工原理要解决的不仅仅是过程的基本规律，而是复杂的、真实的生产过程，它是用自然科学的原理考察、解释和处理工程实际问题，其研究方法有两类，一是理论解析，二是在理论指导下的实验研究法。</p>					

化工原理课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：制药工程、生物工程、应用化学、化学工程与工艺、化学

课程代码：17D00814

学时分配：72

赋予学分：3

先修课程：高等数学、物理、物理化学

后续课程：《化工单元过程与设备课程设计》、《化工原理实验》、《课程设计》。

二、课程的性质与任务

本课程是化学工程与工艺专业的一门技术基础课书，属工程学科，具有工程性和应用性。

本课程的任务，是使学生掌握化工流体力学、传热学及传质过程等单元操作的基本概念、基本理论和基本规律；掌握分析计算方法，并能进行过程的选择、设备工艺尺寸的计算及设备的选型计算；掌握强化过程的途径，培养学生分析、解决工程实际问题能力。同时使学生得到一定的实验技能的训练，为学习专业课打好基础。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习 使学生牢固掌握"单元操作"的基础理论 初步掌握化工过程的开发、设计与操作的有关方法 同时还要培养学生学会从工程实际出发 运用工程观点从多种角度 尤其是经济角度考虑技术问题 培养学生分析问题和解决问题的能力 理论和实际相结合的能力。

四、教学内容与安排

绪论

《化工原理》课程的性质、研究对象、任务与基本内容；本课程的特点及学习方法；因次、单位制和单位换算；物料衡算与能量衡算。

第一章 流体流动

教学内容：

1、流体性质及作用在流体上的力 连续介质的概念；流体的密度；流体的可压缩与不可压缩；流体的粘度与牛顿粘性定律；牛顿型流体和非牛顿型流体；作用于流体上的体积力和表面力；理想流体和实际流体。

2、流体静力学 流体的静压强及特性；压强表示方法；等压面概念；流体静力学基本方程式；流体静力学基本

程式的应用—压强、压差的测定、液封高度计算等。

3、流体动力学 流体的流量和流速；定态与非定态流动；流体流动的物料平衡—连续性方程式；流体流动的能量平衡—柏努利方程式；柏努利方程式的能量意义及应用。

4、流体在管内的流动阻力 流体流动类型—层流和湍流；流动类型的判据—雷诺准数；边界层的概念；流体在圆形直管内的流动阻力通式；层流时的速度分布与摩擦系数；湍流时的速度分布与摩擦系数；因次分析与实验相结合的方法；非圆形管内的流动阻力；局部阻力计算的当量长度法和阻力系数法；减少局部阻力的措施。

5、管路计算 简单管路的设计型和操作型计算；复杂管路—分支管路和并联路的特点及计算。

6、流量测量 测速管、孔板流量计、文秋里流量计、转子流量计等。

第二章 流体输送设备

教学内容：

液体输送设备

1、离心泵 离心泵的主要部件、构造和工作原理；简介离心泵的基本方程式；离心泵的主要性能参数和特性曲线；离心泵性能的改变与换算；汽蚀现象与离心泵安装高度；离心泵工作点和流量调节；离心泵的串联和并联操作；离心泵的类型和选择。

2、其它类型泵：往复泵、旋转泵、计量泵、旋涡泵。

气体输送和压缩设备

1、离心式通风机、鼓风机和压缩机；

2、旋转鼓风机、压缩机；

3、往复式压缩机；

4、真空泵。

第三章 非均相物系的分离

教学内容：

1、重力沉降 球形颗粒自由沉降速度方程式；颗粒沉降阻力系数与雷诺数的关系式和关系曲线；不同流动类型下的沉降速度方程式；非球形颗粒的沉降速度；沉降速度的应用；降尘室的生产能力；沉聚过程；沉降槽的构造、操作与计算。

2、离心沉降 离心力作用下的沉降速度；旋风分离器的结构、操作原理；旋风分离器的性能、型式与选用。

3、过滤 过滤操作的基本概念；过滤基本方程式；恒压过滤；恒速过滤与先恒压后恒速的过滤；过滤常数的测定；过滤设备的结构、操作过程及生产能力的计算。

第四章 传热

教学内容：

1、概述传热在石油加工及化工工业上的应用；传热的基本方程式。

2、热传导 热传导的基本概念；傅立叶定律；导热系数；平壁的热传导；圆筒壁的热传导；接触热阻；保温层临界直径。

3、对流传热 对流传热分析；对流传热速率方程式—牛顿冷却定律；热边界层；对流传热系数及影响因素；因次分析方法；对流传热系数的准数关联式—无相变时的对流传热系数、有相变时的对流传热系数及传热过程的影响因素。

4、传热计算 能量衡算；总传热速率方程式；平均传热温差的计算；总传热系数的计算；传热单元数法；传热过程操作型问题分析与计算。

5、辐射传热 热辐射基本概念和定律；两固体间的辐射传热速率方程式；对流和辐射的联合传热。

6、换热器 换热器的类型和特征；列管式换热器的基本型式和设计计算；强化传热过程的途径。

第五章 蒸馏

教学内容：

1、概述 蒸馏操作在化工生产中的应用；蒸馏过程的依据和分类。

2、双组分溶液的汽液平衡 拉乌尔定律和相律；理想溶液和非理想溶液；双组分理想溶液汽液平衡相图— $t-x-y$ 图和 $x-y$ 图；泡点方程和露点方程；挥发度和相对挥发度；以相对挥发度表示的相平衡方程式。

3、精馏原理 平衡汽化和平衡冷凝过程；多次部分汽化和多次部分冷凝；精馏塔和精馏操作流程；精馏段和回流的作用；提馏段和再沸器的作用。

4、双组分连续精馏塔的计算 理论板的概念及衡摩尔流假定；全塔物料衡算；精馏段和提馏段的物料衡算—操作线方程的推导；进料热状况的影响—进料段的物料衡算和热量衡算、 q 线方程式及不同进料状态下 q 线的特征；理论塔板数的计算方法—逐板计算法和图解法；回流比的确定及其对理论板数的影响—全回流和最少理论板数、最少回流比、适宜回流比；简捷法求理论板数；直接蒸汽加热和多侧线精馏塔的计算；冷凝器和再沸器的热量衡算；全塔效率与单板效率；塔高和塔径计算；精馏塔操作型问

题的分析方法与计算。

5、间歇精馏 回流比恒定时的间歇精馏；馏出液组成恒定时的间歇精馏。

6、多组分精馏 多组分精馏流程；多组分体系的相平衡；泡点、露点和平衡汽化计算；关键组分概念；塔顶、塔底产品组成的确定—清晰分割和非清晰分割；最少回流比的确定；理论板数的计算—简捷法和逐板计算法。

第六章 吸收

教学内容：

1、概述吸收操作的依据、分类和流程；

2、吸收过程的相平衡 气体在液体中的溶解度；亨利定律；相平衡曲线；吸收剂的选择。

3、传质机理与吸收速率 分子扩散与非克定律；气相中的稳定分子扩散—等分子反向扩散和一组分通过另一停滞组分的扩散；液相中的稳定分子扩散；扩散系数；对流传质；两相间的传质机理—双膜理论、溶质渗透理论和表面更新理论；吸收速率方程式—气膜吸收速率方程式、液膜吸收速率方程式、界面浓度、总吸收系数及相应的吸收速率方程式；气膜阻力和液膜阻力；吸收过程的气相控制和液相控制。

4、吸收塔的计算 填料吸收塔的物料衡算和操作线方程式；吸收剂进口浓度和最高允许浓度；最小液气比；操作液气比和吸收剂用量的确定；填料层高度的计算方法—传质单元、传质单元高度和传质单元数的计算；吸收操作型问题的分析方法与计算；板式吸收塔理论板数的计算。

5、吸收系数 吸收系数的测定方法；吸收系数的经验公式和准数关联式。

6、脱吸及其它条件下的吸收 脱吸过程操作线与平衡线的关系；脱吸计算；高浓度气体吸收；非等温吸收。

各章学时分配表

章次	内容	学时
	绪论	2
一	流体流动	16
二	流体输送设备	8
三	非均相物系分离	8
四	传热	16
五	蒸馏	12
六	吸收	12
总学时	72	

五、教学设备和设施

采用多媒体教学。

六、课程考核与评估

考核形式及试卷结构

1、试卷总分：100分。

2、考核时限：120分钟。

3、考核方式：闭卷。

4、学生携带文具要求：笔，计算器，尺。

5、试卷题型比例：选择题 15-20%，填空题 20-30%，综合题 15-20%，计算题 30-40%。

6、试卷内容比例：基础题 70%；提高题 20%；较难题 10%。

七、教材及教学参考资料

基本教材 夏清编《化工原理》天津大学出版社,2005

参考教材 1.黄必烈编.《化工原理》高等教育出版社 2001

2.王志魁编.《化工原理》化学工业出版社 2001

3.谭天恩编.《化工原理》上、下册 第二版 化学工业出版社,1998

4.陈敏恒编.《化工原理》化工出版社,1998

5.蒋维钧编.《化工原理》清华大学出版社,1996

6.祁存谦《化工原理》化学工业出版社 2005

7.何潮洪编《化工原理》科学出版社,2001

8.陆美娟.《化工原理》化学工业出版社 2001年

9.李凤华, 于士君.《化工原理》化学工业出版社 2004 09

10. McCabe W.L., Smith J.C. Unit Operation of Chemical Engineering 3rd.ed. New York: McGraw-Hill, 1976

11. Seader, J. D., Henley, E. J. Separation process principles. New York: John & Sons, Inc. 1998

12.匡国柱主编.《化工原理学习指导》化学工业出版社,2002,9

13.陈世醒等编.《化工原理学习辅导》化学工业出版社, 1998,03

14.丛德兹编《化工原理例题与习题》华东理工大学出版,1996

15.姚玉英编《化工原理习题集》化工出版社,1996

16.黄国林《化工原理习题集》华东理工大学出版, 2006

17.余立新,生猷元编.《化工原理习题解析》化工出版. 2004, 10

18.李发永, 刘雪暖编.《化工原理例题与习题》化学工业出版社,1999,12

19.王湛 武文娟等.《化工原理 800 例》国防工业出版社, 2005,4

制定人：王国祥

审核人：刘永兵

化工原理课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程、化学工程与工艺、应用化学、化学、生物工程专业的学生。

二、考核目的

课程考核的目的是为了督促学生系统地学习，巩固和提高所学的知识与技能，检查学生对所学知识的理解、掌握程度和技能的运行情况，培养和发展学生的智力和能力，同时检查教学效果，总结教学经验，改进教学方法，促进教学质量的提高。

三、考核形式与方法

采取闭卷考试，统一命题，统一判卷。

四、课程考核成绩构成

总成绩 = (平时作业成绩 + 考勤) × 30% + 试卷成绩 × 70%。

五、考核内容与要求

绪论

1. 化工过程与单元操作的关系

化工生产过程的特点 化工工艺学与化学工程学的性质 单元操作的任务

2. 《化工原理》课程的性质，内容

基础理论 典型单元操作 相关课程

3. 《化工原理》课程规律和重要基础概念

物料衡算 能量衡算 单位换算和公式转换 平衡关系 过程速率 经济效益

重点：

化工原理课程中三大单元操作的分类和过程速率的重要概念的内涵。

第一章 流体流动

1. 概述

流体的特性 连续介质模型

2. 流体静力学原理和应用

流体密度 流体静压强 流体静力学基本方程 U型压差计

3. 流体流动中的守恒定律

流体流动的连续性方程及其应用 定态流动

柏努利方程及其几何意义和应用 流线 与轨线

4. 流体流动的阻力

管流现象 流动型态——层流和湍流

雷诺数的物理意义和临界值 流动阻力分析 管流阻力计算

牛顿粘性定律 管流速度分布 边界层的发展和分离

5. 流体流动阻力的计算

直管阻力计算式 层流时的摩擦系数 湍流时的摩擦系数

海根—泊稷叶公式 布拉修斯公式 范宁公式

局部阻力系数法和当量长度法 非圆管道的当量直径

计算法

因次分析法 Moody图及其使用

6. 管路计算

简单管路与复杂管路 简单管路计算的方程组

管路的设计型计算 管路的操作型计算

空气、水在管中的常用流速范围 简单管路的典型试

算法

7. 流速和流量的测量

皮托管 孔板流量计 文丘里流量计 转子流量计

重点：

流体流动过程中的基本原理及流体在管内的流动规律；柏努利方程式的应用；流体在管道内的流动阻力产生的原因和摩擦阻力的计算；简单管路的计算。

第二章 流体输送机械

1. 概述

离心泵的结构和工作原理 速度三角形

2. 离心泵的基本方程

欧拉方程

3. 离心泵的特性曲线及影响因素

泵的流量、扬程、轴功率和效率参数 升扬高度 扬程、轴功率、

效率与流量的关系曲线 泵的设计点和离心泵的铭牌参数 液体物理性质对特性曲线的影响 泵的转速和叶轮直径对特性曲线的影响。

4. 离心泵的工作点和流量调节

管路特性曲线方程式 改变阀门的开度 改变泵的转速及叶轮外径

对离心泵工作点的影响 离心泵的串联和并联

5. 离心泵的安装和选型
汽蚀现象 安装高度计算 离心泵的类型 离心泵的选型

6. 离心式风机
风机分类 性能参数 特性曲线 风机选型

7. 其他类型的流体输送机械
往复泵 喷射泵 齿轮泵 旋涡泵等
基本要求:

了解离心泵的结构及基本方程式;掌握离心泵的性能参数及影响因素、泵的特性曲线、工作点和流量调节;掌握离心泵安装高度的确定原则;正确选用离心泵、风机的型号。了解其它类型流体输送机械。

重点:

离心泵的特性曲线及其影响因素;管路特性曲线方程式。

第三章 机械分离和固体流态化

1. 概述

非均相物系 非均相物系分离的理论依据
颗粒流体力学的研究内容 非均相分离的方法和用途
机械分离

2. 颗粒的几何特性

单颗粒的特性 颗粒群的特性 颗粒床层的特性

3. 液体过滤与过滤设备

固定床层的流动现象 毛细管束流动模型 模型参数的估值柯士尼公式和欧根公式 过滤的分类 过滤速度基本计算式过滤常数和过滤基本方程式及其应用 常见过滤设备的结构和操作与计算

4. 颗粒沉降与沉降设备

重力沉降过程和沉降速度的基本概念 颗粒重力自由沉降计算式

沉降室的工艺计算 离心沉降的基本原理

旋风分离器的工艺计算

5. 固体流态化

固体颗粒床层的分类 流态化操作特点 固体流态化的流体力学特性曲线 流化床的流化空速范围的计算

重点:

影响固定床层流动压降的主要因素;恒压过滤基本方程式及其应用;板框过滤机的操作和工艺计算;球形颗粒的重力自由沉降速度的计算;斯托克斯公式;除尘室的生产能力计算。

第四章 传热

1. 概述

传热的基本方式 冷、热流体热交换的形式 传热速率和热通量及其相互关系

传热在化工生产中的应用

2. 热传导

温度场与傅立叶定律 导热系数的物理意义 温度和压力对导热系数的影响

平壁和圆筒壁的热传导过程的特点 壁内温度分布形式 接触热阻

热传导速率的计算式

3. 对流传热

对流传热过程分析 对流传热过程的分类 牛顿冷却定律 影响对流传热系数的主要因素 无相变化流体的对流传热系数准数关联式

有相变化流体的传热系数关联式 对流传热系数的一般范围

传热系数计算公式中的解析方法、因次分析法和纯经验法的应用

4. 辐射传热

物体的辐射能力 普朗克定律 斯蒂芬—波尔茨曼定律 克希霍夫定律 固体壁面间的辐射传热 对流与辐射的串联传热

对流与辐射的并联传热

5. 传热过程计算

冷、热流体间壁传热过程的分解 传热速率方程式及其物理意义

无相变化与有相变化时热负荷的计算 恒温传热与变温传热平均温差的计算

推导对数平均温度差的简化假设条件 总传热系数的意义和计算

传热面积的计算与壁温的估算

换热器的设计型计算 换热器的核算型计算 传热效率法计算

式及其应用

6. 换热器

换热器的分类 传热过程的强化途径 换热器的设计与选型

重点:

傅立叶定律及其一维稳态热传导应用;牛顿冷却定律和影响对流传热系数的主要因素;流体在圆形直管内强制湍流传热及对流传热系数的计算;换热器的热负荷计算对数平均温差的计算;总传热系数的计算;换热器的设计型计算。

第五章 蒸馏

1、概述

蒸馏原理与蒸馏操作 闪蒸

2、双组分体系的汽液平衡

理想体系的汽液平衡 非理想体系的汽液平衡

3、双组分简单蒸馏

简单蒸馏

4、双组分连续精馏

连续精馏原理与过程分析 基本型连续精馏塔的设计型和操作型计算

其它类型的连续精馏

5、间歇精馏

间歇精馏特点与计算

6、特殊精馏

萃取精馏 恒沸精馏

重点:

相对挥发度, “t-x-y”图线, 精馏原理, 恒摩尔流假设, 进料状态, 操作线方程, 操作型计算和设计型算。

第六章 吸收

1、概述

吸收与传质 物理吸收与化学吸收 吸收与解吸 溶剂的选择

2、汽液相平衡

平衡溶解度 过程方向判断与过程推动力

3、分子扩散

分子扩散速率(菲克定律) 分子扩散传质速率

组分在气相、液相中的分子扩散系数

4、对流传质

吸收过程 吸收机理模型 对流传质速率 总传质系数

5、填料塔中低浓度气体吸收过程的计算

填料塔简介 低浓度气体吸收的特点 物料衡算 填料层高度的计算

传质单元高度的计算 传质单元数的计算 填料吸收塔的设计型计算

填料吸收塔的操作型计算

重点:

溶剂选择, 亨利定律, 菲克定律, 双膜理论, 汽、液相总传质系数, 操作线, 平衡线, 设计型和操作型计算。

六、样卷

化学化工学院《化工原理》课程考试试题(A卷)

2010年上学期化学、生物、应化、制药班级

时量: 120分钟, 总分 100分

填空题: (每空1分, 共20分)

1、流体在圆形直管中作层流流动, 如果流量等不变, 只是将管径增大一倍, 则阻力损失为原来的()。

2、对于非圆形管, 当量直径等于四倍的流通面积除以()。

3、离心泵的()又称扬程。

4、若离心泵的实际安装高度()允许安装高度, 在操作中会发生气蚀现象。

5、降尘室的生产能力与降尘室的()和()有关。

6、过滤介质阻力忽略不计, 滤饼不可压缩, 则恒速过滤过程中滤液体积由 V_1 增多至 $V_2=2V_1$ 时, 则操作压差由 ΔP_1 增大至 $\Delta P_2=()$ 。

7、间歇过滤机的生产能力可写为 $Q=V/T$, T 等于一个操作循环中()、()和()三项之和。

8、吸收率等于1的物体称为()。

9、热通量 q 的单位为()。

10、压力(), 温度(), 将有利于吸收的进行。

11、蒸馏是分离()最常用的方法。

12、气相混合物被冷却到有第一液滴滴析出时的温度称为()温度。

13、对于二元理想溶液, $x-y$ 图上的平衡曲线离对角线越近, 说明该物系()。

14、完成一个精馏操作的两个必要条件是()和塔底上升蒸气。

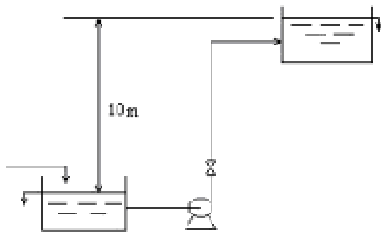
15、不需要任何介质的传热称为()传热。

16、列管式换热器中, 流体在()流动称为流经壳程。

二、(20分)如图所示的输水系统, 已知管内径为 $d=50\text{mm}$, 在阀门全开时输送系统的 $l+\sum l_e=50\text{m}$, 摩擦系数 λ 可取 0.03, 泵的性能曲线在流量为 $6\text{m}^3/\text{h}$ 至 $15\text{m}^3/\text{h}$ 范围内可用下式描述: $H=18.92-0.82Q^{0.8}$, H 为泵的扬程 m , Q 为泵的流量 m^3/h 。问:

(1)如要求输送量为 $10\text{m}^3/\text{h}$, 单位质量的水所需外加功为多少? 此泵能否完成任务?

(2)如要求输送减至 $8\text{m}^3/\text{h}$ (通过关小阀门来达到), 泵的轴功率减少百分之多少? (设泵的效率变化忽略不计)



三、(15分)

某板框压滤机共有 10 个框，框空长、宽各为 500mm，在一定压力下恒压过滤 30min 后，获得滤液 5m³，假设滤布阻力可以忽略不计，试求：

(1) 过滤常数 K ；(2) 如果再过滤 30min，还能获得多少 m³ 滤液？

四、(20分)

有一直管换热器，其热流进出口温度分别为 90℃ 和 40℃，冷流体进出口温度分别为 15℃ 和 30℃，试求：

(1) 冷热流体作并流流动时的平均温度差。

(b) 冷热流体作逆流流动时，所换热量是否与并流时相同，如不相同，增加或减少多少？设两种流动情况下的总传热系数相同。

五、(25分)

有苯和甲苯混合物，含苯 0.40，流量为 1000 kmol/h，在一常压精馏塔内进行分离，要求塔顶馏出液中含苯 90% 以上（以上均为摩尔分率），苯回收率不低于 90%，泡点进料，泡点回流，取回流比为最小回流比的 1.5 倍。已知相对挥发度 $\alpha = 2.5$ ，试求：

(1) 塔顶产品量 D ；

(2) 塔底残液量 W 及组成 X_w ；

(3) 最小回流比；

(4) 精馏段操作线方程及提馏段操作线方程。

制定人：王国祥

审核人：刘永兵

化学反应工程 课程简介

课程名称	化学反应工程				
英译名称	Chemical Reaction Engineering				
课程代码	41D00715	开设学期	五		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化学反应工程（第三版）				
教材出版信息	化学工业出版社，2009年1月 第3版，书号：ISBN 978-7-122-00701-8				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30 %	期末考核	70 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
罗北平	男	博 士	博 士	教 授	1985年7月
刘永兵	男	博 士	博 士	副教授	2006年7月
周杰民	男	博 士	博 士	讲 师	
课程简介					
<p>化学反应工程是化学工程学科的一个分支，是大学本科化工类专业学生的必修课之一，本课程在化工设计、生产研究开发中占有极其重要的地位，是化工专业人员的整体知识结构及能力的重要部分，是研究化学反应工程问题的学科，它研究化学反应与传递工程的相互作用的规律，研究如何在工业规模的基础上，运用化学，物理，数学和工程知识解决工业生产过程中遇到的实际问题。课程内容包括反应动力学和反应器设计与分析。反应动力学主要研究化学反应进行的内在机理和速率，如反应模式，反应速率及反应活化能等。反应器设计与分析主要研究反应器内物料浓度，温度，压力等因素的变化规律及其对反应动力学的影响，并寻求它们之间的定量关系，找出最优工况和反应器的最好型式以获得最大的经济效益。通过本课程的学习，使学生建立化学反应在工业生产过程中的工程观念，掌握反应工程的基本研究方法，运用化学反应与传递工程的相互作用的规律，对反应过程进行分析，制订出最合理的技术方案和操作条件，对反应器进行设计、放大和优化。</p>					

化学反应工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学、应用化学、化学工程与工艺专业四年制本科生

课程代码：18D00215

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：高等与工程数学，物理化学，化工原理

后续课程：化工过程开发，化工设计与计算

二、课程性质与任务

化学反应工程是化学工程学科的一个分支，简称反应工程，本课程是大学本科化工类专业学生的必修课之一，是研究化学反应工程问题的学科，主要研究如何在工业规模的基础上，运用化学，物理，数学和工程知识解决工业生产过程中遇到的实际问题。课程内容包括反应动力学和反应器分析、设计、优化与放大。反应动力学主要研究化学反应进行的内在机理和速率，如反应模式，反应速率及反应活化能等；反应器分析、设计、优化与放大主要研究反应器内物料浓度，温度，压力等因素的变化规律及其对反应动力学的影响，并寻求它们之间的定量关系，找出最优工艺和反应器的最好型式以获得最大的经济效益。本课程在化工设计、生产研究开发中占有极其重要的地位，是化工专业人员的整体知识结构及能力的重要部分。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，其目的就是要使学生建立化学反应在工业生产过程中的工程观念，使学生掌握反应工程的基本研究方法，运用化学反应与传递工程的相互作用的规律，突出工程概念和工程思想的建立，对各种反应过程进行分析，进行为技术开发所需要的各项，制订出最合理的技术方案和操作条件，对反应器进行设计、放大和优化。

四、教学内容与安排

第一章 绪论（2学时）

- 1.1 化学反应工程发展简述
- 1.2 化学反应工程的范畴和任务
- 1.3 化学反应工程的基本方法
- 1.4 化学反应工程的学科体系和编排

第二章 均相反应动力学（10学时）

- 2.1 化学反应速率定义及其表示

- 2.2 浓度与温度对速率的影响

2.3 等温恒容过程

- 2.3.1 简单反应速率的解析

- 2.3.2 复合反应动力学及产物的分布

2.4 等温变容过程

- 2.5 速率方程的建立

第三章 均相反应器（8学时）

3.1 概述

3.2 简单反应器

- 3.2.1 间歇釜式反应器

- 3.2.2 平推流管式反应器

- 3.2.3 全混流釜式反应器

3.3 组合反应器

- 3.4 反应器型式及操作方式的评选

第四章 非理想流动（4学时）

- 4.1 非理想流动与停留时间分布

- 4.2 停留时间分布的实验测定

- 4.3 停留时间分布函数的特征值

- 4.4 几种特殊流型的停留时间分布

- 4.5 非理想流动模型

- 4.5.1 轴向分散模型

- 4.5.2 多级混合模型

第五章 气固催化反应动力学（6学时）

5.1 催化剂及其物理特性

- 5.1.1 催化剂作用及结构

- 5.1.2 吸附作用及吸附等温方程

5.2 气固相催化反应过程及控制步骤

5.3 气固相催化表面反应过程动力学

5.4 多孔催化剂的内扩散过程

5.5 流体与催化剂颗粒表面间的传质与传热

第六章 气固催化反应器（6学时）

6.1 概述

6.2 固定床的传递过程

6.3 固定床拟均相一维模型

- 6.3.1 等温固定床反应器的设计

- 6.3.2 绝热式固定床反应器的设计

- 6.3.3 换热式固定床反应器的设计

五、教学设备和设施

教室，黑板，投影仪，多媒体电脑。

六、课程考核与评估

期末闭卷考试，考试时间 120min。

平时成绩及考勤占 30%，期末考试成绩占 70%。

七、附录

教学参考文献目录

李绍芬, 反应工程(第二版), 北京: 化学工业出版社, 2000 年。

朱炳辰, 化学反应工程(第三版), 北京: 化学工业出版社, 2001 年。

教学网络提示

制定人: 罗北平

审核人: 周宁波

化学反应工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学专业四年制本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺专业四年制本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺及相关专业的学生。

二、考核目的

考核学生对本课程基本知识、概念、理论的掌握情况，考核学生对化学反应动力学和传递过程，以及二者相互作用的规律理解和掌握情况，考核学生对基础知识和应用之间的概念和认识，考核学生对反应器设计、放大和强化掌握的情况。

三、考核形式与方法

期末笔试闭卷考试，时间 120 分钟，满分 100 分。

四、课程考核成绩构成

平时成绩及考勤占 30%，期考成绩占 70%

五、考

核内容与要求

列出了考试内容及考试目标，考核内容按教材章节顺序，其中包括各章节知识点（即考点）。考点后面列出具体的考核目标要求，以 A、B、C 代表考试目标的三个层次，即认识与记忆（A）、理解与判断（B）、掌握与应用（C）。

考试内容（考点） 考试目标

第一章 绪论

化学反应工程的范畴和任务 A

化学反应工程的方法 A

第二章 均相反应动力学

化学反应速率及动力学方程 A, B

影响速率的因素 A, B, C

动力学方程的确定 A, B, C

复合反应动力学 A, B, C

选择性及收率 A, B, C

变容过程 A, B, C

第三章 理想反应器

理想流动模型 A, B

反应器的特性 A, B

简单反应器的设计及计算 A, B, C

组合反应器的设计及计算 A, B, C

操作方式与反应器型式评选 A, B, C

全混流釜式反应器的热稳定性 A, B, C

第四章 非理想流动

非理想流动与停留时间分布 A, B

停留时间分布函数和特征值 A, B, C

停留时间分布的实验测定方法 A, B, C

理想流动模型的停留时间分布及计算 A, B, C

非理想流动模型及计算 A, B, C

第五章 气固催化反应动力学

吸附作用与机理 A, B

理想吸附等温方程 A, B

气固相催化反应过程及控制步骤 A, B, C

气固相催化表面反应过程动力学 A, B, C

内扩散过程 A, B, C

流体与催化剂颗粒表面间的传质与传热 A, B, C

第六章 气固催化反应器

固定床的装料特性 A, B,

固定床的传递过程 A, B, C

固定床拟均相一维模型的与计算 A, B, C

六、样卷

制定人：罗北平

审核人：周宁波

环境化学 教学简介

课程名称	环境化学				
英译名称	environmental chemistry				
课程代码		开设学期	五		
安排学时	36	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	环境化学				
教材出版信息	高等教育出版社， 2008年1月第4版，书号：ISBN 978-7-04-019956-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	考试 <input type="checkbox"/> 考查 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 60 %		期末考核 40 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
黄 燕	女	博 士	博 士	副教授	26
刘永兵	男	博 士	博 士	副教授	8
课程简介					
<p>本课程为应用化学专业本科生 提供必要的环境化学的知识。本课程较系统阐述了大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、生物体内污染物质的运动过程及毒性、典型污染在环境各圈层中的转归与效应、有害废物及放射性固体废物等内容与知识。通过学习使学生 了解环境化学在环境科学中和解决环境问题上的作用，环境化学研究的内容、特点和发展动向，使学生具备一定的处理实际环境问题的思路、方法和技术。</p>					

环境化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本专科层次，化学、应用化学专业

课程代码：17D1614

学时分配：36

赋予学分：1.5

先修课程：无机化学、有机化学、高等数学、工程数学、大学物理

后续课程：专业课

二、课程性质与任务

《环境化学》是环境科学的一个分支学科，是在无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化学工程学的基础上形成的。它主要是运用化学的理论和方法，鉴定和测量化学污染物在大气圈、水圈、土壤-岩石圈和生物圈中的含量，研究它们在环境中存在形态及其迁移、转化和归趋的规律。本课程较系统阐述了大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、生物体内污染物质的运动过程及毒性、典型污染在环境各圈层中的转归与效应、有害废物及放射性固体废物等内容与知识。

三、教学目的与要求

《环境化学》是化学、应用化学专业学生的专业基础课之一。本课程为应用化学专业本科生提供必要的环境化学的知识。通过该课程的学习，使学生了解环境化学的研究领域及发展趋势，了解环境化学在环境科学中为解决环境问题上的作用，环境化学研究的内容、特点和发展动向，使学生掌握环境化学的基本知识和基本原理，提高解决环境问题的能力，为从事环境保护和环境科学研究工作奠定理论基础。使学生具备一定的处理实际环境问题的思路、方法和技术。

四、本课程的基本要求：

- 1、识记主要的化学污染物，领会环境效应及其影响因素，掌握环境污染物在环境各圈层的迁移转化的简要过程。
- 2、了解大气的层结结构，大气中的主要污染物，大气运动的基本规律。掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾的形成过程和机理。
- 3、掌握天然水的基本特征，水中重要污染物存在形态及分布，污染物在水环境中的迁移转化的基本原理以及水质模型。

4、了解土壤的组成与性质；污染物在土壤——植物体系中的迁移和它的作用机制以及主要农药在土壤中的迁移、转化和归趋。

5、了解污染物质在生物机体之间的相互作用，涉及机体对污染物质的吸收、分布、转化、排泄等过程和污染物质对机体毒性两方面的内容。

6、掌握重金属汞、准金属砷和有机卤代物、多环芳烃、表面活性剂等有机污染物在各圈层中的转归与效应；典型污染物的来源、用途和基本性质，它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

7、掌握有害废物的判定原则和进入环境的途径；掌握核工业中放射性固体废物的主要类型与其所含的主要放射性核素；放射性核素的地下迁移以及放射性对人体损害的类型和生化机制；了解放射性衰变速率、放射性活度和辐射量。

五、教学内容与安排

第一章 绪论（2学时）

第一节 环境化学

环境化学的概念；环境化学的发展历史；环境化学的任务；内容及特点。

第二节 环境污染

环境污染；化学污染物；环境效应及其影响因素；环境污染物的迁移转化简介。

第二章 大气环境化学（6学时）

第一节 大气中污染物的转移

大气层简介；大气温度层结；大气垂直递减率；辐射逆温层；绝热过程与干绝热过程；大气稳定度的判定。

第二节 大气中污染物的转化

光化学反应过程；大气中重要自由基的来源；氮氧化物、碳氢化合物的转化；光化学烟雾的形成机理及控制对策；硫氧化物的转化和硫酸烟雾型污染；酸雨的组成；大气颗粒物特征。

第三节 大气污染数学模式

烟流模型基本公式；大气污染箱式模式；大气颗粒物来源的识别（富集离子法、化学元素平衡法）。

第三章 水环境化学（8学时）

第一节 天然水的基本特征及污染物的存在形态

天然水的组成；水中污染物的分布；存在形态。

第二节 水中无机污染物的迁移转化

颗粒物与水之间的迁移；吸附等温式；水中颗粒物的聚集；溶解和沉淀平衡；氧化和还原及配合作用的原理。

第三节 水中有机污染物的迁移转化

分配作用和标化分配系数；挥发作用的双膜理论和亨利定律；水解作用和水解速率；直接和间接（敏化）光解作用；生物降解作用的机理。

第四节 水质模型

几种氧平衡模型；湖泊富营养化预测模型；有毒有机污染物的归趋模型。

第四章 土壤环境化学（5学时）

第一节 土壤的组成与性质

土壤的组成；土壤的粒级分组与质地分组和各粒级的理化特性；土壤吸附的性质和土壤胶体的离子交换吸附；土壤酸度、碱度和缓冲性能；土壤的氧化还原性。

第二节 污染物在土壤——植物体系中的迁移及其机制

污染物在土壤—植物体系中的迁移；植物对重金属污染产生耐性的几种机制。

第三节 土壤中农药的迁移转化

土壤中农药的迁移；非离子型农药与土壤有机质的作用；典型农药在土壤中的迁移转化。

第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性（7学时）

第一节 物质通过生物膜的方式

生物膜的结构；物质通过生物膜的方式（膜孔滤过、被动扩散、被动易化扩散、主动转运及胞吞和胞饮）。

第二节 污染物质在机体内的转运

有机体对污染物的吸收；分布；排泄；蓄积。

第三节 污染物质的生物富集、放大和积累

生物富集的概念；富集速率的计算；生物放大的概念；生物积累的概念及积累速率。

第四节 污染物质的生物转化

生物转化中的酶、几种重要辅酶的功能；生物氧化中氢的传递；耗氧有机污染物的微生物降解；有毒有机污染物的生物转化类型和微生物降解；氮及硫、重金属元素的微生物降解、污染物质的生物转化速率。

第五节 污染物质的毒性

毒性的概念；毒物的毒性；毒物的联合作用机理；毒作用的过程及生物转化机制。

第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应（3学时）

第一节 重金属元素

重金属中汞、砷的来源、分布、迁移及环境污染效应。

第二节 有机污染物

有机卤化物、多环芳烃、表面活性剂的来源、迁移转化及环境污染效应。

第七章 有机废物及放射性固体废物（2学时）

第一节 固体废物及分类

固体污染物的产生；分类；时空特点。

第二节 有害废物

有害废物的概念；判定；有害成分；进入途径；迁移途径和危害性。

第三节 放射性固体废物

放射性的概念及判定；放射性固体废物的分类；主要类型及地下迁移速率；辐射损坏类型和影响因素。

六、教学设备和设施

多媒体教室、U盘

七、课程考核与评估

开卷考试，作业占15%，平时占25%，期末论文及PPT讲解占60%

制定人：黄燕

审核人：周宁波

环境化学课程考核大纲

考试内容要求：

1、识记主要的化学污染物，领会环境效应及其影响因素，掌握环境污染物在环境各圈层的迁移转化的简要过程。

2、了解大气的层结结构，大气中的主要污染物，大气运动的基本规律。掌握污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾的形成过程和机理。

3、掌握天然水的基本特征，水中重要污染物存在形态及分布，污染物在水环境中的迁移转化的基本原理以及水质模型。

4、了解土壤的组成与性质；污染物在土壤——植物体系中的迁移和它的作用机制以及主要农药在土壤中的迁移、转化和归趋。

5、了解污染物质在生物机体之间的相互作用，涉及机体对污染物质的吸收、分布、转化、排泄等过程和污染物质对机体毒性两方面的内容。

6、掌握重金属汞、准金属砷和有机卤代物、多环芳烃、表面活性剂等有机污染物在各圈层中的转归与效应；典型污染物的来源、用途和基本性质，它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

7、掌握有害废物的判定原则和进入环境的途径；掌握核工业中放射性固体废物的主要类型与其所含的主要放射性核素；放射性核素的地下迁移以及放射性对人体损害的类型和生化机制；了解放射性衰变速率、放射性活度和辐射量

制定人：黄 燕

审核人：周宁波

结构化学 课程简介

课程名称	结构化学				
英译名称	Structural chemistry				
课程代码	17D01016	开设学期	六		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	应用化学	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	结构化学基础				
教材出版信息	北京大学出版社, 2008年1月第4版, 书号: ISBN 978-7-301-05773-5/O·0549				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周从山	男	博 士	博 士	教 授	10
阎建辉	男	博 士	博 士	教 授	29
课程简介					
<p>结构化学是研究原子、分子和晶体的微观结构, 研究原子和分子运动规律, 研究物质的结构和性能关系的科学, 是化学的一个重要分支。内容涉及原子和分子层次的空间排布, 微观粒子所遵循的量子力学规律, 它包括原子中电子的分布和能级、分子的化学组成、分子的空间构型和构象、分子中电子的分布、化学键的性质和分子的能量状态、晶体中原子的空间排布、晶体的能量状态等内容。主要内容有: 量子力学基础知识, 原子结构, 分子结构和晶体结构四大部分内容。</p>					

结构化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本专科层次，化学、应用化学专业

课程代码：17D01016

学时分配：48

赋予学分：3

先修课程：无机化学、有机化学、高等数学、工程数学、大学物理

后续课程：量子化学

二、课程性质与任务

结构化学是研究原子、分子和晶体的微观结构和运动规律，研究物质的结构和性能关系的科学，是化学的一个重要分支。课程涉及原子和分子层次的空间排布，涉及微观粒子所遵循的量子力学规律，它包括原子中电子的分布和能级、分子的化学组成、分子的空间构型和构象、分子中电子的分布、化学键的性质和分子的能量状态、晶体中原子的空间排布、晶体的能量状态等内容。

三、教学目的与要求

使学生掌握基本的量子力学概念及其物理意义和简单应用；使学生了解结构与性能间的联系；了解各种物质具有其特性的结构根源；使学生能用结构化学基本原理解释其它化学学科中的各种规律。

四、教学内容与安排

第一章 量子力学基础知识：6 学时

微观粒子的运动特征：黑体辐射、能量量子化、测不准原理的概念；光电效应与实物粒子的波粒二象性的计算。量子力学基本假定：波函数的物理意义；力学量与算符、线性算符、本征态、本征值的概念；重点理解态叠加原理、平均值的计算方法。箱中粒子的 schrödinger 方程：一唯势箱粒子的波函数及应用；结合态叠加原理求算力学量的平均值；理解简并度的概念和用量子数描述波函数书写方式。

第二章 原子的结构和性质：8 学时

单电子原子的 schrödinger 方程的物理意义，数学处理方法；量子数的物理意义与波函数的符号表示方法；原子轨道表示方法与量子数的关系；S 轨道波函数图形；径向分布函数；节面，极大值的概念；原子轨道轮廓图。多电子原子的结构：自洽场、中心力场的原理；有效核电荷的概念；屏蔽常数与有效半径的求算；基态原子电子排布原

则。基态、激发态的概念；原子发射光谱与原子吸收光谱形成的原因；光谱项的概念；原子轨道能级的分裂；原子的量子数及与单电子的量子数的关系；量子数与原子轨道、能级的关系；光谱项、光谱支项的写法；非等价电子组态原子光谱项求算；等价组态电子排布、光谱项、光谱支项、六个量子数的关系；谱项能级高低的判断。

第三章 共价键和双原子分子的结构化学：6 学时

广义的化学价键理论的概念，处理分子结构的三个理论，各理论应用范围； H^+ 的结构和共价键本质， H^+ 的 schrödinger 方程及其变分法求解。原子轨道线性组合为分子轨道；久期行列式；各积分代换的物理意义。分子轨道理论和双原子分子的结构，分子轨道的概念；分子轨道的形成条件；对称性匹配的具体图示；分子轨道的类别、各自的特点；分子轨道对称性的表示；键级的计算；第二周期同核双原子分子的分子轨道能级顺序； sp 混杂。 H_2 分子的结构和价键理论，二周期同核双原子分子价电子排布；分子的顺磁性判断标准；异核双原子分子电子排布。分子光谱，双原子分子的转动、振动光谱；光电子能谱的有关知识。

第四章 分子的对称性：4 学时

对称操作和对称元素；旋转、对称中心、镜面、反演、反轴、旋转反演、映轴、旋转反映的定义；对称操作群与对称元素的组合；分子点群的分类；分子点群的判断；偶极矩和极化率；分子的旋光性。

第五章 多原子分子的结构和性质：6 学时

价电子对互斥理论与分子空间排布；杂化轨道理论与分子空间排布；定域、离域的概念；HMO 法的基本内容；分子图的求算过程；丁二烯、丙烯基分子图的求算；苯的分子轨道能级及环状共轭多烯的能级；萘和奥的分子图；离域 π 键和共轭效应，分子轨道的对称性和反应机理；前线轨道理论；分子轨道对称守恒原理。缺电子多中心键和硼烷的结构。

第六章 配位化合物的结构和性质：6 学时

配位化合物的基本概念；价键理论、晶体场理论的一般介绍。配位场理论详细介绍，分裂能和稳定化能，分裂能与配位化合物的性质；分子轨道理论的一般应用；ML₆

八面体的分子轨道；八面体场的分裂能。 $\sigma-\pi$ 配键与有关配位化合物的结构和性质；金属-金属四重键和五重键的知识介绍；过渡金属簇化合物和结构与性质

第七章 晶体的点阵结构和晶体的性质：4 学时

晶体结构的周期性和点阵，点阵和结构单元，点阵单元；晶体结构的对称性；晶胞；晶系；晶体的空间点阵型式；点阵点、直线点阵和平面点阵的指标；晶体结构的表达及应用；晶体的 X 射线衍射；Bragg 方程；多晶衍射法；简单晶体的结构的衍射结果。

第八章 金属的结构和性质：2 学时

金属键和金属的一般性质，金属键的两个模型介绍；球的密堆积几种常见方式，等径圆球的最密堆积，体心、面心和六方堆积情况；金属单质的结构和性质；合金的结构和性质，金属固溶体、金属化合物、金属间隙化合物的结构和性质；固体表面结构和性质。

第九章 离子化合物的结构化学：2 学时

离子晶体的若干简单结构型式；离子键和点阵能；离子半径；离子配位多面体及其连接规律。

第十章 次级键及超分子结构化学：4 学时

键价和键的强度介绍；氢键结构和性质；非氢键型次级键，非金属原子间的次级键和金属原子与其他原子间的次级键；范德华力和范德华半径；超分子结构化学，超分子稳定形成的因素，分子识别和超分子自组装。

五、教学设备和设施

多媒体教室、U 盘

六、课程考核与评估

闭卷考试，作业占 15%，平时占 15%，期末成绩占 70%

七、附录

教学参考文献目录

1、《结构化学基础》周公度 段连运 编著 北京大学出版社

2、《物质结构基本原理》郭用猷 编 高等教育出版社

教学网络提示

www.chemonline.net/truechemsoft/

制定人：阎建辉

审核人：周宁波

结构化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学、应用化学专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

开卷考试

四、课程考核成绩构成

平时 15%，作业 15%，期末考试 80%

五、考核内容与要求

第一章 量子力学基础知识

微观粒子的运动特征的知识与概念；光电效应与实物粒子的波粒二象性。力学量与算符、线性算符、本征态、本征值的概念；箱中粒子的 Schrödinger 方程：一唯势箱粒子的波函数及应用；理解简并度的概念和用量子数描述波函数书写方式。

第二章 原子的结构和性质

量子数的物理意义与波函数的符号表示方法；径向分布函数，节面，极大值的概念；多电子原子的自洽场、中心力场的原理；有效核电荷的概念，屏蔽常数与有效半径的求算；原子发射光谱与原子吸收光谱形成的原因；光谱项的概念，原子的量子数及与单电子的量子数的关系；量子数与原子轨道、能级的关系；光谱项、光谱支项的写法；非等价电子组态原子光谱项求算；等价组态电子排布、光谱项、光谱支项。

第三章 共价键和双原子分子的结构化学

H⁺的结构和共价键本质，H⁺的 Schrödinger 方程及其变分法求解。久期行列式，各积分代换的物理意义。分子轨道的概念，分子轨道的形成条件；分子轨道的类别、各自的特点；分子轨道对称性的表示；第二周期同核双原子分子的分子轨道能级顺序，sp 混杂。分子的顺磁性及反磁性判断标准；异核双原子分子电子排布。分子光谱，双原子分子的转动、振动光谱；光电子能谱。

第四章 分子的对称性

对称操作和对称元素；旋转、对称中心、镜面、反演、反轴、旋转反演、映轴、旋转反映的定义；对称操作群与对称元素的组合；分子点群的判断；偶极矩和极化率。

第五章 多原子分子的结构和性质

杂化轨道理论与分子空间排布；定域、离域的概念；HMO 法的基本内容；分子图的求算过程；丁二烯、丙烯基分子图的求算；苯、萘和胺的衍生物分子轨道能级和分子图；离域 π 键和共轭效应，分子轨道的对称性和反应机理；前线轨道理论；分子轨道对称守恒原理。

第六章 配位化合物的结构和性质

配位场理论的有关知识，分裂能和稳定化能，分裂能与配位化合物的性质；ML₆ 八面体的分子轨道；八面体场的分裂能。 $\sigma-\pi$ 配键与有关配位化合物的结构和性质的知识；金属-金属四重键和五重键的知识；过渡金属簇化合物和结构与性质

第七章 晶体的点阵结构和晶体的性质

晶体结构的周期性和点阵，点阵和结构单元，点阵单元；晶体结构的对称性；晶胞；晶系；晶体的空间点阵型式；点阵点、直线点阵和平面点阵的指标；晶体结构的表达及应用。

第八章 金属的结构和性质

属键的两个模型；等径圆球的最密堆积，体心、面心和六方堆积情况；金属单质的结构和性质；合金的结构和性质，金属固溶体、金属化合物、金属间隙化合物的结构和性质；固体表面结构和性质。

第十章 次级键及超分子结构化学

氢键结构和性质；非氢键型次级键，非金属原子间的次级键和金属原子与其他原子间的次级键；范德华力和范德华半径；超分子稳定形成的因素，分子识别。

六、样卷

《结构化学》

一、选择题：（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、标志量子理论诞生的是：（ ）。
A. Planck 能量量子化的提出
B. 黑体辐射现象的发现
C. 相对论理论的提出
D. 粒子波粒二象性的提出

2、下列各对物理量是测不准关系对的是：()。

A. P_x 和 y B. P_y 和 z C. P 和 x D. E 和 t

3、波函数 ψ 的物理意义是：()。

A. ψ 描述粒子运动轨迹

B. ψ 表示电子云的图象

C. ψ 表示粒子在空间出现的几率

D. $|\psi|^2$ 表示粒子在空间区域出现的几率密度

4、下列函数中，属于算符 $d^2/(dx^2)$ 的本征函数的有 ()。

A. $\exp(x^2)$ B. $\sin(ix)$ C. x D. x^2

5、氢原子轨道的波函数可以用量子数 () 来描述。

A. n, l, j B. n, l, m

C. n, l, m, s D. n, l, m, j

6、电子在下列光谱项之间不可以发生跃迁的是：()。

A. 3P 与 3S B. 3F 与 2D C. 2D 与 3D D. 1S 与 3S

7、下列物质中没有顺磁性的为 ()。

A. O_2 B. O_2^{2+} C. Cl_2^+ D. B_2

8、下列关于晶胞的叙述错误的是 ()。

A. 代表晶体结构的基本重复单元

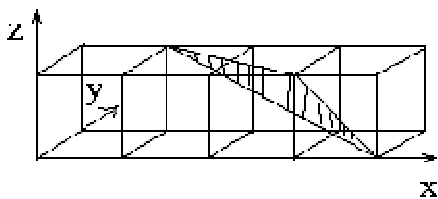
B. 由晶体空间点阵中 3 个不相平行的单位矢量所规定

C. 三条边的长度不一定相等，也不一定互相垂直

D. 就是结构基元

9、如图所示阴影平面的晶面指标是 ()。

A. 231 B. 121 C. 211 D. 122



10、某一立方晶系的 X 射线衍射角 q 有如下规律：最小的几个 $\sin^2 q$ 的比值为 3:4:8:11:12:16，该立方晶系属于 ()。

A. 简单立方 B. 体心立方

C. 面心立方 D. 不可确定

二、填空题：(每空 2 分，共 48 分)

1、波函数 ψ_k 与 ψ_m 正交表示 (1)。

2、 $Mo(4d^4 5s^1)$ 的基态光谱项为 (2)。

3、 $(nP)^3$ 等价电子组态的光谱项有 (3) 个，光谱支项有 (4) 个，精细结构有 (5) 个。

4、 XeF_4 分子中有 (6) 对孤对电子，分子的几何图形为 (7)，分子所属点群为 (8)，(有/无) (9) 极性。

5、己三烯型化合物在加热情况下得到的是 (10) 产物 (顺旋，对旋)。

6、由两个原子轨道有效地组合成分子轨道，必须满足 (11)、(12)、(13) 三个条件。

7、配合物 $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 和 $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ 的未成对电子数为 (14) 和 (15)，配位离子分别是 (16) 和 (17) (内/外轨型) 配合物，属 (18) 和 (19) (高/低) 自旋型配合物。

8、丁二烯分子的 LUMO 轨道示意图如下，其中 1、2 所代表的符号为 (20)，3、4 所代表的符号为 (21)，5、6 所代表的符号为 (22)。

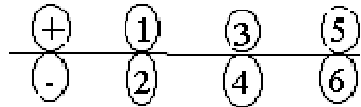
9、金刚石晶胞中共有 (23) 组等同点，有 (24) 个 C 原子。

三、简答题：(每小题 3 分，共 9 分)

1、画出氢原子 3p 轨道径向分布草图。

2、写出萘分子共轭 p 电子的久期行列式。

3、说明 $Ni(CN)_4^{2-}$ 和 $NiCl_4^{2-}$ 的几何构型，并用所学知识解释二配合离子的几何构型。



四、计算题：(共 23 分)

1、计算 $Cu(3d^{10} 4s^1)$ 的 3d 电子的屏蔽常数。(4 分)

2、边长为 L 的三维立方势箱中粒子的一个可能状态为 $\psi = f_{1,1,1} + f_{2,1,3} - f_{2,2,2} + f_{1,2,3}$ ，求该粒子能量的平均值为多少？(单位： $h^2/(8mL^2)$) (5 分)

3、用 HMO 法求解环丙烯正离子 ($C_3H_3^+$) 的离域 p 键的三个分子轨道波函数，并计算各分子轨道的能级。(8 分)

4、 S_8 分子既可以形成单斜硫，也可以形成正交硫，用 X 衍射法测得某正交硫晶体的晶胞参数 $a=1048\text{pm}$ ， $b=1292\text{pm}$ ， $c=2455\text{pm}$ ，已知该硫磺的密度为 $2.07\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，S 的原子量为 32。

(1) 计算每个晶胞中 S_8 分子的数目。(3 分)

(2) 计算 224 衍射线的 Bragg 角 q 。(1=1.542Å) (3 分)

制定人：阎建辉

审核人：周宁波

精细化工概论 课程简介

课程名称	精细化工概论				
英译名称	Panorama of Fine Chemicals				
课程代码	41D01525	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	精细化工概论				
教材出版信息	化学工业出版社，2008年10月第1版，书号：ISBN7122034976				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
课程简介					
<p>精细化工概论是为化学工程与工艺及其相关专业高年级学生开设的一门专业性较强的课程。本课程主要介绍有关精细化工产品的一些基本知识、基本概念、基本原理及其应用。主要包括精细化工产品的定义，功能树脂、石油化学品、胶粘剂、电子与信息材料等精化产品的分类、性质和应用等方面的内容。使学生认识到精细化工产品的生产具有多品种小批量，生产流程复杂，技术含量高，产品附加值大的特点及其在日常用品、交通、能源、电子、环保、医疗、军工等国民经济的各个领域的重大作用。</p>					

精细化工概论课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学、应化、化学工程与工艺

课程代码：41D01525

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：化工原理、有机化学、无机化学、物理化学

后续课程：精细化工实验

二、课程性质与任务

《精细化工概论》课程是以市场需求为导向，以专业技术应用能力培养为主线，以适应培养应用型精细化学品生产技术人才的需求而设置的专业核心课程，内容主要包括无机精细化学品、表面活性剂、食品添加剂、胶黏剂、功能高分子、电子信息材料、涂料等典型精细化学品的制备技术及相关知识。本课程以典型精细化学品的生产方法为主线，综合应用精细有机合成单元反应、化工原理等相关知识及能力，理论密切联系实际，突出典型精细化学品的合成与复配。本课程的任务在于使学生掌握典型精细化学品生产的基本原理和制备方法，具有初步选择和改进配方和制备技术的能力，为解决实际问题打下基础。

三、教学目的与要求

- 1、能按已有配方、工艺制备各种典型精细化学品。
- 2、能进行精细化学品制备过程中的常用合成、分离、精制等操作。
- 3、能对改进现有工艺和优化配方。
- 4、能对典型精细化学品的性能进行综合测试和评价。

四、教学内容与安排

(一) 绪论 (2学时)

教学内容：

- 1、精细化工的定义与范畴
- 2、精细化工在现代化建设中的作用
- 3、精细化工的发展趋势

(二) 无机精细化学品 (4学时)

教学内容

- 1、无机精细化技术
- 2、典型无机精细化学品

(三) 工业表面活性剂 (4学时)

教学内容：

- 1、概述
 - 2、阴离子表面活性剂
 - 3、阳离子表面活性剂
 - 4、两性离子表面活性剂
 - 5、非离子表面活性剂
 - 6、特种表面活性剂
- (四) 食品添加剂 (4学时)

教学内容：

- 1、概述
 - 2、防腐剂
 - 3、抗氧化剂
 - 4、食用色素
 - 5、调味剂
 - 6、乳化剂和增稠剂
 - 7、营养强化剂
 - 8、其他添加剂
 - 9、中国食品添加剂工业的发展
- (五) 黏合剂 (2学时)

教学内容：

- 1、概述
- 2、胶接基本原理
- 3、粘接工艺
- 4、合成树脂黏合剂
- 5、合成橡胶胶黏剂
- 6、无机胶黏剂与天然胶黏剂
- 7、特种黏合剂

(六) 功能高分子 (6学时)

教学内容：

- 1、概述
- 2、离子交换树脂
- 3、高分子吸附剂和高吸水性树脂
- 4、高分子试剂
- 5、高分子分离膜

(七) 电子信息材料 (6学时)

教学内容：

- 1、概述

2、磁记录材料

3、光致抗蚀剂

4、液晶材料

(八)其他精细化工产品(4学时)

教学内容:

1、涂料

2、合成材料助剂

3、日用化学品

4、其他精细化学品

五、教学设备和设施

多媒体教学

六、课程考核与评估

采用考查的方式进行,以平实考勤与期末论文相结合。

七、附录

参考书:

钱旭红 《精细化工概论》(第二版) 2002年

殷宗泰 《精细化工概论》(第一版) 北京 化学工业,1985

程铸生 《精细化学品化学》(第二版) 上海 华东化工学院,1990年

制定人:郑淑琴

审核人:周宁波

精细化工概论课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学、化学工程与工艺专业的学生；

二、考核目的

由于精细化学品涉及面广，受教学时数的限制，在贯彻“少而精”的基本原则下，本课程重点讲授精细化工工艺学基础及技术开发、表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂、黏合剂、香料、电子化学品等内容。课程考试注重考察学生对于基本概念、基本理论和基本技能的理解与掌握，熟悉相关精细化学品的特点、制备方法（工艺）及应用，以及运用所学知识分析解决简单的实际工艺及配方设计问题的能力。本门课程考核要求由低到高共分为“了解”、“掌握”、“熟练掌握”三个层次。其含义：了解，指学生能懂得所学知识，能在有关问题中认识或再现它们，了解精细化工行业特点及发展趋势；掌握，指学生清楚地理解所学知识（例如精细化学品的特点、制备方法（工艺）及应用等），并且能在生产实际应用中正确地使用它们；熟练掌握，指学生能较为深刻理解所学知识，在此基础上能够准确、熟练地使用它们进行有关精细化学品的合成及配方设计，能够分析解决较为简单的实际问题。

三、考核形式与方法

小论文

四、课程考核成绩构成

作业及平时成绩 30%，期末论文 30%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

1. 精细化工的范畴和分类

- (1) 掌握精细化工的定义
- (2) 了解精细化工的分类

2. 精细化工的特点

- (1) 掌握精细化工的一般特点
- (2) 了解投资效率、附加价值、利润等概念

3. 精细化工发展的重点和动向

- (1) 了解发展精细化工的战略意义
- (2) 掌握精细化工率的定义
- (3) 了解世界各国的精细化工率及全球精细化学品市场
- (4) 了解中国新领域精细化工各门类现状

第二章 无机精细化学品

- 1、无机精细化技术
- 2、典型无机精细化学品

第三章 工业表面活性剂

1、概述

- (1) 掌握表面活性剂与表面张力的关系
- (2) 掌握表面活性剂的结构特点及临界胶束浓度、HLB 值的定义

2、阴离子表面活性剂

- (1) 掌握阴离子表面活性剂的结构特点、地位、分类及应用

(2) 掌握 α -烯基磺酸盐阴离子表面活性剂（AOS）的主要成分、特点及应用

3、阳离子表面活性剂

了解阳离子表面活性剂的类型、性质及应用

4. 两性离子表面活性剂

- (1) 掌握羧基甜菜碱表面活性剂的结构及制备方法
- (2) 了解溶液 PH 值对两性离子表面活性剂所呈现的离子性的影响

5、非离子表面活性剂

- (1) 掌握制备非离子表面活性剂的亲水基原料和亲油基原料
- (2) 掌握浊点、EO 分布指数等概念

第四章 食品添加剂

- 1、了解目前使用的食品乳化剂的主要品种
- 2、了解食品防腐剂的类别及发展趋势
- 3、了解水溶性和油溶性食品抗氧化剂的主要品种及其来源
- 4、了解常用甜味剂的名称、结构及特性
- 5、了解常用酸味剂柠檬酸、苹果酸、富马酸、酒石酸、磷酸等的应用

6、掌握食品防腐剂尼泊金酯的生产工艺

7、了解天然食品增稠剂的品种及在食品中的作用

8、了解我国食品添加剂使用标准和法规

第五章 黏合剂

1、概述

- (1) 掌握我国胶粘剂的主要品种及主要应用领域

(2) 掌握胶粘剂的组成及各组分的作用

2. 黏结工艺

(1) 掌握胶粘剂的选择原则

(2) 了解黏结件的表面处理、胶粘剂的调配、涂胶、固化、清理、检查等各步骤的要求

3. 热塑性树脂黏合剂

(1) 掌握聚醋酸乙烯乳液的特点、制备工艺及用途

(2) 掌握 EVA 乳液的主要特性、制备工艺及用途

4. 热固性树脂胶粘剂

(1) 了解线型酚醛树脂和热固性酚醛树脂的制备方法、结构及应用等方面的区别

(2) 了解环氧树脂胶粘剂的配方组成

(3) 了解双组分聚氨酯胶粘剂的特点、品种及用途

(4) 了解聚氨酯密封胶的优缺点及用途

5. 特种胶粘剂

(1) 了解热熔胶的特点及组成

(2) 了解 EVA 热熔胶、聚氨酯热熔胶的用途

6. 功能性胶粘剂

(1) 了解功能性胶粘剂的主要类别

(2) 掌握压敏胶粘剂的组成及其粘附特性

第六章 功能高分子

1. 概述

掌握我国功能高分子的主要品种及主要应用领域

2. 离子交换树脂

了解我国离子交换树脂的主要品种及主要应用领域

3. 高分子吸附剂和高吸水性树脂

了解我国高分子吸附剂和高吸水性树脂的主要品种及主要应用领域

4. 高分子试剂

了解我国高分子试剂的主要品种及主要应用领域

5. 高分子分离膜

了解我国高分子分离膜的主要品种及主要应用领域

第七章 电子信息材料

1. 概述

掌握我国电子信息材料的主要品种及主要应用领域

2. 磁记录材料

了解我国磁记录材料的主要品种及主要应用领域

3. 光致抗蚀剂

了解我国光致抗蚀剂的主要品种及主要应用领域

4. 液晶材料

了解我国液晶材料的主要品种及主要应用领域

六、样卷

《精细化工概论》试题

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

一、多选题（每小题3分，共15分）

1、下列产品中，哪些属于精细化工产品？（ ）

- A、邻苯二甲酸二丁酯 B、醋酸
C、高纯度氧化铝 D、环氧乙烷

2、下列产品中，哪个为表面活性剂？（ ）

- A、乙醇 B、食盐水
C、胰加漂 T D、邻苯二甲酸二辛酯

3、选出一个耐燃性能好、毒性较低的增塑剂（作辅助增塑剂用）（ ）。

- A、邻苯二甲酸二丁酯 B、氯化石蜡
C、磷酸三甲苯酯 D、环氧大豆油

4、指出下列食用色素中，哪些为天然食用色素？（ ）

- A、苋菜红 B、红曲色素
C、胭脂红 D、胡萝卜素

5、氯化石蜡可作增塑剂用或作阻燃剂用，如果主要用作阻燃剂时，共最适宜的氯含量应为（ ）。

- A、45% B、50%
C、60% D、70%

二、填空题（每空1分，共30分）

1、构成表面活性剂的两个部分是和_____。阴离子、阳离子表面活性剂承载其表面活性的部分分别为和_____离子；聚环氧乙烷醚型非离子表面活性剂中最重要的两个品种是_____和_____。

2、在化妆品中，硬脂酸主要起_____的作用，对羟基苯甲酸酯类起_____的作用，叔丁基茴香醚起_____。

3、增塑剂是指_____，它的主要作用是_____、_____和_____。

4、合成树脂胶粘剂包括_____和两大类。全世界最早实现工业化的合成树脂是_____；聚醋酸乙烯酯可采用_____、和_____等方法获得；工业上应用最多的环氧树脂是_____环氧树脂。

5、在橡胶胶粘剂中，氧化镁的主要作用为_____，二苯基硫脲的主要作用为_____。

6、涂料具有_____、_____、_____和_____四种作用，涂料中的不挥发成分可分为_____、_____和_____三个部分。

7、防腐剂是_____。

三、简答题（每小题6分，共30分）

- 1、简述精细化工生产工艺的特点。
- 2、简述环氧树脂的特性。
- 3、试比较间歇式乳液聚合和连续式乳液聚合之间的区别，并分别说明这两种聚合方法的优缺点。
- 4、试说明影响防腐剂防腐作用的因素。
- 5、简述精细无机材料在现代科技中的应用领域。

制定人：郑淑琴

审核人：周宁波

谱学原理 课程简介

课程名称	谱学原理				
英译名称	Chromatographia and Spectroscopy				
课程代码		开设学期	六		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	应用化学	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	有机波谱分析				
教材出版信息	南开大学出版社，2009年9月第3版，书号：ISBN 978-7-307-07071-4				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 考查 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
杨 涛	女	学 士	硕 士	副教授	10
课程简介					
<p>本课程是化学院各专业本科生的专业选修课程。本课程教学的任务主要是讲授紫外光谱、红外光谱、核磁共振和质谱的基本理论与一般分析方法。</p> <p>通过对本课程的学习，使学生能掌握有机化合物结构波谱分析的基本概念、基本原理和基本方法，并能应用波谱法进行简单的有机化合物的结构分析。为今后的学习和工作打下基础。</p>					

谱学原理课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，化学、应用化学、制药工程专业

课程代码：17001216

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：无机化学、分析化学、有机化学

后续课程：药物分析

二、课程性质与任务

本课程主要讲述四大波谱分析法，它是有机化合物结构剖析的主要方法，已在诸多领域获得广泛的应用。通过对本课程的学习，要求学生能基本了解波谱分析法的基本原理，把握谱图解析的基本方法，并初步具有应用这些方法解决相应问题的能力。

三、教学目的与要求

1、掌握紫外吸光光谱法、红外吸光光谱法，核磁共振波谱的基本原理、实验技术。

2、重点掌握四大波谱的谱图解析的基本方法、程序及其在有机化合物结构鉴定中的实际应用。

四、教学内容与安排

〈一〉紫外吸光光谱法 6

1、分子中电子能级及电子跃迁规律，电子跃迁产生的吸收带波长及其光谱特征。

2、分子结构变化及取代基对吸收光谱的影响，共轭体系对吸收波长的影响。

3、各类有机化合物的紫外吸收光谱特征、共轭二烯、a、b 不饱和羰基化合物及酰基苯衍生物的 K 吸收带波长计算方法。

〈二〉红外吸收光谱法 8

1、红外吸收光谱产生的条件及吸收峰的位置、峰数、峰强取决于哪些因素

2、掌握主要有机化合物的红外吸收光谱特征、吸收频率与基团的关系以及影响吸收频率的一些因素、能够确定八个主要的光谱区域、能鉴别在这区域里引起吸收的键振动的类型、能够利用红外吸收光谱鉴别各种异构体，并能够解析简单化合物的结构

〈三〉核磁共振波谱法 8

1、了解核磁共振基本原理

2、了解什么是化学位移、影响化学位移的各种因素

3、了解核与核之间的相互作用

4、通过学习核磁共振基本知识后，会辨认和计算裂分图像类型、能够利用化学位移、偶合常数、积分面积来确定分子结构。

〈四〉质谱法 8

1、掌握质谱法的基本原理

2、了解质谱中的离子类型、正确识别分子离子并根据同位素峰确定分子式

3、了解影响离子断裂的因素、及阳离子开裂类型、并能够运用上述开裂规律初步解析一些主要类型化合物的质谱

4、了解各类常见有机化合物的质谱特征。

5、了解质谱解析的一般程序、并根据质谱数据推断化合物结构。

〈五〉四种谱图综合解析 2

1、了解有机化合物结构分析的一般程序。

2、学会由相对分子量和元素分析数据推测化合物可能的分子式的基本方法。

3、能够运用所学的波谱知识、进行有机化合物的结构分析。

五、教学设备和设施

教室、黑板、黑板笔、投影仪、胶片

六、课程考核与评估

本课程考试采取“开卷”方式进行。主要考查学生对有机波谱学的基本概念、基本原理和基本知识的理解、判断、分析等能力；重点考查学生综合运用紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱和质谱解析有机化合物分子结构的能力。

七、使用教材与教学参考书目

【使用教材】

孟令芝 等：有机波谱分析，武汉大学出版社，2009年9月，第3版。

【教学参考书目】

1、《谱学原理在有机化学中的应用》谈天编 高等教育出版社

2、《有机化合物波谱分析基础》周询钧编 高等教育出版社

3、《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》宁永成编 清华大学出版社

4、《有机化合物波谱解析》姚新生等编 人民卫生出版社

5、《波谱分析法》于世林等编 重庆大学出版社

制定人：杨 涛

审核人：刘永兵

谱学原理课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学、制药工程专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学、应化、制药工程专业的本科学生；

二、考核目的

检查学生掌握现代化分析手段的基本理论及应用理论解决实际问题的能力。

三、考核形式与方法

开卷考试

四、课程考核成绩构成

平时 10%、作业 10%，期末考试 80%

五、考核内容与要求

〈一〉紫外吸光光谱法

紫外吸光光谱法中的基本概念和规律；各类有机化合物的紫外吸收光谱特征、共轭二烯、a、b 不饱和羰基化合物及酰基苯衍生物的 K 吸收带波长计算方法。

〈二〉红外吸收光谱法

红外吸收光谱的基本概念和规律；用红外吸收光谱鉴别各种异构体，解析简单化合物的结构

〈三〉核磁共振波谱法

核磁共振基本概念、原理、规律；裂分图像辨认和计算；利用化学位移、偶合常数、积分面积来确定分子结构。

〈四〉质谱法

质谱法的基本概念、原理、规律；识别分子离子并根据同位素峰确定分子式；解析一些主要类型化合物的质谱；常见有机化合物的质谱特征；根据质谱数据推断化合物结构。

〈五〉四种谱图综合解析

运用所学的波谱知识、进行有机化合物的分子式、结构分析。

六、样卷

《谱学原理》期末考试试卷(A)(开卷)

一、选择题(共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分)

1. R 吸收带是由()跃迁引起的。

A. $n \rightarrow p^*$ B. $n \rightarrow s^*$ C. $p \rightarrow p^*$ D. $s \rightarrow s^*$

2. 核磁共振谱是()。

A. 发射光谱 B. 吸收光谱 C. 喇曼光谱

3. 人眼能感受到的光为可见光, 其波长范围是()。

A. 400—780nm B. 200—400nm

C. 400—780 μm D. 400—600 \AA

4. 远红外光谱又称为()。

A. 电子光谱 B. 振动光谱 C. 转动光谱 D. 振转光谱

5. 各种能级跃迁所需能量 ΔE 最小的为()。

A. $n \rightarrow p^*$ B. $n \rightarrow s^*$ C. $p \rightarrow p^*$ D. $s \rightarrow s^*$

6. 由苯到萘到菲, 随着稠环数目的增加, 会使 K 吸收带产生()。

A. 红移 B. 紫移 C. 无变化

7. 某化合物的 $\lambda_{\text{max}}^{\text{己烷}}=305\text{nm}$, 其中 $\lambda_{\text{max}}^{\text{乙醇}}=307\text{nm}$, 该吸收是由()引起的。

A. $n \rightarrow p^*$ B. $n \rightarrow s^*$ C. $p \rightarrow p^*$ D. $s \rightarrow s^*$

8. 下列核中, () 无自旋角动量。

A. $^{14}\text{N}_7$ B. $^7\text{Li}_3$ C. $^{19}\text{F}_9$ D. $^4\text{H}_2$

9. 溴乙烯的 ^1H NMR 谱图中有()组吸收峰。

A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.

10. $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 是()自旋体系。

A. A_4 B. A_2X_2 C. A_2M_2

11. 分别在 95%乙醇和正己烷中测定 2-戊酮的红外吸收光谱, 预计吸收带在()中出现的波数较低。

A. 95%乙醇 B. 正己烷

12. 不考虑其它因素的影响, 在酸、醛、酯、酰卤、酰胺类化合物中, 出现 $\nu_{\text{C=O}}$ 的大小顺序应是()。

A. 酸>醛>酯>酰卤>酰胺 B. 酰卤>酸>酯>醛>酰胺

C. 酰卤>醛>酯>酸>酰胺

13. 一种溴甲苯, 在 801 处有一个单吸收带, 它的正确结构是()。

A. 邻位 B. 间位 C. 对位

14. $-\text{CH}_3$ 的 $\nu_{\text{C-H}}$ 出现在()。

A. 1470—1280 cm^{-1} B. 2960—2870 cm^{-1}

C. 3040—3010 cm^{-1}

15. 具有下述分子式的化合物中, 其形成的分子离子具有偶数电子的是()。

A. C_3H_8 B. CH_3CO C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

16. 有一束含有各种不同值的离子在一个具有固定狭缝位置和恒定电位的质谱仪中产生, 磁场强度慢慢地增加, 首先通过狭缝的是 m/e 值 () 的离子。

- A. 高 B. 低

17. 3, 3-二甲基己烷的质谱图中, 碎片离子峰 () 丰度最高。

- A. m/e 15 B. m/e 29 C. m/e 71.

18. 某氯化物的质谱图中, 其 $M:M+2:M+4=27:27:9$, 该化合物中含有 () 个氯原子。

- A. 2 B. 1 C. 3

19. 今有符合朗伯-比尔定律的有色溶液, 溶液浓度为 C 时其透光率为 T_0 , 问当浓度增大两倍时, 其透光率的对数为 ()。

- A. $T_0/3$ B. $2T_0$ C. $1/2 \lg T_0$ D. $3 \lg T_0$

20. 三个不同质子 A, B, C, 其屏蔽常数的次序为 $d_a > d_b > d_c$, 则这三个质子在共振时, 其所需外磁场排列次序为 ()。

- A. $H_c > H_a > H_b$ B. $H_b > H_a > H_c$ C. $H_a > H_b > H_c$

二、填空题: (每空 2 分, 共 20 分)

1. 波长为 500nm 的光的频率为 (1) s^{-1} , 波数为 (2) cm^{-1} , 能量为 (3) eV。

2. 某化合物的分子量为 118, 配成 4.962mg/l 的溶液, 在 $\lambda_{max}=305nm$ 处测得 $A=0.557$, 则此化合物的摩尔吸收系数为 (4), 百分吸收系数为 (5)。

3. 溶质与溶剂间氢键会使 K 吸收带 (6) (红/蓝) 移, R 吸收带 (7) (红/蓝) 移。

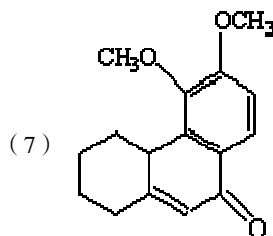
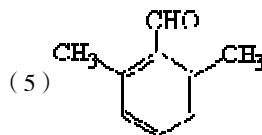
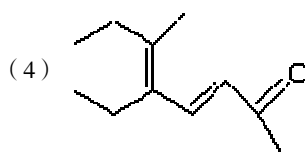
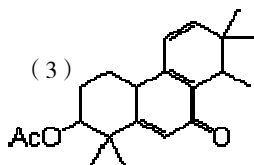
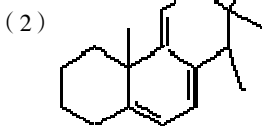
4. 紫外-可见分光光度计中, 在紫外区吸收池用 (8) 作材料。

5. 红外光谱中特征区的波数范围 (9)。

6. 红外吸收光谱产生的条件 (10)。

三、计算题 (共 35 分)

1. 计算下列化合物的 K 吸收带波长。(每小题 3 分, 共 21 分)



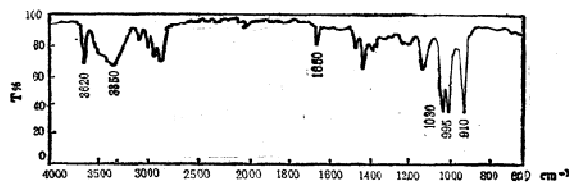
2. (6 分) 已知 HCl 在红外光谱中吸收频率为 $2993 cm^{-1}$, 试求 H-Cl 键的力常数。

3. (8 分) 试计算 $M=168$, 分子式为 $C_6H_4N_2O_4$ (A) 和 $C_{12}H_{24}$ (B) 两个化合物的 $M/M+1$ 值?

四、推测结构 (每题 5 分, 共 20 分, 化教专业选做 3 小题)

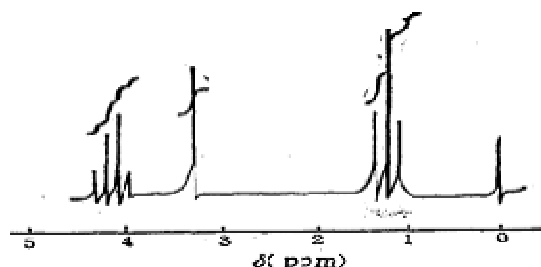
1. 某化合物, 分子式为 $C_7H_{10}O$, 经 IR 光谱测定有羰基、甲基、亚甲基及碳-碳双键, 紫外测定 $\lambda_{max}=257nm$, 试推测其结构。

2. 某化合物为液体, 只有 C、H、O 三种元素, 分子量为 58, 其 IR 光谱如下, 试解析其结构。

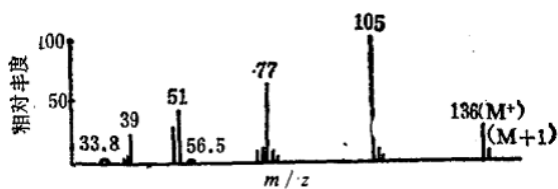


3. 一化合物分子式为 $C_7H_{12}O_4$, 红外谱图上 $1750cm^{-1}$ 有一强的羰基吸收峰, H-NMR 谱如下, 低场到高场, 质子数目之比为 2: 1: 3, 试确定其结构。

4. 一个只含有 C、H、O 的有机化合物, 其红外光谱在 $3100\sim3700cm^{-1}$ 无吸收,



质谱如下, 试求其结构。



五、问答题 (5分)

亚稳离子峰和正常的碎片峰有何区别?

《谱学原理》试卷(A)答案及评分标准

一、选择题 (共20分, 每题1分)

A B A C A A C D B A
A B C B B B C C D B

二、填空题 (共20分, 每题2分)

- (1) 0.6×10^{15} (2) 2×10^4 (3) 2.48
(4) 1.32×10^4 (5) 1.12×10^3
(6) 红 (7) 蓝 (8) 石英
(9) $4000 \sim 1330 \text{ cm}^{-1}$ (10) $\Delta u \neq 0$ $\Delta E = h\nu_{\text{红外}}$

三、计算题 (共35分, 第1题21分, 每小题3分,

第二题6分第三题8分)

- 1、(1) $214 + 5 + 5 \times 4 = 239$
(2) $253 + 30 + 5 \times 3 + 5 \times 5 = 323$
(3) $215 + 10 + 12 + 18 + 30 + 39 = 324$
(4) $250 + 3 + 3 + 10 = 266$
(5) 222
(6) $215 + 30 + 3 \times 18 = 299$
(7) $246 + 3 + 7 + 25 = 281$

2、

$$\sigma = 130.2 \sqrt{\frac{K}{\mu}} = 130.2 \sqrt{\frac{K}{1.03}} = 2993$$

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{1 + 35.5}{1 + 35.5} = 1.03$$

$$K = 5.4 \times 10^2$$

3、 $\text{C}_w\text{H}_x\text{N}_y\text{O}_z$

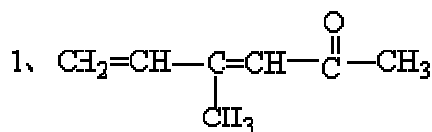
$$(M+1/M) \times 100 = 1.12 \cdot w + 0.016 \cdot x + 0.38 \cdot y + 0.04 \cdot z$$

$\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4$

$$(M+1/M) \times 100 = 1.12 \cdot 6 + 0.016 \cdot 4 + 0.38 \cdot 2 + 0.04 \cdot 4 = 7.70$$

$$\text{C}_{12}\text{H}_{24} \quad (M+1/M) \times 100 = 1.12 \cdot 12 + 0.016 \cdot 24 = 13.82$$

四、推测结构 (每题5分, 共20分, 化教专业选做3小题)



$$\lambda_{\text{max}} = 215 + 12 + 30 = 257 \text{ nm}$$

该化合物的计算值与实测值相同。

2、CC=CCO

解析:

由图可知, 3620 cm^{-1} 吸收峰是游离的 O—H 基团伸缩振动吸收峰。而 3350 cm^{-1} 处的吸收峰是缔合态的 O—H 基团伸缩振动吸收峰, 1030 cm^{-1} 是伯醇的 C—O 键的伸缩振动吸收峰, 因此分子中应有一 CH_2OH 结构存在。

$3100 \sim 3010$ 是烯基上的 $=\text{CH}$ 伸缩振动引起的吸收峰。 1650 cm^{-1} 吸收峰强度很弱, 但很尖锐。这是 C=C 键伸缩振动的特征。 995 cm^{-1} 、 910 cm^{-1} 两吸收峰表示 $\text{C}=\text{CH}_2$ 伸缩振动吸收峰, $3000 \sim 2800 \text{ cm}^{-1}$ 及 1450 cm^{-1} 表明分子中有一 CH_2 存在。

由以上分析可找出该化合物的结构碎片是一 CH_2OH (质量为 31), $\text{CH}_2=\text{CH}-$ (质量为 27)。结合化合物的分子量 58, 减去碎片质量得 $58 - 31 - 27 = 0$

故化合物结构为: $\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$

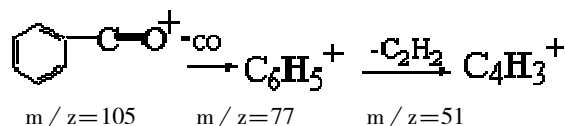
3、CCOC(=O)CC(=O)OCC

解: 由基团化学位移可知, 1.2ppm 处应为一 CH_3 峰; 3.3ppm 和 4.15ppm 处可能是一 CH_2 和一 CH 峰; 由于受 $>\text{C}=\text{O}$ 和氧的电负性的影响, 一 CH_2 和一 CH 基团移向低场。

一 CH_3 基团出现的三重峰, 一定会有一 CH_2 与其相邻, 一 CH_2 一则应为四重峰。d=3.3ppm 的单峰说明它与含质子的基团相连。从积分看, 由低场到高场, 基团质子数之比为 2: 1: 3, 因而可能有: 一 $\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 和 COCH_2CO 基团, 根据分子量可确定该化合物为: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{OCH}_2-\text{CH}_3$ 。

4、苯甲酸甲酯

质谱中分子离子峰 $m/z=136$ 。由 $m/z=105$ 知, 可能是 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}^+$ 。 $m/z=77$, 51, 39 均为苯环的特征峰。裂解过程为



上述裂解过程由存在的亚稳离子证实。分子中含苯甲酰基，分子剩下的可能为一 OCH₃；或一 CH₂OH，因红外光谱证实不存在一 OH，该化合物为苯甲酸甲酯。

五、问答题（5分）

亚稳离子的峰形宽而矮小，通常 m/z 为非整数

制定人：杨 涛

审核人：刘永兵

四、判断题（每小题2分，共10分）

1、Cl₁₂H₂₅C₈H₄SO₃⁻Na⁺属于两性表面活性剂。（ ）

2、某表面活性剂的HLB值为18，比较适宜制造油包水的乳化体。（ ）

3、感光材料的反差性能是指感光材料能容纳的被摄体的反差。（ ）

4、邻苯二甲酸（2-乙基己酯）与PVC树脂的相容性很好，因而其塑化效率值高。（ ）

5、胺类化合物作为抗氧剂时，在氨基对位有供电子取代基（如-CH₃）时，则抗氧能力加强。（ ）

五、写出下列涂料配方中各主要组分的作用（15分）

组成	质量分数	作用
聚醋酸乙烯	30%	
钛白粉	7.5%	
乙二醇	3%	
磷酸三丁酯	0.4%	
羧甲基纤维素	0.17%	
六偏磷酸钠	0.2%	
苯甲酸钠	0.17%	
水	30.84%	

制定人：郑淑琴

审核人：周宁波

生物化学 课程简介

课程名称	生物化学				
英译名称	Biochemistry				
课程代码	17D00915	开设学期	五		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物化学简明教程				
教材出版信息	高等教育出版社，2010年1月第4版，书号：ISBN 978-7-04-027285-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘 宇	男	研究生	博 士	副教授	11
课程简介					
<p>生物化学是生物和化学的结合学科，是用化学方法阐明生命活动规律的一门学科，围绕生物化学的基本原理和概念，重点阐述了蛋白质、核酸、糖类、脂质、酶、维生素的结构和功能，新陈代谢及生物氧化的基本规律，糖类、脂质、核苷酸、氨基酸的分解与合成代谢及物质代谢的调节控制，DNA、RNA、蛋白质的生物合成及遗传信息传递的调控机制。主要内容分三大块：结构生物化学、物质与能量代谢、核酸与蛋白质的生物合成。</p>					

生物化学课程教学大纲

适应对象：本科，化工、化学、应用化学与制药工程各方向

课程代码：17D00915

学时分配：48

赋予学分：3

先修课程：无机化学、有机化学

后续课程：生物技术概论等

生物化学为化学、应用化学、制药工程、化学工程专业本科的学科基础课。本课程在普通生物学、无机化学、有机化学等学科的基础上，使学生系统掌握以下内容：蛋白质、核酸、酶、维生素和辅酶的结构、性质和生物学功能；新陈代谢的概念、特点及意义；生物氧化的概念、特点及生物氧化中 CO_2 、 H_2O 、ATP 的生成；糖、脂类在机体内的合成及分解代谢、代谢过程中的能量变化、各物质代谢的相互联系和调节控制。

1、通过本课程的学习，要求学生从理论上掌握生物体的分子结构与功能；

2、理解并掌握物质代谢与调节及其在生命活动中的作用；

3、为了完成和达到生物化学的教学任务和要求，在整个教学环节中，特别注意培养学生的独立思考能力；

4、教学内容以物质代谢为主线，加强生物化学基本理论和基本知识的教学与训练，使学生能牢固和熟练地掌握和应用。

四、教学内容与安排

绪论

(一) 教学目的与要求

了解生物化学定义，生物化学的研究对象与研究内容

(二) 教学内容

1. 掌握生物化学的定义。

2. 熟悉生物化学研究的对象和方法。理解新陈代谢的特点与其生理功能之间的关系。

3. 了解生化与各基础学科的关系，生化与临床医学的关系。

(三) 课后作业

阅读了解生物化学

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

蛋白质的化学

(一) 教学目的与要求

讲授氨基酸结构与性质、蛋白质一、二、三以及四级结构，使学生掌握其相关内容，了解蛋白质的理化性质

(二) 教学内容

1. 掌握组成蛋白质 20 种氨基酸的结构特点。掌握肽键和肽的概念。

2. 掌握蛋白质一级结构、二级结构、三级结构、四级结构及亚基的概念和特点，掌握稳定蛋白质各级结构中的非共价键和共价键。

3. 理解蛋白质一级结构、空间结构与功能的关系，并举例说明。

4. 理解蛋白质的理化性质及实际应用：蛋白质的两性解离、胶体性质、变性与沉淀。

5. 了解氨基酸的呈色反应和蛋白质的分类。

(三) 课后作业

蛋白质二级结构的结构特点；蛋白质一级结构与高级结构的关系；蛋白质氨基酸序列推断

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

核酸的结构与功能

(一) 教学目的与要求

掌握核酸分子的组成与结构特点，掌握 DNA 双螺旋结构结构特点，tRNA 的二级结构

(二) 教学内容

1. RNA 和 DNA 组成机构单元；RNA 和 DNA 的分子组成特点。

2. DNA 的一级结构的概念和 DNA 二级结构的特点。

3. 核酸的变性、复性、杂交、增色效应和 T_m 的概念。

4. RNA 的分子结构特点和功能。

5. DNA 的高级结构特点。了解引起核酸变性的理化因素、熔化曲线、 T_m 的影响因素、复性的影响因素。

(三) 课后作业

DNA 双螺旋结构与 tRNA 的三叶草结构特点

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

脂类与生物膜

(一) 教学目的与要求

了解生物膜的结构理论掌握生物膜流动镶嵌模型

(二) 教学内容

1. 生物膜的组成。
2. 生物膜的结构理论，主要了解生物膜的流动镶嵌模型。
3. 生物膜的生物学功能。

(三) 课后作业

生物膜的结构特点与生物学功能

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

酶

(一) 教学目的与要求

掌握酶的基本概念，酶的组成与结构特点，酶活性中心概念，酶原激活等内容

(二) 教学内容

1. 酶的概念、酶的组成特点、酶促反应的特点、酶的活性中心概念、酶原激活的概念、酶原激活的重要生理意义、同工酶的概念及其应用。
2. 酶促反应的动力学及其应用：即酶浓度、底物浓度、pH 值、温度、激活剂、抑制剂对酶促反应的影响及特点。
3. 酶促反应的作用机制。酶的分类、命名、酶在医学上的应用。

(三) 课后作业

米氏方程以及双倒数方程与相关技术，酶的三种抑制作用

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

维生素

(一) 教学目的与要求

掌握维生素的基本概念，了解水溶性维生素与脂溶性维生素的生理活性形式、生理作用等

(二) 教学内容

1. 维生素的概念和特点。
2. 脂溶性维生素和水溶性维生素的生理活性形式、生理作用和缺乏症。
3. 脂溶性维生素和水溶性维生素的本质、性质和来源。

(三) 课后作业

维生素的生理作用

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

糖代谢

(一) 教学目的与要求

掌握糖的酵解、有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解、糖异生作用的概念、主要反应过程及生理意义，理解血糖的概念、血糖的主要来源、去路与调节

(二) 教学内容

1. 糖在体内的主要生理功能。
2. 糖的无氧酵解、有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解、糖异生作用的概念、主要反应过程及生理意义
3. 血糖的概念、血糖的主要来源、去路与调节。
4. 糖酵解、糖原合成和糖原分解的代谢调节。

(三) 课后作业

糖的无氧酵解、有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解、糖异生作用的概念、主要反应过程及生理意义；血糖的概念、血糖的主要来源、去路与调节。

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

生物氧化

(一) 教学目的与要求

掌握呼吸链的概念、呼吸链的组成、排列顺序及递 H 和递电子的机理。掌握 ATP 的生成方式、氧化磷酸化的概念及氧化磷酸化的偶联部位。了解线粒体外 NADH 的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

(二) 教学内容

1. 生物氧化的概念及生物氧化与体外燃烧的异同点
2. 呼吸链的概念、呼吸链的组成、排列顺序及递 H 和递电子的机理。
3. ATP 的生成方式、氧化磷酸化的概念及氧化磷酸化的偶联部位
4. 影响氧化磷酸化的因素
5. 线粒体外 NADH 的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

(三) 课后作业

线粒体外 NADH 的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

脂类代谢

(一) 教学目的与要求

掌握脂肪动员的概念及脂酸的 β -氧化过程及能量变化。掌握酮体的概念、酮体的生成和利用及生理及病理意义。

(二) 教学内容

1. 脂肪动员的概念及脂酸的 β -氧化过程及能量变化。掌握酮体的概念、酮体的生成和利用及生理及病理意义。

2. 脂酸及胆固醇合成的原料、关键酶及胆固醇在体内的转变。

3. 血脂及载脂蛋白的概念, 血浆脂蛋白的分类、组成特点和生理功能。

(三) 课后作业

脂酸的 β -氧化过程及能量变化

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

DNA 的生物合成

(一) 教学目的与要求

掌握半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

(二) 教学内容

1. DNA 复制和分子生物学中心法则的概念。

2. 半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

3. 参与 DNA 复制的一些酶类和蛋白质的功能。

4. DNA 损伤的切除修复机制。

5. 真核细胞的 DNA 聚合酶的作用。

6. 引起 DNA 损伤的因素、DNA 损伤的类型。

(三) 课后作业

半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

RNA 的生物合成

(一) 教学目的与要求

掌握转录的概念、转录与复制的异同、转录所需物质、转录的方向、不对称转录的概念。掌握原核生物及真核生物 RNA 聚合酶的组成及各亚基的作用。熟悉原核生物的转录的起始、延长、终止的特点。熟悉真核生物 mRNA 的转录后加工。

(二) 教学内容

1. 掌握转录的概念、转录与复制的异同、转录所需物质、转录的方向、不对称转录的概念。

2. 掌握原核生物及真核生物 RNA 聚合酶的组成及各亚基的作用。

3. 熟悉原核生物的转录的起始、延长、终止的特点。熟悉真核生物 mRNA 的转录后加工。

4. 了解真核生物的转录的起始、延长、终止的特点。了解真核生物 tRNA、rRNA 的转录后加工。

(三) 课后作业

原核生物的转录的起始、延长、终止的特点。熟悉真核生物 mRNA 的转录后加工。

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

蛋白质的生物合成

(一) 教学目的与要求

掌握翻译的概念及三种 RNA 在蛋白质合成中的作用。掌握核糖体的化学组成与结构。掌握原核生物翻译起始时起始因子的作用及核蛋白体循环的三个步骤。熟悉氨基酸的活化反应及氨基酰 tRNA 合成酶的作用。熟悉氨基酰-tRNA 的表示方法。了解真核生物翻译起始的特点及翻译后加工。

(二) 教学内容

1. 翻译的概念及三种 RNA 在蛋白质合成中的作用。掌握核糖体的化学组成与结构。

2. 原核生物翻译起始时起始因子的作用及核蛋白体循环的三个步骤。

3. 氨基酸的活化反应及氨基酰 tRNA 合成酶的作用。熟悉氨基酰-tRNA 的表示方法。

4. 蛋白质生物合成的干扰和抑制。

5. 真核生物翻译起始的特点及翻译后加工。

(三) 课后作业

翻译的概念及三种 RNA 在蛋白质合成中的作用。核糖体的化学组成与结构

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

物质代谢的调节

(一) 教学目的与要求

掌握物质代谢的三个层次。了解物质代谢在分子水平的调节方式。

(二) 教学内容

1. 物质代谢的三个层次。

2. 物质代谢在分子水平的调节方式。

(三) 课后作业

物质代谢的三个层次。物质代谢在分子水平的调节方式。

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

教学安排

教学内容	授课学时	备注
绪 论	1	
蛋白质化学	6	
核酸化学	5	
脂类与生物膜	2	
酶	6	
维生素	2	
糖代谢	6	
生物氧化与新陈代谢	4	
脂类代谢	4	
DNA 的生物合成	4	
RNA 的生物合成	3	

蛋白质的生物合成	3	
物质代谢的调节	2	
合计	48	

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试、闭卷

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

[1]B.D.Hanes 等著,《生物化学》影印版,科学出版社,1999 年

[2]药立波主编,《分子生物学》第二版,人民卫生出版社,2002 年

制定人: 刘 宇

审核人: 向 阳

生物化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学与应用、化学、化学工程与工艺、制药工程专业的本科学士；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学与应用专业的本科学士；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学与应用专业的本科学士。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

蛋白质的化学

(一) 考试内容

1. 组成蛋白质 20 种氨基酸的结构特点。掌握肽键和肽的概念。

2. 蛋白质一级结构、二级结构、三级结构、四级结构及亚基的概念和特点，稳定蛋白质各级结构中的非共价键和共价键，重点考核蛋白质的二级结构。

3. 蛋白质一级结构、空间结构与功能的关系，并举例说明。

4. 蛋白质的理化性质及实际应用：蛋白质的两性解离、胶体性质、变性与沉淀。

5. 氨基酸的呈色反应和蛋白质的分类。

(二) 考试要求

本章为重点考核内容，主要考核氨基酸的结构特点以及理化性质；蛋白质的二级结构特点；重点阐述蛋白质的一级结构与高级结构的关系

核酸的结构与功能

(一) 考试内容

1. RNA 和 DNA 的分子组成特点，重点考核 RNA 分子结构特点。

2. 考核 DNA 的一级结构的概念和 DNA 二级结构的特点。

3. 核酸的变性、复性、杂交、增色效应和 T_m 的概念。

4. DNA 的高级结构特点。了解引起核酸变性的理化因素、熔化曲线、 T_m 的影响因素、复性的影响因素。

(二) 考试要求

本章为重点内容，考核点较多，重点考核 DNA 的二级结构特点

脂类与生物膜

(一) 考试内容

1. 考核生物膜组成的不对称性。

2. 生物膜的结构理论，主要考核生物膜的流动镶嵌模型。

3. 重点考核生物膜的生物学功能。

(二) 考试要求

要求掌握生物膜的结构特点与生物学功能

酶

(一) 考试内容

1、酶的概念、酶的组成特点、酶促反应的特点、酶的活性中心概念、酶原激活的概念、酶原激活的重要生理意义、同工酶的概念及其应用。

2、酶促反应的动力学及其应用：即酶浓度、底物浓度、pH 值、温度、激活剂、抑制剂对酶促反应的影响及特点。

3、重点考核酶促反应的作用机制以及米氏方程。

(二) 考试要求

重点考核米氏方程及其计算，本章为重点内容

维生素

(一) 考试内容

1、维生素的概念和特点。

2、重点考核脂溶性维生素和水溶性维生素的生理活性形式、生理作用和缺乏症。

(二) 考试要求

主要以选择题的形式进行考核，所以主要为了解内容

(一) 考试内容

1、糖在体内的主要生理功能。

2、重点考核糖的无氧酵解、有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解、糖异生作用的概念、主要反应过程及生理意义

3、重点考核血糖的概念、血糖的主要来源、去路与调节。

4、考核糖酵解、糖原合成和糖原分解的代谢调节。

(二) 考试要求

本章为生物化学重中之重，全部内容均需重点掌握，进行重点考核

生物氧化

(一) 考试内容

1、生物氧化的概念及生物氧化与体外燃烧的异同点。

2、呼吸链的概念、呼吸链的组成、排列顺序及递 H 和递电子的机理。

3、ATP 的生成方式、氧化磷酸化的概念及氧化磷酸化的偶联部位

4、线粒体外 NADH 的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

(二) 考试要求

要求掌握呼吸链的概念、呼吸链的组成、排列顺序及递 H 和递电子的机理。重点考核线粒体外 NADH 的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

脂类代谢

(一) 考试内容

1. 考核脂肪动员的概念及脂酸的 β -氧化过程及能量变化。掌握酮体的概念、酮体的生成和利用及生理及病理意义。

(二) 考试要求

重点脂肪动员的概念及脂酸的 β -氧化过程及能量变化。掌握酮体的概念、酮体的生成和利用及生理及病理意义。

DNA 的生物合成

(一) 考试内容

1、DNA 复制和分子生物学中心法则的概念。

2、半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

(二) 考试要求

考核半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

RNA 的生物合成

(一) 考试内容

1、转录的概念、转录与复制的异同、转录所需物质、转录的方向、不对称转录的概念。

2、考核原核生物及真核生物 RNA 聚合酶的组成及各亚基的作用。

3、考核原核生物的转录的起始、延长、终止的特点。

(二) 考试要求

重点考核原核生物转录的过程

蛋白质的生物合成

(一) 考试内容

1、翻译的概念及三种 RNA 在蛋白质合成中的作用。掌握核糖体的化学组成与结构。

2、原核生物翻译起始时起始因子的作用及核蛋白体循环的三个步骤。

3、考核氨基酸的活化反应及氨基酰 tRNA 合成酶的作用。熟悉氨基酰-tRNA 的表示方法。

(二) 考试要求

重点考核三种 RNA 在蛋白质合成的作用以及核糖体的组成与结构

物质代谢的调节

(一) 考试内容

1、考核物质代谢的三个层次。

2、考核物质代谢在分子水平的调节方式。

(二) 考试要求

重点考核物质代谢的三个层次以及物质代谢在分子水平的调节

六、样卷

化学化工学院《生物化学》课程考试试题(A卷)

2010—2011 学年 第 一 学期 化学、应化、制药班级
时量： 120 分钟 总分 100 分，考试形式，闭卷

一、选择题（每小题 2 分，共 20 小题，40 分）

1、下列关于核苷酸生理功能的叙述哪一项是错误的？

- A、核苷酸衍生物作为许多生物合成过程的活性中间物
B、生物系统的直接能源物质
C、作为辅酶的成分 D 生理性调节物
E、作为质膜的基本结构成分

2、糖有氧氧化的最终产物是：

- A、 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ATP}$ B、乳酸
C、丙酮酸 D、乙酰 CoA E、柠檬酸

3、各种细胞色素在呼吸链中的排列顺序是：

- A、c-bl-cl-aa3-O2 B、c-cl-b-aa3-O2
C、cl-c-b-aa3-O2 D、b-cl-c-aa3-O2
E、b-c-cl-aa3-O2

- 4、甘氨酸的 $pK_a=2.34$, $pK_b=9.6$, 它的 pI 为
A、11.94 B、7.26 C、5.97 D、3.63 E、2.34
- 5、精氨酸与赖氨酸属于哪一类氨基酸
A、酸性 B、碱性
C、中性极性 D、中性非极性 E、芳香族
- 6、DNA 以半保留方式进行复制,若一完全被标记的 DNA 分子,置于无放射标记的溶液中复制两代,所产生的四个 DNA 分子的放射性状况如何?
A、两个分子有放射性,两个分子无放射性
B、均有放射性
C、两条链中的半条具有放射性
D、两条链中的一条具有放射性
E、均无放射性
- 7、需要以 RNA 为引物的体内代谢过程是
A、体内 DNA 复制 B、转录
C、RNA 复制 D、翻译 E、反转录
- 8、DNA 复制时,不需要下列何种酶的参与
A、DNA 指导的 DNA 聚合酶 B、DNA 连接酶
C、拓扑异构酶 D、解链酶
E、限制性内切酶
- 9、氨基酰-tRNA 合成酶的特点是
A、只对氨基酸有特异性 B、只对 tRNA 有特异性
C、对氨基酸和 tRNA 都有特异性
D、对 GTP 有特异性
E、对 ATP 有特异性
- 10、在下列哪种情况下,血中酮体浓度会升高?
A、食用脂肪较多的混合膳食
B、食用高糖食物 C、食用高蛋白膳食
D、禁食 E、胰岛素分泌过多
- 11、Cori 循环是指
A、肌肉内葡萄糖酵解成乳酸,有氧时乳酸重新合成糖原
B、肌肉从丙酮酸生成丙氨酸,肝内丙氨酸重新变成丙酮酸
C、肌肉内蛋白质降解生成丙氨酸,经血液循环至肝内异生为糖原
D、肌肉内葡萄糖酵解成乳酸,经血循环至肝内异生为葡萄糖供外周组织利用
E、肌肉内蛋白质降解生成氨基酸,经转氨酶与腺苷酸脱氨酶偶联脱氨基的循环
- 12、糖酵解过程中最重要的关键酶是:
A、己糖激酶 B、6-磷酸果糖激酶 I

- C、丙酮酸激酶
D、6-磷酸果糖激酶 II E、果糖二磷酸酶
- 13、下列哪个是各糖代谢途径的共同中间代谢产物?
A、6-磷酸葡萄糖 B、6-磷酸果糖
C、1,6-二磷酸果糖 D、3-磷酸甘油糖
E、2,6-二磷酸果糖
- 14、糖有氧氧化的最终产物是:
A、 $CO_2 + H_2O + ATP$ B、乳酸
C、丙酮酸 D、乙酰 CoA E、柠檬酸
- 15、变构作用发生在具有几级结构的蛋白质分子上
A、一级 B、二级 C、超二级 D、三级 E、四级
- 16、核酸中核苷酸之间的连接方式是:
A、2',3'磷酸二酯键 B、3',5'磷酸二酯键
C、2',5'-磷酸二酯键 D、糖苷键 E、氢键
- 17、下列哪组碱基的含量高,则双螺旋 DNA 的熔解温度也高
A、腺嘌呤+鸟嘌呤 B、胞嘧啶+胸腺嘧啶
C、腺嘌呤+胸腺嘧啶 D、胞嘧啶+鸟嘌呤
E、腺嘌呤+胞嘧啶
- 18、如果要求酶促反应 $v=V_{max} \times 90\%$, 则 $[S]$ 应为 K_m 的倍数是:
A、4.5 B、9 C、8 D、5 E、90
- 19、酶共价修饰调节的主要方式是
A、甲基化与去甲基 C、磷酸化与去磷酸
B、乙酰化与去乙酰基 D、聚合与解聚
E、酶蛋白的合成与降解
- 20、下列哪种碱基只存在于 mRNA 而不存在于 DNA 中?
A、腺嘌呤 B、胞嘧啶 C、鸟嘌呤
D、尿嘌呤 E、胸腺嘧啶

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、三羧酸循环中有二次脱羧反应,分别是由___和___酶催化, CO_2 中的碳原子分别来自草酰乙酸 C 1 和 C 4 的___基。
- 2、糖酵解过程中产生的 $NADH + H^+$ 必需依靠穿梭系统或___穿梭系统才能进入线粒体, 分别转变成线粒体的___和___。
- 3、生物膜具有重要的生理功能, 总的来说生物膜具有___, 保护作用, ___, 和细胞识别作用。

三、名词解释 (每小题 2 分, 共 10 分)

- 1、肽键
2、氧化磷酸化
3、DNA 的增色效应

4、中心法则

5、蛋白质的一级结构

四、问答题（每小题 8 分，共 40 分）

1、简单描述真核生物基因克隆的基本步骤

2、什么是糖异生？糖异生过程的原料是什么？简述生理意义。

3、生物体内的代谢调节可在哪 3 个水平上进行，个通过什么方式进行调节。

4、酶原激活的机制是什么？该机制如何体现“蛋白质一级结构决定高级结构”的原理，为什么同为淀粉酶和胰酶消化酶，淀粉酶没有酶原而胰酶却有酶原形式存在

5、什么是脂肪酸的 β 氧化，简单描述脂肪酸的 β 氧化过程，计算 1mol 硬脂酸彻底氧化分解能够产生多少 ATP？

制定人：刘 宇

审核人：向 阳

生物技术概论 课程简介

课程名称	生物技术概论				
英译名称	Biotechnology outline				
课程代码	17D02327	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物技术概论				
教材出版信息	科学出版社，2007年8月第3版，书号：ISBN 978-7-03-019574-6				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 40 %		期末考核 60 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向 阳	男	博 士	博 士	教 授	23
张 丽	女	在读博士	硕 士	讲 师	6
课程简介					
<p>《生物技术概论》是一门全方面介绍生物技术概念、原理和应用的课程，是在学生学习高中相关知识的基础上开设的、系统了解和学习生物技术各个领域进展和应用的选修课程；该课程的主要任务就是介绍生物技术的基本构成要件，以及它在工农业生产和人类日常生活中的应用。</p>					

生物技术概论课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程名称：生物技术概论

英文名称：Biotechnology outline

课程类别：专业限选课

课程代码：17D02327

学时分配：32

赋予学分：1.5

适用对象：化学、应用化学、制药工程、化学工程与工艺专业本科生

考核方式：笔试占总成绩的60%，平时成绩占总成绩的40%

先修课程：生物化学，药物化学

二、课程性质与任务

基因工程技术是现代生物技术的核心技术，系统学习作为生物工程核心的基因工程可为众多课程的学习打下良好的基础，是生命学科的一门专业选修课。要求学生能较全面和深入理解基因工程原理，并了解生命科学研究的设计思路和基因操作技术平台的应用策略。以求为以后的学习和科研工作打下良好和扎实的理论基础

三、教学目的与要求

四、教学内容及要求

(1) 了解生物技术的概念、定义，通过生物技术发展史的学习，重点了解现代生物技术在医药卫生、能源、环境、食品及工农业领域的应用前景。

(2) 了解基因工程的基本概念、常用的工具酶、工程载体等，熟悉基因克隆的基本策略和方法，以植物转化为例使得学生了解外源基因导入细胞的基本流程，通过本章学习，对基因工程技术有一个明晰的认识。

(3) 了解细胞工程基本理论、基本知识和相关技能，要求学生能了解现代细胞工程理论和技术的新发展，及其细胞工程在工农业生产和人类日常生活中的应用。

(4) 了解微生物发酵的历史与现代发酵工业的现状，重点了解菌体（微生物）生产选育技术、微生物生产繁殖技术、发酵产品分离纯化和后处理技术、利用微生物技能技术；新菌种培育技术、发酵工程设备研制技术等。通过学习使学生对发酵工程的基本技术组成有一个初步的认识。

(5) 了解酶的概念和定义，介绍各类自然酶的生产开发技术，酶的分离、纯化和鉴定技术，酶的固定化技术，酶分子改造技术，固定化酶反应器的研制技术、酶的应用技术等。本章学习后，简单回顾前边几章的内容，着重使学生理解生物技术中各种技术之间的关系。

(6) 了解现代农业的概念和特征，全面了解生物技术 在动物、植物、微生物中的应用，以植物转基因技术为例，重点介绍生物技术主要是转基因技术在农业生产中对植物进行品种改良,从而达到提高产量、增加营养、抗病、抗虫害等目的。

(7) 了解生物技术在食品品质控制和食品安全检测、进出口检验检疫以及食品营养成分改良中的应用。

(8) 了解生物技术在能源开发中的应用，生物质能源开发现状和前景

(9) 了解生物技术在疫苗生产、疾病诊断、生物制药、基因治疗等方面的应用

四、教学内容与安排

第一章 现代生物技术总论（2学时）

教学目的、要求：

了解生物技术的概念、定义，通过生物技术发展史的学习，重点了解现代生物技术在医药卫生、能源、环境、食品及工农业领域的应用前景，领会并逐渐掌握这门课程的学习方法，树立正确的学习观。

教学内容：

第一节 生物技术的含义

第二节 生物技术发展简史

第三节 生物体的结构组成及分类

第四节 现代生物技术的应用及发展前景

第二章 基因工程（4学时）

教学目的、要求：

了解基因工程的基本概念、常用的工具酶、工程载体等，熟悉基因克隆的基本策略和方法，以植物转化为例使得学生了解外源基因导入细胞的基本流程，通过本章学习，对基因工程技术有一个明晰的认识。

教学内容：

第一节 基因与基因工程

第二节 常用工具酶

第三节 基因工程载体

第四节 目的DNA的获得

第五节 DNA分子重组及其导入受体细胞

第六节 DNA重组子的筛选与鉴定

第三章 细胞工程（3学时）

教学目的：

通过学习使学生了解细胞工程基本理论、基本知识和相关技能，要求学生能了解现代细胞工程理论和技术的新发展，及其细胞工程在工农业生产和人类日常生活中的应用。

教学内容：

第一节 细胞学说的建立和发展

第二节 细胞工程基本技术

第三节 植物细胞工程

第四节 动物细胞工程

第五节 微生物细胞工程

第四章 发酵工程（2学时）

教学目的：

了解微生物发酵的历史与现代发酵工业的现状，重点介绍菌体（微生物）生产选育技术、微生物生产繁殖技术、发酵产品分离纯化和后处理技术、利用微生物技能技术；新菌种培育技术、发酵工程设备研制技术等。通过学习使学生对发酵工程的基本技术组成有一个初步的认识。

教学内容：

第一节 微生物发酵的历史与现代发酵工业

第二节 发酵工程的上游技术

第三节 发酵工程的中游技术

第四节 发酵产品的下游加工过程

第五节 发酵过程的优化与控制

第五章 酶工程与蛋白质工程（2学时）

教学目的：

了解酶的概念和定义，介绍各类自然酶的生产开发技术，酶的分离、纯化和鉴定技术，酶的固定化技术，酶分子改造技术，固定化酶反应器的研制技术、酶的应用技术等。本章学习后，简单回顾前边几章的内容，着重使学生理解生物技术中各种技术之间的关系。

教学内容：

第一节 什么是酶

第二节 酶的发酵生产

第三节 酶的分离纯化

第四节 酶反应器

第五节 生物传感器

第六章 生物技术与农业（4学时）

教学目的：

了解现代农业的概念和特征，全面了解生物技术在动物、植物、微生物中的应用，以植物转基因技术为例，重点介绍生物技术主要是转基因技术在农业生产中对植物进行品种改良，从而达到提高产量、增加营养、抗病、抗虫害等目的。

教学内容：

第一节 植物生物技术

第二节 动物生物技术

第三节 微生物生物技术

第七章 生物技术与食品（3学时）

教学目的：

介绍生物技术在食品品质控制和食品安全检测、进出口检验检疫以及食品营养成分改良中的应用，重点介绍生物技术在功能性食品开发中的应用现状和前景。

教学内容：

第一节 生物技术与食品加工

第二节 生物技术与食品检测

第三节 遗传工程食品

第四节 生物技术在功能性食品开发中的应用

第八章 生物技术与能源（2学时）

教学目的：

介绍生物技术在能源开发中的应用，介绍生物质能源开发现状和前景，安排一次讨论课，要求学生关注能源问题，结合自己的兴趣，针对目前能源开发过程中存在的问题进行讨论。

教学内容：

第一节 微生物与石油开采

第二节 清洁能源的开发

第九章 生物技术与人类健康（4学时）

教学目的：

主要介绍生物技术在疫苗生产、疾病诊断、生物制药、基因治疗等方面的应用，重点介绍生物技术在生物制药中的应用，通过学习让学生了解我国生物技术医药产业发展的现状和生物技术的应用前景。

教学内容：

第一节 生物技术与疫苗

第二节 生物技术与疾病诊断

第三节 生物技术与生物制药

第四节 疾病的基因治疗

第五节 人类基因组计划

第十章 生物技术与环境（2学时）

教学目的:

全面介绍生物技术在水污染处理、大气净化、固体垃圾处理等中的应用,重点介绍基因工程技术在污染治理中的应用,通过学习使学生对环境治理和保护有一个初步的认识。

教学内容:

第一节 水污染处理

第二节 大气净化生物技术

第三节 固体垃圾的处理

第四节 生物恢复(修复)和生物淋溶技术

第五节 基因工程与污染治理

第十一章 对生物技术发明的保护(2学时)

教学目的:

介绍生物技术专利保护的的范围、期限、策略和方法,通过实例分析影响授予转基因动植物专利权的因素,结合专利实质要件的具体要求,探讨转基因动植物专利保护的可行性,该部分内容需要学生一般了解。

教学内容:

第一节 发明专利保护的的范围和期限

第二节 发明专利保护的策略和方法

第十二章 现代生物技术伦理与安全(2学时)

教学目的:

介绍现代生物技术对人类社会现存的伦理问题的挑战,就一些生物技术对生命伦理造成的冲击作一些简单的介绍,使学生通过学习对生命伦理有更深刻地了解,以及对生命伦理的进一步的研究提供一些的帮助。

教学内容:

第一节 生物技术伦理

第二节 生物技术安全

各教学环节学时分配章	节	学时
第1章 现代生物技术总论	第一节 生物技术的含义	2.0
	第二节 生物技术发展简史	
	第三节 生物体的结构组成及分类	
	第四节 现代生物技术的应用及发展前景	
第2章 基因工程	第一节 基因与基因工程	2.0
	第二节 常用工具酶	
	第三节 基因工程载体	2.0
	第四节 目的DNA的获得	
	第五节 DNA分子重组及其	

	导入受体细胞 第六节 DNA重组子的筛选与鉴定	
第3章 细胞工程	第一节 细胞学说的建立和发展	0.5
	第二节 细胞工程基本技术	0.5
	第三节 植物细胞工程	1.0
	第四节 动物细胞工程	0.5
	第五节 微生物细胞工程	
第4章 发酵工程	第一节 微生物发酵的历史与现代发酵工业	0.5
	第二节 发酵工程的上游技术	0.5
	第三节 发酵工程的中游技术	0.25
	第四节 发酵产品的下游加工过程	0.5
	第五节 发酵过程的优化与控制	0.25
第5章 酶工程与蛋白质工程	第一节 什么是酶	0.25
	第二节 酶的发酵生产	0.5
	第三节 酶的分离纯化	0.5
	第四节 酶反应器	0.5
	第五节 生物传感器	0.25
第6章 生物技术与农业	第一节 植物生物技术	1.0
	第二节 动物生物技术	2.0
	第三节 微生物生物技术	1.0
第7章 生物技术与食品	第一节 生物技术与食品加工	1.0
	第二节 生物技术与食品检测	1.0
	第三节 遗传工程食品	0.5
	第四节 生物技术在功能性食品开发中的应用	0.5
第8章 生物技术与能源	第一节 微生物与石油开采	1.0
	第二节 清洁能源的开发	1.0
第9章 生物技术与人类健康	第一节 生物技术与疫苗	1.0
	第二节 生物技术与疾病诊断	0.5

	断	1.0
	第三节 生物技术与生物制药	1.0
	第四节 疾病的基因治疗	0.5
	第五节 人类基因组计划	
第 10 章 生物技术与环境	第一节 水污染处理	0.5
	第二节 大气净化生物技术	0.25
	第三节 固体垃圾的处理	0.5
	第四节 生物恢复(修复)和生物淋溶技术	0.25
	第五节 基因工程与污染治理	0.5
第 11 章 对生物技术发明的保护	第一节 发明专利保护的范 围和期限	1.0
	第二节 发明专利保护的策 略和方法	1.0
第十二章现代生物技术伦理与安全	第一节 生物技术伦理	1.0
	第二节 生物技术安全	1.0
总学时		32

推荐教材：《生物技术概论（第三版）》，宋思扬 楼士林，1999，科学出版社

参考资料：

- 1.《基因工程》，楼士林、杨盛昌、龙敏南、章军编著，2002年，科学出版社
- 2.《基因工程原理》，吴乃虎编著,1998,第二版.科学出版社
- 3.《基因工程学原理》，马建岗主编,2001年.西安交通大学出版社
- 4.《简明基因工程原理》，贺淹才编著,1999年，科学出版社
- 5.《转基因生物安全》，曾北危编著，2004年，化学工业出版社
- 6.《基因治疗的原理与实践》，杜宝恒主编，，2000年，天津科学技术出版社
- 7.《基因工程原理》，徐晋麟、陈淳、徐沁编著，2007年，科学出版社

制定人：向 阳
审核人：刘永兵

生物技术概论课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的非生物工程专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的生物工程的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试, 闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 现代生物技术总论

- 第一节 生物技术的含义
- 第二节 生物技术发展简史
- 第三节 生物体的结构组成及分类
- 第四节 现代生物技术的应用及发展前景

第二章 第2章 基因工程

- 第一节 基因与基因工程
- 第二节 常用工具酶
- 第三节 基因工程载体
- 第四节 目的DNA的获得
- 第五节 DNA分子重组及其导入受体细胞
- 第六节 DNA重组子的筛选与鉴定

第三章 细胞工程

- 第一节 细胞学说的建立和发展
- 第二节 细胞工程基本技术
- 第三节 植物细胞工程
- 第四节 动物细胞工程
- 第五节 微生物细胞工程

第四章 发酵工程

- 第一节 微生物发酵的历史与现代发酵工业

- 第二节 发酵工程的上游技术

- 第三节 发酵工程的中游技术

- 第四节 发酵产品的下游加工过程

- 第五节 发酵过程的优化与控制

第五章 酶工程与蛋白质工程

- 第一节 什么是酶

- 第一节 酶的发酵生产

- 第二节 酶的分离纯化

- 第三节 第四节 酶反应器

- 第四节 生物传感器

第六章 生物技术与农业

- 第一节 植物生物技术

- 第二节 动物生物技术

- 第三节 微生物生物技术

第七章 生物技术与食品

- 第一节 生物技术与食品加工

- 第二节 生物技术与食品检测

- 第三节 遗传工程食品

- 第四节 生物技术在功能性食品开发中的应用

第八章 生物技术与能源

- 第一节 微生物与石油开采

- 第二节 清洁能源的开发

第九章 生物技术与人类健康

- 第一节 生物技术与疫苗

- 第二节 生物技术与疾病诊断

- 第三节 生物技术与生物制药

- 第四节 疾病的基因治疗

- 第五节 人类基因组计划

第十章 生物技术与环境

- 第一节 水污染处理

- 第二节 大气净化生物技术

- 第三节 固体垃圾的处理

- 第四节 生物恢复(修复)和生物淋溶技术

- 第五节 基因工程与污染治理

第十一章 对生物技术发明的保护

- 第一节 发明专利保护的范围和期限

- 第二节 发明专利保护的策略和方法

第十二章 现代生物技术伦理与安全

第五节 生物技术伦理

第二节 生物技术安全

六、样卷

论文：生物治疗技术在医药中的应用。

制定人：向 阳

审核人：刘永兵

食品营养学 课程简介

课程名称	食品营养学				
英译名称	Food Nutrition				
课程代码	17D02627	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	食品营养学				
教材出版信息	中国轻工业出版社， 2006年9月，第二版，书号： 9787501942411				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		学期论文 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
张 丽	女	在读博士	硕 士	讲 师	6
课程简介					
<p>“食品营养学” 食品科学的一个重要的分支，是研究食物、营养与人体健康关系的一门学科。主要内容包括营养学基础知识、各类食品的营养价值、不同人群食品的营养要求，提高人民营养水平的途径、食品贮藏加工和新型食品开发中的营养问题等。还对近年来食品营养学中的热点问题作了介绍和探讨，如平衡膳食宝塔、最新的中国居民 DRIs、保健食品、强化食品、食品营养与疾病等。本课程具有很强的科学性、社会性和应用性，与国计民生的关系密切，它在增进我国人民体质、预防疾病、提高健康水平等方面起着重要作用。</p>					

食品营养学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程、制药工程、化学、应化及化学工程与工艺专业的本科生

课程代码：17D02627

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：有机化学，无机化学、生物化学

后续课程：生物制药技术

二、课程性质与任务

食品营养学为生物工程等专业方向的选修课，以掌握食品营养学的基础理论知识以及实际的应用能力为主要目的，为培养适应于食品领域的高级专业技术人才，为在其在食品加工和保藏领域中较好地从事教学、研究、开发、生产和管理方面的工作奠定基础。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

本课程的教学目的，是使学生系统地掌握食品营养学的基础理论和知识，并与食品加工业密切联系，掌握食品加工对各类营养素和食品营养价值的影响以及增进营养的措施和途径，同时对食品营养学最新发展动态有一定了解。为后继课程的学习和今后从事食品营养工作打下扎实的基础。

(二) 教学要求：

- 1、教学中注意突出重点。从学生实际出发，因材施教。
- 2、采用教师授课为主的模式，要求学生自学未讲授章节的内容，建立系统的食品营养学理论框架。
- 3、以多媒体课件授课为主，结合观看录像、进行食谱编制等，目的使学生真正学以致用用到生活实际中去。

四、教学内容与安排

I 教学内容

第一章 绪论

1. 课程内容及学习要求

1.1 食品营养学研究内容

领会食品营养学主要研究内容；掌握食品营养学的概念

1.2 我国食品营养状况

领会我国从解放至今在提高人民营养水平方面取得的成就，目前我国在营养方面存在的问题。

1.3 食品营养与食品加工

领会既是食品又是药品的物品，体需要的营养素类型，加工食品的分类和营养状况；掌握食品、营养、营养素、营养密度、营养价值、食品加工的概念。

1.4 关于转基因食品问题

领会转基因食品的主要种类，转基因食品的安全性问题；掌握转基因食品的概念。

第二章 食物的消化与吸收

2. 课程内容及学习要求

2.1 消化系统的概况

领会人体消化系统的组成，食物在人体中消化、吸收的方式；掌握消化、吸收的概念。

2.2 食物的消化与吸收

领会维生素和矿物质在人体消化道消化的过程，维生素和矿物质在人体消化道吸收的过程；掌握碳水化合物、蛋白质、脂肪三类大分子物质在人体消化道消化的全过程，消化酶的分解产物，以及上述营养物质主要的消化器官；胃液、肠液、胰液的主要成分和作用；碳水化合物、蛋白质、脂肪消化产物吸收的过程和特点；小肠作为主要消化吸收器官的原因。

第三章 营养与能量平衡

3. 课程内容及学习要求

3.1 能量与能值

领会能量在人的生命活动中的作用，能量过多对人体的危害；掌握食物能值与生理能值的概念，三大产能营养素的生理能值。

3.2 影响人体能量需要的因素

领会决定人体能量消耗的三个因素，目前我国体力劳动的分级；掌握基础代谢的概念、基础代谢的影响因素，对食物代谢反应的概念。

3.3 能量在食品加工中的变化

领会食品加工的能量变化；掌握能量密度的概念。

3.4 能量的供给与食物来源

领会不同劳动强度的成年人每日膳食能量的需要量，动物性食物、植物性食物和加工食品的能量特点；掌握三大产能营养素在膳食总能量供给中的合理比例。

第四章 碳水化合物

4. 课程内容及学习要求

4.1 碳水化合物的分类和功能

领会碳水化合物的分类；掌握碳水化合物的功能。

4.2 食品中重要的碳水化合物

领会木糖醇的来源和代谢特点，低聚果糖的分子构成和作用，抗性淀粉的分类和作用；掌握：葡萄糖的来源和作用，乳糖的来源和作用，乳糖不耐症的概念（参见教材第十一章）。

4.3 食品加工对碳水化合物的影响

领会食品加工对碳水化合物营养价值的影响；掌握淀粉糊化、老化、焦糖化反应、美拉德反应的概念，淀粉糊化、老化的过程，焦糖化反应与美拉德反应的区别，焦糖化反应与美拉德反应在营养学和食品加工中的特点。

4.4 碳水化合物的食物来源与供给量

领会碳水化合物占膳食总能量供给中的合理比例，碳水化合物的食物来源；掌握碳水化合物摄入过多或过少对机体的影响。

第五章 脂类

5. 课程内容及学习要求

5.1 脂类的组成分类和功能

领会脂类的组成分类；掌握脂类的功能

5.2 脂肪酸与胆固醇

领会脂肪酸的分类，胆固醇的利与弊；掌握脂肪酸的w编号系统命名，必需脂肪酸的概念、包含的种类。

5.3 脂类在食品加工、储存中的营养问题

领会食品加工、储存期间脂类的变化；掌握脂类氧化对食品营养价值的影响

5.4 脂类的摄取与食物来源

领会脂类占膳食总能量供给中的合理比例；掌握三类脂肪酸在膳食中的合理组成比例，饱和脂肪酸与不饱和脂肪酸的主要食物来源。

第六章 蛋白质与氨基酸

6. 课程内容及学习要求

6.1 蛋白质的功能

掌握蛋白质对人体的功能以及赋予食品重要的功能特性

6.2 氮平衡与蛋白质的需要量

领会总氮平衡、正氮平衡和负氮平衡，成人蛋白质的需要量；掌握氮平衡的概念。

6.3 必需氨基酸

领会粮谷类、豆类中限制性氨基酸的种类；掌握必需氨基酸的概念、包括的种类，必需氨基酸需要量模式的概念、限制性氨基酸的概念。

6.4 食物蛋白质的营养评价

领会完全蛋白质、部分完全蛋白质和半完全蛋白质的区别；掌握蛋白质的消化率、蛋白质的生物学价值、蛋白质净利用率、蛋白质功效比、氨基酸分等概念，评价食物蛋白质营养价值的指标。

6.5 蛋白质的互补作用

领会实现蛋白质互补作用的方法，掌握蛋白质互补作用的概念。

6.6 蛋白质和氨基酸在食品加工中的变化

领会蛋白质与亚硝酸盐的反应对食品安全的影响；掌握热加工的有益作用，热加工对氨基酸及蛋白质的有害作用。

6.7 蛋白质的摄取与食物来源

领会蛋白质占膳食总能量供给中的合理比例；掌握食物蛋白质的来源及其特点。

第七章 维生素

7 课程内容及学习要求

7.1 维生素概述

领会维生素的特点和分类；掌握维生素的定义。

7.2 水溶性维生素

领会我国人群容易缺乏的水溶性维生素的种类；掌握人体容易缺乏的几种水溶性维生素——维生素C、维生素B1、维生素B2、维生素B5的生理功能、稳定性、缺乏的症状、推荐摄入量与食物来源。

7.3 脂溶性维生素

领会我国人群容易缺乏的脂溶性维生素的种类，脂溶性维生素过多对人体的不利作用；掌握：人体容易缺乏的几种脂溶性维生素——维生素A、维生素D的生理功能、稳定性、缺乏的症状、推荐摄入量与食物来源。

7.4 预防维生素缺乏的措施

领会预防维生素缺乏的具体措施

第八章 矿物质

8. 课程内容及学习要求

8.1 矿物质概述

领会矿物质的组成，人体内的常量元素与微量元素。

8.2 矿物质的功能

掌握矿物质的生理功能及对改善食品感官性状与营养价值的影响

8.3 食品的成酸和成碱作用

领会成酸和成碱食品的具体种类，其中包含的成酸和成碱元素，成酸食品与酸性食品的区别；掌握食品的成酸、成碱作用的定义。

8.4 重要的矿物质元素

领会我国人群容易缺乏的矿物质元素的种类；掌握人体容易缺乏的几种矿物质元素——钙、铁、锌、碘、硒的存在与功能、吸收状况与影响因素、缺乏症状、推荐摄入量与食物来源。

第九章 膳食纤维

9. 课程内容及学习要求

9.1 膳食纤维概述

领会膳食纤维的分类，膳食纤维的主要成分；掌握膳食纤维的定义。

9.2 膳食纤维的作用

领会膳食纤维摄入过多对人体的副作用；掌握膳食纤维对人体的有益作用。

9.3 膳食纤维的食物来源

领会膳食纤维主要的植物性食物来源。

第十章 合理营养与膳食平衡

10. 课程内容及学习要求

10.1 膳食营养素参考摄入量

领会由膳食营养素参考摄入量（DRI）代替 RDA 的理由；掌握膳食营养素参考摄入量（DRI）的定义，包括的 4 项营养水平指标，平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）、可耐受最高摄入量（UL）的概念。

10.2 膳食结构与膳食类型

领会当今世界的三种膳食结构模式，各膳食结构模式的优缺点，各膳食类型的特点；掌握：膳食概念，平衡膳食的定义，平衡膳食中平衡的含义。

10.3 膳食指南与平衡膳食宝塔

掌握膳食指南的定义，我国八条居民膳食指南（1997 版），中国居民平衡膳食宝塔的分层，各层代表的食物种类、含量及其各类食品的地位。

第十一章 食品的营养强化

11. 课程内容及学习要求

11.1 食品营养强化概述

领会强化食品、营养强化剂的概念；掌握食品营养强化的概念，食品营养强化的主要目的（或种类）。

11.2 食品营养强化的意义和作用

掌握食品营养强化的意义和作用

11.3 食品营养强化的基本要求

掌握食品营养强化的七项原则（即基本要求），提高营养强化剂在食品中稳定性的方法。

11.4 食品营养强化剂和强化食品

领会食品中营养强化剂的主要种类，强化食品的主要种类。

第十二章 食品的功能性与功能食品

12. 课程内容及学习要求

12.1 功能食品的发展

领会功能食品的特点，健康、亚健康的概念与特点；掌握功能食品的概念。

12.2 生物活性物质及功能作用

领会目前已被确认的 11 类生物活性物质，生物活性物质的主要功能；掌握功能食品的原则要求。

12.3 天然食品中的某些功能性成分

掌握包含有大蒜素等功能性成分的天然食品种类，各功能性成分的作用。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
第一章 绪论	2	
第二章 食物的消化与吸收	4	
第三章 营养与能量平衡	2	
第四章 碳水化合物	4	
第五章 脂类	2	
第六章 蛋白质与氨基酸	4	
第七章 维生素	2	
第八章 矿物质	2	
第九章 膳食纤维	2	
第十章 合理营养与膳食平衡	4	
第十一章 食品的营养强化	2	
第十二章 食品的功能性与功能食品	2	
合计	32	

五、教学设备和设施

- 1、多媒体教室、U 盘；
- 2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末考试两个部分：

1、平时考核考勤占 10%，课堂提问及讨论 20%；

2、学期论文占 70%；

七、附录

教学参考文献目录

1.王光慈主编，《食品营养学》，中国农业出版社，2006年版。

2.孙远明主编，《食品营养学》，科学出版社，2006年版。

3.中国营养学会编著，《中国居民膳食营养素参考摄入量》，中国轻工业出版社，2000年版。

制定人：张 丽

审核人：向 阳

食品营养学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程、制药工程、化学、应化及化学工程与工艺专业的本科生。

二、考核目的

通过学习,检验与评价学生在以下几方面的学习效果和能:

- 1、检测学生对基本理论的理解、应用能力;
- 2、让学生将“中国居民膳食指南”和“推荐的每日膳食中营养素供给量”具体落实到每餐膳食中,以达到合理营养、促进健康的目的。

三、考核形式与方法

平时考核考勤占 10%, 课堂提问及讨论 20%; 学期论文占 70%;

四、课程考核成绩构成

考核成绩由平时成绩和学期论文两部分构成, 平时成绩包括出勤情况及课堂表现。

五、考核内容与要求

第一章 绪论

考试内容

- 1、食品营养学的发展概况
- 2、食品、营养、营养素、营养密度、营养价值、转基因食品
- 3、加工食品的分类和营养状况

考试要求

要求通过对本章的学习了解食品营养学的发展概况、食物中所含的营养素类型, 掌握食品、营养、营养素、营养密度、营养价值、转基因食品等概念, 了解加工食品的分类和营养状况, 了解转基因食品及其安全问题。

第二章 食物的消化与吸收

考试内容

- 1、消化系统的组成
- 2、食物中各大营养素在消化道中的消化吸收

考试要求

通过学习了解消化系统的组成、消化道活动的特点, 掌握食物中各大营养素在消化道中的消化吸收过程。

第三章 营养与能量平衡

考试内容

- 1、营养学中能值的基本概念
- 2、人体的能量需要及其影响因素
- 3、能量的食物来源

考试要求

了解营养学中能值的基本概念, 掌握人体的能量需要及其影响因素, 熟悉能量在食品加工中的变化, 了解能量的食物来源与供给量。

第四章 碳水化合物

考试内容

- 1、碳水化合物的组成分类
- 2、碳水化合物的功能
- 3、碳水化合物的食物来源与供给量

考试要求

了解碳水化合物的组成分类, 熟悉碳水化合物的功能, 掌握碳水化合物在食品加工储存中的变化, 了解碳水化合物的食物来源与供给量。

第五章 脂类

考试内容

- 1、脂类的组成分类和功能
- 2、脂肪酸的命名和必需脂肪酸
- 3、脂类的食物来源与供给量

考试要求

了解脂类的组成分类和功能, 掌握脂肪酸的命名和必需脂肪酸的概念, 熟悉脂类在食品加工、储存中的变化, 了解脂类的食物来源与供给量。

第六章 蛋白质与氨基酸

考试内容

- 1、蛋白质的功能
- 2、必需氨基酸的概念和种类、蛋白质的互补作用
- 3、蛋白质的食物来源和供给量

考试要求

了解蛋白质的功能, 掌握必需氨基酸的概念和种类、蛋白质的互补作用, 掌握食物蛋白质的营养评价, 熟悉蛋白质在食品加工时的变化及其对营养价值的影响, 了解蛋白质的食物来源和供给量。

第七章 维生素

考试内容

- 1、维生素的特点和分类
- 2、生物进化的基本研究方法
- 3、生物进化的基本历程

考试要求

了解维生素的特点和分类，掌握各种易缺乏维生素的功能以及缺乏时对人体影响，了解各维生素的食物来源与供给量。

第八章 矿物质

考试内容

- 1、矿物质的功能以及食品的成酸和成碱
- 2、矿物质的功能、吸收特点

考试要求

了解矿物质的功能以及食品的成酸和成碱作用，掌握易缺乏的矿物质的功能、吸收特点，缺乏时对健康的影响，了解矿物质的食物来源与供给量。

第九章 膳食纤维

考试内容

- 1、膳食纤维的组成分类
- 2、膳食纤维的食物来源

考试要求

了解膳食纤维的组成分类，掌握膳食纤维的功能，熟悉膳食纤维的食物来源。

第十章 合理营养与膳食平衡

考试内容

- 1、平衡膳食的概念、基本原则种群的概念，特征
- 2、中国居民膳食营养素

考试要求

掌握平衡膳食的概念、基本原则，了解合理营养以及中国居民膳食营养素参考摄入量，熟悉中国居民膳食指南与平衡膳食宝塔。

第十一章 食品的营养强化

考试内容

- 1、食品营养强化的概念
- 2、食品营养强化的基本要求
- 3、食品营养强化剂和强化食品的种类

考试要求

了解食品营养强化的概念和主要目的，掌握食品营养强化的基本要求，熟悉常见的食品营养强化剂和强化食品的种类。

第十二章 食品的功能性与功能食品

考试内容

- 1、功能食品的概念与原则
- 2、天然食品中的主要功能性成分

考试要求

了解功能食品的概念与原则，熟悉生物活性物质及功能作用，了解天然食品中的主要功能性成分。

六、样卷

无（以学期论文形式考核）

制定人：张 丽

审核人：向 阳

无机化学 课程简介

课程名称	无机化学				
英译名称	Inorganic Chemistry				
课程代码	2101	开设学期	一、二		
安排学时	84 = 48+36	赋予学分	5 = 3+2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	无机化学教研室	教研室负责人	柳一鸣	开设单位	化学化工学院
教材名称	无机化学				
教材出版信息	高等教育出版社，2001 年 6 月第 1 版，书号：ISBN7-04-009463-0				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 % 期中考试 30 %		期末考核 50 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
柳一鸣	男	本 科		副教授	28 年
陈献桃	女	本 科		副教授	35 年
侯朝晖	男	博 士	博 士		年
刘艳辉	女	硕 士	硕 士	讲 师	10 年
课程简介					
<p>无机化学是化学化工类必修的四大基础化学之一，又是一门理论性和实践性并重的课程。它是从分子水平来研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的学科。课程主要包括化学原理和元素化学两大部分。化学原理部分主要讲述化学反应中能量和反应速率理论；三大类型的反应（酸碱反应、沉淀反应、氧化还原反应），四大结构（原子结构、分子结构、晶体结构、配合物结构）；元素化学部分，以周期为纬，以族为经，经纬交叉，讲述有关元素的单质及其化合物的性质递变规律，并对其规律作出相应的理论解释。</p>					

无机化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学与应用、化学专业

课程代码：9101 9102

学时分配：84=48+36

赋予学分：5=3+2

先修课程：中学化学

后续课程：有机化学、分析化学、物理化学等

二、课程性质与任务

无机化学是化学化工类必修的四大基础化学之一，又是一门理论性和实践性并重的课程。它是从分子水平来研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的学科。课程主要包括化学原理和元素化学两大部分。化学原理部分主要讲述化学反应中能量和反应速率理论；三大类型的反应（酸碱反应、沉淀反应、氧化还原反应），四大结构（原子结构、分子结构、晶体结构、配合物结构）；元素化学部分，以周期为纬，以族为经，经纬交叉，讲述有关元素的单质及其化合物的性质递变规律，并对其规律作出相应的理论解释。

本课程在传授知识的同时，通过各教学环节逐步培养学生具有理论思维、观察思考、数据运算以及自学的能力，此外还注意培养学生综合运用所学知识分析问题解决问题的能力。

三、教学目的与要求

(1) 准确掌握无机化学术语和一些基本概念；熟练掌握有关化学基本量和化学计算。

(2) 掌握热化学基本知识和反应速率理论。

(3) 在掌握化学平衡基本原理的基础上，掌握电离平衡及计算；掌握沉淀溶解平衡；了解氧化还原平衡及配位离解平衡的知识。

(4) 掌握原子结构、分子结构、晶体结构、配合物结构的基础理论。

(5) 在学习元素周期表的基础上系统地了解常见元素单质及其化合物的性质。

四、教学内容与安排

第一章 气体

1. 了解气体的基本特征，理解理想气体的概念，掌握理想气体状态方程式及其应用。

2. 掌握混合气体中组分气体分压的概念和分压定律。

第二章 热化学

1. 了解系统、环境、相、状态函数等概念，熟悉热力学第一定律。

2. 理解焓、焓变、标准摩尔生成焓等概念，掌握热化学方程式、Hess 定律和反应标准摩尔焓变的有关计算。

第三章 化学动力学基础

1. 了解化学反应速率、反应速率方程式、反应级数、反应速率系数等概念，了解 Arrhenius 方程式。

2. 了解反应速率的碰撞理论和活化络合物理论；掌握活化分子和活化能的概念，并能用其说明浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

第四章 化学平衡

1. 掌握化学平衡的概念、标准平衡常数和平衡组成的计算。

2. 掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响及有关简单计算；熟悉 Le Chatelier 原理。

第五章 酸碱平衡

1. 了解酸碱质子理论的基本要点。

2. 掌握水的解离平衡、水的标准离子积常数和强酸、强碱溶液的计算。

3. 掌握一元弱酸、弱碱的解离平衡及平衡组成的计算；熟悉多元弱酸的分步解离平衡，了解其平衡组成的计算。

4. 掌握一元弱酸盐和一元弱碱盐的水解平衡及平衡组成的计算；熟悉多元弱酸盐的分步水解及其平衡组成的计算。

5. 掌握同离子效应和缓冲溶液的概念，能熟练地计算缓冲溶液的 pH。

6. 了解酸碱电子理论的基本概念，掌握配合物的基本概念，了解配合物的命名。

7. 掌握配合物的生成反应和配位平衡，会计算配体过量时配位平衡的组成，能利用多重平衡原理简单计算酸碱反应与配位反应共存时溶液的平衡组成。

第六章 沉淀-溶解平衡

1. 熟悉难溶电解质的沉淀溶解平衡，掌握标准溶度积常数及其与溶解度间的关系和有关计算。

2. 掌握溶度积规则，能用溶度积规则判断沉淀的生成和溶解。熟悉 pH 对难溶金属氢氧化物和金属硫化物沉淀

溶解平衡的影响及有关计算。熟悉沉淀的配位溶解及其简单计算。

3. 了解分步沉淀和两种沉淀间的转化及有关计算。

第七章 氧化还原反应 电化学基础

1. 熟悉氧化还原反应的基本概念，能熟练地配平氧化还原反应方程式。

2. 了解原电池及其电动势的概念，掌握标准电极电势的概念和应用以及影响电极电势的因素、有关 Nernst 方程式的简单计算。

3. 掌握元素电势图及其应用。

第八章 原子结构

1. 了解氢原子光谱和能级的概念。

2. 了解原子轨道、概率和概率密度、电子云等概念。熟悉四个量子数的名称、符号、取值和意义；熟悉 s、p、d 原子轨道和电子云的形状和空间伸展方向。

3. 掌握多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布规律；能熟练写出常见元素的核外电子排布，并能确定它们在周期表中的位置。

4. 掌握周期表中元素的分区、结构特征；熟悉原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的变化规律。

第九章 分子结构

1. 熟悉化学键的分类，熟悉共价键的价键理论的基本要点、共价键的特征和类型。

2. 熟悉杂化轨道的概念和类型，能用杂化轨道理论解释简单分子或多原子离子的几何构型。

3. 了解价层电子对互斥理论的要点以及用该理论推测简单分子或多原子离子的几何构型的方法。

4. 了解分子轨道的概念以及第二周期同核双原子分子的能级图和电子在分子轨道中的分布，并推测其磁性和稳定性。

5. 了解键能、键长、键角、键级等键参数的概念，熟悉键的极性和分子的极性。

第十章 固体结构

1. 熟悉晶体的类型、特征和组成晶体的微粒间的作用力。

2. 了解金属晶体的三种密堆积结构及其特征；理解金属键的形成和特征。

3. 熟悉三种典型离子晶体的结构特征；理解晶格能的概念和离子电荷、半径对晶格能的影响，熟悉晶格能对离子型化合物熔点、硬度的影响；了解晶格能的热化学计算方法。

4. 了解离子半径及其变化规律、离子极化及其对键型、晶格类型、溶解度、熔点、颜色的影响。

5. 了解分子的偶极矩和变形性及其变化规律；了解分子间力的产生及其对物理性质的影响；了解氢键的形成条件、特征及其对某些物理性质的影响。

第十一章 配合物结构

1. 熟悉配合物价键理论的基本要点，配合物的几何构型与中心离子杂化轨道的关系。了解内轨型、外轨型配合物的概念，中心离子价电子排布与配离子稳定性、磁性的关系。

2. 了解配合物晶体场理论的基本要点；了解八面体场中 d 电子的分布和高、低自旋的概念，推测配合物的稳定性、磁性；了解配合物的颜色与 d-d 跃迁的关系。

第十二章 s 区元素

1. 熟悉碱金属和碱土金属的通性。

2. 掌握碱金属和碱土金属的氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物的生成和基本性质；熟悉碱金属和碱土金属氢氧化物碱性强弱的变化规律、重要盐类的溶解性和热稳定性。

3. 了解锂、铍的特殊性和对角线规则。

第十三章 P 区元素(一)

1. 了解硼族元素的通性，熟悉缺电子原子和缺电子化合物；熟悉乙硼烷的结构和性质；掌握三氧化二硼、硼酸、硼砂的结构和性质；了解硼的卤化物的结构和性质。

2. 熟悉铝、三氧化二铝、氢氧化铝的两性、铝盐和铝酸盐、铝的卤化物。

3. 了解碳族元素的通性，碳单质的结构；熟悉二氧化碳、碳酸及其盐的重要性质，能用离子极化理论说明碳酸盐的热稳定性。

4. 了解硅单质、硅的氢化物、二氧化硅、硅酸和硅胶、硅酸盐、硅的卤化物。

5. 了解锡、铅的氧化物，熟悉锡、铅氢氧化物的酸碱性及其变化规律，掌握锡(II)的还原性和铅(VI)的氧化性，掌握锡、铅硫化物的溶解性。

第十四章 P 区元素(二)

1. 了解氮族元素的通性，熟悉氮分子的结构和稳定性。掌握氨的结构和性质、铵盐的性质，熟悉氮的氧化物的结构，掌握硝酸的结构和性质、硝酸根的结构和硝酸盐的性质、亚硝酸及其盐的性质。

2. 了解磷的单质、磷的氢化物、卤化物、氧化物的结构和基本性质。熟悉磷酸及其盐的性质。了解亚磷酸的结构。

3.掌握砷、锑、铋氧化物及其水合物的酸碱性和变化规律；掌握砷(Ⅲ)、锑(Ⅲ)、铋(Ⅲ)的还原性和砷(Ⅴ)、锑(Ⅴ)、铋(Ⅴ)的氧化性及其变化规律；熟悉砷、锑、铋硫化物及砷、锑的硫代酸盐。

4.了解氧族元素的通性，氧气和臭氧的性质，熟悉过氧化氢的结构和性质。

5.熟悉硫单质的同素异形体、 S_8 的结构。掌握硫化氢的性质、金属硫化物的按溶解性分类、多硫化物的结构和性质。熟悉二氧化硫的结构，掌握亚硫酸及其盐的性质。熟悉三氧化硫的结构，掌握硫酸及其盐的性质、硫代硫酸盐、过二硫酸盐的结构和性质。了解焦硫酸及其盐、连二亚硫酸及其盐的性质。

第十五章 P区元素(三)

1.熟悉卤素的通性，卤素单质的性质和制备；掌握卤化氢的还原性、酸性、稳定性及其变化规律和卤化氢的制备。掌握氯的含氧酸及其盐的酸性、稳定性的变化规律。熟悉溴、碘的含氧酸的性质。

2.了解稀有气体的重要性质及其变化规律；稀有气体化合物的存在和空间构型。

第十六章 d区元素(一)

1.了解过渡元素的通性。

*2.了解钛、钒及其重要化合物的性质。

3.熟悉铬的电势图，掌握Cr(Ⅲ)、Cr(Ⅵ)化合物的酸性、氧化还原性及其相互转化。

4.熟悉锰的电势图，掌握Mn(Ⅱ)、Mn(Ⅳ)、Mn(Ⅵ)、Mn(Ⅶ)重要化合物的性质和反应。

5.掌握Fe(Ⅱ)、Co(Ⅱ)、Ni(Ⅱ)重要化合物的性质及其变化规律；掌握Fe(Ⅲ)、Co(Ⅲ)、Ni(Ⅲ)重要化合物的性质及其变化规律。熟悉铁、钴、镍的重要配合物。

第十七章 d区元素(二)

1.了解铜族元素的通性。

2.掌握铜的氧化物、氢氧化物、重要铜盐的性质，Cu(Ⅱ)、Cu(Ⅰ)的相互转化，铜的配合物。

3.熟悉银的氧化物、氢氧化物的性质，银的重要配合物。

4.了解锌族元素的通性。掌握氢氧化锌的性质，水溶液中 Zn^{2+} 的重要反应、锌的重要配合物。

5.熟悉镉、汞的氧化物，镉、汞的氢氧化物的性质，Hg(Ⅱ)、Hg(Ⅰ)的相互转化，镉、汞的配合物。

五、教学设备和设施

多媒体教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷, 开卷

成绩评定 平时成绩: 20%

期中测验: 30%

期末考试: 50%

七、附录

教学参考文献目录

无机化学 北师大, 华中师大, 南京师大
高等教育出版社

无机化学 天津大学
高等教育出版社

无机化学学习指导

大连理工大学
大连理工大学出版社

无机化学答疑

黄孟键
高等教育出版社

教学网络提示

制定人: 柳一鸣

审核人: 周宁波

无机化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学与应用、化学专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学与应用专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学与应用专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷，开卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业	20%
期中考试成绩	30%
期末考试成绩	50%

五、考核内容与要求

第一章 气体

1、了解气体的基本特征，理解理想气体的概念，掌握理想气体状态方程式及其应用。

2、掌握混合气体中组分气体分压的概念和分压定律。

第二章 热化学

1、了解系统、环境、相、状态函数等概念，熟悉热力学第一定律。

2、理解焓、焓变、标准摩尔生成焓等概念，掌握热化学方程式、Hess 定律和反应标准摩尔焓变的有关计算。

第三章 化学动力学基础

1、了解化学反应速率、反应速率方程式、反应级数、反应速率系数等概念，了解 Arrhenius 方程式。

2、了解反应速率的碰撞理论和活化络合物理论；掌握活化分子和活化能的概念，并能用其说明浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

第四章 化学平衡

1、掌握化学平衡的概念、标准平衡常数和平衡组成的计算。

2、掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响及有关简单计算；熟悉 Le Chatelier 原理。

第五章 酸碱平衡

1、了解酸碱质子理论的基本要点。

2、掌握水的解离平衡、水的标准离子积常数和强酸、强碱溶液的计算。

3、掌握一元弱酸、弱碱的解离平衡及平衡组成的计算；熟悉多元弱酸的分步解离平衡，了解其平衡组成的计算。

4、掌握一元弱酸盐和一元弱碱盐的水解平衡及平衡组成的计算；熟悉多元弱酸盐的分步水解及其平衡组成的计算。

5、掌握同离子效应和缓冲溶液的概念，能熟练地计算缓冲溶液的 PH。

6、了解酸碱电子理论的基本概念，掌握配合物的基本概念，了解配合物的命名。

7、掌握配合物的生成反应和配位平衡，会计算配体过量时配位平衡的组成，能利用多重平衡原理简单计算酸碱反应与配位反应共存时溶液的平衡组成。

第六章 沉淀-溶解平衡

1、熟悉难溶电解质的沉淀溶解平衡，掌握标准溶度积常数及其与溶解度间的关系和有关计算。

2、掌握溶度积规则，能用溶度积规则判断沉淀的生成和溶解。熟悉 pH 对难溶金属氢氧化物和金属硫化物沉淀溶解平衡的影响及有关计算。熟悉沉淀的配位溶解及其简单计算。

3、了解分步沉淀和两种沉淀间的转化及有关计算。

第七章 氧化还原反应 电化学基础

1、熟悉氧化还原反应的基本概念，能熟练地配平氧化还原反应方程式。

2、了解原电池及其电动势的概念，掌握标准电极电势的概念和应用以及影响电极电势的因素、有关 Nernst 方程式的简单计算。

3、掌握元素电势图及其应用。

第八章 原子结构

1、了解氢原子光谱和能级的概念。

2、了解原子轨道、概率和概率密度、电子云等概念。熟悉四个量子数的名称、符号、取值和意义；熟悉 s、p、d 原子轨道和电子云的形状和空间伸展方向。

3、掌握多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布规律；能熟练写出常见元素的核外电子排布，并能确定它们在周期表中的位置。

4、掌握周期表中元素的分区、结构特征；熟悉原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的变化规律。

第九章 分子结构

1、熟悉化学键的分类，熟悉共价键的价键理论的基本要点、共价键的特征和类型。

2、熟悉杂化轨道的概念和类型，能用杂化轨道理论解释简单分子或多原子离子的几何构型。

3、了解价层电子对互斥理论的要点以及用该理论推测简单分子或多原子离子的几何构型的方法。

4、了解分子轨道的概念以及第二周期同核双原子分子的能级图和电子在分子轨道中的分布，并推测其磁性和稳定性。

5、了解键能、键长、键角、键级等键参数的概念，熟悉键的极性和分子的极性。

第十章 固体结构

1、熟悉晶体的类型、特征和组成晶体的微粒间的作用力。

2、了解金属晶体的三种密堆积结构及其特征；理解金属键的形成和特征。

3、熟悉三种典型离子晶体的结构特征；理解晶格能的概念和离子电荷、半径对晶格能的影响，熟悉晶格能对离子型化合物熔点、硬度的影响；了解晶格能的热化学计算方法。

4、了解离子半径及其变化规律、离子极化及其对键型、晶格类型、溶解度、熔点、颜色的影响。

5、了解分子的偶极矩和变形性及其变化规律；了解分子间力的产生及其对物理性质的影响；了解氢键的形成条件、特征及其对某些物理性质的影响。

第十一章 配合物结构

1、熟悉配合物价键理论的基本要点，配合物的几何构型与中心离子杂化轨道的关系。了解内轨型、外轨型配合物的概念，中心离子价电子排布与配离子稳定性、磁性的关系。

2、了解配合物晶体场理论的基本要点；了解八面体场中d电子的分布和高、低自旋的概念，推测配合物的稳定性、磁性；了解配合物的颜色与d-d跃迁的关系。

第十二章 s 区元素

1、熟悉碱金属和碱土金属的通性。

2、掌握碱金属和碱土金属的氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物的生成和基本性质；熟悉碱金属和碱土金属氢氧化物碱性强弱的变化规律、重要盐类的溶解性和热稳定性。

3、了解锂、铍的特殊性和对角线规则。

第十三章 P 区元素(一)

1、了解硼族元素的通性，熟悉缺电子原子和缺电子化合物；熟悉乙硼烷的结构和性质；掌握三氧化二硼、硼酸、硼砂的结构和性质；了解硼的卤化物的结构和性质。

2、熟悉铝、三氧化二铝、氢氧化铝的两性、铝盐和铝酸盐、铝的卤化物。

3、了解碳族元素的通性，碳单质的结构；熟悉二氧化碳、碳酸及其盐的重要性质，能用离子极化理论说明碳酸盐的热稳定性。

4、了解硅单质、硅的氢化物、二氧化硅、硅酸和硅胶、硅酸盐、硅的卤化物。

5、了解锡、铅的氧化物，熟悉锡、铅氢氧化物的酸碱性及其变化规律，掌握锡(II)的还原性和铅(VI)的氧化性，掌握锡、铅硫化物的溶解性。

第十四章 P 区元素(二)

1、了解氮族元素的通性，熟悉氮分子的结构和稳定性。掌握氨的结构和性质、铵盐的性质，熟悉氮的氧化物的结构，掌握硝酸的结构和性质、硝酸根的结构和硝酸盐的性质、亚硝酸及其盐的性质。

2、了解磷的单质、磷的氢化物、卤化物、氧化物的结构和基本性质。熟悉磷酸及其盐的性质。了解亚磷酸的结构。

3、掌握砷、锑、铋氧化物及其水合物的酸碱性和变化规律；掌握砷(III)、锑(III)、铋(III)的还原性和砷(V)、锑(V)、铋(V)的氧化性及其变化规律；熟悉砷、锑、铋硫化物及砷、锑的硫代酸盐。

4、了解氧族元素的通性，氧气和臭氧的性质，熟悉过氧化氢的结构和性质。

5、熟悉硫单质的同素异形体、S₈的结构。掌握硫化氢的性质、金属硫化物的按溶解性分类、多硫化物的结构和性质。熟悉二氧化硫的结构，掌握亚硫酸及其盐的性质。熟悉三氧化硫的结构，掌握硫酸及其盐的性质、硫代硫酸盐、过二硫酸盐的结构和性质。了解焦硫酸及其盐、连二亚硫酸及其盐的性质。

第十五章 P 区元素(三)

1、熟悉卤素的通性，卤素单质的性质和制备；掌握卤化氢的还原性、酸性、稳定性及其变化规律和卤化氢的制

备。掌握氯的含氧酸及其盐的酸性、稳定性的变化规律。熟悉溴、碘的含氧酸的性质。

2、了解稀有气体的重要性质及其变化规律；稀有气体化合物的存在和空间构型。

第十六章 d 区元素 (一)

1、了解过渡元素的通性。

*2、了解钛、钒及其重要化合物的性质。

3、熟悉铬的电势图，掌握 Cr (III)、Cr (VI) 化合物的酸碱性、氧化还原性及其相互转化。

4、熟悉锰的电势图，掌握 Mn (II)、Mn (IV)、Mn (VI)、Mn (VII) 重要化合物的性质和反应。

5、掌握 Fe (II)、Co (II)、Ni (II) 重要化合物的性质及其变化规律；掌握 Fe (III)、Co (III)、Ni (III) 重要化合物的性质及其变化规律。熟悉铁、钴、镍的重要配合物。

第十七章 d 区元素 (二)

1、了解铜族元素的通性。

2、掌握铜的氧化物、氢氧化物、重要铜盐的性质，Cu (II)、Cu (I) 的相互转化，铜的配合物。

3、熟悉银的氧化物、氢氧化物的性质，银的重要配合物。

4、了解锌族元素的通性。掌握氢氧化锌的性质，水溶液中 Zn²⁺ 的重要反应、锌的重要配合物。

5、熟悉锌、镉、汞的氧化物，镉、汞的氢氧化物的性质，Hg (II)、Hg (I) 的相互转化，镉、汞的配合物。

六、样卷

《无机化学 (二)》期考试题

一、(每空 2 分，共 50 分) 选择题。每小题有一个正确答案，请将正确答案的序号填写在后面括号内。

1、下列化合物中无色的是 ()

- A. CrF₃ B. VCl₃
C. SeF₃ D. TiCl₃

2、下列物质中，溶解度最小的是 ()

- A. 碳酸锂 B. 碳酸钠
C. 碳酸钾 D. 碳酸铷

3、下列分子中，偶极矩为 0 的是 ()

- A. OF₂ B. PF₃
C. NCl₃ D. BCl₃

4、下列各组物质氧化性顺序不正确的是 ()

- A. HNO₃ > H₃PO₄ > H₃AsO₄
B. HClO₃ > HBrO₃ > HIO₃

C. H₂SeO₄ > H₆TeO₆ > H₂SO₄

D. HClO₄ > H₂SO₄ > H₃PO₄

5、下列物质酸性最强的是 ()

- A. HClO₄ B. HClO₃
C. HClO₂ D. HClO

6、下列物质氧化性最强的是 ()

- A. HClO₄ B. HClO₃
C. HClO₂ D. HClO

7、I A 族元素的下列性质，不是随原子序数增大而变小的是 ()

- A. 碳酸盐的热稳定性 B. 熔沸点
C. 标准电极电势 D. 电负性

8、下列物质中，熔点最高的是 ()

- A. MgO B. NaCl
C. FeCl₃ D. SnCl₄

9、下列晶体中，熔点最高的是 ()

- A. CaCl₂ B. MgCl₂
C. N₂ D. 干冰

10、PH₃、H₂S、HCl 从左往右，下列性质递变不正确的是 ()

- A. 键的极性增强 B. 还原性增强
C. 热稳定性增强 D. 键能增大

11、下列能生成离子型氢化物的是 ()

- A. 绝大多数元素 B. 活泼金属元素
C. 不活泼金属元素 D. 活泼非金属元素

12、下列物质碱性最强的是 ()

- A. Pb (OH)₄ B. Pb (OH)₂
C. Sn (OH)₄ D. Sn (OH)₂

13、下列物质酸性最强的是 ()

- A. H₂S B. H₂SO₃
C. H₂SO₄ D. H₂S₂O₈

14、乙硼烷分子中，两个硼原子间的结合方式是 ()

- A. B-B 单键 B. 氢键
C. 氢桥 D. 范德华力

15、下列各组物质互为“等电子体”的是 ()

- A. SO₂ NO⁺ N₃⁻ OCN⁻
B. CO₃²⁻ NO₃⁻ BCl₃ SO₃
C. .NH₃ PH₃ HCl C₂
D. NaH N₂ CO NO

16、有极性的单质分子是 ()

- A. O₃ B. O₂ C. F₂ D. H₂

17、配制 SnCl₂ 溶液时，必须加 ()

A. 足量水 B. 盐酸 C. 碱 D. Cl₂

18、下列物质中, 缺电子原子是 ()

A. CCl₄ B. SF₄ C. BCl₃ D. NF₃

19、下列物质中, 属于正盐的是 ()

A. NaH₂PO₂ B. NaH₂PO₃

C. NaH₂PO₄ D. Na₂HPO₄

20、由 BrO₃⁻ 氧化制 BrO₄⁻ 的理想氧化剂是 ()

A. O₃ B. S₂O₈²⁻ C. PbO₂ D. MnO₄⁻

21、下列配合物中, 属于外轨型配合物的是 ()

A. [Fe (CN)₆]⁴⁻ (μ = 0)

B. NH₄[Fe (EDTA)] (μ = 5.91 B.M.)

C. K₃[Mn (CN)₆] (μ = 3.18 B.M.)

D. [Cr (NH₃)₆]Cl₃ (μ = 3.88 B.M.)

22、下列反应能得到 Na₂O 的是 ()

A. 钠在空气中燃烧 B. NaNO₃ 加热至 271 °C

C. 加热 Na₂CO₃ 至 851 °C D. Na₂O₂ 与 Na 作用

23、下列氢化物中最稳定的是 ()

A. LiH B. NaH C. KH D. RbH

24、下列溶液中, 加入 NaHSO₄ 溶液后, 溶液浓度显著降低的是 ()

A. NH₄⁺ B. CrO₂⁻ C. I⁻ D. Fe³⁺

25、下列硝酸盐分解时, 产物中不含 NO₂ 的是 ()

A. LiNO₃ B. NaNO₃

C. Be (NO₃)₂ D. Mg (NO₃)₂

二、填空题 (每空 1 分, 共 16 分)

1、已知 [Fe (CN)₆]⁴⁻ 的磁矩为零, 按价键理论, 此配合物为 ___ 轨型配合物, 中心离子的轨道杂化方式为 ___; 按晶体场理论, 此配合物为 ___ 自旋配合物, 中心离子电子的排布方式为 ___

2、在 II A 族元素中, 性质与锂最相似的元素是 ___, 它们在过量的氧气中燃烧都生成 ___; 它们都能与氮气直接化合生成 ___。

3、PH₃, AsH₃, BiH₃ 沸点由低至高的顺序为 ___。NH₃ 分子间作用力有 ___, NH₃ 的沸点比 PH₃ 的沸点 ___, 其主要原因是 ___。

4、适量的 Cl₂ 使湿润的淀粉 KI 试纸变 ___, 而过量的 Cl₂ 使变了色的淀粉 KI 试纸 ___ 色。

5、硅胶常用作精密仪器的 ___, 在其中加入 ___ 作指示剂, 硅胶变 ___ 色, 说明已失效。

三、(每个 1 分, 共 12 分) 写出下列反应的离子方程式 (不能写离子方程式的则写化学方程式)

1、酸性介质中, 以 K₂Cr₂O₇ 溶液测定 Fe²⁺ 含量

2、硼酸溶于水显酸性

3、用过二硫酸钾溶液鉴定 Mn²⁺ (催化、加热) 4.

乙硼烷在氧气中燃烧

6、硫代硫酸钠在照相术中作定影剂

7、用溴化磷制溴化氢

8、硅酸钠与氯化铵溶液作用制硅胶

9、PbO₂ 与 MnSO₄ 在稀 H₂SO₄ 介质中加热

10、用碘化钾测定亚硝酸根离子的含量

11、硅甲烷水解

12、碘与 NaOH 溶液反应

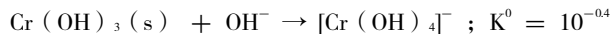
13、用适量 H₂O₂ 除去含氰废水中的 CN⁻

四、推断题

1、(5 分) A、B、C、D、E 五种金属, B、D、E 加入稀 H₂SO₄ 时产生 H₂; A、C 溶于浓热 H₂SO₄ 产生 SO₂; A 加入 C 的硝酸盐时, A 溶解而 C 析出; D、E 溶于 NaOH 溶液, 产生 H₂; B、E 不溶于冷的浓硝酸。则 A、B、C、D、E 分别是 Fe, Zn, Cu, Al, Ag 中的哪一种?

2、(8 分) 一棕黑色的固体 (A) 不溶于水, 但可溶于浓盐酸, 生成近乎无色溶液 (B) 和黄绿色气体 (C)。在少量 (B) 中加入硝酸和少量 NaBiO₃ (s), 生成紫红色溶液 (D)。在 (D) 中加入一淡绿色溶液 (E), 紫红色褪去, 在得到的溶液 (F) 中加入 KNCS 溶液又生成血红色的溶液 (G)。再加入足量的 NaF 则溶液的颜色又褪去。在 (E) 中加入 BaCl₂ 溶液则生成不溶于硝酸的白色沉淀 (H)。试确定各字母所代表的物质。

五、(9 分) 在 1L 0.1 mol·l⁻¹ Cr³⁺ 溶液中, Cr (OH)₃ 沉淀完全时, 溶液的 PH 值是多少? 要使沉淀出的 Cr (OH)₃ 刚好在 1L NaOH 溶液中完全溶解并生成 [Cr (OH)₄]⁻, 问溶液 c (OH⁻) 是多少? 并求 [Cr (OH)₄]⁻ 稳定常数 (β₄)。已知



制定人: 柳一鸣

审核人: 周宁波

无机及分析化学 课程简介

课程名称	无机及分析化学				
英译名称	Inorganic and Analytical Chemistry				
课程代码	41D00212	开设学期	一、二		
安排学时	72	赋予学分	4		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	应用化学	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	无机及分析化学				
教材出版信息	高等教育出版社，2008年6月第2版，书号：ISBN 987-7-04-024234-8				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 % 期中考试 0 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
侯朝辉	男	研究生	博 士	副教授	8
周宁波	男	研究生	博 士	副教授	11 年
课程简介					
<p>《无机及分析化学》是化学化工学院生物工程、制药工程、化学工程与工艺本科专业的一门必修基础课，也是这些专业学生学习的第一门基础化学课程。本课程在系统学习化学热力学和动力学基本原理、四大平衡（酸碱解离平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配位平衡）、元素周期律、原子和分子结构理论的基础上，讨论重要元素及其化合物的结构、组成、性质变化规律及其含量测定的理论和方法。上述内容与相关专业对化学基础的要求相结合，为学生学习后继课程、从事专业实践与科学研究打下必要的化学基础。</p> <p>《无机及分析化学》为必修课，在一年级两个学期内开设，共计72学时，4学分。</p> <p>在充分了解中学化学教学内容的基础上，本课程的教学既注意教学内容的衔接，又注意避免不必要的重复。针对已习惯于中学教学方式的新生一时难以适应大学化学学习特点的情况，教师注重对学生进行学习方法的指导，使之尽快适应大学的学习特点；讲授中要力求使学生弄清基本概念、掌握基本内容，注意各章节内容之间的相互联系，增强知识的系统性，每章讲完之后应及时小结重点，以助学生理清思路，及时"消化"。</p> <p>化学热力学部分的教学注重引导学生逐渐学会对抽象的概念进行理性思维；物质结构教学充分借助多媒体教学手段，将物质结构模型清晰形象地展现给学生；进行四大化学平衡与滴定分析内容的教学时，注重与化学定量分析的实践相结合，通过化学反应和平衡原理的介绍，使学生充分认识到实验操作的严谨性，促进其良好的实验操作习惯的养成；仪器分析部分则多利用仪器实物、仪器结构示意图，使所授内容形象、直观，便于学生理解。</p> <p>本课程的备课、讲授、批改作业、指导自学、答疑与复习各教学环节紧密配合，建设的网络课堂给学生提供了丰富的课外复习资料，保证了学生的良好学习效果。</p>					

无机及分析化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺、制药、生物

专业名称课程代码：无机及分析化学，41D00212

学时分配：72

赋予学分：4

先修课程：无

后续课程：有机化学、物理化学

二、课程性质与任务

《无机及分析化学》是生物工程、制药工程、化学工程与工艺等工程类专业的必修基础课，也是这些专业学生学习的的第一门基础化学课程。本课程重点要求学生掌握化学反应的一般原理、四大平衡（酸碱平衡、沉淀平衡、氧化还原平衡和配位平衡）原理、原子和分子结构基础理论，通过上述理论的学习，掌握重要元素及其化合物的结构、组成、性质、变化规律及其含量测定的理论和方法。上述内容与相关专业对化学基础的要求相结合，为学生学习后继课程、写作毕业论文及从事专业实践打下必要的理论基础。

三、教学目的与要求

本课程教学应在充分了解中学化学教学内容的基础上展开，既要注意与中学教学内容的衔接，

又要注意避免不必要的重复。针对已习惯于中学教学的新生一时难以适应大学化学学习特点的情况，教师在本课程教学开始时就应注意学习方法的指导和教学内容的精炼，以使尽快适应。讲授中要力求使学生弄清基本概念、掌握基本内容，注意各章内容之间相联系，以提高知识的系统性。每章讲完之后应及时小结重点，以助学生理清思路，及时“消化”。化学热力学部分的教学应引导学生逐渐学会用抽象的概念进行理性思维；物质结构教学应借助教学模型、多媒体手段；化学变化与滴定分析可做一些演示实验；仪器分析则可多利用实物，使所授内容形象、直观，便于学生理解。备课、讲授、批改作业、指导自学、答疑与复习各教学环节应紧密配合。应及时了解学生在学习过程中反馈的信息，结合各部分教学内容的特点，及时调整教学方法或各环节的比重。

通过本课程的学习，使学生牢固掌握化学反应一般原理、四大平衡、化学定量分析等有关的化学基本理论和基本知识；并以定量分析为重点，掌握有关四大滴定的基本

知识与基本理论；并具备初步的实验技能，培养学生严谨、务实的科学作风。

四、教学内容与安排

本课程安排在一年级两个学期完成教学内容的学习，每学期安排36课时。第一学期的教学内容为第一至五章，第二学期的教学内容为第六至十二章。

第一章 溶液与胶体(6学时)

- 1.1 分散系
- 1.2 溶液浓度的表示方法
- 1.3 非电解质稀溶液的依数性
 - 1.3.1 溶液的蒸气压下降
 - 1.3.2 溶液的沸点上升和凝固点下降
 - 1.3.3 溶液的渗透压
- 1.4 胶体溶液
 - 1.4.1 分散度与表面能
 - 1.4.2 胶团结构
 - 1.4.3 溶胶的性质
 - 1.光学性质—丁达尔现象
 - 2.动力学性质—布朗运动
 - 3.电学性质—电泳和电渗
 - 1.4.4 溶胶的稳定性和聚沉
- 1.5 高分子溶液及凝胶
 - 1.5.1 高分子溶液
 - 1.5.2 表面活性物质
 - 1.5.3 乳浊液

本章重点、难点：

1. 重点 稀溶液的依数性，胶团结构

第二章 化学反应的一般原理(10学时)

- 2.1 基本概念
 - 2.1.1 化学反应进度
 - 2.1.2 系统与环境
 - 2.1.3 状态与状态函数
 - 2.1.4 过程和途径
 - 2.1.5 热和功
 - 2.1.6 热力学能与热力学第一定律
- 2.2 热化学
 - 2.2.1 化学反应热效应

2.2.2 盖斯定律
2.2.3 化学反应焓变的计算
2.3 化学反应的方向和限度
2.3.1 化学反应的自发性
2.3.2 熵
2.3.3 化学反应方向的判据
2.3.4 标准摩尔生成吉布斯函数与标准摩尔反应吉布斯函数变

2.4 化学平衡
2.4.1 可逆反应与化学平衡
2.4.2 平衡常数
2.4.3 平衡常数与标准摩尔吉布斯函数变
2.4.4 影响化学平衡的因素——平衡移动原理
2.5 化学反应速率
2.5.1 化学反应速率的概念
2.5.2 反应历程与基元反应
2.5.3 反应速率理论
2.5.4 影响化学反应速率的因素

本章重点、难点：

1. 重点 恒压反应热的计算，吉布斯—亥姆霍兹方程及其应用，质量作用定律及其应用，化学平衡常数及其应用，影响化学平衡的因素。

2. 难点 熵的含义，阿仑尼乌斯公式，范特霍夫方程及其变换形式的应用和意义。

第三章 定量分析基础（4 学时）

3.1 分析化学的任务和作用
3.2 定量分析方法的分类
3.2.1 化学分析方法
3.2.2 仪器分析方法
3.3 定量分析的一般过程
3.3.1 定量分析的一般过程
3.3.2 分析结构的表示方法
3.4 定量分析中的误差
3.4.1 准确度和精密度
3.4.2 定量分析误差产生的原因
3.4.3 误差的避免
3.5 分析结构的数据处理
3.5.1 平均偏差和标准偏差
3.5.2 平均值的置信区间
3.5.3 可疑数据的取舍
3.5.4 分析结果的数据处理与报告
3.6 有效数字及其运算规则

3.6.1 有效数字
3.6.2 有效数字的运算规则
3.7 滴定分析法的分类
3.7.1 滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式
3.7.2 基准物质和标准溶液
3.7.3 滴定分析中的计算

本章重点、难点：

1. 重点：分析化学的任务和作用；误差的种类和来源
准确度、精密度及其关系

2. 难点：各种分析方法的原理；系统误差、偶然误差
与准确度、精密度的关系

第四章 酸碱平衡与酸碱滴定（8 学时）

4.1 电解质的电离
4.1.1 强电解质和弱电解质
4.1.2 活度和活度系数
4.2 酸碱质子理论
4.2.1 酸碱质子理论
4.2.2 酸碱的相对强弱
4.3 酸碱平衡
4.3.1 溶液的 pH 与指示剂
4.3.2 酸碱溶液的 pH 计算
4.3.3 酸碱平衡的移动
4.4 缓冲溶液
4.4.1 缓冲作用原理
4.4.2 缓冲溶液 pH 的计算
4.4.3 缓冲容量
4.4.4 重要缓冲溶液
4.5 弱酸（碱）溶液中各型体的分布
4.5.1 一元弱酸（碱）溶液
4.5.2 多元弱酸溶液中各种型体的分布
4.6 酸碱滴定法
4.6.1 酸碱滴定曲线
4.6.2 酸碱标准溶液的配制和标定
4.6.3 酸碱滴定应用示例

本章重点、难点：

1. 重点：弱酸、弱碱的解离平衡；酸碱滴定曲线与滴
定条件；酸碱标准溶液的配制与测定计算。

2. 难点：各类酸（碱）溶液 pH 的计算；多元酸、多
元碱的滴定。

第五章 沉淀溶解平衡及在分析化学中的应用（6 学时）

5.1 沉淀溶解平衡

- 5.1.1 溶度积常数
- 5.1.2 溶度积及溶解度的相互换算
- 5.2 溶度积原理的应用
 - 5.2.1 溶度积原理
 - 5.2.2 同离子效应和盐效应
 - 5.2.3 沉淀的溶解
 - 5.2.4 分步沉淀和沉淀的转化
- 5.3 重量分析法
 - 5.3.1 重量分析法概述
 - 5.3.2 重量分析法对沉淀的要求
 - 5.3.3 沉淀的形成和沉淀的纯度
 - 5.3.4 沉淀条件的选择
 - 5.3.5 重量分析结果的计算
- 5.4 沉淀滴定法
 - 5.4.1 莫尔法
 - 5.4.2 福尔哈德法
 - 5.4.3 法杨司法

本章重点、难点：

- 1.重点：沉淀—溶解平衡；莫尔法、佛尔哈德法及其应用条件
- 2.难点：多重平衡的计算；对佛尔哈德法测 Cl^- 、 I^- 所存在的问题的理解及解决方法。

第六章 氧化还原平衡与氧化还原滴定法（8 学时）

- 6.1 氧化还原反应的基本概念
 - 6.1.1 氧化值
 - 6.1.2 氧化与还原
- 6.2 氧化还原反应方程式的配平
- 6.3 电极电势
 - 6.3.1 原电池
 - 6.3.2 电极电势
 - 6.3.3 标准电极电势
 - 6.3.4 原电池电动势的理论计算
 - 6.3.5 影响电极电势的因素——能斯特方程式
 - 6.3.6 条件电极电势
- 6.4 电极电势的应用
 - 6.4.1 计算原电池的电动势
 - 6.4.2 判断氧化还原反应进行的方向
 - 6.4.3 确定氧化还原反应的平衡常数
 - 6.4.4 计算 K_{sp}^\ominus 和 pH
- 6.5 元素电极电势图及其应用
 - 6.5.1 元素电势图

- 6.5.2 元素电势图的应用
- 6.6 氧化还原反应的速率及其影响因素
 - 6.6.1 氧化还原反应的复杂性
 - 6.6.2 影响氧化还原反应速率的因素
- 6.7 氧化还原滴定法
 - 6.7.1 氧化还原滴定曲线
 - 6.7.2 氧化还原指示剂
 - 6.7.3 氧化还原滴定前的预处理
- 6.8 常用氧化还原滴定方法
 - 6.8.1 重铬酸钾法
 - 6.8.2 高锰酸钾法
 - 6.8.3 碘量法
 - 6.8.4 氧化还原滴定结果的计算

本章重点、难点：

- 1、重点：标准电极电势的应用，Nernst 公式及其应用；三种标准溶液的配制，滴定反应，条件及计算。
- 2、难点：Nernst 公式的应用； $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法测 Fe^{2+} 中 H_3PO_4 的作用；碘量法的测定条件。

第七章 物质结构基础（10 学时）

- 7.1 核外电子的运动状态
 - 7.1.1 原子的组成
 - 7.1.2 微观粒子（电子）的运动特征
 - 7.1.3 核外电子运动状态描述
 - 7.1.4 原子轨道和电子云的图像
- 7.2 多电子原子结构
 - 7.2.1 核外电子排不规则
 - 7.2.2 电子层结构与元素周期律
 - 7.2.3 原子性质的周期性
- 7.3 化学键理论
 - 7.3.1 离子键理论
 - 7.3.2 价键理论
 - 7.3.3 分子轨道理论
 - 7.3.4 共价键的键型
 - 7.3.5 共价键参数
- 7.4 多电子分子的空间构型
 - 7.4.1 价层电子对互斥理论
 - 7.4.2 杂化轨道理论
- 7.5 共价型物质的晶体
 - 7.5.1 晶体的类型
 - 7.5.2 金属晶体
 - 7.5.3 分子晶体
- 7.6 离子型晶体

7.6.1 离子的电子层结构

7.6.2 离子晶体

7.6.3 离子极化作用

7.7 多键型晶体

本章重点、难点:

1.重点: S、P 轨道的角度分布图与四个量子数;周期表中元素的价电子层结构; 杂化轨道理论。

2.难点: 对原子轨道概念的理解和两种角度分布图的异同; 杂化轨道理论与分子的空间构型;

第八章 配位化合物与配位滴定 (8 学时)

8.1 配位化合物的基本概念

8.1.1 配位化合物的组成

8.1.2 配位化合物的命名

8.2 配位化合物的化学键理论

8.2.1 配位化合物的价键理论

8.2.2 晶体场理论简介

8.3 配离子在溶液中的解离平衡

8.3.1 配位平衡常数

8.3.2 配位平衡的移动

8.4 螯合物

8.4.1 螯合物的形成

8.4.2 螯合效应

8.5 配位滴定法

8.5.1 配位滴定法的特征

8.5.2 乙二胺四乙酸在溶液中的解离平衡

8.5.3 乙二胺四乙酸与金属离子的配位平衡

8.5.4 乙二胺四乙酸配合物的条件稳定常数

8.6 配位滴定曲线

8.6.1 配位滴定曲线

8.6.2 配位滴定所允许的最低 pH 和酸效应曲线

8.7 金属指示剂

8.7.1 金属指示剂的变色原理

8.7.2 常用的金属指示剂

8.7.3 使用指示剂时存在的问题

8.8 配位滴定的应用

8.8.1 滴定方式

8.8.2 提高配位滴定选择性的方法

8.8.3 配位滴定的应用

本章重点、难点:

1.重点: 配合物的价键结构, 配位解离平衡计算; 条件稳定常数的计算; 滴定条件的计算; EBT、NN 用于测定 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的条件。

2.难点: 内、外轨型配合物的形成; 多重平衡计算; δ 、 $\gamma(\text{H})$ α $\text{M}(\text{L})$ α 的计算; 滴定条件的计算。

第九章 现代仪器分析法选介 (4 学时)

本章主要介绍紫外-可见分光光度法, 其它内容自学。具体内容为:

光的基本性质、物质的颜色与光的关系、光的吸收定律——朗伯—比尔定律、紫外—可见分光光度计及测定方法、显色反应及其影响因素、紫外—可见分光光度法的误差和测量条件的选择

本章重点与难点

1.重点: 朗伯—比耳定律的意义及其应用, 测量误差与测定条件的选择。

2.难点: 偏离朗伯—比耳定律的原因, 光度计的读数误差

第十章 元素化学 (2 学时+自学)

11.1 元素概述

11.2 s 区元素

11.3 p 区元素

11.4 d 区元素

11.5 ds 区元素

建议教学方法: 元素部分采用讲座的方法讲授两学时, 其余内容由学生自学, 但主要内容要求学生掌握。

第十一章 分离与富集 (4 学时)

12.1 沉淀分离法

12.1.1 无机沉淀剂沉淀分离法

12.1.2 有机沉淀剂沉淀分离法

12.1.3 共沉淀分离和富集

12.2 液—液萃取分离法

12.2.1 萃取分离的基本原理

12.2.2 重要的萃取体系

12.3 离子交换分离法

12.3.1 离子交换树脂的种类和性质

12.3.2 离子交换亲和力

12.3.3 离子交换分离操作过程

12.3.4 离子交换分离法的应用

12.4 薄层色谱分离法

12.4.1 方法原理

12.4.2 薄层的制备和展开

12.4.3 薄层色谱法的定性和定量分析

12.5 新的分离和富集方法简介

12.5.1 超临界萃取分离法

12.5.2 膜分离

第十二章 文献检索 (自学)

五、教学设备和设施

多媒体教学

六、课程考核与评估

课程考核由两部分组成,一部分为平时成绩,占30%,另一部分期末进行闭卷考试,占70%。平时成绩由课堂随机提问的答题评价、平时作业、考勤三部分组成,各占10%。

七、附录

教学参考文献目录:

《无机化学》

武汉大学等校合编,获国家优秀教材一等奖,高等教育出版社。内容覆盖面较广,知识点讲解详细,条理清晰,有利于学生自学,有利于学生今后报考综合性大学研究生时,用做复习资料。

《无机化学》(第二版、第三版)

北京师范大学等校编,获优秀教材一等奖,高等教育出版社。针对高等师范院校编写的教材,理论阐述深度适当,讲解清楚;并注意运用基本理论去解释无机物质的变化规律。

《无机化学与化学分析》

史启祯 主编,高等教育出版社 1992 年由教育部化学教学指导委员会立项,列为国家“八五”重点教材。1998 年由高教社出版,2000 年被列为国家《面向 21 世纪课程教材》。

《近代化学导论》

南开大学申泮文主编 2001,高等教育出版社。面向 21 世纪课程教材。共有四部分:基本化学原理;溶液平衡和化学分析;元素化学;近代化学热点。

《大学化学》

南京大学傅献彩主编,高等教育出版社。面向 21 世纪课程教材。将无机化学和化学分析的教学内容融合,上册以

化学原理为主,将定量分析纳入化学平衡;下册以元素化学为主。

《无机化学》

申泮文主编,2002,化学工业出版社。面向 21 世纪课程教材。编写者均为名校专家,以专题形式撰写无机化学的近代成就与发展现状,各专题选录文献水平为当代国际前沿。

《中级无机化学》

唐宗熏主编,2003,高等教育出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材,介于无机化学和高等无机化学之间的中级水平的无机化学教材。系统介绍了现代无机化学所涉及的新理论、新领域、新知识和无机新型化合物。

外文原版教材

《Inorganic Chemistry》

D F Shriver, P Atkins, C H Lsngford, W H Freeman and Company, 1999, New York .

《CHEMISTRY——The Central Science》(Seventh Edition)

T L Brown, H E LeMay, Jr, B E Bursten. 1997 by Prentice Hall.

英汉对照双语教学试用教材

申泮文院士主编试用丛书 ——

《基本化学原理, Fundamental Principles of Chemistry I 》

《基本化学原理, Fundamental Principles of Chemistry II 》

《元素化学教程, Chemistry of the Chemical Elements 》

《溶液化学初步, Elementary Solution Chemistry 》

教学网络提示

<http://esite.diy.myrice.com/photo.html>

http://infochem.nctu.edu.tw/related_analysis.php?page=1&content=all

<http://chin.csdl.ac.cn/>

制定人:侯朝辉

审定人:周宁波

无机及分析化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程、制药工程、化学工程与工艺专业本科学士；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程、制药工程、化学工程与工艺专业本科学士；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的生物工程、制药工程、化学工程与工艺专业本科学士。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷。

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 溶液和胶体

溶液浓度的常用表示方法及相互的转换计算。稀溶液的依数性及其在专业课中的应用。胶体、高分子溶液、表面活性剂、乳浊液的概念及性质。

第二章 化学反应的一般原理

热力学能、焓、熵、吉布斯自由能四个热力学函数在一般化学反应条件下的意义及相互关系。上述热力学函数各种符号的含义。

系统、环境。状态及状态函数、定容热、定压热的概念。热力学第一定律和盖斯定律及有关的计算。

标准状态下反应的摩尔焓、化学反应的标准摩尔熵、化学反应的标准摩尔吉布斯自由能的有关计算。

应用吉布斯-亥姆霍兹方程判断化学反应自发进行的方向及计算标准状态下自发进行的最高或最低温度。

化学平衡的概念，掌握标准平衡常数的意义、表示方法及有关平衡的计算，掌握多重平衡的计算。掌握浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响，掌握速率常数 k 的特点。

利用化学反应的等温方程式计算摩尔吉布斯自由能，并判断在非标准状态下反应自发进行的方向。了解浓度、温度、压力及催化剂对平衡常数及化学平衡移动的影响。

有关化学反应速率的概念、反应速率的理论。

第三章 定量分析基础

误差的种类、来源及减小方法；准确度及精密度的基本概念、关系以及各种误差及偏差的计算；提高分析结果准确度的方法；理解有效数字的意义，掌握其修约及运算规则；可疑值的取舍方法（ $d4$ 、 Q 检验法）。

第四章 酸碱平衡与酸碱滴定

质子酸碱理论。弱酸弱碱的解离平衡，酸碱水溶液酸度、质子条件式及有关离子浓度的近似计算。影响酸碱解离平衡移动的主要因素，掌握介质酸度对弱酸、弱碱存在型体的影响。缓冲溶液的性质、组成、酸度的近似计算及缓冲溶液的配制。酸碱滴定原理、指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则。各种酸碱滴定的滴定曲线。影响滴定突跃范围的因素，弱酸弱碱能被准确滴定的条件，以及多元酸、碱能被准确滴定及分步滴定的条件。各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案

第五章 沉淀平衡及其在分析化学中的应用

溶度积概念，熟悉溶度积与溶解度的相互换算。溶度积原理及控制沉淀生成、溶解、转化、分步沉淀的规律及有关计算。沉淀反应在离子分离和重量分析中的应用。莫尔法、佛尔哈德法的原理、指示剂以及重要应用，法扬斯法基本原理和应用范围。重量分析法的分类、程序及相关要求。

第六章 氧化还原平衡与氧化还原滴定法

应用“离子—电子法”配平氧化还原反应方程式。

原电池和电极电位的基本原理，理解标准电极电位的意义，能熟练应用标准电极电位判断氧化剂和还原剂的相对强弱、标准态下氧化还原反应的方向、次序和限度（计算标准平衡常数）。

运用能斯特（Nernst）方程计算非标准态下的电极电位（即浓度、酸度、沉淀和配合物生成对氧化还原反应的影响），应用电极电位判断非标准态下氧化还原反应的方向。电池符号的书写规则。

了解氧化还原反应的基本类型，能熟练应用元素电位图判断歧化反应。反应产物、物质的氧化还原性及稳定性。会利用相邻电对的标准电极电位值求算相关未知电对的标准电极电位值。

条件电极电位的概念，掌握氧化还原滴定法的基本原理，了解用氧化还原滴定法准确滴定的判据及化学计量点时电极电位的计算。

常用氧化还原指示剂的类型及指示终点的原理。

重要的氧化还原滴定法（高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法）的基本原理和应用。

第七章 物质结构基础

电子的运动特性：核外电子运动状态的描述；波函数和电子云的角度分布图和几率径向分布图；近似能级图，核外电子排布式；原子结构和元素周期系的关系；原子半径、电离能和电负性在周期系中的递变规律。

离子键的形成条件、晶格能及离子与离子键的特征；现代价键理论和杂化轨道理论的基本要点，并应用理论解释常见共价分子的形成过程及分子结构；分子极性与化学键极性的关系、分子间作用力的类型、氢键的本质及其对物质性质的影响。

第八章 配位化合物与配位滴定

掌握配合物的组成、结构和系统命名；运用价键理论熟练地判断配合物的杂化类型和空间构型、磁性和稳定性；螯合物的组成和形成螯合物的条件；利用标准稳定常数进行配位平衡的有关计算；条件稳定常数概念以及酸效应对稳定常数的影响；配位滴定原理及指示剂的选择；单一离子的滴定条件及多个离子连续滴定的条件。

第九章 现代仪器分析法简介

主要掌握紫外—可见分光光度法的基本原理，具体包括：吸光光度法的特点；光吸收定律的基本内容；影响显色反应的因素；吸光光度法的误差来源及消除的方法；吸光光度法定量测定的原理与应用。

第十章 元素化学

了解一些重要生命元素及其化合物的某些性质和生物功能；常见阳离子的分别鉴定方法；常见阴离子的分别鉴定方法。

第十一章 分离与富集

分析化学中进行组分分离和富集的必要性及对分离富集方法的基本要求；沉淀与共沉淀分离法、溶剂萃取分离法、离子交换分离法和层析分离法的基本原理及适用范围；沉淀分离法等四种方法在分析化学及物质分离制备等方面的应用。

六、样卷

第一学期样卷：

《无机及分析化学》课程考试试题

时量：120分钟，总分100分

一、选择题（每题2分，共30分）每小题有一个正确答案，请选择正确答案的序号

1. NH_4^+ 的共轭碱是 ()

A OH⁻ B NH_3 C NH_2^- D NH_2

2. 温室时，下列溶液中，凝固点最低的是 ()

A $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$
 B $0.02 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{NaAc}$
 C $0.02 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{HAc}$
 D $0.03 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 尿素溶液

3. 将 10.4 g 难挥发非电解质溶于 250 g 水中，该溶液的沸点为 100.78°C ，已知水的 $K_b = 0.512 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则该溶质的分子量约为 ()

A 27 B 35 C 41 D 55

4. 已知某反应的 $\Delta_r G_m^\ominus > 0$ ，则该反应的平衡常数 K' 值 ()

A $K' > 0$ B $K' < 0$
 C $K' > 1$ D $K' < 1$

5. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus = -92.4 \text{ kJ mol}^{-1}$ ，升高温度时，正反应速率 v 和逆反应速率 v' 的变化为 ()

A v 增大, v' 减小 B v 减小, v' 增大
 C v 增大, v' 增大 D v 减小, v' 减小

6. 反应速率随着温度升高而加快的主要理由是 ()

A 高温下分子碰撞更加频繁
 B 反应物分子所产生的压力随温度升高而增大
 C 活化能随温度升高而减小
 D 高能分子数随温度升高而增加

7. 若某基准物质 A 的摩尔质量为 $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，用它标定 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 B 溶液，假定反应为 $\text{A} + \text{B} = \text{P}$ ，则每份基准物的称取量应为

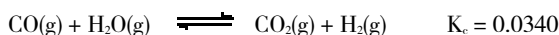
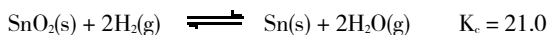
A 0.1 ~ 0.2g B 0.2 ~ 0.4g
 C 0.4 ~ 0.8g D 0.8 ~ 1.0g

8. 实验室中有五种天平，其性能如下表所示；今欲称量某试样约 0.03g，要求测定结果的相对误差 $\leq 0.1\%$ ，宜选用何种天平？

	A	B	C	D
天平名称	台天	普通	电光	半微量

	平	天平	天平	天平
最大载荷	200g	200g	200g	20g
分度值(感量)	0.1g	1mg	0.1mg	0.01mg

9. 已知在一定温度下



因此下列反应 $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的 K_c 值为 ()

A 21.0 B 0.714 C 0.0243 D 21.1

10. 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 从热力学观点看要使 H_2 达到最大转化率, 反应的条件应该是 ()

A 低温高压 B 低温低压
C 高温高压 D 高温低压

11. 298 K 时, 反应 $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{BaCl}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 达到平衡时

$p(\text{H}_2\text{O}) = 330 \text{ Pa}$, 反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 为 ()

A $-14.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B $+14.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C $+139 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D $-141 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

12. 将 7.8 g 非电解质固体溶于 100 g 水中, 溶液的凝固点为 -2.5°C , 已知水的 $K_f = 1.86 \text{ K} \cdot \text{Kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则该固体的摩尔质量应为 ()

A $\frac{7.8 \times 1.86}{2.5 \times 0.100} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
B $\frac{2.5 \times 0.100}{7.8 \times 1.86} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
C $\frac{7.8 \times 1.86}{2.5 \times 10.0} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
D $\frac{7.8 \times 1.86 \times 0.100}{2.5} \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 尿素水溶液的凝固点是 -0.372°C , 则其摩尔浓度为 (水的 $K_f = 1.86 \text{ K} \cdot \text{Kg} \cdot \text{mol}^{-1}$) ()

A $0.100 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ B $0.200 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
C $0.200 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ D $0.692 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$

14. 当反应 $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$ 的速率方程为 $v = k(\text{A}_2)(\text{B}_2)$ 时, 可以得出结论: 此反应 ()

A 一定是基元反应
B 一定是非基元反应
C 无法肯定是否为基元反应
D 对 A 来说是基元反应

15. 不能配制 $\text{pH} \approx 7$ 左右的缓冲溶液的共轭酸碱混合物是 ()

A $\text{NaHCO}_3 \quad \text{Na}_2\text{CO}_3$ B $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \quad \text{Na}_2\text{HPO}_4$
C $\text{HClO} \quad \text{NaClO}$ D $\text{H}_2\text{CO}_3 \quad \text{NaHCO}_3$

(已知 $\text{HClO} : K = 3.4 \times 10^{-8}$

$\text{H}_2\text{CO}_3 : K_1 = 4.2 \times 10^{-7}, K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$

$\text{H}_3\text{PO}_4 : K_1 = 7.6 \times 10^{-3}, K_2 = 6.3 \times 10^{-8}, K_3 = 4.4 \times 10^{-13}$)

二、简答题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 混合等体积 $0.008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液和 $0.003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 K_2CrO_4 溶液, 制得 Ag_2CrO_4 溶胶, 写出该溶胶的胶团结构, 并注明各部分的名称, 该溶液的稳定剂是何种物质?

2. 什么叫同离子效应和盐效应? 它们对弱酸弱碱的离解度有何影响?

3. 某反应 25°C 时速率常数为 $1.3 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$, 35°C 时速率常数为 $3.6 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. 根据 van' Hoff 规则, 估算该反应 55°C 时的速率常数。

4. 如果要求分析结果达到 0.2% 或 1% 的准确度, 问至少应用分析天平称取多少克试样? 滴定时所用溶液体积至少要多少毫升?

5. 指出下列各碱的共轭酸: Ac^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , S^{2-} , NH_3 , CN^- , OH^- 。

6. 欲配制 $\text{pH} = 10.0$ 的缓冲溶液 1L, 用了 $16.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水 420mL, 需加 NH_4Cl 多少克?

三、计算题 (每题 8 分, 共 40 分)

1. 今有两种溶液, 一种为 3.6g 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 溶于 200g 水中, 另一种为 20.0 未知物溶于 500g 水中, 这两种溶液在同一温度下结冰, 计算未知物的摩尔质量。

2. 在 294.8 K 时反应: $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \quad K^\ominus = 0.070$, 求:

(1) 平衡时该气体混合物的总压。

(2) 在同样的实验中, NH_3 的最初分压为 25.3 kPa 时, H_2S 的平衡分压为多少?

3. 298 K , 标准状态下 HgO 在开口容器中加热分解, 若吸热 22.7 kJ 可生成 $\text{Hg}(\text{l}) 50.10 \text{ g}$, 求该反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$, 若在密封的容器中反应, 生成同样量的 $\text{Hg}(\text{l})$ 需吸热多少?

4. 配制 $\text{pH} = 10.0$ 的缓冲溶液, 如用 $500 \text{ mL} 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液, 问需加入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液多少毫升? 或加入固体 NH_4Cl 多少克 (假设体积不变)?

5. 某反 25°C 时 $K^\ominus = 32$, 37°C 时 $K^\ominus = 50$. 求 37°C 时该反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$, $\Delta_r H_m^\ominus$, $\Delta_r S_m^\ominus$ (设此温度范围内 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为常数)

第二学期样卷:

《无机及分析化学》课程考试试题

时量: 120分钟, 总分 100分

(注: 试卷涉及元素的原子序数——Mn 25, Fe 26, Co 27, Ni 28)

一、选择题 (每题 2 分, 共 30 分) 每小题有一个正确答案, 请选择正确答案的序号

1. 下列各组量子数中, 合理的一组是 ()

A $n=3$ $l=1$ $m=+1$ $m_s=+1/2$

B $n=4$ $l=5$ $m=-1$ $m_s=+1/2$

C $n=3$ $l=3$ $m=+1$ $m_s=-1/2$

D $n=4$ $l=2$ $m=+3$ $m_s=-1/2$

2. 下列电子层的结构 (K,L,M,...) 中不是卤素的电子结构者为 ()

A 7 B 2, 7

C 2, 8, 18, 7 D 2, 8, 7

3. 下列离子的电子构型可以用 [Ar]3d⁶ 表示的是 ()

A Mn²⁺ B Fe³⁺ C Co³⁺ D Ni²⁺

4. 乙酰氯 (CH₃COCl) 中碳的氧化数是 ()

A IV B II C 0 D IV

5. A, B, C, D 四种金属, 将 A, B 用导线连接, 浸在稀硫酸中, 在 A 表面上有氢气放出, B 逐渐溶解; 将含有 A, C 两种金属的阳离子溶液进行电解时, 阴极上先析出 C; 把 D 置于 B 的盐溶液中有 B 析出。这四种金属还原性由强到弱的顺序是 ()

A A > B > C > D B D > B > A > C

C C > D > A > B D B > C > D > A

6. 用反应 $Zn + 2Ag^+ \rightleftharpoons 2Ag + Zn^{2+}$ 组成原电池, 当 [Zn²⁺] 和 [Ag⁺] 均为 1 mol · dm⁻³, 在 298.15K 时, 该电池的标准电动势 E⁰ 为 ()

A $E^0 = 2\phi^0(Ag^+/Ag) - \phi^0(Zn^{2+}/Zn)$

B $E^0 = [\phi^0(Ag^+/Ag)]^2 - \phi^0(Zn^{2+}/Zn)$

C $E^0 = \phi^0(Ag^+/Ag) - \phi^0(Zn^{2+}/Zn)$

D $E^0 = \phi^0(Zn^{2+}/Zn) - \phi^0(Ag^+/Ag)$

7. 下列只需要克服色散力就能使之沸腾的物质是 ()

A O₂ B CO C HF D H₂O

8. 下列各分子中, 偶极矩不为零的分子为 ()

A BeCl₂ B BF₃ C NF₃ D CH₄

9. 下列说法中正确的是 ()

A BCl₃ 分子中 B—Cl 键是非极性的

B BCl₃ 分子和 B—Cl 键都是非极性的

C BCl₃ 分子是极性分子, 而 B—Cl 键是非极性的

D BCl₃ 分子是非极性分子, 而 B—Cl 键是极性键

10. Al³⁺ 与 EDTA 形成 ()

A 螯合物 B 聚合物

C 非计量化合物 D 夹心化合物

11. [Ni(CN)₄]²⁻ 是平面正方形构型, 中心离子的杂化轨道类型和 d 电子数分别是 ()

A sp², d⁷ B sp³, d⁸

C d²sp³, d⁶ D dsp², d⁸

12. 向 [Cu(NH₃)₄]²⁺ 水溶液中通入氨气, 则 ()

A K_稳[Cu(NH₃)₄]²⁺ 增大 B [Cu²⁺] 增大

C K_稳[Cu(NH₃)₄]²⁺ 减小 D [Cu²⁺] 减小

13. 当溶液中有两种 (M, N) 金属离子共存时, 欲以 EDTA 滴定 M 而使 N 不干扰, 则要求 ()。

A $\frac{c_M K_{MY}'}{c_N K_{NY}'} \geq 10^5$ B $\frac{c_M K_{MY}'}{c_N K_{NY}'} \geq 10^{-5}$

C $\frac{c_M K_{MY}'}{c_N K_{NY}'} \geq 10^8$ D $\frac{c_M K_{MY}'}{c_N K_{NY}'} \geq 10^{-8}$

14. 下列说法中正确的是 ()。

A 当溶液浓度变大时其最大吸收波长变长

B 在一定波长下, 当溶液浓度变小时其吸光度变小

C 吸收皿的厚度扩大一倍, 其摩尔吸光系数缩小一倍

D 若入射光波长变大, 则摩尔吸光系数也变大

15. 电池 Cu | Cu⁺ || Cu⁺, Cu²⁺ | Pt 和电池 Cu | Cu²⁺ || Cu²⁺, Cu⁺ | Pt 的反应均可写成 Cu + Cu²⁺ = 2Cu⁺, 此两电池的 ()

A Δ_rG_m⁰, E⁰ 均相同 B Δ_rG_m⁰ 相同, E⁰ 不同

C Δ_rG_m⁰ 不同, E⁰ 相同 D Δ_rG_m⁰, E⁰ 均不同

二、简答题 (每题 5 分, 共 40 分)

1. 摩尔吸光系数 ε 的物理意义是什么? 它和哪些因素有关?

2. 无水 CrCl₃ 和氨作用能形成两种配合物 A 和 B, 组成分别为 CrCl₃ · 6NH₃ 和 CrCl₃ · 5NH₃。加入 AgNO₃, A 溶液中几乎全部氯沉淀为 AgCl, 而 B 溶液中只有 2/3 的氯沉淀出来。加入 NaOH 并加热, 两种溶液均无氨味。试写出这两种配合物的化学式并命名。

3. 用离子-电子法配平下列反应式

(1) H₂O₂ + Cr₂(SO₄)₃ + KOH → K₂CrO₄ + K₂SO₄ + H₂O

(2) KMnO₄ + KNO₂ + KOH → K₂MnO₄ + KNO₃ + H₂O

4. 下列分子间存在什么形式的分子间作用力 (取向力、诱导力、色散力、氢键)?

(1) CH₄ (2) He 和 H₂O

(3) HCl 气体 (4) H₂S (5) 甲醇和水

5. 写出下列原子和离子的电子排布式。

(1) ⁴⁷Ag 和 Ag⁺ (2) ⁵³I 和 I⁻

6. 某试液用 2cm 的比色皿测量时, T=60%, 若改用 1cm 或 3cm 比色皿, T% 及 A 等于多少?

7. 比较下列各组物质的熔点高低, 并说明理由。

KI、SiC、HF、H₂

8. 比较下列各组离子的半径大小, 并解释之。

(1) Mg²⁺ 和 Al³⁺ (2) Br⁻ 和 I⁻

(3) Cl⁻ 和 K⁺ (4) Cu⁺ 和 Cu²⁺

三、计算题 (共 30 分)

1. (本题 6 分) 298K 时, 在 Fe³⁺, Fe²⁺ 的混合溶液中加入 NaOH 时, 有 Fe(OH)₃ 和 Fe(OH)₂ 沉淀生成 (假如没有

其它反应发生)。当沉淀反应达到平衡时, 保持 c(OH⁻)=1.0mol·L⁻¹, 计算 $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}$ 。 ($\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\ominus}=0.771\text{V}$)

2. (本题 8 分) 计算 AgCl 在 0.1mol·L 氨水中的溶解度。 ($K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.77 \times 10^{-10}$, $K_{\text{f}}(\text{Ag(NH}_3)_2^+) = 1.1 \times 10^7$)

3. (本题 8 分) 将 Cu 片插入 0.1 mol·L⁻¹ Cu(NH₃)₄²⁺ 和 0.1 mol·L⁻¹ NH₃ 的混合溶液中, 298K 时测得该电极电势 $\varphi = 0.056\text{V}$ 。求 Cu(NH₃)₄²⁺ 的稳定常数 K_f 值。

($\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\ominus} = 0.3419\text{V}$)

4. (本题 6 分) 在 25.00ml 含 Ni²⁺、Zn²⁺ 的溶液中加入 50.00ml, 0.01500mol/L EDTA 溶液, 用 0.01000mol/L Mg²⁺ 返滴定过量的 EDTA, 用去 17.52ml, 然后加入二巯基丙醇解蔽 Zn²⁺, 释放出 EDTA, 再用去 22.00ml Mg²⁺ 溶液滴定。计算原试液中 Ni²⁺、Zn²⁺ 的浓度。

制定人: 侯朝辉

审定人: 周宁波

物理化学 课程简介

课程名称	物理化学				
英译名称	Physical Chemistry				
课程代码		开设学期	三、四		
安排学时	72	赋予学分	4		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	物理化学				
教材出版信息	高等教育出版社，2009年5月第5版，书号：ISBN 978-7-04-026279-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周从山	男	研究生	博士	教授	10
张建策	男	本科	硕士	副教授	24
周民杰	男	研究生	博士	副教授	8
课程简介					
<p>物理化学又称理论化学(Theoretical chemistry)，是化学学科的一个重要分支，它是从研究化学现象和物理现象之间的相互联系入手来探求化学运动中具有普遍性的基本规律的一门学科，物理化学是由研究物质的相变和化学变化方向及平衡规律的化学热力学和统计热力学、研究化学反应速率与机理的化学动力学、以及研究分子结构和化学键的结构化学、量子化学所构成。物理化学是化学工程与工艺、材料化学、制药工程、环境工程、食品科学与工程、生物技术、等专业本科生的一门主干基础课，对于学生科学思维、综合素质的培养与提高起着至关重要的作用。</p>					

物理化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学、化工、应化、制药方向

课程代码：

学时分配：72

赋予学分：4

先修课程：高等数学（微分、积分）、物理、无机化学、有机化学

实验学时：48 学时（单独设课）

应开学期：第3、4 学期

二、课程性质与任务

物理化学主要研究化学变化和相变化的平衡规律和变化速率规律，是化学工程与工艺、应用化学、生物工程、食品、材料、制药、生物技术等专业的必修基础课，它包括理论教学及实验教学。实验教学单独开课。通过本课程的学习，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堂教学的整个过程中，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，并结合具体条件用理论解决实际问题的方法。

三、教学目的与要求

物理化学的理论研究方法有热力学方法、统计力学方法和量子力学方法。从研究内容来说包括宏观上的、微观上的、以及亚微观上的，对工科学生来说，热力学方法及宏观上的内容是主要的、基本的，后两种方法和内容的重要性正在日益增加。对工科专业，量子力学方法一般不要求或另设课程。

下面按各章列出基本要求和内容。基本要求按深入的程度分“了解”、“理解”和“掌握”三个层次。对于理论教学学时数少于84学时的专业， Δ 号标明的内容，不属基本要求。

四、教学内容与安排

第一章 气体的 pVT 关系

一、本章基本要求

- 掌握理想气体状态方程。
- 掌握理想气体的宏观定义及微观模型
- 掌握分压、分体积概念及计算。

- 理解真实气体与理想气体的偏差、临界现象。
- 掌握饱和蒸气压概念。
- 理解范德华状态方程、对应状态原理和压缩因子图，了解对比状态方程及其它真实气体方程。

二、教学内容

- 1、理想气体及状态方程、分压定律、分体积定律。
- 2、真实气体
真实气体与理想气体的偏差、范德华方程.真实气体的液化(CO_2 的 p-V 图)、临界现象、临界参数。
- 3、 Δ 对应状态原理及压缩因子图
对比参数、对应状态原理，用压缩因子图进行普遍化计算。

第二章 热力学第一定律

一、本章基本要求

- 理解系统与环境、状态、过程、状态函数与途径函数等基本概念，了解可逆过程的概念。
- 掌握热力学第一定律文字表述和数学表达式。
- 理解功、热、热力学能、焓、热容、摩尔相变焓、标准摩尔反应焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓等概念。
- 掌握热力学第一定律在纯 PVT 变化、相变化及化学变化中的应用，掌握计算各种过程的功、热、热力学能变、焓变的方法。

二、教学内容

- 1、基本概念及术语
系统、环境、性质、状态、状态函数、平衡态、过程、途径。
- 2、热力学第一定律
功、热、热力学能，热力学第一定律。恒容热、恒压热、焓。
- 3、可逆过程体积功的计算
可逆过程、恒温可逆过程与绝热可逆过程功的计算。
- 4、热容
平均热容、真热容。定压摩尔热容、定容摩尔热容。 $C_{p,m}$ 与 $C_{v,m}$ 的关系。
- 5、热力学第一定律对理想气体的应用
焦耳实验，理想气体的热力学能与焓，理想气体的热容差，理想气体的恒温、恒压、恒容与绝热过程。

6、相变焓

*7、溶解焓与稀释焓

8、标准摩尔反应焓

反应进度, 标准态, 标准摩尔反应焓, 标准摩尔生成焓及标准摩尔燃烧焓, 标准摩尔反应焓与温度的关系。

9、热力学第一定律对实际气体的应用

实际气体的热性能与焓

焦耳—汤姆生效应、节流系数。

第三章 热力学第二定律

一、本章基本要求

- 理解自发过程、卡诺循环、卡诺定理。
- 掌握热力学第二定律的文字表述和数学表达式。
- 理解熵、亥姆霍兹函数、吉布斯函数定义; 掌握熵增原理、熵判据、亥姆霍兹函数判据、吉布斯函数判据。
 - 掌握物质在 PVT 变化、相变化中熵、亥姆霍兹函数、吉布斯函数的计算及热力学第二定律的应用。
 - 了解热力学第三定律, 规定熵、标准熵, 理解标准摩尔反应熵定义及计算。
 - 掌握主要热力学公式的推导和适用条件。
 - 掌握热力学基本方程和麦克斯韦关系式; 理解推导热力学公式的演绎方法。
 - 理解克拉佩龙方程、克劳修斯—克拉佩龙方程, 掌握其计算。

二、教学内容

1、热力学第二定律

自发过程的共同特征, 热力学第二定律的文字表述。卡诺循环及卡诺定理, 热力学第二定律的数学表达式, 熵增原理及熵判据。

2、熵变计算

简单 PVT 变化过程的熵变。

可逆相变与不可逆相变, 相变过程的熵变。

3、热力学第三定律

热力学第三定律, 规定熵、标准熵。化学反应熵变的计算。

4、亥姆霍兹函数与吉布斯函数的定义, 恒温恒容过程与恒温恒压过程方向的判据, 亥姆霍兹函数与吉布斯函数变化的计算。

5、热力学基本方程和麦克斯韦关系式

热力学基本方程, 麦克斯韦关系式。

*了解用它们推导重要热力学公式的演绎方法。

6、热力学第二定律应用举例

克拉佩龙方程和克劳修斯—克拉佩龙方程。

第四章 多组分系统热力学

一、本章基本要求

- 了解混合物与溶液的区别, 会各种组成表示之间的换算。
 - 理解拉乌尔定律、亨利定律, 掌握其有关计算。
 - 了解稀溶液的依数性, 并理解其应用。
 - 理解偏摩尔量及化学势的概念。了解化学势判据的使用。
 - 理解理想液态混合物的定义, 理解混合性质。
 - 了解理想气体、真实气体、理想液态混合物、理想稀溶液中各组分化学势的表达式。
 - 理解逸度的定义, 了解逸度的计算。
 - 理解活度及活度系数的概念。了解真实理想液态混合物、真实溶液中各组分化学势的表达式。

二、教学内容

1、拉乌尔定律与亨利定律

2、偏摩尔量与化学势

偏摩尔体积及其它偏摩尔量, 吉布斯—杜亥姆方程。化学势, 理想气体化学势, 真实气体的化学势。

3、理想液态混合物

理想液态混合物中任一组分的化学势, 理想液态混合物的混合性质。

4、理想稀溶液

溶剂、溶质的化学势。分配定律。

稀溶液的依数性(蒸气压下降, 凝固点降低, 沸点升高, 渗透压)。

5、逸度与活度

逸度及活度的概念、

*了解逸度和活度的标准态和对组分的活度系数的简单计算方法。

第五章 化学平衡

一、本章基本要求

- 理解摩尔反应吉布斯函数、标准摩尔反应吉布斯函数、标准摩尔生成吉布斯函数定义及应用。
 - 掌握标准平衡常数的定义。理解等温方程和范特霍夫方程的推导及应用。
 - 掌握用热力学数据计算平衡常数及平衡组成的方法判断在一定条件下化学反应可能进行的方向, 会分析温度、压力、组成等因素对平衡的影响。
- 了解真实气体化学平衡及溶液中的化学平衡。

二、教学内容

1、化学反应的方向和限度

反应的吉布斯函数变化, 化学反应平衡的条件. 标准平衡常数的导出, 化学反应等温方程式。

2、理想气体反应的平衡常数

标准平衡常数的性质, K_q 、 K_p 、 $K_{c,q}$ 、 K_y 、 K_n 的关系, 平衡常数及平衡组成的计算。

3、有纯态凝聚相参加的理想气体反应

标准平衡常数的表示式, 分解压力与分解温度。

4、标准摩尔反应吉布斯函数 $\Delta_r G_m^q$, $\Delta_r G_m^q = -RT \ln K_q$, 标准摩尔生成吉布斯函数 $\Delta_f G_m^q$ 、 $\Delta_r G_m^q$ 的计算。

5、温度对标准平衡常数的影响

吉布斯-亥姆霍兹方程, 范特霍夫方程, 不同温度下平衡常数的求算。

6、其它因素(浓度、压力、惰性组分)对平衡的影响

*7、同时平衡

*8、真实气体的化学平衡

**9、混合物及溶液中的化学平衡

第六章 相平衡

一、本章基本要求

• 理解相律的意义、推导, 掌握其应用。

• 掌握单组分系统、二组分气-液平衡系统和二组分凝聚系统典型相图的分析和应用。

• 掌握用杠杆规则进行分析与计算。

• 了解由实验数据绘制简单相图的方法。

二、教学内容

1、相律

相、组分数、自由度, 相律的推导。

2、单组分系统相平衡

水的相图。

3、两组分液态完全互溶系统的气-液平衡

理想液态混合物的 p - X 图、 T - X 图。

真实液态混合物的 p - X 图、 T - X 图, 恒沸混合物, 精馏原理。

4、两组分液态部分互溶系统气-液平衡

部分互溶系统的温度-溶解度图。

部分互溶系统的气-液平衡相图(T - X 图)。

*5、两组分液态完全不互溶系统的气-液平衡 T - X 图, p - T 图, 水蒸汽蒸馏

6、两组分系统的液-固平衡

两组分固态不互溶凝聚系统相图

生成化合物(稳定、不稳定)的凝聚系统相图。

两组分固态互溶(完全互溶、部分互溶)系统的相图。

热分析法及步冷曲线、溶解度法。

D 能用杠杆规则进行计算。

第七章 电化学

一、本章基本要求

• 了解表征电解质溶液导电性质的物理量(电导、电导率、摩尔电导率、电迁移率, 迁移数)。

• 理解离子平均活度及平均活度系数定义并掌握其计算。了解离子强度的定义。

• 了解德拜-休格尔极限公式计算离子平均活度系数的方法。

• 理解可逆电池的概念, 理解能斯特方程的推导掌握其应用。

• 掌握电池电动势与热力学函数的关系及其计算。

• 掌握常用电极符号、电极反应及其电极电势的计算, 掌握电池电动势的计算及其应用。

• 理解原电池的设计原理。

• 了解极化作用和超电势的概念。

二、教学内容

1、电解质溶液导电机理及导电能力

电解质溶液的导电机理, 法拉弟定律。

离子的迁移现象、迁移数、迁移数的实验测定(希托夫法)。

电导、电导率、摩尔电导率, 影响电导的因素。

离子独立运动定律。

电迁移率。

电导的实验测定及应用(计算弱电解质的电离度和电离常数、计算难溶盐的溶解度、电导滴定)。

2、电解质的平均活度和平均活度系数

*3、德拜-休格尔极限公式

4、原电池的电动势

金属与溶液间电势差的产生, 原电池的电动势。

5、可逆电极与可逆电池

电池的充电与放电, 可逆电池的条件。第一、二类电极、氧化-还原电极。

6、原电池热力学

电池的电动势与电池反应的 $\Delta_r G_m$, $\Delta_r H_m$, $\Delta_r S_m$ 之间的关系。

能斯特方程

7、电极电势

标准氢电极、参比电极, 电极电势及其计算。

电池电动势与电极电势的关系. 电极反应的 $\Delta_r G_m$ 。

8、浓差电池

电极浓差电池与电解质浓差电池。

液体接界电势的产生及计算。

盐桥的作用。

9、电池设计

将反应设计成电池的一般方法。

*10、极化作用

分解电压、极化与超电势、极化曲线、析出电势。

电解时的电极反应。

第九章 统计热力学初步

一、本章基本要求

- 了解统计热力学的基本假设。
- 了解粒子的运动形式、能级分布与状态分布了解分布的微态数及系统的总微态数。
- 了解最概然分布及平恒分布
- 理解玻尔兹曼能量分布及其适用条件。
- 理解粒子配分函数的意义及计算
- 理解独立子系统的能量和熵与配分函数的关系。

二、教学内容

1、基本概念

统计系统分类、粒子的运动形式各种运动形式的能级公式。能级分布与状态分布。

2. 分布的微态数及系统的总微态数
分布微态数的计算，系统的总微态数。

3、最可几分布与平衡分布

等概率假设，最概然分布。

波尔兹曼分布(拉格朗日待定乘数法)。

最概然分布与平衡分布的关系。

4 粒子配分函数的计算

配分函数的析因子性质，能量零点对配函数的影响。

平动配分函数的计算，双原子分子转动，振动配分函数的计算。

5、粒子配分函数与系统热力学性质的关系

理想气体的热力学性质

理想气体的统计热力学模型

理想气体的全配分函数

理想气体的状态方程式

理想气体的热力学与热容

理想气体的统计熵

理想气体的化学平衡常数

平衡常数的统计表达式。

第十章 表面现象

一、本章基本要求

• 理解表面张力及表面吉布斯函数的概念。

• 理解接触角、润湿、附加压力的概念及其与表面张力的关系。

• 理解拉普拉斯公式及开尔文公式的应用。

• 理解亚稳状态与新相生成的关系。

• 理解物理吸附与化学吸附的含义和区别。

• 了解兰格缪尔单分子层吸附理论，理解兰格缪尔吸附等温式。

• 了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用与应用。

• 了解吉布斯吸附公式的含义和应用。

二、教学内容

1、表面吉布斯函数与表面张力

2、润湿现象

接触角，杨氏(Yong)方程，润湿与铺展。

3、弯曲液面的附加压力，饱和蒸汽压，拉普拉斯(Laplace)方程，开尔文(Kelvin)方程和毛细现象

4、亚稳状态和新相的生成

过饱和蒸气、过热液体、过冷液体、过饱和溶液。

5、固体表面上的吸附作用

物理吸附与化学吸附

等温吸附，弗仑德利希经验式。

兰格缪尔单分子层吸附理论及兰格缪尔吸附等温式

BET 吸附公式及固体表面积的测定。

6、液体表面吸附作用

吉布斯吸附公式，表面活性物质。

第十一章 化学动力学

一、本章基本要求

• 理解化学反应速率、基元反应及反应分子数的概念。

• 理解反应速率常数以及反应级数的概念。

• 掌握通过实验确立速率方程的方法。

• 掌握一级、二级反应的速率方程及其应用。

• 了解典型复杂反应的特征。

• 了解处理对行反应、平行反应和连串反应的动力学方法。

• 理解定态近似法、平衡态近似法及速率决定步骤等处理复杂反应的近似方法。

• 理解阿累尼乌斯方程的意义，并掌握其应用。理解活化能及指前因子的意义。

• 了解基元反应速率理论的基本思想。理解气相双分子碰撞理论和过渡状态理论的基本公式及有关概念。

• 了解链反应动力学的特点。

• 了解多相反应的基本步骤。

- 了解催化作用、光化学反应及溶液中反应的特征。

二、教学内容

1、化学反应的速率

反应速率的表示方法及实验测定。

2、化学反应的速率方程（微分式）

基元反应，基元反应的速率方程--质量作用定律，反应分子数。

速率方程的一般形式、反应级数、速率常数。

3、速率方程的积分式

零级、一级、二级及n级反应的特点、半衰期。

4、速率方程的确定

微分方法，积分法，半衰期法。

5、温度对反应速率的影响

阿累尼乌斯公式，活化能。

6、复杂反应

对行反应，平行反应、连串反应、链反应的反应机理及速率方程。

△复杂反应速率的近似处理法。

7、链反应

链反应机理，直链反应的动力学方程，链反应与爆炸

△8、反应速度理论

气相双分子简单碰撞理论，过渡状态理论。

△9、溶液中的反应

△10、光化学，光化反应的基本定律，量子效率，光化反应的机理与速率方程。

△11、催化反应

催化作用的通性:催化剂的作用、活性和选择性。

催化反应的一般机理。

*均相催化反应:酸碱催化、络合催化、酶化学。

气-固相催化反应:催化剂在固体表面上的吸附，气-固相催化反应的步骤，气-固相表面反应控制步骤催化反应动力学。

第十一章 胶体化学

一、本章基本要求

- 了解分散体系的分类及胶体的定义
- 理解溶胶的光学性质、动力性质和电学性质。
- 理解胶团的结构和胶体稳定性与聚沉作用。

二、教学内容

1、胶体及分散物系概述

分散物系的基本性质与分类。

2、胶体的光学性质

丁达尔效应，雷利公式。

3、胶体的动力性质

布朗运动，扩散，沉降与沉降平衡。

4、胶体的电学性质

电泳、电渗现象

双电层结构，沉降电势，流动电势。

胶团结构。

5、憎液溶胶的稳定和聚沉

胶粒带电的稳定作用，憎液溶胶的聚沉，聚沉值。

五、课程内容安排及学时分配

章节	内 容	学时分配	
		理论学时	其他学时
第一章	绪论与气体性质（4学时，*3学时，D2学时）	4	
第二章	热力学第一定律（12学时，*11学时，D11学时）	8	
第三章	热力学第二定律（11学时，*10学时，D10学时）	8	
第四章	多组分系统热力学（9学时，*6学时，D6学时）	6	
第五章	化学平衡（6学时，*5学时，D5学时）	4	
第六章	相平衡（10学时，*8学时，D7学时）	6	
第七章	电化学（14学时，*11学时，D10学时）	12	
第八章	统计热力学初步（6学时，*0学时，D0学时）	6	
第九章	界面现象（8学时，*7学时，D6学时）	6	
第十章	化学动力学（14学时，*10学时，D8学时）	12	
第十一章	胶体化学（6学时，*4学时，D4学时）	4	
	机动	2	
	合计	78	

六、教学设备和设施

以课堂教学为主,结合 PowerPoint 电子教案与物化 CAI 课件等电化教学手段

七、课程考核与评估

笔试, 闭卷,

成绩评定 平时听课出勤、作业、单元测试 30%

期末考试成绩 70%

八、附录

教材: 天津大学物理化学教研室编,《物理化学》(第五版). 北京: 高等教育出版社出版.2009

参考书目:

1、付献彩主编,《物理化学》上、下册. 第五版.北京: 高等教育出版社出版.2008

2、胡英主编,《物理化学》上、中、下册. 第一版, 北京: 高等教育出版社出版.2001

3、宋世谟主编,《物理化学》上、下册, 第四版.北京: 高等教育出版社出版.2001

制定人: 张建策

审核人: 周宁波

物理化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、化工、应化、制药专业的本科学生；

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷。

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、作业、单元测试 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

(一) 考试内容

物理化学是化学类（理科）专业和化工类（工科）的一门必修基础理论课。该学科综合运用数学、物理等基础科学的理论和实验方法来研究化学过程（包括化学变化、相变化和 pVT 变化）中的平衡规律和速率规律，也为后续专业课程学习奠定基础。试题重点考查的内容：

一、理想气体的状态方程

1. 掌握理想气体的状态方程及其计算
2. 掌握分压定律和分体积定律
3. 掌握真实气体及饱和蒸汽压的概念

二、热力学第一定律

1. 理解系统与环境、三大系统、状态、过程、状态函数与途径函数等基本概念

2. 掌握热力学第一定律文字表述和数学表达式
3. 理解功、热、热力学能、焓、热容、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓等概念
4. 掌握热、功、焓、内能的计算

三、热力学第二定律

1. 掌握自发过程、卡诺循环、卡诺定理
2. 掌握热力学第二定律的文字表述和数学表达式
3. 掌握熵增原理、熵判据、亥姆霍兹函数判据、吉布斯函数判据

4. 掌握熵、吉布斯函数、亥姆霍兹函数的计算

四、化学平衡

1. 掌握标准平衡常数的运用及其和吉布斯函数的关系
2. 判断温度、压力、组成等因素对化学反应可能进行的方向的影响

五、多组分系统热力学及相平衡

1. 了解混合物与溶液的区别，会各种组成表示之间的换算
2. 理解拉乌尔定律、亨利定律，掌握其有关计算
3. 理解理想液态混合物的定义，理解混合物的性质
4. 了解偏摩尔量与化学势的概念，会运用分配定律作简单计算
5. 理解相律的意义、推导，掌握用杠杆规则进行分析与计算
6. 掌握单组分系统、二组分气-液平衡系统和二组分凝聚系统典型相图的分析和应用

六、电化学

1. 掌握电池电动势与热力学函数的关系及其计算
2. 掌握常用电极符号、电极反应及其电极电势的计算，掌握电池电动势的计算及其应用

七、表面现象

1. 理解表面张力及表面吉布斯函数的概念，理解亚稳状态与新相生成的关系
2. 理解物理吸附与化学吸附的概念，了解兰格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式。
3. 了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用与应用

八、化学反应动力学

1. 理解化学反应速率、速率常数、基元反应及反应级数的概念
2. 掌握一级、二级反应的速率方程及其应用
3. 理解阿累尼乌斯方程的意义，并掌握其应用。理解活化能及指前因子的意义
4. 了解催化作用的反应特征

(二)、考试的基本要求是：

1. 理解基本概念：理解理想气体、系统、状态函数、自发过程、可逆过程、理想液态混合物、相律、化学势、偏摩尔量、电极符号、表面张力、界面吸附、化学反应速率常数和反应级数的基本概念。

2. 掌握基础公式：掌握理想气体状态方程、热力学第一定律、卡诺定理、拉乌尔定律、亨利定律、电化学公式、反应的速率方程和阿累尼乌斯方程的运用。

3. 掌握物理化学的基本计算能力：掌握热、功、热力学能、焓、吉布斯函数的基本计算；掌握卡诺定理的基本计算；掌握拉乌尔定律、亨利定律的基本计算；掌握电化学有关的基本计算；掌握速率方程和阿累尼乌斯方程的基本计算。

(三)、考试基本题型

基本题型可能有：选择题、填空题、判断题、简答题、计算题等。

六、样卷

化学化工学院《物理化学》课程考试试题(A卷)

时长:120min,总分 100分,考试形式:闭卷

一. 选择题 (每题 1分, 共 20分)

1. 系统经过一个不可逆循环后, 其 ()

- a. $\Delta S_{\text{系统}} > 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$
- b. $\Delta S_{\text{系统}} = 0, \Delta S_{\text{环}} > 0$;
- c. $\Delta S_{\text{系统}} = 0, \Delta S_{\text{环}} = 0$
- d. $\Delta S_{\text{系统}} > 0, \Delta S_{\text{环}} > 0$

2. 某纯物质的液体凝固时, 液体的密度大于固体的密度, 则该液体的凝固点随压力升高而 ()

- a. 升高;
- b. 降低;
- c. 不变;
- d. 不能确定其变化。

3. 1mol 373 K、101.325kPa 的水经下列两个不同过程达到 373K、101.325kPa 下的水蒸气: (1)恒温可逆蒸发, (2)真空蒸发。这两个过程功和热的关系为 ()

- a. $W_1 < W_2, Q_1 > Q_2$;
- b. $W_1 > W_2, Q_1 < Q_2$;
- c. $W_1 = W_2, Q_1 = Q_2$;
- d. $W_1 < W_2, Q_1 < Q_2$ 。

4. 对于 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ 反应, 反应进度 $\xi = 1\text{mol}$ 表示 ()

- a. 有 1mol 水生成;
- b. 完成了 1 个单位的化学反应;
- c. 完成了 2 个单位的化学反应;
- d. 指单位时间内生成了 1mol 水。

5. 已知 298K 时液体 A 的饱和蒸汽压为 100 kPa, 液体 B 的饱和蒸汽压为 50 kPa。设 A 和 B 形成理想溶液, 当 A 在溶液中的摩尔分数为 0.5 时, 气相中 A 的摩尔分数为 ()

- a. 1/3
- b. 1/2
- c. 2/3
- d. 1

6. 下列关于化学势的表达式中, 哪一个属于偏摩尔量 ()

- a. $\left(\frac{\partial T}{\partial n_2}\right)_{p, T, n_1}$
- b. $\left(\frac{\partial H}{\partial n_2}\right)_{p, T, n_1}$
- c. $\left(\frac{\partial F}{\partial n_2}\right)_{T, p, n_1}$
- d. $\left(\frac{\partial G}{\partial n_2}\right)_{T, p, n_1}$

7. 在 α, β 相中有 A, B 两种物质, 当达到相平衡时, 下列关系式正确的是 ()。

- a. $\mu_A^\alpha = \mu_B^\alpha$
- b. $\mu_A^\beta = \mu_B^\beta$
- c. $\mu_A^\alpha = \mu_B^\beta$
- d. 不能确定。

8. A、B 可形成完全互溶系统, 在一定温度下, 若 $P_B > P_A$, 则当此二组分构成的混合液处于气液平衡时 ()。

- a. $y_B > x_B$;
- b. $y_B < x_B$;
- c. $y_B = x_B$;
- d. 均可能

9. 碳酸钠和水可形成三种化合物: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 在 101325Pa 下能与碳酸钠水溶液、冰平衡共存的含水盐有几种? ()

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

10. 质量摩尔浓度为 b 的 FeCl_3 溶液 (设其能完全电离), 平均活度系数为 γ_{\pm} , 则 FeCl_3 的活度 a 为 ()。

- a. $\gamma_{\pm}^4 \left(\frac{b}{b^\ominus}\right)$
- b. $4\left(\gamma_{\pm} \frac{b}{b^\ominus}\right)^4$
- c. $4\left(\gamma_{\pm} \frac{b}{b^\ominus}\right)$
- d. $27\left(\gamma_{\pm} \frac{b}{b^\ominus}\right)^4$

11. CaCl_2 的摩尔电导率与其离子的摩尔电导率的关系是 ()。

- a. $\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{CaCl}_2) = \Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Ca}^{2+}) + \Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Cl}^-)$
- b. $\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{CaCl}_2) = \Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Ca}^{2+}) + 2\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Cl}^-)$
- c. $\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{CaCl}_2) = \frac{1}{2}\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Ca}^{2+}) + \Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Cl}^-)$
- d. $\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{CaCl}_2) = 2[\Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Ca}^{2+}) + \Lambda_{\text{m}}^\ominus(\text{Cl}^-)]$

12. 298K 时, 苯蒸汽在石墨上的吸附服从朗缪尔吸附等温式, 在苯蒸汽压力为 40 Pa 时, 覆盖度 $\theta = 0.05$, 当 $\theta = 0.5$ 时, 苯蒸汽的平衡压力为 () Pa。

- a. 400
- b. 760
- c. 1000
- d. 200

13. 溶液表面对溶质发生吸附, 当 c_B (表面浓度) $> c_{B,0}$ (本体浓度), 则 ()。

- a. 称为正吸附, 溶液表面张力降低;
- b. 称为正吸附, 溶液表面张力不变;
- c. 称为负吸附, 溶液表面张力增加;
- d. 称为负吸附, 溶液表面张力降低

14. 溶胶基本特征之一是 ()。

- a. 热力学上和动力学上皆属稳定系统;
- b. 热力学上和动力学上皆属不稳定系统;
- c. 热力学上稳定而动力学上不稳定系统;

d. 热力学上不稳定而动力学上稳定系统

15. 在电泳实验中, 观察到胶粒向阳极移动, 表明 ()。

- a. 胶粒带正电
- b. 胶团的扩散层带负电
- c. 胶团的扩散层带正电
- d. ζ 电位相对与溶液本体为正值

16. 在相同的温度及压力下, 把一定体积的水分散成许多小水滴, 性质不变的是 ()。

- a. 总表面吉布斯函数
- b. 比表面
- c. 液面下附加压力
- d. 表面张力

17. 反应 $2NO(g) + O_2(g) = 2NO_2(g)$ 的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 为负值, 当此反应达平衡时, 若要使平衡向产物方向移动, 则 ()。

- a. 升温加压
- b. 升温降压
- c. 降温升压
- d. 降温降压

18. 化学反应等温式 $\Delta_r G_m = \Delta_r G_m^\ominus + RT \ln J_p$, ,

当选取不同标准态时, $\Delta_r G_m^\ominus$ 将改变, $\Delta_r G_m$ 和 J_p ()。

- a. 都随之改变
- b. 都不变
- c. J_p 变, $\Delta_r G_m$ 不变
- d. $\Delta_r G_m$ 变, J_p 不变

19. 某反应, 当起始浓度增加一倍时, 反应的半衰期也增大一倍, 此反应为 () 级反应。

- a. 0;
- b. 1;
- c. 2;
- d. 3;

20. 催化剂的作用是 ()。

- a. 加快正反应速率;
- b. 提高反应物平衡转化率;
- c. 缩短反应达到平衡时间;
- d. 降低反应压力

二. 填空题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. $\left[\frac{\partial(A/T)}{\partial T} \right]_p =$ _____。

2. 1 mol 理想气体经节流膨胀压力自 p_1 降低到 p_2 , 此过程的 ΔA _____ 0。(填 >, = 或 <)

3. 一定量的理想气体, ($C_{m,m} = \frac{5}{2}R$), 经绝热可逆膨胀对环境作功 5kJ, 则此过程的 $\Delta H =$ _____。

4. A 和 B 能生成一种不稳定化合物, 则 A 和 B 的 T-x 图中有 _____ 个低共熔点。

5. $NH_4HS(s)$ 和任意量的 $NH_3(g)$ 和 $H_2S(g)$ 达成平衡, 其组分数 $C =$ _____。

6. 在苯中加入苯甲酸后, 测得苯的凝固点降低值 $\Delta T_f = 0.2550K$ 已知苯的凝固点降低系数

$K_f = 5.10K \cdot mol^{-1} \cdot kg$ 则此溶液的质量摩尔浓度为 _____。

7. 多组分单相系统热力学基本方程 $dG =$ _____。

8. 电池 $Zn(s) | ZnCl_2(0.555 mol \cdot kg^{-1}) | AgCl(s), Ag(s)$ 在 298K 时, $E = 1.015V$, 当电池可逆放电 386 库仑的电量时, 则其反应进度变 ($z=2$) $\Delta \xi =$ _____ mol。

9. 当发生极化现象时, 阴极的电极电势将 _____。(填“变大”、“变小”或“不变”)

10. 用同一电导池分别测定浓度 $b_1 = 0.01 mol \cdot kg^{-1}$ 和 $b_2 = 0.1 mol \cdot kg^{-1}$ 的两个电解质溶液, 其电阻分别为 $R_1 = 1000 \Omega$, $R_2 = 500 \Omega$, 则它们的摩尔电导率之比 $\Lambda_m(1) : \Lambda_m(2)$ 为 _____。

11. 空气中肥皂泡的附加压力 $\Delta p =$ _____。

12. 将毛细管分别插入 25°C 和 5°C 的水中, 测得毛细管内液体上升的高度分别为 h_1 和 h_2 , 若不考虑毛细管半径的变化, 则 h_1 _____ h_2 。

13. 丁铎尔效应是光的 _____ 作用所引起的

14. 某双分子反应速率 $v = k c_A^a c_B^b$, 则 $a+b =$ _____

15. 某复合反应的表现速率常数 k 与各基元反应的速率常数间的关系为 $k = 2k_1 \left(\frac{k_2}{2k_3} \right)^n$, 则其表现活化能 E_a 与基元反应活化能 E_1, E_2, E_3 之间的关系为 _____。

16. 光化学反应的初级反应 $B + h\nu \rightarrow B^*$, 则此光化学反应的速率常数与 _____ 成正比。

17. 在光的作用下, O_2 可变成 O_3 , 当 1mol O_3 生成时吸收 3.01×10^{23} 个光子, 此反应的光量子效率为 _____。

18. 水的化学势为 $\mu(l)$, 水蒸汽的化学势为 $\mu(g)$, 在 101.325 kPa, 100°C 条件下 $\mu(l)$ _____ $\mu(g)$ (填写 <, =, >)。

19. 已知 Pb^{2+}, Tl^+, Pt 的标准电极电势 $E_1^\ominus = 1.250V$, $Tl^+ | Tl$ 的标准电极电势 $E_2^\ominus = -0.356V$, 则电极 $Pb^{2+} | Pt$ 的标准电极电势 $E_3^\ominus =$ _____。

20. 一个基元反应, 正反应的活化能是逆反应活化能的 2 倍, 反应时吸热 $120 kJ \cdot mol^{-1}$, 则正反应的活化能是 _____ $kJ \cdot mol^{-1}$ 。

三. 计算题 (10 分)

始态为 $T_1 = 300 K$, $p_1 = 200 kPa$ 的某双原子理想气体 1 mol, 经先绝热可逆膨胀使压力降到 100 kPa, 再恒压加热到 $T_2 = 300 K$, $p_2 = 100 kPa$ 的终态, 求整个过程的 Q , ΔU , ΔH , ΔS , ΔG 。

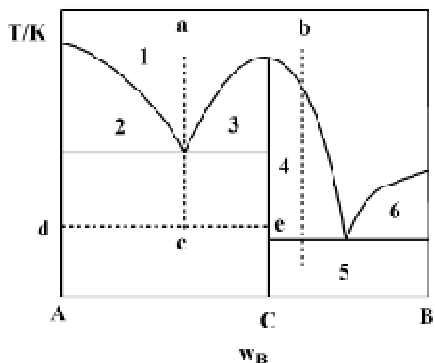
四. 计算题 (10 分)

在100℃下,反应 $\text{COCl}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的 $K^\ominus = 8.1 \times 10^{-9}$, $\Delta_r S_m^\ominus = 125.6 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ 。求: (1) 100℃,总压 200 kPa 时 COCl_2 解离度; (2) 100℃下该反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 。

五. 计算题 (10分)

某二元凝聚相图如下图所示,其中 C 为稳定化合物。

- (1) 标出数字所示各相区的稳定相态;
- (2) 画出 a, b 两条虚线所示的步冷曲线,并描述冷却过程中的相变化情况。
- (3) 当沿着 a 线冷却到 c 点时,系统中存在那两相? 两相物质的质量比如何表示(用线段长度表示)?



六. 计算题 (共 10 分)

一级反应 $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$, 300K 时,反应的半衰期为 500s, 求:

- (1) 300K 反应的速率常数;
- (2) 400K 反应速率常数为 $4.21 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$, 求反应的活化能。

七. 计算题 (10分)

由 FeCl_3 水溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶,已知稳定剂为 FeCl_3 。

- (1) 写出 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶团结构;
- (2) 若使 0.020 dm^3 的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶聚沉,最少需加入的电解质分别是: $1.00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 NaCl 为 0.021 dm^3 , $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 Na_2SO_4 为 0.125 dm^3 , $3.333 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 Na_3PO_4 为 0.0074 dm^3 , 求各电解质的聚沉值;聚沉能力之比。

八. 计算题 (10分)

电池 III $\text{Zn}(\text{s}) | \text{Zn}^{2+} \{ \alpha(\text{Zn}^{2+}) = 0.01 \} | \text{Cl}^- \{ \alpha(\text{Cl}^-) = 0.02 \} | \text{AgCl}(\text{s}) | \text{Ag}(\text{s})$ 测得 298.15 K , 温度系数 $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p = -4.02 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$
查得 $E_{(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})}^\ominus = -0.763 \text{ V}$, $E_{(\text{AgCl}/\text{Ag})}^\ominus = 0.222 \text{ V}$,
(1) 写出电池反应(电子得失数为 $Z=2$);
(2) 求上述反应 $\Delta_r G_m^\ominus$, $\Delta_r H_m^\ominus$, $\Delta_r S_m^\ominus$, $Q_{r,m}$ 的和平衡常数 K^\ominus 。

制定人: 张建策
审核人: 周宁波

药物化学 课程简介

课程名称	应化化学				
英译名称	Medicinal Chemistry				
课程代码	27D00214	开设学期	四		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	《药物化学》				
教材出版信息	人民卫生出版社， 2008年4月第6版，书号：ISBN7—117—05599—5/R.5600				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30%	期末考核	70%	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘立超	男	研究生	硕 士	讲 师	四 年
课程简介					
<p>该课程是药学专业的核心课程，目标是让学生掌握现代药物化学基本理论和技能，对常用药物的结构类型、药物合成、纯化精制、理化性质、构效关系、及其应用有一个较系统的认识，并了解现代药物化学的发展，为以后的学习与在医药工作实践中合理有效的使用常用药物打下坚实基础。它是以有机化学、无机及分析化学、病原生物与免疫学基础、生物化学、计算机基础与应用、药理学等课程的学习为基础，也是进一步学习药物制剂、药物检测技术、制剂工艺技术等课程的基础。</p>					

药物化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，应化、制药专业

课程代码：27D00214

学时分配：48

赋予学分：3

先修课程：有机化学 分析化学

后续课程：工业药剂学 药理学 药事管理

二、课程性质与任务

药物是人类用来预防、治疗、诊断疾病，或为了调节人体功能、提高生活质量、保持身体健康的特殊化学品。从学科的角度看，化学科学是阐明药物内在本质的科学，生命科学（包括解剖学、生理学、生物学、药理学、细胞学、遗传学、免疫学等）是解释药物作用的理论及临床应用基础的科学。“药物化学”（Medicinal Chemistry）成为连接化学与生命科学并使其融合为一体的交叉学科。

药物化学是研究药物的化学结构、合成方法、稳定性、体内代谢、化学结构与药效关系，药物的结构改造，以及寻找新药的途径和方法的一门科学。它的任务是：为合理、正确的临床用药提供必要的化学理论根据；为药物的检验、剂型选择、制剂工艺、贮藏保管等奠定化学基础；提供创制新药、探索开发新药的途径和方法。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，要求学生掌握常用药物的通用名、化学命名、化学结构、合成方法、理化性质、用途及重要药物的化学结构与生物活性之间的关系；掌握化学结构与理化性质间的关系为药物的贮存、制剂、分析和管理的提供相应的理论基础；掌握重要药物在体内发生的与代谢有关的化学变化及与生物活性的关系。为合理使用化学药物提供理论基础。了解各类药物的发展、结构类型和最新进展及新药研究的基本方法和近代新药发展方向。

四、教学内容与安排

第一章 绪论

时数：2 学时

教学内容：

了解药物化学的研究对象和任务，熟悉药物化学的起源与发展，掌握化学药物的命名方法。

第二章 中枢神经系统药物

时数：6 学时

教学内容：

熟悉镇静催眠药、抗癫痫药、抗精神失常药、镇痛药和中枢兴奋药的结构类型和作用机制。掌握苯巴比妥、地西洋、氯丙嗪、氟哌丁醇、咖啡因、吗啡的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉奥沙西洋、阿普唑仑、唑吡坦、苯妥英钠、氯普噻吨、阿米替林、舒必利、氯氮平、茴拉西坦、哌替啶的结构、化学名称及用途。了解三唑仑、丙咪嗪、水合氯醛、哌甲酯、丙戊酸钠、盐酸纳洛酮、丁螺环酮、普罗加比、美沙酮、卡马西平的结构及用途。

第三章 外周神经系统用药

时数：4 学时

教学内容：

熟悉拟胆碱药、抗胆碱药、拟肾上腺素药、组胺 H1 受体拮抗剂、局部麻醉药的结构类型和作用机制。掌握氯贝胆碱、硫酸阿托品、肾上腺素、盐酸麻黄碱、盐酸苯海拉明、盐酸普鲁卡因的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉溴新斯的明、氢溴酸山莨菪碱、溴丙胺太林、盐酸曲吡拉敏、马来酸氯苯那敏、阿司咪唑、盐酸西替利嗪、盐酸利多卡因的结构、化学名称及用途。了解盐酸达克罗宁、右旋氯筒箭毒碱、盐酸赛庚啶、沙丁胺醇的结构及用途。

第四章 循环系统药物

时数：4 学时

教学内容：

熟悉作用于相关离子通道、受体、递质和酶的循环系统药物结构类型和作用机制，熟悉利尿药和调血脂药物的结构类型和作用机制。掌握硝苯地平、普萘洛尔、硝酸甘油、卡托普利、氢氯噻嗪、氯贝丁酯的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉盐酸可乐定、地尔硫卓、溴丙胺太林、盐酸胺碘酮、吡那地尔、美托洛尔酒石酸盐、吗多明、烟酸、呋塞米的结构、化学名称及用途。

第五章 消化系统药物

时数：4 学时

教学内容：

熟悉抗溃疡药物、止吐药的结构类型和作用机制。掌握西咪替丁、昂丹司琼、甲氧普胺、联苯双酯的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉雷尼替丁、奥美拉唑、地芬尼多、多潘利酮的结构、化学名称及用途。

第六章 解热镇痛药和非甾体抗炎药

时数：4 学时

教学内容：

熟悉解热镇痛药和结构类型和作用机制。了解非甾体抗炎药的发展。掌握阿斯匹林、对乙酰氨基酚、吲哚美辛、布洛芬的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉羟布宗、甲酚那酸、萘普生、双氯芬酸钠的结构、化学名称及用途。了解布洛芬的合成路线。

第七章 抗肿瘤药

时数：4 学时

教学内容：

熟悉抗肿瘤药的结构类型和作用机制。掌握盐酸氮芥、环磷酰胺、顺铂、氟尿嘧啶、巯嘌呤的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉氮甲、塞替派、卡莫司汀和阿糖胞苷的结构、化学名称及用途。了解环磷酰胺和氟尿嘧啶的合成路线。

第八章 抗生素

时数：4 学时

教学内容：

熟悉 β -内酰胺类、四环素类、氨基糖甙类、大环内酯类和氯霉素类抗生素的发展和作用机制。掌握青霉素钠（钾）、氨苄西林、头孢氨苄、四环素和氯霉素的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉克拉维酸、氨曲南、强力霉素、甲烯土霉素、红霉素的结构、化学名称及用途。

第九章 化学治疗药

时数：4 学时

教学内容：

了解喹诺酮类抗菌药、抗结核药物、磺胺类药物、抗真菌药物和抗病毒药物的发展和作用机制。掌握诺氟沙星、磺胺嘧啶、异烟肼、阿昔洛韦、磷酸氯喹和阿苯达唑的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉吡嘧啶、盐酸环丙沙星、磺胺甲恶唑、甲氧苄啶、盐酸乙胺丁醇、硝酸益康唑、奎宁的结构、化学名称及用途。了解利福平、

两性霉素 B、氟康唑、利巴韦林、盐酸金刚烷胺、吡嗪酮和青蒿素的结构特点和用途。

第十章 激素

时数：4 学时

教学内容：

掌握甾体药物分类及结构特征。了解各种激素药物的作用机制。掌握雌二醇、丙酸睾酮、黄体酮和氢化可的松的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉枸橼酸他莫昔芬、米非司酮、炔诺酮和醋酸地塞米松的结构、化学名称及用途。

第十一章 维生素

时数：4 学时

教学内容：

熟悉维生素的分类和作用机制。掌握维生素 A 醋酸酯、维生素 D₃、维生素 E 醋酸酯和维生素 C 的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。了解维生素 D₃和维生素 C 的合成路线。

第十二章 新药研究和设计

时数：4 学时

教学内容：

熟悉有机药物的化学结构与药效关系，掌握产生药效的决定因素，溶解度，分配系数，电离度等理化性质对药效的影响，了解药物与受体作用的构效关系。了解新药发现的四个途径，了解本书重点介绍的药物的由来和新药设计的基本思想。了解药物的定量构效关系。了解计算机辅助设计的现况。

五、教学设备和设施

多媒体教室

六、课程考核与评估

笔试，闭卷

成绩评定 平时成绩： 30%

期末考试： 70%

七、附录

教学参考文献目录

1. 彭司勋主编 《药物化学》 中国医药科技出版社
2. 郭宗儒主编 《药物化学总论》 中国医药科技出版社

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药物化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程、应用化学专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药专业的本科学生。

二、考核目的

检查学生是否掌握常用药物的通用名、化学命名、化学结构、合成方法、理化性质、用途及重要药物的化学结构与生物活性之间的关系；掌握化学结构与理化性质间的关系为药物的贮存、制剂、分析和管理提供相应的理论基础；掌握重要药物在体内发生的与代谢有关的化学变化及与生物活性的关系。

三、考核形式与方法

笔试 闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

考核要求：

了解药物化学的研究对象和任务，熟悉药物化学的起源与发展，掌握化学药物的命名方法。

第二章 中枢神经系统药物

考核要求：

熟悉镇静催眠药、抗癫痫药、抗精神失常药、镇痛药和中枢兴奋药的结构类型和作用机制。掌握苯巴比妥、地西洋、氯丙嗪、氟哌丁醇、咖啡因、吗啡的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉奥沙西洋、阿普唑仑、唑吡坦、苯妥英钠、氯普噻吨、阿米替林、舒必利、氯氮平、茴拉西坦、哌替啶的结构、化学名称及用途。了解三唑仑、丙咪嗪、水合氯醛、哌甲酯、丙戊酸钠、盐酸纳洛酮、丁螺环酮、普罗加比、美沙酮、卡马西平的结构及用途。

第三章 外周神经系统用药

考核要求：

熟悉拟胆碱药、抗胆碱药、拟肾上腺素药、组胺 H₁受体拮抗剂、局部麻醉药的结构类型和作用机制。掌握氯贝胆碱、硫酸阿托品、肾上腺素、盐酸麻黄碱、盐酸苯海拉明、盐酸普鲁卡因的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉溴新斯的明、氢溴酸山莨菪碱、溴丙胺太林、盐酸曲吡拉敏、马来酸氯苯那敏、阿司咪唑、盐酸西替利嗪、盐酸利多卡因的结构、化学名称及用途。了解盐酸达克罗宁、右旋氯筒箭毒碱、盐酸赛庚啶、沙丁胺醇的结构及用途。

第四章 循环系统药物

考核要求：

熟悉作用于相关离子通道、受体、递质和酶的循环系统药物结构类型和作用机制，熟悉利尿药和调血脂药物的结构类型和作用机制。掌握硝苯地平、普萘洛尔、硝酸甘油、卡托普利、氢氯噻嗪、氯贝丁酯的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉盐酸可乐定、地尔硫卓、溴丙胺太林、盐酸胺碘酮、吡那地尔、美托洛尔酒石酸盐、吗多明、烟酸、呋塞米的结构、化学名称及用途。

第五章 消化系统药物

考核要求：

熟悉抗溃疡药物、止吐药的结构类型和作用机制。掌握西咪替丁、昂丹司琼、甲氧普胺、联苯双酯的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉雷尼替丁、奥美拉唑、地芬尼多、多潘立酮的结构、化学名称及用途。

第六章 解热镇痛药和非甾体抗炎药

考核要求：

熟悉解热镇痛药和结构类型和作用机制。了解非甾体抗炎药的发展。掌握阿斯匹林、对乙酰氨基酚、吲哚美辛、布洛芬的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉羟布宗、甲酚那酸、萘普生、双氯芬酸钠的结构、化学名称及用途。了解布洛芬的合成路线。

第七章 抗肿瘤药

考核要求：

熟悉抗肿瘤药的结构类型和作用机制。掌握盐酸氮芥、环磷酰胺、顺铂、氟尿嘧啶、巯嘌呤的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉氮甲、塞替派、卡莫司

汀和阿糖胞苷的结构、化学名称及用途。了解环磷酰胺和氟尿嘧啶的合成路线。

第八章 抗生素

考核要求:

熟悉 β -内酰胺类、四环素类、氨基糖甙类、大环内酯类和氯霉素类抗生素的发展和作用机制。掌握青霉素钠(钾)、氨苄西林、头孢氨苄、四环素和氯霉素的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉克拉维酸、氨曲南、强力霉素、甲烯土霉素、红霉素的结构、化学名称及用途。

第九章 化学治疗药

考核要求:

了解喹诺酮类抗菌药、抗结核药物、磺胺类药物、抗真菌药物和抗病毒药物的发展和作用机制。掌握诺氟沙星、磺胺嘧啶、异烟肼、阿昔洛韦、磷酸氯喹和阿苯达唑的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉吡哌酸、盐酸环丙沙星、磺胺甲恶唑、甲氧苄啶、盐酸乙胺丁醇、硝酸益康唑、奎宁的结构、化学名称及用途。了解利福平、两性霉素B、氟康唑、利巴韦林、盐酸金刚烷胺、吡喹酮和青蒿素的结构特点和用途。

第十章 激素

考核要求:

掌握甾体药物分类及结构特征。了解各种激素药物的作用机制。掌握雌二醇、丙酸睾酮、黄体酮和氢化可的松的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。熟悉枸橼酸他莫昔芬、米非司酮、炔诺酮和醋酸地塞米松的结构、化学名称及用途。

第十一章 维生素

考核要求:

熟悉维生素的分类和作用机制。掌握维生素A醋酸酯、维生素D₃、维生素E醋酸酯和维生素C的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。了解维生素D₃和维生素C的合成路线。

第十二章 新药研究和设计

考核要求:

熟悉有机药物的化学结构与药效关系,掌握产生药效的决定因素,溶解度,分配系数,电离度等理化性质对药效的影响,了解药物与受体作用的构效关系。了解新药发现的四个途径,了解本书重点介绍的药物的由来和新药设计的基本思想。了解药物的定量构效关系。了解计算机辅助设计的现况。

六、样卷

一、名词解释并举例说明:(共4题,每题5分)

- 1、构效关系
- 2、拟胆碱药
- 3、生物电子等排体
- 4、药物靶点

二、简答题:(共3题,每题10分,共30分)

- 1、为什么巴比妥C5次甲基上的两个氢原子必须全被取代才有疗效?
- 2、写出吗啡的鉴别反应。
- 3、写出非甾体抗炎药的结构类型,每类各举一代表药物。

三、A型选择题(最佳选择题,10题,每题1分,共10分),每题的备选答案中只有一个最佳答案。

- 1.地西洋的化学结构中所含的母核是()
A.二苯并氮杂卓环 B.苯并氮杂卓环 C.1,3-苯二氮卓环 D.1,4-苯二氮卓环
- 2.巴比妥酸C5位上两个取代基的碳原子总数一般在()
A.2~4之间 B.3~6之间
C.4~8之间 D.5~10之间
- 3.具有吩噻嗪结构的抗精神失常药为()
A.丙咪嗪 B.氯丙嗪 C.氯氮平 D.氯氮卓
- 4.抗组胺药物马来酸氯苯那敏的化学结构属于()
A.哌嗪类 B.乙二胺类
C.丙胺类 D.氨基醚类
- 5.盐酸普鲁卡因发生重氮化反应后与碱性 β -萘酚偶合后生成猩红色偶氮染料,是因为结构中含有()
A.苯环 B.伯氨基 C.叔氨基 D.芳伯氨基
- 6.下列属于H₁受体拮抗剂的药物是()
A.马来酸氯苯那敏 B.加兰他敏 C.西咪替丁 D.溴丙胺太林
- 7.下列哪一个药物可发生Vitali反应()
A.阿托品 B.胺碘酮 C.布洛芬 D.利多卡因
- 8.属于酰胺类局麻药的是()
A.普鲁卡因 B.布他卡因 C.利多卡因 D.达克罗宁
- 9.下列药物中含有乙内酰脲结构的化合物是()
A.苯妥英 B.巴比妥 C.利多卡因 D.地西洋
- 10.下列属于二氢吡啶结构的钙通道拮抗剂的是()
A.硝苯地平 B.哌唑嗪

C.盐酸普萘洛尔

D.硝酸异山梨醇酯

四、写出下列药物的化学结构式及主要临床用途(每小题3分,共12分)

1、盐酸普鲁卡因

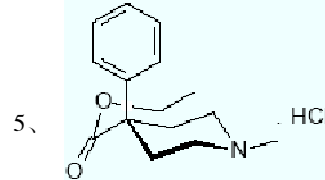
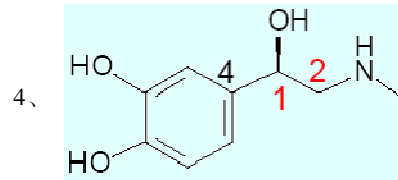
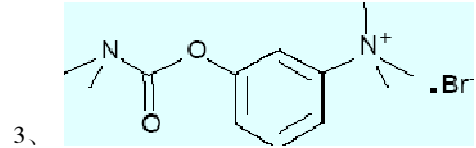
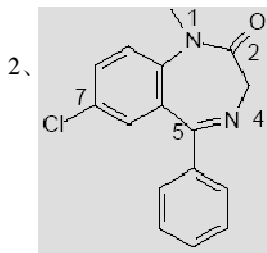
2、异戊巴比妥

3、吗啡

4、硫酸阿托品

五、根据下列化学结构式写出其药物的化学名或药名(每小题3分,共15分)

1、



六、合成题(13分)所需其它试剂自定

1、以水杨酸为原料,合成阿司匹林。(5分)

2、从丙二酸二乙酯出发合成异戊巴比妥。(8分)

制定人:刘立超

审核人:刘永兵

仪器分析 课程简介

课程名称	仪器分析				
英译名称	Instrumental Analysis				
课程代码	17D01116	开设学期	六		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	仪器分析				
教材出版信息	高等教育出版社， 2008年6月第4版，书号：ISBN 978-7-04-023925-6				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周宁波	男	研究生	博 士	副教授	18 年
唐课文	男	研究生	博 士	教 授	15 年
课程简介					
<p>仪器分析是化学、应用化学、化学工程与工艺、制药工程、生物工程专业必修的基础课程之一，也是一门理论和实践相结合的课程。它是以测量物质的物理性质和物理化学性质为基础所建立起来的一种现代分析方法。课程主要包括色谱分析法、电化学分析法、光学分析法。色谱分析法主要介绍的是气相色谱法和高效液相色谱法的基本原理、仪器构造、测量条件的选择及应用；电位分析法包括电位分析法和伏安分析法的基本概念、原理、仪器构造、测量条件的选择和应用；光学分析法讲述的是原子发射光谱法、原子吸收光谱法的基本原理、仪器构造、测量条件的选择及应用。</p>					

仪器分析课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学、应用化学、制药工程、化学工程与工艺

课程代码：17D01116

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学

后续课程：结构化学等

二、课程性质与任务

仪器分析是化学化工专业必修的专业基础课程之一。

仪器分析是以测量物质的物理性质或物理化学性质为基础的分析方法。这类分析方法是本世纪初发展起来的一种新的分析方法，它不仅用于成分的定性和定量分析，还用于物质的状态、价态和结构分析。它既是分析测试的重要方法，又是化学研究的重要手段，是现代分析化学发展的方向。通过本课程的学习，要求学生掌握用仪器分析方法和仪器结构的基本原理、特点及其生产、教学科研中的应用，了解仪器分析的最新发展动态。使学生初步具有根据分析的目的、要求和各种仪器分析方法的特点、应用范围，选择适宜的分析方法以解决分析中的具体问题

三、教学目的与要求

1. 掌握光学分析法的基本概念，原子发射光谱法和原子吸收分光光度法的基本原理、仪器构造、操作条件。熟悉原子发射光谱仪、原子吸收光谱仪在生产中的应用。

2. 掌握电化学分析法的基本概念，熟悉电位分析法和伏安法的基本原理、仪器构造及测量操作条件选择和应用。

3. 掌握色谱分析法的基本原理和定性、定量分析方法。熟悉气相色谱仪和高效液相色谱仪的构造、测量操作条件的选择和应用。

四、教学内容与安排

第一章 气相色谱分析（6学时）

1. 掌握气相色谱分析法的基本原理、色谱分离条件的选择及定性和定量分析方法。

2. 熟悉气相色谱仪的构造、测量操作条件的选择及在各个领域的应用。

3. 了解气相色谱检测器及毛细管气相色谱法。

第二章 高效液相色谱分析（4学时）

1. 掌握高效液相色谱法的基本原理、液相色谱法固定相和流动相的选择、影响色谱扩展及色谱分离的因素。

2. 熟悉高效液相色谱仪的构造、测量条件的选择及在各个领域的应用。

3. 了解液相制备色谱、毛细管电泳。

第三章 电位分析法（6学时）

1. 掌握电位分析法的基本概念和原理、离子选择性电极的性能、电位滴定法。

2. 熟悉用电位法测定溶液的 pH 值和离子浓度以及影响测定的各种因素。

3. 初步掌握电位分析法的应用及仪器的基本构造。

4. 了解各种离子选择性电极的性能。

第四章 伏安分析法（6学时）

1. 掌握极谱分析的基本原理。

2. 熟悉极谱定性分析原理和定量分析基础。

3. 初步掌握极谱催化波、单扫描极谱法、方波极谱、脉冲极谱、溶出伏安法等新的伏安分析法。

4. 了解单指示电极安培滴定、双指示电极安培滴定和双指示电极电位滴定。

第五章 原子发射光谱分析（6学时）

1. 掌握原子发射光谱的基本原理、光谱定性和定量分析方法。

2. 熟悉原子发射光谱仪的基本构造及在生产科研中的应用。

3. 了解火焰光度法。

第六章 原子吸收光谱分析（4学时）

1. 掌握原子吸收光谱的基本原理和概念。

2. 熟悉原子吸收光谱仪的基本构造、测量条件的选择、定量分析方法、测量干扰的来源及消除方法。

3. 了解原子荧光光谱法。

第七章 红外吸收光谱分析（4学时）

1. 掌握红外吸收光谱分析的基本原理和概念。

2. 了解红外光谱与分子结构之间的关系。

3. 熟悉红外光谱仪的基本构造和红外吸收光谱分析的应用。

4. 了解付立叶红外光谱仪的分光原理。

五、教学设备和设施

多媒体教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷, 开卷

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

教学参考文献目录

1.仪器分析 赵藻藩等 高等教育出版社

2.仪器分析 邓勃等 清华大学出版社

3.仪器分析 戴树桂等 高等教育出版社

4.仪器分析(上、下册)南开大学 人民教育出版社

5.仪器分析 高鸿等 江苏科学技术出版社

教学网络提示

制定人: 周宁波

审核人: 周宁波

仪器分析课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学与应用、化学、化学工程与工艺、制药工程专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学与应用专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学与应用专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷，开卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 气相色谱分析

1.掌握气相色谱分析法的基本原理、色谱分离条件的选择及定性和定量分析方法。

2.熟悉气相色谱仪的构造、测量操作条件的选择及在各个领域的应用。

3.了解气相色谱检测器及毛细管气相色谱法。

第二章 高效液相色谱分析

1.掌握高效液相色谱法的基本原理、液相色谱法固定相和流动相的选择、影响色谱扩展及色谱分离的因素。

2.熟悉高效液相色谱仪的构造、测量条件的选择及在各个领域的应用。

3.了解液相制备色谱、毛细管电泳。

第三章 电位分析法

1.掌握电位分析法的基本概念和原理、离子选择性电极的性能、电位滴定法。

2.熟悉用电位法测定溶液的 pH 值和离子浓度以及影响测定的各种因素。

3.初步掌握电位分析法的应用及仪器的基本构造。

4.了解各种离子选择性电极的性能。

第四章 伏安分析法

1.掌握极谱分析的基本原理。

2.熟悉极谱定性分析原理和定量分析基础。

3.初步掌握极谱催化波、单扫描极谱法、方波极谱、脉冲极谱、溶出伏安法等新的伏安分析法。

4.了解单指示电极安培滴定、双指示电极安培滴定和双指示电极电位滴定。

第五章 原子发射光谱分析

1.掌握原子发射光谱的基本原理、光谱定性定量分析方法。

2.熟悉原子发射光谱仪的基本构造及在生产科研中的应用。

3.了解火焰光度法。

第六章 原子吸收光谱分析

1.掌握原子吸收光谱的基本原理和概念。

2.熟悉原子吸收光谱仪的基本构造、测量条件的选择、定量分析方法、测量干扰的来源及消除方法。

3.了解原子荧光光谱法。

第七章 红外吸收光谱分析

1.掌握红外吸收光谱分析的基本原理和概念。

2.了解红外光谱与分子结构之间的关系。

3.熟悉红外光谱仪的基本构造和红外吸收光谱分析的应用。

4.了解付立叶红外光谱仪的分光原理。

六、样卷

《仪器分析》课程考试试题（闭卷）

一、选择题（10分）

1、引起分配系数 K 改变的因素是：

A 柱长 B 柱内径

C 流动相流速 D 相比

2、对于三价离子，电极电位测量误差每 $\pm 1\text{mV}$ 将产生多大的浓度相对误差

A $\pm 1\%$ B $\pm 4\%$

C $\pm 8\%$ D $\pm 12\%$

3、极谱催化波中的催化电流 i_c 与汞柱高度 h 的关系为

A $i_c \propto h$ B $i_c \propto h^{1/2}$

C $i_c \propto h^0$ D $i_c \propto h^2$

4、原子发射光谱分析中非电极光源为

- A ICP B 高压火花
C 交流电弧 D 直流电弧

5、原子吸收光谱法测定 Ca^{2+} 时, PO_4^{3-} 有干扰作用, 为了消除其干扰可以加入

- A 钠 B EDTA C 镁 D 铝

二、填空题(20分)

1、参比电极由 (1)、(2)、(3)、(4) 等几部分组成。

2、电位法中测定 i 离子由 j 引起的测量相对误差 (5)

3、直接电位法测定欲测离子的活度的主要方法有

(6)、(7)、(8)

4、影响半波电位的因素 (9)、(10)、(11)、(12)

5、极谱分析的定量依据是 (13), 一定实验条件下, i_d 与汞柱高度 h 的关系为 (14)

6、残余电位的消除方法有 (15)、(16)

7、原子发射光谱分析中影响谱线强度的因素 (17)、(18)、(19)、(20)

8、光谱仪的性能主要由 (21)、(22)、(23) 表示。

9、原子吸收光谱分析中化学干扰的结果使 A (24), 背景干扰的结果使 A (25) 校正背景干扰的方法有 (26)、(27)、(28)

10、原子吸收光谱的吸收线形状可以用 (29)、(30) 表示, $\Delta \nu$ 越小, 方法的灵敏度 (31)

11、色谱分析中可以用 (32) 代表两组分的选择性, (33) 代表色谱柱的柱效能, (34) 代表色谱柱的总分离效能。

12、色谱定量分析中需测校正因子的方法有 (35)、(36) 不需要测校正因子的方法有 (37)、(38)。

13、气相色谱分析中常用的浓度型检测器有 (39)、(40)。

三、判断题(5分)

1、色谱法可以分离分析旋光异构体。

2、 $E=k+RT/nF \ln \alpha_{m,n}+$ 是直接电位法定量分析的理论依据。

3、迁移电流可以用加少量的聚乙烯醇消除。

4、原子发射光谱定量分析中一般先测量谱线强度, 再用 $\lg I = \lg C + \lg A$ 进行定量分析。

5、原子吸收光谱分析中, 若采用火焰原子化方法, 是否火焰温度越高, 测定灵敏度越高。

四、名词解释(10分)

1、梯度洗脱

2、电位滴定法

3、迁移电流

4、灵敏线

5、AAS 法中的检出限

五、问答题(25分)

1、直接电位法主要误差来源有哪些? 应如何减免之?

2、在 0V (对饱和甘汞电极) 时, 重铬酸根离子可在滴汞电极上还原而铅离子不被还原。若用极谱滴定法以重铬酸钾标准溶液滴定铅离子, 滴定曲线形状如何? 为什么?

3、背景吸收和基体效应都与试样的基体有关, 试分析它们的不同之处。

4、简述 ICP 的形成过程。

5、举例说明在色谱分析中怎样利用保留指数进行定性。

六、计算题(30分)

1、以原子吸收光谱法分析尿样试样中铜的含量, 分析线 324.8nm。测得数据如下表所示, 计算试样中铜的质量浓度 ($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)。

加入 Cu 的质量浓度 ($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)	0	2.0	4.0	6.0
		8.0		
吸光度	0.28	0.44	0.60	0.757
		0.912		

2、溶解 0.2g 含镉试样, 测得其极谱波的波高为 41.7mm, 在同样实验条件下测得含镉 150, 250, 350 及 500 μg 的标准溶液的波高分别为 19.3, 32.1, 45.0 及 64.3mm。计算试样中的质量分数。

3、用标准加入法测定离子浓度时, 于 100mL 铜盐溶液中加入 $1\text{mL} 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 后, 电动势增加 4mV, 求铜的原来总浓度。

4、丙烯和丁烯的混合物进入气相色谱柱得到如下数据:

组分	保留时间/min	峰宽/min
空气	0.5	0.2
丙烯	3.5	0.8
丁烯	4.8	1.0

计算：（1）丁烯在这个柱上的分配比是多少？

（2）丙烯和丁烯的分离度是多少？

5、光栅光谱仪光栅刻度为 600 条/mm，光栅面积 $5 \times 5\text{cm}^2$ 求（1）光栅的一级理论分解率是多少？（2）一级光

谱中波长为 3100.30\AA 和 3100.30\AA 的两条谱线是否可以分开？

制定人：周宁波

审核人：周宁波

应用电化学 课程简介

课程名称	应用电化学				
英译名称	Applied Electrochemistry				
课程代码	17004726	开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	应用化学	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	应用电化学				
教材出版信息	科学出版社，2001年3月第1版，书号：ISBN 7-03-008959-6				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 % 期中考试 0 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
侯朝辉	男	研究生	博士	副教授	8
罗北平	男	研究生	博士	教授	25 年
课程简介					
<p>《应用电化学》是化学化工学院“应用化学”及“化学”专业的选修课程。该课程通过学习电化学基本原理，了解电化学应用领域内的有关金属腐蚀、金属电沉积及化学电源等方面实际问题的解决方法，达到扩充学生的专业知识领域，培养学生分析解决问题能力的目的。</p> <p>本课程的基本教学内容包括五大主题：（1）电化学理论基础；（2）化学电源；（3）金属的表面精饰；（4）无机物的电解工业；（5）电化学腐蚀与防护。</p> <p>注重与国民生产实际的结合，注重与学科发展前沿动态结合，注重与教师科研工作结合，是本课程的显著特点。如“化学电源”教学内容中的电化学电容器，教师除了介绍电化学电容器的工作原理、发展现状外，还将结合自身的科研工作，向学生介绍教师的科研工作中发现问题、提出问题解决方案、解决问题的全过程，为学生对专业领域实际问题的解决提供直接的感性认识。</p> <p>此外，本课程注重学生为解决问题而必须的文献调研和文献综合能力的培养，期末考核要求学生就自己感兴趣的应用电化学专题，进行广泛的文献调研，写出学术论文格式的文献综述。从而为学生进入毕业论文阶段的学习奠定基础。</p>					

应用电化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，化学、应用化学

专业名称课程代码：应用电化学，17004726

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学

后续课程：无

二、课程性质与任务

《应用电化学》是一门利用电化学基本原理，解决科学研究和生产实际中涉及电化学应用领域内有关金属腐蚀、金属电沉积、化学电源、电化学合成等方面的实际问题的课程。

《应用电化学》为化学化工学院“化学”专业的选修课程。

三、教学目的与要求

除电化学基础理论外，化学电源、金属表面精饰、无机物电解工业和电化学腐蚀与防护均结合教材，采取专题讲座的形式，向学生介绍目前这些领域的研究进展，讨论这些领域技术问题的解决方法，切实感受电化学基础理论在实际生产和社会生活中的具体应用，使体会学有所用的感觉，培养学生的专业学习兴趣和解决问题的能力，同时培养学生文献查阅、文献综合方面的能力，为学生进入毕业论文阶段的学习奠定基础。

四、教学内容与安排

前言及第一章 电化学理论基础（10 学时）

1.1 电化学体系的基本单元

1.1.1 电极

1.1.2 隔膜

1.1.3 电解质溶液

1.1.4 电解池的设计与安装

1.2 电化学过程热力学

1.2.1 可逆电化学过程的热力学

1.2.2 不可逆电化学过程的热力学

1.3 非法拉第过程及电极/溶液界面的性能

1.3.1 电极的电容和电荷

1.3.2 双电层理论概要

1.3.3 零电荷电势与表面吸附

1.4 法拉第过程和影响电极反应速度的因素

1.4.1 电极反应种类和机理

1.4.2 电化学实验及电化学电池的变量

1.4.3 影响电极反应速度的因素及电极的极化

1.4.4 电极反应动力学简介

1.5 物质传递控制反应绪论

1.5.1 物质传递的形式

1.5.2 稳态物质传递

1.6 电化学研究方法介绍

1.6.1 稳态和暂态

1.6.2 电位扫描技术——循环伏安法

1.6.3 控制电位技术——单电位阶跃法

1.6.4 控制电流技术——恒电流电解

1.6.5 光谱电化学方法

第二章 电催化过程(暂不列入讲授内容)

2.1 电催化原理

2.1.1 电催化的类型及一般原理

2.1.2 影响电催化性能的因素

2.1.3 评价电催化性能的方法

2.2 氢电极反应的电催化

2.2.1 氢气析出的电催化

2.2.2 氢氧化反应的电催化

2.3 氧电极反应的电催化

2.3.1 氧气的电催化还原

2.3.2 氧析出反应的电催化

2.4 有机小分子的电催化氧化

2.4.1 有机小分子在单金属电催化剂上的氧化

2.4.2 有机小分子在二元或多元金属电催化剂上的氧化

2.4.3 有机小分子在金属及金属氧化物催化剂上的氧化

2.4.4 有机小分子氧化电催化剂的制备

2.4.5 有机小分子氧化催化剂的表征及反应机理探讨

第三章 化学电源（9 学时）

3.1 概述

3.1.1 主要术语

3.1.2 化学电源的主要性能

3.1.3 化学电源的选择和应用

3.2 一次电池
3.2.1 一次电池的通性及应用
3.2.2 碱性锌锰电池
3.2.3 其他几种锌一次电池
3.2.4 锂电池
3.3 二次电池
3.3.1 二次电池的一般性质及应用
3.3.2 铅酸蓄电池
3.3.3 碱性 Ni/Cd 电池
3.3.4 氢镍电池
3.3.5 锂电池和锂离子电池
3.3.6 Na/NiCl ₂ 二次电池
3.3.7 处于研究、开发中的锌二次电池
3.4 燃料电池
3.4.1 燃料电池的历史和发展
3.4.2 燃料电池的特点和分类
3.4.3 国内外燃料电池的研究现状
3.4.4 质子交换膜燃料电池
第四章 金属的表面精饰 (5 学时)
4.1 金属电沉积和电镀原理
4.1.1 简单金属离子的还原
4.1.2 金属络离子的还原
4.1.3 金属共沉积原理
4.1.4 金属电结晶动力学
4.1.5 金属电沉积过程中表面活性物质的作用
4.2 电镀过程
4.2.1 镀层应具有的主要性能
4.2.2 影响镀层质量的因素
4.2.3 电镀生产工艺
4.2.4 几种典型的电镀过程
4.2.5 塑料的金属化涂装
4.3 金属的阳极氧化
4.3.1 金属阳极氧化原理
4.3.2 铝的阳极氧化
4.3.3 钛的阳极氧化
4.4 电泳涂装技术
4.4.1 阳极电泳涂装
4.4.2 阴极电泳涂装
第五章 无机物的电解工业 (4 学时)
5.1 概述
5.2 氯碱工业
5.2.1 隔膜槽电解法

5.2.2 汞槽电解法
5.2.3 离子膜槽电解法
5.2.4 氯碱工业未来发展的展望
5.3 氯酸盐和高氯酸盐的电合成
5.3.1 氯酸钠
5.3.2 高氯酸盐
5.4 锰化合物的电解合成
5.4.1 电解 MnO ₂
5.4.2 高锰酸钾
5.5 电解法生产过氧化氢
5.6 水的电解
第六章 有机物的电解合成 (暂不列入讲授内容)
6.1 概述
6.2 有机电合成的若干发展方向
6.3 己二腈的电解合成
6.4 四烷基铅
6.5 糖精
6.6 苯二酚
6.7 有机化合物的电化学氟化
6.8 均匀设计法在有机电合成工艺中的应用
6.9 国外有机物电解合成研究动向
6.9.1 阳极氧化反应
6.9.2 阴极还原反应
第七章 电化学传感器 (暂不列入讲授内容)
7.1 概述
7.1.1 化学传感器分类
7.1.2 电位型传感器简介
7.2 控制电位电解型气体传感器
7.2.1 控制电位电解型气体传感器的发展
7.2.2 Clark 电极
7.2.3 控制电位电解型气体传感器的结构原理
7.2.4 气体扩散电极在气体传感器中的应用
7.2.5 电流型气体传感器的几个性能指标
7.2.6 新一代 SPE 控制电位电解型气体传感器的研制
7.3 生物电化学传感器
7.3.1 生物传感器的分类
7.3.2 酶传感器
第八章 电化学腐蚀与防护 (4 学时)
8.1 金属腐蚀与防护的意义
8.2 金属的电化学腐蚀
8.3 腐蚀电池
8.4 电势-pH 图及其在金属防护中的应用

8.4.1 Fe-H₂O 体系的 ϕ -pH 图的构作

8.4.2 Fe-H₂O 体系的 ϕ -pH 图在金属防护上的应用

8.5 金属的电化学防腐蚀

五、教学设备和设施

多媒体教学

六、课程考核与评估

课程考核由两部分组成,一部分为平时成绩,占 30%,另一部分期末进行考查,占 70%。平时成绩由课堂随机提问的答题评价、平时作业、考勤三部分组成,各占 10%。

七、附录

教学参考文献目录:

1、《腐蚀电化学原理》,曹楚南著,化学工业出版社,1985

2、《金属电沉积》,周绍民著,上海科技出版社,1987

3、《化学电源导论》,张文保等编,上海交通大学出版社,1992

教学网络提示

<http://www.echemistry.cn>

<http://www.ecinfor.com>

<http://emuch.net/bbs>

制定人:侯朝辉

审核人:周宁波

应用电化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应用化学专业本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学专业本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的化学专业本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

考查。

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考查 70%

五、考核内容与要求

前言及第一章 电化学理论基础

了解电化学体系的基本单元构成，电化学过程热力学，非法拉第过程及电极/溶液界面的性能，法拉第过程和影响电极反应速度的因素，物质传递的形式及稳态物质传递，稳态和暂态电化学测试技术：电位扫描技术——循环伏安法、控制电位技术——单电位阶跃法、控制电流技术——恒电流电解。

第三章 化学电源

化学电源的主要性能、选择原则和应用；碱性锌锰电池及其他几种锌一次电池、锂电池等一次电池的通性及应用；

铅酸蓄电池、碱性 Ni/Cd 电池、氢镍电池、锂电池和锂离子电池、Na/NiCl₂ 等二次电池的通性及应用；了解电池材料性能与电池性能的相关性；

燃料电池的历史和发展、燃料电池的特点和分类、国内外燃料电池的研究现状、质子交换膜燃料电池的工作机理及使用的材料；

电化学电容器。

第四章 金属的表面精饰

简单金属离子的还原、金属络离子的还原、金属共沉积原理、金属电结晶动力学、金属电沉积过程中表面活性物质的作用等有关金属电沉积和电镀的基本概念及原理。

电镀镀层应具有的主要性能、影响镀层质量的因素、电镀基本生产工艺、几种典型的电镀过程、塑料的金属化涂装。

金属阳极氧化原理、铝的阳极氧化、钛的阳极氧化。

阳极电泳涂装、阴极电泳涂装技术及原理。

第五章 无机物的电解工业

无机盐电解的基本原理、基本概念。隔膜槽电解法、汞槽电解法、离子膜槽电解法等有关氯碱工业的主要生产工艺及氯碱工业未来发展的展望。

氯酸盐和高氯酸盐的电合成工艺；MnO₂ 和高锰酸钾等锰化合物的电解合成；电解法生产过氧化氢；水的电解。

第八章 电化学腐蚀与防护

金属的电化学腐蚀的机理及分类；腐蚀电池的工作机理；以 Fe-H₂O 体系为例，掌握电势-pH 图的构作及其在金属防护中的应用；金属的电化学防腐蚀的实施工艺及发展现状。

考查要求

通过本课程的学习，了解电化学理论及技术在工业生产中的应用及现状。完成本课程学习后，任选一应用电化学领域的专题，查阅文献资料，撰写一篇 3000—4000 字的文献综述，综述选定专题目前的研究或工艺技术进展，评价或发现目前存在的不足，提出发展思路。综述撰写要求如下：

1、按照正式发表的学术论文的格式进行综述撰写，要求有中、英文摘要，前言，正文，结论，参考文献等几个部分。

2、中文摘要不少于 300 个汉字，英文摘要不少于 200 个单词，关键词 3—5 个。

3、综述标题采用小三黑体，综述正文的一级标题采用四号黑体，二级标题采用小四黑体，正文采用小四宋体，行间距 20 磅，摘要采用五号字体。

4、参考文献的数量不少于 30 篇，并应有英文文献，参考文献查阅引用的截止日期为当年的 1 月份；参考文献的标注及书写采用通用国标，写明文献的作者、名称、期

刊名、期刊的出版年份、卷、期及页码。正文中的标注序号与“参考文献”中的序号必须确保一致。

5、对某一专题的综述内容应全面且高度概括，并应有个人的总结或观点，尽可能指出该专题目前存在的问题及解决问题的方法。

6、提交文献综述的打印稿和电子文档，文档需标明学生的班级、学号、姓名。

制定人：侯朝辉

审核人：周宁波

有机化学 课程简介

课程名称	有机化学				
英译名称	Chromatographia and Spectroscopy				
课程代码		开设学期	六		
安排学时	36		赋予学分	2	
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	基础化学	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	有机波谱分析				
教材出版信息	南开大学出版社，2009年9月第3版，书号：ISBN 978-7-307-07071-4				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
廖德仲	男	硕 士	硕 士	教 授	
杨 涛	女	学 士	硕 士	副教授	10
华 杰	男	博 士	博 士	高 工	
杨长安	男	博 士	博 士	讲 师	
许 友	男	学 士	硕 士	讲 师	
课程简介					
<p>本课程主要介绍各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途、来源和制备方法；各类官能团的特性，取代反应、加成反应、消除反应、重排反应、协同反应、氧化还原反应等各种类型有机反应的反应原理、反应条件及其影响因素、应用范围；有机结构理论，重要的反应机理，尤其是各类化合物的结构与反应性关系；有机分子的立体化学概念，天然产物，有机合成；有机化合物的分离鉴定，有机化合物的结构测定等。要求学生掌握有机化合物的系统命名原则、各类有机化合物的性质、结构与反应性的关系、立体化学知识、有机化合物的分离鉴定方法、运用化学方法及波谱技术测定有机化合物的结构，初步掌握有机合成技术，掌握有机结构理论及重要有机反应机理。</p>					

有机化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学、应用化学、制药工程与生物工程、化学工程各方向

课程代码：17000312、17000413

学时分配：36+36

赋予学分：2+2

先修课程：无机化学

后续课程：中级有机化学、谱学原理

二、课程性质与任务

有机化学是研究有机化合物的组成、结构、性质、反应机理、制备合成及有机结构分析等相关问题的基础科学，是理论和实践并重的学科，是“有机合成化学”、“高等有机化学”、“立体结构化学”和相关专业课程的基础课程。同时也是基础化学的支柱学科。

三、教学目的与要求

培养学生掌握基础知识、理论和基本实验技能的能力，创新思维和综合分析、应用的意识、独立学习的方法和途径。教学培养学生：

1、熟练读出各种常见有机物的名称，写出结构式，掌握有机物的立体结构、异构及构象等。

2、运用有机物的结构理论，分析一般有机物的结构和性质的关系。

3、重点掌握有代表性的典型有机反应和实例，增加有机化学发展的前沿内容，了解与有机化学密切相关的生物化学、天然有机物等渗透学科知识。

4、适度理解基本有机反应机理，列举实验事实，分析其结构、反应特征，找出貌似千差万别的反应的共同特征规律。增强学生的学习兴趣，提高学生分析问题、解决问题的能力。

5、初步掌握运用现代有机分析手段，推断有机物的结构特征，用化学方法分离，检测一般有机物或其官能团，根据化学实验结果，推导有机物的结构。

本课程的重点

1、有机物的结构及结构理论：运用价键理论，分子轨道理论等解释分子的平面结构、立体结构、动态立体结构、各类异构现象及构象。运用分子的电子效应和空间效应，解释化合物的结构与性质的关系特征。

2、官能团为主线的化学反应：将有机物以官能团分类，重点掌握各类官能团有代表性的典型反应，并掌握这些典型反应的适用范围和限制条件，将相关的有机化学反应联系串接。用反推法剖析，解开有机合成的难题。

3、有机化学反应机理：适度掌握许多重要反应的反应机理，列举实验事实，找出反应的特征和规律，进行逻辑推理，从机理上掌握反应。

四、课程内容及学时分配

(一) 课程内容

第一章 绪论

1、有机化学的研究对象及有机化学的重要性。

2、价键理论的要点及共价键的属性。

3、诱导效应产生的原因、传递方式和方向。

4、有机化合物的分类方法。

5、有机化合物的研究方法。

6、有机化学的分子结构和结构式的表示法。

第二章 烷烃

1、碳正四面体的概念、 sp^3 杂化和 σ 键的形成及特点，建立有机分子的空间概念。

2、饱和烃的命名法和同分异构，基、碳、氢的类型。

3、构象产生的原因和构象表达式，了解环己烷和一取代环己烷的构象及构象之间的能量关系。

4、用分子间力说明烷烃物理性质上存在的规律性的变化，通过烷烃结构上的特点来说明烷烃化学性质上的相对稳定性，并掌握烷烃的主要化学反应及甲烷的有关知识。

5、烷烃的光卤化反应历程，不同卤素对烷烃光卤化反应的活性及其解释，不同类型氢的活性。

6、烷烃的主要来源。

第三章 脂环烃

1、脂环烃的分类和命名。

2、脂环烃的结构。1、张力学说和环丙烷的结构。2、脂环化合物的顺反异构。

3、脂环烃的性质。小环的加成反应。

4、构象分析：环己烷和取代环己烷的构象（船式和椅式，直立键和平伏键），了解十氢化萘的构象。

第四章 烯烃

1、烯烃的同分异构体及命名。

2、烯烃的分子结构、 sp^2 杂化、 π 键。

3、烯烃的化学性质。

4、烯烃的亲电加成反应历程和游离基加成反应历程及诱导效应。

5、烯烃的来源

6、烯烃的制法

第五章 炔烃和二烯烃

1、炔烃的分子结构、。

2、炔烃的化学性质。

3、炔烃的重要代表物—乙炔。

4、共轭二烯的结构、特征及化学性质。

5、共轭效应及对有机化合物结构、性质的影响。

第六章 芳烃

1、苯环的结构特征，价键理论和分子轨道理论的定性解释。

2、芳香烃及其衍生物的同分异构和命名。

3、单环芳烃的物理性质。

4、苯及其同系物的化学性质。

5、苯环上亲电取代反应历程，能熟练应用取代基定位规律。

6、萘的结构与性质，了解几种多环芳烃。

7、芳香性概念，休克尔规则，会判断非苯芳烃的芳香性。

8、共振论的要点，会写共振式，区别 Lewis 式和共振式。

第七章 立体化学

1、物质产生旋光性的原因，掌握分子结构与对映异构的关系。

2、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。

3、构型的 R/S 表示法。

4、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。

5、立体化学在研究反应历程中的应用和外消旋体的拆分。

第八章 卤代烃

1、卤代烃的分类，同分异构体和命名

2、重要的亲核取代反应及其应用(水解 氨解 醇解 与 $AgNO_3$ 及氰化钠的反应)

3、 SN_1 、 SN_2 反应的动力学；立体化学及影响因素(烃基结构，试剂的亲核性，离去基团及溶剂)；理解 SN_1 、 SN_2 历程的竞争，了解离子对理论及邻基参与

4、卤代烃与金属反应，重点掌握格氏试剂的制法和性质，有机锂试剂及铜锂试剂的制法和应用。

5、卤代烃的消除反应和扎依采夫规则。

6、卤代烃的制法 (NBS 试剂的溴代，氯甲基化)

7、不饱和卤代烃的三种类型及反应活性。

8、重要卤代烃的制法和用途。

9、卤代烃的特性及应用。

第九章 醇、酚

1、醇、酚分类及命名。

2、氢键对熔、沸点，水溶性等的影响。

3、醇，酚结构特点，比较醇，酚酸性。

4、醇、酚化学性质。

5、醇、酚醚制备方法

第十章 醚和环氧化合物

醚和环氧化合物的命名、化学性质及制备方法

第十一章 醛和酮

1、醛酮的结构、分类和命名。

2、醛酮的物理性质。

3、醛酮与氢氰酸、格氏试剂、醇、亚硫酸氢钠及氨的衍生物的亲核加成反应。 α -H 的卤代、碘仿、羟醛(酮)缩合反应，催化加氢、负氢离子的亲核加氢、克莱门森还原法及黄鸣龙改进法的还原反应，贝克曼重排反应，托伦试剂、费林试剂及其它氧化剂与醛酮的氧化反应及区别。不含 α -H 的醛的康尼查罗歧化反应。

4、醛酮的制法

第十二章 核磁共振和质谱

1、核磁共振和质谱产生的基本原理

2、典型有机物的核磁谱图和质谱解析

第十三章 红外与紫外光谱

1、核磁共振和质谱产生的基本原理

2、典型有机物的核磁谱图和质谱解析

第十四章 羧酸

1、羧酸的命名

2、羧酸的酸性

3、羧酸的化学性质及制备方法

4、羟基酸

第十五章 羧酸衍生物

1、结构、命名及物理性质

2、羧酸衍生物之间的相互转化

3、亲核取代反应的机理和反应活性

4、与金属试剂的反应

第十六章 羧酸衍生物涉及碳负离子的反应及在合成中的应用

- 1、 α 氢的酸性和互变异构
- 2、酯缩合及在合成反应中的应用
- 3、丙二酸二乙酯、三乙和其他酸性氢化合物的亲核取代反应及在合成中的应用。
- 4、涉及碳负离子的几类典型反应

第十七章 胺

- 1、结构、命名及物性
- 2、胺的制备
- 3、胺的化学性质
- 4、重氮化反应和重氮盐

第十九章 碳水化合物

- 1、单糖的结构和化学性质
- 2、双糖

第二十章 杂环化合物

- 1、杂环化合物的分类和命名
- 2、具有代表性的五元、六元杂环的结构和化学性质以及杂环化合物的芳香性。
- 3、杂环化合物的合成

(二) 学时分配

章节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
学时	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	6

章节	1	1	1	1	1	1	1	2			
学时	3	3	3	3	6	6	2	4			

五、教学设备和设施

多媒体教室 教学模型

六、课程考核与评估

有机化学是一门理论性较强的基础理论课，其考核为理论考试。本课程分两学期开课，闭卷形式考试。

成绩评定 平时成绩： 20%

期末考试： 80%

七、附录

选用教材

王积涛主编，《有机化学》(第三版)，南开大学出版社，2009.12

参考书

邢其毅等编，《基础有机化学》(第二版)，高等教育出版社

袁履冰主编，《有机化学》，高等教育出版社：（面向 21 世纪）（教委二等奖）。

徐寿昌主编，《有机化学》，高等教育出版社

高鸿宾，有机化学，高教出版社，（面向 21 世纪教材）2000 年

郭灿城 有机化学，科学出版社，2001 年

制定人：廖德仲

审核人：周宁波

有机化学 课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应化、制药、生物工程、化学工程专业的本科学士；

二、考核目的

有机化学是研究有机化合物的组成、结构、性质、反应机理、制备合成及有机结构分析等相关问题的基础科学，是理论和实践并重的学科，是“有机合成化学”、“高等有机化学”、“立体结构化学”和相关专业课程的基础课程。同时也是基础化学的支柱学科。本课程的考核目的是了解学生对上述问题的掌握情况。

三、考核形式与方法

本课程分两学期开课，为考试课，闭卷形式考试。

四、课程考核成绩构成

成绩评定为：平时作业成绩占 20%，期末闭卷考试成绩占 80%。

五、考核内容与要求

要求学生掌握有机化学的基本理论、基本知识和基本技能，重点考查典型有机化合物的命名、结构特征、各种官能团的性质、结构与性质的关系、官能团的相互转换、主要官能团的定性定量分析、化合物的波谱分析及有机化合物的合成等。使学生具有对化工（化学）类技术工作的适应能力和开发创新能力的作用。

六、样卷

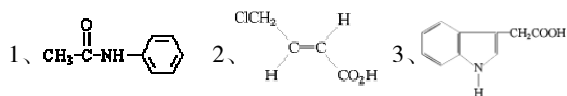
化学化工学院《有机化学(下)》课程考试试题(A)

2009-2010 学年 第一学期 化学 08-1BS、应化 08-1BF、

制药 08-1BF 班级

时量：120 分钟，总分 100 分，考试形式：闭卷

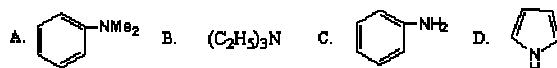
一、命名或写出下列化合物的结构式（每题 2 分，共 12 分）



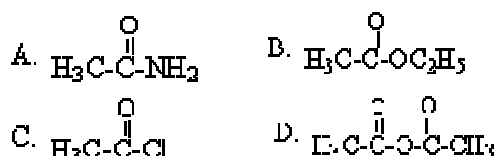
4、5-己酮酸 5、2-咪喃甲醛 6、硝基甲烷

二、单选题（选择符合条件的答案，每空 2 分，共 22 分）

1、比较下列化合物的碱性最强的是（ ），最弱的是（ ）。



2、比较下列化合物中水解速率最快的是（ ），最慢的是（ ）。



3、下列化合物中不能和饱和 $NaHSO_3$ 水溶液加成？（ ）

A: 异丙醇 B: 丙酮
C: 乙醛 D: 环己酮

4、将 $CH_3CH=CHCHO$ 氧化成 $CH_3CH=CHCOOH$ 选择下列哪种试剂较好？（ ）

A: 酸性 $KMnO_4$ B: $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$
C: 托伦斯试剂 D: HNO_3

5、下列化合物酸性最强的是（ ）。

A: C_6H_5OH B: CH_3COOH
C: F_3CCOOH D: $ClCH_2COOH$

6、下列化合物加热后形成内酯的有？（ ）

A: β -羟基丁酸 B: 乙二酸
C: σ -羟基戊酸 D: α -羟基丙酸

7、下列化合物不能发生坎尼扎罗反应的是：（ ）。

A: 糠醛 B: 甲醛
C: 乙醛 D: 苯甲醛

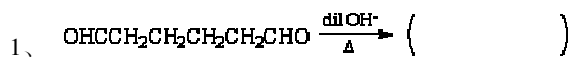
8、下列化合物能发生碘仿反应的是（ ）

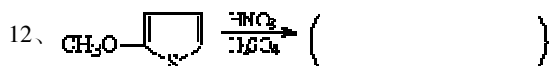
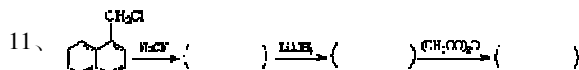
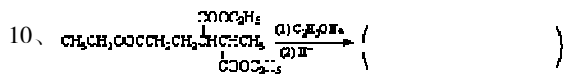
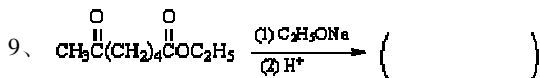
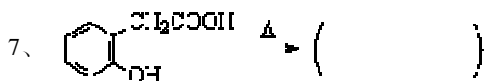
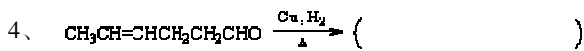
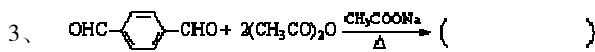
A. 2-丁酮 B. 乙酸
C. 苯甲醛 D. 丙醛

9、下列化合物硝化反应的活性大小排列顺序，正确的是（ ）

A. 吡咯 > 咪喃 > 噻吩 > 吡啶 > 苯；
B. 吡咯 > 咪喃 > 噻吩 > 苯 > 吡啶；
C. 咪喃 > 吡咯 > 噻吩 > 吡啶 > 苯； D. 咪喃 > 吡咯 > 噻吩 > 苯 > 吡啶

三、完成下列化学反应（每空 2 分，共 34 分）

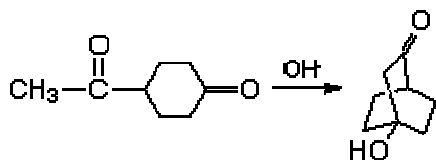




四、用简单的化学方法区别下列化合物 (每题 4 分, 共 8 分)

- (A) 2-戊醇 (B) 戊醇
(C) 3-戊酮 (D) 戊酸
- (A) 硝基苯 (B) 苯胺
(C) N-甲基苯胺 (D) N,N-二甲苯胺

五、写出下列反应的机理 (共 5 分)



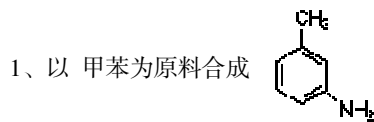
六、推导结构题 (共 4 分)

某化合物分子式为 $C_4H_8O_2$, 其红外光谱与核磁共振谱数据如下:

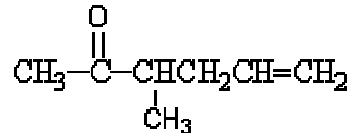
红外光谱: 在 $3200 \sim 3500\text{cm}^{-1}$ (宽, 强), 1715cm^{-1} (强), 1230cm^{-1} (强) 处有吸收峰。

核磁共振谱: $\delta = 1.2$ (二重峰, 6H), $\delta = 2.7$ (七重峰, 1H), $\delta = 11.0$ (单峰, 用 D_2O 处理后消失), 试确定该化合物的构造式。

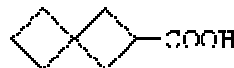
七、由指定原料及必要试剂合成 (每题 5 分, 共 15 分)



2、从乙酰乙酸乙酯及必要试剂合成



3、由丙烯经丙二酸二乙酯法合成:



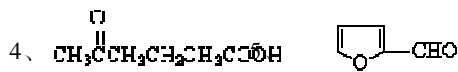
化学化工学院《有机化学(下)》课程
考试试题(A)答案

2009-2010 学年 第一学期 化学 08-1BS、
应化 08-1BF、制药 08-1BF 班级

时长: 120 分钟, 总分 100 分, 考试形式: 闭卷

一、命名或写出下列化合物的结构式 (每题 2 分, 共 12 分)

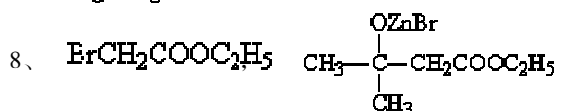
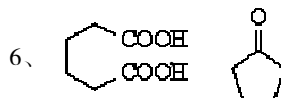
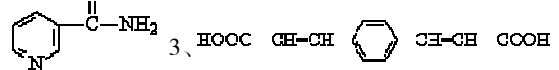
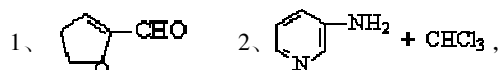
- 乙酰苯胺
- (E)-4-氯-2-丁烯酸
- β -吡啶乙酸



二、单选题 (选择符合条件的答案, 每空 2 分, 共 22 分)

BDCAAC / CCCAB

三、完成下列化学反应 (每空 2 分, 共 34 分)



中级无机化学 课程简介

课程名称	中级无机化学				
英译名称	Middle Inorganic Chemistry				
课程代码	17D01415	开设学期	五		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础教研室	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	中级无机化学				
教材出版信息	高等教育出版社，2004年7月第1版，书号：ISBN 7-04-014444-1				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
余红霞	女	研究生	学 士	副教授	26
课程简介					
<p>中级无机化学是为化学本科高年级学生在学完无机化学、有机化学、物理化学、分析化学等先行课程后继续学习无机化学而设计的一门课程，是在较高理论水平上研究现代无机研究领域物质的结构和性能关系的科学。教学目的是使学生能综合运用基础化学的理论知识解答无机化学的问题，掌握和了解无机化学领域的最新研究成果及其应用，使无机化学的知识面，理论水平有一个大的拓宽和提高，并初步掌握无机物研究的基本方法。内容涉及无机化学发展方向、近代酸碱理论、超酸和非水溶剂中的酸碱反应、晶体场理论、金属羰基化合物、夹心化合物、原子簇化合物、超导体、生物无机化学等内容。主要内容有：酸碱理论和非水溶液化学、配位化学、过渡金属非经典配合物、原子簇化合物、固态无机化学、生物无机化学六大部分内容。</p>					

中级无机化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学、应用化学方向

课程代码：17D01415

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：中学化学、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学

后续课程：结构化学等

二、课程性质与任务

中级无机化学是化学化工系化学专业的限选课程之一。通过本课程的学习，使学生能综合运用基础化学的理论知识解答无机化学的问题，掌握和了解无机化学领域的最新研究成果及其应用，使无机化学的知识面，理论水平有一个大的拓宽和提高，并初步掌握无机物研究的基本方法。

三、教学目的与要求

(1) 了解无机化学发展现状、前沿研究方向、无机物研究的基本方法。

(2) 掌握四大酸碱理论及应用。

(3) 掌握配位化学、过渡金属非经典配合物、原子簇、固体无机化学、生物无机化学的基本知识、基础理论及应用。

四、教学内容与安排

导论(2学时)

无机化学的沿革与复兴；无机化学发展现状和未来方向；现代无机化学发展的特点；无机物研究的基本方法。

第一章 酸碱理论和非水溶液化学(6学时)

概述：早期酸碱概念。

近代酸碱理论：

阿仑尼乌斯水-离子理论；酸；碱；酸碱定量标度。

布朗斯特-劳莱质子理论；质子酸；质子碱；共轭酸碱对；酸碱反应实质。

溶剂体系理论；自电离；用溶剂体系理论解释在水溶剂中、液氨中、液态 BrF_3 中、液态 SO_2 中的酸碱反应。

路易斯酸碱理论；常见路易斯酸、路易斯碱。

酸碱强度：影响因素；气态二元氢化物；气态二元氢化物的取代产物；水系酸碱；鲍林通式；氨系酸碱；Lewis 酸碱强度；硬软酸碱理论：(HSAB 原理)；超酸；拉平

效应；区分效应；酸度函数；超酸强度；超酸类型；超酸应用。

非水溶液化学：非水溶剂中的酸碱反应；酸性溶剂中的酸碱反应、碱性溶剂中的酸碱反应。

第三章 配位化学(8学时)

配合物的基本概念：配合物；配合物研究问题；配合物组成；配合物命名。

配合物的异构：几何异构；旋光异构；其他异构(配位异构、电离异构、键合异构)

配合物的制备：加成制备；取代制备；氧化还原反应制备。

配合物中的成键作用与电子结构：配合物化学键理论；晶体场理论；分裂能 Δ ；晶体场稳定化能 CFSE；八面体场(O_h 场)与分裂能；四面体场(T_d 场)与分裂能；影响 Δ_0 的因素；配离子电子构型与配合物的磁性；高低自旋构型的预言；配位场理论(LFT 或 ACFT)；LFSE 的计算。

第四章 过渡金属非经典配合物(6学时)

有机金属化合物定义；分类。

金属羰基化合物：定义；有效原子序数规则(EAN 规则或 18 电子规则)；金属羰基化合物的制备、性质；应用；金属羰基化合物对化学键的影响；反馈 π 键； π 酸配合物。

烯烃、炔烃配合物(π 配合物)：蔡斯盐合成、结构； σ - π 协同效应。

夹心化合物：定义；二茂铁的性质。

第五章 原子簇化合物(4学时)

金属原子簇：金属原子簇化合物定义；制备；结构；金属原子簇化合物的应用。

硼原子簇：硼烷；硼烷的制备；硼烷的结构类型；Wade 规则；Wade 规则应用。

第六章 固态无机化学(4学时)

无机材料；新型的光导纤维；高温超导体；超导体重要特性；作为超导的物质。

复合金属氧化物；非计量化合物；富勒烯 C_{60} ； C_{60} 的重要应用。

第十一章 生物无机化学(6学时)

生物无机化学的定义；生命必需元素；载氧体：天然载氧体、蚯蚓血红蛋白、血蓝蛋白；氧化还原酶；细胞色

素 P-450; 过氧化氢酶和过氧化物酶; 超氧化物歧化酶 SOD; SOD 重要作用; 生物无机与医药; “顺铂”; “反铂”; “顺铂”药物抗肿瘤作用。

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷, 开卷

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

教学参考文献目录

中级无机化学	朱文祥	高等教育出版社
中级无机化学	朱文祥、刘鲁美	
北京师范大学出版社		
中级无机化学	项斯芬、姚光庆	
北京大学出版社		
生物无机化学原理	杨频、高飞	科学出版社
生物无机化学	郭子建	科学出版社
教学网络提示		

制定人: 余红霞

审核人: 周宁波

中级无机化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学应用化学专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷，开卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

导论

无机化学的沿革与复兴；无机化学发展现状和未来方向；现代无机化学发展的特点；无机物研究的基本方法。

第一章 酸碱理论和非水溶液化学

概述：早期酸碱概念。

近代酸碱理论：

阿伦尼乌斯水-离子理论；酸；碱；酸碱定量标度。

布朗斯特-劳莱质子理论；质子酸；质子碱；共轭酸碱对；酸碱反应实质。

溶剂体系理论；自电离；用溶剂体系理论解释在水溶液中、液氨中、液态 BrF_3 中、液态 SO_2 中的酸碱反应。

路易斯酸碱理论；常见路易斯酸、路易斯碱。

酸碱强度：影响因素；气态二元氢化物；气态二元氢化物的取代产物；水系酸碱；鲍林通式；氨系酸碱；Lewis 酸碱强度；硬软酸碱理论：(HSAB 原理)；超酸；拉平效应；区分效应；酸度函数；超酸强度；超酸类型；超酸应用。

非水溶液化学：非水溶剂中的酸碱反应；酸性溶剂中的酸碱反应、碱性溶剂中的酸碱反应。

第三章 配位化学

配合物的基本概念：配合物；配合物研究问题；配合物组成；配合物命名。

配合物的异构：几何异构；旋光异构；其他异构（配位异构、电离异构、键合异构）

配合物的制备：加成制备；取代制备；氧化还原反应制备。

配合物中的成键作用与电子结构：配合物化学键理论；晶体场理论；分裂能 Δ ；晶体场稳定化能 CFSE；八面体场 (O_h 场) 与分裂能；四面体场 (T_d 场) 与分裂能；影响 Δ_0 的因素；配离子电子构型与配合物的磁性；高低自旋构型的预言；配位场理论 (LFT 或 ACFT)；LFSE 的计算。

第四章 过渡金属非经典配合物

有机金属化合物定义；分类。

金属羰基化合物：定义；有效原子序数规则 (EAN 规则或 18 电子规则)；金属羰基化合物的制备、性质、应用；金属羰基化合物对化学键的影响；反馈 π 键； π 酸配合物。

烯炔、炔炔配合物 (π 配合物)；蔡斯盐合成、结构； σ - π 协同效应。

夹心化合物：定义；二茂铁的性质。

第五章 原子簇化合物

金属原子簇：金属原子簇化合物定义；制备；结构；金属原子簇化合物的应用。

硼原子簇：硼烷；硼烷的制备；硼烷的结构类型；Wade 规则；Wade 规则应用。

第六章 固态无机化学

无机材料；新型的光导纤维；高温超导体；超导体重要特性；作为超导的物质。

复合金属氧化物；非计量化合物；富勒烯 C_{60} ； C_{60} 的重要应用。

第十一章 生物无机化学

生物无机化学的定义；生命必需元素；载氧体：天然载氧体、蚯蚓血红蛋白、血蓝蛋白；氧化还原酶；细胞色素 P-450；过氧化氢酶和过氧化物酶；超氧化物歧化酶 SOD；SOD 重要作用；生物无机与医药；“顺铂”；“反铂”；“顺铂”药物抗肿瘤作用。

六、样卷

《中级无机化学》期考试题

一、名词释义 (10分)

- 1、区分效应:
- 2、HSAB 原理:
- 3、光谱化学序列:
- 4、晶体场稳定化能 CFSE:
- 5、金属羰基化合物:

二、填空题 (20分)

1、现代无机化学发展的三个主要特点是 (1) (2) (3)。

2、无机物研究的步骤是 (4) (5) (6)。

3、写出硫氰化一氯·一硝基·二(乙二胺)合钴(III)的化学式为 (7), 配离子是 (8), 中心离子为 (9), 配位体为 (10)、(11)、(12), 配位数为 (13)。

4、反馈 π 键是指由 (14) 所形成的键。

5、下列各配合物按其成键特征, 分别属于经典配合物是 (15), 螯合物的是 (16), π 配合物的是 (17), π -酸配合物的是 (18), 原子簇化合物的是 (19)。

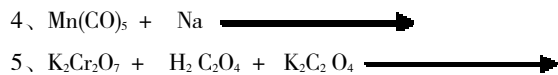
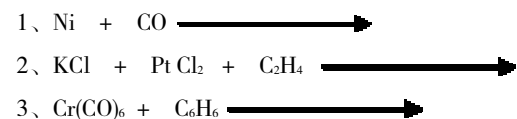
- A、Ni(CO)₄ B、K₃[Fe(CN)₆]
 C、K₂Re₂Cl₈
 D、[Co(III)-EDTA]⁻ E、K[P₃(C₂H₄)Cl₃]

6、SOD 是指 (20)。

三、命名下列配合物 (10分)

- 1、[Cr(NH₃)₄]SO₄ 2、K₄[Fe(CN)₆]
- 3、[Co(NH₃)₅Cl]Cl₂ 4、[Co(en)₂(ONO)Cl]NCS
- 5、Fe(CO)₅

四、完成下列反应 (10分)



五、简答题 (20分)

- 1、什么叫超导? 有何特性? 哪些物质可作为超导材料?
- 2、何谓超酸? 下列物质中哪些属于超酸?
CH₃COOH H₂SO₄ HNO₃ HClO₄ HCl
HF HSO₃F · SbF₅
- 3、金属原子簇化合物有何结构特征?
- 4、什么叫 18 电子规则? 并以此分析 Ni(CO)₄、Fe(CO)₅、V(CO)₆ 的稳定性?

六、制备题 (20分)

试以 CoCl₂ · 6H₂O 为原料, 以活化了的活性炭作为催化剂, 在 NH₃、NH₄Cl 水溶液体系中制备 [Co(NH₃)₆]Cl₃ 配合物, 请简要回答下列问题:

- 1、为什么选择 CoCl₂ · 6H₂O 为起始原料?
- 2、设计制备 [Co(NH₃)₆]Cl₃ 的合成路线, 并写出总方程式
- 3、为何加入活性炭作催化剂?
- 4、写出 [Co(NH₃)₆]Cl₃ 中配离子的空间构型, 并写出中心离子 Co(III) 的 d 电子在 Oh 场中的分裂情况 (图示), 并判断配合物的高低自旋和磁性, 计算其晶体场稳定化能。已知 $\Delta_o = 23000\text{cm}^{-1}$, $P = 17800\text{cm}^{-1}$ 。

七、综合题 (10分)

- 1、判断下列配离子的高低自旋构型:
①CoF₆³⁻ ②Fe(CN)₆⁴⁻ ③[Co(H₂O)₆]³⁺
- 2、运用 Wade 规则判断 B₁₀H₁₄ 所属的结构类型?
- 3、什么叫生物无机化学? 它的研究范畴有哪些? 为何“顺铂”药物具有抗肿瘤活性而“反铂”不具备?

制定人: 余红霞
审核人: 周宁波

分析化学 课程简介

课程名称	分析化学				
英译名称	Analytical Chemistry				
课程代码	17D00513	开设学期	三		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	分析化学				
教材出版信息	高等教育出版社，2006年7月第5版，书号：ISBN 978-7-04-019382-4				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周宁波	男	研究生	博 士	副教授	18 年
课程简介					
<p>分析化学是化学、应用化学专业必修的四大基础化学之一，又是一门理论性和实践性并重的课程。它是以化学反应为基础来确定物质的化学组成，测量各组分的含量以及表征物质的化学结构的学科。课程主要包括定性分析、定量分析和结构分析。定性分析的任务是鉴定物质由哪些元素、原子团或化合物所组成；定量分析的任务是测量物质中有关成分的含量（定量分析主要包括：酸碱滴定法、络合滴定法、氧化还原滴定法、重量分析法、沉淀滴定法）</p>					

分析化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学、应用化学

课程代码：17D00513

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：中学化学、无机化学、有机化学

后续课程：物理化学等

二、课程性质与任务

分析化学是化学化工系的基础课程之一。通过本课程的学习，要求学生掌握分析化学的基本理论，准确树立量的概念，对近代分析方法有所了解，并初步具有分析问题和解决问题的能力。

三、教学目的与要求

(1) 掌握常量组分定量分析的基本知识、基本理论和基本分析方法。

(2) 掌握分析测定中的误差来源、误差的表征及初步学会实验数据的统计处理方法。

(3) 了解定量分析中常用分离方法的原理及应用。

(4) 了解分光光度法的原理及应用。

四、教学内容与安排

第一章 定量分析概论 (4 学时)

定量分析过程，定量分析结果的表示方法；滴定分析法的特点和主要滴定方法；滴定分析对化学反应的要求；基准物质必备的条件；标准溶液的配制与标定；滴定分析的几种滴定方式；滴定分析的计算。

准确度与精密度，误差与偏差，系统误差和随机误差；有效数字及其运算原则。

第二章 酸碱滴定法 (10 学时)

(1) 酸碱平衡

酸碱质子理论及酸碱共轭关系。

酸碱反应平衡常数： K_a 、 K_b 和 K_b' ；活度与浓度（Debye Huckel 方程）；热力学常数、浓度常数和混合常数。

酸碱物质在水溶液中各种存在形式的分布：分析浓度和平衡浓度；一元酸碱和多元酸碱的分布系数和分布图；分布系数与优势区域图的实际应用。浓度对数图*。

溶液平衡的基本原则（物料平衡、电荷平衡、质子条件）。

酸碱溶液 pH 值的计算方法：强酸（碱）溶液；一元弱酸（碱）溶液；强酸（碱）与弱酸（碱）的混合溶液；两性物质及弱酸弱碱混合溶液；多元酸（碱）溶液；弱酸及其共轭混合溶液。

酸碱缓冲溶液：缓冲容量及缓冲范围；常用缓冲溶液及配制方法。

(2) 酸碱滴定法

酸碱指示剂：指示剂变色原理、变色范围；影响指示剂变色范围的因素；常用酸碱指示剂；混合指示剂。

强酸碱与一元弱酸（碱）的滴定曲线；一元弱酸（碱）滴定可能性的判据；一元强酸（碱）和弱酸（碱）混合溶液的分别滴定可能性的判据；多元酸（碱）逐级滴定的可能性的判据；各类滴定指示剂的选择。

终点误差：代数法计算强酸（碱）滴定的终点误差、弱酸（碱）的终点误差、多元酸（碱）滴定的终点误差；误差公式及其应用。

酸碱滴定法的应用： CO_2 在酸碱滴定中的影响；酸碱滴定法应用示例；线性滴定法简介*。

第三章 络合滴定法 (6 学时)

概述：氨羧络合剂；EDTA 的性质及在滴定分析中的应用。

络合平衡：络合物的稳定常数；络合物各存在形式在水溶液中的分布（分布图）；主反应和副反应；络合反应的副反应系数（ α_M 、 α_Y 和 α_{MY} ）；络合物的条件稳定常数；金属离子缓冲溶液和配位体缓冲溶液简介。

络合滴定原理：络合滴定的滴定曲线；金属指示剂变色原理及影响指示剂变色点的因素；常用金属指示剂；终点误差公式及其应用。

单一金属离子的络合滴定：滴定的可能性；滴定的适宜 pH 范围；滴定的最佳 pH 值。

混合金属离子的选择性滴定：分别滴定的可能性及酸度控制；使用掩蔽剂进行选择性滴定；其他滴定剂的应用。

络合滴定的应用：各种络合滴定方式；EDTA 标准溶液的配制和标定。

第四章 氧化还原滴定法 (6 学时)

概述：氧化还原反应的特点；条件电位及影响条件电位的因素（盐效应、酸效应、络合效应、生成沉淀的影响）；氧化还原反应平衡常数及进行的程度。

氧化还原反应历程及反应速度：影响氧化还原反应速度的因素；催化反应与诱导反应。

氧化还原滴定：氧化还原滴定曲线（化学计量及滴定突跃）；氧化还原滴定用指示剂（指示剂的类型、变色原理及常用指示剂）；氧化还原滴定前的预处理。

氧化还原滴定结果的计算。

主要氧化还原滴定法的原理、特点及应用：高锰酸钾法；重铬酸钾法；碘量法；溴酸钾法；铈量法

第五章 重量分析法和沉淀滴定法（6学时）

重量分析法的分类及特点；沉淀重量分析法的步骤；重量分析法对沉淀形式和称量形式的要求；重量因数及重量分析结果的计算。

沉淀的溶解度及影响因素：溶解度和固有溶解度；溶度积和条件溶度积；影响沉淀溶解度的因素。

沉淀的形成和沉淀的类型：沉淀的类型；沉淀的形成过程；Von Weimam 公式及应用。

影响沉淀纯度的主要因素：共沉淀；后沉淀；共沉淀对分析结果的影响；减少共沉淀的方法。

沉淀条件的选择：晶形沉淀形成条件的选择；无定形沉淀形成条件的选择；均相沉淀法。

有机沉淀剂概述：有机沉淀剂的特点和意义；有机沉淀剂的分类和应用简介。

常用沉淀滴定法的原理、特点及应用；Mohr 法；Volhard 法；Fajans 法。

第六章 吸光光度法（4学时）

概述：吸光光度法的意义和应用；光的基本性质及在分析化学中的应用；可见光吸收光谱的产生及特征。

吸光光度法的基本原理：Lamber-Beer 定律；吸光度的加和性；消光系数和桑德尔灵敏度的定义和意义；偏离比尔定律的原因。

比色和分光光度法仪器的原理、构造；目视比色法；光电比色法；分光光度计。

显色反应及影响因素：吸光光度法对显色反应的要求；影响显色反应的主要因素；重要的显色剂；多元络合物显色体系简介。

光度法测量误差及测量条件的选择：仪器测量误差对分析结果的影响；适宜吸光度范围的控制；入射光波长和参比溶液的选择。

吸光光度法在定量分析中的应用：工作曲线法；差示分光光度法；多组分分析；光度滴定法；络合物组成的确定；有机试剂的酸碱离解常数的测定；其它方面应用简介*；双波长分光光度法。

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试，闭卷，开卷

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

教学参考文献目录

定量分析化学简明教程	彭崇慧等	北京大学出版社
化学平衡与滴定分析	高华寿等	高等教育出版社
化学分析原理	张锡瑜等	科学出版社
定量化学分析	李龙泉等	中国科技大学出版社
分析化学	林树昌、胡乃非	高等教育出版社
化学分析	邹明珠等	吉林大学出版社
分析化学	容庆新、陈淑群	
中山大学出版社		
教学网络提示		

制定人：周宁波

审核人：周宁波

分析化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学与应用专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学与应用专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学与应用专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷，开卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 定量分析概论

定量分析过程，定量分析结果的表示方法；滴定分析法的特点和主要滴定方法；滴定分析对化学反应的要求；基准物质必备的条件；标准溶液的配制与标定；滴定分析的几种滴定方式；滴定分析的计算。

准确度与精密度，误差与偏差，系统误差和随机误差；有效数字及其运算原则。

第二章 酸碱滴定法

(1) 酸碱平衡

酸碱质子理论及酸碱共轭关系。

酸碱反应平衡常数： K_a 、 K_b 和 K_f ；活度与浓度（Debye Huckel 方程）；热力学常数、浓度常数和混合常数。

酸碱物质在水溶液中各种存在形式的分布：分析浓度和平衡浓度；一元酸碱和多元酸碱的分布系数和分布图；分布系数与优势区域图的实际应用。浓度对数图*。

溶液平衡的基本原则（物料平衡、电荷平衡、质子条件）。

酸碱溶液 pH 值的计算方法：强酸（碱）溶液；一元弱酸（碱）溶液；强酸（碱）与弱酸（碱）的混合溶液；

两性物质及弱酸弱碱混合溶液；多元酸（碱）溶液；弱酸及其共轭混合溶液。

酸碱缓冲溶液：缓冲容量及缓冲范围；常用缓冲溶液及配制方法。

(2) 酸碱滴定法

酸碱指示剂：指示剂变色原理、变色范围；影响指示剂变色范围的因素；常用酸碱指示剂；混合指示剂。

强酸碱与一元弱酸（碱）的滴定曲线；一元弱酸（碱）滴定可能性的判据；一元强酸（碱）和弱酸（碱）混合溶液的分别滴定可能性的判据；多元酸（碱）逐级滴定的可能性的判据；各类滴定指示剂的选择。

终点误差：代数法计算强酸（碱）滴定的终点误差、弱酸（碱）的终点误差、多元酸（碱）滴定的终点误差；误差公式及其应用。

酸碱滴定法的应用： CO_2 在酸碱滴定中的影响；酸碱滴定法应用示例；线性滴定法简介*。

第三章 络合滴定法

概述：氨羧络合剂；EDTA 的性质及在滴定分析中的应用。

络合平衡：络合物的稳定常数；络合物各存在形式在水溶液中的分布（分布图）；主反应和副反应；络合反应的副反应系数（ α_M 、 α_Y 和 α_{MY} ）；络合物的条件稳定常数；金属离子缓冲溶液和配位体缓冲溶液简介。

络合滴定原理：络合滴定的滴定曲线；金属指示剂变色原理及影响指示剂变色点的因素；常用金属指示剂；终点误差公式及其应用。

单一金属离子的络合滴定：滴定的可能性；滴定的适宜 pH 范围；滴定的最佳 pH 值。

混合金属离子的选择性滴定：分别滴定的可能性及酸度控制；使用掩蔽剂进行选择性滴定；其他滴定剂的应用。

络合滴定的应用：各种络合滴定方式；EDTA 标准溶液的配制和标定。

第四章 氧化还原滴定法

概述：氧化还原反应的特点；条件电位及影响条件电位的因素（盐效应、酸效应、络合效应、生成沉淀的影响）；氧化还原反应平衡常数及进行的程度。

氧化还原反应历程及反应速度：影响氧化还原反应速度的因素；催化反应与诱导反应。

氧化还原滴定：氧化还原滴定曲线（化学计量及滴定突跃）；氧化还原滴定用指示剂（指示剂的类型、变色原理及常用指示剂）；氧化还原滴定前的预处理。

氧化还原滴定结果的计算。

主要氧化还原滴定法的原理、特点及应用：高锰酸钾法；重铬酸钾法；碘量法；溴酸钾法；铈量法。

第五章 重量分析法和沉淀滴定法

重量分析法的分类及特点；沉淀重量分析法的步骤；重量分析法对沉淀形式和称量形式的要求；重量因数及重量分析结果的计算。

沉淀的溶解度及影响因素：溶解度和固有溶解度；溶度积和条件溶度积；影响沉淀溶解度的因素。

沉淀的形成和沉淀的类型：沉淀的类型；沉淀的形成过程；Von Weimam 公式及应用。

影响沉淀纯度的主要因素：共沉淀；后沉淀；共沉淀对分析结果的影响；减少共沉淀的方法。

沉淀条件的选择：晶形沉淀形成条件的选择；无定形沉淀形成条件的选择；均相沉淀法。

有机沉淀剂概述：有机沉淀剂的特点和意义；有机沉淀剂的分类和应用简介。

常用沉淀滴定法的原理、特点及应用；Mohr 法；Volhard 法；Fajans 法。

第六章 吸光光度法

概述：吸光光度法的意义和应用；光的基本性质及在分析化学中的应用；可见光吸收光谱的产生及特征。

吸光光度法的基本原理：Lambert-Beer 定律；吸光度的加和性；西光系数和桑德尔灵敏度的定义和意义；偏离比尔定律的原因。

比色和分光光度法仪器的原理、构造；目视比色法；光电比色法；分光光度计。

显色反应及影响因素：吸光光度法对显色反应的要求；影响显色反应的主要因素；重要的显色剂；多元络合物显色体系简介。

光度法测量误差及测量条件的选择：仪器测量误差对分析结果的影响；适宜吸光度范围的控制；入射光波长和参比溶液的选择。

吸光光度法在定量分析中的应用：工作曲线法；差示分光光度法；多组分分析；光度滴定法；络合物组成的确定；有机试剂的酸碱解离常数的测定；其它方面应用简介*；双波长分光光度法。

六、样卷

《分析化学》期考试题

一、选择题（15分）

1. 为了得到正确的分析结果，所有酸碱滴定的指示剂变色的 pH 值必须（ ）
A. 稍大于 7 B. 稍小于 7
C. 等于 7 D. 接近或等于化学计量点的 pH
2. 微量分析中固体试样的取样是（ ）
A. 小于 0.1mg B. 0.1-10mg
C. 0.01-0.1mg D. 大于 0.1mg
3. 误差的正确定义是（ ）
A. 测量值与其真值之差
B. 含有误差之值与真值之差
C. 错误值与其真值之差
D. 某一测量值与算术平均值之差
4. 为了用 EDTA 滴定法测定某矿石中铜的含量，标定 EDTA 最好的基准物质是（ ）
A. ZnO B. Cu C. CaCO₃ D. MgO
5. 某矿石 10kg 要破碎为最大颗粒直径为 2mm，设 k 为 0.1kg·mm⁻²，应缩分几次（ ）
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
6. 条件电势是指（ ）
A. 电对的氧化形与还原形的浓度都等于 1mol·L⁻¹时电对的实际电势。
B. 任意浓度下的实际电势。
C. 在特定条件下，氧化形与还原形的总浓度均为 1mol·L⁻¹时，校正了各种外界因素（酸度、配位反应等副反应）的影响后的实际电势。
D. 任意温度下的实际电势。
7. 光度计的主要部件有（ ）
A. 光源 B. 吸收池
C. 检测系统 D. 单色器
8. 下列哪些因素使沉淀的溶解度增加（ ）
A. 温度降低 B. 加入有机溶剂
C. 同离子效应 D. 盐效应
9. 下列有关置信区间的定义中，正确的是（ ）
A. 以真值为中心的某一区间包括测定结果的平均值的几率。
B. 在一定置信度时，以测量值的平均值为中心的包括真值的范围
C. 真值落在某一可靠区间的几率。
D. 在一定置信度时，以真值为中心的可靠范围

10. 两位分析人员对同一含硫酸根的试样用重量法进行分析, 得到两组分析数据要判断两人分析的精密度的有无显著性差异, 应该用下列方法中的哪一种? ()

- A. Q 检验法 B. F 检验法
C. u 检验法 D. t 检验法

二、是非题 (10分)

1. 双波长法用待测溶液本身在另一个波长下参比。
2. 定量分析结果精确度高, 一定准确度高。
3. 强碱滴定弱酸应满足的条件 $\lg CK_{a\text{sp}} \geq 6$ 。
4. 络合滴定中, 可用 KCN 于弱碱性介质 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} 中掩蔽等。
5. $\alpha_{Y(\text{H})}$ 越大, 表示络合滴定过程中的副反应越严重。
6. 氧化还原反应的平衡常数越大, 则表明氧化还原反应进行的程度一定越大。
7. 示差法所用的参比溶液为浓度稍低于待测溶液的标准溶液。
8. 莫尔法所用的指示剂为铁铵矾, 适合在强酸性溶液中进行滴定。
9. 溶液的离子强度影响酸碱指示剂的变色范围, 离子强度越大, 指示剂的变色范围越窄。
10. 桑德尔灵敏度 S 是指当仪器的检测极限为 $A=0.001$ 时, 单位截面积光程内所能检测出来的吸光物质的最低含量, 其单位为 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

三、简答题 (25分)

1. 适合滴定分析的化学反应应具备哪些条件?

2. 写出 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 的质子条件。

3. 简述在络合滴定中产生指示剂的封闭与僵化现象的原因, 如何消除?

4. 在重量分析法中可采取哪些措施来降低沉淀的溶解度?

5. 光度法中为什么要使用参比溶液? 常用的参比溶液有哪些?

四、计算题 (50分)

1. 用 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 滴定 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HAc 至 $\text{pH}=8.00$ 计算终点误差。 ($K_a=1.8 \times 10^{-5}$)

2. 欲要求 $E_t \leq \pm 0.2\%$, 实验检测终点时, $\Delta \text{pM}=0.38$, 用 $2.00 \times 10^{-2}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA 滴定等浓度的 Bi^{3+} , 最低允许的 pH 为多少? ($\lg K_{\text{BY}}=27.94$)

3. 在 $0.0100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 锌氨溶液中, 当游离的氨的浓度为 $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ($\text{pH}=10.0$) 时, 计算锌离子的总副反应系数 α_{Zn} 。已知 $\text{pH}=10.0$ 时, $\alpha_{\text{Zn}(\text{OH})}=10^{2.4}$, 已知 $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 的 $\lg \beta_1 \sim \lg \beta_4$ 分别为 2.37, 4.18, 7.31, 9.46。

4. H_2SO_4 介质中, 用 $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Ce^{4+} 溶液滴定 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Fe^{2+} 时, 若选用变色点电势为 0.90V 的指示剂, 终点误差为多少? 已知电对 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 的条件电势为 0.68V , 电对 $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$ 的条件电势为 1.44V 。

5. 计算在 $\text{pH}=4.0$ 的水溶液中, CaC_2O_4 的溶解度。已知 CaC_2O_4 的溶解积常数为 $K_{\text{sp}}=2.0 \times 10^{-9}$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $\text{PK}_{a1}=1.22$, $\text{PK}_{a2}=4.19$ 。

制定人: 周宁波

审核人: 周宁波

工业化学 课程简介

课程名称	工业化学				
英译名称					
课程代码	17D02425	开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	专业课				
授课教研室	化工	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	现代工业化学				
教材出版信息	湖北科学技术出版社，2008年6月第2版，书号：ISBN 7—5352—2156—4				
教材性质	部优				
考核形式	考查闭卷				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
武 鹤	男	本 科	学 士	讲 师	1994
课程简介					
<p>本书介绍了通用的典型化工过程及生产工艺。详细阐述了烃类热裂解、芳烃转化、合成气制造、加氢与脱氢、烃类选择性氧化、羰基化、氯化、聚合等过程的基本原理、反应特点和重要产品的生产工艺。此外，还介绍了化学工艺的基础知识与发展方向，生物技术合成化学品及绿色化学化工的基础知识。</p>					

工业化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学、应用化学

课程代码：41D00916

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：化工原理、物理化学、无机化学、分析

化学

后续课程：生产实习

二、课程性质与任务

应用化学专业限选考查

三、教学目的与要求

通过本课程学习，使学生初步了解化工生产过程，掌握生产原理，

设备结构，主要工艺参数

四、教学内容与安排

第一章 绪论

1.1 化学工业

1.1.1 化学工业及其分类

1.1.2 化学工业在国民经济中的地位和作用

1.1.3 现代化学工业的发展趋势

1.1.4 我国石油和化学工业的发展概况

1.2 绿色化学

1.2.1 绿色化学的兴起和发展

1.2.2 绿色化学的含义和研究内容

1.2.3 绿色化学的原则和特点

1.2.4 绿色化学是我国化学工业可持续发展的必由之路

1.3 清洁生产

1.3.1 清洁生产的含义

1.3.2 清洁生产的内容

1.3.3 实施清洁生产的途径

第二章 化工基础知识

2.1 化工热力学基础

2.1.1 物质的状态

2.1.2 热力学第一定律

2.1.3 热效应

2.2 化学反应规律与化学反应器

2.2.1 化学平衡

2.2.2 化学反应动力学

2.2.3 化学反应器

2.3 工业化学过程计算基础

2.3.1 物料衡算

2.3.2 能量衡算

2.4 化工单元操作与设备

2.4.1 化工过程与单元操作

2.4.2 流体流动与流体输送设备

2.4.3 传热与换热器

2.4.4 气体吸收

2.4.5 液体精馏

复习思考题

主要参考文献

第三章 硫酸工业

3.1 概述

3.1.1 硫酸的性质和用途

3.1.2 硫酸的制取

3.1.3 硫酸工业的发展

3.2 so₂ 烟气的制备

3.2.1 硫铁矿焙烧

3.2.2 冶炼烟气制酸

3.3 烟气的净化和干燥

3.3.1 烟气净化原理和基本方法

3.3.2 烟气净化的工艺流程

3.3.3 主要净化设备

3.3.4 烟气的干燥

3.4 sO₂ 的转化

3.4.1 sO₂ 转化原理

3.4.2 sO₂ 转化的工艺条件

3.4.3 sO₂ 转化用催化剂

3.4.4 转化工艺操作条件和工艺流程

3.4.5 转化设备

3.5 sO₂ 的吸收

3.5.1 sO₃ 的吸收原理

3.5.2 so₃ 的吸收工艺流程

3.5.3 so₃ 吸收的设备

3.6 硫黄制酸

3.7 硫酸生产中的三废处理与综合利用

3.7.1 尾气的处理

五、教学设备和设施

多媒体授课

制定人：武 鹄

审核人：周宁波

工业化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的应用化学专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的应用化学专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非应用化学专业的学生。

二、考核目的

通过考试，使学生初步了解化工生产过程，掌握生产原理，设备结构，主要工艺参数。

三、考核形式与方法

闭卷

四、课程考核成绩构成

平时成绩 30%，考试成就 70%

五、考核内容与要求

六、样卷

化学化工学院《工业化学》课程考试试题

一 填空题（每空 1 分 共 20 分）

1 硫酸生产所采用的主要原料是（ ），在其生产过程中排放的尾气我们主要采用（ ）和（ ）两种方法来处理。

2 在合成氨工业中，脱硫的方法分为（ ）和（ ），而脱碳则分为（ ）和（ ）两类。

3. 纯碱生产方法主要有（ ）（ ）两种。

4 工业纯碱按颗粒大小，堆积密度的不同，可分为（ ）、（ ）、（ ）。

5 石油被称为（ ），按化学特征分类法，原油大体可分为（ ）、（ ）和（ ）三大类。而其加工产品主要有（ ）、（ ）、（ ）、（ ）。

二 简答题：（每题 8 分，共 40 分）

1 什么叫做催化裂化，什么叫做催化重整，他们在原油的炼制过程中主要起到了什么作用？

2 氨碱法和联碱法制取纯碱的主要过程是怎样的？各自突出的特点是什么？两者的主要区别在哪里？

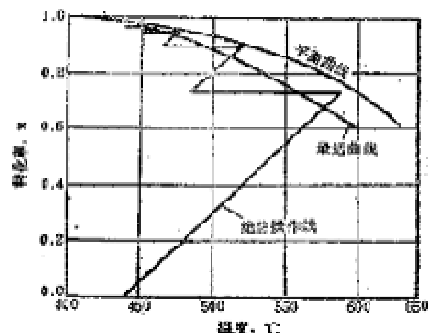
3 甲烷蒸汽转化法制取合成氨原料气为什么一般采用“二段法”？二段炉中加入空气的目的何在？

4 硫酸生产中净化阶段的干法净化和湿法净化各有和特点？在湿法净化流程中，酸雾是如何形成和清除的？为什么说酸雾的清除是净化的关键？

5 简述化学工业有哪些分支？他的特点和发展趋势怎样

三 工艺分析题（每题 10 分，共 40 分）

1 二氧化硫氧化反应为什么采用绝热多段中间换热式反应器？试用 $t-x$ 图分析二氧化硫氧化反应过程。并说明实际反应曲线和最适宜温度曲线的不同。



2 下图为天然气蒸汽转化工艺流程。请具体叙述其工艺过程，并比较其和以煤造气的工艺流程的特点。

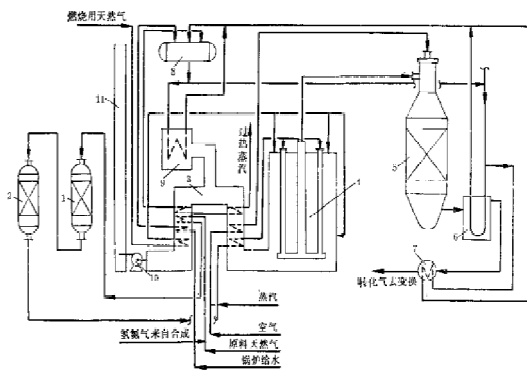


图 1-21 天然气蒸汽转化工艺流程
1—预热加氢反应器；2—氧化铁脱硫罐；3—对流段；4—辐射段（一段炉）；5—二段炉（二段炉）；6—第一废热锅炉；7—二段废热锅炉；8—汽包；9—辐射炉；10—对流段；11—烟囱

3 下图为氨碱法纯碱生产的工艺流程图。

- (1) 叙述其工艺过程
- (2) 画出工艺过程的示意流程方框图。
- (3) 蒸氨的作用是什么？生产中对于碳化塔的工艺操作条件如何考虑？

4 催化裂化装置通常由三大部分组成,即反应—再生系统、分馏系统和吸收稳定系统,下图为高低并列式提升管催化裂化的反应—再生系统、分馏系统流程图。

(1) 请问催化剂是什么? 为什么需要再生? 再生的手段是什么?

(2) 分馏塔设置了四处循环回流, 作用是什么?
(3) 分馏塔顶为什么采用循环回流而不采用冷回流?

制定人: 武 鹤

审核人: 周宁波

化工仪表及自动化 课程简介

课程名称	化工仪表及自动化				
英译名称					
课程代码	41D01325	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	专业课				
授课教研室	化工	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工仪表及自动化				
教材出版信息	化学工业出版社，2010年3月第4版，书号：ISBN 9787122075802				
教材性质	部优				
考核形式	考查闭卷				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
武 鹤	男	本 科	学 士	讲 师	1994
课程简介					
<p>本书介绍了化工检测仪表，讲述检测仪表的基本知识，重点介绍工业生产过程中的压力、流量、物位、温度的检测原理及相应的仪表结构选用，并介绍了工厂中常用的显示仪表。化工自动化基础，除介绍工业生产过程中的自动控制系统方面的知识，还分别介绍了构成自动控制系统的被控对象、控制仪表及装置，在简单、复杂控制系统的基础上，介绍了高级控制系统与计算机控制系统，最后结合生产过程介绍了典型化工单元操作的控制方案。</p>					

化工仪表及自动化课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：应用化学、化学工程与工艺

课程代码：41D01325

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：化工原理、物理化学、无机化学、分析

化学

后续课程：生产实习、化工工艺学

二、课程性质与任务

应用化学、化工工艺专业限选考查

三、教学目的与要求

通过本课程学习，使学生初步了解化工仪表的结构、原理，使用方法。

了解自动控制原理和基本控制规律。

四、教学内容与安排

绪论 1

- 一、化工自动化的意义及目的 1
- 二、化工自动化的发展概况 1
- 三、化工仪表及自动化系统的分类 2

第一篇 化工检测仪表

第一章 检测仪表基本知识 5

- 一、测量过程与测量误差 5
- 二、检测仪表的品质指标 6
- 三、检测系统中的常见信号类型 8
- 四、检测系统中信号的传递形式 9
- 五、检测仪表与测量方法的分类 10
- 六、化工检测的发展趋势 10

例题分析 11

习题与思考题 13

第二章 压力检测 14

第一节 压力单位及测压仪表 14

第二节 弹性式压力计 15

一、弹性元件 15

二、弹簧管压力表 16

第三节 电气式压力计 17

一、应变片式压力传感器 17

二、压阻式压力传感器 18

三、电容式压力传感器 19

第四节 智能式变送器 19

一、智能变送器的特点 20

二、智能变送器的结构原理 20

三、HART375 智能终端 21

第五节 压力计的选用及安装 26

一、压力计的选用 26

二、压力计的安装 27

例题分析 28

习题与思考题 29

附录常用弹簧管压力表型号与规格 30

第三章 流量检测 31

第一节 差压式流量计 31

一、节流现象与流量基本方程式 32

二、标准节流装置 33

三、差压变送器 34

四、差压式流量计的测量误差 35

第二节 转子流量计 37

一、工作原理 37

二、电远传式转子流量计 38

第三节 漩涡流量计 39

第四节 质量流量计 40

一、直接式质量流量计 41

二、补偿式质量流量计 42

第五节 其他流量计 43

一、靶式流量计 43

二、椭圆齿轮流量计 43

三、涡轮流量计 45

四、电磁流量计 45

例题分析 46

习题与思考题 47

第四章 物位检测 48

第一节 物位检测的意义及主要类型 48

第二节 差压式液位计 49

一、工作原理 49

二、零点迁移问题 49

三、用法兰式差压变送器测量液位 50

第三节 其他物位计 51

- 一、电容式物位计 51
- 二、核辐射物位计 53
- 三、雷达式液位计 54
- 四、称重式液罐计量仪 55

例题分析 56

习题与思考题 58

第五章 温度检测 60

第一节 概述 60

- 一、测温仪表的分类 60
- 二、温度检测的基本原理 60

第二节 热电偶温度计 62

- 一、热电偶 62
- 二、补偿导线与冷端温度补偿 67

第三节 热电阻温度计 70

- 一、测温原理 70
- 二、常用热电阻 70

第四节 温度变送器 71

- 一、电动温度变送器 71
- 二、一体化温度变送器 72
- 三、智能式温度变送器 72

例题分析 73

习题与思考题 75

附录一铂铑 10-铂热电阻分度表 75

附录二镍铬-铜镍热电阻分度表 78

附录三镍铬-镍硅热电阻分度表 78

附录四铂电阻分度表 81

附录五铜电阻分度表(一) 83

附录六铜电阻分度表(二) 84

第六章 显示仪表 85

第一节 模拟式显示仪表 85

- 一、自动平衡电子电位差计 85
- 二、电子自动平衡电桥 87

第二节 数字式显示仪表 89

- 一、数字式显示仪表的原理及其特点 89
- 二、模数变换器 90
- 三、电子计数器 90
- 四、显示器 90
- 五、数字式显示仪表的基本组成 91

第三节 新型显示仪表 92

- 一、无纸记录仪 92
- 二、虚拟显示仪表 93

例题分析 94

习题与思考题 94

第二篇 化工自动化基础

第七章 自动控制系统概述 96

第一节 自动控制系统的组成 96

第二节 自动控制系统的方块图 98

- 一、信号和变量 98
- 二、自动控制系统方块图 99
- 三、反馈 100
- 四、自动控制系统的分类 101

第三节 过渡过程和品质指标 101

- 一、控制系统的静态与动态 101
- 二、控制系统的过渡过程 102
- 三、控制系统的控制指标 104
- 四、影响控制指标的主要因素 106

第四节 工艺管道及控制流程图 107

- 一、图形符号 107
- 二、字母代号 108
- 三、仪表位号 108

例题分析 109

习题与思考题 110

第八章 对象特性和建模 112

第一节 数学模型及描述方法 112

- 一、被控对象数学模型 112
- 二、数学模型的主要形式 113

第二节 机理建模 115

- 一、一阶对象 115
- 二、积分对象 117
- 三、时滞对象 118

第三节 描述对象特性的参数 119

- 一、放大系数 K 119
- 二、时间常数 T 121
- 三、滞后时间 τ 123

第四节 实测建模 124

例题分析 126

习题与思考题 127

第九章 基本控制规律 128

第一节 位式控制 128

- 一、双位控制 128
- 二、具有中间区的双位控制 129
- 三、多位控制 130

第二节 比例控制 130

一、比例控制规律及其特点 131	三、控制阀的选择 169
二、比例度及其对控制过程的影响 132	四、控制阀的安装和维护 171
第三节 积分控制 135	第二节 阀门定位器与电 气转换器 171
一、积分控制规律及其特点 135	一、电 气阀门定位器 172
二、比例积分控制规律与积分时间 136	二、智能式阀门定位器 172
三、积分时间对系统过渡过程的影响 137	三、电 气转换器 173
第四节 微分控制 138	第三节 电动执行器 173
一、微分控制规律及其特点 138	一、概述 174
二、实际的微分控制规律及微分时间 139	二、角行程电动执行机构 174
三、比例微分控制系统的过渡过程 140	三、直行程电动执行机构 175
四、比例积分微分控制 141	例题分析 175
例题分析 142	习题与思考题 175
习题与思考题 143	第十二章 简单控制系统 176
第十章 控制器 145	第一节 概述 176
第一节 模拟式控制器 145	第二节 被控变量的选择 177
一、概述 145	第三节 操纵变量的选择 179
二、DDZ III型电动调节器 145	第四节 控制器控制规律的选择及参数 整定 180
第二节 数字式控制器 147	一、控制规律的选择 180
一、数字式控制器的主要特点 148	二、控制器参数的工程整定 180
二、数字式控制器的基本构成 148	第五节 控制系统的投运及操作中的常见问题 184
三、KMM 型可编程序调节器 150	一、控制系统的投运 184
四、C3000 数字控制器 151	二、控制系统操作中的常见问题 186
例题分析 160	例题分析 189
习题与思考题 160	习题与思考题 190
第十一章 执行器 162	五、教学设备和设施
第一节 气动执行器 163	多媒体授课
一、气动执行器的组成与分类 163	
二、控制阀的流量特性 165	

制定人：武 鹄

审核人：周宁波

化工仪表及自动化课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的应用化学专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的应用化学专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非应用化学专业的学生。

二、考核目的

通过考试，使学生初步了解化工仪表的结构，原理，使用方法。

化工自动化的基本原理，基本控制规律。

三、考核形式与方法

闭卷

四、课程考核成绩构成

平时成绩 30%，考试成就 70%

五、考核内容与要求

六、样卷

化工仪表及自动化试卷

一、填空题（每空 1 分，共 40 分）

1、化工过程自动化包括_____、_____、_____、_____四方面的内容。

2、弹性式压力计其弹性元件主要有_____、_____、_____其中_____经常用于测量较高压力，其测压上限可达_____。

3、所谓温标，是指_____。我们常用的几种温标有_____、_____、_____、_____。

4、对于如何评价一个自动控制系统的控制质量，我们习惯上采用以下几个指标_____、_____、_____、_____。

5、热电偶温度计包括_____、_____、_____三个组成部分。其感温元件是由_____、_____、_____、_____四个部分构成的。

6、在工程上所测的压力我们称之为_____、它可以表示为_____和_____之差。

7、现在工业上定型生产的热电阻温度计主要有两种，即_____电阻温度计和_____电阻温度计。

8、一般说来，自动控制系统在阶跃干扰下的过渡过程有以下几种形式_____、_____、_____、_____。其中_____和_____我们认为是稳定过程，而_____和_____我们认为是不稳定过程。

二 名词解释（每题 5 分，共 20 分）

- 1、热电效应：
- 2、节流现象：
- 3、补偿导线：
- 4、自动控制系统方框图：

三、简答（每题 5 分，共 15 分）

- 1、为什么说转子流量计是一种非标准化的流量仪表？
- 2、简述称重式液罐计量仪的工作原理并阐明其在生产中被采用的意义。
- 3、在研究某环节的特性时，我们常选用阶跃信号作为该环节的输入，为什么？

四计算题（10 分）

对于下图的测温回路，请算出其所示温度值。已知：

$$E(400,0) = 16.4\text{mv} \quad E(300,0) = 12.21\text{mv}$$

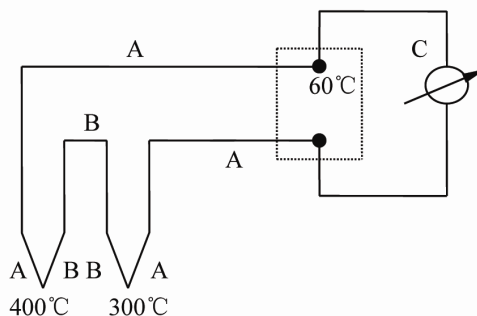
$$E(685,0) = 28.61\text{mv}$$

$$E(60,0) = 2.43\text{mv} \quad E(700,0) = 29.13\text{mv}$$

$$E(100,0) = 4.10\text{mv}$$

$$E(112,0) = 6.62\text{mv} \quad E(40,0) = 1.66\text{mv}$$

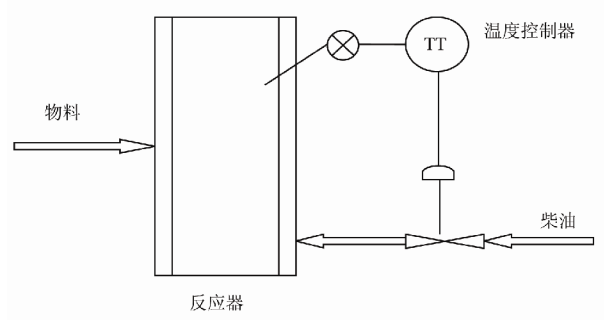
$$E(102,0) = 4.19\text{mv}$$



五、下图为加热炉出口温度控制系统示意图，其燃料为柴油。用一个气动薄膜调节阀控制其流量，以达到控制物料反应温度的目的。（15 分）

1 试简述该控制系统的工作原理，指出系统中的被控变量、操纵变量、被控对象、调节剂。

2 画出该控制系统的方框图，并确定阀门的气开气关形式及控制器的作用方向（注：反应器不允许超温）



制定人：武 鹤

审核人：周宁波

化学史 课程简介

课程名称	化学史课程简介				
英译名称	Applied Electrochemistry				
课程代码	17D02025	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	化学史简明教程				
教材出版信息	山西教育出版社，2002年				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30% 期中考试 0%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
杨涛	女	本科	硕士	副教授	10
课程简介					
<p>化学史是化学专业的一门专业基础课，该课程运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，主要介绍化学基本概念和基本理论产生和发展的基本过程，并对各个时期化学研究状况给予历史分析，判明重大发明产生的原因和前提条件，熟悉化学发展各个时期的重大成就及对世界文明的影响，总结成功和失败的原因，渗透化学学科建立与发展过程所蕴涵的哲学思想与科学方法，评价过去科学家的理论与实践活动，探索化学科学的发展规律，揭示前辈化学家的科学精神、治学态度、思维方式和创新意识，使学生能比较全面地了解化学发展的历史与脉络，更好地认识马克思主义哲学和自然科学的关系、实验与理论的关系，学习运用辩证唯物主义的观点认识、分析自然科学问题，形成认识客观世界的正确观点和方法，学会从历史的观点理解化学的现状和发展前景。学习化学史不仅能培养创新精神和能力，而且对其它科学知识的学习和复合人才的培养都具有重要意义。</p>					

化学史课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本专科层次，化学专业

课程代码：17004825

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、结构化学

后续课程：

二、课程性质与任务

本课程是介绍中外化学学科发展的历史，各阶段重要化学家的奋斗历程传记，重要化学成果的发现过程。化学史提供化学发展的来龙去脉、主要的突破、各个分支学科的演化和相互关系，这些都为未来的发展指明方向。通过化学史的学习，使学生进一步热爱化学，树立远大的理想与实事求是的科研求索精神。

三、教学目的与要求

1、掌握应用化学的起源，我国古代科学家对应用化学学科贡献。

2、了解医药化学与化学发展的联系。

3、了解关于气体争论和原子学说诞生的过程

4、了解有机化学、物理化学的起源。

5、掌握运用辩证唯物主义历史观认识科学发展过程。

四、教学内容与安排

1、应用化学的起源 2

2、化学的初期 2

3、炼金术的传布 2

4、医药化学 2

5、燃烧和大气性质的早期研究 2

6、气体的发现 2

7、拉瓦锡和近代化学基础 2

8、化合比例定律和原子学说 2

9、戴维、柏尔采留斯的电化学说或二元学说 2

10、有机化学的初期 2

11、取代作用、一元学说和类型论 2

12、化合价理论 2

13、有机化学的发展 2

14、物理化学史 2

15、周期律 2

16、原子结构 2

五、教学设备和设施

教室、黑板、黑板笔、投影仪、胶片

六、课程考核与评估

考查

七、附录

选用教材：

《化学史教程》，张家治主编，山西教育出版社，1999，第二版。

教学参考书

《化学史纲要》，何法信主编，广西人民出版社，1995

《化学思想史》，化学思想史编写组编，湖南教育出版社，1986

《化学史传》，山冈望（日）编，商务印书馆

制定人：周宁波

审核人：周从山

化学史课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学、应化及制药专业的本科学生；

二、考核目的

考查学生对

三、考核形式与方法

开卷考试或对化学史上的一些历史问题写一篇评论

四、课程考核成绩构成

平时 20%，期末 80%

五、考核内容与要求

化学的初期、医药化学、气体的发现、近代化学基础、原子学说、电化学说、有机化学的初期、取代作用、化合价理论、有机化学的发展、物理化学史、周期律、原子结构等内容中出题，出 5-10 个论文题目，学生分组论述。

六、样卷

论题：试论贝普之争

湖南理工学院化学专业《化学史》课程考试试题

时量 120 分钟 总分 100 分 考试形式：开卷

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1、第一个将化学实验数学化的人是（ ）

- A 波义耳； B 拉瓦锡；
C 施塔尔； D 帕拉塞斯。

2、同位素概念的提出者是英国化学家（ ）

- A 索迪； B 阿斯顿；
C 卢瑟福； D 居里夫人。

3、镭射线在强磁场中分为三部分，即“ α 射线”、“ β 射线”和“ γ 射线”，它们的发现者分别是（ ）

- A 汤姆逊，居里夫人，卢瑟福；
B 卢瑟福，居里夫人，维拉尔；
C 卢瑟福，柏克勒尔，维拉尔；
D 汤姆逊，柏克勒尔，卢瑟福。

4、二十世纪，分子生物学中的“中心法则”的结果的证明；遗传密码的破译，基因的奥秘被揭开了，同类物质循环繁衍的过程就是（ ）

- A DNA 的自催化过程； B DNA 的异催化过程；
C 蛋白质的形成过程； D 互补氢键的形成过程。

5、1774 年发现氧气的科学家是（ ）

- A 拉瓦锡； B 杨克尔；
C 普利斯特列； D 卡文迪许。

6、阿伏伽德罗数是 1 摩尔物质所含的分子数，其数值是（ ）

- A 6.0121367×10^{23} ； B 4.0221367×10^{23} ；
C 6.0221367 ； D 6.0221367×10^{23} 。

7、1897 年，英国物理学家汤姆森测定阴极射线粒子的质量发现了第一个亚原子粒子，因此荣获 1906 年诺贝尔物理学奖。这是人类认识的第一个基本粒子，不仅打破了道尔顿的“不可分”的原子，而且打破了物质结构的“终极”观念。如上所说的亚原子粒子是（ ）

- A 质子； B 中子； C 粒子； D 电子。

8、古希腊原子论的创立者是（ ）

- A 留基伯、伽桑狄； B 伊壁鸠鲁、卢克莱修；
C 留基伯、德谟克利特； D 伊壁鸠鲁、伽桑狄。

9、分子学说的创始人是（ ）

- A 道尔顿； B 阿伏伽德罗；
C 拉瓦锡； D 康尼查罗。

10、定比定律的提出者是（ ）

- A 贝托雷； B 普罗斯；
C 道尔顿； D 贝采尼乌斯。

二、填空题（每小题 2 分，共 30 分）

1、俄国化学家门捷列夫的最大贡献是_____。

2、放射性元素在发出射线的过程中会转变为另一种元素。第一个发现这一现象的是_____。

3、十九世纪末二十世纪初，德国化学家科赛尔证明了存在两种核酸，即现在所说的 DNA(脱氧核糖核酸)和_____。二十世纪二十年代，美国生物化学家莱文在动物体内发现了这两类不同的核酸。

4、18 世纪法国化学家拉瓦锡在其著作《燃烧通论》一书中系统地提出了_____学说。

5、我国化学家傅鹰关于化学史的名言是_____。

6、化学史的发端是_____，三大天然能源是_____，_____，_____，黑火药的主要成分_____。

7、古代化学的特点是_____，中心是和_____。近代化学中心是_____，现代化学中心是_____。

三、简答题（每小题5分，共20分）

- 1、解释中、英文“化学”名称的由来。
- 2、炼丹术与炼金术的区别是什么？
- 3、波义耳的重大贡献与名著是什么？
- 4、道尔顿的科学成就有哪些？

四、问答题（每小题15分，共30分）

- 1、什么是“燃素说”？由谁提出？如何客观评价“燃素说”？
- 2、道尔顿的成功对我们有哪些启示？

湖南理工学院化学专业《化学史》课程

考试试题（A）答案

一、选择题（每小题2分，共20分）

BABDC DDCBB

二、填空题（每小题2分，共30分）

- 1、发现了化学元素周期律。
- 2、居里夫人
- 3、RNA(核糖核酸)
- 4、氧化学说
- 5、“化学可以给人以知识，化学史可以给人以智慧”
- 6、火的利用，煤、石油、天然气是三大天然能源；一硫二硝三木炭

7、特点是无“化学”之名，以实用为主；中心是中国和埃及；中心是欧洲；中心是美国

三、简答题（每小题5分）

1、英文：炼丹术→炼金术西传→阿拉伯文 al-kimiya（中国古汉语“金液”的发音）→欧洲 alchemy →英语 chemistry

中文：东传日本（kimiya 日文为“舍密”）→1860年改为“化学”（来自于中文书籍《化学入门》，何年出版不详）→1900年许传回中国（当时中文名“质学”或与物理等科学共称“格致”）

2、炼金术以乞求财富为目的，即点石成金（点金术）——今天原子核技术可以实现

炼丹术以乞求长生不老的金丹为目的——当今美国冷冻死尸期待奇迹

3、波义耳环的最大贡献——近代化学奠基人

给化学元素提出了科学的定义，“波义耳把化学确立为科学”（恩格斯）。从炼金术到医

药化学、冶金化学的兴起——当时化学处于从属地位——波义耳使其成为独立的科学

其他贡献：

（1）、指示剂的发明

第一位把各种植物的天然液汁用作指示剂的化学家，有的配成溶液，有的做成试纸。石蕊试纸即波义耳的发明，发明的方法至今仍在使用。

石蕊试纸的偶然发现：纪念未婚妻（波义耳终身未娶）——实验室放花——酸雾

上升弄脏紫罗兰——水洗后插回——片刻变成“红罗兰”——研究各种植物的天然液汁与酸碱作用——石蕊地衣中提取的色液最有意思——制成石蕊试纸使用

（2）、波义耳定律：研究气体时发现波义耳定律，比马略特早十几年。

（3）、磷的化学研究：1669年德炼金家布兰德炼金而破产——异想天开（机体的生命活动产物含有哲人石；凡是黄色的东西都含有黄金）——蒸馏人尿——残渣烤干——曲颈瓶内留下发光的粉末（认为是火素，实为磷）——卖机密给 J. D. 克拉夫特医生——欧洲宫廷巡回表演骗钱。波义耳研究后，公开了制磷的秘密，并首次系统地研究磷的化学

（4）、墨水的发明：

Fe³⁺与苦味子酸反应——黑色溶液久不褪色——蓝黑墨水——该方法沿用了一个世纪。

著作：

1661年匿名出版《怀疑派的化学家》，百年之后得到公认。

4、主要贡献——近代原子学说的奠基人

·1803首先提出科学的“原子”概念——1808年出版《化学哲学新体系》

·化学史上第一个测定原子量的人——1803年提出世界第一张原子量表

其他贡献

·气象学研究：1787年21岁开始——坚持做气象记录达57年之久——1793年27岁时因气象学成果引注意

·气体的研究：1801年总结出气体分压定律——1804年提出倍比定律——奠定原子学说基础

·色盲理论：本身色盲——与色盲作斗争，发现色盲遗传定律——即使不是化学之父，在生理学上也被纪念——欧洲色盲病称之为“道尔顿症”

三、论述题（每小题15分，共30分）

1、燃素说的主要内容：施塔尔认为，燃素存在于一切可燃物中，在燃烧过程中释放出来，同时发光发热。燃烧是分解过程：

可燃物 \rightarrow 灰烬+燃素

金属 \rightarrow 锻灰+燃素

空气是带走燃素的必需媒介物。燃素和空气结合，充塞于天地之间。植物从空气中吸收燃素，动物又从植物中获得燃素。所以动植物易燃。

燃素说是由施塔尔提出的。

评价：

燃素说尽管错误，但它把大量的化学事实统一在一个概念之下，解释了冶金过程中的化学反应。燃素说流行的一百多年间，化学家为了解释各种现象，做了大量的实验，积累了丰富的感性材料。特别是燃素说认为，化学反应是一种物质转移到另一种物质的过程，化学反应中物质守恒，这些观点奠定了近、现代化学思维的基础。

我们现在学习的置换反应，是物质间相互交换成分的过程；氧化还原反应是电子得失的过程；而有机化学中的取代反应是有机物某一结构位置的原子或原子团被其它原子或原子团替换的过程。这些思想方法与燃素说多么相似。

总之，燃素说几乎解答了当时生产实际和化学实验中所提出的全部理论问题，因而赢得了许多化学家的高度重视和支持。它取代了炼金术思想在化学中的统治地位。正是在这种意义上看，燃素说不仅是必需的，而且在历史上起过积极的作用。因此，甚至有人说，它是化学领域中第一个把化学现象统一起来的伟大原理。

2、道尔顿是怎样攀登上科学高峰呢？他自己是这样回答的：“如果我比我周围的人获得更多的成就的话，那主要——不，我可以这样说，几乎单纯地——是由于不懈的努力。

一些人比另外一些人获得更多的成就，主要是由于他们放在他们面前的问题，比起一般人能够更加专注和坚持，而不是由于他的天赋比别人高多少。”

给我们的启示：

(1) 未接受正式教育 \neq 不成功

道尔顿未接受正式教育。道尔顿仅仅小学毕业，他的成功主要靠自学成才。这使想到有些人，总以未受过正统教育为借口来掩饰自己的无知。是谁下定义说，成功只属于受过正统教育的人的？道尔顿就是一最好的例子。也许说道尔顿是个天才，一个逆境中成长的天才。但我认为这不成理由。学习拼的就是一股劲，一股求知的欲望。

(2) 抛弃其它各门课程来支援专业课？错误！

道尔顿在气相方面的研究，使他发现了分压定律。分压定律又可以运用于化学等各个领域当中。可见，各个科学领域是相互联系的，相互渗透的。科学本来就是一个整体，只不过被分工而已。因此呢，我们可以看到所谓的专业课，只是我们着重学习的对象罢了，并不表示我们就得抛弃其它各门课程来支援专业课。这种做法是错误的。相反的，我们在掌握专业课的同时，应该更好地学习其它课程来辅助专业课。我想，目前最好的例子就是物理化学的学习吧。高等数学一知半解，那么读起物理化学更是如日登天了。

(3) 缺陷 \neq 命运的不幸

道尔顿利用自身的遗传——色盲发现了遗传定律。我想着一举动可谓是“前无古人，后无来者”吧。有的人总把缺陷当作命运的不幸，自卑失落。谁会想到，这是上天赐予的一种财富，不但给予你精神的锻炼，更赋予你的成功的阶梯。当然，这是相当乐观的人才会想到的问题。但我认为起码我们应该学会去正视它，同时克服它。

制定人：周宁波

审核人：周从山

化学教学论 课程简介

课程名称	化学教学论				
英译名称	Chemistry Didactics				
课程代码	17D01216	开设学期	六		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学基础教研室	教研室负责人	周宁波	开设单位	化学化工学院
教材名称	化学教学论				
教材出版信息	高等教育出版社，2009年6月第4版，书号：ISBN 978-7-04-026284-1				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30 %	期末考核	70 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
余红霞	女	研究生	学 士	副教授	26
课程简介					
<p>化学教学论是研究化学教学规律及其应用的一门学科。通过本课程的学习，使化学专业学生掌握化学教学论的基础理论知识，掌握现代化学教学设计和组织教学的基本技能，培养从事中学化学教育、教学及教科研的初步能力。基本要求：（1）理解新的中学化学课程标准、课程目标、教学目的及内容要求。（2）掌握中学化学教学的基本方法。（3）认识化学教学系统，具备分析中学化学教学大纲、化学教材、进行化学教学设计和组织教学的基本能力。内容涉及新化学课程标准解析、化学教材内容结构、化学教学的基本方法和化学教学技能、化学教学系统论、现代化学教学设计、探究式教学、课件制作等内容。主要内容有化学课程的编制与变革、化学教材设计及内容建构、化学教学设计和教学方法、化学教学技能、信息技术与化学课程整合、化学教师的专业发展等六大部分内容。</p>					

化学教学论课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，化学方向

课程代码：17D01216

学时分配：48

赋予学分：3

先修课程：无机化学、分析化学、有机化学、教育心理学

后续课程：教育实习等

二、课程性质与任务

化学教学论是化学化工系化学专业的专业必修课程之一。通过本课程的学习，使学生掌握化学教学论的基础知识，掌握现代化学教学设计和组织教学的基本技能，培养从事中学化学教育、教学及教科研的初步能力。

三、教学目的与要求

(1) 理解新的中学化学课程标准、课程目标、教学目的及内容要求。

(2) 掌握中学化学教学的基本方法。

(3) 认识化学教学系统，具备分析中学化学教学大纲、化学教材、进行化学教学设计和组织教学的基本能力。

四、教学内容与安排

第一章 导论 (2 学时)

化学与化学教育的发展：化学、化学学科的设置；化学教育的发展

化学教育的社会价值：化学教育是教育系统的一个子系统；化学教育是一种全社会参与的行动；化学教育是一种启智、育人的内容；化学教育是一种社会预期的成果。

化学教育新视野：科学素养；STS(科学—技术—社会)；科学教育的广域目标。

化学教学论课程任务：化学教学系统；化学教学论设计课目的。

第二章 化学课程的编制与变革 (6 学时)

化学课程发展概述：基于科学素养的化学课程；新中国成立以来我国化学课程的改革

化学课程的基本组织形式：学科课程与活动课程；必修课程与选修课程；2002年《高中化学教学大纲》；2个必修模块：化学1、化学2；6个选修模块(化学与生活、化学与技术、物质结构与性质、化学反应原理、有机

化学基础、实验化学)；基础型课程、拓展型课程与研究型课程；分科课程与综合课程。

化学课程目标：化学课程目标确立依据；2001年义务教育初中化学课程标准；2002年高中化学教学目的；高中化学课程目标内容特征；化学课程目标结构与表述；

化学课程改革和与课程标准：基础教育化学课程面临的挑战；义务教育化学课程标准解析；结构；基本理念；义务教育化学课程的内容体系；义务教育化学课程的评价；多样化评价；普通高中化学课程标准解析；高中化学新课程特点；必修课程模块内容和要求；选修课程模块内容和要求。

第三章 化学教材设计及内容建构 (4 学时)

化学教材设计的基础：影响化学教材质量的因素；化学课程结构；化学课程理念；第一类教材；第二类教材；第三类教材；我国“融合型”教材；化学课程内容标准；义务教育化学教材分析；生活经验与社会需求；

教材单元内容的设计：建构单元内容的基本思路；设置单元的“先行组织者”；“先行组织者”定义；单元“先行组织者”的形式；作用。

第四章 化学教学设计和教学方法 (10 学时)

化学教学设计的理性要素：化学教学系统论；化学教学理念；化学教育(教学)目标；

化学教学模式与化学教学策略；

化学教学方法：第一类教学方法；讲授法；谈话法和讨论法；演示法；实验法(指导-实验法)；练习法(指导-练习法)；读书指导法(指导-阅读法)；第二类教学方法；发现法；局部探求发现法；读读、议议、讲讲、练练法；单元结构教学法；教学方法的选择；化学教学媒体；传统教学媒体；现代教学媒体；选择媒体应注意原则；

教学设计是现代化学教学的重要环节；教学设计的含义；教学设计是现代化学教学的十分重要的环节；教学设计的类型、源流和发展趋势；

现代化学教学设计概论：化学教学设计设计目的设计的理论基础设计前准备各种层次的化学教学系统设计(各种教学计划)课程教学设计学期计划章(单元)计划课时教学设计(教案)设计前的准备课堂教案格式；

化学实践活动的设计：化学实践活动的内容和形式；

化学实践活动方案的设计；

学生试讲与评课。

第五章 化学教学技能（8学时）

创设教学情境的技能：教学情境及其意义；创设教学情境的方法；

组织、指导学习活动的技能：组织、指导听课；组织指导讨论；指导练习(课堂练习)；组织、指导自学；组织、指导合作；

呈示教学信息与交流的技能：教学语言的基本特点和要求；讲授；板书；谈话、提出问题；情感表达与副语言行为；展示和演示；

调控与管理技能：课堂观察；常规管理；问题处理；调控；

说课：说课定义；要求；说课内容（说教材、说教法、说教学程序）；将说课提纲做成说课课件 PPT。

学生试讲与评课。

第六章 化学实验教学及实验教学研究（4学时）

化学实验与化学实验教学；

化学实验构成及过程：构成；化学实验设计应遵循的原则；化学实验方案；

化学实验教学功能；

实验改革：内容改革；化学实验生活化；趣味化；实验设计上改革；探究化；绿色化。

学生试讲与评课。

第七章 探究式教学（4学时）

探究式教学的特征：科学探究的含义；探究式教学的特征；探究式教学与其他教学方式的关系；探究式教学的主要类型；

探究式教学的设计：探究式教学的设计案例；探究式教学的构成要素；探究性学习活动的特点；

探究式教学的实施：案例分析；实施策略；关注参与；实验探究；解释推论；整合精致；反思评价；

探究式教学的研究。

信息技术与化学课程整合（4学时）

信息技术与化学课程整合综述；信息技术与化学课程整合的原则；学习理论与具体实际结合原则；人本主义学习理论；最优化原则；以学生发展为中心原则；

案例分析；课件制作；微格实验。

第十章 化学教师的专业发展（2学时）

化学教师的素质分析：教师素质；化学教师素质；

专家型教师特色：基本特征；特级化学教师风范。

补充 化学教学测量和评价（2学时）

化学教学测量：测量；评价；测量和评价的意义；测量方式；测量程序；考试类型；常规考试；标准化考试；考试质量指标；效度、信度、难度、区分度和标准差；化学教学测量评价。

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷, 开卷

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

教学参考文献目录

化学教学论 刘知新 高等教育出版社

走进课堂-初中化学新课程案例与评析

化学课程标研制组 高等教育出版社

走进课堂-高中化学新课程案例与评析

化学课程标研制组 高等教育出版社

化学实验教学新视野

郑长龙 高等教育出版社

教学网络提示

制定人：余红霞

审核人：周宁波

化学教学论课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷，开卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 导论

化学与化学教育的发展：化学、化学学科的设置；化学教育的发展

化学教育的社会价值：化学教育是教育系统的一个子系统；化学教育是一种全社会参与的行动；化学教育是一种启智、育人的内容；化学教育是一种社会预期的成果。

化学教育新视野，科学素养；STS(科学—技术—社会)；科学教育的广域目标。

化学教学论课程任务：化学教学系统；化学教学论设课目的。

第二章 化学课程的编制与变革

化学课程发展概述：基于科学素养的化学课程；新中国成立以来我国化学课程的改革

化学课程的基本组织形式：学科课程与活动课程；必修课程与选修课程；2002年《高中化学教学大纲》；2个必修模块：化学1、化学2；6个选修模块(化学与生活、化学与技术、物质结构与性质、化学反应原理、有机化学基础、实验化学)；基础型课程、拓展型课程与研究型课程；分科课程与综合课程。

化学课程目标：化学课程目标确立依据；2001年义务教育初中化学课程标准；2002年高中化学教学目的；高中化学课程目标内容特征；化学课程目标结构与表述；

化学课程改革和与课程标准：基础教育化学课程面临的挑战；义务教育化学课程标准解析；结构；基本理念；义务教育化学课程的内容体系；义务教育化学课程的评价；多样化评价；普通高中化学课程标准解析；高中化学新课程特点；必修课程模块内容和要求；选修课程模块内容与要求。

第三章 化学教材设计及内容建构

化学教材设计的基础：影响化学教材质量的因素；化学课程结构；化学课程理念；第一类教材；第二类教材；第三类教材；我国“融合型”教材；化学课程内容标准；义务教育化学教材分析；生活经验与社会需求；

教材单元内容的设计：建构单元内容的基本思路；设置单元的“先行组织者”；“先行组织者”定义；单元“先行组织者”的形式；作用。

第四章 化学教学设计和教学方法

化学教学设计的理性要素：化学教学系统论；化学教学理念；化学教育(教学)目标；

化学教学模式与化学教学策略；

化学教学方法：第一类教学方法；讲授法；谈话法和讨论法；演示法；实验法(指导-实验法)；练习法(指导-练习法)；读书指导法(指导-阅读法)；第二类教学方法；发现法；局部探求发现法；读读、议议、讲讲、练练法；单元结构教学法；教学方法的选择；化学教学媒体；传统教学媒体；现代教学媒体；选择媒体应注意原则；

教学设计是现代化学教学的重要环节：教学设计的含义；教学设计是现代化学教学的十分重要的环节；教学设计的类型、源流和发展趋势；

现代化学教学设计概论：化学教学设计设计目的设计的理论基础设计前准备各种层次的化学教学系统设计(各种教学计划)课程教学设计学期计划章(单元)计划课时教学设计(教案)设计前的准备课堂教案格式；

化学实践活动的设计：化学实践活动的内容和形式；化学实践活动方案的设计；

学生试讲与评课。

第五章 化学教学技能

创设教学情境的技能：教学情境及其意义；创设教学情境的方法；

组织、指导学习活动的技能：组织、指导听课；组织指导讨论；指导练习(课堂练习)；组织、指导自学；组织、指导合作；

呈示教学信息与交流的技能：教学语言的基本特点和要求；讲授；板书；谈话、提出问题；情感表达与副语言行为；展示和演示；

调控与管理技能：课堂观察；常规管理；问题处理；调控；

说课：说课定义；要求；说课内容（说教材、说教法、说教学程序）；将说课提纲做成说课课件 PPT。

学生试讲与评课。

第六章 化学实验教学及实验教学研究

化学实验与化学实验教学；

化学实验构成及过程：构成；化学实验设计应遵循的原则；化学实验方案；

化学实验教学功能；

实验改革：内容改革；化学实验生活化；趣味化；实验设计上改革；探究化；绿色化。

学生试讲与评课。

第七章 探究式教学

探究式教学的特征：科学探究的含义；探究式教学的特征；探究式教学与其他教学方式的关系；探究式教学的主要类型；

探究式教学的设计：探究式教学的设计案例；探究式教学的构成要素；探究性学习活动的特点；

探究式教学的实施：案例分析；实施策略；关注参与；实验探究；解释推论；整合精致；反思评价；

探究式教学的研究。

第九章 信息技术与化学课程的整合

信息技术与化学课程整合综述；信息技术与化学课程整合的原则；学习理论与具体实际结合原则；人本主义学习理论；最优化原则；以学生发展为中心原则；

案例分析；课件制作；微格实验。

第十章 化学教师的专业发展（2学时）

化学教师的素质分析：教师素质；化学教师素质；

专家型教师特色：基本特征；特级化学教师风范。

补充 化学教学测量和评价（2学时）

化学教学测量：测量；评价；测量和评价的意义；测量方式；测量程序；考试类型；常规考试；标准化考试；

考试质量指标；效度、信度、难度、区分度和标准差；化学教学测量评价。

六、样卷

《化学教学论》期考试题

一、名词释义（20分）

- 1、科学素养
- 2、STS
- 3、化学教学系统
- 4、讲授—听记法
- 5、标准化考试

二、填空题（25分）

1、新高中化学课程试行学分制,设有必修课程模块(1)个,即(2)、(3)。选修课程模块(4)个,学生可任选(5)个。

2、新课程标准中的三维目标是指(6)、(7)、(8)目标。

3、化学教学系统由(9)、(10)、(11)构成。

4、化学实验是一个系统,由(12)、(13)、(14)要素构成。

5、常用的化学教学基本方法主要有(15)法、(16)法、(17)法、(18)法、(19)法、(20)法。

6、考试质量指标,按标准化考试所提供的参数主要是(21)、(22)、(23)、(24)、(25)。

三、简答题（20分）

- 1、新的高中化学教学目的是什么？
- 2、什么叫化学教学情境？创设化学教学情境的方法有哪些？
- 3、什么叫探究式教学？探究式教学有哪五个基本环节？
- 4、化学新课程为何倡导多样化的学习评价？有哪些评价方式？结合实例加以分析。
- 5、一个现代化学教师应该具备哪些基本素质？

四、开放思维题（10分）

- 1、请写出由 $KClO_3$ 受热分解制取氧气的化学反应方程式,该反应式中隐含了哪些化学原理?试一一列出。
- 2、请写出另外 5 种或 5 种以上制取氧气的方法。

五、论述题（25分）

一个完整的课时教学设计（教案）包括哪几个内容？设计前应做好哪些准备工作？试以高中化学某节教材为例，设计一个课时教学计划。

制定人：余红霞 审核人：周宁波

催化剂工程 课程简介

课程名称	催化剂工程				
英译名称	Catalyst engineering				
课程代码	41D01627	开设学期	二		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化工	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	催化剂工程				
教材出版信息	四川大学出版社，2006年9月第2版，书号：ISBN				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
郑淑琴	女	博士	博士	教授	4年
课程简介					
<p>系统地介绍了目前工业催化剂和科学研究中的催化剂的设计开发、组成结构、制备生产、操作使用等典型案例的剖析和催化学科前沿的研究进展。全书共分为9章。前3章概述了催化剂和催化作用的基本知识，吸附作用和催化以及催化制备的常规技术和特种技术。第4章至第8章论述了金属催化剂、金属氧化物催化剂、分子筛催化剂、配合物催化剂、酸碱催化剂等；论述各类催化剂的组成、结构、典型反应、催化作用机理、典型实例和最新研究进展。第9章论述了催化剂的性能评价、结构表征和构效关系。还对催化燃烧、能源化工中的催化和环境催化进行了论述。</p>					

催化剂工程 课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺本科专业

课程代码：41D01627

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：

后续课程：

二、课程性质与任务

《催化剂工程》是关于催化剂和催化作用的简要概论，只要讲解催化剂的组成、结构与催化功能作用、六大类多相催化剂激励和工业应用实例，以及均相催化和吸附作用等。催化剂的制备技术与结构表征分析，催化已经方法等。目前 90% 以上的催化产品是借助催化剂生产出来的，通过本课程学习，要求学生能够应用催化作用的基本原理进行石油化工和精细化工用催化剂的结构性能的分析，和具有新型催化剂的设计和研发的方法和能力，熟悉纳米新催化剂材料和介孔材料的研究和应用。

三、教学目的与要求

了解工业催化剂的基本概念和特性，掌握催化剂的制备方法，能对催化剂的性能进行评价，对催化剂的宏观物理性质进行测试和表征。

掌握催化剂开发的一般方法和制备设计，并详细了解工业聚烯烃催化剂的应用和催化剂研究的新进展。

四、教学内容与安排

第 1 章 催化剂与催化作用

催化剂发展的历史及其重要性

催化剂及催化作用的定义与基本特性

催化作用基础

催化作用的化学本质

热力学基础

动力学基础

催化反应和催化剂分类

催化反应分类

催化剂分类

催化剂的基本组成

主(共)催化剂(活性组分)

助催化剂(助剂)

载体

催化剂的反应性能

催化剂的活性

催化剂的选择性

催化剂的稳定性

工业催化剂开发简述

工业催化剂的基本要求

工业催化剂的设计方法

重要催化剂简介

催化氧化催化剂

加氢催化剂

脱氢催化剂

芳烃转化催化剂

石油炼制催化剂

化肥工业催化剂

聚合反应催化剂

环境保护催化剂

催化科学和技术展望

第 2 章 吸附与催化作用

概论

吸附作用

物理吸附与化学吸附

化学吸附类型和化学吸附态

吸附力

吸附速率和脱附速率

吸附平衡和等温方程

固体吸附剂的表面模型

吸附位能曲线

等温吸附线

等温吸附方程

催化剂的表面积和孔结构

催化剂表面积的测量

孔结构

催化剂的孔内扩散

吸附和催化反应过程中的溢流现象

溢流现象及其定义

溢流的相关过程

溢流物种及溢流形式
溢流产生的催化作用
工业催化过程中的溢流现象

第 3 章 催化剂的制备与应用

浸渍法
载体和浸渍液
浸渍过程
浸渍法分类
影响因素
浸渍催化剂的热处理
沉淀法
沉淀剂的选择
沉淀过程
沉淀法的分类
沉淀法的影响因素
沉淀的后处理过程
溶胶-凝胶法
溶胶的制备
溶胶-凝胶的转化
凝胶的干燥
后处理
溶胶-凝胶法制备催化剂的应用实例
微乳化技术制备催化剂
微乳化技术
微乳液合成纳米材料的影响因素
微乳液的制法
非离子表面活性剂微乳体系
等离子体、微波、超声等非常规技术制备催化剂
等离子体技术
微波技术
超声技术
水热反应合成方法
概述
实例
其他催化剂制备方法
混合法
离子交换法
熔融法

第 4 章 金属催化剂与催化作用

金属催化剂的主要类型及催化反应示例
金属的微观结构
金属的晶体结构

晶格的缺陷与位错
研究金属催化作用的几种化学键理论
能带理论
价键模型
配位场理论
金属催化剂晶体结构与催化性能的关系
金属晶格不规则性与催化性能
金属催化活性的经验规则
负载型金属催化剂
金属晶粒的分布
金属的分散度
活性金属与载体的相互作用
结构敏感型和非敏感型反应
双金属催化剂
双金属的表面组成
双金属的催化特征
双金属上的催化反应
烧结和迁移性
金属催化剂的中毒
金属催化剂催化作用的典型实例剖析
合成氨工业催化剂
乙烯环氧化工业催化剂

第 5 章 金属氧化物催化剂及其催化作用

金属氧化物催化剂的应用及分类
金属氧化物的应用
金属氧化物催化剂的结构类型
金属氧化物的性质及结构与催化作用的关系
金属氧化物的缺陷和半导体性质
金属氧化物的酸碱性
金属氧化物的氧化还原机理
过渡金属氧化物表面的 M=O 键与催化作用
金属氧化物催化剂的氧化还原(Redox)机理
金属氧化物催化剂的典型应用实例
C3 烃氨氧化制丙烯腈复合氧化物催化剂
钒系复合氧化物催化剂催化苯选择氧化制顺酐
烟气脱硫催化剂及其催化作用
NO_x 净化催化剂及应用
挥发性有机化合物处理用催化剂及其应用
二氧化钛光催化剂的应用
参考文献

第 6 章 分子筛催化剂及其催化作用

分子筛简介

分子筛的种类与组成
分子筛的结构
分子筛的性质
分子筛的物理性质
分子筛的离子交换性质
分子筛的活性中心理论
分子筛酸位的形成理论
分子筛阳离子催化性能理论
分子筛阴离子骨架催化性能理论
分子筛中水的催化性能
微孔分子筛材料催化化学
微孔分子筛的合成方法
微孔分子筛的催化化学
中孔分子筛材料催化化学
中孔分子筛的合成方法
中孔材料的应用及研究进展
中孔分子筛研究中存在的主要问题和研究方向

第7章 络合催化剂及其催化作用

络合催化简介
络合催化作用类型
配位催化作用
电子迁移催化作用
络合催化理论概要
原子轨道和络合物晶体场理论模型
配位场理论
络合催化在工业上的应用
烯烃氢甲酰化反应
烃类氧化反应
不饱和烃加氢反应
甲醇羰基化合成乙酸
均相络合催化剂的固载化
含配体环境的金属纳米粒子胶态溶液的催化反应
交联反应中的应用
氢化反应和氧化反应中的应用
金属配合物催化剂在不对称催化合成反应中的应用
参考文献

第8章 固体酸碱催化剂及其催化作用

固体酸、碱的定义及分类

固体表面酸、碱性的表征
酸性表征
固体表面碱性的测定
酸碱中心的形成过程
氧化物酸中心的形成
氢型沸石分子筛的酸中心的形成
金属硫酸盐酸中心的形成
固体酸碱催化反应机理
酸催化机理——正碳离子机理
碱催化反应机理——负碳离子机理
固体酸碱的协同催化作用
固体表面酸性与催化活性的关系
酸量与催化活性的关系
酸强度与催化活性的关系
酸性位与催化活性和选择性的关系
典型的固体酸碱催化剂及其催化作用
杂多酸化合物
SO₂- / M_xO_y 系列固体超强酸
固体碱

五、教学设备和设施

课堂教学应废除灌输式，采用启发式和讨论式教学、不断把学科最新成果引入教学，采用精讲多练、循序渐进、用提问、启迪、讲授、探讨、总结的方式教学，最好采用举例法，引导同学们与实际联系起来，做到理论联系实际，达到教师与学生双向互动，激发学生主动学习的热情

六、课程考核与评估

采用作业、理论考试和实验考核相结合的办法。作业及平时成绩 70%，结课考试 30%。

七、附录

教学参考文献目录

1.《石油化工催化剂导论》 主编：孙桂大等，出版社：中国石化出版社

2.《催化学报》

3.《分子催化》

教学网络提示

[中国表面活性剂网](#) [中国催化剂网](#) [中国化肥催化剂网](#)

制定人：郑淑琴

审核人：刘永兵

催化剂工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺、制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺、制药工程专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺、制药工程专业的学生。

二、考核目的

检查学生是否掌握工业催化剂的基本概念和特性，掌握催化剂的制备方法和评价方法，能对催化剂的性能进行评价，对催化剂的宏观物理性质进行测试和表征，是否掌握催化剂开发的一般方法和制备设计，并详细了解工业聚烯烃催化剂的应用和催化剂研究的新进展。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一章 催化剂与催化作用

催化剂发展的历史及其重要性

催化剂及催化作用的定义与基本特性

催化作用基础

催化作用的化学本质

热力学基础

动力学基础

催化反应和催化剂分类

催化反应分类

催化剂分类

催化剂的基本组成

主(共)催化剂(活性组分)

助催化剂(助剂)

载体

催化剂的反应性能

催化剂的活性

催化剂的选择性

催化剂的稳定性

工业催化剂开发简述

工业催化剂的基本要求

工业催化剂的设计方法

重要催化剂简介

催化氧化催化剂

加氢催化剂

脱氢催化剂

芳烃转化催化剂

石油炼制催化剂

化肥工业催化剂

聚合反应催化剂

环境保护催化剂

催化科学和技术展望

第二章 吸附与催化作用

概论

吸附作用

物理吸附与化学吸附

化学吸附类型和化学吸附态

吸附力

吸附速率和脱附速率

吸附平衡和等温方程

固体吸附剂的表面模型

吸附位能曲线

等温吸附线

等温吸附方程

催化剂的表面积和孔结构

催化剂表面积的测量

孔结构

催化剂的孔内扩散

吸附和催化反应过程中的溢流现象

溢流现象及其定义

溢流的相关过程

溢流物种及溢流形式

溢流产生的催化作用

工业催化过程中的溢流现象

第三章 催化剂的制备与应用

浸渍法

载体和浸渍液
浸渍过程
浸渍法分类
影响因素
浸渍催化剂的热处理
沉淀法
沉淀剂的选择
沉淀过程
沉淀法的分类
沉淀法的影响因素

第四章 金属催化剂与催化作用

金属催化剂的主要类型及催化反应示例
金属的微观结构
金属的晶体结构
晶格的缺陷与位错
研究金属催化作用的几种化学键理论
能带理论
价键模型

配位场理论
金属催化剂晶体结构与催化性能的关系
双金属上的催化反应
烧结和迁移性
金属催化剂的中毒
金属催化剂催化作用的典型实例剖析
合成氨工业催化剂
乙烯环氧化工业催化剂

第五章 金属氧化物催化剂及其催化作用

金属氧化物催化剂的应用及分类
金属氧化物的应用
金属氧化物催化剂的结构类型
金属氧化物的性质及结构与催化作用的关系
金属氧化物的缺陷和半导体性质
金属氧化物的酸碱性
金属氧化物的氧化还原机理
过渡金属氧化物表面的 M=O 键与催化作用
金属氧化物催化剂的氧化还原(Redox)机理
金属氧化物催化剂的典型应用实例

第六章 分子筛催化剂及其催化作用

分子筛简介
分子筛的种类与组成
分子筛的结构
分子筛的性质

分子筛的物理性质
分子筛的离子交换性质
分子筛的活性中心理论
中孔分子筛材料催化化学
中孔分子筛的合成方法
中孔材料的应用及研究进展
中孔分子筛研究中存在的主要问题和研究方向

六、样卷

一、概念题(20分)

1. 催化剂
2. 催化剂的选择性
3. 吸附现象
4. 体相扩散
5. 内扩散

二、填空题(36分)

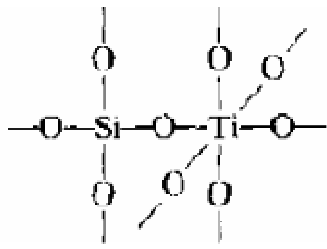
1. 催化剂的常用制备方法有浸渍法、_____、_____、_____及其他方法。
2. 内扩散的类型有_____和_____。
3. 固体催化剂表面的酸、碱性质包括_____和_____。
4. 分子筛催化剂的择形催化作用有_____择形催化、_____择形催化_____择形催化和择形催化。
5. 按催化剂中各种成分在催化反应中所起的作用,催化剂由_____、_____和_____三部分组成。

三、简答题(30分)

1. 多相催化反应过程的步骤。
2. 催化作用的特征。
3. 二元氧化物酸中心形成的 Tanabe 规则及其基本假设。
4. 简述催化剂的稳定性及具体内容。
5. 简述多位理论的中心思想。
6. 简述 Langmuir 理想吸附模型的内容。

四、计算题(14分)

1. 试用二元氧化物酸中心形成的 Tanabe 规则分析计算 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ 混合物(混合物中前者为主要成分)中 Ti-O 键上电荷的净值、整个钛原子上的净电荷数及混合物产生的酸中心类型。混合物的配位情况如图所示。



P/P_0	V, cm^3 (标准状况)
0	0
0.01	15
0.08	20
0.15	24
0.30	28
0.45	32

2. 从氮在 0.2g 某氧化铝样品上的物理吸附得到以下数据，试计算该样品的比表面积。吸附温度为 77.2K，吸附质是 N_2 分子的截面积 A_m 值为 $0.162(\text{nm})^2$ 。

制定人：郑淑琴

审核人：刘永兵

化工安全工程 课程简介

课程名称	化工安全工程				
英译名称	Chemical Safety Engineering				
课程代码	41D01425	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工安全工程概论				
教材出版信息	科学出版社，2005年1月第2版，书号：ISBN 750253643				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 40 %		期末考核 60 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周民杰	男	研究生	博士	讲师	6年
课程简介					
<p>《化工设备机械基础》是化学化工学院化学工程与工艺专业的一门专业限选课。本课程根据化学工业物质种类多，加工过程复杂、多样、高温、高压、深冷等不安全因素多的特点，在化工产品的开发和生产中，从原料、中间体到成品，大都具有易燃、易爆、有毒、有害等危险性、损害和伤亡事故多发性的特点，从化工厂设计和操作、压力容器和机电设备运行和维护到化工系统分析和评价，全面介绍防火、防爆、防毒、防腐蚀、防职业损害的安全理论和安全技术。</p>					

化工安全工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺

课程代码：41D01425

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：有机化学、无机化学、物理化学等

后续课程：化学工艺设计、化工过程开发

二、课程性质与任务

本课程是高等学校化学工程及工艺专业（本科）的一门专业限选课。化工生产具有生产工艺复杂多变、原材料以及产品易燃易爆、有毒和腐蚀性，生产装置大型化、过程连续性、自动化等特点，生产中存在各种可能的危险。因此，有必要让学生了解生产中事故的成因及控制，特别是掌握一定生产安全知识显得尤为重要。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，掌握化工生产中事故发生的原因，学习防止事故所需的科学技术知识，在以后的工程设计中、技术开发中、生产管理中，运用这些知识分析、评价和控制危险，促进化学工业的发展和生产顺利进行。

四、教学内容与安排

第一章 概论 2 课时

1.1 概念

1.2 化工生产与安全

1.3 事故的预防

第二章 燃烧与爆炸 5 课时

2.1 燃烧以及特性

2.1 爆炸以及特性

第三章 防火防爆措施 5 课时

3.1 防止可燃可爆系统的形成

3.2 火灾爆炸事故蔓延扩散的限制措施

3.3 消防措施

第四章 职业卫生 4 课时

4.1 职业卫生与职业病

4.2 职业中毒

4.3 生产粉尘对人体的危害

4.4 防尘防毒的对应措施

第五章 压力容器安全 4 课时

5.1 容器的安全问题

5.2 容器的分类

5.3 容器的破坏形式

5.4 容器安全装置

第六章 泄漏以及扩散 4 课时

6.1 常见的泄漏形式

6.2 扩散模式

第七章 危险分析方法与安全评价 8 课时

7.1 危险性分析方法

7.2 评价指标

7.3 评价程序

7.4 评价方法

五、教学设备和设施

多媒体教室 分离工程多媒体课件

六、课程考核与评估

1、本课程为限选考察科目；

2、本课程采用总评成绩评定方法，期末考试卷面成绩占 60%，平时成绩占 40%。

七、附录

教学参考文献目录

[1] 蔡凤英等编《化工安全工程》，科学出版社，2001.2。

[2] 刘景良编《化工安全技术》，化学工业出版社，2003.1。

教学网络提示

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工安全工程 课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺专业的学生。

二、考核目的

了解学生掌握化工安全生产中可能存在的危险基础知识的情况，真实反映学生掌握化工安全生产基础知识的水准。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

五、考核内容与要求

第一章 概论

了解安全工程的研究对象、任务、目的以及它在化工生产中的重要地位。

第二章 燃烧与爆炸

掌握燃烧的机理以及特性，掌握爆炸极限的计算方法。

第三章 防火防爆措施

了解火灾爆炸事故蔓延扩散的限制措施

第四章 职业卫生

了解工业毒物、生产粉尘对人体的危害。掌握职业中毒和现场急救措施。

第五章 压力容器安全

了解压力容器的破坏形式和原因，掌握进行压力容器的安全设计，掌握进行压力容器的事故分析。重点掌握安全阀以及爆炸片的个使用场合以及优缺点。

第六章 泄漏以及扩散

了解常见的泄漏源，会用 P-G 扩散模型计算常见的泄漏扩散。了解事故分析，掌握制定安全检查表的方法，掌握事故树分析，重点是进行结构重要度分析。

第七章 危险分析方法与安全评价

了解安全评价的基本程序与方法

六、样卷

《化工安全工程》样卷

一、填空题（18分，每空 0.5 分）

1. 停工检修项目应做到“五定”，分别是指_____，_____，_____，_____和_____。

2. 物质燃烧必须具备 3 个条件，分别是：_____、_____以及_____。

3. 生产性毒物进入人体的途径有_____、_____和_____。

4. 对盛装有毒、可燃、腐蚀性物料的设备、容器、管道进行检修，应按规定的_____时间进行彻底的_____、_____、_____、_____、使其内部不含有残渣、余气，取样分析应符合安全技术标准要求。

5. 安全检查采取_____、_____、_____以及_____等四种检查方式。

6. 防止静电危害的方法有_____、_____、_____以及_____等几种。

7. 电气工作“三票制”是指_____、_____、_____。

8. 三级安全教育指_____、_____和_____三级安全教育。

9. 化工单元操作的种类有_____、_____、_____、_____、_____、_____以及_____等。

10. 常见化工工艺有_____、_____、_____、_____、_____及_____等。

11. 常见事故_____、_____、_____以及_____等几类。

12. 防止静电危害的通用对策和基本措施有_____、_____、_____以及_____等几种。

13. 国家标准 GB13690-1992《常用危险化学品的分类及标志》，按主要危险特性把危险化学品分为 8 类，并规定了常用危险化学品的包装标志 27 种(主标志 16 种，副标志 11 种)。这 8 类危险化学品分别是：_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____和_____。

14. 常用的灭火剂有：_____、_____、_____、_____、_____。

_____、和_____等。

15. 安全标签内容包括化学品及其主要有害组分_____、_____、_____、_____、_____、_____以及_____。

二、判断题（18分，每题3分，正确的打“√”，错误的打“×”）

1. 在危险化学品仓库动火属于一级用火。（ ）
2. 装置停工、检修、必须制定停工、检修、开工方案及其安全措施。重大项目的检修方案、安全措施，要经过讨论，由主管厂长（经理）或总工程师批准。（ ）
3. 打开设备人孔前，其内部温度、压力应降到安全条件以内，并从上而下依次打开。在打开底部人孔时，应先打开最底部放料排空阀，待确认内部没有堵塞或残存物料时，方可进行。（ ）
4. 含油污水系统的检查井、地漏要确保密实、盖严，装置内的明沟、地坑（包括其它下水井）地面平台及设备、管道外表的油污、物料要吹扫干净，避免动火时发生着火爆炸。（ ）
5. 凡进入有毒、有害部位（包括进入设备内，下槽进入下水井内）作业，必须选佩适用的防毒面具、氧气呼吸器、空气呼吸器等特殊防护用品，以防中毒窒息。（ ）
6. 蒸汽用于扑救封闭、半封闭油池油罐火灾是行之有效的，但对于敞开油池、油罐火灾使用要慎重，用法不当反而会引起蔓延。由于蒸汽往往从一个方向喷出，使火焰吹出的方向倾斜，有可能将邻近可燃物点燃，造成蔓延。（ ）
7. 氧气呼吸器的氧气压力降至 2.94 MPa 时，就应迅速离开有毒现场。（ ）
8. 过滤式防毒面具适用于空气中氧含量大于 18%，有毒气体浓度小于 2% 的环境。（ ）
9. 在进入容器内部前，必须将容器上的人孔和手孔全部打开，使空气对流。在进入烟室或燃烧室检查前，也必须进行通风。在容器内进行检查时外应有专人监护。（ ）
10. 在潮湿的容器内检修而用电灯照明时，照明电压不得超过 12 V；在比较干燥的容器内，而且有妥善的安全措施时，可采用不高于 36 V 的照明电压。进入容器内部检修，应使用 12 V 或 24 V 的低压防爆灯或手电筒；检测仪器的电压超过 36 V 时，必须采用绝缘良好的软线和可靠的接地线。（ ）
11. 检修压力容器时，如需要卸下或上紧受压部件的紧固件，应将介质全部排出以后再进行。能够转动的或其中有可动部件的压力容器，应锁住开关，固定牢靠。（ ）

12. 取样分析应符合安全技术标准要求。分析合格后，用符合其工艺压力等级要求的盲板堵上，使之与相应的设备、管道、系统隔绝。加盲板应按停工方案、盲板图（表）严格执行并做好明显标志，由专人统一编号管理，防止漏堵漏抽。（ ）

三、简答题（30分，每题6分）

1. 灭火的基本方法有哪些？
2. 发现着火时应怎样处理？
3. 电器着火怎样扑救？
4. 对义务消防员的要求有哪些？
5. 使用过滤式防毒面具应注意哪些事项？
6. 在生产现场得悉一个工人中毒倒下，你怎么办？
7. 怎样加强对灭火器等小型消防器材的管理？
8. 义务消防员应做到哪“四会”？
9. 常用的人工呼吸法及使用范围有哪些？
10. 常见防爆泄压装置和设施有哪些？

四、化工事故案例分析（34分）

对以下化工事故案例进行技术原因分析，并提出防范同类事故的对策措施。

1. 某公司“7·9”重大火灾事故
【事故名称】某公司“7·9”重大火灾事故

【事故概况、经过】某中外合资化工制品有限公司位于锡澄公路西侧，占地面积约10 000 m²，有职工135人，主要生产聚苯乙烯(PS)和可发性聚苯乙烯(EPS)，年产量均为5 000 t左右。

1995年7月9日19:00，30多名工人在岗工作，19:50突然停电，2 min后公司自备发电机启动供电，恢复生产时，当班工人发现6号釜和12号釜启动不起来。经检查，确认6号釜已结釜，12号釜可能还未结釜。为此，当班车间主任A某与工艺员B某商量后决定对12号釜放料处理。于是PS车间5号操作工C某立即启动冷却水泵，12号釜操作工D某打开12号釜底阀放料，放料时釜内压力为0.66 MPa，温度为60℃，排放10 min后确认12号釜已结釜(此时釜内压力为0.4 MPa，温度为40℃)，20:20，C某由门卫返回车间的途中(C某去门卫准备打电话向厂长汇报情况，门卫叫他问清情况后再打)，发现EPS车间地面发生爆燃，引燃车间内外堆放的EPS和PS，化验员E某当场烧死，另有13人烧伤。20:35市公安消防大队接到报警，立即出动3辆消防车、25名指战员，并调集附近单位专职消防队3辆消防车赶赴现场扑救，市消防支队接到增援报告后，派出4辆消防车增援。经过消防人员奋力扑救，大火于22:40被扑灭。

事故当场烧死1人，伤13人，后经医院抢救无效，又有2人死亡，过火面积近100 m²，直接经济损失40余万元。

【事故技术分析】

2. 某化工厂“6·27”重大火灾爆炸事故

【事故名称】某化工厂“6·27”重大火灾爆炸事故

【事故概况、经过】某年6月27日，北京某化工厂石脑油罐溢油，而当时油罐防火堤下小挡门敞开，石脑油和轻质柴油四处流淌，遇到明火爆炸，首先是泵房爆炸，形成大火后又引起乙烯球罐爆炸，导致罐区大面积起火，炸毁装有多种化工原料的球罐20多座，各种电气设备64台、罐区火车槽车、管架等部分建筑物遭到破坏，烧掉物料25 kt，大火持续50多小时，致使9人死亡，40多人受伤，直接经济损失3亿元，使工厂遭受沉重打击，时隔2年才恢复生产；另外还造成刚投产的150 kt乙烯生产装置停产，以此为原料的多个厂家相继受到影响，间接经济损失达12亿元以上。

3. 危险品仓库特大爆炸火灾事故

【事故名称】危险品仓库特大爆炸火灾事故

【事故概况、经过】某年8月5日13:26某市安贸危险品储运公司(以下简称安贸公司)清水河化学危险品仓库发生特大爆炸事故。爆炸引起大火，1h后着火区又发生第二次强烈爆炸，造成更大范围的破坏和火灾。次日凌晨5:00大火被扑灭。这起事故造成15人死亡，200多人受伤，其中重伤25人，直接经济损失超过2.5亿元。

爆炸地点位于某市东北角，占地约2 000 m²的清水河仓库区清六平仓，其中6个仓(2~7号仓)被彻底摧毁，现场留下2个深7 m的大坑，其余的1号仓和8号仓遭到严重破坏。紧挨清六平仓的存有240 t双氧水的仓库和存有8个大罐、41个卧罐的液化气站及刚运到的28个车厢的液化气、1个加油站未发生爆炸。否则，将会造成更大的损失。

8月5日下午13:10，4号仓库的管理员发现库房堆放的过硫酸铵冒烟、起火，因消防设施无水，用灭火器灭火没有扑灭。电话报警“119”接不通。于是，保安员截住1辆汽车前去笋岗报警。市公安局消防处值班员接到报警后即调消防中队的消防车前往灭火。当消防车开出后不久(13:26)，4号库房堆放的可燃物发生了第一次爆炸，彻底摧毁了2,3,4号连体仓，强大的冲击波破坏了附近货仓，使多种化学危险品暴露于火焰之前。紧接着的第二次爆炸，使大批正在现场抢救的工作人员遭受重大伤亡。伤亡人员中，以公安、武警及消防人员最多。最早赶到现场指挥救火的市公安局副局长王某、杨某、笋田派出所副所长曾某等牺牲。市公安局局长梁某被毒烟熏昏，现场100多人负伤。

【事故技术分析】

4. 油轮卸油过程中发生大爆炸事故

【事故名称】油轮卸油过程中发生大爆炸事故

【事故概况、经过】2004年7月8日2:00广东佛山禅城区张槎沙口发电厂侧汾江河段海源油库码头，一艘装载450 t燃油的油轮在卸油过程中发生大爆炸，事故造成直接经济损失数百万元人民币，幸无人员伤亡。

事故发生后，当地消防部门共出动27辆消防战斗车，139名官兵参加灭火，医护人员也到场待命。由于救援及时，无人员伤亡，大火也未蔓延上岸。佛山市海事局组织的清污队调动清污船舶10艘，并在出事地上下游各布设了3道围油栏，防止溢油扩散。

【事故技术分析】

5. 某化工厂未经扩试即行生产引发重大爆炸事故

【事故名称】某化工厂未经扩试即行生产引发重大爆炸事故

【事故概况、经过】某化工厂是一家生产有机颜料、乳化剂、轻纺助剂等化工产品的国有企业，由于染料中间体的生产过程中产生大量废硫酸，难以处理。该厂曾于某年与上海某知名大学退休教师管理委员会签订了“改进三甲基苯硝化技术”的合同，拟引进技术在染料中间体生产的工艺路线上进行改造，使之不再产生废酸。这一任务由该校化学系 1 名退休教授和 1 名退休副教授具体承担。

某年 4 月，2 名退休教授在实验室完成了以醋酐取代硫酸的 60 g 物料小试工作。于 6 月初与 1 名退休高级工程师一起到厂，对生产设备进行了改造。教授在确认设备改装符合要求后，决定在生产装置上直接投料进行生产现场试验。6 月 14 日 8:15 开始投料，8:35 反应釜突然发生强烈爆炸。反应釜体从车间 2 楼震落到底楼，釜盖飞出 11 m 远，搅拌器电动机飞出 22 m 多远，厂房倒塌。教授和 1 名操作工当场死亡，站在稍远处的 6 人被锅内喷出的物料严重灼伤，另有 9 人受到不同程度的灼伤或机械外伤。

【事故技术分析】

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工分离工程 课程简介

课程名称	化工分离工程				
英译名称	Chemical Separation Engineering				
课程代码	41D00816	开设学期	七		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	分离工程				
教材出版信息	化学工业出版社, 2002年2月第2版, 书号: ISBN 9787502533472				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30 %	期末考核	70 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周民杰	男	研究生	博士	讲师	6年
课程简介					
<p>《分离工程》是化学化工学院化学工程与工艺专业的一门专业课。本课程系统介绍了分离工程的发展和趋势, 以及分离工程的前沿研究方向。主要内容包括: 人类社会发展对分离技术的需求及其发展过程; 主流分离单元操作及其应用简介; 传质分离理论的发展; 分离工程技术的发展对现代科学技术的进步的作用; 新分离技术及其工程化等。通过本课程的学习, 学生应掌握各种常用分离过程的基本理论, 操作特点, 简捷和严格的计算方法和强化改进操作的途径, 对一些新分离技术有一定的了解。</p>					

化工分离工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺

课程代码：41D00816

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：物理化学、化工原理、化工热力学

后续课程：化学工艺设计、化工过程开发

二、课程性质与任务

本课程是高等学校化学工程及工艺专业（本科）的一门专业基础课。是学生在具备了物理化学、化工原理、化工热力学等技术基础知识后的一门专业主干课。化工分离工程是研究过程工业中物质分离和纯化的工程技术学科。本课程讲授传质与分离工程的原理和应用，以及化工分离过程中一些主要分离单元操作和分离工程领域的研究进展。它利用前期课程中介绍的有关相平衡、热力学、动力学、分子及共聚集状态的微观机理，传热、传质和动量传递理论来研究化工生产实际中复杂物系的分离和提纯技术。通过本课程的学习，学生应掌握各种常用分离过程的基本理论，操作特点，简捷和严格的计算方法和强化改进操作的途径，对一些新分离技术有一定的了解。

三、教学目的与要求

本课程培养学生系统掌握分离技术的基本原理、熟悉分离设备的设计模型、了解分离工艺的开发方法。通过学习和应用化工分离过程的基本理论、概念和知识，掌握各种常用分离过程的基本理论，操作特点，简捷和严格的计算方法和强化、改进操作的途径，对一些新分离技术有一定的了解；通过对典型实例的分析和讨论，培养选择适宜的分离方法，进行分离过程特性分析，解决在操作和设计方面的实际问题的能力；从分离过程的共性出发，通过讨论各种分离方法的特征，培养和建立工程与工艺相结合的观点和经济学的观点，以及考虑和处理工程实际问题的能力；培养学生科学的思想方法，注重实际的求实态度。

四、教学内容与安排

第一章 概论 2 课时

1.1 概述

1.2 传质分离过程的分类和特征

1.3 课程的任务与内容

第二章 单级平衡过程 6 课时

2.1 汽液相平衡

2.1 多组分物系的泡点与露点计算

2.3 闪蒸计算

第三章 多组分多级分离过程分析与简便计算 8 课时

3.1 多组分物系中变量的设置

3.2 多组分蒸馏过程

3.3 萃取蒸馏过程

3.4 吸收和蒸出过程

3.5 萃取过程

第四章 多组分多级分离的严格计算 8 课时

4.1 平衡级的理论模型

4.2 逐板计算法

4.3 三对角线矩阵法

第五章 分离设备的处理能力与效率 4 课时

5.1 汽液传质设备的处理能力与效率

5.2 萃取设备的处理能力与效率

5.3 传质设备的选择

第六章 新型分离技术及分离过程的选择 8 课时

6.1 泡沫吸附分离技术

6.2 膜分离技术

6.3 吸附分离技术

6.4 反应精馏

6.5 分离过程的选择

五、教学设备和设施

多媒体教室 分离工程多媒体课件

六、课程考核与评估

1 本课程为必修考试科目；

2 本课程采用总评成绩评定方法，期末考试卷面成绩占 70%，平时成绩占 30%。

七、附录

教学参考文献目录

[1]郁浩然等. 化工分离工程. 北京: 中国石油出版社,

1992

[2]陈洪钊、刘家祺著《化工分离过程》，化学工业出版社。1995

教学网络提示

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工分离工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核专业的学生；

二、考核目的

了解学生掌握化工过程中的基本分离方法的情况，特别是掌握学生是否具有运用每种分离方法的基本功原理及设计计算方法解决问题的能力，真实反映学生掌握分离过程知识的水准。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时成绩占30%，期终考试占70%。

五、考核内容与要求

第一章 概论

- 1.1 了解分离操作在化工生产中重要性
- 1.2 掌握分离过程的分类与特性
- 1.3 了解本课程的任务与内容

第二章 单级平衡过程

- 2.1 掌握相平衡各种关系及计算
- 2.1 掌握多组份物系的泡点和露点温度与压力的计算
- 2.3 掌握等温闪蒸和部分冷凝过程的计算

第三章 多组分多级分离过程分析与简便计算

- 3.1 了解多组分精馏过程分析，掌握最小回流比、最少理论板数和组分分配、实际回流比和理论板
- 3.2 掌握萃取过程的基本原理及其相关计算
- 3.3 了解吸收与蒸出过程分析及其相关计算
- 3.4 了解萃取过程及其计算

第四章 多组分多级分离的严格计算

- 4.1 掌握平衡级的理论建立模型
- 4.2 掌握逐板计算法
- 4.3 掌握三对角矩阵的托马法雨泡点发

第五章 分离设备的处理能力与效率

- 5.1 掌握汽液传质设备的处理能力与效率
- 5.2 了解萃取设备的处理能力与效率

- 5.3 了解传质设备的选择

第六章 新型分离技术及分离过程的选择

- 6.1 了解泡沫吸附分离技术
- 6.2 了解膜分离技术
- 6.3 了解吸附分离技术
- 6.4 了解反应精馏分离技术
- 6.5 了解分离过程的选择

六、样卷

《化工分离工程》试题 样卷

一、填空题（每题2分，共48分）

1、平衡分离过程系借助分离媒介使_____系统变为系统，再以混合物中各组分处于相平衡得两相中不等的分配为依据而实现分离，分离媒介可以是_____媒介或媒介，有时也可以两种同时应用。

2、拉乌尔定律表达式为_____，适用条件_____，根据偏差_____正偏差溶液与负偏差溶液。根据偏差_____，可形成恒沸的溶液和不形成恒沸的溶液。

3、郭式法计算设计变量涉及到两个公式，分别是和_____，其中独立变量数是由物流数与外界是否交换和_____确定的。固定设计变量与组分数_____，总的设计变量数与各单元设计变量数累加和_____。

4、按照郭式法计算设计变量过程，下列组合单元的课调设计变量分别为：进料板等于_____，理论板等于_____，抽出板等于_____，串联单元等于_____。

5、活度系数大于1的溶液_____，活度系数小于1的溶液为_____，活度系数等于1的溶液为_____溶液。

6、吸收因子越大对吸收越_____，温度越高对吸收越_____，压力越高对吸收越_____。

二、简答题（每题6分，共18分）

1、试解释多组分单级分离过程中，等焓节流过程可调设计变量 $N=0$ 的意义。

2、简答吸附剂的选择原理

3、吸附质被吸附剂吸附一般可分为那几步？

三、计算题（每题18分，共36分）

1、在连续精馏塔中分离苯、甲苯混合液。原料液的流量为 5000Kg/h ，其中苯的摩尔分数为 0.45 。要求馏出液中苯 98% ，釜液甲苯含量 95% ，料液在饱和液体下加入塔中，操作回流比 $R=2.5$ ，苯与甲苯的平均相对挥发度为 2.41 ，试估算所需的理论塔板数。

2、某混合气体进行吸收操作，关键组分的回收率为 99.5% ，在操作压力为 4Mpa ，温度为 -12°C 时该关键组分的相平衡常数为 0.54 ，试计算：操作液气比为最小液气比的 1.6 时的理论板数？

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工热力学 课程简介

课程名称	化工热力学				
英译名称	Chemical Engineering Thermodynamics				
课程代码	41D00615	开设学期	五		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工热力学				
教材出版信息	化学工业出版社，2005年8月第2版，书号：ISBN 7502573917				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> R 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> R 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30 %	期末考核	70 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周民杰	男	研究生	博士	讲师	6
课程简介					
<p>《化工热力学》是化学化工学院化学工程与工艺专业的一门专业课。本课程介绍了经典热力学原理及其在化工中的应用。主要内容包括：流体的热力学性质；热力学第一定律在化工过程中的应用；热力学第二定律及其应用；变组成体系的热力学性质；相平衡的热力学判据和处理方法等。通过课程的学习要巩固并加深理解在物理化学中已学到的热力学基本定律和基本概念，牢固掌握推导各种热力学关系的方法。培养学生的热力学思维方法，使其在工作中遇到化学工程问题时能够自觉应用热力学的知识和方法去考虑过程的可行性，正确地确定处理问题的对策和方案。掌握一些有实用价值的状态方程和活度系数模型的使用方法。掌握各种相平衡，特别是气液平衡的计算方法并了解溶液热力学基础理论。</p>					

化工热力学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺

课程代码：41D00615

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：物理化学 高等数学 化工原理 计算机语言

后续课程：化工设备机械基础 化工分离工程 化工安全工程

二、课程性质与任务

化工热力学是化学工程的重要分支和基础学科，是化工工艺专业及相关专业的专业基础课。化工热力学的原理和应用知识，是从事化工过程的研究、开发以及设计等方面工作必不可少的重要理论基础，是一门理论性与工程应用性均较强的课程。

化工热力学就是运用经典热力学的原理，结合反映系统特征的模型，解决工业过程（特别是化工过程）中热力学性质的计算和预测、相平衡和化学平衡计算、能量的有效利用等实际问题。为学习后续课程和解决化工过程的实际问题打下牢固的基础。

三、教学目的与要求

实验课作为学生的重要实践环节之一，一方面巩固所学理论知识，进一步加深对基础理论的认识，使学生深刻理解和掌握化工热力学知识；另一方面培养学生对实验现象进行分析、归纳和总结的能力，为今后从事有关的科研工作打下良好的基础。学习本课程是为了使学生能够掌握化工热力学的基本概念；能利用化工热力学的原理和模型计算化工中涉及热力学数据，能够利用相平衡原理和化学反应平衡原理分析问题；学习能量分析的基本方法。

四、教学内容与安排

第一章 绪论（2学时）

1-1 化工热力学发展简介

1-2 化工热力学内容和应用

1-3 化工热力学的研究方法

第二章 流体的P-V-T关系（4学时）

2-1 纯物质的P-V-T关系

2-2 气体的状态方程

2-3 对比态原理及其应用

2-4 真实气体混合物的P-V-T关系——混合规则

2-5 液体的P-V-T性质

第三章 流体的热力学性质（6学时）

3.0 引言

3.1 热力学性质间的关系

3.2 热力学性质的计算

3.3 逸度与逸度系数

3.4 两相系统的热力学性质及热力学图表

第四章 流体混合物的热力学性质（8学时）

§ 4.1 变组成体系热力学性质间的关系式与化学位

§ 4.2 偏摩尔性质

§ 4.3 混合物的逸度和逸度系数

§ 4.4 理想溶液和标准态

§ 4.5 活度和活度系数

§ 4.6 混合过程性质变化

§ 4.7 超额性质

§ 4.8 活度系数与组成的关联

第五章 化工过程的能量分析（4学时）

§ 5.1 能量平衡方程

§ 5.2 热功间的转化

§ 5.3 熵函数

§ 5.4 理想功、损失功及热力学效率

§ 5.5 火用与火无

§ 5.6 火用衡算及火用效率

§ 5.7 化工过程与系统的火用分析

第六章 蒸汽动力循环和制冷循环（4学时）

6-1 蒸汽动力循环

6-2 节流膨胀与作外功的绝热膨胀

6-3 制冷循环

第七章 相平衡（4学时）

7-1 相平衡的判据与相律

7-2 汽液平衡的相图

7-3 汽液平衡的计算

7-4 液液平衡

7-5 气液平衡

第八章 化学反应平衡（4学时）

10-1 化学反应平衡基础

10-2 平衡常数与平衡组成间的关系

10-3 工艺参数对化学平衡组成的影响

10-4 反应系统的相律和 Duhem 理论

10-5 复杂体系的化学反应平衡

五、教学设备和设施

多媒体教室、化工热力学教学软件等

六、课程考核与评估

1 本课程为必修考试科目；

2 本课程采用总评成绩评定方法，期末考试卷面成绩占 70%，平时成绩占 30%。

七、附录

教学参考文献目录

[1] 教材:陈钟秀、顾飞燕, 化工热力学, 化学工业出版社, 2001(第 2 版)。

[2] 朱自强,徐汛编, 化工热力学, 化学工业出版社, 1991

[3] 陈新志等, 化工热力学, 化学工业出版社, 2001
教学网络提示

制定人: 周民杰

审核人: 刘永兵

化工热力学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核专业的学生；

二、考核目的

了解学生掌握化工过程中的基本分离方法的情况，特别是掌握学生是否具有运用每种分离方法的基本功原理及设计计算方法解决问题的能力，真实反映学生掌握分离过程知识的水准。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 绪论

1. 掌握化工热力学的基本概念；
2. 了解化工热力学研究范围和研究方法；
3. 了解化工热力学在化学工程中的应用情况。

第二章 流体的 P-V-T 关系

1. 熟悉纯物质的 P-V-T 相图及相图上的重要概念。
2. 掌握维里方程及其应用，掌握 R-K 方程、SRK 方程及 P-R 方程等三次型状态方程。能用三次型状态方程计算气体和液体的摩尔体积，了解多参数状态方程在化工过程中的应用。
3. 理解对比态原理，掌握偏心因子和三参数普遍化关系。学会用按 Antoine 方程计算饱和蒸汽压。会用二元插值法求热力学数据。
4. 熟悉液体的 P-V-T 性质的计算及真实气体混合物性质的计算。

第三章 流体的热力学性质

1. 学会运用状态方程和普遍化关系式来计算能满足工程需要的流体的焓、熵等热力学性质。
2. 掌握由单相纯物质性质计算两相区纯物质性质的方法。
3. 掌握工程上常用热力学图表的使用方法。

第四章 流体混合物的热力学性质

1. 正确理解偏摩尔性质、化学位、逸度、混合性质变化、超额性质和标准态等概念。

2. 掌握均相流体混合物热力学性质关系式，会使用活度系数关系式。

3. 了解由状态方程和混合规则推导混合物中组分逸度系数关系式的过程，学会逸度和逸度系数计算方法。学会利用网上资源查找和计算热力学数据。

第五章 化工过程的能量分析

1. 正确理解热力学第一定律和热力学第二定律，熟练掌握这两个基本定律在工程上的应用。

2. 理解能量的可利用程度或品质的高低，明确认识能量损失不仅是数量上的损失，还包括由于过程的不可逆性所导致的能量品级的降低。

第六章 蒸汽动力循环和制冷循环

1. 掌握将热力学第一定律应用于动力循环和制冷循环中，进行热量、制冷量、功耗和循环效率的计算，进一步理解合理利用能源的意义和途径。

第七章 相平衡 (4 学时)

1. 掌握不同形式的二元汽液相图，了解一般正偏差、一般负偏差和具有共沸点系统的相图特征。
 2. 掌握汽液平衡关系式及其应用。
 3. 掌握完全互溶体系在中低压下汽液平衡的计算方法，能借助于软件用活度系数法和状态方程法进行汽液平衡计算。
- ### 第八章 化学反应平衡
1. 熟悉化学平衡判据、反应进度、化学平衡常数及其对气体反应的应用。

六、样卷

一. 填空题 (每小题 1.5 分, 共计 30 分)

1. 封闭体系中有两个相 α , β 在尚未达到平衡时, α , β 两个相都是 _____ 体系; 达到平衡时, 则 α , β 两个相都等价于 _____ 体系。
2. 绝热节流过程是 _____ 过程, 因有摩擦阻力损耗, 其过程 _____, 节流后熵值一定 _____。

3. 采用基本国际标准单位的普适气体常数 R = _____。

4. 纯物质所处的 $T > T_c$ 时, 气体 (G) 不可能_____。

5. 常温、常压条件下, 二元液相系统的溶剂组分的活度系数为 $\ln \gamma_1 = \alpha x_2^2$ (α 是常数), 则溶质组分的活度系数表达式是 $\ln \gamma_2 =$ _____。

6. 流体 $P-V-T$ 是重要的_____数据, P 、 V 、 T 数据容易_____。

7. EOS 是 $P-V-T$ 关系的_____，由此可以推算_____之外信息; 由 EOS+ C_p^* 可以计算所有的_____性质。

8. 从纯物质的 $P-T$ 图上可以得到以下信息: _____、_____、_____等单相区; _____、_____、_____等两相平衡线 (饱和曲线), 三线的交点为三相点 (T_c, P_c)。

9. 立方型方程 vdW 方程 \rightarrow RK 方程 \rightarrow SRK 方程 \rightarrow PR 方程, 不断改进, 计算常数 a 时, 后来者考虑了_____的影响、引入蒸汽压 (偏心因子) 数据, 使计算的 Z_c 逐步减小、趋近于实际情况, 改善计算液相体积的准确性、使方程能同时适用于_____。

10. 微观上, virial 系数反映了分子间的相互作用; 宏观上, 纯物质的 virial 系数仅是温度的函数。混合物的 virial 系数不仅与_____有关, 而且与_____有关。

11. 汽液共存区内的混合物称为_____, 其摩尔性质 M 可以从相应的饱和蒸汽性质 M^v 与饱和液体性质 M^l 计算得到: $M = xM^v + (1-x)M^l$, 其中 x 是_____在_____中所占的分数, 称为干度。

12. 由混合物的逸度的表达式 $\bar{G}_i = G_i^{ig} + RT \ln \hat{f}_i$ 知, G_i^{ig} 的状态为: 系统温度、 $P=1$ 的纯组分 i 的理想气体状态。因为 $\bar{G}_i(T, P, x_i) = G_i^{ig}(T, P_0) + RT \ln \left(\frac{\hat{f}_i}{f_i^{ig}} \right)$ 而 $f_i^{ig} =$ _____ = _____

13. 在纯物质的 $P-V$ 图上, 泡点线与露点线的交点为临界点 (T_c, P_c, V_c); 临界等温线在临界点的数学特征:

14. Pitzer 对应态原理可以统一表示成 $\Omega = \Omega^{(0)} + w\Omega^{(1)}$, $\Omega^{(0)}$ 是_____, $\Omega^{(1)}$ 是_____, $\Omega^{(0)}$ 和 $\Omega^{(1)}$ 都是的函数, 可由图表得到。

15. 混合物汽、液两相平衡时, 汽、液相的组分逸度_____, 即_____ ; 汽、液相的总体逸度_____, 即_____。

16. 任何气体进行绝热可逆膨胀 (等_____膨胀过程), 气体温度必定_____, 总是得到_____效应。

17. 完整的逸度定义: ① $dG = RT d \ln f$, ②_____

18. 偏离函数定义_____

19. 超额焓的定义式_____

20. 混合焓的定义式_____

二. 判断题 (正确打 \checkmark , 错误打 \times , 每小题 1 分, 共计 15 分)

() 1. 凡是体系的温度升高时, 就一定吸热, 而温度不变时, 则体系既不吸热也不放热。

() 2. 当 n 摩尔气体反抗一定的压力做绝热膨胀时, 其内能总是减少的。

() 3. 纯物质的饱和液体的摩尔体积随着温度升高而增大, 饱和蒸汽的摩尔体积随着温度的升高而减小。

() 4. 在压力趋于零的极限条件下, 所有的流体将成为简单流体。

() 5. 在一定温度和压力下的理想溶液的组分逸度与其摩尔分数成正比。

() 6. 均相混合物的总性质与纯组分性质之间的关系总是有 $M_t = \sum n_i M_i$

() 7. 系统熵增加的过程必为不可逆过程。

() 8. 绝热过程必是定熵过程。

() 9. 封闭体系的 1mol 气体进行了某一过程, 其体积总是变化着的, 但是初态和终态的体积相等, 初态和终态的温度分别为 T_1 和 T_2 , 则该过程的 $\Delta U = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$; 同样, 对于初、终态压力相等的过程有 $\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$

() 10. 等温、等压下的二元液体混合物的活度系数之间的关系为 $x_1 d \ln \gamma_1 + x_2 d \ln \gamma_2 = 0$

() 11. 在 0.1013MPa, 100°C 时, 一定量的水等温等压蒸发为水蒸气, 且蒸汽为理想气体, 由于温度不变, 所以。

$$\Delta U = \Delta H = 0$$

() 12. 体系从一种状态变化到基态 (环境状态), 则该过程所作理想功就是有效能。

() 13. 能满足热力学一致性的汽液平衡数据就是高质量的数据。

() 14. 卡诺 (Carnot) 循环 (可逆) 的效率最高, 所以卡诺热机的效率 $\eta = W/Q = 1$ 。

() 15. 偏心因子

$$\omega = \left[\lg P_r^s(\text{简单流体}) - \lg P_r^s(\text{该流体}) \right]_{T_r=0.7} = -1 - \lg P_r^s \Big|_{T_r=0.7}$$

中 P_r^s 指的是实际流体的饱和蒸汽压。

三、选择题 (每小题 1 分, 共计 10 分)

() 1. 理想气体流过节流阀, 其参数变化为_____。

- A $\Delta T = 0, \Delta S = 0$ B $\Delta T = 0, \Delta S > 0$
 C $\Delta T \neq 0, \Delta S > 0$ D $\Delta T = 0, \Delta S < 0$

() 2. 真实气体在 () 的条件下, 其行为与理想气体相近。

- A 高温高压 B 低温低压
 C 低温高压 D 高温低压

() 3. 混合物 α 相与 β 相处于平衡状态, 则其中任一组分 i 的 ()

- A: $\hat{f}_i^\alpha - \hat{f}_i^\beta$, B: $f_i^\alpha = f_i^\beta$
 C: $\hat{\phi}_i^\alpha = \hat{\phi}_i^\beta$, D: $\phi_i^\alpha = \phi_i^\beta$

() 4. $\ln f_i$ 的偏摩尔性质是 ()

- A. $\ln \phi_i$ B. $\ln \hat{\phi}_i$ C. $\ln(\hat{f}_i/x_i)$ D. $\ln \hat{f}_i$

() 5. 汽液平衡关系 $\hat{f}_i^L = \hat{f}_i^V$ 的适用的条件 (C)

- A 无限制条件
 B 低压条件下的非理想液相
 C 理想气体和理想溶液
 D 理想溶液和非理想气体

() 6. 对于纯物质, 一定温度下的泡点压力与露点压力是相同的; 一定温度下的泡点与露点, 在 p - T 图上是 () 的, 而在 p - V 图上是 () 的。

- A 重叠, B 分开, C 相同, D 不同

() 7. 对于混合物系统, 偏离函数中参考态与研究态的 ()、温度相同。

- (A) 组成相同、 (B) 相态相同、
 (C) 温度相同、 (D) 压力相同

() 8. 活度系数模型参数可由 ()、无限稀释活度系数等来估算。

- A 理想溶液数据, B 理想气体数据,
 C 共沸点数据, D 无限稀释活度系数

() 9. 混合物的共沸数据具有以下特点: ()

- A) 汽相中各组分浓度相同,
 B) 液相中各组分浓度相同,
 C) 各组分的饱和蒸汽压相等,
 D) $P^* = \gamma_1^* P_1^* = \gamma_2^* P_2^*$ 。

() 10. 压力相同时, 过热蒸汽的有效能较 () 为大, 故其作功本领也较大; 高压蒸汽的有效能较 () 为大, 而且热转化为功的效率也较高。

- A) 高压蒸汽, B) 低压蒸汽,

- C) 过热蒸汽, D) 饱和蒸汽

四. 计算题 (1.2.3 每小题 7 分、4.5.6 每小题 8 分, 共计 45 分)

1. 低压下, 某二元混合物的汽液平衡系统, 活度系数 $\ln \gamma_1 = Ax_2^2$, 测定得 80°C 时的两组分的无限稀释 $\gamma_1^\infty = \gamma_2^\infty = 1.648$, $p_{s1} = 120\text{kPa}$, $p_{s2} = 80\text{kPa}$ 。求系统 80°C 时的共沸组成和共沸压力。

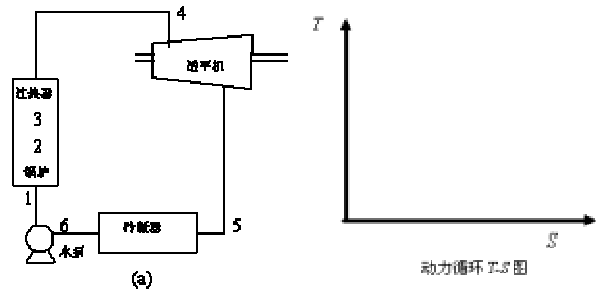
2. 低压下, 某二元液体组成为 $x_1 = 0.2, x_2 = 0.8$, 求温度为 300K 的泡点组成 y_1 。

(已知液相的 $G E / RT = 0.75x_1x_2, p_{s1} = 1866, p_{s2} = 3733\text{Pa}$)

3. 采用合适的方法和合理的假设计算 $T = 308.15\text{K}, P = 16.39\text{kPa}$ 时, $x_1 = 0.36$ 的液体混合物甲醇 (1) - 水 (2) 体系的组分逸度和混合物逸度。

已知 $P_1^* = 28\text{kPa}, P_2^* = 5.6\text{kPa}, \gamma_1 = 1.08, \gamma_2 = 1.12$

4. 某一蒸汽动力循环装置, 锅炉压力为 4MPa , 冷凝器工作压力为 0.004MPa 。进入透平机的是过热蒸汽, 温度为 500°C 。绘制循环的 T - S 图, 根据 T - S 图描述理想朗肯循环、实际的不可逆绝热膨胀两种过程的 T 、 P 、 S 、 H 变化情况。



朗肯循环的热力学性质变化

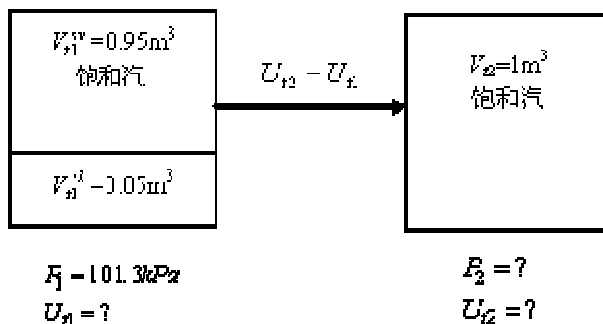
过程	状态变化	T	P	H	S
1→2					
2→3					
3→4					
理想 4→5					
实际 4→5					
5→6					
6→1					

5 在 1m^3 刚性容器中, 装有 0.05m^3 的饱和水及 0.95m^3 的饱和蒸汽, 压力是 0.1013MPa 。问至少需加多少热量才能使其中的水完全汽化? 此时容器压力多大?

水的饱和汽、液相性质

性质 M	饱和液相, M^l	饱和汽相, M^v	饱和液相, M^l	饱和汽相, M^v	饱和液相, M^l	饱和汽相, M^v
P / MPa	0.1014		8.581		112.7	
$V / \text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$	1.0435	1673	1.4036	21.67	1.4988	15.49
$U / \text{J} \cdot \text{g}^{-1}$	418.94	2506.5	1332.0	2563.	1444.6	2525.5
$H / \text{J} \cdot \text{g}^{-1}$	419.04	2676.1	1344.0	2749.	1461.5	2700.1

$S / \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	1.3069	7.3549	3.2534	5.704	3.4480	5.5362
				5		



6. 试用三参数对应态原理计算液态水从 2.5MPa 和 20°C 变化到 30MPa 和 300°C 的熵变化。(只需写出步骤, 不用查找具体数据)

制定人: 周民杰
审核人: 刘永兵

化工设备机械基础 课程简介

课程名称	化工设备机械基础				
英译名称	Chemical Equipment Machine Foundation				
课程代码	41D01115	开设学期	六		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工设备机械基础				
教材出版信息	化学工业出版社，2007年7月第2版，书号：ISBN 712200675				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周民杰	男	研究生	博士	讲师	6年
课程简介					
<p>《化工设备机械基础》是化学化工学院化学工程与工艺专业的一门专业课。本课程系统介绍与分析了化工设备及其零部件的受力，受力构件的变形规律及其强度、刚度与稳定性条件，常用材料，传动装置、容器、塔设备及其反应釜等典型化工设备的机械设计方法等内容。</p>					

化工设备机械基础课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺

课程代码：41D01115

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：大学物理、机械制图、化工原理

后续课程：化学工艺设计、化工过程开发

二、课程性质与任务

本课程是高等学校化学工程及工艺专业（本科）的一门专业基础课。化工设备是为化工生产过程服务的，是实现化工生产的生产工具。对于化工类专业学生，掌握一定的化工机械方面的基础知识，为今后从事化工工艺过程研究、设计和生产管理都具有十分重要的作用。

三、教学目的与要求

通过本课程的教学，使学生掌握化工设备基本常识、压力容器的基本理论、压力容器的设计规范、简单压力容器的设计，把学生培养成既懂工艺又懂设备的化工工程技术人员，为学习后续课程以及工程技术提供必要的基础。

通过本课程的教学，要求学生掌握工程力学方面的基础知识、材料的性能及各类材料的特点；学会化工设备材料的选择方法；掌握内压薄壁容器常见筒体封头的应力计算和强度设计，理解容器机械设计的基本要求和办法，了解外压圆筒及容器零部件的强度设计及标准选用，理解设备结构与分类，了解附件的结构与作用。

四、教学内容与安排

第一章 静力学基础 2 课时

1.1 静力学概念

1.2 静力学公式

1.3 约束与约束力

1.4 受力分析与受力图

第二章 简单力系 2 课时

2.1 平面交汇力系的简化

2.1 平面力偶的简化与平衡条件

第三章 平面一般力系 2 课时

3.1 平面力系的简化

3.2 平面力系的平衡条件

第四章 轴向拉伸与压缩 3 课时

4.1 拉、压杆的内力与应力

4.2 拉、压杆的强度计算

4.3 拉、压杆的变形计算

4.4 拉、压杆的机械性能

第五章 剪切与扭转 2 课时

5.1 剪切

5.2 圆轴扭转时的外力与内力

5.3 圆轴扭转时的应力

5.4 圆轴扭转时的强度与刚度

第六章 弯曲 3 课时

6.1 弯曲的剪力图与弯矩图

6.2 力矩与强度计算

6.3 梁的变形

第七章 压力容器 1 课时

7.1 容器的结构与分类

7.2 容器机械设计的基本要求

7.3 容器的标准化设计

7.4 化工容器常用金属材料的基本性能

第八章 内压力容器设计基础 6 课时

8.1 内压薄壁容器的设计

8.2 内压薄壁圆筒与球壳设计

8.3 内压力容器封头的设计

第九章 外压力容器设计基础 4 课时

9.1 外压球壳与凸型封头的设计

9.2 加强圈的作用于结构

第十章 容器零部件设计基础 2 课时

10.1 法兰的设计

10.2 支座的设计

10.3 容器开孔与补强的设计

第十一章 管壳式换热器的设计基础 2 课时

11.1 管壳式换热器的结构与型号

11.2 管壳式换热器的设计

第十二章 塔设备的设计基础 2 课时

12.1 板式塔的设计

12.2 填料塔的设计

第十三章 搅拌反应器的设计基础 2 课时

13.1 搅拌罐的设计

13.2 搅拌反应器的轴封

五、教学设备和设施

多媒体教室 分离工程多媒体课件

六、课程考核与评估

- 1 本课程为必修考试科目；
- 2 本课程采用总评成绩评定方法，期末考试卷面成绩占 70%，平时成绩占 30%。

七、附录

教学参考文献目录

[1] 范钦珊,蔡新编《工程力学(静力学与材料力学)》,机械工业出版社,第二版。

[2] 梁治明等编《材料力学》高等教育出版社,1992年。

[3]《过程设备设计》郑津泽等编 化学工业出版社,2001年。

教学网络提示

制定人:周民杰

审核人:刘永兵

化工设备机械基础课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的专业的学生；

二、考核目的

了解学生掌握化工设备设计基础知识的情况，特别是掌握学生是否具有针对不同反应类型，合理选择并初步设计反应器的能力，真实反映学生掌握化工设备机械基础知识的水准。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时成绩占 30%，期终考试占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 静力学基础

要求了解静力学分析中所用的力学模型是刚体；理解刚体的概念。理解力的概念，掌握力的三要素；掌握二力平衡条件，不平行的三力平衡条件，加减平衡力系原理；了解什么叫约束以及被约束物体；掌握几种典型的约束及其约束性质，约束反力；掌握物体受力分析，会画物体受力图。

第二章 简单力系

要求理解平面汇交力系的概念；掌握平面汇交力系的简化及其平衡条件，合力投影定理，如何求解平面汇交力系的平衡问题；理解力对点之矩，力偶与力偶的性质；掌握平面力偶系的简化及其平衡条件，如何求解平面力偶系的平衡问题。

第三章 平面一般力系

理解力矩、力偶矩的计算及力偶的性质；理解力的平移定理；了解平面一般力系的简化方法和简化结果；理解平面一般力系的平衡条件及平衡方程。

第四章 轴向拉伸与压缩

掌握求解直杆横截面上内力、应力的方法，了解杆件斜截面的应力及剪应力互等定理；理解正应力、剪应力、应变等概念；理解直杆纵向应变和横向应变的关系，以及描述应力—应变关系的虎克定律；了解材料拉（压）试

验的应力—应变图，理解材料的屈服限 σ_s 、强度极限 σ_b 、延伸率 δ 和断面收缩率 ψ 等机械性能指标；掌握直杆拉（压）时的强度计算；了解构件中发生热应力的原因及影响热应力大小的因素。

第五章 剪切与扭转

了解剪切应力的计算及强度条件，理解剪切虎克定律；了解挤压应力的计算及强度条件；理解圆轴扭转时的计算方法；了解圆轴扭转时的应力的推导方法，掌握应力的计算方法；掌握圆轴的极惯性矩的计算及轴的刚度的计算方法。

第六章 弯曲

理解梁弯曲时的剪力和弯矩的计算方法，学会写剪力方程和弯矩方程，并能画剪力图和弯矩图；了解梁横截面上正应力的推导；掌握典型截面对中性轴的轴惯性矩计算，以及梁的强度条件；了解梁横截面形状对梁强度的影响；了解梁的挠度和转角的计算，理解 EJ 对梁变形的影响，以及梁的刚度条件。

第七章 压力容器

要求掌握常用的压力容器基本结构和基本分类方法；要求了解压力容器机械设计的基本要求；要求了解压力容器设计方面的标准化设计方法；要求了解压力容器常用材料的基本性能。

第八章 内压力容器设计基础

了解容器的主要分类方法；理解第一曲率半径、第二曲率半径等几何概念，以及典型壳体曲率半径的确定方法；了解无力矩理论基本方程的推导过程，掌握无力矩理论基本方程在回转薄壳中的应用；掌握气压作用的筒体、球壳、锥体及椭球壳中的应力分布和计算；了解边缘应力产生的原因及特性；理解内压作用的圆筒、球壳的设计公式及设计参数的选择；了解容器压力试验的目的、方法、以及试验压力的确定和试验条件下应力应满足的条件；理解规定容器最小壁厚的目的及具体要求；理解各种封头的结构及其特点，以及各种封头的设计方法；理解常压容器的设计方法。

第九章 外压力容器设计基础

了解外压力容器的失稳及长圆筒、短圆筒临界压力的计算；理解临界长度的计算，以及长、短圆筒的区别和变形

特征；了解外压圆筒设计的解析法及适用条件；理解图解法设计外压圆筒和外压封头的步骤。

第十章 容器零部件设计基础

了解法兰密封的原理、法兰的结构及法兰标准；了解容器支座的型式、结构及标准；理解应力集中和应力集中系数。

第十一章 管壳式换热器的设计基础

理解固定管板式、浮头式和 U 型管换热器的特点及使用条件；了解管子与管板连接的方法及其特点；了解折流板、导流筒、挡板等的作用；了解设置膨胀节的目的与结构；了解影响固定式换热器管板强度的主要因素，以及浮头和 U 型管式换热器管板的计算。

第十二章 塔设备的设计基础

了解板式塔中的整块式和分块式搭盘的结构；了解填料塔中的液体分布装置的型式及特点，以及填料塔中的液体再分器和填料支承的结构；了解塔体和裙座的强度计算。

第十三章 搅拌反应器的设计基础

理解罐体几何尺寸的确定方法，以及传热附件（夹套和蛇管）的结构；了解搅拌器的类型与特点，以及搅拌附近件的结构和作用；了解电机和减速器选型的依据；了解临界转速、刚性轴、柔性轴等概念；了解填料密封和机械密封的密封原理、结构及其特点。

六、样卷

《化工机械基础》样卷

一、名词解释（10分）

1、无力矩理论：

2、法兰的公称压力：

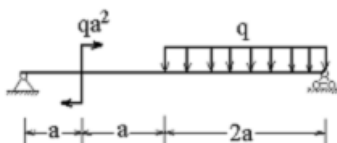
3、泊松比：

4、同素异构转变：

5、热脆：

二、作图题（共10分）

根据受力图画出剪力图和弯矩图（10分）



三、问答题（共26分）

1. Q235-A●F代表_____（钢种），其中 Q 为_____，235 为_____，A 表示_____，F 表示_____；0Cr18Ni9 代表_____（钢种），18 表示_____，9 表示_____；ZL7 代表_____（钢种）；H80 代表_____（钢种），80 表示_____。（5分）

2. 埋弧自动焊的优缺点是什么？不锈钢焊接采用何种方法及其特点是什么？（5分）

3. 什么是外压容器的失稳？简述外压容器侧向失稳的形式并说明如何通过失稳形势判断外压容器的类型？（8分）

4、下列容器属一、二、三类容器的哪一类？（8分）

- (1) 直径为 2000mm，设计压力为 10Mpa 的废热锅炉
- (2) 设计压力为 0.6Mpa 的氟化氢气体储罐
- (3) 设计压力为 1.0Mpa 的搪玻璃压力容器
- (4) p 为 4Mpa 的剧毒介质容器

四、计算题（共54分）

1、一个低合金钢内压反应釜，内径， $D_i = 1000\text{mm}$ 工作压力 2.0MPa （装有安全阀），工作温度 300°C ，釜体采用单面手工电弧焊（有垫板），全部无损探伤，内部介质有轻微腐蚀性，试设计反应釜筒体壁厚，并校核水压试验强度。（ $[\sigma]^t = 144\text{MPa}$

$$\sigma_s = 345\text{MPa} \quad [\sigma] = 170\text{MPa} \quad \sigma_T = \frac{P_T(D_i + \delta_s)}{2\delta_s} \leq 0.9\varphi\sigma_s$$

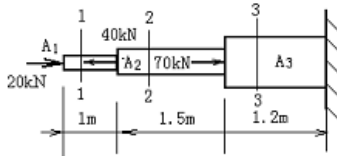
（10分）

表 钢板负偏差 C_i （mm）

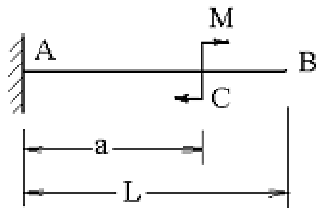
钢板	6	8	26	32	36	42	52
厚度	~	25	~	34	40	50	60
负偏差	0.6	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3

2、低碳钢外压圆筒，外径 $D_0=1040\text{mm}$ ，测量壁厚为 20mm ，内部介质无腐蚀性，钢板负偏差 $C_1=0.8\text{mm}$ ，筒体长 5000mm ，两侧为椭圆封头，凸面高度 300mm ，求该筒体的许用外压。（弹性模量为 $2 \times 10^5\text{MPa}$ ）（6分）

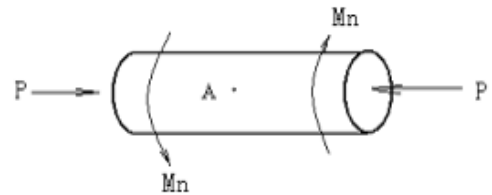
3、截面直杆如图，已知： $A_1=2\text{cm}^2$ ， $A_2=4\text{cm}^2$ ， $A_3=6\text{cm}^2$ ， $E=200\text{GN/m}^2$ ，求出各截面的轴力，画出轴力图，并求杆的总伸长。（10分）



4、已知 $E=200\text{GPa}$ ，梁的直径为 50mm ， $M=2\text{KNm}$ ， $a=0.2\text{m}$ ， $L=0.3\text{m}$ ，求危险横截面上最大正应力，并求悬臂梁的挠曲线方程和自由端的挠度和转角。（12分）



5、如图所示，扭矩 $M_n = 2\text{kNm}$ ，轴向力 $P = 100\text{kN}$ ，作用在直径 $D = 50\text{mm}$ 的钢轴上若 $[\sigma] = 170\text{MPa}$ ，求圆轴外圆周的危险点 A 处（1）主应力的大小；（2）主平面位置；（3）最大剪应力；（4）分别用第三、第四强度理论计算该点的相当应力。（12分）



6、一设备法兰的操作温度为 280°C ，工作压力为 0.4MPa ，当材料为 Q235-A 和 15MnVR 时应分别按何种公

称压力级别确定法兰的几何尺寸。（4分）

表 4-17 甲型、乙型平焊法兰的最大允许工作压力 /MPa

公称压力 PN	法兰材料	工作温度/ $^\circ\text{C}$				
		$> -20 - 200$	250	300	350	
0.25	板 材	Q235-A,B	0.16	0.15	0.14	0.13
	15MnVR	0.27	0.27	0.26	0.25	
0.40	板 材	Q235-A,B	0.40	0.36	0.33	0.30
	15MnVR	0.65	0.64	0.63	0.60	
1.00	板 材	Q235-A,B	0.66	0.61	0.55	0.50
	15MnVR	1.00	1.07	1.05	1.00	
1.60	板 材	Q235-B	1.06	0.97	0.89	0.80
	15MnVR	1.74	1.72	1.68	1.60	

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工设备机械基础课程设计 课程简介

课程名称	化工设备机械基础课程设计				
英译名称	Chemical Equipment Machine Foundation Course Design				
课程代码	41D02407	开设学期	七		
安排学时	2w	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工设备机械基础课程设计指导书				
教材出版信息	化学工业出版社，2005年5月第1版，书号：ISBN 750252815				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	40 %	课程论文	60 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
周民杰	男	研究生	博 士	讲 师	6 年
课程简介					
<p>《化工设备机械基础》是化学化工学院化学工程与工艺专业的一门实践环节必修课。本课程要求学生综合运用《化工设备机械基础》及其相关课程的理论知识，针对实际的化工生产过程要求，提出具体可行的设计思想，掌握化工单元设备设计的基本方法初步骤，为今后创造性地设计化工设备及机械打下一定的基础。巩固和强化有关机械课程的基本理论和基本知识。</p>					

化工设备机械基础课程设计课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺

课程代码：41D02407

学时分配：2W

赋予学分：2

先修课程：大学物理、机械制图、化工原理

后续课程：化学工艺设计、化工过程开发

二、课程性质与任务

本课程是高等学校化学工程及工艺专业（本科）的一门专业实践必修课。化工设备是为化工生产过程服务的，是实现化工生产的生产工具。对于化工类专业学生，掌握一定的化工机械设计方面的基础知识，为今后从事化工工艺过程研究、设计和生产管理都具有十分重要的作用。

三、教学目的与要求

综合运用《化工设备机械基础》及其相关课程的理论知识，巩固和强化有关机械课程的基本理论和基本知识。培养学生对化工工程设计的技能以及独立分析问题、解决问题的能力。树立明确的设计思想，掌握化工单元设备设计的基本方法初步骤，为今后创造性地设计化工设备及机械打下一定的基础。培养学生熟悉、查问并综合运用各种有关的设计手册、规范、标准、图册等设计技术资料；进一步培养学生识图、制图、运算、编写设计说明书等基本技能；完成作为工程技术人员在机械设计方面所必备的设计能力的基本训练。

树立正确的设计思想。在设计中要本着对工程设计负责的态度，从难从严要求，综合考虑经济性、实用性、安全可靠性和先进性，严肃认真地进行设计，高质量地完成设计任务。具有积极主动的学习态度和进取精神。在课程设计中遇到问题不敷衍，通过查阅资料和复习有关教科书，积极思考，提出个人见解，主动解决问题，注重能力培养。学会正确使用标准和规范，使设计有法可依、有章可循。学会正确的设计方法，统筹兼顾，抓主要矛盾。

四、教学内容与安排

第一章 课程设计的内容

根据教学大纲要求，完成一种典型设备的机械设计，工作量应包括：设备总装图 1 张，设计计算书 1 份。

第二章 课程设计的步骤

2.1 准备阶段

2.2 机械设计阶段

2.3 设计计算说明书

2.4 课程设计答辩

第三章 化工设备结构特点及其图示表达特点

3.1 化工设备的结构特点

3.2 化工设备的图示表达特点

3.3 化工设备图的主要内容

3.4 化工设备图中的简化画法

第四章 化工设备装配图和零部件图的绘制

4.1 化工设备装配图的绘制

3.2 塔设备设计的内容和步骤

五、教学设备和设施

机械制图工作室， 工程制图工具

六、课程考核与评估

1 本课程为必修考试科目；

2 本课程采用总评成绩评定方法，课程论文占 60%，平时成绩占 40%。

七、附录

教学参考文献目录

[1] 范钦珊,蔡新编 工程力学(静力学与材料力学)》，机械工业出版社，，第二版。

[2] 梁治明等编《材料力学》 高等教育出版社，1992 年。

[3]《过程设备设计》 郑津泽等编 化学工业出版社，2001 年。

教学网络提示

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工设备机械基础课程设计课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核专业的学生；

二、考核目的

了解学生掌握化工设备设计基础知识的情况，真实反映学生合理设计并制备化工设备图的水准。

三、考核形式与方法

课程论文

四、课程考核成绩构成

平时成绩占 40%，课程论文占 60%。

五、考核内容与要求

第二章 课程设计的步骤

2.1 准备阶段

(1) 设计前应预先准备好设计资料、手册、图册、计算和绘图工具、图纸及报告纸等；

(2) 认真研究设计任务书，分析设计题目的原始数据和工艺条件，明确设计要求和设计

内容

2.2 机械设计阶段

(1) 全面考虑按压力大小、温度高低和腐蚀性大小等因素来选材。通常先按压力因素来选材；当温度高于 200℃或低于-40℃时，温度就是选材的主要因素；在腐蚀强烈或对反应物及物料污染有特定要求的，腐蚀因素又成了选材的依据。在综合考虑以上几方面同时，还要考虑材料的加工性能、焊接性能及材料的来源和经济性。

(2) 选用零部件。设备内部附件结构类型，如塔板、搅拌器型式，常由工艺设计而定；外部附件结构形式，如法兰、支座、加强圈、开孔附件等，在满足工艺要求条件下，由受力条件、制造、安装等因素决定。

(3) 计算外载荷，包括内压、外压、设备自重，零部件的偏载、风载、地震载荷等，常用列表法、分项统计的方法来进行。

(4) 强度、刚度、稳定性设计相校核计算。根据结构形式、受力条件和材料的力学性能、耐腐蚀性能等进行强度、刚度和稳定性计算，最后确定出合理的结构尺寸。

因大多数工况下强度是主要矛盾，所以有的设备设计常不作后两项计算。

(5) 绘制设备总装图。对初学者，常采用“边算、边选、边画、边改”的作法，初步计

算后，确定大体结构尺寸，分配图纸幅面，轻轻给出视图底稿，待尺寸最后确定后再加深成

2.3 设计计算说明书

①目录；

②设计任务书；

③设计方案的分析和拟定；

④各部分结构尺寸的确定和设计计算；

⑤设计小结，

⑥参考资料。

设计计算说明书要求计算正确，论述清楚，文字精练，插图简明，书写工整，装订成册。

第三章 化工设备结构特点及其图示表达特点

3.1 化工设备的结构特点

2.1.1 基本形体多由回转体组成

2.1.2 尺寸相差悬殊：设备的总体尺寸和局部相差较大。

2.1.3 设备的开孔和接管口较多

2.1.4 大量采用焊接结构

2.1.5 广泛采用标准化、通用化、系列化的零部件

2.1.6 对材料有特殊要求

2.1.7 安全结构要求高

2.2 化工设备的图示表达特点

2.2.1 基本视图的配置

2.2.2 多次旋转表达方法

2.2.3 局部结构表达的方法

2.2.4 管口方位的表示方法

2.2.5 假想断开、分段（层）的表达方法

2.2.6 设备整体的表达方法

2.3 化工设备图的主要内容

2.3.1 一组视图

2.3.2 四类尺寸

2.3.3 管口符号和管口表

2.3.4 零部件编号及明细表

2.3.5 技术特性表

2.3.6 技术要求

2.3.7 标题栏

2.3.8 其他

2.4 化工设备图中的简化画法

2.4.1 设备结构允许用单线表示

2.4.2 标准零部件的画法

2.4.3 管法兰的简化画法

2.4.4 重复结构的简化画法

第四章 化工设备装配图和零部件图的绘制

3.1 化工设备装配图的绘制

3.1.1 布图

3.1.2 绘制视图底稿

3.1.3 标注尺寸和焊缝代号

3.1.4 编排零件件号和管口符号

3.1.5 编写明细表和管口表

3.1.6 填写图面技术要求

3.2 塔设备设计的内容和步骤

3.2.1 塔设备设计的内容

3.2.2 塔设备设计的步骤

六、样卷

《化工设备机械基础课程设计》任务书样卷

一、设计时间安排

二、设计内容安排

1、塔设备的结构设计

包括：塔盘结构，塔底、塔顶空间，人孔数量及位置，仪表接管选择、工艺接管管径计算等。

2、塔体及封头壁厚计算及其强度、稳定性校核

(1) 根据设计压力初定壁厚；

(2) 计算危险截面的重量载荷、风载荷、地震载荷及偏心载荷；

(3) 计算危险截面的由各种载荷作用下的轴向应力；

(4) 计算危险截面的组合轴向拉应力和组合轴向压应力，并进行强度和稳定性校核。

3、筒体和裙座水压试验应力校核

4、裙座结构设计及强度校核

包括：裙座体、基础环、地脚螺栓

5、编写设计计算书一份

6、绘制 1 号装配图一张

三、设计条件

1、设备类型：自支承式塔设备（塔顶无偏心载荷）；

2、设置地区环境：

(1) 基本风压： $q_0=400\text{N/m}^2$ ；

(2) 设计地震烈度：7 度；

(3) 场地土：II 类。

四、设计要求

1、学生要按照任务书要求，独立完成塔设备的机械设计；

2、设计计算书一律采用墨水手写，图纸一律采用徒手绘制；

3、各班班长负责组织借用绘图仪器、图板、丁字尺；学生自备图纸、橡皮与铅笔；

4、画图结束后，将图纸按照统一要求折叠，同设计计算书一同在设计期间最后一天 的 17 点前，由班长负责统一交到化工教研室。

5、根据设计计算书、图纸及平时表现综合评分。

五、设计说明书的内容

1、符号说明

2、前言

(1) 设计条件；

(2) 设计依据；

(3) 设备结构形式概述。

3、材料选择

(1) 选择材料的原则；

(2) 确定各零、部件的材质；

(3) 确定焊接材料。

4、绘制结构草图

(1) 按照工艺要求，绘制工艺结构草图；

(2) 确定裙座、接管、人孔、控制点接口及附件、内部主要零部件的轴向及环向位置，以单线图表示；

(3) 标注形位尺寸。

5、塔体及裙座壁厚设计

(1) 筒体、封头及裙座壁厚设计；

(2) 焊接接头设计；

(3) 压力试验验算；

6、标准化零、部件选择及补强计算：

(1) 接管及法兰选择：根据结构草图统一编制表格。内容包括：代号，PN, DN, 法兰密封面形式，法兰标记，用途)。补强计算。

(2) 人孔选择：PN, DN, 标记或代号。补强计算。

(3) 其它标准件选择。

7、结束语：对自己所做的设计进行小结与评价，经验与收获。

8、主要参考资料。

【设计要求】： 1.计算单位一律采用国际单位；
2、计算过程及说明应清楚；
3、所有标准件均要写明标记或代号；
4、设计计算书目录要有序号、内容、页码；
5、设计计算书中与装配图中的数据一致。如果装配图中有修改，在说明书中要注明变更；
6、书写工整，字迹清晰，层次分明；
7、设计计算书要有封面和封底，均采用 B5 纸，横向装订成册。

六、主要参考资料

- 1、《化工设备机械基础》第五版 刁与玮 王立业 编著 2003.3；
- 2、《化工单元过程与设备设计》匡国柱 史启才 主编；
- 3、《化工制图》华东化工学院制图教研室编 人民教育出版社 1980；
- 4、《化工设备机械基础》参考资料；
- 5、《钢制压力容器》GB150-1998；
- 6、《钢制塔式容器》JB4710-1992；
- 7、GB151-1999 《管壳式换热器》1999 年；
- 8、《压力容器安全技术监察规程》国家质量技术监督局 1999 年。

制定人：周民杰

审核人：刘永兵

化工设计 课程简介

课程名称	化工设计				
英译名称	Chemical Engineering Design				
课程代码	41D01016	开设学期	六		
安排学时	64	赋予学分	4		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化工设计				
教材出版信息	化学工业出版社，2000年04月第五版，书号：ISBN 750251454				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input checked="" type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘永兵	男	博士	博士	副教授	五年
王国祥	男	博士	博士	副教授	十年
黄燕	女	博士	博士	副教授	二十年
课程简介					
<p>本课程立足于化工学科的工程技能训练，有效整合《化学工艺学》、《化工原理》、《化工设备基础》和《化工制图》课程的课程设计内容，通过面向具体化工项目的设计实践来引导学生学习并掌握化工专业的设计方法、工具和思想。课程的教学目标是通过面向应用能力培养和面向设计项目的实践过程，让学生学习现代（化工专业）设计方法与设计工具的使用方法，了解计算机辅助化学工程设计的基本步骤，初步掌握使用 Aspen Engineering Suit 软件进行化工过程、换热设备和塔设备设计。了解化工设计工作程序、工作内容、设计文档编制方法，经历从单元过程到完整流程再到化工厂的设计全过程。</p>					

化工设计课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：化学工程与工艺、

课程代码：41D01016

学时分配：32（理论）+32（上机实践）学时

赋予学分：4 学分

先修课程：物理化学、化工原理、化工设备机械基础、
化学工艺学

后续课程：生产实习

二、课程性质与任务

本课程立足于化工学科的工程技能训练,有效整合《化学工艺学》、《化工原理》、《化工设备基础》和《化工制图》课程的课程设计内容,通过面向具体化工项目的设计实践来引导学生学习并掌握化工专业的设计方法、工具和思想。课程的教学目标是通过面向应用能力培养和面向设计项目的实践过程,让学生学习现代(化工专业)设计方法与设计工具的使用方法,了解计算机辅助化学工程设计的基本步骤,初步掌握使用 Aspen Engineering Suit 软件进行化工过程、换热设备和塔设备设计。了解化工设计工作程序、工作内容、设计文档编制方法,经历从单元过程到完整流程再到化工厂的设计全过程。

三、教学目的与要求

设计是工程技术的起点,设计是工程师的基本技能。只有运用先进设计工具的工程师才能实施先进的工程设计,从而孕育出先进的工程技术成果。

本课程是学科工程技能训练课程,学生通过面向设计项目的实践学习过程,学习现代(化工专业)设计方法与工具,了解化工设计工作程序、工作内容、设计文档编制方法,从整体上实践学习化工设计的全过程,并初步掌握一种通用和一种化工专业 CAD 工具软件,以及基本的化工 CAD 方法,培养综合运用化学、热力学、单元操作、化学工艺学、化学反应工程、化机与设备、仪表与自控等化工专业基础理论解决具体工程问题的能力。

四、教学内容与安排

(章、讲或编的目录用黑体/小四)

(其余用宋体/五号)

绪论(课堂讲授学时:1)

第1章 化工设计概论(课堂讲授学时:4,实践教学学时:4)

1.1 化工设计的类别和任务

1.1.1 化工过程设计与化工厂设计

1.1.2 化工设计阶段的划分

1.2 化工设计的内容和工作程序

1.2.1 项目可行性研究

1.2.2 化工过程概念设计

1.2.3 化工厂初步设计

1.2.4 化工厂施工图设计

1.3 现代化工设计的工具和方法

1.3.1 设计信息的获取

1.3.2 设计过程的自动化

1.4 设计结果的表达及设计文档的编制

1.4.1 设计说明书

1.4.2 工程图纸

1.4.3 设计条件表

1.4.4 设备、材料一览表

1.4.5 工程概算表

1.5 化工设计项目的技术经济评价

1.5.1 技术经济评价的类别

1.5.2 技术经济评价的指标体系

第2章 化工 CAD 基础(课堂讲授学时:15,实践教学学时:16)

2.1 化工 CAD 概述

2.1.1 化工 CAD 的内容与方法

2.1.2 化工 CAD 的工具软件

2.2 化工单元过程的仿真模型

2.2.1 流体输送单元

2.2.2 流股分割和混合单元

2.2.3 热过程单元

2.2.4 分离单元

2.2.5 反应器单元

2.3 化工流程的计算机辅助设计

2.3.1 化工流程计算机模型的构建

2.3.2 设计指标的实现

2.3.3 过程操作弹性及灵敏度分析

2.3.4 流程及操作条件优化

2.3.5 案例研究

2.4 化工设备的计算机辅助设计

2.4.1 化工设备设计的软件工具

2.4.2 典型化工设备设计示例

2.5 化工过程的计算机辅助经济评价

第3章 化工过程概念设计（课堂讲授学时：

4，实践教学学时：4）

3.1 概述

3.1.1 概念设计的目的和内容

3.1.2 概念设计与应用基础研究的关系

3.2 化工工艺流程设计

3.2.1 工艺流程设计的内容与依据

3.2.2 物料衡算

3.2.3 能量衡算

3.2.4 化学反应途径的合成

3.2.5 分离过程的合成

3.2.6 工艺流程示意图

3.3 能量的管理与换热系统设计

3.3.1 换热系统的表示方法

3.3.2 换热系统的最小能耗

3.3.3 能量合理利用设计示例

3.4 化工过程的优化设计

3.4.1 连续生产过程的优化设计

3.4.2 间歇生产过程的优化设计

3.5 主要设备初选

3.5.1 设备初选的一般原则

3.5.2 设备类型的选择

3.5.3 设备规格的确定

3.5.4 各类设备的主要工艺参数

3.6 公用工程规格估算

3.6.1 公用工程规格的确定

3.6.2 公用工程成套设备的投资估算

3.7 化工过程概念设计的结果表达

3.7.1 物料工艺流程图

3.7.2 概念设计说明书

3.7.3 主要设备一览表

第4章 化工厂初步设计（课堂讲授学时：6，

实践教学学时：6）

4.1 概述

4.2 工艺流程设计及PFD的绘制

4.2.1 工艺流程的细化

4.2.2 PFD的绘制

4.3 设备选型及典型非标设备的工艺设计

4.3.1 定型设备

4.3.2 非标准化系列设备

4.3.3 非标准设备

4.4 非工艺设计项目的处理

4.4.1 自动控制

4.4.2 公用工程

4.4.3 土建

4.4.4 储运及维修

4.4.5 环境、安全及工业卫生

4.5 工厂布置及总平面图设计

4.6 初步设计说明书的编制

4.6.1 总说明

4.6.2 总图与运输

4.6.3 化工工艺

4.6.4 空压站、氮氧站与冷冻站

4.6.5 自动控制

4.6.6 供电与电信

4.6.7 土建

4.6.8 给水、排水

4.6.9 环境保护

4.6.10 供热

4.6.11 采暖通风及空气调节

4.6.12 外部工艺及供热管道

4.6.13 储运

4.6.14 维修

4.6.15 消防

4.6.16 职业安全及工业卫生

4.7 设计概算书的编制

4.7.1 总则

4.7.2 概算文件的组成

4.7.3 概算文件的编制

第5章 化工厂施工图设计（课堂讲授学时：

2，实践教学学时：6）

5.1 概述

5.1.1 施工图设计的主要任务

5.1.2 施工图设计的必要条件

5.1.3 施工图设计的基本程序

5.1.4 施工图设计开工报告的编制

5.1.5 施工图设计完工报告的编制

5.1.6 施工图设计基础资料

5.1.7 提供给非工艺专业的设计条件和要求

5.2 工艺管道及仪表流程图设计

5.2.1 工艺管道及仪表流程图的绘制

5.2.2 辅助管道系统图和蒸汽伴管系统图

5.3 装置布置设计

5.3.1 装置布置设计的内容

5.3.2 装置布置设计的一般要求

5.3.3 防火

5.3.4 防爆

5.3.5 典型设备的布置

5.4 管道设计

5.4.1 管道设计的原则及注意事项

5.4.2 管道设计的必需条件和资料

5.4.3 管道敷设的种类和一般要求

5.4.4 配管设计图的组成

5.4.5 管道布置图的绘制

五、教学设备和设施

多媒体教室、黑板、黑板笔、机房

六、课程考核与评估

考核方式为课程设计。严格考核学生出勤情况，达到学籍管理规定的旷课量取消考试资格。综合成绩根据平时成绩和期末成绩评定，平时成绩占 20%，课程设计占 80%

七、附录

教学参考文献目录

教学网络提示

1、《ASPEN Plus 系列参考资料》， ASPEN Technology Co. Ltd. ,

2、《化工过程数值模拟及软件》屈一新. 化学工业出版社

3、《化工过程模拟与优化》杨有麒, 项曙光. 化学工业出版社

4、《The Art of Chemical Process Design》Wells GL, Rose LM. Elsevier

5、《Conceptual Design of Chemical Process》Douglas JM. McGraw-Hill

6、《Practical Process Engineering》Sandler HJ et al. McGraw-Hill

7、《化工工艺设计手册》上海医药设计院 编. 化学工业出版社

8、《化工设计》王静康 主编. 化学工业出版社

9、《化工过程设计》倪进方 主编. 化学工业出版社

10、《化工设计》黄璐 王宝国 编. 化学工业出版社

11、《化工设计》王红林 陈砺 编. 华南理工大学出版社

制定人：刘永兵

审核人：刘永兵

化工设计课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的化学工程与工艺专业的学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非化学工程与工艺专业的学生。

二、考核目的

检查学生是否掌握化工设计工作程序、工作内容、设计文档编制方法，从整体上实践学习化工设计的全过程。

三、考核形式与方法

课程设计

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，课程设计占 80%

五、考核内容与要求

课程的考核要求是通过面向应用能力培养和面向设计项目的实践过程，让学生学习现代（化工专业）设计方法与设计工具的使用方法，了解计算机辅助化学工程设计的基本步骤，初步掌握使用 Aspen Engineering Suit 软件进行化工过程、换热设备和塔设备设计，使用 AutoCAD 绘制化工流程图、塔设备图、车间布置图、工厂总平面图的方法和技能，了解化工设计工作程序、工作内容、设计文档编制方法，经历从单元过程到完整流程再到化工厂的设计全过程。课程的实践教学培养了学生综合运用化学、热力学、单元操作、化学工艺学、化学反应工程、化机与设备、仪表与自控等化工专业基础理论解决具体工程问题的能力。

六、样卷

设计项目名称：年产 30 万吨合成甲醇分厂设计

一、设计基础条件

1、原料规格：

来自总厂造气分厂的净化合成气，压强 3.5Mpa，温度 313.15K，组成为

组份	CO	CO ₂	H ₂	N ₂	CH ₄
摩尔分率	28.2	3.2	67.8	0.5	0.3

2、产品规格：

达到国家标准（GB 388-85）一级品质量标准，分厂生产控制指标为

组份	CH ₃ OH	醛、酮总量	水分
摩尔分率	>0.999	<0.00005	<0.0007

3、排污要求：

含醇气体用管道送至总厂锅炉房焚烧处理；

工艺废水含有机物总量<0.002，用专用管路送至总厂水处理分厂。

4、公用工程：

供电、供水、供惰性气、供汽、机修等公用工程由总厂统一安排、配套提供。

5、厂址地形条件：

一侧靠河、另一侧靠厂内公路的狭长平地，宽度 60m，长度无限制。

二、工作内容及进度安排

1、工艺流程设计及模拟计算

工艺方案选择及论证（低压法、冷激式合成塔）

工艺流程模拟计算（用 ASPEN PLUS）

绘制带控制点工艺流程图

编制物料及热量平衡计算书

2、设备选型及典型设备设计

典型非标设备——精馏塔的工艺设计，编制计算说明书。

典型标准设备——换热器的选型设计，编制计算说明书。

编制设备一览表。

3、车间设备布置设计

选择合成车间或精制车间，进行车间布置设计

绘制车间平面布置图（不少于 1 张）

绘制车间立面布置图（不少于 1 张）

4、分厂总平面布置设计

对合成车间、精制车间、压缩车间、产品储罐区、中心控制室、分析化验室、行政管理及生活等辅助用房、设备检修区、分厂内部道路等进行合理的布置设计，并对方案进行必要的说明。

绘制分厂平面布置总图（1 张）。

5、设计说明书编制

对设计内容汇总,按正规格格式编写《初步设计说明书》。
作了具体设计的内容可详细一些,为作具体设计的内容可
简略,但要保持格式正确完整。

6、提交设计文档

注：设计文档均要求用 MS-Word 编辑，图纸用
AutoCAD 绘制

制定人：刘永兵

审核人：刘永兵

工业药剂学 课程简介

课程名称	工业药剂学				
英译名称	Industrial pharmacy				
课程代码	27002315	开设学期	五		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	工业药剂学				
教材出版信息	高等教育出版社，2008年11月第6版，书号：ISBN 9787506718493				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
吴喆	男	研究生	硕士	助教	一年
课程简介					
<p>工业药剂学是一门专业课，是研究药物剂型及制剂的理论、生产制备技术和质量控制的综合性应用技术学科。通过本课程教学使学生获得药物剂型及制剂的基本理论、制备技术、生产工艺和质量控制等方面的专业知识，为从事药物制剂的生产、研究、开发新制剂和新剂型等工作奠定基础。</p>					

工业药剂学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，制药工程专业

课程代码：27002315

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：药物化学

后续课程：药理学

二、课程的性质与任务

课程的性质：本课程是药品管理与营销专业的专业理论课。

课程的任务：通过本课程的学习，学生应掌握药物制剂的基本理论、制备原理和制备方法，掌握药物制剂的质量控制方法并能对药物的质量进行正确的评价，了解制剂工艺的发展状况。通过实训学习，掌握药物制剂的制备及生产技术，掌握制剂常用设备的工作原理、使用方法及简单的维修知识。

三、教学目的与要求

通过本课程的教学，使学生达到下列基本要求：

1. 掌握药物制剂的基本理论、常用药物制剂的生产技术、质量检验的主要内容及控制要求。能根据所给配方制备常用药物的制剂。
2. 熟悉常用药物剂型的特点、质量要求、熟悉药物剂型的分类、影响药物制剂稳定性的因素和稳定化方法。
3. 了解药物制剂技术发展的最新动态。

四、教学条件

多媒体教室

五、教学内容与安排

第一章 绪论

时数：1 学时

教学内容：

1. 药剂学的概念与任务：了解药剂学的概念与任务。
2. 药剂学的分支学科：掌握药剂学的分支学科和 GMP、GLP 与 GCP。
3. 药物剂型与 DDS。

第二章 表面现象与表面活性剂

时数：4 学时

教学内容：

1. 表面活性剂的分类：离子表面活性剂、非离子表面活性剂结构特点和特性、表面活性剂的吸附性。

2. 表面活性剂基本性质和应用：表面活性剂的胶束；亲水亲油平衡值；表面活性剂的增溶作用；表面活性剂的其他应用。

第三章 药物制剂的稳定性及实验方法

时数：4 学时

教学内容：

1. 药物稳定性的化学动力学基础：了解药物制剂稳定性的意义、温度对反应速率的影响与药物稳定性预测。
2. 制剂中药物的化学降解途径：领会药物氧化和水解的概念及特点。
3. 影响药物制剂降解的因素及稳定化方法：掌握处方因素对药物制剂稳定性的影响及解决方法。
4. 固体药物制剂稳定性的特点及降解动力学：掌握固体药物制剂稳定性的特点。
5. 药物稳定性试验方法：理解药物制剂稳定化的其他方法。

第四章 粉体学

时数：6 学时

教学内容：

1. 粉体粒子的性质：掌握粒子径与粒度分布，粒子形态，粒子的比表面积。
2. 粉体的密度与空隙率：掌握粉体的空隙率意义；熟练掌握粉体的密度的概念、粉体的密度的测定方法。
3. 粉体的流动性与充填性：理解粉体的流动性和充填性概念和特点。
4. 粉体的吸湿性与润湿性：掌握粉体的吸湿性与润湿性概念和特点。

第五章 流变学

时数：3 学时

教学内容：

1. 牛顿流动/蠕变性质的测定方法：了解牛顿流动。
2. 流变学在药剂学中的应用：熟练掌握流变学在药剂学中的应用。

第六章 液体药剂

时数：3 学时

教学内容:

1. 液体制剂的特点和质量要求: 掌握液体制剂的特点和质量要求。
2. 液体制剂的常用溶剂: 初步掌握液体制剂的常用溶剂。
3. 低分子溶液剂和 高分子溶液剂的特点: 掌握低分子溶液剂和 高分子溶液剂的特点。

第七章 灭菌制剂与无菌制剂

时数: 2 学时

教学内容:

1. 灭菌与无菌技术: 理解灭菌与无菌技术。
2. 空气净化技术: 了解空气净化技术。
3. 注射用水的质量要求及其制备。
4. 注射剂的质量检查: 熟练掌握注射剂的质量检查。
5. 眼用药物的吸收途径及影响因素。

第八章 固体制剂

时数: 4 学时

教学内容:

1. 固体制剂的制备工艺: 理解固体制剂的体内吸收途径。
2. 固体制剂的体内吸收途径: 初步掌握固体制剂的制备工艺。
3. 散剂的质量检查。
4. 颗粒剂、胶囊剂的制备: 掌握颗粒剂和胶囊剂的制备。

第九章 气雾剂、喷雾剂与粉雾剂

时数: 2 学时

教学内容:

1. 气雾剂的特点、抛射剂种类、气雾剂的处方类型及举例: 理解气雾剂的特点。
2. 喷雾剂的质量评价: 熟练掌握喷雾剂的质量评价。

第十章 浸出制剂与中药制剂

时数: 2 学时

教学内容:

- 1 浸出制剂的种类及特点; 影响浸出的过程: 理解影响浸出的过程。
- 2 常用的浸出制剂、控制浸出制剂的理化指标: 熟练掌握控制浸出制剂的理化指标。

第十一章 制剂新技术

时数: 3 学时

教学内容:

1. 固体分散体的制备方法、包合作用影响因素: 掌握固体分散体的制备方法。
2. 纳米乳的制备: 纳米乳的制备。

第十二章 缓释、控释制剂

时数: 2 学时

教学内容:

1. 缓释、控释制剂的设计: 掌握缓释、控释制剂的设计
2. 口服定时释药系统:
3. 物理化学靶向制剂的应用: 熟练掌握物理化学靶向制剂的应用

五、教学设备和设施

普通教室

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷

成绩评定 平时成绩: 20%

期末考试: 80%

七、附录

教学参考文献目录

1. 《工业药剂学》潘卫三主编. 高等教育出版社, 2006 年
2. 《药剂学》(第 6 版) 崔福德主编. 人民卫生出版社, 2005 年
3. 《药剂学》张强主编. 北京大学医学出版社, 2005 年

制定人: 吴 喆

审核人: 刘永兵

工业药剂学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业的学生；

二、考核目的

检查学生应掌握药物制剂的基本理论、制备原理和制备方法，掌握药物制剂的质量控制方法并能对药物的质量进行正确的评价，了解制剂工艺的发展状况。通过实训学习，掌握药物制剂的制备及生产技术，掌握制剂常用设备的工作原理、使用方法及简单的维修知识。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

考核要求：

1. 药剂学的概念与任务：了解药剂学的概念与任务。
2. 药剂学的分支学科：掌握药剂学的分支学科和

GMP、GLP 与 GCP。

3. 药物剂型与 DDS。

第二章 表面现象与表面活性剂

考核要求：

1、表面活性剂的分类：离子表面活性剂、非离子表面活性剂结构特点和特性、表面活性剂的吸附性。

2、表面活性剂基本性质和应用：表面活性剂的胶束；亲水亲油平衡值；表面活性剂的增溶作用；表面活性剂的其他应用。

第三章 药物制剂的稳定性及实验方法

考核要求：

1. 药物稳定性的化学动力学基础：了解药物制剂稳定性的意义,温度对反应速率的影响与药物稳定性预测。

2. 制剂中药物的化学降解途径：领会药物氧化和水解的概念及特点。

3. 影响药物制剂降解的因素及稳定化方法：掌握处方因素对药物制剂稳定性的影响及解决方法。

4. 固体药物制剂稳定性的特点及降解动力学：掌握固体药物制剂稳定性的特点。

5. 药物稳定性试验方法：理解药物制剂稳定化的其他方法。

第四章 粉体学

考核要求：

1、粉体粒子的性质：掌握粒子径与粒度分布，粒子形态，粒子的比表面积。

2、粉体的密度与空隙率：掌握粉体的空隙率意义；熟练掌握粉体的密度的概念、粉体的密度的测定方法。

3、粉体的流动性与充填性：理解粉体的流动性和充填性概念和特点。

4、粉体的吸湿性与润湿性：掌握粉体的吸湿性与润湿性概念和特点。

第五章 流变学

考核要求：

1、牛顿流动/蠕变性质的测定方法：了解牛顿流动。

2、流变学在药剂学中的应用：熟练掌握流变学在药剂学中的应用。

第六章 液体药剂

考核要求：

1、液体制剂的特点和质量要求：掌握液体制剂的特点和质量要求。

2、液体制剂的常用溶剂：初步掌握液体制剂的常用溶剂。

3、低分子溶液剂和高分子溶液剂的特点：掌握低分子溶液剂和高分子溶液剂的特点。

第七章 灭菌制剂与无菌制剂

考核要求：

1、灭菌与无菌技术：理解灭菌与无菌技术。

2、空气净化技术：了解空气净化技术。

3、注射用水的质量要求及其制备。

4、注射剂的质量检查：熟练掌握注射剂的质量检查。

5、眼用药物的吸收途径及影响因素。

第八章 固体制剂

考核要求：

1、固体制剂的制备工艺：理解固体制剂的体内吸收路径。

2、固体制剂的体内吸收路径：初步掌握固体制剂的制备工艺。

3、散剂的质量检查。

4、颗粒剂、胶囊剂的制备：掌握颗粒剂和胶囊剂的制备。

第九章 气雾剂、喷雾剂与粉雾剂

考核要求：

1、气雾剂的特点、抛射剂种类、气雾剂的处方类型及举例：理解气雾剂的特点。

2、喷雾剂的质量评价：熟练掌握喷雾剂的质量评价。

第十章 浸出制剂与中药制剂

考核要求：

1、浸出制剂的种类及特点；影响浸出的过程：理解影响浸出的过程。

2、常用的浸出制剂、控制浸出制剂的理化指标：熟练掌握控制浸出制剂的理化指标。

第十一章 制剂新技术

考核要求：

1、固体分散体的制备方法、包合作用的影响因素：掌握固体分散体的制备方法。

2、纳米乳的制备：纳米乳的制备。

第十二章 缓释、控释制剂

考核要求：

1、缓释、控释制剂的设计：掌握缓释、控释制剂的设计

2、口服定时释药系统：

3、物理化学靶向制剂的应用：熟练掌握物理化学靶向制剂的应用

六、样卷

一、选择题（本题共40分）

A型题：A型题又称最佳选择题。由一个题干和A、B、C、D、E5个备选答案组成。只有一个最佳答案。（20分）

1、下列关于剂型的叙述中，不正确的是

- A、剂型是药物供临床应用的形式
- B、同一种原料药可以根据临床的需要制成不同的剂型
- C、同一种药物的不同剂型其临床应用是不同的
- D、同一种药物的不同剂型其临床应用是相同的
- E、药物剂型必须与给药途径相适应

2、不能增加药物溶解度的方法是

- A、加入助溶剂
- B、加入增溶剂

C、加入润湿剂

D、使用适宜的潜溶剂

E、调节药液的pH

3、药品的稳定性受到多种因素的影响，下列哪一项为影响药品稳定性的环境因素。

A、药品的成分

B、化学结构

C、剂型

D、辅料

E、湿度

4、苯巴比妥在90%乙醇中溶解度最大，90%乙醇是苯巴比妥的

A、防腐剂

B、助溶剂

C、增溶剂

D、抗氧剂

E、潜溶剂

5、高分子溶液稳定的主要原因是

A、高分子化合物含有大量的亲水基与水形成牢固的水化膜

B、有较高的粘稠性

C、有较高的渗透压

D、有网状结构

E、有双电层结构

6、下列属于极性溶剂的是

A、甘油

B、水

C、丙二醇

D、花生油

E、二甲基亚砜

7、对热原性质的叙述正确的是

A、溶于水，不耐热

B、溶于水，有挥发性

C、耐热、不挥发

D、不溶于水，但可挥发

E、可耐受强酸、强碱

8、下列不属于胶囊剂的质量要求的是：

A、外观

B、水分含量

C、装量差异

D、崩解度和溶出度

E、均匀度

9、最能间接反映片剂中药物在体内吸收情况的指标是

A、含量均匀度

B、崩解度

C、片重差异

D、硬度

E、溶出度

10、按崩解时限检查法检查，糖衣片剂应在多长时间内崩解

A 15分钟

B 30分钟

C 60分钟

D 20分钟

E 10分钟

11、下列包糖衣顺序哪一项是正确的

A、隔离层→糖衣层→粉衣层→色衣层→打光。

B、粉衣层→糖衣层→隔离层→色衣层→打光。

C、粉衣层→隔离层→糖衣层→色衣层→打光。

D、粉衣层→隔离层→色衣层→糖衣层→打光。

E、隔离层→粉衣层→糖衣层→色衣层→打光。

12、不作为栓剂质量检查的项目是

- A 溶点范围测定 B 溶变时限测定
C 重量差异测定 D 稠度检查 E 药物溶出速度

13、关于软膏的乳剂基质的特点不正确的是

- A、湿润性湿疹适宜选用 O/W 型乳剂基质
B、分为 W/O、O/W 二类
C、W/O 乳剂基质被称为“冷霜”
D、O/W 乳剂基质被称为“雪花膏”
E、乳剂基质由水相、油相、乳化剂三部分组成

14、以下关于膜剂的说法中错误的是

- A、药物与成膜材料加工制成的膜状制剂称膜剂
B、制备膜剂时要将药物与成膜材料用挥发性有机溶剂

溶解

- C、EVA 常用于复合膜的外膜
D、膜剂分单层膜和多层膜
E、外用膜剂用于局部治疗

15、过筛制粒压片的工艺流程是

- A、混和→粉碎→制软材→制粒→整粒→压片
B、粉碎→制软材→干燥→整粒→混和→压片
C、粉碎→过筛→混和→制软材→制粒→干燥→整粒→

压片 D、混和→过筛→制软材→制粒→整粒→压片

- E、制软材→制粒→粉碎→过筛→整粒→混合→压片

16、等量的司盘-80 (HLB4、3) 与吐温-80 (HLB15、

0) 混合后的 HLB 值是

- A、4、3 B、6、42
C、8、56 D、9、65 E、10、83

17、下列哪种物质为栓剂的油脂性基质

- A、可可豆脂 B、聚乙二醇
C、甘油明胶 D、吐温 61 E、普朗尼克

18、在制剂中作为金属离子络合剂使用的是

- A、碳酸氢钠 B、NaCl
C、焦亚硫酸钠 D、NaOH E、依地酸二钠

19、配制药液时，搅拌的目的是增加药物的

- A、润湿性 B、表面积
C、溶解度 D、溶解速度 E、稳定性

20、茶碱在乙二胺存在下溶解度由 1:120 增大至 1:

5，乙二胺的作用是

- A、助溶 B、增大溶液的 PH 值
C、防腐 D、矫味 E、增溶

B 型题: B 型题又称配伍选择题。其特点是在备选答案在前，试题在后，每组 5 题，每组题均对应同一组答案，每题仅有 1 个正确答案。每个备选答案可重复选用，也可以不被选用。(10 分)

21~25 题

制备散剂时

A、质轻者先加入混合容器中，质重者后加入 B、采用等量递加法混合 C、先形成低共熔混合物，再与其它固体组分混匀 D、添加一定量的填充剂制成倍散 E、用固体组分或辅料吸收至不显湿润，充分混匀

21、比例相差悬殊的组分

22、密度差异大的组分

23、处方中含有薄荷油

24、处方中含有薄荷和樟脑

25、处方中药物是硫酸阿托品

26~30 题

A、硫酸钙 B、羧甲基淀粉钠

C、水 D、滑石粉 E、淀粉浆

26、填充剂 27、粘合剂

28、崩解剂 29、润滑剂 30、润湿剂

X 型题: 又称多项选择题。每题有 A、B、C、D、E 5 个备选答案，其中有 2 个或 2 个以上为正确答案，少选或多选均不得分。(10 分)

31、在我国具有法律效力的是

A、《中国药典》

B、美国药典

C、国际药典

D、《国家药品监督管理局药品标准》

E、《中华人民共和国药品管理法》

32、属于表面活性剂类的附加剂是

A、增溶剂 B、乳化剂

C、润湿剂 D、絮凝剂 E、抗氧化剂

33、我国《药品生产质量管理规范》把空气洁净度分为哪几个等级

A 100 级 B 1000 级

C 1 万级 D 10 万级 E >10 万级

34、肛门栓具有以下特点

A 可通过直肠给药并吸收进入血液而起到全身作用

B 药物可不受胃液酸碱度和酶的影响

C 栓剂塞入直肠的深处(6cm)，药物可避免首过效应

D 在体温下可软化或融化

E 粪便的存在有利于药物吸收

35、以 PEG6000 为基质制备滴丸时，冷凝液可选择

A、液体石蜡 B、植物油 C、二甲基硅油 D、水 E、不同浓度的乙醇

二、填空题(本题共 10 分)

1、粉体的休止角越小，其流动性越 1。

2、混悬剂的稳定剂有 2、3、4。

3、片剂的包衣通常分为 5、6、7。

4、肛门栓的形状有 8、9、10。

三、判断题（本题共 10 分）

1、液体药剂按给药途径不同可分为经胃肠道给药剂型与非经胃肠道给药剂型。

2、液体石蜡是半极性溶剂。

3、冷冻干燥法不经过液态直接升华除去水分。

4、制滴丸时水溶性药物要选择水溶性冷凝液。

5、乳化法制软膏时，只能水相加入油相。

6、药物制剂要求：安全、有效、稳定。

7、散剂具有较大的比表面积，容易分散，药物溶出速度快，起效迅速。

8、润湿剂本身没有黏性，但可以诱发物料自身的黏性以有利于制成颗粒。

9、膜剂的载药量少，所以释药迅速。

10、注射剂澄明度的检查既可以保证用药安全，又可以发现生产中的问题。

四、名词解释（9 分）

1、临界胶束浓度 2、注射用水 3、崩解时限

五、简答题与处方分析（31 分）

1、简述注射剂的生产工艺流程和各工序的洁净度要求。（8 分）

2、为了改善明胶的性能，通常向制备空胶囊的胶液中加入哪些物质，各有什么作用？（8 分）

3、分析处方中各成分的作用（6 分）

复方磺胺甲基异噁唑片

磺胺甲基异噁唑 400g

三甲氧苄氨噁唑 80g

干淀粉 23g

淀粉（120 目） 40g

10%淀粉浆 24g

硬脂酸镁 3g

共制成 1000 g

4、醋酸氢化可的松软膏处方

处方：醋酸氢化可的松 10g

白凡士林 85g

单硬脂酸甘油酯 70g

十二醇硫酸钠 10g

硬脂酸 112、5g

尼泊金乙脂 1g

甘油 85g

蒸馏水 加至 1000g

（1）写出处方中各组分的作。用。（7 分）

（2）此软膏基质属于哪种类型。（2 分）

制定人：吴 喆

审核人：刘永兵

化学反应工程 课程简介

课程名称	化学反应工程				
英译名称	Chemical Reaction Engineering				
课程代码	17D02125	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	化学反应工程（第三版）				
教材出版信息	化学工业出版社，2009年1月第3版，书号：ISBN 978-7-122-00701-8				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
罗北平	男	博 士	博 士	教 授	1985年7月
刘永兵	男	博 士	博 士	副教授	2006年7月
周杰民	男	博 士	博 士	讲 师	
课程简介					
<p>化学反应工程是化学工程学科的一个分支，是大学本科化工类专业学生的必修课之一，本课程在化工设计、生产研究开发中占有极其重要的地位，是化工专业人员的整体知识结构及能力的重要部分，是研究化学反应工程问题的学科，它研究化学反应与传递工程的相互作用的规律，研究如何在工业规模的基础上，运用化学，物理，数学和工程知识解决工业生产过程中遇到的实际问题。课程内容包括反应动力学和反应器设计与分析。反应动力学主要研究化学反应进行的内在机理和速率，如反应模式，反应速率及反应活化能等。反应器设计与分析主要研究反应器内物料浓度，温度，压力等因素的变化规律及其对反应动力学的影响，并寻求它们之间的定量关系，找出最优工况和反应器的最好型式以获得最大的经济效益。通过本课程的学习，使学生建立化学反应在工业生产过程中的工程观念，掌握反应工程的基本研究方法，运用化学反应与传递工程的相互作用的规律，对反应过程进行分析，制订出最合理的技术方案和操作条件，对反应器进行设计、放大和优化。</p>					

化学反应工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：制药工程专业四年制本科学学生

课程代码：17D02125

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：高等与工程数学，物理化学，化工原理

后续课程：化工过程开发，化工设计与计算

二、课程性质与任务

化学反应工程是化学工程学科的一个分支，简称反应工程，本课程是大学本科化工类专业学生的必修课之一，是研究化学反应工程问题的学科，主要研究如何在工业规模的基础上，运用化学，物理，数学和工程知识解决工业生产过程中遇到的实际问题。课程内容包括反应动力学和反应器分析、设计、优化与放大。反应动力学主要研究化学反应进行的内在机理和速率，如反应模式，反应速率及反应活化能等；反应器分析、设计、优化与放大主要研究反应器内物料浓度，温度，压力等因素的变化规律及其对反应动力学的影响，并寻求它们之间的定量关系，找出最优工艺和反应器的最好型式以获得最大的经济效益。本课程在化工设计、生产研究开发中占有极其重要的地位，是化工专业人员的整体知识结构及能力的重要部分。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，其目的就是要使学生建立化学工业在工业生产过程中的工程观念，使学生掌握反应工程的基本研究方法，运用化学反应与传递工程的相互作用的规律，突出工程概念和工程思想的建立，对各种反应过程进行分析，进行为技术开发所需要的各项，制订出最合理的技术方案和操作条件，对反应器进行设计、放大和优化。

四、教学内容与安排

第一章 绪论（2学时）

- 1.1 化学反应工程发展简述
- 1.2 化学反应工程的范畴和任务
- 1.3 化学反应工程的基本方法
- 1.4 化学反应工程的学科体系和编排

第二章 均相反应动力学（8学时）

- 2.1 化学反应速率定义及其表示
- 2.2 浓度与温度对速率的影响

2.3 等温恒容过程

- 2.3.1 简单反应速率的解析
 - 2.3.2 复合反应动力学及产物的分布
- 2.4 等温变容过程
 - 2.5 速率方程的建立

第三章 均相反应器（8学时）

- 3.1 概述
- 3.2 简单反应器
 - 3.2.1 间歇釜式反应器
 - 3.2.2 平推流管式反应器
 - 3.2.3 全混流釜式反应器
- 3.3 组合反应器
- 3.4 反应器型式及操作方式的评选

第四章 非理想流动（4学时）

- 4.1 非理想流动与停留时间分布
- 4.2 停留时间分布的实验测定
- 4.3 停留时间分布函数的特征值
- 4.4 几种特殊流型的停留时间分布
- 4.5 非理想流动模型
 - 4.5.1 轴向分散模型
 - 4.5.2 多级混合模型

第五章 气固催化反应动力学（6学时）

- 5.1 催化剂及其物理特性
 - 5.1.1 催化剂作用及结构
 - 5.1.2 吸附作用及吸附等温方程
- 5.2 气固相催化反应过程及控制步骤
- 5.3 气固相催化表面反应过程动力学
- 5.4 多孔催化剂的内扩散过程

第六章 气固催化反应器（4学时）

- 6.1 固定床的传递过程
- 6.2 固定床拟均相一维模型
 - 6.2.1 等温固定床反应器的设计
 - 6.2.2 绝热式固定床反应器的设计
 - 6.2.3 换热式固定床反应器的设计

五、教学设备和设施

教室，黑板，投影仪，多媒体电脑。

六、课程考核与评估

期末闭卷考试，考试时间 120min。

平时成绩及考勤占 30%，期末考试成绩占 70%。

七、附录

教学参考文献目录

李绍芬, 反应工程(第二版), 北京: 化学工业出版社, 2000 年。

朱炳辰, 化学反应工程(第三版), 北京: 化学工业出版社, 2001 年。

教学网络提示

制定人: 罗北平

审核人: 刘永兵

化学反应工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业四年制本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业四年制本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药工程专业四年制本科学生。

二、考核目的

考核学生对本课程基本知识、概念、理论的掌握情况，考核学生对化学反应动力学和传递过程，以及二者相互作用的规律理解和掌握情况，考核学生对基础知识和应用之间的概念和认识，考核学生对反应器设计、放大和强化掌握的情况。

三、考核形式与方法

期末笔试闭卷考试，时间 120 分钟，满分 100 分。

四、课程考核成绩构成

平时成绩及考勤占 30%，期考成绩占 70%

五、考核内容与要求

列出了考试内容及考试目标，考核内容按教材章节顺序，其中包括各章节知识点（即考点）。考点后面列出具体的考核目标要求，以 A、B、C 代表考试目标的三个层次，即认识与记忆（A）、理解与判断（B）、掌握与应用（C）。

考试内容（考点）考试目标

第一章 绪论

化学反应工程的范畴和任务 A

化学反应工程的方法 A

第二章 均相反应动力学

化学反应速率及动力学方程 A, B

影响速率的因素 A, B, C

动力学方程的确定 A, B, C

复合反应动力学 A, B, C

选择性及收率 A, B, C

变容过程 A, B, C

第三章 理想反应器

理想流动模型 A, B

反应器的特性 A, B

简单反应器的设计及计算 A, B, C

组合反应器的设计及计算 A, B, C

操作方式与反应器型式评选 A, B, C

第四章 非理想流动

非理想流动与停留时间分布 A, B

停留时间分布函数和特征值 A, B, C

停留时间分布的实验测定方法 A, B, C

理想流动模型的停留时间分布及计算 A, B, C

非理想流动模型及计算 A, B, C

第五章 气固催化反应动力学

催化剂及其物理特性 A, B

理想吸附等温方程 A, B

气固相催化反应过程及控制步骤 A, B, C

气固相催化表面反应过程动力学 A, B, C

内扩散过程 A, B, C

第六章 气固催化反应器

固定床的装料特性 A, B,

固定床的传递过程 A, B, C

固定床拟均相一维模型的与计算 A, B, C

六、样卷

制定人：罗北平

审核人：刘永兵

制药分离技术 课程简介

课程名称	制药分离技术				
英译名称					
课程代码	27D01126	开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	药物分离纯化技术				
教材出版信息	化学工业出版社，2009年6月第1版，书号：ISBN 978-7-122-04968-1				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30 %	期末考核	70 %	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
罗北平	男	博 士	博 士	教 授	1985年7月
周杰民	男	博 士	博 士	讲 师	
课程简介					
<p>制药分离技术是制药工程学科的一个分支，是制药生产过程的下游技术，是研究药物的提取、分离与纯化理论与技术和方法的一门学科。制药分离技术是研究和利用待分离物质间在物理、化学及生物学性质上的差异，采用不同的分离方法、分离设备、操作方式及工艺技术将药物混合物分离、除杂、提纯，获得纯化的药物产品。本课程主要介绍液液萃取分离技术、浸取分离技术、超临界萃取分离技术、色谱分离技术、吸附和离子交换分离技术、膜分离技术等，并研究、设计和选择最安全、最经济、最简便和先进的药物分离技术和生产工艺。</p>					

制药分离技术课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：制药工程专业四年制本科学学生

课程代码：27D01126

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：药物化学；物理化学；制药工艺学；制药工程；化工设备

后续课程：毕业设计

二、课程性质与任务

制药分离技术是研究药物的提取、分离与纯化理论与技术的方法的一门学科，是制药工程学科的一个重要组成部分，是制药工程专业一门重要的专业课程，是大学本科制药工程专业学生的必修课之一。

本课程主要研究制药产品的提取、分离、纯化、精制加工等技术的科学本质、原理、方法、规律及发展趋势等，研究利用待分离物质间在物理、化学及生物学性质上的差异，将其进行分离，从而获得各纯物质产品的技术和方法，并研究、设计和选择最安全、最经济、最简便和先进的药物分离技术和生产工艺。制药分离技术是药物研究、开发和生产中的重要组成部分，在制药过程中主要用于新药开发与研制、药物分离纯化、药物有效成分提取、药厂溶剂回收、药厂排放净化与资源循环利用等方面。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，要求学生掌握制药分离与纯化技术的基本概念和理论，熟练掌握制药工业中药物提取、分离与纯化技术和方法，掌握对药物生产中分离工艺路线的评价、选择和设计，能根据具体的药物生产选择实用、安全、经济的分离技术和生产工艺，并能对一般常用的分离与纯化工艺流程进行设计。通过本课程的学习，使学生了解现代制药分离技术和方法的发展动态。

本课程教学过程中，要加强本课程专业基础理论知识的传授，同时把握实践性和综合性的基本原则，坚持理论讲授与工程实践相结合的基本理念，注重培养和提高学生运用知识的能力

和解决实际问题的能力。

四、教学内容与安排（32学时）

第一章 绪论（2学时）

1.1 制药分离纯化技术的研究内容和意义；

1.2 分离与纯化的原理和方法；

1.3 制药分离与纯化技术的基本概念、特点及一般工艺过程；

1.4 制药分离与纯化技术的发展

第二章 液-液萃取技术（6学时）

2.1 概述

2.2 液-液萃取理论基础

2.2.1 相图

2.2.2 分配定律

2.2.3 分配平衡常数和分配比

2.3 液-液萃取工艺过程和基本计算

2.3.1 萃取率和分离系数

2.3.2 单级萃取

2.3.3 多级萃取

2.4 液-液萃取过程问题分析及处理

2.4.1 影响液液萃取的因素

2.4.2 萃取剂的选择

2.4.3 乳化和破乳

2.5 液-液萃取设备

第三章 浸取分离技术（4学时）

3.1 浸取基本知识和基本理论

3.2 影响浸取过程的因素

3.2.1 固体物料颗粒度的影响

3.2.2 浸取溶剂的影响

3.2.3 浸取操作条件的影响

3.3 浸取方法

3.3.1 浸渍法

3.3.2 煎煮法

3.3.3 渗漉法

3.4 浸取工艺

3.4.1 单级浸出

3.4.2 多级浸出

3.5 浸取设备和工作原理

第四章 其它萃取技术（6学时）

4.1 超临界萃取技术

4.1.1 概述

- 4.1.2 超临界流体萃取过程原理
- 4.1.3 超临界流体萃取过程
- 4.1.4 超临界流体萃取的影响因素
- 4.1.5 超临界流体萃取的应用与发展
- 4.2 双水相萃取技术
 - 4.2.1 双水相萃取分离理论
 - 4.2.2 双水相萃取过程特点
 - 4.2.3 双水相萃取的影响因素
 - 4.2.4 双水相萃取的应用和发展
- 4.3 反胶束萃取技术
- 4.4 化学萃取技术

第五章 色谱分离技术 (6 学时)

- 5.1 概述
 - 5.1.1 色谱分离技术
 - 5.1.2 色谱分离原理
 - 5.1.3 色谱分离技术的分类
 - 5.1.4 色谱分离方法的特点
- 5.2 色谱分离理论基础
 - 5.2.1 色谱分离的依据
 - 5.2.2 色谱分离过程
 - 5.2.3 色谱图及基本概念
 - 5.2.4 塔板理论
 - 5.2.5 速率理论—范第姆特方程
 - 5.2.6 阻滞因子或比移值 R_f
- 5.3 凝胶色谱分离技术
 - 5.3.1 凝胶色谱分离原理
 - 5.3.2 凝胶色谱种类
 - 5.3.3 凝胶特性参数
 - 5.3.4 凝胶的选择
 - 5.3.5 色谱柱的选择
 - 5.3.6 凝胶色谱分离特点
 - 5.3.7 凝胶色谱的操作
- 5.4 各种色谱分离技术及其基本原理
 - 5.4.1 吸附色谱
 - 5.4.2 离子交换色谱
 - 5.4.3 反相液相色谱
 - 5.4.4 疏水作用层析
 - 5.4.5 亲和色谱

第六章 吸附分离技术 (4 学时)

- 6.1 概述
 - 6.1.1 吸附
 - 6.1.2 吸附剂的种类

- 6.1.3 吸附法的特点
- 6.2 吸附过程的理论基础
 - 6.2.1 吸附分离及过程
 - 6.2.2 吸附的类型
 - 6.2.3 常用吸附剂
 - 6.2.4 吸附剂的物理性质
 - 6.2.5 吸附平衡
 - 6.2.6 单组分吸附平衡
 - 6.2.7 多组分吸附平衡
- 6.3 吸附分离过程及操作
 - 6.3.1 吸附分离过程类型
 - 6.3.2 吸附操作方式
- 6.4 固定床吸附
- 6.5 膨胀床 (EBA) 吸附

第七章 离子交换分离技术 (4 学时)

- 7.1 离子交换基本原理
- 7.2 离子交换树脂的分类与命名
- 7.3 离子交换过程
- 7.4 离子交换树脂的理化性质
- 7.5 离子交换的选择性
- 7.6 影响离子交换选择性的因素
- 7.7 离子交换的操作方法

第八章 膜分离技术 (6 学时)

- 8.1 概述
- 8.2 膜及膜组件
 - 8.2.1 膜的定义和分类
 - 8.2.2 膜的性能
 - 8.2.3 膜组件
- 8.3 微滤
 - 8.3.1 微滤膜的分离机理
 - 8.3.2 微滤膜的性能与制备
 - 8.3.3 微滤操作模式
 - 8.3.4 微滤过程中膜的污染及控制
 - 8.3.5 微滤的应用
- 8.4 超滤
 - 8.4.1 超滤的机理
 - 8.4.2 超滤膜的性能表征
 - 8.4.3 超滤膜的材料
 - 8.4.4 超滤膜的污染
 - 8.4.5 超滤的应用
- 8.5 纳滤
 - 8.5.1 纳滤的分离机理与分离规律

8.5.2 纳滤膜制备

8.5.3 纳滤膜的应用

五、教学设备和设施

教室，黑板，投影仪，多媒体电脑。

六、课程考核与评估

学期论文；

期末学期论文成绩占 70%，平时成绩及考勤占 30%。

七、附录

教学参考文献目录

李淑芬, 姜忠意.《高等制药分离工程》. 科学出版社, 2004

严希康.《生化分离工程》. 化学工业出版社, 2001

丁明玉.《现代分离方法与技术》. 化学工业出版社, 2006

刘家祺.《分离过程》. 化学工业出版社, 2002

教学网络提示

制定人：罗北平

审核人：刘永兵

制药分离技术课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业四年制本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业四年制本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药工程专业四年制本科学生。

二、考核目的

考核学生掌握制药分离与纯化技术的基本概念和理论的情况，考核学生掌握制药工业中药物提取、分离与纯化技术和方法的情况，考核学生掌握对药物生产中分离工艺路线的评价、选择和设计，以及根据具体的药物生产选择实用、安全、经济的分离技术和生产工艺，并能对一般常用的分离与纯化工艺流程进行设计的能力。

三、考核形式与方法

学期论文。

四、课程考核成绩构成

平时成绩及考勤占 30%，期末学期论文成绩占 70%

五、考核内容与要求

列出了考试内容及考试目标，考核内容按教材章节顺序，其中包括各章节知识点（即考点）。考点后面列出具体的考核目标要求，以 A、B、C 代表考试目标的三个层次，即认识与记忆（A）、理解与判断（B）、掌握与应用（C）。

考试内容（考点）考试目标

第一章 绪论

制药分离纯化技术的研究内容和意义 A

分离与纯化的原理和方法 A, B

制药分离与纯化技术的基本概念、特点及一般工艺过程 A, B

第二章 液-液萃取技术

相图及分配定律 A, B, C

分配平衡常数和分配比 A, B, C

萃取率和分离系数 A, B, C

单级萃取工艺过程和基本计算 A, B, C

多级萃取工艺过程和基本计算 A, B, C

影响液液萃取的因素 A, B, C

萃取剂的选择 A, B, C

乳化和破乳化 A, B

液-液萃取设备 A, B

第三章 浸取分离技术

影响浸取过程的因素 A, B

浸取方法 A, B, C

单级浸出工艺 A, B, C

多级浸出工艺 A, B, C

浸取设备和工作原理 A, B

第四章 其它萃取技术

超临界流体萃取过程原理 A, B

超临界流体萃取的影响因素 A, B, C

双水相萃取分离理论 A, B

双水相萃取过程特点 A, B

双水相萃取的影响因素 A, B

反胶束萃取技术和化学萃取技术 A

第五章 色谱分离技术

色谱分离技术和特点 A, B

色谱分离原理及理论基础 A, B, C

色谱分离过程 A, B

色谱图及基本概念 A, B, C

塔板理论 A, B, C

速率理论—范第姆特方程 A, B, C

阻滞因子或比移值 R_f A, B, C

凝胶色谱分离技术和特点 A, B

凝胶色谱分离原理 A, B, C

凝胶特性参数 A, B, C

凝胶的选择 A, B, C

凝胶色谱的操作 A, B, C

其他色谱分离技术及其基本原理 A

第六章 吸附分离技术

吸附和吸附的类型 A, B

吸附法的特点 A, B

常用吸附剂及其物理性质 A, B

吸附分离及过程 A, B

吸附过程的理论基础 A, B, C

单组分吸附平衡 A, B, C

多组分吸附平衡 A, B, C

吸附分离过程及操作方式	A, B	膜组件	A, B
吸附分离过程类型	A, B	微滤膜的分离机理	A, B, C
固定床吸附	A, B, C	微滤膜的性能与制备	A, B, C
膨胀床吸附	A, B	微滤操作模式	A, B
第七章 离子交换分离技术		微滤过程中膜的污染及控制	A, B, C
离子交换基本原理	A, B	微滤的应用	A, B
离子交换树脂的分类与命名	A	超滤的机理	A, B, C
离子交换过程	A, B	超滤膜的性能表征	A, B
离子交换树脂的理化性质	A, B, C	超滤膜的材料	A, B
离子交换的选择性	A, B, C	超滤膜的污染	A, B, C
影响离子交换选择性的因素	A, B, C	超滤的应用	A, B
离子交换的操作方法	A, B, C	纳滤的分离机理与分离规律	A, B, C
第八章 膜分离技术		纳滤膜制备	A, B
膜的定义和分类	A	纳滤膜的应用	A, B
膜的性能	A, B	六、样卷	

制定人：罗北平
审核人：刘永兵

药理学 课程简介

课程名称	药理学				
英译名称	Pharmacology				
课程代码	27003725	开设学期	六		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	药理学				
教材出版信息	高等教育出版社，2007年04月第6版，书号：ISBN 9787117056359				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
吴 喆	男	研究生	硕 士	助 教	一年
课程简介					
<p>药理学是一门专业课，药理学的学科任务是要为阐明药物作用机制、改善药物质量、提高药物疗效、开发新药、发现药物新用途并为探索细胞生理生化及病理过程提供实验资料。学习药理学的主要目的是要理解药物有什么作用、作用机制及如何充分发挥其临床疗效，要理论联系实际了解药物在发挥疗效过程中的因果关系。</p>					

药理学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，制药工程专业

课程代码：27003725

学时分配：48

赋予学分：3

先修课程：生物化学

后续课程：药物合成

二、课程性质与任务

药理学是制药专业的一门主要课程。药理学是研究药物与机体间相互作用规律及其原理，并为临床合理用药防治疾病提供基本理论的一门医学基础学科，在医学课程中它以生理生化及病原微生物学等为基础，也是为临床实践服务的桥梁学科。

本课程的任务是通过药理学的理论与实验教学为临床合理用药防治疾病提供理论基础；保证药物制剂的安全、有效和稳定，以优良的药剂满足医疗卫生的需要。同时在正确掌握药理学基础理论、基础知识和基本技能的基础上，培养学生观察、分析、综合和独立解决问题的能力，为培养药学专业人才奠定基础。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，让学生掌握药理学基础理论、基础知识和基本技能，为从事药学工作，合理制药用药，保证用药安全，充分发挥药效，研究探讨新剂型和新品种等方面打下良好基础。

四、教学内容与安排

第一～四章 总论

时数：4学时

教学内容

第一章 绪言

- 1、药理学的任务是研究药物对机体的作用与作用机制（药效学）以及机体对药物的影响（药动学）。了解药物的基本概念。
- 2、临床合理用药、新药开发与研究、发掘和提高祖国医学遗产提供理论基础。
- 3、我国本草的贡献、药理学的发展史及国内外药理学的新进展。

第二章 药物代谢动力学

- 1、药物的跨膜转运：药物跨膜转运的方式及其影响因素。
- 2、药物的吸收、分布、生物转化与排泄。
- 3、基本参数及概念：生物利用度、血药峰值浓度与稳定浓度、血浆半衰期、表观分布容积、房室模型、曲线下面积、清除率和消除速率常数等。
- 4、消除动力学：零级动力学、一级动力学与药物半衰期（ $t_{1/2}$ ）的理论与实际意义。连续多次给药的血药浓度变化：经5个 $t_{1/2}$ 血药浓度达稳态坪值；靶浓度、负荷量、维持量及个体化治疗的概念与意义。

第三章 药物效应动力学

- 1、药物的基本作用：作用的基本表现、作用的选择性、治疗作用和不良反应。
- 2、药物的量效关系：量效曲线的理论与实际意义；效能、效价强度及治疗指数、安全范围的概念和意义。
- 3、药物的作用机制：作用于受体及其它生理生化过程；受体理论，亲和力、内在活性与药物作用强度、效能、激动药、拮抗药和部分激动药的关系；亲和力参数 pD_2 和拮抗参数 pA_2 的概念；受体类型、受体的调节及第二信使在受体—效应之间的作用。

第四章 影响药物效应的因素

- 1、药物方面的因素：药物剂型、给药途径、联合用药、配伍禁忌。
- 2、机体方面的因素：年龄、性别、遗传、疾病状态、心理因素以及机体对药物反应的变化。

第五章 传出神经系统药理概论

时数：1学时

教学内容：

- 1、传出神经药物的解剖分类及生理功能：突触、递质、受体和效应器的概念；递质的生物合成、贮存、释放和代谢。
- 2、受体的分类： α 及 β 肾上腺素受体，M及N胆碱受体；各种受体的分布、递质与受体结合产生的效应；双重受体支配的优势现象；受体与离子通道偶联和受体与酶偶联的意义。
- 3、传出神经药物的作用机制：作用于受体、影响递

质的生物合成、转化与转运及传出神经药物的作用环节与分类。

第六章 胆碱受体激动药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、乙酰胆碱的 M 及 N 样作用，氨甲胆碱的应用。
- 2、毛果芸香碱兴奋眼虹膜括约肌和睫状肌 M 胆碱受体，对瞳孔及眼内压的影响及用途。

第七章 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、胆碱酯酶的分类，水解乙酰胆碱的步骤。
- 2、新斯的明的作用机制、临床应用和不良反应；毒扁豆碱、他克林及加兰他敏的作用特点和用途。
- 3、有机磷酸酯的中毒机理，急性中毒的表现（M、N 样作用及中枢症状）。
- 4、碘解磷定解救有机磷农药中毒的机制，阿托品解毒的效应，二药合用的理由。

第八章 M 胆碱受体阻断药

时数：0.5 学时

教学内容

- 1、阿托品的药理作用：对腺体分泌、眼（眼压、瞳孔、视力调节）、平滑肌（对不同部位的平滑肌的作用特点）、心率、血压和中枢神经系统的影响。
- 2、阿托品的临床用途：解除平滑肌痉挛、抑制腺体分泌、眼科的应用、抗心律失常、抗休克、解救有机磷酸酯类中毒。
- 3、山莨菪碱、东莨菪碱的作用特点，临床用途，不良反应及禁忌症。
- 4、阿托品的合成代用品：后马托品、托吡卡胺、溴丙胺太林、贝那替秦（胃复康）（自学）。
- 5、选择性 M1 受体阻断药：哌仑西平（自学）。

第九章 N 胆碱受体阻断药

时数：0.5 学时

教学内容：

- 1、N 胆碱受体阻断药：美卡拉明、咪噻吩等降压机制、药理作用特点、不良反应。
- 2、除极化型松弛药：琥珀胆碱致肌松弛的机制、药理作用及其特点、体内过程临床用途，不良反应，应用时的注意事项。
- 3、非除极化型肌松弛药：筒箭毒碱的作用特点、临床用途、不良反应、中毒解救、禁忌证。

第十章 肾上腺素受体激动药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、 α 受体激动药：去甲肾上腺素的体内过程；去甲肾上腺素、间羟胺、去氧肾上腺素、甲氧明对 α 受体的作用及对血流动力学的影响，临床用途，不良反应。
- 2、 α 、 β 受体激动药：肾上腺素、多巴胺、麻黄碱对 α 和 β 受体的选择性、药理作用、对血流动力学的影响、临床用途、不良反应、注意事项。
- 3、 β 受体激动药：异丙肾上腺素、多巴酚丁胺对受体的选择性、对血流动力学的影响、临床应用及不良反应。

第十一章 肾上腺素受体阻断药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、受体阻断药：对 α 受体的选择性阻断作用、对血流动力学的影响，临床用途、不良反应。讲授药物有：酚妥拉明、妥拉唑啉、酚苄明、哌唑嗪、特拉唑嗪、育亨宾。
- 2、 β 受体阻断药：对 β_1 、 β_2 受体的选择性阻断作用、对血管、心脏、肾素活性、支气管的影响，膜稳定作用，内在拟交感活性，临床用途，不良反应。常用药物有：普萘洛尔、阿普洛尔、氧烯洛尔、吲哚洛尔、美托洛尔、醋丁洛尔、拉贝洛尔。

第十二章 中枢神经系统药理学概论

时数：1.5 学时

教学内容：

- 1、中枢神经系统药物的细胞学基础：神经元、神经胶质细胞、神经环路、突触与信息传递。
- 2、中枢神经递质与其受体：乙酰胆碱、多巴胺等。
- 3、中枢神经系统药理学特点。

第十三章 全身麻醉药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、全麻药的概念、分类及其体内过程。
- 2、全麻药的作用机制、麻醉分期及各期特征。
- 3、乙醚、氟烷类和硫贲妥钠、氯胺酮等的作用特点及临床应用，麻醉意外的主要预防措施。
- 4、几种主要复合麻醉方法的药理基础、临床应用和注意事项。

第十四章 局部麻醉药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、局麻药的概念、局麻作用及其机制、中枢神经及

心血管吸收作用。

- 2、普鲁卡因、丁卡因和利多卡因的作用特点及临床用途。
- 3、局麻药应用方法、影响因素、主要不良反应与防治。

第十五章 镇静催眠药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、苯二氮卓类药理作用、作用机制、药动学特点、临床应用及主要不良反应。
- 2、巴比妥类药物的构效关系及量效关系、临床应用、不良反应。
- 3、其他镇静催眠药：水合氯醛、羟嗪、甲丙氨酯、丁螺环酮、甲喹酮及褪黑素等。

第十六章 抗癫痫药和抗惊厥药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、癫痫的临床类型及其相应症候群、癫痫的发病机制与抗癫痫药的作用方式。
- 2、苯妥英钠的药代动力学特点及其临床意义，药理作用及临床适应证，主要不良反应及防治措施。
- 3、乙琥胺、苯二氮卓类、卡马西平、丙戊酸钠、氟桂利嗪的作用特点与临床用途。
- 4、抗癫痫药的合理选用及用药注意事项。

第十七章 治疗中枢神经系统退行性疾病药

时数：0.5 学时

教学内容：

- 1、帕金森病的发病机制与抗帕金森病药的作用机制。
- 2、左旋多巴的体内过程、药理作用及其特点、临床应用与主要不良反应、药物相互作用。
- 3、卡比多巴、金刚烷胺、溴隐亭作用机制与特点。
- 4、抗胆碱药抗震颤麻痹作用的特点与临床应用。
- 5、其它运动障碍疾病的药物治疗（自学）。

第十八章 抗精神失常药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、抗精神病药：药物分类，对多巴胺受体的作用，对中枢神经系统、植物神经系统及内分泌系统的影响，临床用途及常见不良反应。氯丙嗪、奋乃静、氟奋乃静、三氟拉嗪、氯普噻吨、氟哌啶醇、五氟利多、氯氮平、利培酮。
- 2、躁狂症药：碳酸锂的作用及原理，适应证及注意事项。
- 3、抗抑郁症药：三环类、NA、5-HT 再摄取抑制药和

MAO 抑制药的抗抑郁作用及机制，药物相互作用。代表药物有：米帕明、地昔帕明、苯乙肼和氟西汀。

第十九章 镇痛药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、阿片生物碱类：阿片的来源及构效关系，内源性阿片肽和阿片受体的分型及意义；吗啡的作用及其机制，临床应用及不良反应，中毒抢救及禁忌证；可待因的作用特点及用途。
- 2、人工合成镇痛药：作用特点、临床应用及成瘾性。代表药物有：哌替定、芬太尼、美沙酮、喷他佐辛。
- 3、其他镇痛药：曲马朵、布桂嗪、二氢埃托啡和布托啡诺的作用特点及应用。
- 4、阿片受体拮抗药：纳洛酮、纳曲酮、烯丙吗啡。

第二十章 解热镇痛抗炎药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、解热、镇痛、抗炎的作用机制。
- 2、水杨酸类：阿司匹林的吸收与代谢特点，临床用途，常见不良反应及预防措施。
- 3、其它类：对乙酰氨基酚作用特点及应用注意；保泰松的代谢、作用特点及适应证，不良反应与禁忌证；吲哚美辛的适应证及禁忌证。
- 4、解热镇痛抗炎药的配伍应用。

5、治疗类风湿关节炎的药物与抗痛风药（自学）

第二十一章 离子通道概论及钙通道阻滞药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、钙离子的生理作用、钙通道的类型与分子结构。
- 2、钙拮抗药的分类、药理作用与临床应用。
- 3、常用钙拮抗药的作用特点及用途。如：维拉帕米、地尔硫卓、硝苯地平、氟桂利嗪、尼莫地平。

第二十二章 抗心律失常药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、正常心肌电生理及心律失常的发生机制。
- 2、抗心律失常药的基本电生理作用及药物分类。
- 3、常用抗心律失常药：奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米等的作用、用途与不良反应。
- 4、快速型心律失常的药物治疗原则。

第二十三章 肾素-血管紧张素系统药理

时数：1 学时

教学内容：

- 1、ACEI 的药理作用、临床应用及不良反应。
- 2、常用 ACEI 和血管紧张素 II 受体拮抗药的特点。

第二十四章 利尿药和脱水药

时数：1 学时

教学内容：

1. 复习泌尿生理过程，肾小管再吸收、分泌功能，髓袢升支粗段髓质部与尿液稀释和浓缩的关系。
 2. 高效利尿药：呋塞米、依他尼酸和布美他尼作用部位及机制，对 Na^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 等在肾小管再吸收的影响，主要临床用途，不良反应及药物的相互作用。
 3. 中效利尿药：噻嗪类的药理作用、作用机制、临床用途和不良反应。
 4. 低效利尿药：螺内酯、氨苯蝶啶、阿米洛利、乙酰唑胺的作用机制、临床用途、不良反应。
- 脱水药：甘露醇、山梨醇、高渗葡萄糖的作用机制、临床用途、禁忌症。

第二十五章 抗高血压药

时数：1 学时

教学内容：

- 1、抗高血压药物的分类。
- 2、利尿药（重点为噻嗪类利尿药）的降压机制、主要不良反应。
- 3、钙通道阻滞药（硝苯地平）的抗高血压机制，不同钙拮抗药的作用特点、临床用途和主要不良反应。
- 4、 β -受体阻断药的降压机制及临床应用特点，临床应用时的注意事项。
- 5、血管紧张素转化酶 I 抑制剂及 AT1 受体阻断药的抗高血压机制，临床用途，主要不良反应。
- 6、中枢性降压药可乐定的降压机制、临床用途及主要不良反应。
- 7、 α_1 受体阻断药哌唑嗪的抗高血压机制，临床用途、不良反应。
- 8、作用于血管平滑肌的抗高血压药：硝普钠的降压作用特点、临床应用、主要不良反应，久用降压作用减弱的原因以及与利尿药、 β -受体阻断药合用增加疗效的机制。
- 9、通道开放药及其他新型抗高血压作用特点与应用
- 10、高血压的药物治疗原则。

第二十六章 治疗充血性心力衰竭的药物

时数：1.5 学时

教学内容：

- 1、强心苷的药理作用、临床应用、毒性反应及防治措施。
- 2、血管扩张药在心力衰竭治疗中的作用。
3. 强心苷的来源、药动学及用法。

第二十七章 抗心绞痛药

时数：1.5 学时

教学内容：

- 1、硝酸甘油、普萘洛尔及钙拮抗药抗心绞痛的作用与临床应用。
- 2、硝酸甘油抗心绞痛的作用机制，硝酸甘油与普萘洛尔合用的优点与不足。

第二十八章 调血脂药和抗动脉粥样硬化药

时数：1 学时

教学内容：

1. 调血脂药（HMG-COA 还原酶抑制剂、考来烯胺、烟酸、苯氧酸类）和抗氧化剂（普罗布考）的抗动脉粥样硬化机制及临床用途。
2. 多烯脂肪酸类及多糖类的降脂和抗动脉粥样硬化作用（自学）

第二十九章 作用于血液及造血器官的药物

时数：1 学时

教学内容：

1. 肝素、香豆素类、铁剂、维生素 K 的药理作用、作用机制和应用。
2. 叶酸、维生素 B12、链激酶、尿激酶及组织型纤溶酶原激活物的作用机制、特点及应用。
3. 其他作用于血液和造血器官的药物。

第三十章 影响自体活性物质的药物

时数：1 学时

教学内容：

- 1、 H_1 、 H_2 受体阻断药的概念、药理作用、应用及不良反应。
- 2、组胺受体的分类，自体活性物质的一般知识。

第三十一章 作用于呼吸系统的药物

时数：1 学时

教学内容：

- 1、选择性 β_2 受体激动剂和肾上腺皮质激素的平喘作用特点、临床应用和主要不良反应。
- 2、茶碱、异丙阿托品和色甘酸钠的作用特点和应用。

第三十二章 作用于消化系统的药物

时数：1 学时

教学内容：

1、抗消化性溃疡药物的作用、分类及各类所包括的药物。

2、抗酸药、哌仑西平、西咪替丁、奥美拉唑、米索前列醇的药理作用与机制、临床应用。3、消化功能调节药的分类及各类所包括的药物。

第三十三章 子宫平滑肌兴奋药和抑制药

时数：1 学时

教学内容：

1、子宫兴奋药的药理作用与机制、临床应用、不良反应与注意事项。

2、子宫平滑肌抑制药。

第三十四章 性激素类药及避孕药

时数：1 学时

教学内容：

1、性激素的作用、应用和不良反应，避孕药的分类及用途。

2、抗性激素药的作用和用途。

第三十五章 肾上腺皮质激素类药物

时数：1 学时

教学内容：

1、肾上腺糖皮质激素的生理效应及其构效关系。

2、糖皮质激素的药理作用及其机制、体内过程、临床应用、主要不良反应及其防治措施，重要的禁忌症、滥用药物危害。

3、常用糖皮质激素类药物：可的松、氢化可的松、泼尼松、泼尼松龙、地塞米松、倍他米松、氟轻松。

4、ACTH 与盐皮质激素的作用，皮质激素抑制药（自学）。

第三十六章 甲状腺激素及抗甲状腺药

时数：1 学时

教学内容：

1、甲状腺激素的合成、分泌与调节，药理作用和临床应用。

2、抗甲状腺药的作用机制、临床应用及其主要不良反应，常用药物：丙硫氧嘧啶、甲巯咪唑、卡比马唑、碘及碘化物、放射性碘、放射性碘、 β -受体阻断药。

第三十七章 胰岛素及口服降血糖药

时数：1 学时

教学内容：

1、胰岛素的药理作用及其机制，体内过程与临床应用，不良反应及其防治。

2、口服降血糖药的药理作用特点、临床应用、不良反

应。常用药物：甲苯磺丁脲、格列本脲、甲福明、阿卡波糖及罗格列酮。

第三十八章 抗菌药物概论

时数：1 学时

教学内容：

1、抗菌药物常用术语：化学治疗的定义、抗菌谱、抗菌活性、抑菌药、杀菌药、耐药性和化疗指数的概念及意义。

2、细菌的结构与功能的基础上，简述抗细菌药物的作用机理：（1）抗叶酸代谢，（2）抑制细菌细胞壁的合成，（3）影响胞浆膜的通透性，（4）抑制细菌蛋白质的合成，（5）抑制核酸的代谢。

3、细菌对抗菌药耐药性的产生机制。

4、抗菌药物的合理应用。

第三十九章 β -内酰胺类抗生素

时数：1 学时

教学内容：

1、 β -内酰胺类抗生素的抗菌机制及细菌耐药性产生机制。

2、青霉素类：（1）青霉素化学结构与抗菌活性及半合成类药物的关系；（2）青霉素的体内过程及其长效制剂的理化特性、抗菌谱及抗菌作用特点、临床用途、过敏反应及其防治；（3）半合成类：以 6-APA 为母核改变侧链而成。耐酸青霉素类、耐酶青霉素类、广谱青霉素类、抗铜绿假单胞菌广谱青霉素类。

3、头孢菌素类：以 7-ACA 为母核，化学结构及抗菌谱与青霉素相似点及特点、抗菌作用及临床应用。

4、非典型 β -内酰胺类的特点。

第四十章 大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素

时数：1 学时

教学内容：

1、大环内酯类抗生素：红霉素、乙酰螺旋霉素、罗红霉素、克拉霉素、阿齐霉素、交沙霉素的抗菌作用、临床应用和不良反应。

2、林可霉素、克林霉素、万古霉素、多粘菌素的抗菌作用、临床作用和不良反应。

第四十一章 氨基糖苷类抗生素

时数：0.5 学时

教学内容：

1、氨基糖苷类抗生素的共性：化学结构，抗菌机制，体内过程，对第八对脑神经和对肾脏等的不良反应。

2、链霉素、庆大霉素、卡那霉素、妥布霉素、阿米卡星、奈

替米星、西索米星、异帕米星和新霉素的抗菌特点及应用。

第四十二章 四环素及氯霉素类抗生素

时数：0.5 学时

教学内容：

1、天然四环素类：四环素的抗菌作用及其机制，药理学，临床应用及不良反应。（主要为二重感染，肝损害，对小儿牙齿生长的影响）。

2、半合成四环素类，多西环素，米诺环素的抗菌作用特点，临床应用及不良反应。

3、氯霉素类：氯霉素的抗菌作用及其机制（与核糖体的 50S 亚基结合，抑制肽酰基转移酶，阻止肽链延长）。体内过程，严重的不良反应，尤其要区分对造血系统的两种性质不同的损害，二重感染及灰婴综合症等。氯霉素的临床应用。甲砒霉素的特点。

第四十三章 人工合成抗菌药

时数：1 学时

教学内容：

1、喹诺酮类：抗菌作用机制，各种喹诺酮类药特点。

2、磺胺类：磺胺类药物的构效关系与药物的分类，抗菌谱，抗菌作用机制，体内过程，不良反应与防治，临床适应证。各种磺胺药的特点。

3、其它合成抗菌药：甲氧苄啶的抗菌机制，增强磺胺抗菌作用的机制。

硝基咪唑类及硝基咪唑类的临床应用。

第四十四章 抗病毒药和抗真菌药

时数：1 学时

教学内容：

1、抗病毒药：核苷类抗病毒药、非核苷类抗病毒药和免疫增强剂。

2、抗真菌药：咪唑类抗真菌药、丙烯胺类抗真菌药、唑类抗真菌药。

第四十五章 抗结核病药及抗麻风病药

时数：1 学时

教学内容：

1、各类抗结核病药

异烟肼：对结核杆菌选择性杀菌作用及其机制，抗药性，体内过程，不良反应及其防治。

利福平：抗菌谱广，对结核杆菌的作用，抗菌机制—作用于细菌的 RNA 多聚酶，不良反应，临床应用。

利福喷汀，利福定：利福霉素类的新衍生物。抗结核特点。

乙胺丁醇：对结核杆菌的选择作用，作用原理，抑制

菌体 RNA 的合成；与其它抗结核类联合应用。大量长期应用可致视神经炎。

吡嗪酰胺：主要为短程疗法的组分之一，不良反应主要为肝毒性。

链霉素：对结核杆菌的杀菌作用，抗药性，临床应用。

2、抗结核病药的用药原则：早期，联合，坚持全程规律用药及适宜的剂量。

3、抗麻风病药：氨苯砜，苯丙砜，利福平，氯法齐明

第四十六章 抗寄生虫药

时数：1 学时

第一节 抗疟药

教学内容：

复习疟原虫的生活史以便掌握各类抗疟药的作用环节。

1、主要作用于控制症状的抗疟药。氯喹的抗疟作用快而持久的特点。抗药性问题。氯喹治疗阿米巴病及免疫抑制。体内分布特点、不良反应、用途。青蒿素、奎宁、甲氟喹的抗疟作用特点及用途。

2、控制复发与传播的药物，伯氨喹的抗疟作用特点、不良反应，用途。

3、主要用于预防的药物；乙胺嘧啶的抗疟作用特点，不良反应，用途。

第二节 抗阿米巴病药及抗滴虫病药

教学内容：

1、阿米巴病药：复习阿米巴原虫的生活史，抗阿米巴病药的分类。

(1)甲硝唑：对肠内外阿米巴病均有效，对厌氧菌、贾第鞭毛虫的作用，对阴道滴虫有特效。不良反应较轻，但可致神经系统症状，并抑制甲醛代谢，使用时应注意。

(2)替硝唑、卤化喹啉类、依米丁、氯喹的作用特点和应用。

2、抗滴虫病药：甲硝唑、乙酰胂胺。

第三节 抗血吸虫病药和抗丝虫病药

教学内容：

1、抗血吸虫病药。吡喹酮：广谱抗虫作用，临床应用，不良反应。

2、抗丝虫病药。乙胺嗪及伊维菌素：抗虫作用，临床用途，不良反应（自学）。

第四节 抗肠蠕虫病药

时数：自学

第四十七章 抗恶性肿瘤药物

时数：1 学时

教学内容:

- 1、药物分类及对细胞增殖动力学的影响。
- 2、各类抗癌药的作用原理, 适应证及不良反应。

(1) 影响核酸生物合成的药物: 甲氨蝶呤, 巯嘌呤, 氟尿嘧啶, 阿糖胞苷, 羟基脲。

(2) 影响 DNA 结构与功能的药物: 氮芥, 环磷酰胺, 噻替派, 白消安, 博莱霉素, 丝裂霉素, 顺铂。

(3) 干扰转录过程、阻止 RNA 合成的药物: 放线菌素 D, 阿霉素, 多柔比星, 柔红霉素。

(4) 抑制蛋白质合成与功能的药物: 长春碱类, 三尖杉酯碱, 紫杉醇类, L-门冬酰胺酶。

(5) 影响激素平衡的药物: 雌激素, 雄激素, 肾上腺皮质激素, 他莫昔芬, 氨鲁米特。

3、抗恶性肿瘤药的联合应用原则, 抗恶性肿瘤药的毒性反应。

第四十八章 影响免疫功能的药物

时数: 1 学时

教学内容:

- 1、免疫抑制药: 免疫抑制药。
- 2、免疫增强药: 左旋咪唑、胸腺素、白细胞介素。

第四十九章 基因治疗

时数: 1 学时

教学内容:

- 1、基因工程药物的概念及所包括的药物。
- 2、基因治疗的概念、方法及应用。

五、教学设备和设施

普通教室

六、课程考核与评估

笔试, 闭卷

成绩评定 平时成绩: 20%

期末考试: 80%

七、附录

教学参考文献目录

1、七年制全国规划教材《药理学》杨世杰主编. 人民卫生出版社, 2001 年

2、五年制全国规划教材《药理学》(第六版)杨宝峰主编. 人民卫生出版社, 2001 年

3、.五年制全国规划教材《药理学》(第五版)金有豫主编. 人民卫生出版社, 2001 年

4、五年制全国规划教材《药理学》(第五版)江明性主编. 人民卫生出版社, 1995 年

5、.全国高等医药院校护理本科专业规划教材《药理学》娄建石主编, 人民卫生出版社 2002 年

制定人: 刘立超

审定人: 刘永兵

药理学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业的学生；

二、考核目的

通过本课程的学习，让学生掌握药理学基础理论、基础知识和基本技能，为从事药学工作，合理制药用药，保证用药安全，充分发挥药效，研究探讨新剂型和新品种等方面打下良好基础。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一~四章 总论

考核要求：

第一章 绪言

1、药理学的任务是研究药物对机体的作用与作用机制（药效学）以及机体对药物的影响（药动学）。了解药物的基本概念。

2、临床合理用药、新药开发与研究、发掘和提高祖国医学遗产提供理论基础。

3、我国本草的贡献、药理学的发展史及国内外药理学的新进展。

第二章 药物代谢动力学

1、药物的跨膜转运：药物跨膜转运的方式及其影响因素。

2、药物的吸收、分布、生物转化与排泄。

3、基本参数及概念：生物利用度、血药峰值浓度与稳定浓度、血浆半衰期、表观分布容积、房室模型、曲线下面积、清除率和消除速率常数等。

4、消除动力学：零级动力学、一级动力学与药物半衰期（ $t_{1/2}$ ）的理论与实际意义。连续多次给药的血药浓度变化：经 5 个 $t_{1/2}$ 血药浓度达稳态坪值；靶浓度、负荷量、维持量及个体化治疗的概念与意义。

第三章 药物效应动力学

1、药物的基本作用：作用的基本表现、作用的选择性、

治疗作用和不良反应。

2、药物的量效关系：量效曲线的理论与实际意义；效能、效价强度及治疗指数、安全范围的概念和意义。

3、药物的作用机制：作用于受体及其它生理生化过程；受体理论，亲和力、内在活性与药物作用强度、效能、激动药、拮抗药和部分激动药的关系；亲和力参数 pD_2 和拮抗参数 pA_2 的概念；受体类型、受体的调节及第二信使在受体—效应之间的作用。

第四章 影响药物效应的因素

1、药物方面的因素：药物剂型、给药途径、联合用药、配伍禁忌。

2、机体方面的因素：年龄、性别、遗传、疾病状态、心理因素以及机体对药物反应的变化。

第五章 传出神经系统药理概论

考核要求：

1、传出神经药物的解剖分类及生理功能：突触、递质、受体和效应器的概念；递质的生物合成、贮存、释放和代谢。

2、受体的分类： α 及 β 肾上腺素受体，M 及 N 胆碱受体；各种受体的分布、递质与受体结合产生的效应；双重受体支配的优势现象；受体与离子通道偶联和受体与酶偶联的意义。

3、传出神经药物的作用机制：作用于受体、影响递质的生物合成、转化与转运及传出神经药物的作用环节与分类。

第六章 胆碱受体激动药

考核要求：

1、乙酰胆碱的 M 及 N 样作用，氨甲胆碱的应用。

2、毛果芸香碱兴奋虹膜括约肌和睫状肌 M 胆碱受体，对瞳孔及眼内压的影响及用途。

第七章 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药

考核要求：

1、胆碱酯酶的分类，水解乙酰胆碱的步骤。

2、新斯的明的作用机制、临床应用和不良反应；毒扁豆碱、他克林及加兰他敏的作用特点和用途。

3、有机磷酸酯的中毒机理，急性中毒的表现（M、N

样作用及中枢症状)。

4、碘解磷定解救有机磷农药中毒的机制,阿托品解毒的效应,二药合用的理由。

第八章 M胆碱受体阻断药

考核要求:

1、阿托品的药理作用:对腺体分泌、眼(眼压、瞳孔、视力调节)、平滑肌(对不同部位的平滑肌的作用特点)、心率、血压和中枢神经系统的影响。

2、阿托品的临床用途:解除平滑肌痉挛、抑制腺体分泌、眼科的应用、抗心律失常、抗休克、解救有机磷酸酯类中毒。

3、山莨菪碱、东莨菪碱的作用特点,临床用途,不良反应及禁忌症。

4、阿托品的合成代用品:后马托品、托吡卡胺、溴丙胺太林、贝那替秦(胃复康)(自学)。

5、选择性M1受体阻断药:哌仑西平(自学)。

第九章 N胆碱受体阻断药

考核要求:

1、N胆碱受体阻断药:美卡拉明、咪噻吩等降压机制、药理作用特点、不良反应。

2、除极化型松弛药:琥珀胆碱致肌松弛的机制、药理作用及其特点、体内过程临床用途,不良反应,应用时的注意事项。

3、非除极化型肌松弛药:筒箭毒碱的作用特点、临床用途、不良反应、中毒解救、禁忌证。

第十章 肾上腺素受体激动药

考核要求:

1、 α 受体激动药:去甲肾上腺素的体内过程;去甲肾上腺素、间羟胺、去氧肾上腺素、甲氧明对 α 受体的作用及对血流动力学的影响,临床用途,不良反应。

2、 α 、 β 受体激动药:肾上腺素、多巴胺、麻黄碱对 α 和 β 受体的选择性、药理作用、对血流动力学的影响、临床用途、不良反应、注意事项。

3、 β 受体激动药:异丙肾上腺素、多巴酚丁胺对受体的选择性、对血流动力学的影响、临床应用及不良反应。

第十一章 肾上腺素受体阻断药

考核要求:

1、受体阻断药:对 α 受体的选择性阻断作用、对血流动力学的影响,临床用途、不良反应。讲授药物有:酚妥拉明、妥拉唑啉、酚苄明、哌唑嗪、特拉唑嗪、育亨宾。

2、 β 受体阻断药:对 β_1 、 β_2 受体的选择性阻断作用、对血管、心脏、肾素活性、支气管的影响,膜稳定作

用,内在拟交感活性,临床用途,不良反应。常用药物有:普萘洛尔、阿普洛尔、氧烯洛尔、吲哚洛尔、美托洛尔、醋丁洛尔、拉贝洛尔。

第十二章 中枢神经系统药理学概论

考核要求:

1、中枢神经系统药物的细胞学基础:神经元、神经胶质细胞、神经环路、突触与信息传递。

2、中枢神经递质与其受体:乙酰胆碱、多巴胺等。

3、中枢神经系统药理学特点。

第十三章 全身麻醉药

考核要求:

1、全麻药的概念、分类及其体内过程。

2、全麻药的作用机制、麻醉分期及各期特征。

3、乙醚、氟烷类和硫贲妥钠、氯胺酮等的作用特点及临床应用,麻醉意外的主要预防措施。

4、几种主要复合麻醉方法的药理基础、临床应用和注意事项。

第十四章 局部麻醉药

考核要求:

1、局麻药的概念、局麻作用及其机制、中枢神经及心血管吸收作用。

2、普鲁卡因、丁卡因和利多卡因的作用特点及临床用途。

3、局麻药应用方法、影响因素、主要不良反应与防治。

第十五章 镇静催眠药

考核要求:

1、苯二氮卓类药理作用、作用机制、药动学特点、临床应用及主要不良反应。

2、巴比妥类药物的构效关系及量效关系、临床应用、不良反应。

3、其他镇静催眠药:水合氯醛、羟嗪、甲丙氨酯、丁螺环酮、甲喹酮及褪黑素等。

第十六章 抗癫痫药和抗惊厥药

考核要求:

1、癫痫的临床类型及其相应症候群、癫痫的发病机制与抗癫痫药的作用方式。

2、苯妥英钠的药代动力学特点及其临床意义,药理作用及临床适应证,主要不良反应及防治措施。

3、乙琥胺、苯二氮卓类、卡马西平、丙戊酸钠、氟桂利嗪的作用特点与临床用途。

4、抗癫痫药的合理选用及用药注意事项。

第十七章 治疗中枢神经系统退行性疾病药

考核要求:

- 1、帕金森病的发病机制与抗帕金森病药的作用机制。
- 2、左旋多巴的体内过程、药理作用及其特点、临床应用与主要不良反应、药物相互作用。
- 3、卡比多巴、金刚烷胺、溴隐亭作用机制与特点。
- 4、抗胆碱药抗震颤麻痹作用的特点与临床应用。
- 5、其它运动障碍疾病的药物治疗（自学）。

第十八章 抗精神失常药

考核要求：

- 1、抗精神病药：药物分类，对多巴胺受体的作用，对中枢神经系统、植物神经系统及内分泌系统的影响，临床用途及常见不良反应。氯丙嗪、奋乃静、氟奋乃静、三氟拉嗪、氯普噍吨、氟哌啶醇、五氟利多、氯氮平、利培酮。
- 2、躁狂症药：碳酸锂的作用及原理，适应证及注意事项。
- 3、抗抑郁症药：三环类、NA、5-HT再摄取抑制药和MAO抑制药的抗抑郁作用及机制，药物相互作用。代表药物有：米帕明、地昔帕明、苯乙肼和氟西汀。

第十九章 镇痛药

考核要求：

- 1、阿片生物碱类：阿片的来源及构效关系，内源性阿片肽和阿片受体的分型及意义；吗啡的作用及其机制，临床应用及不良反应，中毒抢救及禁忌证；可待因的作用特点及用途。
- 2、人工合成镇痛药：作用特点、临床应用及成瘾性。代表药物有：哌替定、芬太尼、美沙酮、喷他佐辛。
- 3、其他镇痛药：曲马朵、布桂嗪、二氢埃托啡和布托啡诺的作用特点及应用。
- 4、阿片受体拮抗药：纳洛酮、纳曲酮、烯丙吗啡。

第二十章 解热镇痛抗炎药

考核要求：

- 1、解热、镇痛、抗炎的作用机制。
- 2、水杨酸类：阿司匹林的吸收与代谢特点，临床用途，常见不良反应及预防措施。
- 3、其它类：对乙酰氨基酚作用特点及应用注意；保泰松的代谢、作用特点及适应证，不良反应与禁忌证；吲哚美辛的适应证及禁忌证。

4、解热镇痛抗炎药的配伍应用。

5、治疗类风湿关节炎的药物与抗痛风药（自学）

第二十一章 离子通道概论及钙通道阻滞药

考核要求：

- 1、钙离子的生理作用、钙通道的类型与分子结构。
- 2、钙拮抗药的分类、药理作用与临床应用。
- 3、常用钙拮抗药的作用特点及用途。如：维拉帕米、

地尔硫卓、硝苯地平、氟桂利嗪、尼莫地平。

第二十二章 抗心律失常药

考核要求：

- 1、正常心肌电生理及心律失常的发生机制。
- 2、抗心律失常药的基本电生理作用及药物分类。
- 3、常用抗心律失常药：奎尼丁、普鲁卡因胺、利多卡因、苯妥英钠、普罗帕酮、普萘洛尔、胺碘酮、维拉帕米等的作用、用途与不良反应。
- 4、快速型心律失常的药物治疗原则。

第二十三章 肾素-血管紧张素系统药理

考核要求：

- 1、ACEI的药理作用、临床应用及不良反应。
- 2、常用ACEI和血管紧张素II受体拮抗药的特点。

第二十四章 利尿药和脱水药

考核要求：

- 1、复习泌尿生理过程，肾小管再吸收、分泌功能，髓袢升支粗段髓质部与尿液稀释和浓缩的关系。
- 2、高效利尿药：呋塞米、依他尼酸和布美他尼作用部位及机制，对 Na^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 等在肾小管再吸收的影响，主要临床用途，不良反应及药物的相互作用。
- 3、中效利尿药：噻嗪类的药理作用、作用机制、临床用途和不良反应。
- 4、低效利尿药：螺内酯、氨苯蝶啶、阿米洛利、乙酰唑胺的作用机制、临床用途、不良反应。脱水药：甘露醇、山梨醇、高渗葡萄糖的作用机制、临床用途、禁忌症。

第二十五章 抗高血压药

考核要求：

- 1、抗高血压药物的分类。
- 2、利尿药（重点为噻嗪类利尿药）的降压机制、主要不良反应。
- 3、钙通道阻滞药（硝苯地平等）的抗高血压机制，不同钙拮抗药的作用特点、临床用途和主要不良反应。
- 4、 β -受体阻断药的降压机制及临床应用特点，临床应用时的注意事项。
- 5、血管紧张素转化酶I抑制药及AT1受体阻断药的抗高血压机制，临床用途，主要不良反应。
- 6、中枢性降压药可乐定的降压机制、临床用途及主要不良反应。
- 7、 α_1 受体阻断药哌唑嗪的抗高血压机制，临床用途、不良反应。
- 8、作用于血管平滑肌的抗高血压药：硝普钠的降压作

用特点、临床应用、主要不良反应，久用降压作用减弱的原因以及与利尿药、 β -受体阻断药合用增加疗效的机制。

- 9、通道开放药及其他新型抗高血压作用特点与应用
- 10、高血压的药物治疗原则。

第二十六章 治疗充血性心力衰竭的药物

考核要求：

- 1、强心苷的药理作用、临床应用、毒性反应及防治措施。
- 2、血管扩张药在心力衰竭治疗中的作用。
3. 强心苷的来源、药动学及用法。

第二十七章 抗心绞痛药

考核要求：

- 1、硝酸甘油、普萘洛尔及钙拮抗药抗心绞痛的作用与临床应用。
- 2、硝酸甘油抗心绞痛的作用机制，硝酸甘油与普萘洛尔合用的优点与不足。

第二十八章 调血脂药和抗动脉粥样硬化药

考核要求：

- 1、调血脂药（HMG-COA 还原酶抑制药、考来烯胺、烟酸、苯氧酸类）和抗氧化剂（普罗布考）的抗动脉粥样硬化机制及临床用途。
- 2、多烯脂肪酸类及多糖类的降脂和抗动脉粥样硬化作用（自学）

第二十九章 作用于血液及造血器官的药物

考核要求：

- 1、肝素、香豆素类、铁剂、维生素 K 的药理作用、作用机制和应用。
- 2、叶酸、维生素 B₁₂、链激酶、尿激酶及组织型纤溶酶原激活物的作用机制、特点及应用。3. 其他作用于血液和造血器官的药物。

第三十章 影响自体活性物质的药物

考核要求：

- 1、H₁、H₂受体阻断药的概念、药理作用、应用及不良反应。
- 2、组胺受体的分类，自体活性物质的一般知识。

第三十一章 作用于呼吸系统的药物

考核要求：

- 1、选择性 β_2 受体激动剂和肾上腺皮质激素的平喘作用特点、临床应用和主要不良反应。
- 2、茶碱、异丙阿托品和色甘酸钠的作用特点和应用。

第三十二章 作用于消化系统的药物

考核要求：

- 1、抗消化性溃疡药物的作用、分类及各类所包括药物。

2、抗酸药、哌仑西平、西咪替丁、奥美拉唑、米索前列醇的药理作用与机制、临床应用。3、消化功能调节药的分类及各类所包括的药物。

第三十三章 子宫平滑肌兴奋药和抑制药

考核要求：

- 1、子宫兴奋药的药理作用与机制、临床应用、不良反应与注意事项。
- 2、子宫平滑肌抑制药。

第三十四章 性激素类药及避孕药

考核要求：

- 1、性激素的作用、应用和不良反应，避孕药的分类及用途。
- 2、抗性激素药的作用和用途。

第三十五章 肾上腺皮质激素类药物

考核要求：

- 1、肾上腺糖皮质激素的生理效应及其构效关系。
- 2、糖皮质激素的药理作用及其机制、体内过程、临床应用、主要不良反应及其防治措施，重要的禁忌症、滥用药危害。
- 3、常用糖皮质激素类药物：可的松、氢化可的松、泼尼松、泼尼松龙、地塞米松、倍他米松、氟轻松。
- 4、ACTH 与盐皮质激素的作用，皮质激素抑制药（自学）。

第三十六章 甲状腺激素及抗甲状腺药

考核要求：

- 1、甲状腺激素的合成、分泌与调节，药理作用和临床应用。
- 2、抗甲状腺药的作用机制、临床应用及其主要不良反应，常用药物：丙硫氧嘧啶、甲巯咪唑、卡比马唑、碘及碘化物、放射性碘、放射性碘、 β -受体阻断药。

第三十七章 胰岛素及口服降血糖药

考核要求：

- 1、胰岛素的药理作用及其机制，体内过程与临床应用，不良反应及其防治。
- 2、口服降血糖药的药理作用特点、临床应用、不良反应。常用药物：甲苯磺丁脲、格列本脲、甲福明、阿卡波糖及罗格列酮。

第三十八章 抗菌药物概论

考核要求：

- 1、抗菌药物常用术语：化学治疗的定义、抗菌谱、抗菌活性、抑菌药、杀菌药、耐药性和化疗指数的概念及意义。
- 2、细菌的结构与功能的基础上，简述抗细菌药物的作

用机理：(1) 抗叶酸代谢，(2) 抑制细菌细胞壁的合成，(3) 影响胞浆膜的通透性，(4) 抑制细菌蛋白质的合成，(5) 抑制核酸的代谢。

3、细菌对抗菌药耐药性的产生机制。

4、抗菌药物的合理应用。

第三十九章 β -内酰胺类抗生素

考核要求：

1、 β -内酰胺类抗生素的抗菌机制及细菌耐药性产生机制。

2、青霉素类：(1) 青霉素化学结构与抗菌活性及半合成类药物的关系；(2) 青霉素的体内过程及其长效制剂的理化特性、抗菌谱及抗菌作用特点、临床用途、过敏反应及其防治；(3) 半合成类：以 6-APA 为母核改变侧链而成。耐酸青霉素类、耐酶青霉素类、广谱青霉素类、抗铜绿假单胞菌广谱青霉素类。

3、头孢菌素类：以 7-ACA 为母核，化学结构及抗菌谱与青霉素相似点及特点、抗菌作用及临床应用。

4、非典型 β -内酰胺类的特点。

第四十章 大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素

考核要求：

1、大环内酯类抗生素：红霉素、乙酰螺旋霉素、罗红霉素、克拉霉素、阿齐霉素、交沙霉素的抗菌作用、临床应用和不良反应。

2、林可霉素、克林霉素、万古霉素、多粘菌素的抗菌作用、临床作用和不良反应。

第四十一章 氨基糖苷类抗生素

考核要求：

1、氨基糖苷类抗生素的共性：化学结构，抗菌机制，体内过程，对第八对脑神经和对肾脏等的不良反应。

2、链霉素、庆大霉素、卡那霉素、妥布霉素、阿米卡星、奈替米星、西索米星、异帕米星和新霉素的抗菌特点及应用。

第四十二章 四环素及氯霉素类抗生素

考核要求：

1、天然四环素类：四环素的抗菌作用及其机制，药理学，临床应用及不良反应。(主要为二重感染，肝损害，对小儿牙齿生长的影响)。

2、半合成四环素类，多西环素，米诺环素的抗菌作用特点，临床应用及不良反应。

3、氯霉素类：氯霉素的抗菌作用及其机制(与核糖体的 50S 亚基结合，抑制肽酰基转移酶，阻止肽链延长)。体内过程，严重的不良反应，尤其要区分对造血系统的两

种性质不同的损害，二重感染及灰婴综合症等。氯霉素的临床应用。甲砒霉素的特点。

第四十三章 人工合成抗菌药

考核要求：

1、喹诺酮类：抗菌作用机制，各种喹诺酮类药特点。

2、磺胺类：磺胺类药物的构效关系与药物的分类，抗菌谱，抗菌作用机制，体内过程，不良反应与防治，临床适应证。各种磺胺药的特点。

3、其它合成抗菌药：甲氧苄啶的抗菌机制，增强磺胺抗菌作用的机制。

硝基呋喃类及硝基咪唑类的临床应用。

第四十四章 抗病毒药和抗真菌药

考核要求：

1、抗病毒药：核苷类抗病毒药、非核苷类抗病毒药和免疫增强剂。

2、抗真菌药：咪唑类抗真菌药、丙烯胺类抗真菌药、噻唑类抗真菌药。

第四十五章 抗结核病药及抗麻风病药

考核要求：

1、各类抗结核病药

异烟肼：对结核杆菌选择性杀菌作用及其机制，抗药性，体内过程，不良反应及其防治。

利福平：抗菌谱广，对结核杆菌的作用，抗菌机制—作用于细菌的 RNA 多聚酶，不良反应，临床应用。

利福喷汀，利福定：利福霉素类的新衍生物。抗结核特点。

乙胺丁醇：对结核杆菌的选择作用，作用原理，抑制菌体 RNA 的合成；与其它抗结核类联合应用。大量长期应用可致视神经炎。

吡嗪酰胺：主要为短程疗法的组分之一，不良反应主要为肝毒性。

链霉素：对结核杆菌的杀菌作用，抗药性，临床应用。

2、抗结核病药的用药原则：早期，联合，坚持全程规律用药及适宜的剂量。

3、抗麻风病药：氨苯砒，苯丙砒，利福平，氯法齐明

第四十六章 抗寄生虫药

考核要求：

第一节 抗疟药

1、主要作用于控制症状的抗疟药。氯喹的抗疟作用快而持久的特点。抗药性问题。氯喹治疗阿米巴病及免疫抑制。体内分布特点、不良反应、用途。青蒿素、奎宁、甲氟喹的抗疟作用特点及用途。

2、控制复发与传播的药物，伯氨喹的抗疟作用特点、不良反应，用途。

3、主要用于预防的药物；乙胺嘧啶的抗疟作用特点，不良反应，用途。

第二节 抗阿米巴病药及抗滴虫病药

1、阿米巴病药：

(1) 甲硝唑：对肠内外阿米巴病均有效，对厌氧菌、贾第鞭毛虫的作用，对阴道滴虫有特效。不良反应较轻，但可致神经系统症状，并抑制甲醛代谢，使用时应注意。

(2) 替硝唑、卤化喹啉类、依米丁、氯喹的作用特点和应用。

2、抗滴虫病药：甲硝唑、乙酰胂胺。

第三节 抗血吸虫病药和抗丝虫病药

1、抗血吸虫病药。吡喹酮：广谱抗虫作用，临床应用，不良反应。

2、抗丝虫病药。乙胺嗪及伊维菌素：抗虫作用，临床用途，不良反应（自学）。

第四节 抗肠蠕虫病药

自学

第四十七章 抗恶性肿瘤药物

考核要求：

1、药物分类及对细胞增殖动力学的影响。

2、各类抗癌药的作用原理，适应证及不良反应。

(1) 影响核酸生物合成的药物：甲氨蝶呤，巯嘌呤，氟尿嘧啶，阿糖胞苷，羟基脲。

(2) 影响 DNA 结构与功能的药物：氮芥，环磷酰胺，噻替派，白消安，博莱霉素，丝裂霉素，顺铂。

(3) 干扰转录过程、阻止 RNA 合成的药物：放线菌素 D，阿霉素，多柔比星，柔红霉素。

(4) 抑制蛋白质合成与功能的药物：长春碱类，三尖杉酯碱，紫杉醇类，L-门冬酰胺酶。

(5) 影响激素平衡的药物：雌激素，雄激素，肾上腺皮质激素，他莫昔芬，氨鲁米特。

3、抗恶性肿瘤药的联合应用原则，抗恶性肿瘤药的毒性反应。

第四十八章 影响免疫功能的药物

考核要求：

1、免疫抑制药：免疫抑制药。

2、免疫增强药：左旋咪唑、胸腺素、白细胞介素。

第四十九章 基因治疗

考核要求：

1、基因工程药物的概念及所包括的药物。

2、基因治疗的概念、方法及应用。

六、样卷

一、选择题（每小题 2 分，共 40 分）

【A 型题】（每题只一个选择项是正确答案）

1、属 α_1 肾上腺素受体选择性阻断药的是

- A、Phentolamine B、Tolazoline
C、Phenoxybenzamine D、Prazosin E、Yohimbine

2、属 H_2 受体阻断药的是

- A、西米替丁 B、哌仑西平
C、奥美拉唑 D、苯海拉明 E、谷丙胺

3、可用于治疗抑郁症的药物是

- A、氯氮平 B、五氟利多
C、奋乃静 D、舒必利 E、碳酸锂

4、阻滞 ATP 敏感性钾通道的药物是

- A、格列本脲 B、尼可地尔
C、二甲双胍 D、阿卡波糖 E、罗格列酮

5、下列何药无成瘾性

- A、哌替啶 B、水合氯醛
C、苯巴比妥 D、阿司匹林 E、地西洋

6、下列哪个参数可反映药物的安全性

- A、minimal effective dose B、minimal toxic dose
C、LD₅₀ D、ED₅₀ E、therapeutic index

7、药物产生副作用是由于

- A、用药剂量过大 B、用药时间过长
C、药物代谢缓慢 D、药物作用选择性低
E、病人对药物敏感性增高

8、毛果芸香碱对眼的作用是

- A、缩瞳、降低眼压、远视力障碍
B、缩瞳、降低眼压、近视力障碍
C、扩瞳、升高眼压、近视力障碍
D、扩瞳、降低眼压、近视力障碍
E、缩瞳、升高眼压、远视力障碍

9、治疗肾绞痛宜用

- A、Morphine B、Atropine
C、Fentanyl D、Aspirin E、Pethidine + Atropine

10、抢救过敏性休克的首选药物是

- A、Phenylephrine B、Noradrenaline
C、Dopamine D、Isoprenaline E、Adrenaline

11、主要选择性作用于脑血管的钙拮抗药

- A、Nifedipine B、Nitrendipine
C、Verapamil D、Nimodipine E、Diltiazem

12、强心苷对下列哪种心衰疗效最好

- A、心肌炎所致心衰 B、甲亢所致心衰
C、高血压所致心衰 D、肺源性心脏病所致心衰
E、缩窄性心包炎所致心衰

13、治疗左心衰竭引起的急性肺水肿首选

- A、呋塞米 B、氢氯噻嗪
C、螺内酯 D、乙酰唑胺 E、甘露醇

14、硫脲类药可抑制以下何种酶活性

- A、胆碱酯酶 B、过氧化物酶
C、单胺氧化酶 D、转肽酶 E、环加氧酶

15、主要通过阻滞钠通道发挥抗心律失常作用的药物是

- A、利多卡因 B、胺碘酮
C、普萘洛尔 D、地高辛 E、维拉帕米

【B型题】（每题有多个选择项是正确答案）

16、影响核酸生物合成的抗恶性肿瘤药物是

- A、甲氨蝶呤 B、氟尿嘧啶
C、紫杉醇 D、环磷酰胺 E、阿糖胞苷

17、地西泮可用于

- A、抗焦虑 B、催眠
C、抗癫痫和抗惊厥 D、麻醉前给药
E、松弛骨骼肌

18、氯丙嗪能阻断多种受体，包括

- A、DA受体 B、GABA受体
C、5-HT受体 D、 α 受体 E、M受体

19、苯妥英钠可用于治疗

- A、快速型心律失常 B、癫痫大发作
C、三叉神经痛 D、癫痫小发作
E、舌咽神经痛

20、可用于治疗急性淋病的药物是

- A、青霉素 B、头孢他定
C、异烟肼 D、诺氟沙星 E、SMZ-TMP

二、填空题（每空1分，共10分）

1、抗高血压药物的应用原则包括：（ ）、（ ）、（ ）和（ ）。

2、氨基糖苷类抗生素的主要不良反应为（ ）、（ ）和（ ）。

3、心律失常发生的电生理学机制包括（ ）障碍和（ ）障碍。

三、解释题（每小题4分，共20分）

1、生物利用度

2、耐药性

3、阿托品与碘解磷定合用治疗有机磷酸酯类中毒

4、首关消除

5、卡比多巴与左旋多巴合用治疗帕金森病

四、问答题（每题10分，共30分）

1、分别叙述普萘洛尔和硝酸甘油抗心绞痛的机制以及它们合用的优点。

2、简述第一、二、三、四代头孢菌素类的特点。

3、简述吗啡治疗心源性哮喘的作用机制。

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药事管理学 课程简介

课程名称	药事管理学				
英译名称	Pharmacy Administration				
课程代码		开设学期	五		
安排学时	24	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	药事管理学				
教材出版信息	高等教育出版社，2009年05月第4版，书号：ISBN 9787117088329				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
吴 喆	男	研究生	硕 士	助 教	一年
课程简介					
<p>工业药剂学是一门专业课，是一门交叉学科，涉及到法学，管理学，还有经济学。药事管理专业的一个重要组成部分就是在药学领域中的一些问题运用管理学、经济学的手段来分析。药事管理学科具有明显的社会属性，涉及到药学事业的各个层面，与药学活动有紧密的联系。缺乏药事管理的约束，药学活动就不能有秩序、有规律、公平合法地进行。任何药学工作者都离不开这门学科的指导。</p>					

药事管理学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，制药专业

课程代码：

学时分配：24

赋予学分：2

先修课程：药理学 药剂学

后续课程：新药设计原理与方法

二、课程性质与任务

《药事管理学》是制药工程专业的专业主要课程之一，它是药学科学的一门重要的分支学科，是药学、法学、管理学、经济学、社会学诸学科之间的一门交叉学科和边缘学科，属于社会科学的范畴。

药事管理是研究现代药学管理活动基本规律和一般方法的科学，是一门正在发展的新学科，与药学科学密切相关，但又具有社会科学的性质。它运用管理科学、社会学、经济学、法学等学科的原理来研究药学事业中的人、机构、制度、法律、经济和信息，研究政治、社会、经济、文化等因素对药学事业的影响，探索药学事业科学管理的客观规律，以促进药学事业的发展。

《药事管理学》的任务是以《药品管理法》为主线，向制药专业学生介绍药事管理的基本理论、研究内容和药事管理的法律、法规的基本要求。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，使学生掌握药事管理的理论、方法；熟悉我国药事管理组织、职责以及药事法规内容，树立法治观念，掌握药事管理的基本规律，使学生充分认识药事管理学知识的研究和学习，对发展药学事业所具有的重要性，以调整人与药品的经济、社会关系，依法正确引导药学人员的药学实践，促进药学事业健康发展，以适应我国经济、社会发展对药学人员工作实践技能与知识的需要。

四、教学内容与安排

第一章 绪论

时数：2学时

教学内容：

药事和药事管理的概念；药事管理学科的形成与发展；药事管理学科的定义、性质及课程体系；药事管理研究性

质及特征；药事管理研究过程与步骤；药事管理研究方法类型。

第二章 药品、药学与药师

时数：2学时

教学内容：

1. 药品：药品的定义、药品管理的分类、药品的质量特性和商品特性、药品的来源和发展。

2. 药品监督管理概述：药品监督管理的概念和作用、药品监督管理的主要职能、药品质量监督检验及药品标准。

3. 药学：包括药学的形成和含义、药学的社会功能和任务、药师的定义和类别、药师的功能、执业药师法律、药师的职业道德。

第三章 药事组织

时数：3学时

教学内容：

1. 药事组织：药事组织的含义和类型；药事管理体制。

2. 药品监督管理组织：我国的药品监督管理组织体系及其主要部门的职能；药品检验机构的设置和职责范围；国家药典委员会、国家中药品种保护审评委员会、国家食品药品监督管理局药品审评中心、国家食品药品监督管理局药品评价中心、国家食品药品监督管理局药品认证管理中心的主要职责。

3. 药品生产经营组织及行业管理。

4. 药学教育、科研组织和社会团体。

5. 国外药事管理体制及机构。

第四章 药品管理立法与《药品管理法》、《实施条例》

时数：3学时

教学内容：

药品管理立法与药事管理法的概念；药品管理立法的基本特征；《药品管理法》和《实施条例》的总则；药品生产企业、药品经营企业和医疗机构的制剂管理；药品管理、药品包装管理、药品价格和广告的管理；药品监督和法律法律责任。

第五章 新药品注册管理

时数：4学时

教学内容：

药品注册管理的发展和药品注册管理的有关用语定义；新药的定义和注册分类；药物的临床前研究和临床研究的主要目的和基本要求；新药的申报与审批程序；新药监测期的管理；新药的技术转让；进口药品、已有国家标准药品注册管理和药品标准的管理；《药品非临床研究质量管理规范》，即 GLP 的实施目的、适用范围和主要内容；《药品临床试验管理规范》，即 GCP 的主要内容；我国的药品不良反应检测管理和报告制度；药品专利保护的有关规定。

第六章 药品标识物、商标和广告管理

时数：2 学时

教学内容：

药品标识物的含义、功能及管理；药品包装、标签、说明书的管理规定；药品批准文号的格式；药品商标的注册管理和保护；药品广告的管理。

第七章 特殊管理的药品

时数：4 学时

教学内容：

麻醉药品和精神药品的滥用与管制；麻醉药品的管理；精神药品的管理；医疗用毒性药品的管理；放射性药品的管理办法。

第八章 中药管理

时数：2 学时

教学内容：

中药及中药现代化；中药管理有关规定；重要品种保护条例；野生药材资源保护管理条例；中药材生产质量管理规范。

第九章 制药工业与药品生产质量管理

时数：4 学时

教学内容：

药品生产与药品生产企业；制药工业的发展与现状；质量与质量管理的基本概念；药品生产质量管理规范及其认证管理。

第十章 药品市场营销与药品流通监督管理

时数：3 学时

教学内容：

药品市场营销的含义及作用；药品市场的确定及药品市场特征。药品销售渠道的性质及类型；药品批发企业和药品零售机构；药品流通的监督管理（包括药品流通的监督管理概况，我国的药品经营质量管理规范及认证，药品流通监督管理办法，处方药与非处方药分类管理办法，药品价格管理，禁止商业贿赂行为）。

第十一章 医疗机构药事管理

时数：3 学时

教学内容：

医疗机构及药学服务体系；医疗机构药剂科的任务、组织和人员配备；调剂业务和处方管理；医疗机构制剂管理；医疗机构药品供应与管理；药物临床应用及药学保健。

五、教学设备和设施

普通教室

六、课程考核与评估

笔试，闭卷

成绩评定 平时成绩： 20%

期末考试： 80%

七、附录

教学参考文献目录

出版社：

丛书名：生活指导类

1. 张德志主编 《药事管理学》 华南理工大学出版社 2003-09-01

2. 哈罗德·孔茨/海因茨·韦里克著 《管理学原理》 经济科学出版社。

制定人：吴 喆

审核人：刘永兵

药事管理学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业的学生；

二、考核目的

通过本课程的学习,使学生掌握药事管理的理论、方法;熟悉我国药事管理组织、职责以及药事法规内容,树立法治观念,掌握药事管理的基本规律,使学生充分认识药事管理学知识的研究和学习,对发展药学事业所具有的重要性,以调整人与药品的经济、社会关系,依法正确引导药学人员的药学实践,促进药学事业健康发展,以适应我国经济、社会发展对药学人员工作实践技能与知识的需要。

三、考核形式与方法

开卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%、课堂考勤占 10%,期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

考核要求:

药事和药事管理的概念;药事管理学科的形成与发展;药事管理学科的定义、性质及课程体系;药事管理研究性质及特征;药事管理研究过程与步骤;药事管理研究方法类型。

第二章 药品、药学与药师

考核要求:

1、药品:药品的定义、药品管理的分类、药品的质量特性和商品特性、药品的来源和发展。

2、药品监督管理概述:药品监督管理的概念和作用、药品监督管理的主要职能、药品质量监督检验及药品标准。

3、药学:包括药学的形成和含义、药学的社会功能和任务、药师的定义和类别、药师的功能、执业药师法律、药师的职业道德。

第三章 药事组织

考核要求:

1、药事组织:药事组织的含义和类型;药事管理体制。

2、药品监督管理组织:我国的药品监督管理组织体系

及其主要部门的职能;药品检验机构的设置和职责范围;国家药典委员会、国家中药品种保护审评委员会、国家食品药品监督管理局药品审评中心、国家食品药品监督管理局药品评价中心、国家食品药品监督管理局药品认证管理中心的主要职责。

3、药品生产经营组织及行业管理。

4、药学教育、科研组织和社会团体。

5、国外药事管理体制及机构。

第四章 药品管理立法与《药品管理法》、《实施条例》

考核要求:

药品管理立法与药事管理法的概念;药品管理立法的基本特征;《药品管理法》和《实施条例》的总则;药品生产企业、药品经营企业和医疗机构的制剂管理;药品管理、药品包装管理、药品价格和广告的管理;药品监督和法律責任。

第五章 新药注册管理

考核要求:

药品注册管理的发展和药品注册管理的有关用语定义;新药的定义和注册分类;药物的临床前研究和临床研究的主要目的和基本要求;新药的申报与审批程序;新药监测期的管理;新药的技术转让;进口药品、已有国家标准药品注册管理和药品标准的管理;《药品非临床研究质量管理规范》,即 GLP 的实施目的、适用范围和主要内容;《药品临床试验管理规范》,即 GCP 的主要内容;我国的药品不良反应检测管理和报告制度;药品专利保护的有关规定。

第六章 药品标识物、商标和广告管理

考核要求:

药品标识物的含义、功能及管理;药品包装、标签、说明书的管理规定;药品批准文号的格式;药品商标的注册管理和保护;药品广告的管理。

第七章 特殊管理的药品

考核要求:

麻醉药品和精神药品的滥用与管制;麻醉药品的管理;精神药品的管理;医疗用毒性药品的管理;放射性药品的管理办法。

第八章 中药管理

考核要求:

中药及中药现代化; 中药管理有关规定; 重要品种保护条例; 野生药材资源保护管理条例; 中药材生产质量管理规范。

第九章 制药工业与药品生产质量管理

考核要求:

药品生产与药品生产企业; 制药工业的发展与现状; 质量与质量管理的基本概念; 药品生产质量管理规范及其认证管理。

第十章 药品市场营销与药品流通监督管理

考核要求:

药品市场营销的含义及作用; 药品市场的确定及药品市场特征。药品销售渠道的性质及类型; 药品批发企业和药品零售机构; 药品流通的监督管理(包括药品流通的监督管理概况, 我国的药品经营质量管理规范及认证, 药品流通监督管理办法, 处方药与非处方药分类管理办法, 药品价格管理, 禁止商业贿赂行为)。

第十一章 医疗机构药事管理

考核要求:

医疗机构及药学服务体系; 医疗机构药剂科的任务、组织和人员配备; 调剂业务和处方管理; 医疗机构制剂管理; 医疗机构药品供应与管理; 药物临床应用及药学保健。

六、样卷

一、名词解释(每小题3分, 本题共6分)

- 1、知识产权
- 2、药品标准

二、选择题(本题共70分)

A型题: 每题都有ABCDE五个备选答案, 只许从中选取一个最佳答案, 请将正确答案的标号填入题后的括弧内

1、我国已成为世界医药生产大国是指()

- A、传统中药生产
- B、化学药品制剂生产
- C、化学原料药生产
- D、生物制剂生产
- E、进口原料生产

2、确保医药行业持续、健康发展的基础是()

- A、医药基础研究
- B、医药应用研究
- C、生产管理研究
- D、市场竞争研究
- E、新药与新技术的研究开发

3、中药在中医临床治病用药中的特色是()

- A、复方为主, 多成分入药

B、药物处方成分单一明确

C、单味中药处方为主

D、补益为主

E、新剂型为主

4、中药药理学研究中的发展方向应是()

- A、单味中药研究
- B、复方药研究
- C、提纯单一成分实验
- D、剂型改造研究
- E、药效研究

5、以为人类防病治病提供安全有效药品、增进人类健康为目标与活动的社会体系是()

- A、药学事业
- B、药品生产
- C、药品经营
- D、经济事业
- E、药事管理

6、药事管理是依照国家法律、行政法规对药学事业的管理, 其特点是()

- A、技术性强
- B、专业性强
- C、政策性强
- D、学科互相渗透
- E、体制性强

7、改革开放以来我国药品监督管理工作模式不断发展完善, 逐步过渡转化向()

- A、行政管理模式
- B、法制管理模式
- C、经济管理模式
- D、经验管理模式
- E、技术网络模式

8、世界各国在药品管理中全面系统控制各类药事工作活动的重要方面是逐步发展完善()

- A、药事组织
- B、药事管理人员
- C、药学教育并培养人才
- D、药事立法
- E、执业药师考试制度

9、随着社会的发展进步, 现代药房管理的核心问题是()

- A、贮藏药物的管理
- B、养护药物的管理
- C、配制药物的管理
- D、发售药物的管理
- E、合理用药的管理

10、通过药物经济学的分析应用达到的目标是()

- A、降低医疗费用
- B、提高用药安全系数
- C、建立用药病例报告
- D、增加高技术附加值
- E、提高服务质量与治疗成本

11、新中国通过现代立法程序颁布的药事法律是()

- A、《药政管理的若干规定》
- B、《药政管理条例》(试行)
- C、《麻醉药品管理条例》
- D、《麻醉药品管理办法》
- E、《中华人民共和国药品管理法》

12、根据我国《药品管理法》规定，我国对药品生产、经营企业和医院配制制剂实行（ ）

- A、《许可证》制度
- B、《合格证》制度
- C、《GMP 认证》制度
- D、《营业执照》制度
- E、《药品注册证》制度

13、20 世纪 90 年代国家有关主管部门贯彻国务院《紧急通知》（国发 14 号文件）。在全国整顿批准的合法中药材专业市场目前共有（ ）

- A、27 个
- B、15 个
- C、20 个
- D、18 个
- E、17 个

14、有中国特色的药品监督管理体制要求建立的社会主义医药市场体系是（ ）

- A、创造企业发展宽松环境
- B、规范化的企业生产环境
- C、药品生产经营形式的多样化
- D、积极发展三资医药企业
- E、统一开放竞争有序

15、药品是特殊商品，国家必须依法加强监督管理的各个环节是（ ）

- A、药品生产、流通、价格、使用、广告
- B、药品生产、流通、使用、广告、价格
- C、药品研究、生产、流通、使用、价格
- D、药品研究、生产、流通、价格、使用
- E、药品研制、生产、流通、价格、广告

16、发展传统药应充分认识我国中药最本质的特点是（ ）

- A、优秀的民族文化遗产
- B、传统的天然药物
- C、在中医辨证理论指导下应用的药物
- D、天然的植物药
- E、继承、发扬、提高

17、生产戒毒药品必须是经 SDA 指定的合法药品生产企业、并已经取得（ ）

- A、《药品制剂许可证》
- B、《药品 GMP 认证书》
- C、《中药品种保护证书》
- D、《药品经营许可证》
- E、《药品经营合格证》

18、指出中药品种保护期为 20 年的证书编号（ ）

- A、ZYB 11096003
- B、ZYB 12095063
- C、ZYB 20796025
- D、ZYB 20796022——1
- E、ZYB 20796002——2

19、我国现行《药品管理法》规定可以无批准文号的药品是（ ）

- A、中成药
- B、血液制品
- C、生化药品
- D、化学原料药
- E、中药材、中药饮片

20、国家基本药物遴选原则中“临床必需”是指（ ）

- A、用于临床使用的治疗性药品
- B、用于预防、诊断、治疗性药品
- C、临床使用资料验证的药品
- D、便于患者使用的药品
- E、便于临床使用的营养保健食品

B 型题（配伍选择）备选答案在前，试题在后；每组题均对应同一组备选答案，每题只有一个正确答案，每个答案可重复选用，也可不选用

- A、升丹、炼汞方法
- B、升华、蒸馏方法
- C、“轻粉”制法
- D、轻粉、红升丹、白降丹
- E、生物发酵法

21、晋代葛洪发展和总结了炼丹术在实验方面应用了（ ）

- A、主动出击 加快创新
- B、研究专利 药方改造
- C、老药沿用 老药新用
- D、等待时期 仿制投产
- E、购置专利 进口药品

23、针对国际上各国对现有药品专利保护覆盖面不尽相同的特点应（ ）

- A、中药材质量研究
- B、无污染药材研究
- C、中药材生物技术研究
- D、扩大中药材应用部位研究
- E、海洋药用资源研究

25、随着公众生活质量提高和环境意识增强，在中药材生产及管理中应重视（ ）

- A、中药材质量研究
- B、无污染药材研究
- C、中药材生物技术研究
- D、扩大中药材应用部位研究
- E、海洋药用资源研究

27、非处方药管理制度实施后在公众保健中将发挥较大作用的是（ ）

- A、医院药房管理
- B、药品企业管理
- C、药物市场研究
- D、医药储备管理
- E、社会药房管理

28、研究医药企业自身计划、组织、人员配备、控制等管理功能是（ ）

- A、《中华药典》
- B、《关于严禁鸦片烟毒的通令》
- C、《中华人民共和国药典》
- D、《中华人民共和国药品管理法》
- E、《药品生产质量管理规范》

29、1953 年新中国颁布的第一部药品标准法典是（ ）

30、1950 年中央人民政府政务院发布的重要文件是（ ）

C 型题（多项选择）每题的备选答案中有 2 个或 2 个以上正确答案。少选或多选均不得分

31、《药品管理法》明确禁止医疗机构中的有关人员在药品购销中，收受药品生产、经营企业或者其代理人给予的财物或者其他利益的“有关人员”是指（ ）

- A、药品生产企业负责人
- B、医疗机构负责人
- C、药品采购人员
- D、药品监督管理人员
- E、医师等

32、依据“濒危野生动植物种国际贸易公约”，我国明确禁止贸易，并取消药用标准的中药是（ ）

- A、麝香
- B、虎骨
- C、鹿茸
- D、犀角
- E、羚羊角

33、我国《药品管理法》制定的目的是（ ）

A、加强药品监督管理

B、保证药品质量

C、维护人民用药合法权益

D、保障人体用药安全

E、维护人民身体健康

34、在药事管理研究的课题中对药事组织的研究应（ ）

A、适应社会发展的要求

B、以现代管理科学组织理论为指导

C、使药事组织不断变化发展

D、结合本国药学发展的特点

E、充分适应“顾客的需要”

35、SDA 制定规章加大药品研究中违法行为的处罚力度是为了（ ）

A、推进药品生产企业 GMP 认证制度实施

B、打击杜绝弄虚作假行为

C、提高药品生产企业现代化水平

D、保证药品研究申报资料真实可靠

E、保证药品分类管理制度的实施

三、简答题（本题共 24 分）

1、为什么说“药事管理学”的形成是社会发展的需要？

2、请回答“药品上市后再评价”的定义及其目的？

3、药品作为特殊商品具有哪些特殊性？为什么要对药品质量进行严格的控制？

制定人：吴喆

审核人：刘永兵

药物分析及实验 课程简介

课程名称	药物分析及实验				
英译名称	Pharmaceutical Analysis and Experiment				
课程代码	27D00724	开设学期	四		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	《药物分析》				
教材出版信息	人民卫生出版社，2008年4月第6版，书号：ISBN7-117-05615-0/R.5516				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30%	期末考核	70%	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘立超	男	研究生	硕士	讲师	四年
课程简介					
<p>药物分析是药学专业教学计划中的一门专业课程，是在学生已学过有机化学、分析化学药物化学以及其他有关课程的基础上开设的。</p> <p>根据药学专业教学计划的要求，本课程应着重围绕药物质量控制问题进行教学，主要研究化学合成或化学结构明确的天然药物及其制剂的质量问题。</p> <p>通过本课程的学习，要求学生树立比较完整的药品质量观念，掌握常用药物的鉴别、杂质检查与含量测定的原理与方法，能够从药物的化学结构出发、结合理化特性理解其与分析方法之间的关系，研究控制药品质量的内在规律和方法，以及探索提高药品质量的有效途径。</p>					

药物分析及实验课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，制药专业

课程代码：27D00724

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：有机化学 分析化学

后续课程：药物化学 工业药剂学

二、课程性质与任务

药物分析是药学专业教学计划中的一门专业课程，是在学生已学过有机化学、分析化学药物化学以及其他有关课程的基础上开设的。

根据药学专业教学计划的要求，本课程应着重围绕药物质量控制问题进行教学，主要研究化学合成或化学结构明确的天然药物及其制剂的质量问题(不包括有关毒理学、生物学以及微生物学等分析内容)。

药物分析是一门综合性的应用学科。通过本课程的学习，要求学生树立比较完整的药品质量观念，掌握常用药物的鉴别、杂质检查与含量测定的原理与方法，能够从药物的化学结构出发、结合理化特性理解其与分析方法之间的关系，并能综合运用所学，始终围绕药品质量问题，研究控制药品质量的内在规律和方法，以及探索提高药品质量的有效途径。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，使学生掌握以下几方面的基本内容：我国药典的基本组成与中正确使用。药物的鉴别、检查和含量测定的基本规律和基本方法。从药物的结构分析出发，运用化学的、物理化学的以及其他必要的技术与方法进行质量分析的基本方法与原理。化学药物制剂分析的特点与基本方法，生化药物和中药制剂质量分析的一般规律与主要方法。药品质量标准制订的原则、内容与方法。药品质量控制中的现代分析方法与技术。

四、教学内容与安排

第一章 绪论及药典概况

时数：1 学时

教学内容：

明确药物分析的性质、任务及其以药学专业教学计划中的地位与作用；掌握药品质量标准的定义及我国现行的

法定质量标准；明确全面控制质量管理的意义，熟悉四 G（GLP, GMP, GSP, GCP）；熟悉药品检验工作的基本程序；掌握我国现行药典的基本内容及正确使用方法，了解国外主要国家药典内容和特点，熟悉药物分析的主要参考书目。

第二章 药物的鉴别试验

时数：1 学时

教学内容：

熟悉药物鉴别试验的项目、常用鉴别方法及鉴别试验条件

第三章 药物的杂质检查

时数：1 学时

教学内容：

掌握药物中杂质限度检查概念、检查方法与有关计算、氯化物、重金属、砷盐等杂质检查的原理、方法与操作技能。熟悉药物的纯度概念、杂质的来源、一般杂质与特殊杂质的概念。熟悉干燥失重、水分、溶液颜色等一般杂质检查的原理和方法、特殊杂质检查的原理及常用检查方法。氧瓶燃烧法在药物杂质检查上的应用。了解热重量分析与原子吸收分光光度法在药物杂质检查上的应用。

第四章 药物定量分析与分析方法验证

时数：1 学时

教学内容：

掌握氧瓶燃烧法的原理及操作方法、药品质量标准分析方法验证的内容；熟悉定量分析样品的前处理方法。

第五章 巴比妥类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

掌握巴比妥类药物的基本结构与化学性质、鉴别试验、含量测定方法。了解巴比妥类药物中特殊杂质的方法。

第六章 芳酸及其酯类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

掌握水杨酸类、苯甲酸类药物的化学结构与分析方法的关系。掌握苯甲酸钠、阿斯匹林及其制剂的鉴别、含量测定的原理和方法。熟悉本类药物中特殊杂质的项目、引

入途径及其检查方法。了解其他芳酸类药物的鉴别、检查、含量测定。

第七章 芳香胺类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

芳胺类药物：对氨基苯甲酸酯类：盐酸普鲁卡因；酰胺类：对乙酰氨基酚 盐酸利多卡因；苯乙胺类药物：拟肾上腺素类药物；芳氧丙醇胺类药物：氧烯洛尔；掌握对氨基苯甲酸酯类（盐酸普鲁卡因，盐酸丁卡因，本佐卡因）、酰胺类（对乙酰氨基酚 盐酸利多卡因）、苯乙胺类药物的鉴别试验及含量测定的方法及原理。掌握芳胺类药物、苯乙胺类药物中特殊杂质的检查方法及原理。熟悉芳氧丙醇胺类药物的鉴别试验及含量测定

第八章 杂环类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

掌握吡啶类药物（异烟肼、尼可刹米）；喹啉类药物（奎宁、奎尼丁、盐酸环丙沙星）；托烷类药物（硫酸阿托品、氢溴酸东莨菪碱）；吩噻嗪类药物（氯丙嗪、异丙嗪、奋乃静）；苯并二氮杂卓类（地西洋、氯氮卓）的鉴别及含量测定方法。掌握非水溶液滴定法、酸性染料比色法、紫外分光光度法的原理及测定条件。熟悉铈量法、钼离子比色法、气相色谱法及高效液相色谱法；了解上述各类药物中特殊杂质的检查方法。

第九章 维生素类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

掌握维生素 A、B₁、C、E 及其制剂的鉴别试验及含量测定方法及原理。熟悉维生素 D 的鉴别及含量测定。了解上述药物的特殊杂质检查。

第十章 甾体激素类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

熟悉本类药物的分类，掌握其结构特征与分析方法的关系。掌握本类药物的鉴别方法及含量测定方法；掌握本类药物中“其他甾体”的检查方法，了解其他特殊杂质的检查。掌握四氮唑盐比色法、异烟肼比色法的原理、方法及测定条件。了解紫外法，Kober 反应比色法及 HPLC 在其含量测定中的应用。

第十一章 抗生素类药物的分析

时数：1 学时

教学内容：

熟悉抗生素类药物分析的特点及其常规检验项目。了解抗生素类药物的分析现状，熟悉生物学法与物理化学法测定效价的原理及优缺点。掌握 β -内酰胺类抗生素的结构、性质、鉴别及含量测定。掌握氨基糖苷类抗生素的结构、性质及鉴别，了解其检查及含量测定；掌握四环素类抗生素的结构及性质，了解其鉴别、检查及含量测定；了解抗生素类药物的质量考察方法

第十二章 药物制剂分析

时数：1 学时

教学内容：

掌握制剂分析的特点，掌握制剂分析结果的计算；掌握片剂和注射剂附加成份对活性成分含量测定的干扰及排除方法。熟悉常用复方制剂分析的原理及方法；了解片剂和注射剂常规检查项目及检查方法

第十三章 生化药物和基因工程药物分析概念

时数：1 学时

教学内容：

熟悉生化药物和基因工程药物的定义、种类、特点，了解质量检验的基本程序与方法，及本类药物常用定量分析方法（理化法、酶法、电泳法、生物鉴定法）。

第十四章 中药及其制剂分析概论

时数：1 学时

教学内容：

熟悉中药及其制剂分析的特点及中药制剂的分类；熟悉中药及其制剂分析的一般程序。掌握中药制剂常用的定量分析方法

第十五章 药品质量标准的制订

时数：1 学时

教学内容：

掌握药品质量标准制订的原则、主要内容和药品质量标准的分类；了解制订药品质量标准起草说明的编写细则

第十六章 药品质量控制中的现代分析方法与技术

时数：1 学时

教学内容：

熟悉药物现代色谱法（毛细管气相色谱分析法、手性药物的液相色谱分析法、毛细管电泳分析法）的基本原理及应用；熟悉药物现代光谱法（近红外分光光度法、核磁共振光谱分析法）的基本原理及应用。了解色谱联用技术及应用。

实验一：苯甲酸钠的分析

时数：4 学时

教学内容：

初步掌握钠盐及苯甲酸盐的鉴别方法；初步掌握双相滴定法的原理及步骤

实验二：阿司匹林片的分析

时数：4 学时

教学内容：

掌握阿司匹林的鉴别方法熟悉片剂的分析方法

实验三：硫酸阿托品注射液的分析

时数：4 学时

教学内容：

掌握托烷生物碱类及硫酸盐的鉴别反应掌握酸性染料比色法的基本原理及操作要点熟悉注射机的分析方法

实验四：异烟肼的分析

时数：4 学时

教学内容：

掌握溴化钾法的原理和操作；掌握薄层色谱法在杂质限量检查中的应用和基本操作

五、教学设备和设施

多媒体教室

六、课程考核与评估

笔试，闭卷

成绩评定 平时成绩： 30%

期末考试： 70%

七、附录

教学参考文献目录

- 1、刘文英主编 《药物分析》 人民卫生出版社
- 2、马广慈主编 《药物分析及应用》高等教育出版社.

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药物分析及实验课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药专业的本科学士；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药专业的本科学士；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药专业的本科学士。

二、考核目的

检查学生是否掌握药物分析的理论、方法；熟悉我国药事组织、职责以及药事法规内容和基本规律

三、考核形式与方法

笔试 闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论及药典概况

考核要求

明确药物分析的性质、任务及其以药学专业教学计划中的地位与作用；掌握药品质量标准的定义及我国现行的法定质量标准；明确全面控制质量管理的意义，熟悉四 G（GLP, GMP, GSP, GCP）；熟悉药品检验工作的基本程序；掌握我国现行药典的基本内容及正确使用方法，了解国外主要国家药典内容和特点，熟悉药物分析的主要参考书目。

第二章 药物的鉴别试验

考核要求

熟悉药物鉴别试验的项目、常用鉴别方法及鉴别试验条件

第三章 药物的杂质检查

考核要求

掌握药物中杂质限度检查概念、检查方法与有关计算、氯化物、重金属、砷盐等杂质检查的原理、方法与操作技能。熟悉药物的纯度概念、杂质的来源、一般杂质与特殊杂质的概念。熟悉干燥失重、水分、溶液颜色等一般杂质检查的原理和方法、特殊杂质检查的原理及常用检查方法。氧瓶燃烧法在药物杂质检查上的应用。了解热重量分析与原子吸收分光光度法在药物杂质检查上的应用。

第四章 药物定量分析与分析方法验证

考核要求

掌握氧瓶燃烧法的原理及操作方法、药品质量标准分析方法验证的内容；熟悉定量分析样品的前处理方法。

第五章 巴比妥类药物的分析

考核要求

掌握巴比妥类药物的基本结构与化学性质、鉴别试验、含量测定方法。了解巴比妥类药物中特殊杂质的方法。

第六章 芳酸及其酯类药物的分析

考核要求

掌握水杨酸类、苯甲酸类药物的化学结构与分析方法的关系。掌握苯甲酸钠、阿司匹林及其制剂的鉴别、含量测定的原理和方法。熟悉本类药物中特殊杂质的项目、引入途径及其检查方法。了解其他芳酸类药物的鉴别、检查、含量测定。

第七章 芳香胺类药物的分析

考核要求

芳胺类药物：对氨基苯甲酸酯类：盐酸普鲁卡因；酰胺类：对乙酰氨基酚 盐酸利多卡因；苯乙胺类药物：拟肾上腺素类药物；芳氧丙醇胺类药物：氧烯洛尔；掌握对氨基苯甲酸酯类（盐酸普鲁卡因，盐酸丁卡因，本佐卡因）、酰胺类（对乙酰氨基酚 盐酸利多卡因）、苯乙胺类药物的鉴别试验及含量测定的方法及原理。掌握芳胺类药物、苯乙胺类药物中特殊杂质的检查方法及原理。熟悉芳氧丙醇胺类药物的鉴别试验及含量测定

第八章 杂环类药物的分析

考核要求

掌握吡啶类药物（异烟肼、尼可刹米）；喹啉类药物（奎宁、奎尼丁、盐酸环丙沙星）；托烷类药物（硫酸阿托品、氢溴酸东莨菪碱）；吩噻嗪类药物（氯丙嗪、异丙嗪、奋乃静）；苯并二氮杂卓类（地西洋、氯氮卓）的鉴别及含量测定方法。掌握非水溶液滴定法、酸性染料比色法、紫外分光光度法的原理及测定条件。熟悉铈量法、钼离子比色法、气相色谱法及高效液相色谱法；了解上述各类药物中特殊杂质的检查方法。

第九章 维生素类药物的分析

考核要求

掌握维生素 A、B₁、C、E 及其制剂的鉴别试验及含量测定方法及原理。熟悉维生素 D 的鉴别及含量测定。了解上述药物的特殊杂质检查。

第十章 甾体激素类药物的分析

考核要求

熟悉本类药物的分类，掌握其结构特征与分析方法的关系。掌握本类药物的鉴别方法及含量测定方法；掌握本类药物中“其他甾体”的检查方法，了解其他特殊杂质的检查。掌握四氮唑盐比色法、异烟肼比色法的原理、方法及测定条件。了解紫外法，Kober 反应比色法及 HPLC 在其含量测定中的应用。

第十一章 抗生素类药物的分析

考核要求

熟悉抗生素类药物分析的特点及其常规检验项目。了解抗生素类药物的分析现状，熟悉生物学法与物理化学法测定效价的原理及优缺点。掌握 β-内酰胺类抗生素的结构、性质、鉴别及含量测定。掌握氨基糖苷类抗生素的结构、性质及鉴别，了解其检查及含量测定；掌握四环素类抗生素的结构及性质，了解其鉴别、检查及含量测定；了解抗生素类药物的质量考察方法

第十二章 药物制剂分析

考核要求

掌握制剂分析的特点，掌握制剂分析结果的计算；掌握片剂和注射剂附加成份对活性成分含量测定的干扰及排除方法。熟悉常用复方制剂分析的原理及方法；了解片剂和注射剂常规检查项目及检查方法

第十三章 生化药物和基因工程药物分析概念

考核要求

熟悉生化药物和基因工程药物的定义、种类、特点，了解质量检验的基本程序与方法，及本类药物常用定量分析方法（理化法、酶法、电泳法、生物鉴定法）。

第十四章 中药及其制剂分析概论

考核要求

熟悉中药及其制剂分析的特点及中药制剂的分类；熟悉中药及其制剂分析的一般程序。掌握中药制剂常用的定量分析方法

第十五章 药品质量标准的制订

考核要求

掌握药品质量标准制订的原则、主要内容和药品质量标准的分类；了解制订药品质量标准起草说明的编写细则

第十六章 药品质量控制中的现代分析方法与技术

考核要求

熟悉药物现代色谱法（毛细管气相色谱分析法、手性药物的液相色谱分析法、毛细管电泳分析法）的基本原理及应用；熟悉药物现代光谱法（近红外分光光度法、核磁共振光谱分析法）的基本原理及应用。了解色谱联用技术及应用。

六、样卷

一、选择题（每小题 2 分，本题共 30 分；从中选取一个最佳答案）

- 1、药物的杂质限量是指（ ）
A、杂质的检查量 B、杂质的最小允许量
C、杂质的最大允许量 D、杂质的合适含量
E、杂质的存在量
- 2、若炽灼残渣留作重金属检查，则炽灼温度应在（ ）
A、A、400 ~ 500 °C
B、350 ~ 450 °C
C、500 ~ 600 °C
D、700 ~ 800 °C E、650 ~ 750 °C
- 3、测定苯甲酸钠含量的双相滴定法所用溶剂为（ ）
A、水—氯仿 B、水—丙酮
C、水—乙醇 D、水—乙醚 E、水—乙酸
- 4、对氨基水杨酸钠中检查的特殊杂质是（ ）
A、苯酚 B、对氨基酚
C、间氨基酚 D、对氨基苯甲酸
E、间氨基苯甲酸
- 5、阿司匹林片含量测定中，每 1ml NaOH 滴定液（0.1mol/L）相当于阿司匹林（M=180.16）的量为（ ）
A、18.02mg B、180.0mg
C、9.01mg D、90.1mg E、45.04mg
- 6、巴比妥类药物可与 Cu 盐吡啶试剂生成绿色配合物，又与 Pb 盐生成白色沉淀的是（ ）
A、巴比妥 B、异戊巴比妥
C、硫喷妥钠 D、环己烯巴比妥 E、苯巴比妥
- 7、药物中有害杂质限量很低，有的不允许检出如（ ）
A、硫酸盐 B、碘化物
C、氰化物 D、重金属 E、氯化物
- 8、中国药典规定“精密称定”时，系指重量应准确在所取重量的（ ）
A、百分之一 B、千分之一
C、万分之一 D、百分之十 E、千分之三

9、关于中国药典,最正确的说法是()

- A、一部药物分析的书
- B、收载所有药物的法典
- C、一部药物词典
- D、我国制定的药品标准的法典
- E、我国中草药的法典

10. 在中国药典中,通用的测定方法收载在()

- A、目录部分
- B、凡例部分
- C、正文部分
- D、附录部分
- E、索引部分

11. 在铁盐检查中加入过硫酸铵的作用是()

- A、作为显色剂
- B、将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}
- C、还原 Fe^{3+} 为 Fe^{2+}
- D、有助于 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 与显色剂作用
- E、以上作用都存在

12. 氧瓶燃烧法测定含氯有机药物时所用的吸收液多数为()

- A、溶液
- B、 H_2O_2-NaOH 溶液
- C、 $NaOH$ 溶液
- D、硫酸肼饱和液
- E、 $NaOH$ -硫酸肼饱和液

13. 在紫外分光光度法中,供试品溶液的浓度应使吸收度的范围在()

- A、0.1-0.3
- B、0.3-0.5
- C、0.3-0.7
- D、0.5-0.9
- E、0.1-0.9

14. 中国药典用银量法测定苯巴比妥的含量,指示终点的方法是()

- A.铬酸钾法
- B.铁铵矾指示剂法
- C.吸附指示剂法
- D.电位法
- E.永停法

15. 双相滴定法可适用的药物为()

- A、阿司匹林
- B、对乙酰氨基酚

- C、水杨酸
- D、苯甲酸
- E、苯甲酸钠

二、填空题(本题共 20 分)

1、苯甲酸钠的含量测定,中国药典(2005 年版)采用双相滴定法,其所用的溶剂体系为()。

2、两步滴定法测定阿司匹林片的含量时,每 1ml 氢氧化钠溶液 (0.1mol/L)相当于阿司匹林 (分子量=180.16)的量是()。

3、药物杂质中的有害杂质是()()()。

4、中国药典测定司可巴比妥钠的方法为()。

5、Ch P(2005)和 USP(24)均收载的砷盐检查方法为()。

6、为了保证药品的高质、安全和有效,在药品的()、()、()以及临床使用过程中还应该执行严格的科学管理规范。

三、简答题(本题共 40 分)

1. 古菜氏法检查砷盐的原理是什么?操作中加入 KI 和酸性 $SnCl_2$ 试液的作用是什么?

2. 药用规格与化学试剂规格有何不同?

3. 杂质包括哪些种类?来源途径有哪些?

4. 乙酰水杨酸及其制剂中的游离水杨酸是如何引入的?简述检查方法的原理及其限量。

四、计算题(本题共 10 分)

取标示量为 100mg 的异烟肼片 20 片,称得质量为 2.422g,研细后,精密称取片粉 0.2560g,置 100ml 量瓶中,加水适量,振摇使异烟肼溶解并稀释到刻度,摇匀,于干燥滤纸滤过,精密量取续滤液 25ml,加水 50ml,盐酸 20ml 与甲基橙指示剂 1 滴,用溴酸钾滴定液 (0.01667mol/L) 滴定,至粉红色消失,消耗 16.10ml。每 1ml 的溴酸钾滴定液 (0.01000mol/L) 相当于 2.057mg 的异烟肼。计算异烟肼的标示量百分含量?

制定人: 刘立超

审核人: 刘永兵

药物合成反应 课程简介

课程名称	药物合成反应				
英译名称	Organic Reactions for Drug Synthesis				
课程代码	27002516	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	化学工程教研室	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	药物合成反应				
教材出版信息	高等教育出版社，2010年03月第3版，书号：ISBN 9787122076519				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
吴 喆	男	研究生	硕 士	助 教	一年
课程简介					
<p>药物合成反应是一门专业课，本书为了突出药物合成中反应物的骨架、官能团或化学键变化的特征，各章内容均按不同官能团化合物反应来列题编排，对各类反应在阐明其机理基础上，讨论反应物的结构、反应条件和反应产物之间的关系，介绍其应用特点；极大多数反应实例均主要试剂、反应条件和文献来源，书末还附有重要缩略语表和重要人名反应和试剂索引，便于学生根据需要从不同角度查阅本书内容。</p>					

药物合成反应 课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科，制药工程专业

课程代码：27002516

学时分配：总学时：64；实验学时：32

赋予学分：2

先修课程：有机化学，药物化学

后续课程：制药工艺学

二、课程的性质与任务

课程的性质：本课程是常见的重要有机药物合成反应、反应的影响因素、反应的选择性及其实际应用的专业理论课。

课程的任务：通过本课程的学习，要求学生掌握化学药物及其中间体制备中重要有机合成反应和合成设计原理。熟悉反应的影响因素及其在药物合成中的应用。并了解反应机理。

三、教学目的与要求

通过本课程的教学，使学生达到下列基本要求：

1、掌握化学药物及其中间体制备中重要有机合成反应和合成设计原理。

2、熟悉反应的影响因素及其在药物合成中的应用。

3、了解反应机理。

四、教学条件

多媒体教室

五、教学内容与安排

第一章 卤化反应

教学时数：3 学时

教学内容：

- 1、不饱和烃的卤加成反应。
- 2、烃类、羰基化合物的卤代反应。包括脂肪烃、芳烃、醛、酮、烯醇、羧酸衍生物的卤化反应。
- 3、醇、酚和醚的卤代置换反应。
- 4、羧酸的卤置换反应。酰卤的制备，羧酸的脱羧卤置换反应。
- 5、其他官能团化合物的卤置换反应。卤化物的卤素交换反应，磺酸酯、芳香重氮盐化合物的卤置换反应。

第二章 烃化反应

教学时数：3 学时

教学内容：

1、氧原子上的烃化反应。包括醇、酚的氧烃化反应，醇、酚羟基的保护。

2、氮原子上的烃化反应。氨及脂肪胺、芳香胺、杂环胺氮原子上的烃化反应，氨基的保护。

3、碳原子上的烃化反应。芳烃、炔烃、羰基化合物等的烃化反应。

第三章 酰化反应

教学时数：2 学时

教学内容：

1、氧原子上的酰化反应。包括醇、酚的氧酰化，醇、酚羟基的保护。

2、氮原子上的酰化反应。包括脂肪胺、芳香胺的氮酰化，氨基的保护。

3、碳原子上的酰化反应。包括芳烃、烯炔的碳酰化。

4、有机金属化合物在碳酰化反应中的应用

第四章 缩合反应

教学时数：2 学时

教学内容：

1、 α -羟烷基、卤烷基、氨烷基化反应。Aldol 缩合、Prins 反应、Blane 反应、Mannich 反应等。

2、 β -羟烷基、 β -羰基烷基化反应。

3、亚甲基化反应。包括 Wittig 反应、Knoevenagel 反应、Stobbe 反应、Perkin 反应。

4、Darzens 反应。

5、环加成反应。Diels-Alder 反应。

第五章 重排反应

教学时数：2 学时

教学内容：

1、从碳原子到碳原子的重排。

2、从碳原子到杂原子的重排。

3、从杂原子到碳原子的重排。

4、 σ 键迁移重排。

第六章 氧化反应

教学时数：2 学时

教学内容：

1、烃类、醇类、醛、酮的氧化反应。

2、含烯键化合物的氧化反应。

3、芳烃、胺的氧化反应。

4、脱氢反应及其他氧化反应

第七章 还原反应

教学时数：2学时

教学内容：

1、还原反应机理。

2、不饱和烃、羰基、羧酸及其衍生物、含氮化合物的还原反应。

3、氢解反应。

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药物合成反应 课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业的学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业的学生；

二、考核目的

检查学生应掌握化学药物及其中间体制备中重要有机合成反应和合成设计原理。熟悉反应的影响因素及其在药物合成中的应用。并了解反应机理。

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时作业占 10%，课堂考勤占 10%，期末考试占 80%

五、考核内容与要求

第一章 卤化反应

考核内容：

1、了解卤化反应的定义、反应机理及其在药物合成中的重要性。

2、掌握不饱和烃卤加成反应的立体化学及常用的卤化剂。

3、掌握烃类、羰基化合物的卤取代反应的特点、反应类型及立体化学。

4、掌握醇、酚、醚及羧酸的卤置换反应中常用的卤化剂、反应条件及应用特点。

5、熟悉其它官能团化合物的卤置换反应。

第二章 烃化反应

考核内容：

1、了解烃化反应的定义、类型及其在药物合成中的重要性。

2、掌握卤烷类烃化剂、磺酸酯和芳磺酸酯烃化剂、季铵化合物、重氮烷类和还原烃化试剂在药物合成中的应用特点。

3、熟悉氧、氮、碳原子上烃化反应的机理、影响因素及其在药物合成中的应用。

4、掌握多羟基氧原子上选择性烃化时应采用的方法。

5、熟悉有关的人名反应及其在药物合成中的应用。

6、熟悉相转移烃化反应定义、常用相转移催化剂的类型及影响相转移烃化反应的因素并掌握相转移烃化反应在药物合成中的优点及其应用。

7、熟悉有机金属化合物用于碳原子上的烃化反应。

第三章 酰化反应

考核内容：

1、了解酰化反应在药物合成中的应用特点。

2、掌握氧原子、氮原子酰化反应中常用酰化剂类型、反应条件。

3、掌握醇、酚羟基及氨基保护中常用的保护基以及在药物合成中保护基对选择性反应的重要性。

4、熟悉碳酰化反应中重要人名反应及有机金属化合物在碳酰化反应中的应用。

5、熟悉亲核酰化反应的特点及实际应用。

第四章 缩合反应

考核内容：

1、解药物合成反应中缩合反应的定义及其应用。

2、掌握 Aldol 缩合，Mannich 反应，Wittig 反应的反应条件、影响因素及立体化学。了解这些反应的反应机理及副反应，并掌握其在药物合成中的应用。

3、掌握 Knoevnagel 反应（包括改良法）、Stobbe 反应、Perkin 反应、Darzen 反应、Reformasky 反应中作用物的结构特点、试剂类型、反应条件并对这类反应的共同性、差异性进行比较。掌握这些反应在药物合成中应用特点。

4、熟悉 Micheal 加成反应、Prins 反应、Diels-Alder 反应及 Grignard 反应的反应机理、反应特点，并掌握其在药物合成中的应用。

5、熟悉 Blane 反应、Strecker 反应及安息香缩合反应的反应特点及其应用。

第五章 重排反应

考核内容：

1、解重排反应在药物合成中的特点及应用。

2、掌握本章所介绍的重排反应的反应机理。

3、熟悉重要的 C-C、C-杂、杂-C 及 σ 键迁移的重排反应。

第六章 氧化反应

考核内容：

1、了解有机化学中氧化反应的概念及氧化反应的类型。

2、掌握不同类型有机化合物如烷烃、醇、醛、酮、烯烃及芳烃被氧化的特点、常用氧化剂、氧化产物及氧化反应条件。

3、掌握脱氢反应中常用的脱氢剂及其特点、芳构化反应的应用。

4、熟悉胺、卤化物、磺酸酯及含硫化合物的氧化特点及应用。

第七章 还原反应

考核内容：

1、了解还原反应的定义、反应类型及其在药物合成中的重要性。

2、掌握各种类型有机化合物被还原的特点、常用还原剂、还原产物和还原反应条件。

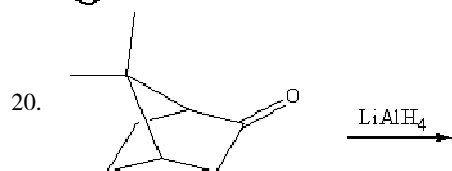
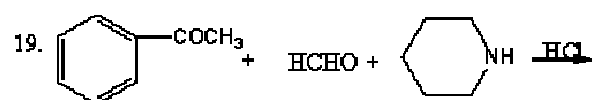
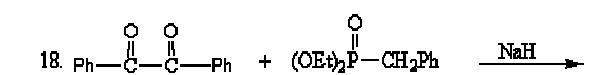
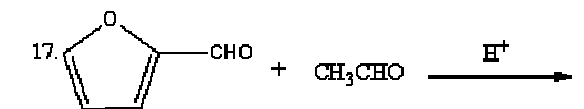
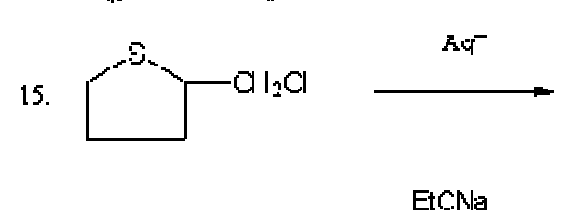
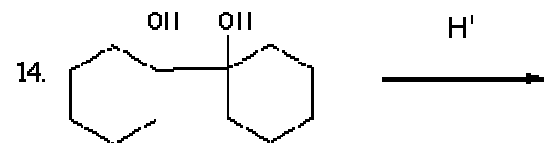
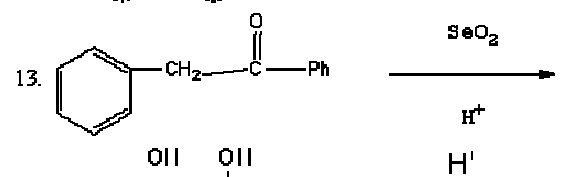
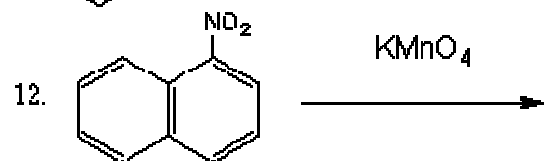
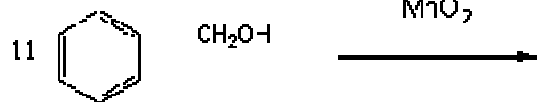
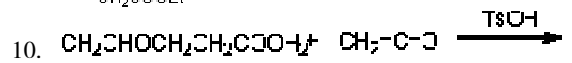
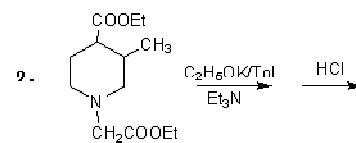
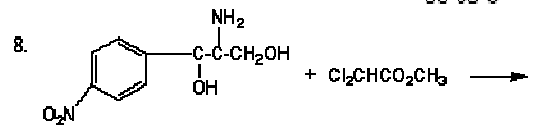
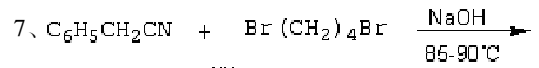
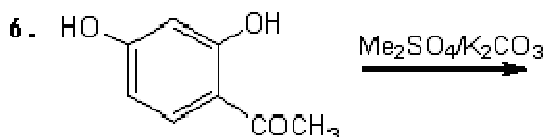
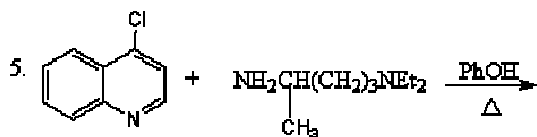
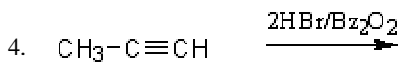
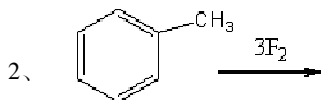
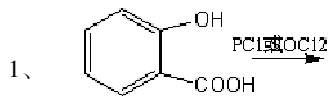
3、熟悉有关人名反应及其在药物合成中的应用。

4、熟悉催化氢反应的类型、掌握常用氢化催化剂的应用特点及影响催化氢化反应的因素。

5、掌握氢解反应及其应用。

六、样卷

一、完成下列反应，写出其主要生成物。（每题2分，共40分）



二、名词解释（每题 3 分，第 8 小题 4 分，总分 25 分）。

1. Oppenauer 氧化；
2. Etard 试剂；
3. 活性中心；
4. Lindlar 催化剂；
5. 毒剂；
6. Raney Ni
7. 均相催化氢化；
8. 相转移催化氢化

三、问答题（每题 5 分，共 35 分）。

1. 在药物合成过程中，何时需要进行官能团保护，为什么要进行官能团保护？

2. 比较 LiAlH_4 与 NaBH_4 在应用范围反应条件及产物后处理方面的异同？

3. 卤化反应在有机合成中的应用？为什么常用一些卤代物作为反应中间体？

4. 烃化剂的种类有哪些？进行甲基化和乙基化反应时，应选用那些烃化剂？引入较大烷基时选用那些烃化剂为好？

5. 与醇类相比，酚类较易烷基化，而不易酰化，为什么？如果对酚类进行酰化应选用哪些酰化试剂？在什么条件下，采取什么方法？

6. 试写出阿司匹林的合成路线，并简要写出其精制方法。

7. 写出水杨酰苯胺药效及其合成路线。

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药物化学进展 课程简介

课程名称	药物化学				
英译名称	Medicinal Chemistry				
课程代码	27D00214	开设学期	四		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	《药物化学》				
教材出版信息	人民卫生出版社，2008年4月第6版，书号：ISBN7-117-05599-5/R.5600				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30%	期末考核	70%	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘立超	男	研究生	硕 士	讲 师	四 年
课程简介					
<p>该课程是药学专业的核心课程，目标是让学生掌握现代药物化学基本理论和技能，对常用药物的结构类型、药物合成、纯化精制、理化性质、构效关系、及其应用有一个较系统的认识，并了解现代药物化学的发展，为以后的学习与在医药工作实践中合理有效的使用常用药物打下坚实基础。它是以有机化学、无机及分析化学、病原生物与免疫学基础、生物化学、计算机基础与应用、药理学等课程的学习为基础，也是进一步学习药物制剂、药物检测技术、制剂工艺技术等课程的基础。</p>					

药物化学进展 课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，制药专业

课程代码：27D01627

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：药物化学 药物分析 工业药剂学

后续课程：生产实习

二、课程性质与任务

药物化学进展是药学专业教学计划中的一门专业选修课程，是在学生已学过药学各门专业课的基础上开设的。

根据药学专业教学计划的要求，本课程旨在反映新药研发领域上游研究的最新进展，为新药研发指出方向、提供思路。包括药物对心肌成纤维细胞的调控研究进展，中草药化学成分结构及生物活性多样性研究进展，多靶点药物治疗的研究进展，新药研究中的化学基因组学和结构基因组学，新分子实体的发现与优化策略，糖氨基酸和含糖大环化合物在药物研究中的应用，抗结核药物研究进展，药用无机纳米材料的研究进展，鱼藤酮类化合物的研究进展，线粒体解偶联蛋白家族研究进展及骨靶向化合物及骨质疏松症治疗药物的研究进展。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，学生应系统地了解药物化学发展的历史和规律；了解药物化学作为二十一世纪的中心学科，其自身及相关学科（如化学、材料、环境、生命、医学等）的发展对人类社会进步的重要作用；了解其二级学科的研究前沿和进展，了解药物化学发展对人类生活的影响；了解药物化学学科的前沿发展领域和广阔的应用前景。

四、教学内容与安排

第一章 药物对心肌成纤维细胞的调控研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解药物对心肌成纤维细胞的调控研究的最新技术和进展情况。

第二章 中草药化学成分结构及生物活性多样性研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解中草药化学成分结构及生物活性多样性研究的最新技术和进展情况。

第三章 多靶点药物治疗的研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解多靶点药物治疗研究的最新技术和进展情况。

第四章 新药研究中的化学基因组学和结构基因组学

时数：2 学时

教学内容：

了解新药研究中的化学基因组学和结构基因组学研究的最新技术和进展情况。

第五章 新分子实体的发现与优化策略

时数：2 学时

教学内容：

了解新分子实体的发现与优化策略研究的最新技术和进展情况。

第六章 以 DNA 为靶点的药物分子设计研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解以 DNA 为靶点的药物分子设计研究的最新技术和进展情况。

第七章 基于非核糖体肽合成酶的药物生物合成

时数：2 学时

教学内容：

了解基于非核糖体肽合成酶的药物生物合成研究的最新技术和进展情况。

第八章 氨基甾体类神经肌肉阻断剂的研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解氨基甾体类神经肌肉阻断剂研究的最新技术和进展情况。

第九章 小分子抑制剂的研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解小分子抑制剂研究的最新技术和进展情况。

第十章 糖氨基酸和含糖大环化合物在药物研究中的应用

时数：2 学时

教学内容：

了解糖氨基酸和含糖大环化合物在药物研究中的应用研究的最新技术和进展情况。

第十一章 抗结核药物研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解抗结核药物研究的最新技术和进展情况。

第十二章 药用无机纳米材料的研究进展

时数：3 学时

教学内容：

了解药用无机纳米材料研究的最新技术和进展情况。

第十三章 鱼藤酮类化合物的研究进展

时数：3 学时

教学内容：

了解鱼藤酮类化合物研究的最新技术和进展情况。

第十四章 线粒体解偶联蛋白家族研究进展及 UCP2 在疾病和药物开发中的作用

时数：2 学时

教学内容：

了解线粒体解偶联蛋白家族研究进展及 UCP2 在疾病和药物开发中的作用研究的最新技术和进展情况。

第十五章 骨靶向化合物及骨质疏松症治疗药物的研究进展

时数：2 学时

教学内容：

了解骨靶向化合物及骨质疏松症治疗药物研究的最新技术和进展情况。

五、教学设备和设施

多媒体教室

六、课程考核与评估

学期论文

成绩评定 平时成绩： 30%

学期论文： 70%

七、附录

教学参考文献目录

1. 彭司勋主编 《药物化学进展》 化学工业出版社
2. 尤启冬主编 《药物化学》 化学工业出版社

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

药物化学进展 课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药专业的本科学生。

二、考核目的

检查学生是否了解药物化学发展的历史、应用规律及发展现状、研究热点、研究进展和趋势，各研究领域的代表性成果及相关背景知识。

三、考核形式与方法

学期论文

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤 30%

学期论文 70%

五、考核内容与要求

第一章 药物对心肌成纤维细胞的调控研究进展

考核要求：

了解药物对心肌成纤维细胞的调控研究的最新技术和进展情况。

第二章 中草药化学成分结构及生物活性多样性研究进展

考核要求：

了解中草药化学成分结构及生物活性多样性研究的最新技术和进展情况。

第三章 多靶点药物治疗的研究进展

考核要求：

了解多靶点药物治疗研究的最新技术和进展情况。

第四章 新药研究中的化学基因组学和结构基因组学

考核要求：

了解新药研究中的化学基因组学和结构基因组学研究的最新技术和进展情况。

第五章 新分子实体的发现与优化策略

考核要求：

了解新分子实体的发现与优化策略研究的最新技术和进展情况。

第六章 以 DNA 为靶点的药物分子设计研究进展

考核要求：

了解以 DNA 为靶点的药物分子设计研究的最新技术和进展情况。

第七章 基于非核糖体肽合成酶的药物生物合成

考核要求：

了解基于非核糖体肽合成酶的药物生物合成研究的最新技术和进展情况。

第八章 氨基甾体类神经肌肉阻断剂的研究进展

考核要求：

了解氨基甾体类神经肌肉阻断剂研究的最新技术和进展情况。

第九章 小分子抑制剂的研究进展

考核要求：

了解小分子抑制剂研究的最新技术和进展情况。

第十章 糖氨基酸和含糖大环化合物在药物研究中的应用

考核要求：

了解糖氨基酸和含糖大环化合物在药物研究中的应用研究的最新技术和进展情况。

第十一章 抗结核药物研究进展

考核要求：

了解抗结核药物研究的最新技术和进展情况。

第十二章 药用无机纳米材料的研究进展

考核要求：

了解药用无机纳米材料研究的最新技术和进展情况。

第十三章 鱼藤酮类化合物的研究进展

考核要求：

了解鱼藤酮类化合物研究的最新技术和进展情况。

第十四章 线粒体解偶联蛋白家族研究进展及 UCP2 在疾病和药物开发中的作用

考核要求：

了解线粒体解偶联蛋白家族研究进展及 UCP2 在疾病和药物开发中的作用研究的最新技术和进展情况。

第十五章 骨靶向化合物及骨质疏松症治疗药物的研究进展

考核要求：

了解骨靶向化合物及骨质疏松症治疗药物研究的最新技术和进展情况。

六、样卷

论文：离子通道阻断药研究的最新技术及与其它学科交叉应用

制定人：刘立超

审核人：刘永兵

制药设备与车间设计 课程简介

课程名称	制药设备与车间设计				
英译名称	Pharmaceutical Equipment and Process design workshop				
课程代码		开设学期	六		
安排学时	36	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	应用化学	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	药物制剂设备与车间工艺设计				
教材出版信息	中国医药科技出版社，2008年1月第4版，书号：ISBN: 7506722887				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
黄 燕	女	博 士	博 士	副教授	26
王国祥	男	博 士	博 士	副教授	20
<p>课程简介</p> <p>“药物制剂设备与车间工艺设计”是在学生学完全部基础课、技术基础课和大部分专业课之后，即将进入毕业实习和毕业设计之前安排的一门必修专业主干课程。课程的定位是要为制药工程专业实践教学环节构建坚实的理论平台。</p> <p>本课程的主要任务是向学生传授制剂工艺设计的理论和方法，使学生完全掌握工艺流程设计、物料衡算、能量衡算、工艺设备设计和选型、车间布置设计和管路布置设计、非工艺条件设计等理论方法。</p>					

制药设备与车间设计课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本专科层次，制药工程专业

课程代码：

学时分配：36

赋予学分：2

先修课程：无机化学、有机化学、高等数学、工程数学、大学物理、制药工程原理

后续课程：课程设计

二、课程性质与任务

本课程注重学生工程素养与工程能力的培养。通过本课程的理论学习，对于提高学生的毕业实习和毕业设计的实践环节能力，提高学生综合运用所学基础理论和知识，解决工厂（车间）工艺设计实际问题的能力，提高学生文字表达、三算（物料衡算、能量衡算、设备工艺计算与选型）和计算机辅助计算与绘图能力是很有帮助的。可以说，“药物制剂设备与车间工艺设计”课程是培养药物制剂专业合格人才的重要支撑课程。本课程的主要任务是向学生传授制剂工艺设计的理论和方法，使学生完全掌握工艺流程设计、物料衡算、能量衡算、工艺设备设计和选型、车间布置设计和管路布置设计、非工艺条件设计等理论方法。

三、教学目的与要求

通过本课程的学习，掌握药物制剂设备的基本结构和工作原理。根据 GMP 对制药设备及洁净车间的要求，了解制药设备的设计原则及其改进或更新的基本思路，对各种设备性能进行综合评价。理解车间设计的基本原则和要求，理解物料衡算、能量衡算与设备选型，了解洁净车间建筑设计。

四、教学内容与安排

教学以制剂生产工艺流程为主线，融合分散在工业药剂学、GMP 规范和工程学中的内容，形成课程的工科特色。随着临床用药的需要、给药途径的扩大和工业生产的机械化与自动化，我国药物剂型的发展经历了以下几个时代：第一代即经简单加工制成的膏丹丸散；第二代即片剂、注射剂、胶囊剂与气雾剂等剂型；第三代缓释、控释给药系统；第四代靶向给药系统；第五代自动释药系统。尽管如此，第二代剂型仍是工业生产中的主要剂型，但它不断与第三、第四、第五代的新剂型、新技术相结合，形成崭新的给药系统。

结合生产实际，第一知识模块的课堂理论教学内容分两部分，第一部分：以固体和液体制剂生产的工艺流程为主线，着重阐述制剂生产原理和相关设备的基本结构；第二部分：结合 GMP 规范，围绕洁净车间提出的设计思想和原则，着重阐述制剂生产车间工艺设计的原则、程序和方法，将基础理论与工程实践相结合，联系生产实际阐明原理，使学生能学以致用。在第二知识模块的教学中，我们聘请长期在该领域工作的专家为学生开设讲座，使学生能及时了解现代药物制剂工业发展的前沿，在扩大知识面的同时强化工程概念。专家的讲座结合工程实例，深入浅出，既是对第一模块知识点的深化，又为第三模块实践性教学作了铺垫。

第三知识模块作为理论课程的延续和实践，在学生毕业设计环节中，结合工程项目（包括可行性研究、通过设计、计算，完成设计说明书的编写；工艺流程、平立面图的绘制等等）着重进行工程师基本技能训练。由于设计是一个多目标的优化问题，不同于常规的数学问题，不是只有唯一正确的答案，设计过程中在作出选择和判断时常要考虑各种相互矛盾的因素，选择一个兼顾各方面要求的方案，是一项综合性的锻炼。我们在教学过程中注重培养学生综合运用基础理论、专业知识、分析和解决工程实际问题的独立工作能力。通过毕业设计环节的实践，学生初步具有了对于制剂新建厂的工艺设计能力、对旧厂提供技改方案的能力，达到了国家医药管理局上海医药设计院（现名中国石化集团上海工程有限公司）制定的《医药建设项目初步设计内容及深度的规定》中车间工艺设计的基本要求。

1、绪论（2学时）

1.1 制剂设备的分类

1.2 制剂生产对设备的要求

1.3 制剂设备发展动态

基本要求

（1）掌握：本课程的学习内容及其任务

（2）了解：制剂设备的类别及其产品代码

（3）理解：制剂设备的 GMP 验证

重点：制剂设备的类别；难点：制剂设备的 GMP 验证

2. 药品包装机常用装置（2学时）

2.1 输送器的形式及工作原理

2.2 加料装置与包装容器进给装置

2.3 药品的分装计量

基本要求

- (1) 掌握：输送器的结构及其工作原理
- (2) 理解：加料装置、进给装置和分装计量的工作原理
- (3) 了解：包装设备的基本类别及基本结构

重点：加料装置、进给装置和分装计量的工作原理；

难点：包装设备的工作原理

3、药品包装与通用包装机械（2 学时）

3.1 药品包装的分类及其意义

3.2 药品包装材料和容器

3.3 药用泡罩包装机

3.4 制袋充填封口包装机

基本要求

- (1) 掌握：泡罩包装机的结构及其工作原理
- (2) 掌握：制袋充填封口包装机的结构及其工作原理
- (3) 理解：封口装置、贴标机、印字机的工作原理
- (4) 了解：药品包装技术的应用

重点：泡罩包装机的结构及其工作原理；难点：药用泡罩包装机工作原理

4. 注射剂生产设备(4 学时)

4.1 水针剂生产设备

4.2 输液剂生产设备

4.3 粉针剂生产设备

4.4 冷冻干燥设备

4.5 药用纯水设备

基本要求

- (1) 理解：注射剂制备的生产过程；
- (2) 掌握：灭菌制剂车间设计的要求；
- (3) 了解：注射剂生产常用设备的工作原理，性能及常用故障；
- (4) 掌握：纯化水的生产设备及其工作原理
- (5) 了解：粉针制剂的生产过程、常用设备的工作设备原理。性能及常见故障，
- (6) 掌握：冷冻干燥的原理及设备性能；
- (7) 理解：输液剂生产过程及设备性能。

重点：注射剂生产常用设备的工作原理，性能及常用故障；难点：纯化水的制备

5、液体制剂生产设备（2 学时）

5.1 口服液制剂生产设备

5.2 糖浆剂生产设备

5.3 液体制剂设备验证

基本要求

(1) 掌握：口服液洗、灌、封联动生产线的结构及其工作原理

(2) 了解：糖浆剂自动灌装机工作原理

重点：口服液制剂生产设备；难点：液体制剂设备验证

6、固体制剂生产设备（6 学时）

6.1 片剂生产设备

6.2 硬胶囊生产设备

6.3 国外固体制剂设备发展动态

6.4 片剂、胶囊剂设备验证

基本要求

(1) 掌握：口服固体制剂车间设计的具体要求

(2) 理解：各种固体制剂各生产工序及常用设备性能

(3) 掌握：各种固体制剂的生产原理

(4) 了解：各种固体制剂常用设备的常见故障及维修

重点：片剂设备结构与工作原理；难点：各种固体制剂常用设备的常见故障及维修

7、软膏剂和软胶囊剂生产设备（2 学时）

7.1 软膏剂生产设备

7.2 软胶囊生产设备

7.3 软膏剂、软胶囊设备验证

基本要求

(1) 掌握：软膏剂真空制膏机的结构及其工作原理

(2) 掌握：软胶囊剂生产设备结构及其工作原理

(3) 了解：设备验证

重点：真空制膏机的结构及其工作原理；难点：设备验证

8、中药制剂生产设备（4 学时）

8.1 中成药厂生产车间设计

8.2 提取设备的工作原理及性能

8.3 蒸发、干燥设备的工作原理及性能

8.4 中药厂传统制剂专用设备的工作原理及性能

基本要求

(1) 掌握：中成药厂生产车间设计的具体要求；

(2) 理解：提取设备的工作原理及性能；

(3) 了解：蒸发、干燥设备的工作原理及性能；

(4) 掌握：中药厂传统制剂专用设备的工作原理及性能。

难点：中药厂传统制剂专用设备的工作原理及性能；

难点：提取设备的工作原理及性能

9、其它常用制剂（2 学时）

- 9.1 栓剂制备及专用设备
- 9.2 膜剂制备及专用设备
- 9.3 气雾剂制备及专用设备

基本要求

(1) 理解：栓剂制备的生产过程，专用设备的工作原理及性能；

(2) 理解：膜剂制备的生产过程；专用设备的工作原理及性能；

(3) 了解：气雾剂制备的生产过程；专用设备的工作原理及性能。

重点：栓剂设备的工作原理及结构；难点：气雾剂设备工作原理

10. 通风、空调与空气净化（4 学时）

10.1 通风的形式

10.2 空气调节

10.3 空气净化

10.4 净化空调系统的验证

基本要求

(1) 掌握：洁净空气的气体流型与洁净度分级

(2) 理解：净化空调系统的结构与工作原理

(3) 掌握：洁净室对人和物的净化要求

(4) 理解：空调系统的验证

(5) 重点：洁净室对人和物的净化要求；难点：净化空调系统的结构与工作原理

11. 制剂车间工艺设计（6 学时）

11.1 制剂车间的特点

11.2 制剂洁净厂房的设计

11.3 车间设计中的工艺问题

11.4 物料衡算及热量衡算

11.5 管道布置

11.6 建筑设计基础概述

基本要求

(1) 掌握：GMP 及洁净车间的布置原则

(2) 掌握：工艺流程设计及物料衡算及热量衡算

(3) 理解：人流物流走向

(4) 了解：洁净车间建筑基础

重点：制剂洁净厂房的设计；难点：工艺流程设计及物料衡算及热量衡算

五、学时分配建议

根据以下表格格式按章节简要填写主要内容、学时分配和作业题量等。

章节	主要内容	各教学环节学时分配							作业题量	备注
		讲授	实验	上机	习题	讨论	课外	小计		
1	绪论	2							1	
2	药品包装机常用装置	2							2	
3	药品包装机械	2							2	
4	注射剂生产设备	4							3	
5	液体制剂生产设备	2							1	
6	固体制剂生产设备	6							4	
7	软膏及软胶囊设备	2							2	
8	中药制剂设备	4							2	
9	其他制剂设备	2							1	
10	净化通风系统	4							3	
11	制剂车间工艺设计	6							4	
合计		36							25	

六、建议教材及主要教学参考书

建议教材：张绪峤 主编.《药物制剂设备与车间工艺设计》；第一版；北京：中国医药科技出版社，2000 年

教学参考书：陈霖新 主编《洁净厂房的设计与施工》；第一版；北京：化学工业出版社，2003

七、其它

学习本课程前，学生应具有一定的机械基础知识；有条件可参观有关厂家的制剂生产及设备，增加学生的感性认识。

八、教学设备和设施

多媒体教室、U 盘

九、课程考核与评估

闭卷考试，作业占 15%，平时占 25%，期末成绩占 60%

制定人：黄 燕

审核人：刘永兵

制药设备与车间设计课程考核大纲

掌握粉碎的原理和方法、粉末粗细的表示及粉碎器械的选择。掌握混合方法、器械及在混合时注意事项。掌握固体分散体系的概念、分类及制备方法。掌握颗粒剂的特点、制备过程和质量检查。掌握硬胶囊的制备、空胶囊的生产及药物的填充，掌握软胶囊制备的基本要求及制备方法和质量检查。掌握滴丸剂的制备方法、影响因素及质量控制。

熟悉片剂的概念、特点、种类、质量要求及控制，常用辅料、辅料分类及选用原则及用量。掌握片剂制备方法和中药片剂制备方法，以及片剂压片过程中易出现的问题及解决方法、掌握片剂包衣的方法及设备，掌握包衣材料和工序，掌握片剂的质量评价及处方设计。掌握片重计算方法，了解片剂的处方设计。

掌握微囊剂的性质、制备方法及微囊的质量评价。熟悉膜剂的概念、特点、常用的成膜、膜剂的制备方法。熟悉栓剂的常用基质、制备方法、了解栓剂的质量检查。熟悉包合物的概念、环糊精的结构与性质， β -环糊精包合物的制备方法， β -环糊精包合物在药剂学中的应用。熟悉软膏剂的概念、各类常用基质的质量要求、分类及应用，熟悉软膏剂的透皮吸收及影响药物释放、穿透、吸收的因素。掌握软膏剂的制备方法及质量评价。

熟悉硬膏剂的基质原料的选择，掌握硬膏剂的制备方法

及相关知识 1、厂房设计、安全与环保知识

- 1、能进行不同洁净级别的洁净区的设计。
- 2、熟悉制剂车间的消防安全和环境保护知识。
- 3、熟悉常见制剂设备及制剂生产中常用危险品的安全使用规则。 1

2、药品标准与药品管理知识 1、熟悉药典、国家药品监督管理局颁布的国家标准或部颁药品标准的概念与应用，熟悉药品批准文号的格式、内容。

2、熟悉药品管理法中：药品、假药、劣药、特殊药品的概念及相应的法规和相应的法律责任，明确药品生产运营的两证管理。 2

3、药品生产质量管理知识 熟悉 GMP、QA、QC 的概念、意义，98 版 GMP 的主要内容。掌握生产管理及质量管理机构及职责。熟悉 98 版 GMP 对有关人员的要求。掌

握操作人员及物料进出洁净区的净化程序。熟悉 GMP 对厂房与设施的各种要求，厂房的选址及布局，了解 GMP 厂房的设计原则。掌握洁净区洁净度级别的划分及其适用范围，熟悉净化空调系统的组成，气流组织送风量及换气次数，正压控制，了解气流组织形式。掌握设备的管理的内容及要求。掌握灭菌的基本概念、定义、灭菌方法的种类。熟悉灭菌的分类方法、灭菌的原理、适用范围、影响湿热灭菌的因素。掌握工艺用水概念、工艺用水的制备方法，熟悉工艺用水的适用范围、工艺用水的管理规定，了解工艺用水标准、制备设施。掌握物料的概念及物料的编码方法、标签的管理及要求，熟悉物料进出的基本程序、仓库的管理及要求，了解生物制品的管理及要求。掌握卫生的概念、工艺卫生及人员卫生的要求、选择消毒剂的原则，熟悉生产过程卫生的要求。掌握验证的概念、工艺验证、设备验证、熟悉清洗验证、验证程序。掌握文件的定义、文件的分类、文件的制订方法，熟悉文件的制订的程序、文件的编码原则及方法、文件管理的内容。掌握批及批号的概念、生产过程的技术管理，熟悉清场内容及要求、偏差及处理。掌握质量管理的内容，熟悉质量保证的内容、质量检验的取样管理。

模拟试题 1

x-x 学年第 x 学期模拟试题

课程名称《制药设备与车间设计》任课教师签名

出题教师签名 审题教师签名

考试方式 (闭)卷 适用专业 药物制剂

考试时间 (120)分钟

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
评卷人								

一、基本概念 (每题 2 分; 共计 20 分)

- 1、集中式净化空调系统
- 2、物料衡算
- 3、技术夹层
- 4、在线清洗 (CIP, cleaning in place)
- 5、在线灭菌 (SIP, sterilize in place)
- 6、标准操作程序 (SOP)

- 7、压差控制
- 8、批生产记录
- 9、单向流 (Unidirectional Airflow)
- 10、非单向流 (Mixed Airflow)

二、填空题 (每空 2 分, 共计 30 分)

1、压片机基本结构是由: _____、_____、_____、_____、_____组成。

2、软胶囊的制法可分为: _____和_____。

3、沸腾制粒机是以沸腾形式将物料进行_____、_____、_____的一步制粒设备, 故又称一步制粒机。

4、车间设计大体包括两方面的内容: _____和_____。

5、空气净化系统 (HVAC) 中, 一般采用三级过滤器, 即_____、_____、_____。

三、选择题 (最佳选择题, 每题 2 分, 共 20 分)

1、GMP 的适用范围是 []

- A、药品制剂生产的全过程, 原料药生产中影响成品质量的关键工序
- B、原料药生产的全过程
- C、中药材的选种栽培
- D、药品生产的关键工序
- E、注射剂品种的生产过程

2、GMP 附录中将药品生产洁净室 (区) 的空气洁净度划分为 []

- A、二个级别
- B、三个级别
- C、四个级别
- D、五个级别
- E、六个级别

3、GMP 对空气洁净度等级标准要求的内容是 []

- A、尘埃颗粒数、浮游菌数
- B、换气次数、尘埃颗粒数、浮游菌数
- C、换气次数、浮游菌数
- D、尘埃颗粒数、浮游菌数、沉降菌数
- E、换气次数、沉降菌数

4、GMP 中规定清洁室 (区) 主要工作室的照明宜为 []

- A、600 勒克斯
- B、500 勒克斯
- C、400 勒克斯
- D、300 勒克斯
- E、200 勒克斯

5、GMP 中规定, 洁净室 (区) 与室外大气和相邻房间之间的静压差应大于 []

- A、15 帕和 10 帕
- B、10 帕和 5 帕
- C、12 帕和 4 帕
- D、8 帕和 2 帕
- E、5 帕和 1 帕

6、GMP 规定, 必须使用独立的厂房和设施, 分装应保持相对负压的药品是 []

- A、青霉素类等高致敏药品
- B、毒性药品
- C、放射性药品
- D、一般生化类药品
- E、普通药品

7、生产药品设备更换时, 关键环节是进行 []

- A、设备验证
- B、设备检修
- C、设备维护、保养
- D、设备清洁卫生
- E、设备的登记

8、生产时, 应避免与其它药品使用同一设备和空气净化系统的药品是 []

- A、生化制品、普通制品
- B、放射性药品、一般药品
- C、毒性药品、外用药
- D、激素类药品
- E、激素类、抗肿瘤类化学药品

9、与药品生产洁净级别的要求一致, 并设有捕尘和防止交叉污染设施的地方是 []

- A、取样室
- B、称量室和备料室
- C、化验室
- D、更衣室
- E、留样观察室

10、GMP 规定, 厂房的合理布局主要按 []

- A、生产厂长的生产工作经验
- B、采光和照明
- C、周边环境
- D、领导意图和专家意见
- E、生产工艺流程及所要求的空气洁净级别

四、简答题: (共 30 分)

1、简述生产工艺对设备布置的原则。(10 分)

2、简述片剂车间布置型式。(10 分)

3、厂房的平面轮廓有长方形、L 型、T 型、E 型等, 其中以长方形最常采用。按楼层来看, 有单层与多层建筑形式。试比较单层厂房与多层厂房的优缺点。(10 分)

模拟试题 2

×-× 学年第 × 学期考试模拟试题

课程名称 《制药设备与车间设计》 任课教师签名

出题教师签名 审题教师签名

考试方式 (闭) 卷 适用专业 药物制剂

考试时间 (120) 分钟

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

评卷人		
-----	--	--

三、基本概念(每题2分;共计20分)

- 11、超临界流体萃取
- 12、物料衡算
- 13、技术夹层
- 14、在线清洗(CIP, cleaning in place)
- 15、在线灭菌(SIP, sterilize in place)
- 16、标准操作程序(SOP)
- 17、压差控制
- 18、批生产记录
- 19、单向流(Unidirectional Airflow)
- 20、动态(operational)

四、填空题(每空1分,共计20分)

- 1、制剂工艺用水可分为: _____、_____、_____、_____四类。
- 2、软胶囊的制法可分为: _____和_____。
- 3、硬胶囊的填充方法有: _____、_____、_____、_____。
- 4、为防止相邻洁净级别不同的房间的空气相互污染时,可设置 _____、_____、_____等防污染措施。
- 5、车间设计大体包括两方面的内容: _____和_____。
- 6、空气净化系统(HVAC)中,一般采用三级过滤器,即 _____、_____、_____。
- 7、喷雾包衣的形式有两种,即: _____和_____。

三、选择题(最佳选择题,每题2分,共20分)

- 1、GMP的适用范围是【 】
 - A、药品制剂生产的全过程,原料药生产中影响成品质量的关键工序
 - B、原料药生产的全过程
 - C、中药材的选种栽培
 - D、药品生产的关键工序
 - E、注射剂品种的生产过程
- 2、GMP附录中将药品生产洁净室(区)的空气洁净度划分为【 】
 - A、二个级别 B、三个级别
 - C、四个级别 D、五个级别 E、六个级别
- 3、GMP对空气洁净度等级标准要求的内容是【 】
 - A、尘埃颗粒数、浮游菌数

- B、换气次数、尘埃颗粒数、浮游菌数
- C、换气次数、浮游菌数
- D、尘埃颗粒数、浮游菌数、沉降菌数
- E、换气次数、沉降菌数

4、GMP中规定清洁室(区)主要工作室的照明宜为【 】

- A、600勒克斯 B、500勒克斯
- C、400勒克斯 D、300勒克斯 E、200勒克斯

5、洁净室(区)与室外大气和相邻房间之间的静压差应大于【 】

- A、15帕和10帕 B、10帕和5帕
- C、12帕和4帕 D、8帕和2帕
- E、5帕和1帕

6、必须使用独立的厂房和设施,分装应保持相对负压的药品是【 】

- A、青霉素类等高致敏药品
- B、毒性药品
- C、放射性药品
- D、一般生化类药品
- E、普通药品

7、生产药品设备更换时,关键环节是进行【 】

- A、设备验证 B、设备检修
- C、设备维护、保养 D、设备清洁卫生
- E、设备的登记

8、应避免与其它药品使用同一设备和空气净化系统的药品是【 】

- A、生化制品、普通制品
- B、放射性药品、一般药品
- C、毒性药品、外用药
- D、激素类药品
- E、激素类、抗肿瘤类化学药品

9、与药品生产洁净级别一致,设有防止交叉污染设施的地方是【 】

- A、取样室 B、称量室和备料室
- C、化验室 D、更衣室
- E、留样观察室

10、GMP规定,厂房的合理布局主要按【 】

- A、生产厂长的生产工作经验
- B、采光和照明
- C、周边环境
- D、领导意图和专家意见
- E、生产工艺流程及所要求的空气洁净级别

四、简答题：（共 40 分）

1、简述工艺流程设计的原则。（15 分）

2、简述球磨机、锤式粉碎机和气流式粉碎机的工作原理及特点。（15 分）

3、简述 GMP 的特点及实施 GMP 的三要素。（10 分）

制定人：黄 燕

审核人：刘永兵

天然药物化学 课程简介

课程名称	天然药物化学				
英译名称	Natural Products Chemistry				
课程代码	27D00214	开设学期	四		
安排学时	32	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	制药工程	教研室负责人	刘永兵	开设单位	化学化工学院
教材名称	《天然药物化学》				
教材出版信息	人民卫生出版社，2008年4月第6版，书号：ISBN7-117-05599-5/R.5600				
教材性质	<input checked="" type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30%	期末考核	70%	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘立超	男	研究生	硕士	讲师	四年
课程简介					
<p>天然药物化学是一门运用现代化学科学理论与方法研究天然药物中化学成分的一门学科，内容包括各类天然产物的化学成分(主要是生理活性成分或药效成分)的结构类型，物理化学性质、提取分离方法，以及主要类型化学成分的鉴定和生物合成途径等。其目的是探索安全高效的天然产物及衍生的新化合物。并根据已阐明结构的成分，按植物的亲缘关系在生物界探寻同类成分，以扩大药用资源，发掘新的有效成分，研究有效成分在植物体中随生长季节的变化规律，提高中药质量的方法。将对开发和创制新药，奠定基础。</p>					

天然药物化学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，制药专业

课程代码：27D00214

学时分配：32

赋予学分：3

先修课程：有机化学 分析化学

后续课程：工业药剂学 药理学 药事管理

二、课程性质与任务

天然药物化学是运用现代科学理论与技术研究天然产物中生物活性物质的一门学科，是药学专业、药剂专业、药分专业及相关专业本科学生必修的专业课程。本课程重点讲授天然产物中具有生物活性物质的化学结构、理化性质、提取分离、结构鉴定、生理活性、天然药物开发等方面的基本原理和实验技能，培养学生具有从事天然药物方面的研究、开发和生产的能力，注重对有关天然药物现代化研究的新思路新方法的介绍，注意反映国内外本学科的新成果、新技术、新发展以及相关学科新理论与新技术在本学科中的应用，充分考虑本学科的实用性、系统性和完整性，使学生能够掌握天然药物的研究所主要涉及的方方面面，能够运用所学知识处理在今后工作中所遇到的有关问题，为我国药学事业的发展输送人才。

本课程教学内容包括天然药物化学学科介绍，其发展状况，研究对象和任务及与其它学科的相关性，天然药物化学成分的研究方法；天然药物化学成分的主要类型以及它们的生源途径、类别划分状况、物理化学性质、鉴定和鉴别、波谱学特征和主要天然药物研究实例等。重点内容为生物碱、糖和苷、黄酮类化合物、萜类化合物等。

三、教学目的与要求

注意反映国内外本学科的新成果、新技术、新发展以及相关学科新理论与新技术在本学科中的应用，充分考虑本学科的实用性、系统性和完整性，使学生能够掌握天然药物的研究所主要涉及的方方面面。

四、教学内容与安排

第一章 绪论

时数：2 学时

教学内容：

天然药物化学的概念、研究内容、发展历史、发展动态，生物合成的概念、途径及研究的意义，天然药物化学成分中提取、分离及结构鉴定的基本知识。

第二章 糖和苷

时数：4 学时

教学内容：

单糖的立体化学，糖和苷的分类，糖的化学性质，苷键的裂解，糖的核磁共振性质，糖链的结构测定，糖及苷的提取分离

第三章 苯丙素类

时数：4 学时

教学内容：

苯丙酸类，香豆素类，木脂素类

第四章 醌类化合物

时数：4 学时

教学内容：

醌类化合物的结构类型，醌类化合物的理化性质，醌类化合物的提取分离，醌类化合物的结构鉴定，醌类化合物的生物活性

第五章 黄酮类化合物

时数：3 学时

教学内容：

黄酮类化合物的理化性质及显色反应，黄酮类化合物的提取与分离，黄酮类化合物的检识与结构鉴定，黄酮类化合物结构研究中应注意的问题

第六章 萜类和挥发油

时数：3 学时

教学内容：

萜类的结构类型及重要代表物，萜类化合物的理化性质，萜类化合物的提取分离，萜类化合物的检识与结构测定，挥发油

第七章 三萜及其苷类

时数：3 学时

教学内容：

三萜类化合物的生物合成，四环三萜，五环三萜的结构类型，五环三萜的理化性质

第八章 生物碱类

时数：3 学时

教学内容：

生物碱生物合成的基本原理，生物碱的分类、生源关系及其分布，生物碱的理化性质，生物碱的提取和分离，生物碱的结构鉴定与测定

第九章 甾体及其苷类

时数：3 学时

教学内容：

甾体化合物强心苷类，甾体皂苷

第十章 天然药物的开发

时数：3 学时

教学内容：

天然药物的研究开发程序，天然药物中生物活性成分的研究方法

五、教学设备和设施

多媒体教室

六、课程考核与评估

笔试，闭卷

成绩评定 平时成绩： 30%

期末考试： 70%

七、附录

教学参考文献目录

- 1、姚新生主编 《天然药物化学》 人民卫生出版社
- 2、肖崇厚主编 《中药化学》 化学工业出版社

制定人：吴 喆

审核人：刘永兵

天然药物化学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药专业的本科学生；

提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非制药专业的本科学生。

二、考核目的

检查学生是否掌握天然药物化学成分的研究方法；天然药物化学成分的主要类型以及它们的生源途径、类别划分状况、物理化学性质、鉴定和鉴别、波谱学特征和主要天然药物研究实例等；掌握化学结构与理化性质间的关系为药物的贮存、制剂、分析和药管理提供相应的理论基础；掌握重要药物在体内发生的与代谢有关的化学变化及与生物活性的关系。

三、考核形式与方法

笔试 闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

考核要求：

天然药物化学的概念、研究内容、发展历史、发展动态，生物合成的概念、途径及研究的意义，天然药物化学成分的提取、分离及结构鉴定的基本知识。

第二章 糖和苷

考核要求：

单糖的立体化学，糖和苷的分类，糖的化学性质，苷键的裂解，糖的核磁共振性质，糖链的结构测定，糖及苷的提取分离

第三章 苯丙素类

考核要求：

苯丙酸类，香豆素类，木脂素类

第四章 醌类化合物

考核要求：

醌类化合物的结构类型，醌类化合物的理化性质，醌

类化合物的提取分离，醌类化合物的结构鉴定，醌类化合物的生物活性

第五章 黄酮类化合物

考核要求：

黄酮类化合物的理化性质及显色反应，黄酮类化合物的提取与分离，黄酮类化合物的检识与结构鉴定，黄酮类化合物结构研究中应注意的问题

第六章 萜类和挥发油

考核要求：

萜类的结构类型及重要代表物，萜类化合物的理化性质，萜类化合物的提取分离，萜类化合物的检识与结构测定，挥发油

第七章 三萜及其苷类

考核要求：

三萜类化合物的生物合成，四环三萜，五环三萜的结构类型，五环三萜的理化性质

第八章 生物碱类

考核要求：

生物碱生物合成的基本原理，生物碱的分类、生源关系及其分布，生物碱的理化性质，生物碱的提取和分离，生物碱的结构鉴定与测定

第九章 甾体及其苷类

考核要求：

甾体化合物强心苷类，甾体皂苷

第十章 天然药物的开发

考核要求：

天然药物的研究开发程序，天然药物中生物活性成分的研究方法

六、样卷

一、名词解释（每个3分，共12分）

- 1、QSAR
- 2、先导化合物
- 3、CADD
- 4、前药

二、填空题（每空一分，共20分）

- 1、用于测定脂水分分配系数P值的有机相溶剂是_____。

2、根据在体内的作用方式，可把药物分为两大类，一类是_____药物，另一类是_____药物。

3、在构效关系研究中 logP 代表_____。

4、范围包括____、____、____、____和____的天然生物活性物质是先导化合物的重要来源。

5、药物进入体内到产生药效，要经历____、____和____三个重要相。

6、阿片样镇痛药是指与体内____受体结合，使疼痛减轻或消除的药物，本类多数药物有成瘾性，受国家颁布的管理。

7、贝诺酯 (Benorilate) 是由阿司匹林与对乙酰氨基酚所形成的酯，它是应用____设计而成。

8、药物具有____、____和____的基本属性。在一定意义上，这些属性是由药物的____所决定的。

9、Morphine 的化学结构是由____个环耦合而成的复杂结构。

三、简答题 (每题 7 分，共 28 分)

1、简述药物与受体的疏水作用对活性的影响。

2、药物的解离度与生物活性有什么关系?

3、为什么巴比妥 C5 次甲基上的两个氢原子必须全被取代才有疗效?

4、写出磺胺类药物通用结构式及构效关系。

四、写出下列药物的化学结构式及主要临床用途(每小题 3 分，共 12 分)

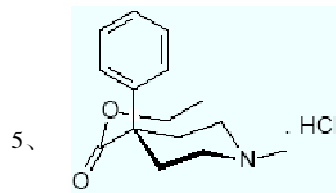
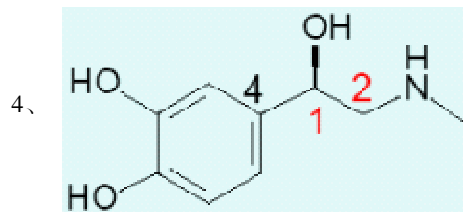
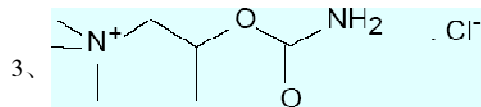
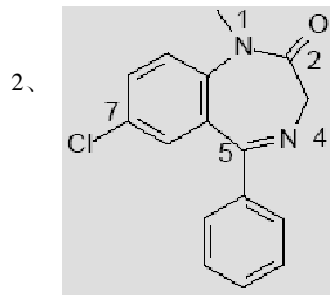
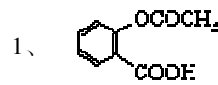
1、盐酸普鲁卡因

2、异戊巴比妥

3、异烟肼

4、硫酸阿托品

五、根据下列化学结构式写出其药物的化学名或药名 (每小题 3 分，共 15 分)



六、合成题 (13 分) 所需其它试剂自定

1、以水杨酸为原料，合成阿司匹林。(5 分)

2、从丙二酸二乙酯出发合成异戊巴比妥。(8 分)

制定人：吴 喆

审核人：刘永兵

工业微生物学 课程简介

课程名称	工业微生物学				
英译名称	Industrial microbiology				
课程代码	27D01426	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	《现代工业微生物学教程》				
教材出版信息	高教出版社，2006年1月第1版				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩	30%	期末考核	70%	
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
李先磊	男	研究生	硕士	讲师	八年
课程简介					
<p>“工业微生物学”是微生物学的一个重要分支学科，是微生物学在工业生产中的应用学。它从工业生产需要出发来研究微生物的生命及其代谢途径，以及人为控制微生物代谢的规律性。</p> <p>该学科是组成现代生物工程四大技术体系（基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程）的基础，与各技术体系的发展密切相关，成为现代生物工程的一个缩影。因此，该门课程是我校生物工程专业及其它相关专业的技术基础课，对于培养现代生物工程技术的高级专门人才至关重要</p>					

工业微生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：本科层次，制药工程专业

课程代码：27002717

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：生物化学

后续课程：发酵工程、药物化学

二、课程性质与任务

“工业微生物学”是微生物学的一个重要分支学科，是微生物学在工业生产中的应用学。它从工业生产需要出发来研究微生物的生命及其代谢途径，以及人为控制微生物代谢的规律性。

该学科是组成现代生物工程四大技术体系(基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程)的基础，与各技术体系的发展密切相关，成为现代生物工程的一个缩影。因此，该门课程是我校生物工程专业及其它相关专业的技术基础课，对于培养现代生物工程技术的高级专门人才至关重要。

三、教学目的与要求

该课程目的让学生掌握微生物的基本知识、基本概念和一些微生物的基本实验技能，掌握微生物在发酵工业、食品工业、生物技术、医学、环境等各方法的危害、控制和应用。并不断加入微生物学发现的新动向、研究微生物的新方法和新技术。为各专业的学生以后专业课的学习和毕业后的工作或进一步深造，打下牢固的微生物学基础。

四、教学内容与安排

第一章 微生物与工业微生物学 (2 课时)

第一节 微生物概述

一、微生物的发现

二、微生物的定义及成员

三、微生物的特性

四、微生物的分类、鉴定和命名

第二节 工业微生物学发展简史

一、利用微生物的自然发酵酿造传统食品

二、微生物形态与发酵生理学的开创性研究

三、微生物发酵工业的兴起与发展

四、现代工业微生物学的新进展

五、新世纪工业微生物学的发展趋势

第二章 重要的工业微生物种类 (6 课时)

第一节 单细胞原核微生物 - 细菌

一、细菌的个体形态及大小

二、细菌细胞的结构及功能

三、细菌的繁殖与群体形态

四、细菌的分类系统

五、工业上重要的细菌及其应用

第二节 原核丝状微生物 - 放线菌

一、放线菌的形态与结构

二、放线菌的生长与繁殖方式

三、放线菌的生理特性

四、放线菌与细菌和霉菌的比较

五、工业上有重要用途的主要放线菌

第三节 单细胞真核微生物 - 酵母菌

一、酵母菌的形态与大小

二、酵母菌的细胞结构

三、酵母菌的培养特征

四、酵母菌的繁殖方式

五、酵母菌的分类位置

六、工业上有重要用途的主要酵母菌

第四节 真核丝状微生物 - 霉菌

一、霉菌的形态与大小

二、霉菌的培养特征

三、霉菌细胞的结构

四、霉菌的繁殖方式

五、霉菌的分类位置

六、工业上有重要用途的主要霉菌

第五节 形成大型肉质子实体的真菌— 蕈菌

一、蕈菌的生长发育过程

二、蕈菌的繁殖方式

三、蕈菌的主要用途

第六节 大型原核微生物 - 蓝细菌

一、蓝细菌的形态特征及大小

二、蓝细菌的细胞结构及组成

三、蓝细菌的生理特性

四、蓝细菌的主要用途

第七节 原核微生物的病毒 - 噬菌体

- 一、病毒的主要特征
- 二、噬菌体的形态结构
- 三、噬菌体的生长繁殖方式
- 四、噬菌体与工业微生物发酵生产
- 五、噬菌体在基因工程中的应用

第三章 微生物的生长繁殖及其控制 (4 课时)

第一节 微生物的生长繁殖

- 一、微生物生长繁殖的测定
- 二、微生物的生长规律

第二节 微生物生长繁殖的营养

- 一、微生物的营养元素
- 二、微生物的营养类型
- 三、微生物吸收营养物质的方式
- 四、微生物的培养基质

第三节 环境条件对微生物生长繁殖的影响

- 一、物理因素对微生物的影响
- 二、化学因素对微生物的影响

第四节 微生物生长繁殖的控制

- 一、高温灭菌
- 二、化学杀菌或抑菌

第四章 工业微生物学基本实验技术 (2 课时)

时)

第一节 工业微生物的制片与显微技术

- 一、工业微生物显微标本片制作技术
- 二、常用显微镜的构造、性能及操作技术

第二节 工业微生物的纯培养技术

- 一、培养基的配制与灭菌技术
- 二、无菌操作技术
- 三、工业微生物分离与纯化技术
- 四、厌氧微生物纯培养技术
- 五、工业微生物菌种保藏技术

第三节 工业微生物的生理与发酵试验技术

- 一、微生物对碳源的利用试验
- 二、微生物对氮源的利用试验
- 三、酵母菌的酒精发酵试验
- 四、短杆菌的谷氨酸发酵试验

第四节 工业微生物的检测技术

- 一、工业微生物数量的测定
- 二、食品卫生的微生物学检测
- 三、噬菌体的检查及效价测定

第五章 微生物的代谢调节与控制 (3 课时)

第一节 微生物代谢的多样性

- 一、微生物生物氧化的类型和产能
- 二、工业微生物重要的分解代谢途径及产物

第二节 微生物初级代谢产物的代谢调节

- 一、诱导酶的产生与反馈阻遏
- 二、分解代谢产物阻遏
- 三、酶活性的反馈抑制
- 四、微生物代谢调节的特性
- 五、代谢调节的人工控制

第三节 微生物次级代谢产物的代谢调节

- 一、次级代谢产物的特征
- 二、次级代谢的主要调节机制
- 三、次级代谢产物的代谢调控实例： β -内酰胺类抗生素的发酵生产

第四节 微生物产物发酵的代谢调控

- 一、氨基酸类物质发酵的代谢调控
- 二、核苷酸类物质发酵的代谢调控
- 三、 β -内酰胺类抗生素发酵的代谢调控

第六章 微生物遗传变异与育种 (3 课时)

第一节 工业微生物菌种的筛选

- 一、微生物菌种获得的途径
- 二、工业微生物的筛选

第二节 微生物遗传学

- 一、遗传变异的物质基础
- 二、微生物的染色体分子结构
- 三、微生物基因组
- 四、染色体外遗传成份
- 五、转座遗传因子

第三节 基因突变

- 一、基因突变概述
- 二、基因突变的特点
- 三、基因突变的表型特性
- 四、基因突变机制
- 五、突变的修复

第四节 基因重组

- 一、原核生物的基因重组
- 二、真核微生物的基因重组

第五节 工业微生物育种

- 一、工业微生物的诱变育种
- 二、工业微生物代谢调节控制育种
- 三、工业微生物杂交育种
- 四、原生质体融合育种
- 五、基因工程

第七章 微生物的生态与环境保护 (2 课时)

第一节 微生物生态的基础

- 一、生态系统与生态平衡
- 二、自然界中微生物的分布
- 三、微生物在自然界物质循环中的作用
- 四、微生物生态的研究方法

第二节 微生物与环境生物之间的关系

- 一、中性共生
- 二、偏利共生
- 三、互惠共生
- 四、共生
- 五、捕食
- 六、寄生
- 七、偏害共生
- 八、竞争

第三节 具有环境保护功能的微生物菌群

- 一、好氧处理中的微生物菌群
- 二、厌氧处理中的微生物类群
- 三、降解有害有毒污染物的特殊微生物

第四节 微生物与环境保护

- 一、微生物与污水处理
- 二、微生物对污染物的降解与转化
- 三、污染环境的生物修复
- 四、微生物与环境监测

第八章 免疫学基础 (1 课时+自学)

第一节 病原微生物的传染

- 一、传染与传染病
- 二、病原微生物的致病机理
- 三、传染的结局

第二节 机体抗传染的免疫

- 一、机体对传染的非特异性免疫
- 二、机体对传染的特异性免疫

第三节 抗原和抗体

- 一、抗原
- 二、抗体
- 三、血清学反应

第四节 人工免疫

- 一、人工自动免疫
- 二、人工被动免疫

第九章 微生物与现代食品工业 (2 课时)

第一节 微生物引起食品腐败变质的条件

- 一、食品的特性

二、微生物

三、环境因素

第二节 微生物与食品的腐败变质

- 一、动物性食品的腐败变质
- 二、植物性食品的腐败变质
- 三、罐藏食品的腐败变质

第三节 食品卫生与食品检验

- 一、食品卫生
- 二、食品中微生物的检验
- 三、国际上的取样方案和卫生标准

第四节 微生物与发酵食品

- 一、传统发酵食品
- 二、现代发酵食品

第十章 微生物与现代发酵工业 (3 课时)

第一节 微生物发酵生产酒精

- 一、发酵法酒精生产的传统技术
- 二、发酵法酒精生产的新技术

第二节 微生物发酵生产有机溶剂

- 一、甘油的发酵生产
- 二、丙酮丁醇的发酵生产
- 三、2, 3-丁二醇的发酵生产
- 四、1, 3-丙二醇的发酵生产

第三节 微生物发酵生产有机酸

- 一、柠檬酸的发酵生产
- 二、衣康酸的发酵生产
- 三、苹果酸的发酵生产
- 四、乳酸的发酵生产
- 五、葡萄糖酸的发酵生产
- 六、己酸的发酵生产

第四节 微生物发酵生产氨基酸

- 一、谷氨酸的发酵生产
- 二、赖氨酸的发酵生产
- 三、苏氨酸的发酵生产
- 四、芳香族氨基酸的发酵生产

第五节 微生物发酵生产核苷酸

- 一、肌苷及肌苷酸的发酵生产
- 二、鸟苷及鸟苷酸的发酵生产

第六节 微生物发酵生产酶制剂

- 一、 α -淀粉酶的发酵生产
- 二、糖化酶的发酵生产
- 三、 β -淀粉酶的发酵生产
- 四、蛋白酶的发酵生产

五、其它酶制剂的发酵生产

六、酶制剂工业的发展趋势

第七节 微生物发酵生产单细胞蛋白

一、生产单细胞蛋白的菌种

二、各种类型单细胞蛋白的生产

三、单细胞蛋白的开发利用趋势

第十一章 微生物与现代生物制药工业 (2 课时)

第一节 微生物来源抗生素的研究与生产

一、微生物发酵法生产天然抗生素

二、半合成抗生素的酶促生产

第二节 应用微生物生产各类生物药物

一、微生物生产氨基酸类和核酸类药物

二、微生物生产维生素及辅酶类药物

三、微生物生产药用酶

四、微生物转化生产甾体类药物

五、微生物制备生物制品

第三节 新微生物药物的研究开发

一、微生物产生的酶抑制剂

二、微生物产生的免疫调节剂

三、微生物产生的受体拮抗剂

第四节 以微生物为表达系统的基因工程药物

一、基因工程药物概述

二、基因工程药物无性繁殖系的组建

三、基因工程药物的生产

五、教学设备和设施

多媒体教室、U 盘

六、课程考核与评估

开卷笔试,作业占 10%,平时占 10%,期末成绩占 80%

七、附录

教学参考文献目录

1、微生物学教程(第二版) 周德庆主编 高等教育出版社

2、微生物学 武汉、复旦大学主编高等教育出版社

3、微生物学 轻工四所院校和编 轻工出版社

4、微生物学通报 、微生物学报、生物工程进展

制定人: 李先磊

审核人: 向阳

工业微生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的制药工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的制药工程专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

开卷笔试

四、课程考核成绩构成

平时 10%，作业 10%，期末考试 80%

五、考核内容与要求

第一章 微生物与工业微生物学

微生物的发现、微生物的定义及成员、微生物的特性、微生物的分类、鉴定和命名

第二章 重要的工业微生物种类

细菌的个体形态及大小、细菌细胞的结构及功能、细菌的繁殖与群体形态、工业上重要的细菌及其应用、放线菌的形态与结构、放线菌的生长与繁殖方式、放线菌的生理特性、放线菌与细菌和霉菌的比较、工业上有重要用途的主要放线菌、酵母菌的形态与大小、酵母菌的细胞结构、酵母菌的培养特征、酵母菌的繁殖方式、霉菌的形态与大小、霉菌细胞的结构、霉菌的繁殖方式、工业上有重要用途的主要霉菌、蕈菌的繁殖方式、蕈菌的主要用途、蓝细菌的形态特征及大小、蓝细菌的细胞结构及组成、病毒的主要特征、噬菌体的形态结构、噬菌体的生长繁殖方式、噬菌体与工业微生物发酵生产、噬菌体在基因工程中的应用。

第三章 微生物的生长繁殖及其控制

微生物生长繁殖的测定、微生物的生长规律、微生物的营养元素、微生物的营养类型、微生物吸收营养物质的方式、微生物的培养基质、物理因素对微生物的影响、化学因素对微生物的影响、高温灭菌、化学杀菌或抑菌

第五章 微生物的代谢调节与控制

微生物生物氧化的类型和产能、工业微生物重要的分解代谢途径及产物、诱导酶的产生与反馈阻遏、分解代谢产物阻遏、酶活性的反馈抑制、微生物代谢调节的特性、代谢调节的人工控制、次级代谢产物的特征、次级代谢的主要调节机制、 β -内酰胺类抗生素发酵的代谢调控

第六章 微生物遗传变异与育种

工业微生物菌种的筛选、遗传变异的物质基础、微生物的染色体分子结构、微生物基因组、染色体外遗传成份、转座遗传因子、基因突变的特点、基因突变的表型特性、基因突变机制、突变的修复、原核生物的基因重组、真核微生物的基因重组、工业微生物的诱变育种、工业微生物代谢调节控制育种、原生质体融合育种

第七章 微生物的生态与环境保护

生态系统与生态平衡、自然界中微生物的分布、微生物在自然界物质循环中的作用、微生物生态的研究方法、微生物与环境生物之间的关系、好氧处理中的微生物菌群、厌氧处理中的微生物类群、降解有害有毒污染物的特殊微生物、微生物与污水处理、微生物对污染物的降解与转化、污染环境的生物修复、微生物与环境监测

第九章 微生物与现代食品工业

食品的特性、微生物、环境因素、动物性食品的腐败变质、植物性食品的腐败变质、罐藏食品的腐败变质、食品卫生、食品中微生物的检验、国际上的取样方案和卫生标准、传统发酵食品、现代发酵食品

第十一章 微生物与现代生物制药工业

微生物发酵法生产天然抗生素、半合成抗生素的酶促生产、微生物生产氨基酸类和核酸类药物、微生物生产维生素及辅酶类药物、微生物生产药用酶、微生物转化生产甾体类药物、微生物制备生物制品、微生物产生的酶抑制剂、微生物产生的免疫调节剂、微生物产生的受体拮抗剂

六、样卷

一、选择题（共 16 题，每小题 2 分，共 32 分）

- 1、普通酵母菌细胞内不含有的物质是_____（ ）
A 液泡 B 储藏颗粒
C 细胞膜 D 质粒
- 2、霉菌的细胞壁主要含有_____。（ ）
A. 肽聚糖和甘露聚糖 B. 葡聚糖和脂多糖
C. 几丁质和纤维素 D. 葡聚糖和甘露聚糖
- 3、下面方式不是 DNA 修复方式的是_____（ ）
A 光修复 B 诱导修复
C 切除修复 D 重组修复
- 4、下面关于放线菌的主要用途描述，错误的是（ ）

- A 可以用来生产青霉素
 B 可以用作食品保健
 C 可以生产多种生物酶
 D 可以提取微生物
- 5、下面那个情况可以使 F⁻ 菌株转化成为 F⁺ 菌株 ()
 A F⁻ 菌株和 F⁺ 菌株结合 B F⁻ 菌株和 Hfr 菌株结合
 C F⁻ 菌株和 F' 菌株结合 D F⁻ 菌株和 F 菌株结合
- 6、下面关于嗜热微生物的描写中错误的是()
 A 嗜热微生物膜内含有较多的多糖
 B 嗜热微生物膜内含有较多的脂肪
 C 嗜热微生物核酸具有较多的 GC 对
 D 嗜热微生物生长迅速
- 7、基因突变的特点中, 下面描述错误的是()
 A 自发性 B 对应性
 C 独立性 D 稀有性
- 8、进行高压蒸汽灭菌时, 下面那个微生物最先被杀死 ()
 A 酿酒酵母 B 芽胞杆菌
 C 发光细菌 D 嗜热菌
- 9、微生物分离纯化方法中描述错误的是__()
 A 稀释混合涂平板法容易杀死微生物
 B 涂布平板法可以弥补稀释混合涂平板法的缺点
 C 划线培养在 3 种方法中是最好的一种方法
 D 涂布平板法融于在培养基内部形成较小菌落, 不易观察
- 10、下面关于初级代谢产物的描述错误的是 ()
 A 由微生物产生, 不参与微生物的生长和繁殖
 B 各种微生物初级代谢途径基本相同
 C 能够对次级代谢产物产生影响
 D 与菌种的特异性无特定联系
- 11、下面不属于微生物分离纯化中使用的方法的是 ()
 A 透明圈法 B 变色圈法
 C 抑菌圈法 D 噬菌斑法
- 12、营养缺陷型细菌不能生存的培养基是 ()
 A 完全培养基 B 鉴别培养基
 C 基本培养基 D 补充培养基

- 13、下面不属于细菌细胞特有的结构的是 ()
 A 纺锤丝 B 拟核
 C 质粒 D 细胞壁

- 14、下面关于基因描述错误的是()
 A 基因在经典遗传学里描述为交换上的最小单位
 B 基因在分子遗传学里描述为功能的基本单位
 C 基因是结构和功能的最小单位
 D 基因是一个具有特定核苷酸序列的核酸片断

- 15、下面属于厌氧法处理污水的是()
 A 甲烷发酵 B 活性污泥法
 C 生物膜法 D 氧化塘法

- 16、抗原和抗体反映的一般规律描述错误的是 ()
 A 可逆性 B 定比性 C 阶段性 D 瞬时性

二、填空题 (共 12 空, 每空 1 分, 共 12 分)

1、COD 是指使用_____使每升废水所含有的有机物迅速降解所消耗的_____量。

2、革兰氏染色的方法是, 先用___染色, 再用___处理, 使菌体着色, 然后用

_____脱色, 最后用_____复染。

3、转座因子可以分为____、____和_____。

4、质粒按照复制方式可以分为_____和_____。

三、名词解释 (共 6 小题, 每题 3 分, 共 18 分)

- 1、基因重组
- 2、次级代谢产物
- 3、BOD
- 4、转化
- 5、原生质体融合
- 6、抗原

四、简答题 (共 4 小题, 每题 6 分, 共 24 分)

- 1、简述并解释质粒的特性。
- 2、简述乳糖操纵子模型的原理。
- 3、微生物培养基的制备有哪些步骤?
- 4、真核微生物基因重组有哪些类型, 如何完成基因重组?

五、论述题 (14 分)

比较原核微生物和真核微生物基因组的特点。

制定人: 李先磊
 审核人: 向阳

发酵工程 课程简介

课程名称	发酵工程				
英译名称	Fermentation Engineering				
课程代码	34D01016	开设学期	六		
安排学时	56	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	发酵工程原理与技术				
教材出版信息	高等教育出版社，2007年1月第1版，书号：ISBN 978-7-04-020255-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
李先磊	男	研究生	硕 士	讲 师	8
课程简介					
<p>发酵工程，是指采用现代工程技术手段，利用微生物的某些特定功能，为人类生产有用的产品，或直接把微生物应用于工业生产过程的一种新技术。发酵工程的内容包括菌种的选育、培养基的配制、灭菌、扩大培养和接种、发酵过程和产品的分离提纯等方面。</p>					

发酵工程 课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程代码: 34D01016

课程名称: 发酵工程

英文名称: Fermentation Engineering

课程类别: 专业必修课

学时分配: 56

赋予学分: 3

适应对象: 生物工程专业本科学生

考核方式: 笔试成绩占总成绩 70%, 平时成绩占 30%

先修课程: 生物化学、微生物学

后续课程:

二、课程简介

发酵工程, 是指采用现代工程技术手段, 利用微生物的某些特定功能, 为人类生产有用的产品, 或直接把微生物应用于工业生产过程的一种新技术。发酵工程的内容包括菌种的选育、培养基的配制、灭菌、扩大培养和接种、发酵过程和产品的分离提纯等方面。

三、课程性质与教学目的

《发酵工程》课程是生物工程专业的必修课。通过本课程的学习, 使学生在微生物学、生物化学、遗传学、细胞生物学等课程的基础上, 系统的掌握发酵工程的基本理论、基本知识和基本技能, 建立较深刻的微生物学观点, 形成科学的思维方式。同时要求学生能了解现代发酵工程理论和技术的新发展。

该课程目的让学生掌握发酵工程的基本知识、基本概念和一些发酵工程的基本实验技能, 掌握个类型发酵在具体的生产实际过程当中是如何的工艺过程, 并清楚如何去改进相应的工艺过程。加强微生物学和发酵工程之间的联系, 融会贯通以前学习到的知识, 学会应用到最终的实际生产当中, 为毕业后从事相关工作打下良好的基础。

四、教学内容与要求

第一章 总论

(一) 目的与要求: 了解发酵工程的基本历史, 掌握发酵工程的特点, 初步认识发酵工程代表的含义

(二) 教学内容

第一节 发酵工程的概念

第二节 发酵工程的发展史

1、传统发酵工程时代

2、当代发酵工程时代

3、现代发酵工程时代

第三节 发酵工程的特点及应用

1、发酵工程的特点

2、发酵工程的应用领域

第四节 发酵工程的内容

1、生产菌种的选育

2、发酵条件的优化及控制

3、发酵设备的设计

4、产物的分离提纯和精制

第五节 发酵生产的方式及其评价

1、固体发酵生产

2、液体发酵生产

第二章 发酵工业微生物菌种制备原理和技术

(一) 目的与要求: 掌握工业微生物的选育原则, 学会各种选育方法的基本原理和操作过程, 了解菌种保存的基本原理。

(二) 教学内容

第一节 工业上常用微生物种类

1、微生物的特点

2、工业发酵常用微生物种类

第二节 菌种的分离和筛选

1、菌种的分离

2、纯化和筛选

第三节 高产菌种选育

1、自然选育

2、人工诱变育种

3、原生质融合技术

4、基因工程育种

第四节 菌种退化和菌种保藏

1、菌种退化

2、菌种退化的防治

3、菌种保藏

第五节 微生物菌种的扩大培养

1、微生物生长现象

2、微生物生长的测定

3、工业发酵中微生物的培养方法

第三章 发酵工业原料及其处理

(一) 目的与要求: 认识发酵原料的组成, 学会并掌握发酵原料的处理方法, 重点掌握与普通微生物培养方法的区别, 学会淀粉水解糖的几种方法和水解流程, 了解并学会发酵培养基的配制方法和注意事项。

(二) 教学内容

第一节 发酵工业原料的种类和成分

1、碳源

2、氮源

3、无机盐和微量元素

4、前体物、促进剂和抑制剂

第二节 淀粉水解糖的制备

1、淀粉水解糖的方法

2、酸水解法制糖

3、酶水解法制糖

第三节 发酵培养基灭菌

1、灭菌的原理和方法

2、培养基和设备灭菌

3、培养基灭菌工艺

4、培养基和设备、管路灭菌的条件

第四章 原料及设备灭菌

(一) 目的与要求: 了解原料灭菌的基本流程、明白原料在灭菌过程中性质的变化, 清楚如何掌握灭菌条件; 掌握设备灭菌时的注意事项和灭菌过程。

(二) 教学内容

第一节 微生物的热致死时间和致死温度

第二节 培养基灭菌原理

1、微生物受热的死亡定律

2、杀灭细菌芽孢的温度和时间

3、培养基灭菌温度的选择

4、影响灭菌的因素

第三节 培养基灭菌的方法

1、湿热灭菌法的特点

2、培养基灭菌的方法

第四节 间歇灭菌

1、间歇灭菌的计算

2、间歇灭菌的操作

第五节 连续灭菌

一、连续灭菌的基本流程

二、间歇灭菌与连续灭菌的比较

第五章 空气除菌

(一) 目的与要求: 了解空气在工业发酵中的重要性, 学会空气灭菌时在方法和除菌介质上的选择, 区分不同介质对灭菌效果的影响。

(二) 教学内容

第一节 空气灭菌基本方法

1、加热灭菌

2、电除尘

3、介质过滤除菌

第二节 介质过滤除菌机理及过滤效率

1、过滤除菌机理

2、深层过滤效率

第三节 空气过滤介质和过滤器

1、过滤介质

2、空气过滤器

第四节 空气过滤除菌流程

1、空气预处理

2、压缩机前空气的预处理

3、缩机后预处理

第六章 发酵条件及过程控制

(一) 目的与要求: 掌握微生物生长和发酵的动力学过程, 学会计算动力学方程中的参数, 了解不同控制发酵的参数如何影响发酵过程, 如何进行参数的设置。

(二) 教学内容

第一节 微生物发酵的动力学

1、分批培养中微生物的生长曲线

2、微生物生长速度的动力学方程

3、微生物细胞生长与产物形成的动力学

第二节 微生物代谢调控

1、酶活性的调节

2、酶和 RNA 的合成调节

第三节 温度对发酵过程的影响及其控制

1、温度对微生物细胞的生长和发酵代谢产物的影响

2、发酵热

3、发酵过程温度的控制和最适温度的选择

第四节 pH 值对发酵过程的影响和控制

1、pH 值对发酵过程的影响

2、发酵过程中 pH 值的变化规律

3、发酵过程中 pH 值的控制

第五节 通气和搅拌

1、微生物对氧的需求

2、影响氧溶解及传递的因素

3、提高溶解氧的措施

第六节 泡沫对发酵过程的影响和控制

1、发酵过程中泡沫的产生及其对发酵过程的影响

2、发酵过程中泡沫的消除和控制

第七节 发酵过程的检查

第七章 发酵染菌及防治

(一) 目的与要求: 学会分析发酵过程中异常现象的本质, 掌握发酵的基本流程和容易染菌的环节, 明确预防措施和挽救方法。

(二) 教学内容

第一节 发酵异常现象及染菌分析

1、种子培养和发酵的异常现象

2、染菌隐患的检查

3、发酵染菌原因

4、发酵染菌的分析

第二节 染菌对发酵的影响

第三节 杂菌污染后的挽救和处理

第四节 染菌的预防措施

1、空气的净化

2、培养基和设备的灭菌

3、发酵设备的安装

4、培养物的移接

5、噬菌体染菌及其防治

第八章 提高发酵水平的途径

(一) 目的与要求: 了解发酵工艺控制的参数特点, 对微生物的代谢过程掌握清楚, 同时学会如何控制发酵过程。

(二) 教学内容

第一节 发酵的最优化控制

1、工艺控制最优化

2、设备使用合理化

3、降低能源和原料消耗

第二节 代谢调节的控制

1、增强初级代谢产物的生成

2、增强次级代谢产物的生成

3、增强酶的生物合成

第三节 发酵过程的计算机控制

第九章 发酵设备

(一) 目的与要求: 掌握各种类型发酵罐的特点, 学会在不同情况下如何选择发酵罐的种类, 学会使用不同形式的发酵罐。

(二) 教学内容:

第一节 发酵罐设计的目标和分类

1、发酵罐的设计

2、发酵设备的分类

第二节 通风式机械搅拌发酵罐

1、通气式机械搅拌发酵罐的特点

2、通气式机械搅拌发酵罐的结构组成

第三节 机械搅拌自吸式发酵罐

第四节 气升式发酵罐

第五节 高位塔式发酵罐

第六节 厌气发酵设备

第七节 发酵罐的放大

第八节 固体发酵设备

第十章 连续发酵

(一) 目的与要求: 学习连续发酵的特点、了解连续发酵动力学的特点, 学会控制连续发酵的发酵过程。

(二) 教学内容

第一节 连续发酵的特点及类型

1、连续发酵的特点

2、连续发酵的设备和类型

第二节 稳定态培养动力学

第三节 连续发酵控制

1、确定进料速度

2、防止染菌

3、防止退化

第十一章 混合发酵及其他类型发酵

(一) 目的与要求: 掌握不同发酵类型的基本特点和工艺过程的控制, 了解如何选择发酵过程。

(二) 教学内容:

第一节 混合发酵技术

第二节 生物转化

第三节 其他类型发酵

1、两步发酵

2、转移产物的发酵

3、循环使用菌体的发酵

4、通电的发酵

5、同步发酵

6、固定化增殖细胞发酵

第十六章 典型产品的发酵生产举例

(一) 目的与要求: 通过发酵实例, 举例说明发酵的情况, 从物料选择、灭菌、工艺控制和参数选择及产品处理等入手了解如何进行工业发酵。

(二) 教学内容

第一节 氨基酸发酵生产工艺

第二节 抗生素发酵生产工艺

第三节 微生物酶制剂发酵生产工艺

五、各教学环节学时分配

发酵工程教材采用李艳编写的《发酵工程原理与技术》

教学内容		各教学环节学时分配				作业 题量	备注
章节	主要内容	讲授	实验	讨论	小计		理论 课采 用 多媒 体教 学
一	导论	2			2		
二	工业发酵菌种的选育与培养	6			6	2	
三	发酵原料及培养基质配制	5		1	6	2	
四	原料及设备灭菌	4			4	2	
五	空气除菌	4			4		
六	发酵条件及过程控制	5		1	6	2	
七	发酵染菌及防治	4			4	2	
八	提高发酵水平的途径	4		1	5		

九	发酵设备	4		1	5	2
十	连续发酵	4			4	
十一	混合发酵及其他类型发酵	4			4	2
十六	典型产品的发酵实例	6			6	
合计	56	52		4	56	14

参考教材：

[1]俞俊棠,唐孝宣, 生物工艺学(上下册), 上海: 华东工学院出版社, 1991。

[2]高孔荣 主编, 发酵设备, 北京: 中国轻工业出版社。1991。

[3]吴思方 主编, 发酵工厂工艺设计概论, 北京: 中国轻工业出版社, 1995。

[4]梅乐和 等编, 生化生产工艺学, 北京: 科学出版社。1999。

[5]姚汝华 主编, 微生物工程工艺原理, 上海: 华南理工大学出版社, 1996。

[6]宋思扬, 楼士林, 生物技术概论, 北京: 科学技术出版社, 2000

制定人: 李先磊

审核人: 向阳

发酵工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时 10%，作业 10%，期末考试 80%

五、考核内容与要求

第一章 总论

发酵工程的概念；发酵工程的发展史；发酵工程的特点及应用；发酵工程的内容；发酵生产的方式及其评价。
考核重点：1、发酵的概念与涵盖范围。2、工业发酵的主要类别与目的。3、发酵的渊源与工业史。4、工业发酵过程的主要环节及其内容。

第二章 发酵工业微生物菌种制备原理与技术

生物物质产生菌的筛选；菌种的分离纯化；性能测试。
考核重点：1、菌种的来源；2、生物物质产生菌的筛选3、微生物选择性分离的原理和发展；4、自然选育和诱变育种；5、抗噬菌体菌株的选育；6、原生质体融合技术；7、DNA重组技术；8、工程菌的稳定性问题；9、定点诱变和蛋白质工程；10、菌种保藏的重要性和常用方法

第三章 发酵工业原料及其处理

工业原料的种类与成分；如何进行工业原料的选择；淀粉水解糖的制备方法；淀粉水解糖的制备过程及注意事项；发酵培养基的灭菌方法和注意事项。考核重点：淀粉水解糖的制备。

第四章 原料及设备灭菌

微生物培养基的灭菌原理--热致死时间和致死温度、影响灭菌的因素；培养基灭菌的方法

间歇灭菌时间计算和操作过程；连续灭菌的基本流程；歇灭菌与连续灭菌的比较。考核重点：连续灭菌和间歇灭菌的区别及操作过程。

第五章 无菌空气的制备

空气灭菌基本方法；介质过滤除菌机理及过滤效率；空气过滤介质和过滤器。考核重点：灭菌的意义与手段；培养基灭菌方法；分批灭菌方法与连续灭菌方法的设计；空气的灭菌。灭菌动力学计算；发酵器与补料液的灭菌；过滤器器的设计。

第六章 发酵条件的控制

温度对发酵的影响及调控；PH对发酵的影响及调控；氧对发酵的影响及调控；二氧化碳对发酵的影响及调控；泡沫对发酵的影响及调控。考核重点：发酵过程的技术原理；发酵条件的影响及其控制；泡沫对发酵的影响及其控制；发酵终点的判断与自溶的监测；

第七章 发酵染菌及防治

发酵染菌的防治方法与处理方式；

第八章 提高发酵的途径

如何增加发酵的效率，增加发酵效率的方法；优化发酵途径的方法；通气和搅拌。

第九章 发酵设备

发酵罐设计的目标和分类；通风式机械搅拌发酵罐；机械搅拌自吸式发酵罐；气升式发酵罐；高位塔式发酵罐；厌氧发酵设备；发酵罐的放大；固体发酵设备。考核重点：发酵罐的设计；通气式机械搅拌发酵罐的结构组成。

第十章 发酵工艺的举例

氨基酸发酵生产工；抗生素发酵生产工艺；微生物酶制剂发酵生产工艺。考核重点：青霉素的发酵生产；抗生素发酵生产的一般过程

六、样卷

《发酵工程》课程考试试卷

时量：120分钟 总分 100分 考试形式：闭卷

一、选择题（共10题，每小题2分，共20分）

1、下列方法不能筛选抗生素产生菌的是（ ）

- A 抑菌圈法
- B 扩散法
- C 生物自显影法
- D 划线分离法

2、下列哪种方法在菌种保藏中时间最短。（ ）

- A 沙土管保存
- B 斜面保存
- C 液体培养基
- D 冷冻保藏

3、下面那个不是属于实验室菌种扩大培养的方法（ ）

- A 卡氏罐
- B 500ml 锥形瓶

C 巴氏瓶 D 汉森罐

4、微生物的致死温度是指 ()

- A 杀死全部微生物的温度
- B 杀死微生物的极限温度
- C 杀死半数微生物的温度
- D 杀死微生物的最高温度

5、对培养基灭菌效果描述错误的是 ()

- A 灭菌温度越高,对培养基的灭菌效果越好
- B 培养基的物理状态会影响到灭菌效果
- C 微生物数量和菌龄会影响灭菌效果
- D pH 不同,灭菌效果也不同

6、空气除菌中,那一个因素是影响效果最小的 ()

- A 惯性碰撞 B 阻截
- C 布朗运动 D 重力因素

7、下列哪个不是连续培养的优点 ()

- A 提高了设备利用率,减少了时间浪费
- B 能很好的控制菌种变异
- C 便于分罐控制
- D 便于自动化控制

8、下列哪个不是影响溶解氧的因素 ()

- A 氧分压 B 溶质浓度 C pH D 温度

9.下列关于影响发酵液温度的主要原因描述错误的是 ()

- A 培养基的类型可以影响发酵温度
- B 搅拌的存在可以降低发酵温度
- C 通风可以带走部分热量
- D 菌种不同导致生物热出现一定区别

10、下面关于盐析的说明,错误的是()

- A 高浓度的蛋白质溶液可以减少盐用量同时可以减少共沉淀
- B 高浓度的蛋白质溶液可以减少盐用量但是共沉淀现象严重
- C 高盐浓度可以导致盐析

D pH 不能降低产物的活性

二、填空题 (共 12 空, 每空 1 分, 共 12 分)

1、工业上常用的微生物菌种包括_____、_____、_____、_____、_____和_____。

2、分批发酵过程中 Monod 方程式为_____。

3、发酵热包括_____、_____、_____和_____。

三、名词解释 (共 6 小题, 每题 3 分, 共 18 分)

发酵工程 杂交育种 液化

微生物热死定律 临界氧浓度 菌体生长速率

四、判断题 (共 6 小题, 每题 2 分, 共 12 分, 只需要

判断对错, 用√或×表示)

1、等电点沉淀法相对于有机溶剂法而言, 蛋白质类产物不容易变性。

2、发酵液中添加消泡油, 可以降低溶液的 pH。

3、在空气过滤中, 固定其他条件, 纤维介质的直径越小, 过滤效果越好。

4、固体发酵法相对于液体发酵而言, 产物浓度较低。

5、发酵过程后期一旦污染微生物, 则会导致整个发酵过程失败, 不能获得发酵产物。

6、溶液中溶解的二氧化碳过多, 则会导致溶解氧浓度降低。

五、简答题 (共 3 小题, 每题 8 分, 共 24 分)

1、工业生产中使用的微生物为什么会发生衰退? 菌种衰退的表现有那些方面?

2、影响氧传递系数的主要因素是什么? 简单介绍每种因素的影响方式。

3、发酵工程下游技术一般工艺过程包括那些, 简述主要采用什么方法来完成?

六、论述题 (14 分)

简述比生长速率、基质比消耗速率、产物比生成速率的区别。

制定人: 李先磊

审核人: 向阳

基因工程 课程简介

课程名称	基因工程				
英译名称	Genetic engineering				
课程代码	34D01216	开设学期	六		
安排学时	56	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	基因工程				
教材出版信息	科学出版社，2004年3月第1版，书号：ISBN 978-7-03-012925-3				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向 阳	男	博 士	博 士	教 授	23
聂东宋	男	博 士	博 士	副教授	23
课程简介					
<p>基因工程是生物技术的核心技术，是最具生命力和最引人注目的前沿学科之一。该技术的广泛应用必将对工业、农业、医疗卫生以及生命科学本身的研究和社会的发展产生深刻的影响。基因工程是获取、整理、破译、编辑和表达生物体遗传信息（基因）的一种操作平台与技术，它以细胞生物学、分子生物学和分子遗传学的基本理论体系为指导，在基因的分离克隆、基因表达调控机制的诠释、基因编码产物的产业化、生物遗传性状的改良乃至基因治疗等方面正日益显示出愈来愈高的实用价值。本课程从基因的表达调控机制入手，将DNA重组技术归纳为切、接、转、增、检五大基本操作单元，进而按照受体细胞的生物学分类，逐一展开各系统基因工程的原理和应用。重点讲述基因工程技术的策略和思路，并力求以图解的方式取代繁琐的描述，是本课程努力体现的两大特色。本课程全程采用多媒体教学手段进行。</p>					

基因工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D01216

英文名称：Genetic engineering

学时分配：56

赋予学分：3

先修课程：普通生物学、生物化学，微生物学，遗传学，细胞生物，分子生物学。

后续课程：基因工程实验、生物制药技术

二、课程性质与任务

基因工程技术是现代生物技术的核心技术，系统学习作为生物工程核心的基因工程可为众多课程的学习打下良好的基础，是生命学科的一门专业选修课。要求学生能较全面和深入理解基因工程原理，并了解生命科学研究的设计思路和基因操作技术平台的应用策略。以求为以后的学习和科研工作打下良好和扎实的理论基础。

三、教学目的与要求

(1) 掌握基因工程的基本理论和基本概念，了解基因工程实际应用。

(2) 掌握基因工程的 PCR、文库构建、各种杂交等基本技术。

(3) 掌握基因工程的常用载体及工具酶。

(4) 了解和掌握基因的表达系统与表达策略等。

(5) 了解转基因技术的基本路线、受体系统、外源基因导入动植物的方法和细胞培养技术。

(6) 了解基因治疗的基本概念、载体及重要疾病的基因治疗。

(7) 了解蛋白质工程的定点突变、定点进化等基本理论、方法与应用。

四、教学内容与安排

第一章 绪论（4 学时）

教学目的、要求：

1、掌握基因工程技术的基本概念、基本原理以及基本过程，了解基因工程的发展历史以及研究意义，主要是基因工程的诞生和成熟。

2、掌握基因的现代概念，并理解基因与基因工程之间的关系。

3、使学生明了基因工程是生物科学的最前沿的科学之一，了解基因工程的最新进展，从而引导学生对本课程产生浓厚的学习和研究兴趣。

教学内容：

第一节 基因工程的发展简史

1、什么是基因工程

2、基因工程的开端

3、基因工程的发展

第二节 基因工程的研究意义和应用

1、基因工程在工业领域的应用

2、基因工程在农业领域的应用

3、基因工程在医药领域的应用

第三节 基因工程课程与其他课程之间的关系

第四节 基因工程对人类将产生的影响

第二章 基因工程的载体和工具酶（10 学时）

教学目的、要求：

1、了解基因工程载体的基本种类，掌握基因工程载体的概念。

2、了解质粒基本特性、类型和复制类型，以及质粒的分离纯化方法和质粒载体的构建，使学生对质粒有一个全面而系统的认识，从而使学生了解和掌握质粒载体在基因工程中的重要性。

3、通过介绍经典大肠杆菌质粒载体、其他质粒载体和噬菌体载体的一般生物学特征，使学生对它们的特征有一个全面而系统的了解，从而使学生了解和掌握它们在基因工程中应用中的重要性。

4、通过介绍 λ 噬菌体、单链 DNA 噬菌体等载体和多基因同时表达的载体的一般生物学特征，使学生对它们的特征有一个全面而系统的了解，从而使学生了解和掌握它们在基因工程中应用中的重要性。

5、要求重点掌握限制性核酸内切酶的概念，产生酶活性的原因、影响酶活性的因素，Klenow 酶的基本性质及用途，T4 DNA 连接酶作用机制，以及常用工具酶的功能及其用途。从而使学生了解和掌握限制性核酸内切酶在基因工程中的应用。

教学内容：

第一节 载体

- 1、质粒载体
- 2、噬菌体载体
- 3、其他载体

第二节 工具酶

- 1、限制性内切核酸酶
- 2、DNA 聚合酶和 Klenow 大片段
- 3、DNA 连接酶
- 4、碱性磷酸酶
- 5、末端脱氧核苷酸转移酶

第三章 基因工程的常规技术 (16 学时)

教学目的:

1、了解和掌握核酸和蛋白电泳技术, 以及 Southern 杂交、Northern 杂交、菌落原位杂交和 Western 杂交技术。从而使学生了解和掌握基因工程中的常规技术。

2、了解和掌握 RT-PCR、反向 PCR、多重 PCR、实时荧光定量 PCR 的概念, 以及 PCR 的基本原理和 PCR 引物设计的一般原则。从而使学生了解各种 PCR 技术。

3、了解和掌握生物芯片、基因芯片技术、芯片实验室、原位合成法的概念。生物芯片按芯片固定的生物分子类型和点样方式的分类。基因芯片的工作原理及制备基本步骤。蛋白质组及蛋白芯片的概念及原理

4、了解和掌握基因文库的概念及构建基因文库的基本程序, 基因组文库的概念及操作步骤, cDNA 文库的概念及操作步骤, 基因组 DNA 文库与 cDNA 文库的优缺点等

5、了解和掌握酵母双杂交技术, DNA 序列分析, cDNA 文库的概念及操作步骤。

教学内容:

第一节 凝胶电泳技术

- 1、琼脂糖凝胶电泳的原理
- 2、琼脂糖凝胶电泳的影响因素

第二节 杂交技术

- 1、探针与探针标记
- 2、Southern 杂交
- 3、Northern 杂交
- 4、Western 杂交
- 5、菌落 (嗜菌斑) 原位杂交

第三节 PCR 技术

- 1、PCR 技术的基本成分
- 2、PCR 技术的原理和过程
- 3、荧光定量 PCR

第四节 生物芯片

- 1、DNA 芯片

- 2、蛋白质芯片

第五节 基因文库构建

- 1、基因组文库构建
- 2、cDNA 文库的构建

第六节 酵母双杂交系统

- 1、酵母双杂交系统的基本原理
- 2、酵母双杂交系统的应用
- 3、酵母双杂交系统存在的问题

第七节 DNA 测序

- 1、Sanger 双脱氧链终止法
- 2、Maxam-Gilbert 化学修饰法

第四章 基因在大肠杆菌、酵母的高效表达 (8 学时)

教学目的:

1、了解和掌握基因的表达系统与表达策略等, 从而将基因工程的内容提升到表达水平

2、了解和掌握表达产物的检测, 根据表达蛋白用途选择表达策略, 以及基因在大肠杆菌中的高效表达的方法。

3、了解和掌握外源蛋白质在大肠杆菌细胞中的表达部位、效率及重组大肠杆菌高密度培养; 基因在酵母中的高效表达。

教学内容:

第一节 基因的表达系统与表达策略

- 1、基因的表达系统
- 2、根据表达蛋白用途选择基因的表达策略

第二节 基因在大肠杆菌中的高效表达

1、基于 T7 噬菌体 RNA 聚合酶/启动子的大肠杆菌表达系统

- 2、蛋白质的融合表达
- 3、蛋白质的分泌型表达
- 4、蛋白质的包含体形式表达与蛋白质复性
- 5、重组大肠杆菌的高密度培养

第三节 基因在酵母中的高效表达

- 1、酵母表达系统概述
- 2、甲醇酵母表达系统
- 3、组织纤溶酶原激活剂在甲醇酵母中的表达

第五章 转基因植物 (4 学时)

教学目的:

1、了解和掌握植物转基因技术的基本路线、受体系统、外源基因导入植物的方法和植物细胞培养技术。

2、了解和掌握利用报告基因、分子生物学方法筛选与检测转基因植物及改进转基因的技术。

3、了解和掌握基因工程在农作物生产中的应用及对转基因植物的安全性作出分析和评价。

教学内容:

第一节 植物的转基因技术

- 1、植物细胞培养技术
- 2、植物转基因技术的基本路线
- 3、转基因的受体系统
- 4、外源基因导入植物的方法

第二节 转基因植物的筛选与检测

1、报告基因

2、分子生物学检测方法

第三节 改进转基因的技术

- 1、转基因植物中外源基因的沉默
- 2、提高外源基因表达水平的策略

第四节 农作物基因工程

- 1、抗虫转基因植物
- 2、抗病毒作物
- 3、抗细菌和真菌作物
- 4、抗除草剂转基因作物
- 5、抗非生物胁迫作物

第五节 生物反应器

第六节 转基因植物的安全性

- 1、标记基因的安全性
- 2、转基因植物安全性评价与争论的问题

第六章 转基因动物 (6 学时)

教学目的:

1、了解和掌握显微注射法、逆转录病毒法、胚胎干细胞法、精子载体法、体细胞核移植法和受体介导法等动物转基因技术及提高转基因效率的策略。

2、了解和掌握转基因动物在基因功能研究、动物育种、医药科学研究中的应用。

3、了解转基因动物研究存在的问题及展望

教学内容:

第一节 动物转基因技术

- 1、显微注射法
- 2、逆转录病毒法
- 3、胚胎干细胞法
- 4、精子载体法
- 5、体细胞核移植法
- 6、受体介导法

第二节 提高转基因效率的策略

第三节 转基因动物的应用

1、转基因动物在基因功能等生命科学基础研究中的应用

2、转基因技术在动物育种中的应用

3、转基因动物在医药科学研究中的应用

第四节 转基因动物研究存在的问题及展望

第七章 基因治疗 (4 学时)

教学目的:

1、掌握和了解基因治疗的概念与发展。

2、了解和掌握基因治疗的载体及重要疾病的基因治疗。

教学内容:

第一节 基因治疗的概念与发展

- 1、基因治疗的概念与策略
- 2、基因治疗的基本程序
- 3、基因治疗的现状与展望

第二节 基因治疗的载体

- 1、病毒载体
- 2、非病毒载体
- 3、载体与基因治疗中的靶向性问题

第三节 重要疾病的基因治疗

- 1、遗传病的基因治疗
- 2、肿瘤的基因治疗
- 3、病毒病的基因治疗

第八章 蛋白质工程 (4 学时)

教学目的:

1、了解和掌握蛋白质工程的理论基础、诞生和发展。
2、掌握蛋白质工程的定点突变、定点进化等理论与方法。

3、了解和掌握蛋白质工程的应用。

教学内容:

第一节 蛋白质工程的理论基础、诞生和发展

- 1、蛋白质工程的理论基础
- 2、蛋白质结构测定与结构预测
- 3、蛋白质工程的诞生与发展

第二节 蛋白质工程的关键技术

- 1、定点突变
- 2、定点进化
- 3、其它技术

第三节 蛋白质工程的应用及实例

- 1、定点突变与蛋白质药物工程:胰岛素
- 2、定点突变、定向进化与工业用酶:枯草杆菌蛋白酶等

3、结构域的拼接与金属硫蛋白工程

4、抗体工程

《基因工程》，李立家 肖庚富 编著，2003，科学出版社

章	节	学时
第一章 基因工程概述	第一节 基因工程的发展简史	2.0 1.0
	第二节 基因工程的研究意义和应用	0.5 0.5
	第三节 基因工程课程与其他课程之间的关系	
	第四节 基因工程对人类将产生的影响	
第二章 基因工程的载体和工具酶	第一节 载体	6.0
	第二节 工具酶	4.0
第三章 基因工程的常规技术	第一节 凝胶电泳技术	2.0
	第二节 杂交技术	4.0
	第三节 PCR 技术	2.0
	第四节 生物芯片	2.0
	第五节 基因文库构建	2.0
	第六节 酵母双杂交系统	2.0
	第七节 DNA 测序	2.0
第四章 基因在大肠杆菌、酵母的高效表达	第一节 基因的表达系统与表达策略	1.0 5.0
	第二节 基因在大肠杆菌中的高效表达	2.0
	第三节 基因在酵母中的高效表达	
第五章 转基因植物	第一节 植物的转基因技术	1.0
	第二节 转基因植物的筛选与检测	0.5 0.5
	第三节 改进转基因的技术	1.0
	第四节 农作物基因工程	0.5
	第五节 生物反应器	0.5
	第六节 转基因植物的安全性	
第六章 转基因	第一节 动物转基因技术	3.5

动物	第二节 提高转基因效率的策略	0.5 1.5
	第三节 转基因动物的应用	0.5
	第四节 转基因动物研究存在的问题及展望	
第七章 基因治疗	第一节 治疗的概念与发展	1.0
	第二节 治疗的载体	1.0
	第三节 疾病的基因治疗	2.0
第八章 蛋白质工程	第一节 蛋白质理论基础、诞生和发展	1.0 1.0
	第二节 蛋白质工程的关键技术	2.0
	第三节 蛋白质工程的应用及实例	
总学时		56

推荐教材：《基因工程》（第一版），李立家、肖庚富编著，2003，科学出版社

参考资料：

- 1、《基因工程》，楼士林、杨盛昌、龙敏南、章军编著，2002年，科学出版社
- 2、《分子克隆实验指南》(III)，美国冷泉港，2002年，科学出版社
- 3、《基因工程原理》，吴乃虎编著，1998，第二版，科学出版社
- 4、《基因工程学原理》，马建岗主编，2001年，西安交通大学出版社
- 5、《简明基因工程原理》，贺淹才编著，1999年，科学出版社
- 6、《基因工程》，孙明主编，2006年，高等教育出版社
- 7、《转基因生物安全》，曾北危编著，2004年，化学工业出版社
- 8、《基因治疗的原理与实践》，杜宝恒主编，2000年，天津科学技术出版社
- 9、《基因工程原理》，徐晋麟、陈淳、徐沁编著，2007年，科学出版社

修订人：向阳
审核人：聂东宋

基因工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的生物工程的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

笔试，闭卷

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

第一节 基因工程的发展简史

- 1、什么是基因工程
- 2、基因工程的开端
- 3、基因工程的发展

第二节 基因工程的研究意义和应用

- 1.基因工程在工业领域的应用
- 2.基因工程在农业领域的应用
- 3.基因工程在医药领域的应用

第三节 基因工程课程与其他课程之间的关系

第三节 基因工程对人类将产生的影响

第二章 基因工程的载体和工具酶

第一节 载体

- 1、质粒载体
- 2、噬菌体载体
- 3、其他载体

第二节 工具酶

- 1、限制性内切核酸酶
- 2、DNA 聚合酶和 Klenow 大片段
- 3、DNA 连接酶
- 4、碱性磷酸酶

5、末端脱氧核苷酸转移酶

第三章 基因工程的常规技术

第一节 凝胶电泳技术

1. 琼脂糖凝胶电泳的原理
2. 琼脂糖凝胶电泳的影响因素

第二节 杂交技术

- 1、探针与探针标记
- 2、Southern 杂交
- 3、Northern 杂交
- 4、Western 杂交
- 5、菌落（嗜菌斑）原位杂交

第三节 PCR 技术

- 1、PCR 技术的基本成分
- 2、PCR 技术的原理和过程
- 3、荧光定量 PCR

第四节 生物芯片

- 1、DNA 芯片
- 2、蛋白质芯片

第五节 基因文库构建

- 1、基因组文库构建
- 2、cDNA 文库的构建

第六节 酵母双杂交系统

- 1、酵母双杂交系统的基本原理
- 2、酵母双杂交系统的应用
- 3、酵母双杂交系统存在的问题

第七节 DNA 测序

- 1、Sanger 双脱氧链终止法
- 2、Maxam-Gilbert 化学修饰法

第四章 基因在大肠杆菌、酵母的高效表达

第一节 基因的表达系统与表达策略

- 1、基因的表达系统
- 2、根据表达蛋白用途选择基因的表达策略

第二节 基因在大肠杆菌中的高效表达

- 1、基于 T7 噬菌体 RNA 聚合酶/启动子的大肠杆菌表达系统
- 2、蛋白质的融合表达
- 3、蛋白质的分泌型表达

4、蛋白质的包含体形式表达与蛋白质复性

5、重组大肠杆菌的高密度培养

第三节 基因在酵母中的高效表达

1、酵母表达系统概述

2、甲醇酵母表达系统

3、组织纤溶酶原激活剂在甲醇酵母中的表达

第五章 转基因植物

第一节 植物的转基因技术

1、植物细胞培养技术

2、植物转基因技术的基本路线

3、转基因的受体系统

4、外源基因导入植物的方法

第二节 转基因植物的筛选与检测

1、报告基因

2、分子生物学检测方法

第三节 改进转基因的技术

1、转基因植物中外源基因的沉默

2、提高外源基因表达水平的策略

第四节 农作物基因工程

1、抗虫转基因植物

2、抗病毒作物

3、抗细菌和真菌作物

4、抗除草剂转基因作物

5、抗非生物胁迫作物

第五节 生物反应器

第六节 转基因植物的安全性

1、标记基因的安全性

2、转基因植物安全性评价与争论的问题

第六章 转基因动物

第一节 动物转基因技术

1. 显微注射法

2. 逆转录病毒法

3. 胚胎干细胞法

4. 精子载体法

5. 体细胞核移植法

6. 受体介导法

第二节 提高转基因效率的策略

第三节 转基因动物的应用

1. 转基因动物在基因功能等生命科学基础研究中的

应用

2. 转基因技术在动物育种中的应用

3. 转基因动物在医药科学研究中的应用

第四节 转基因动物研究存在的问题及展望

第七章 基因治疗

第一节 基因治疗的概念与发展

1、基因治疗的概念与策略

2、基因治疗的基本程序

3、基因治疗的现状与展望

第二节 基因治疗的载体

1、病毒载体

2、非病毒载体

3、载体与基因治疗中的靶向性问题

第三节 重要疾病的基因治疗

1、遗传病的基因治疗

2、肿瘤的基因治疗

3、病毒病的基因治疗

第八章 蛋白质工程

第一节 蛋白质工程的理论基础、诞生和发展

1、蛋白质工程的理论基础

2、蛋白质结构测定与结构预测

3、蛋白质工程的诞生与发展

第二节 蛋白质工程的关键技术

1、定点突变

2、定点进化

3、其它技术

第三节 蛋白质工程的应用及实例

1、定点突变与蛋白质药物工程：胰岛素

2、定点突变、定向进化与工业用酶：枯草杆菌蛋白酶等

3、结构域的拼接与金属硫蛋白工程

4、抗体工程

六、样卷

《基因工程》期考试题

一、名词解释（每题4分，共20分）

1. 基因工程中用到的限制性核酸内切酶、连接酶、碱性磷酸酶等作为工具对DNA进行切割和拼接，一般将基因工程有关的酶统称为基因工程工具酶。如，EcoRI、T4连接酶等。

2. 抗原通常是由多个抗原决定簇组成的，由一种抗原决定簇刺激机体，由一个B淋巴细胞接受该抗原刺激所产生的抗体称之为单克隆抗体。

3. 凡具有抗原性接种于机体可产生特异自动免疫力，达到预防、治疗相应疾病等目的的物质，总称为疫苗。或人工主动免疫的接种物总称为疫苗。如，甲流疫苗。

4. 定点突变是指通过聚合酶链式反应 (PCR) 等方法向目的 DNA 片段(可以是基因组,也可以是质粒)中引入所需变化(通常是表征有利方向的变化),包括碱基的添加、删除、点突变等。定点突变能迅速、高效的提高 DNA 所表达的目的蛋白的性状及表征,是基因研究工作中一种非常有效的手段。

5. 转基因动物是指用实验导入的方法将外源基因稳定整合在染色体并能稳定表达和遗传的一类动物。如转基因“超级鼠”。

二、填空题(每空 1 分,共 20 分)

- 1、断裂;外显子;内含子
- 2、基因工程
- 3、碱性磷酸酶;5'端的磷酸基团
- 4、基因克隆;基因表达
- 5、DNA
- 6、基因治疗
- 7、复制区;选择标记;(多)克隆位点
- 8、无性繁殖或扩增
- 9、Southern
- 10、(1)5'-3'合成酶的活性;(2)3'-5'外切核酸酶
- 11、反义;RNA 干扰或基因敲除
- 12、T

三、选择题(每题 2 分,共 20 分)

1. b; 2. a; 3. a; 4. a; 5. d;
6. b; 7. a; 8. a,b,d; 9. b; 10. a

四、简答题(每题 5 分,共 20 分)

1、答:定向进化的原理

在待进化基因的 PCR 扩增反应中,利用 Taq DNA 多聚酶不具有 3' → 5' 校对功能的性质,配合适当条件,以很低的比率向目的基因中随机引入突变,构建突变库,凭借定向的选择方法,选出所需性质的优化蛋白质,从而排除其他突变体。

2、答:简述蓝白筛选的基本原理

pUC18 等载体携带细菌 lac 操纵子中的 lacZ 基因编码 β-半乳糖苷酶 N 端肽 146 个氨基酸的段落,当培养基中含有诱导物 IPTG 和 Xgal 时, lacZ 基因被诱导表达产生的 β-半乳糖苷酶 N 端肽与宿主菌表达的 C 端肽互补而具有 β-半乳糖苷酶活性,半乳糖苷酶水解 Xgal 而使菌落呈现蓝色。

在 lacZ 中间又插入了一段人工设计合成的 DNA 序列,其中密集多个常用的限制性核酸内切酶的位点,使外来的基因和序列能很方便地被插入此位置,当外来序列插入后

则破坏了 lacZ 编码的半乳糖苷酶活性,生长的菌落就呈白色,这种颜色标志的变化就很容易区分和挑选含有和不含有插入序列或基因的转化菌落。

3、答:PCR 的基本步骤

(1)模板 DNA 的变性:模板 DNA 经加热至 93℃左右一定时间后,使模板 DNA 双链或经 PCR 扩增形成的双链 DNA 解离,使之成为单链,以便它与引物结合,为下轮反应作准备;

(2)模板 DNA 与引物的退火(复性):模板 DNA 经加热变性成单链后,温度降至 55℃左右,引物与模板 DNA 单链的互补序列配对结合;

(3)引物的延伸:DNA 模板—引物结合物在 TaqDNA 聚合酶的作用下,以 dNTP 为反应原料,靶序列为模板,按碱基配对与半保留复制原理,合成一条新的与模板 DNA 链。每完成一个循环需 2~4 分钟,2~3 小时就能将待扩目的基因扩增放大几百万倍。

4、答:引物设计的基本原则

(1)引物与模板的序列要紧密互补。

(2)引物与引物之间避免形成稳定的二聚体或发夹结构。

(3)引物不能在模板的非目的位点引发 DNA 聚合反应(即非特异性)。

五、问答题:(每题 10 分,共 20 分)

1. 答:基因工程在工业领域中的应用

(1)环保工业。DNA 重组得到石油、农药、工业污染物降解等质粒,用于石油提炼、金属冶炼、污水处理等。

(2)酶制剂工业。利用基因工程技术生产酶,如蛋白酶、淀粉酶等。提高酶的产量,如基因工程技术使 DNA 连接酶产量提高了 500 倍。耐热、耐压、耐盐酶的研制,如利用基因工程技术生产初耐热的 α-淀粉酶。

(3)食品工业。转基因植物,改良作物品质,如降低豆油中的软脂酸成分从而降低冠心病的发病率。利用基因工程菌生产柠檬酸、乳酸、苹果酸等。利用基因工程菌生产高产生谷氨酸等。

(4)化学与能源工业。石油开采,如降低石油粘度,提高深层石油石油流出量。将淀粉转化为乙醇,如将马铃薯、玉米,大米转化为乙醇。将纤维素转化为乙醇(研究阶段)。

2. 答:基因工程研究的基本步骤

(1)从生物有机体基因组中,分离带有目的基因 DNA 片段。

(2)将带有目的基因的外源 DNA 片段连接到能够自我复制的并具有选择标记的载体分子上,形成重组 DNA 分子。

(3)将重组 DNA 分子转移到适当的受体细胞并与之一起增殖。

(4)从大量的细胞繁殖群体中,筛选出获得了重组 DNA 分子的受体细胞,并筛选出已经得到扩增的目的基因。

(5)将目的基因克隆到表达载体上,导入寄主细胞,使之在新的遗传背景下实现功能表达,研究核酸序列与蛋白质功能之间的关系。

制定人: 向 阳

审核人: 聂东宋

免疫学 课程简介

课程名称	免疫学				
英译名称	Immunology				
课程代码	34D00726	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	免疫学导论				
教材出版信息	高等教育出版社、斯普林格出版社,1999年7月第1版,书号:ISBN 7-04-006954-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
吕点点	女	研究生	硕 士	讲 师	5
潘 阳	女	研究生	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>免疫学是研究免疫器官、免疫细胞和免疫分子的结构及其免疫生物学功能的科学，是一门理论性和应用性很强的学科，已广泛应用到各个领域，是生命科学的一个重要组成部分。学生通过对免疫学课程的学习，掌握免疫系统（免疫器官、免疫细胞、免疫分子）的结构、功能，特别是免疫应答及其调节规律。</p>					

免疫学课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程代码: 34D00726

课程名称: 免疫学

英文名称: Immunology

课程类别: 专业限选课

学时分配: 32

赋予学分: 2

适应对象: 生物工程专业本科学生

考核方式: 考查成绩占 70%, 平时成绩占 30%

先修课程: 生物化学、微生物学

二、课程简介

免疫学是研究免疫器官、免疫细胞和免疫分子的结构及其免疫生物学功能的科学, 是一门理论性和应用性很强的学科, 已广泛应用到各个领域, 是生命科学的一个重要组成部分。学生通过对免疫学课程的学习, 掌握免疫系统(免疫器官、免疫细胞、免疫分子)的结构、功能, 特别是免疫应答及其调节规律。

三、课程性质及要求

- 1、掌握免疫的现代概念;
- 2、掌握免疫应答的特点和免疫系统的生理功能;
- 3、了解免疫学发展简史及其在生物学中的地位。

四、教学内容与安排

第一章 免疫学概论

(一) 目的与要求:

- 1、掌握免疫的现代概念;
- 2、掌握免疫应答的特点和免疫系统的生理功能;
- 3、了解免疫学发展简史及其在生物学中的地位。

(二) 教学内容:

- 1、免疫的基本概念;
- 2、免疫应答的特点及免疫系统的生理功能;
- 3、免疫学发展简史;
- 4、免疫学研究的现状和发展趋向;
- 5、免疫学在生物科学中的地位。

第二章 非特异性免疫系统

(一) 目的与要求:

- 1、熟悉非特异性免疫在抗感染免疫中作用;

2、熟悉非特异性免疫的构成及影响非特异免疫的因素;

3、熟悉常用的免疫增强剂和免疫抑制剂种类作用机制。

(二) 教学内容:

- 1、非特异性免疫的概念及构成: 屏障结构, 吞噬细胞, NK 细胞及正常体液和组织中的抗微生物物质;
- 2、非特异免疫在抗感染免疫中的地位作用;
- 3、影响非特异免疫的因素;
- 4、免疫增强剂和免疫抑制剂概念、分类、作用。

第三章 补体系统

(一) 目的与要求:

- 1、掌握补体的定义、基本特征和基本组成;
- 2、掌握补体的生物学功能;
- 3、掌握补体系统活化的特点及两条途径的异同点;
- 4、熟悉补体系统的调节方式和意义;
- 5、了解补体系统受体和膜结合蛋白的主要生物学意义。

(二) 教学内容:

- 1、补体系统的定义、基本特征和组成;
- 2、补体活化的传统途径及替代途径;
- 3、补体活化的调节方式及意义;
- 4、补体受体和膜结合蛋白的组成及主要生物学意义;
- 5、补体的生物学功能。

第四章 免疫系统

(一) 目的与要求:

- 1、掌握免疫系统的组成及 T 细胞、B 细胞在免疫器官中的发育、分化、成熟过程;
- 2、掌握 T 细胞的主要表面标志及其亚群的功能;
- 3、掌握 B 细胞的主要表面标志及其亚群的功能;
- 4、熟悉 APC 细胞的类型、特点及其功能;
- 5、了解 NK 细胞、单核-吞噬细胞及中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、肥大细胞和血小板的主要免疫功能。

(二) 教学内容:

- 1、初级淋巴器官骨髓与胸腺: 淋巴细胞发育的场所;

2、次级淋巴器官脾脏与淋巴结：淋巴细胞致敏、效应及产生记忆的场所；

3、三级淋巴组织：免疫效应部位及其特殊的细胞（B-1细胞和 gd+T 细胞）；

4、淋巴细胞再循环途径及意义；

5、T 细胞表面标志、亚群及其功能；

6、B 细胞表面标志、亚群及其功能；

7、单核-巨噬细胞表面标志及其功能；

8、APC 的类型及其功能；

9、其他免疫细胞的特点及主要功能；

第五章 抗原、超抗原和有丝分裂原

（一）目的与要求：

1、掌握抗原的概念（广义和狭义），半抗原、免疫原抗原决定簇的定义；

2、掌握决定抗原免疫原性的主要因素；

3、熟悉 T 细胞抗原决定簇和 B 细胞抗原决定簇以及与 TD 抗原的关系；

4、熟悉交叉反应和嗜异性抗原及其在临床的意义；

5、熟悉常用的有丝分裂原、弗氏佐剂作用机制；

6、了解抗原-抗体结合的分子间吸引力、亲和性和亲和性概念、抗原的分类；

7、了解超抗原的概念及其分类。

（二）教学内容：

1、抗原的概念；

2、抗原分子免疫原性、免疫反应性和特异性的基础；

3、抗原与抗体结合的特性；

4、抗原的分类；

5、超抗原的概念及常用的有丝分裂原；

6、有丝分裂原的概念及常用的有丝分裂原；

7、佐剂的概念、种类；

8、弗氏佐剂的组成及其作用机制。

第六章 免疫球蛋白

（一）目的与要求：

1、掌握免疫球蛋白与抗体的基本概念；

2、掌握免疫球蛋白的基本结构、功能区及酶解片段；

3、掌握免疫球蛋白的主要生物学功能；

4、熟悉各类免疫球蛋白的理化特性；

5、熟悉免疫蛋白的分类与分型；

6、了解免疫球蛋白的超变区结构和抗体多样性；

7、了解免疫球蛋白超家族的概念。

（二）教学内容：

1、免疫球蛋白研究简史，免疫球蛋白与抗体的概念；

2、免疫球蛋白基本结构、酶解片段及功能区；

3、免疫球蛋白的分类和血清型；

4、免疫球蛋白的生物学功能；

5、免疫球蛋白的多样性基础；

6、免疫球蛋白超家族。

第七章 主要组织相容性复合体

（一）目的与要求：

1、掌握主要组织相容性复合体（MHC）的概念及其主要组织相容性抗原系统的关系；

2、掌握人类主要组织相容性抗原系统基因座位的名称及 HLA I 和 II 类抗原的分布、与功能结构；

3、熟悉调节 HLA 表达的诸因素；

4、了解小鼠 H-2 系统的基因座位名称。

（二）教学内容：

1、小鼠 H-2 复合体及其编码产物；

2、HLA 基因的组合；

3、HLA I 类和 II 类抗原的生物特性；

4、HLA 抗原表达的调控；

5、HLA 遗传特点及分型技术。

第八章 免疫细胞膜分子和细胞因子

（一）目的与要求：

1、掌握 CD 抗原、协同刺激分子、细胞粘附分子；

2、掌握与 T 细胞、B 细胞识别、活化有关的 CD 抗原；

3、熟悉细胞粘附分子的分类和共性；

4、熟悉 T 细胞、B 细胞膜受体的异同点；

5、熟悉 TCR 分型、结构以及两种类型 T 细胞的异同点；

6、了解抗原识别活化基因的结构特点及其分布；

7、了解 TCRgd、T 细胞识别抗原的特点。

（二）教学内容：

1、白细胞分化抗原的定义；

2、抗白细胞分化抗原的单克隆抗体系统；

3、T 细胞、B 细胞识别、活化有关的分化抗原；

4、细胞粘附分子的分类与共性；

5、T 细胞、B 细胞膜受体；

6、TCR 的类型特征。

第九章 免疫应答

（一）目的与要求：

1、掌握免疫应答的概念、类型和规律；

2、掌握 T 细胞、B 细胞对抗原的识别、活化、增殖和效应过程；

3、掌握 TI 抗原 TD 抗原免疫应答的不同特点以及初次与再次免疫应答的区别；

4、熟悉外源性和内源性抗原呈递的过程以及初次与再次免疫应答的区别；

5、熟悉 T 细胞介导免疫应答的特点、Tc 细胞杀靶细胞的机制；

6、熟悉细胞因子在 T 细胞、B 细胞活化、增殖和分化中的作用；

7、了解在淋巴结不同部位的 APC，其抗原呈递功能是不同的；

8、了解细胞活化的第二信使、凋亡机制、载体效应和抗体应答规律在生物医学上应用。

(二) 教学内容：

1、免疫应答的概念、组成、场所及分类；

2、免疫应答的三阶段；

3、B 细胞介导的体液免疫应答；

4、T 细胞介导的细胞免疫应答。

第十章 免疫耐受

(一) 目的与要求：

1、掌握免疫耐受性的概念；

2、掌握 T 细胞、B 细胞耐受的异同点；

3、熟悉免疫耐受形成的机制；

4、熟悉影响免疫耐受形成的因素和意义；

5、了解耐受维持和终止以及耐受的生物学意义。

(二) 教学内容：

1、免疫耐受性的概念；

2、影响免疫耐受性的细胞学因素；

3、免疫耐受性的细胞基础；

4、免疫耐受的维持和终止；

5、免疫耐受形机制（中枢耐受、外周耐受、抑制细胞作用及独特型网络的作用）；

6、免疫耐受的生物学意义。

第十一章 免疫应答的调节

(一) 目的与要求：

1、掌握抗原、抗体和免疫复合物对免疫应答的调节作用；

2、掌握 APC、淋巴细胞对免疫应答的调节作用；

3、熟悉独特型网络在免疫应答的调节作用；

4、熟悉免疫应答的基因调控；

5、了解神经—内分泌系统的相互作用。

(二) 教学内容：

1、抗原对免疫应答的调节作用；

2、APC 对免疫应答的调节作用；

3、抗体对免疫应答的调节作用；

4、淋巴细胞对免疫应答的调节作用；

5、独特型网络免疫应答的调节作用；

6、神经—内分泌系统对免疫应答的调节作用；

7、免疫应答的基因调控。

第十二章 抗感染免疫

(一) 目的与要求：

1、熟悉非特异性免疫在抗感染免疫中作用；

2、熟悉特异性免疫在抗感染免疫中的作用；

3、了解非特异性免疫和特异性免疫在各类细菌、病毒感染中的作用。

(二) 教学内容：

1、在抗感染免疫中非特异性免疫的作用：屏障结构、吞噬细胞、NK 细胞及正常体液和组织中的抗微生物物质；

2、在抗感染免疫中特异性免疫作用：体液免疫和细胞免疫；

3、抗细菌感染免疫的特征；

4、抗病毒感染免疫的特征。

第十三章 变态反应

(一) 目的与要求：

1、掌握变态反应的概念、特点；

2、掌握各型变态反应的特点及发生机制；

3、熟悉 I 型变态反应的防治原则；

4、了解各型变态反应常见的临床疾病；

(二) 教学内容：

1、变态反应的概念、特点及分型；

2、I 型变态反应的特点、发生机制及常见疾病；

3、II 型变态反应的特点、发生机制及常见疾病及防治原则；

4、III 型变态反应的特点、发生机制及常见疾病；

5、IV 型变态反应的特点、发生机制及常见疾病。

第十四章 自身免疫与自身免疫病、免疫缺陷性疾病、移植免疫及肿瘤免疫

(一) 目的与要求：

1、掌握自身免疫与自身免疫病的概念；

2、掌握自身免疫病的特征、分类以及具有诊断意义的自身抗体；

3、掌握免疫缺陷病的概念和 T 细胞、B 细胞缺陷的主要特征；

4、了解免疫增生病的概念；

5、掌握移植排斥反应的过程和机制；

- 6、了解组织器官移植的种类和命名；
- 7、掌握肿瘤抗原的分类及常见肿瘤抗原的特点。

(二) 教学内容:

- 1、自身免疫与自身免疫的概念；
- 2、自身免疫病的基本特征和分类；
- 3、免疫缺陷病的概念，主要临床表现及分类；
- 4、临床特征及防治原则；
- 5、淋巴细胞恶性增生性疾病的病因和分类；
- 6、移植免疫的概论及组织器官移植的种类；
- 7、肿瘤发生的可能原因；
- 8、肿瘤抗原（正常细胞基因编码的肿瘤抗原、突变细胞基因编码的肿瘤抗原及病毒基因编码的肿瘤抗原）。

细胞基因编码的肿瘤抗原及病毒基因编码的肿瘤抗原）。

第十五章 免疫学检测方法及其原理

(一) 目的与要求:

- 1、掌握体外抗原—抗体反应的特点；
- 2、掌握抗原—抗体反应的基本类型及其特点；
- 3、熟悉琼脂扩散试验的种类和特征；
- 4、熟悉免疫标记技术的种类及其原理；
- 5、熟悉 T 细胞，B 细胞数量和主要功能检测的类型；
- 6、了解影响抗原—抗体反应的因素；
- 7、了解凝集反应的种类和细胞因子检测方法；
- 8、了解免疫技术在诊断疾病中的意义。

(二) 教学内容:

- 1、抗原—抗体反应的特点，影响因素及基本类型；
 - 2、常用的抗原—抗体反应，凝集试验，免疫比浊技术，补体定量试验及免疫标记技术（荧光、酶和放射标记）；
- 免疫学教材采用于善谦编写的《免疫学导论》

教学内容		各教学环节学时分配				作业题量	备注
		讲授	实验	讨论	小计		
章节	主要内容						理论课
一	免疫学概论	1			1		

二	非特异性免疫系统	2			2	2	采用多媒体教学
三	补体系统	2			2		
四	免疫系统	4			4	2	
五	抗原、超抗原和有丝分裂原	4			4		
六	免疫球蛋白	4			4	2	
七	主要组织相容性复合体	4			4	2	
八	免疫细胞膜分子和细胞因子	2			2		
九	免疫应答	2			2	2	
十	免疫耐受	2			2		
十一	抗感染免疫（自学）	0			0		
十二	变态反应	2			2		
十三	自身免疫与自身免疫病等	2			2		
十四	免疫学检测方法及其原理	1			1		
合计	32	32			32	10	

主要参考书:

- 1、现代细胞与分子免疫学 科学出版社 林学颜主编 1999 年
- 2、临床医学免疫学丛书 科学出版社 裘法祖 1998 年
- 3、临床免疫学技术 上海科学出版社 余 涸谢少文主编
- 4、医学免疫学 人民卫生出版社 郑武飞主编（1 版、2 版）
- 5、现代医学免疫学 上海医科大学出版社 余传霖主编 1998 年

修订人：吕点点

审核人：向阳 聂东宋，刘宇，李先磊

免疫学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

开卷笔试、论文考查

四、课程考核成绩构成

平时 30%，期末考试 70%

五、考核内容与要求

第一章 免疫学概论

免疫的基本概念、免疫应答的特点及免疫系统的生理功能、免疫学发展简史、免疫学研究的现状和发展趋向、免疫学在生物科学中的地位。

第二章 非特异性免疫系统

非特异性免疫的概念及构成、屏障结构，吞噬细胞，NK 细胞及正常体液和组织中的抗微生物物质、非特异免疫在抗感染免疫中的地位作用、影响非特异免疫的因素、免疫增强剂和免疫抑制剂概念、分类、作用

第三章 补体系统

补体系统的定义、基本特征和组成、补体活化的传统途径及替代途径、补体活化的调节方式及意义、补体受体和膜结合蛋白的组成及主要生物学意义、补体的生物学功能

第四章 免疫系统

初级淋巴器官骨髓与胸腺、淋巴细胞发育的场所、次级淋巴器官脾脏与淋巴结：淋巴细胞致敏、效应及产生记忆的场所、三级淋巴组织：免疫效应部位及其特殊的细胞（B-1 细胞和 gd+T 细胞）、淋巴细胞再循环途径及意义、T 细胞表面标志、亚群及其功能、B 细胞表面标志、亚群及其功能、单核-巨噬细胞表面标志及其功能、APC 的类型及其功能、其他免疫细胞的特点及主要功能

第五章 抗原、超抗原和有丝分裂原

抗原的概念、抗原分子免疫原性、免疫反应性和特异性的基础、抗原与抗体结合的特性、抗原的分类、超抗原的概念及常用的有丝分裂原、有丝分裂原的概念及常用的

有丝分裂原、佐剂的概念、种类、弗氏佐剂的组成及其作用机制

第六章 免疫球蛋白

免疫球蛋白研究简史，免疫球蛋白与抗体的概念、免疫球蛋白基本结构、酶解片段及功能区、免疫球蛋白的分类和血清型、免疫球蛋白的生物学功能、免疫球蛋白的多样性基础、免疫球蛋白超家族

第七章 主要组织相容性复合体

小鼠 H-2 复合体及其编码产物、HLA 基因的组合、HLA I 类和 II 类抗原的生物特性、HLA 抗原表达的调控、HLA 遗传特点及分型技术

第八章 免疫细胞膜分子和细胞因子

白细胞分化抗原的定义、抗白细胞分化抗原的单克隆抗体系统、T 细胞、B 细胞识别、活化有关的分化抗原、细胞粘附分子的分类与共性、T 细胞、B 细胞膜受体、TCR 的类型的特征

第九章 免疫应答

免疫应答的概念、组成、场所及分类、免疫应答的三个阶段、B 细胞介导的体液免疫应答、T 细胞介导的细胞免疫应答

第十章 免疫耐受

免疫耐受性的概念、影响免疫耐受性的细胞学因素、免疫耐受性的细胞基础、免疫耐受的维持和终止、免疫耐受形机制、免疫耐受的生物学意义

第十一章 免疫应答的调节

抗原对免疫应答的调节作用、APC 对免疫应答的调节作用、抗体对免疫应答的调节作用、淋巴细胞对免疫应答的调节作用、独特型网络免疫应答的调节作用、神经-内分泌系统对免疫应答的调节作用、免疫应答的基因调控

第十二章 抗感染免疫

在抗感染免疫中非特异性免疫的作用、屏障结构、吞噬细胞、NK 细胞及正常体液和组织中的抗微生物物质、在抗感染免疫中特异性免疫作用：体液免疫和细胞免疫、抗细菌感染免疫的特征、抗病毒感染免疫的特征

第十三章 变态反应

变态反应的概念、特点及分型、I 型变态反应的特点、发生机制及常见疾病、II 型变态反应的特点、发生机制及

常见疾病及防治原则、Ⅲ型变态反应的特点、发生机制及常见疾病、Ⅳ型变态反应的特点、发生机制及常见疾病

第十四章 自身免疫与自身免疫病、免疫缺陷性疾病、移植免疫及肿瘤免疫

自身免疫与自身免疫的概念、自身免疫病的基本特征和分类、免疫缺陷病的概念，主要临床表现及分类、临床特征及防治原则、淋巴细胞恶性增生性疾病的病因和分

类、移植免疫的概论及组织器官移植的种类、肿瘤发生的可能原因、肿瘤抗原

第十五章 免疫学检测方法及其原理

抗原—抗体反应的特点、影响因素及基本类型、常用的抗原—抗体反应、凝集试验、免疫比浊技术、补体定量试验及免疫标记技术（荧光、酶和放射标记）

六、样卷

修订人：吕点点

审核人：向阳 聂东宋，刘宇，李先磊

普通生物学 课程简介

课程名称	普通生物学				
英译名称	General Biology				
课程代码	34D00212	开设学期	二		
安排学时	60	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	普通生物学				
教材出版信息	高等教育出版社, 2004年2月第1版, 书号: 704008077				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
张 丽	男	在读博士	硕 士	讲 师	6
课程简介					
<p>“普通生物学”课程是一门覆盖生命科学众多学科领域的综合性基础课程，内容广泛，几乎覆盖生命科学的所有分支学科，往往一个章节就介绍生命科学的一个分支学科。该课程以生物体的基本结构和生命活动的基本规律为重点，以生物的进化为主线贯穿始终，让学生了解生物界的概貌和普遍规律，以及生物科学的发展动态，了解生物科学对人类的重要贡献以及对未来社会发展的重要作用，同时树立进化的、辩证的、发展的和相互联系的观点，有利于提高学生独立思考问题、分析问题的能力，为全面提高学生的素质服务。</p>					

普通生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00212

学时分配：60

赋予学分：3

先修课程：有机化学，无机化学

后续课程：生物化学、细胞生物学

二、课程性质与任务

（一）课程性质：

“普通生物学”作为生物工程专业的学科基础课。其指导思想在于加强基础、拓宽口径。

（二）课程任务：

该课程以生物体的基本结构和生命活动的基本规律为重点，以生物的进化为主线贯穿始终，让学生了解生物界的概貌和普遍规律，以及生物科学的发展动态，了解生物科学对人类的重要贡献以及对未来社会发展的重要作用，同时树立进化的、辩证的、发展的和相互联系的观点，有利于提高学生独立思考问题、分析问题的能力，为全面提高学生的素质服务。

三、教学目的与要求

（一）教学目的：

通过学习让学生了解生物界的概貌和普遍规律，以及生物科学的发展动态，了解生物科学对人类的重要贡献以及对未来社会发展的重要作用，使学生掌握生命科学基本知识和理论，完善知识结构，开阔思路，培养科学思维能力，提高整体素质；激发对生命科学的兴趣，从各自的领域出发寻找与生命科学的交叉点，探索生命科学的奥秘；增强多学科交叉与渗透的意识，为今后专业基础课和专业课如细胞生物学、微生物学、生物化学、分子生物学等的学习奠定良好的基础。

（二）教学要求：

1、教学中注意突出重点。从学生实际出发，因材施教。
2、主要授课方法是讲授与自学结合，讲课与实验结合，课堂学习与课外观察结合，增加学生对生物学的兴趣，加强自学与动手的能力。充分利用多媒体现代化教学手段，

3、充分利用多媒体课件，图文并茂，增大信息量，使学生学到较为广泛的生物学知识，为后续课程及将来工作打下一定的基础。

四、教学内容与安排

I 教学内容

绪论

（一）目的与要求

概括地介绍了生物科学的基本知识，使学生对生物科学能有一个较完整的认识，为学习后续章节打下了基础。尽可能结合讲述一些生物科学在各个学科领域的新成果，新进展。

（二）教学内容

0.1 生命的特征

0.2 生物学内涵及任务。

0.3 生物学常用的研究方法

0.4 生物学分科

0.5 生物学和现代社会生活的关系

（三）课后练习

生物学研究方法有哪些？

（四）教学方法与手段

1、运用多媒体教学，讲授学科的主要研究内容及学习方法。

2、以具体事例让学生了解生物与人类的关系，激发学生的学习兴趣。

第一篇 组成生物体的结构层次

第1章 细胞

1.1 细胞的生命物质

（一）目的与要求

概括地介绍了组成生命的化学基本基础，使学生了解生命分子的特性，认识细胞组成物质的特性及功能；掌握细胞由哪些元素及物质组成。

（二）教学内容

哪些元素参与生物体的组成？；组成细胞的大分子：糖类、脂类、蛋白质和核酸。

（三）课后练习

蛋白质的结构如何决定其功能？

（四）教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

1.2 细胞的基本结构与功能

(一) 目的与要求

掌握细胞的基本结构及其功能;能够区别动物细胞、植物细胞

(二) 教学内容

生物膜——流动镶嵌模型;物质的跨膜转运;细胞连接;染色质、染色体、线粒体、质体;植物细胞与动物细胞在结构与功能上的基本区别是什么?

(三) 课后练习

原核细胞与真核细胞最主要的区别是什么?简述细胞质膜的基本结构与功能。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

1.3 细胞代谢

(一) 目的与要求

掌握光合作用和细胞呼吸

(二) 教学内容

酶;细胞呼吸;光合作用;细胞呼吸、光合作用、光反应、碳反应

(三) 课后练习

人体的细胞不会用核酸作为能源。试分析其理由。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

1.4 细胞周期和细胞分裂

(一) 目的与要求

知道细胞的分裂的概念;知道细胞的分化的概念;知道细胞分裂与分化的意义。

(二) 教学内容

细胞分裂和细胞周期;细胞分化;细胞衰老与细胞凋亡;

(三) 课后练习

简述细胞增殖、细胞分化、细胞凋亡以及细胞衰老等生命活动之间的关系,以及它们在整个细胞生命活动中的生物学意义。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

第2章 组织、器官和系统

2.1 组织

(一) 目的与要求

了解高等动物体是一个多层次的结构,掌握动物组织、器官和系统的概念,理解稳态的含义。

(二) 教学内容

动物是由多层次的结构所组成的;组织是有一种或多种细胞组合而成的细胞群体:1. 上皮组织 2.结缔组织 3. 肌肉组织 4. 神经组织。组织、器官、系统;四大组织的特征、功能及分布;骨骼肌、心肌和平滑肌的比较;

(三) 课后练习

简述动物的多层次结构?动物为什么必须维持体内环境的相对稳定?稳态与化学平衡有什么不同?简述骨骼肌、心肌和平滑肌的异同。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

2.2 植物的器官和系统

(一) 目的与要求

了解植物的营养、生殖器官的形态、结构和功能;

(二) 教学内容

植物的结构和功能;维管组织、配子体、孢子体、胚囊、接穗、砧木

(三) 课后练习

植物有一年生、二年生和多年生的。这3种寿命各有什么适应意义?在荒漠、海滩、高山、湖泊和热带雨林中,这3种寿命中的哪一种对植物的存活和生殖较有利?为什么这3类植物无论在什么环境中都常常生长在一起?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

2.3 动物的器官、系统

2.3.1 营养与消化

(一) 目的与要求

掌握人的消化系统各器官的结构功能,掌握异养及动物和对食物的消化和吸收的过程。

(二) 教学内容

人体需要哪些营养素;人和动物生命活动所需的能量来自食物中的化学能;动物处理食物的过程;人的消化系统及其功能;脊椎动物消化系统的结构与功能对食物的适应;异养,胞内消化,胞外消化;胃消化哪些食物;小肠是消化食物与吸收营养素的主要器官。

(三) 课后练习

为什么胃液不消化胃壁自身呢?胃在消化过程中起哪些作用?小肠在消化过程中怎样起重要作用?哪些营养素可以在胃内吸收?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

2.3.2 血液与循环

(一) 目的与要求

掌握人的血液循环系统组成及特点,了解哺乳动物心脏血管系统的基本结构。

(二) 教学内容

人和动物体内含有大量的水;血液的结构与功能;哺乳动物的心脏血管系统;起搏点,血压,心肌的特殊传导系统;血液的细胞成分,凝血过程;

(三) 课后练习

为什么适量献血有益健康?凝血过程与哪些主要因素有关?简述检查血型的原理?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,部分内容学生自习。

2.3.3 呼吸:气体交换

(一) 目的与要求

了解人的呼吸系统的结构功能,了解危害呼吸系统的疾病。

(二) 教学内容

人的呼吸系统的结构与功能;人的呼吸系统包括口、鼻、喉、气管、肺;人体对高山的适应;危害身体健康的呼吸系统疾病;肺活量,胸式呼吸与腹式呼吸;气管的结构;

(三) 课后练习

呼吸运动是怎样进行调节的?为什么运动员要到高原去训练?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授。

2.3.4 内环境的控制

(一) 目的与要求

掌握排泄与水盐平衡的相辅相成关系及脊椎动物排泄器官——肾的结构及作用机制,尿的生成过程。了解动物的体温调节机制。

(二) 教学内容

体温调节;按照调节体温能力的不同动物可以分为3类;渗透调节和排泄;肾是人体最重要的排泄器官;肝在稳态中的重要作用;变温动物、恒温动物、肾单位;尿生成过程;尿渗透压的调节;

(三) 课后练习

试述人体是怎样通过反馈调节机制来维持体温的稳定的?大量喝水则引起大量排尿,不喝水或少喝水则尿量减少,试述其调节机制。

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,课堂提问。

2.3.5 免疫系统与免疫功能

(一) 目的与要求

了解人体的免疫系统与功能,了解特异性免疫的作用,抗体的产生过程。

(二) 教学内容

人体对抗感染的非特异性防卫;非特异性免疫;体内的非特异性反应是人体对抗病原体的第二道防线;局灶性炎症反应,补体系统,干扰素;特异性反应;免疫系统的功能异常;免疫系统的过度反应:过敏反应,自身免疫病。

(三) 课后练习

免疫系统怎样识别侵入身体的病原体?何谓免疫系统的“记忆”?人体对付病原体感染的非特异性防卫有哪些?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,部分内容学生自习。

2.3.6 内分泌系统与化学调节—体液调节

(一) 目的与要求

了解人体的内分泌系统的功能,在体内调节中的作用,了解激素的作用机制。

(二) 教学内容

化学调节的性质;激素的作用;激素作用的机制;脊椎动物的内分泌系统;内分泌系统与神经系统的联系;垂体的内分泌功能;内分泌,第二信使;激素作用的机制;

(三) 课后练习

内分泌系统内部是怎样调节控制的?简述激素作用的机制和激素的作用?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,课堂提问。

2.3.7 神经系统与神经调节

(一) 目的与要求

了解人体神经系统的结构,了解动作电位产生及传递过程。

(二) 教学内容

神经元的结构与功能;神经系统的结构;脊椎动物神经系统的功能;神经系统活动的基本形式—反射;人脑的结构;神经元;脑电波,动作电位。

(三) 课后练习

神经冲动是怎样在神经细胞之间传递的?动作电位是怎样产生的?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,部分内容学生自习。

第2篇 生物的能量、物质代谢和生殖

第3章 能量和物质交换

3.1 植物的营养

(一) 目的与要求

理解并掌握植物必需营养元素、大量元素和微量元素的概念及确定必需营养元素的标准,掌握植物各种必需营养元素的含量与分布、营养功能、吸收利用,准确识别必需营养元素亏缺和过量的症状。

(二) 教学内容

植物养分的吸收和运输;植物的营养与土壤;根压、蒸腾作用、必需元素。

(三) 课后练习

某人栽培一种耐贫瘠土壤的植物。他播了许多粒种子,得到许多株植物,结果发现了一株特别矮小的植株。进行了许多实验后,发现这株植物的叶中发生了突变,有一种蔗糖合成所需要的酶功能不正常了。试根据压流常说解释植株的生长何以受阻。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

3.2 植物的调控系统

(一) 目的与要求

了解植物激素的种类;掌握植物的生长响应和生物节律;理解植物对植食动物和病菌的防御。

(二) 教学内容

植物激素;植物的生长响应和生物节律;植物对植食动物和病菌的防御;生长素、细胞分裂素、赤霉素、近似昼夜节律、植物光敏素。

(三) 课后练习

玉米矮化病毒能显著抵制玉米植株的生长,因而感染这种病毒的玉米植株非常矮小。你推测病毒的作用可能是抵制了赤霉素的合成。试设计实验来检验你的假设,该实验不能是用化学方法测定植株中赤霉素的含量。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

第4章 生物的生殖

4.1 植物的生殖

(一) 目的与要求

掌握植物的生殖方式以及植物的生殖和发育

(二) 教学内容

植物的生长和生殖;维管组织、配子体、孢子体、胚囊、接穗、砧木;

(三) 课后练习

为什么木质部由死的细胞组成而韧皮部则由活的细胞组成?试就这两个部分的功能进行解释。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

4.2 动物的生殖

(一) 目的与要求

掌握动物胚胎发育的一般模式。

(二) 教学内容

有性生殖;人类的生殖;人类的胚胎发育;受精;动物胚胎发育的一般模式;人类胚胎发育的胚卵期;人类胚胎发育的胚胎期;卵裂,内胚层,中胚层,真体腔;中胚层形成的方式,体腔的形成。

(三) 课后练习

简述动物胚胎发育的一般模式?真体腔是怎样产生的?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,部分内容学生自习。

第3篇 遗传、变异和进化

第5章 遗传与变异

5.1 遗传的染色体基础

(一) 目的与要求

掌握遗传的第一和第二定律;了解遗传的第三定律——连锁交换定律

(二) 教学内容

遗传的第一定律;遗传的第二定律;孟德尔定律的拓展;遗传的染色体基础;性染色体与性连锁遗传;遗传的第三定律——连锁交换定律;分离、显性性状、隐性性状、等位基因、染色体外遗传、细胞质遗传。

(三) 课后练习

一位女士的血型为AB型,男士的血型为O型,他们的亲生子女将会有怎样的血型?其基因型又怎样?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

5.2 遗传物质

(一) 目的与要求

了解遗传物质及其结构;掌握DNA复制;理解遗传信息流是从DNA到RNA到蛋白质。

(二) 教学内容

遗传物质及其结构;DNA复制;遗传信息流是从DNA到RNA到蛋白质;遗传物质的改变;密码子、中心法则、基因突变、DNA的半保留复制、转换、颠换。

(三) 课后练习

转录是如何开始,如何结束的?翻译又是怎样开始,怎样结束的?染色体结构畸变有几种类型?各有什么细胞学特征?

(四)教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

5.3 基因的表达

(一)目的与要求

了解基因的选择性是细胞特异性的基础;掌握原核生物的基因表达调控;掌握真核生物的基因表达调控。

(二)教学内容

基因的选择性是细胞特异性的基础;原核生物的基因表达调控;真核生物的基因表达调控;基因调控、诱导酶、组成酶、调节基因、启动子、操纵基因。

(三)课后练习

操纵子是由几部分组成的?DNA双链分子是怎样被包装在真核细胞的染色体中的?核小体有怎样的结构?

(四)教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

第6章 生物的进化

6.1 生物进化论的形成和发展

(一)目的与要求

了解生物进化的基本研究方法,达尔文的自然选择进化理论的基本内容。

(二)教学内容

进化理论的创立:历史和证据;达尔文是进化理论的主要创立者;人工选择的效益是自然选择的一个有用的佐证;生物的微观进化;自然选择学说。

(三)课后练习

综合进化论关于适合度的定义对“生存斗争,适者生存”的口号作了哪些修正?

(四)教学方法与手段

学生讨论和自习。

6.2 生物进化的基本方法

(一)目的与要求

了解生物进化基本历程,生物的系统发育的基本理论。

(二)教学内容

研究宏观进化依据的科学材料;化石的形成和年代测定;分子生物学是研究生物宏观进化的有力工具;地层中的化石记录了生物进化的历程;真核细胞的内共生起源是一种进化机制;生物的系统发育;内共生起源,化石的形成,进化谱系,集群性灭绝。

(三)课后练习

内共生起源学说有哪些证据?进化谱系是如何构建的?一方面化石记录往往表现出某种进化趋势,另一方面进化生物学强调生物进化没有预定的方向和目标,这二者是矛盾的吗?

(四)教学方法与手段

学生讨论和自习。

6.3 物种的形成

(一)目的与要求

了解物种的概念,物种形成的机制。

(二)教学内容

物种概念;生殖障碍造成物种分离;物种之间在空间上是不连续的,在时间上是连续的;物种形成的方式;生殖隔离,地理隔离。

(三)课后练习

为什么一个小的隔离的群体比一个大的群体更有利于物种形成?为什么说物种形成的渐进模式和点断平衡模式对于解释化石记录都是有用的?

(四)教学方法与手段

学生讨论和自习。

第四篇 生物的多样性和生物的环境

第7章 生物的类群

7.1 生物分类概述

(一)目的与要求

概括地介绍了生物分类的方法及依据。

(二)教学内容

分类阶元和界的划分;五界系统;

(三)课后练习

惠特克用哪几条标准将生物划分为五界?

(四)教学方法与手段

运用多媒体教学,讲授学科的主要研究内容及学习方法。

7.2 病毒、原核和原生生物界

(一)目的与要求

掌握原核生物的类型和特征,病毒的特征以及繁殖过程。原生动物的特征和多细胞生物的起源。

(二)教学内容

原核生物多样性及其进化;什么是原核生物,微生物的种类,各类微生物的结构特点;细菌—古生菌和真细菌;原核生物的重要性;真菌;其他微生物;非细胞型生物—病毒;病毒的形态;病毒的增殖;原生生物多样性及其进化;真核细胞是如何起源的;什么是原生生物。

(三)课后练习

你能否从其多样性的特点解释为什么现今的原核生物是地球上数量最多，分布最广的一类生物？大多数学者认为真核生物细胞是怎样由始祖原核生物细胞起源的？有什么证据支持这些论点？

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授，部分内容学生自习。

7.3 植物和真菌界

(一) 目的与要求

了解植物和真菌的多样性，植物界几个主要类型的进化关系，以及各种类型的植物对陆地生活的适应进化。

(二) 教学内容

植物可能由绿藻进化而来；植物的生活史存在孢子体和配子体两种世代的交替；植物界几个主要类型的进化关系；植物适应陆地生活的进化；苔藓植物匍匐生长于潮湿地面；无种子维管植物的孢子体适应陆地生活；裸子植物的有性生殖摆脱了对水的依赖；被子植物是当今最繁盛的植物；真菌的多样性进化；接合菌的有性生殖通过配子囊的接合而完成；子囊是子囊菌的有性生殖器官；担子菌的担孢子生在担子的外面；地衣是生物扩展生存领域的先驱。植物界几个主要类型的进化关系；

(三) 课后练习

为什么在苔藓植物中没有高大的植物体？维管植物是如何适应陆地生活的？为什么可以将物种子维管植物称为植物界的“两栖类”？

(四) 教学方法与手段

学生讨论和自习。

7.4 动物界

(一) 目的与要求

了解生物分类的体系，原则。了解各门的基本特征和代表类群以及进化的线索。掌握扁形动物门，环节动物门，节肢动物门，鱼类，爬行纲和哺乳纲的主要特征。

(二) 教学内容

1. 无脊椎动物的多样性和进化

海绵动物；腔肠动物；扁形动物；线虫动物：假体腔；环节动物：分节；软体动物；节肢动物：分节并有附肢；棘皮动物：具有内骨骼和水管系统

2. 脊索动物的多样性和进化

共同特征：脊索，背神经管和咽鳃裂

低等脊索动物：无上下颌

鱼纲：有颌并适应水生生活

两栖纲：从水生向陆生转变

爬行纲：适应陆生生活的变温动物

鸟纲：适应飞翔的恒温动物

哺乳纲：胎生，哺乳。

(三) 课后练习

为什么说三胚层无体腔动物是动物进化中的一个新阶段？比较软体动物与环节动物结构上的异同。如何看待它们的进化地位？从生物学特征解释昆虫为什么能够在地球上如此繁盛？详述羊膜卵的结构、功能与羊膜卵出现的进化意义。为什么说哺乳动物是最高等的脊椎动物？

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授，课堂提问以及部分内容学生自习。

第8章 生物与环境

8.1 环境因素

(一) 目的与要求

了解生物与非生物的关系

(二) 教学内容

环境与生态因子；生物与非生物环境之间的关系；生物的耐受性法则。

(三) 课后练习

为什么说生物与环境是不可分割的统一体？为什么说温度是一种无时无处不在起作用的重要生态因子？

(四) 教学方法与手段

学生讨论和自习。

8.2 种群的结构、动态与数量调节

(一) 目的与要求

了解种群的概念，特征以及数量动态和数量调节。

(二) 教学内容

种群的概念与特征；种群的数量动态；种群的数量调节；标志重捕，逻辑斯蒂增长；密度制约和非密度制约因子；

(三) 课后练习

什么是密度制约和非密度制约因子，它们是如何影响和调节种群数量的？为什么地球上有些生物人类想消灭消灭不了，而另一些生物想保护又保护不住？

(四) 教学方法与手段

学生讨论和自习。

8.3 群落的结构、类型及演替

(一) 目的与要求

了解群落的结构和主要类型，群落内部物种之间的相互关系以及群落的演替。

(二) 教学内容

群落的结构和主要类型；群落内部物种之间的相互关系；群落的演替及其实例；植食和捕食，互惠共生，寄生与拟寄生；群落的演替。

(三) 课后练习

为什么说群落不是物种的任意组合？群落中物种之间有哪些主要的相互关系？群落的垂直结构是怎样形成的？与植物生长有什么特点？什么是演替、演替系列和演替系列阶段？

(四) 教学方法与手段

学生讨论和自习。

8.4 生态系统及其功能

(一) 目的与要求

了解生态系统的基本结构，生态系统中的生物生产力，生态系统中的能量流动和物种循环，以及人类活动对生物圈的影响。

(二) 教学内容

生态系统的基本结构；生态系统中的生物生产力；初级生产量是生态系统的基石；生态系统中的能量流动和物种循环；人类活动对生物圈的影响；生态系统的概念。

(三) 课后练习

生态系统中的生产者、消费者和分解者各有什么功能？陆地生态系统和海洋生态系统的食物链有何异同？能量流动有什么特点？人类活动对生物圈产生了什么影响？

(四) 教学方法与手段

学生讨论和自习。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
绪 论	2	
第一章 细胞	8	

第二章 组织、器官和系统	8	
第三章 能量和物质交换	8	
第四章 生物的生殖	6	
第五章 遗传和变异	6	
第六章 生物的进化	6	
第七章 生物的类群	12	
第八章 生物与环境	4	
合计	60	

五、教学设备和设施

- 1、多媒体教室、U 盘；
- 2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末考试两个部分：

- 1、平时考核考勤占 10%，课堂提问及讨论 20%；
- 2、期末考试（闭卷）占 70%；

七、附录

教学参考文献目录

- [1] 吴相钰 陈守良.《陈阅增普通生物学》第三版，高等教育出版社，2009 版。
- [2] 南开大学等主编，《普通生物学》，北京：高等教育出版社，1994 年
- [3] 陈阅增主编，《普通生物学》，北京：高等教育出版社，1997。

制定人：张丽

审核人：向阳

普通生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生

二、考核目的

通过考试,检验与评价学生在以下几方面的学习效果和能力:

- 1、检测学生对基本理论的理解、应用能力;
- 2、学生对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

期末考试为闭卷笔试,考卷分 A 卷和 B 卷两套,由主管部门任选其中一套,内容覆盖各章节。

四、课程考核成绩构成

学生平时的表现和考勤等占 10%,作业和课堂讨论占 20%,期末考试占 70%。

五、考核内容与要求

绪论

考试内容

- 1、生物学内涵及任务
- 2、生物学研究方法
- 3、生物学的发展简史

考试要求

理解生物学内涵,了解生物学的发展简史;学会运用生物学研究方法

第一章 细胞

考试内容:

- 1、细胞的形态结构和功能
- 2、细胞的生命物质
- 3、细胞代谢

考试要求

理解细胞的形态大小、原核细胞、真核细胞、生物膜、细胞连接;细胞周期和细胞分裂;了解细胞的生命物质,包括元素组成、分子组成和生物大分子结合物。掌握细胞代谢过程。

第二章 组织、器官和系统

考试内容

- 1、组织、器官和系统的结构
- 2、植物组织的基本特征及功能

3、动物组织的基本特征及功能

考试要求

掌握植物的器官和系统,包括营养、生殖器官的形态和结构;了解动物的皮肤、骨骼、肌肉、消化、循环、呼吸、排泄、神经、感官、内分泌和生殖系统的组成、结构和功能;理解动物的神经和内分泌系统的调节机理。

第三章 能量和物质交换

考试内容

- 1、绿色植物的营养
- 2、植物的气体交换、物质运输
- 3、动物的营养、呼吸、物质运输

考试要求

掌握生物的营养、呼吸、物质运输和生物的调控机制

第四章 生物的生殖

考试内容

- 1、植物的生殖和发育
- 2、动物胚胎发育的一般模式
- 3、动物的体制、体腔和体节

考试要求

掌握被子植物的有性生殖和发育过程;了解动物胚胎发育的一般模式;理解真体腔是怎样产生的。

第五章 遗传和变异

考试内容

- 1、遗传的三大定律
- 2、遗传物质
- 3、基因的表达和生物的变异

考试要求

掌握遗传的第一和第二定律;了解遗传物质及其结构;掌握真核生物的基因表达调控。

第六章 生物的进化

考试内容

- 1、生物进化规律
- 2、生物进化的基本研究方法
- 3、生物进化的基本历程

考试要求

掌握达尔文的自然选择进化理论的基本内容;理解分子生物学是研究生物宏观进化的有力工具运动性疲劳产生

的机理；了解生物进化基本历程；了解物种的概念，物种形成的机制。

第七章 生物的种类

考试内容

- 1、生物分类的意义、方法和依据
- 2、原核生物多样性及其进化
- 3、植物界几个主要类型的进化关系
- 4、扁形动物门，环节动物门，节肢动物门，鱼类，爬行纲和哺乳纲

考试要求

了解生物分类的方法及依据；掌握原核生物的类型和特征，病毒的特征以及繁殖过程；了解植物和真菌的多样性；掌握扁形动物门，环节动物门，节肢动物门，鱼类，爬行纲和哺乳纲的主要特征。

第八章 生物与环境

考试内容

- 1、生物与非生物环境之间的关系
 - 2、种群的概念，特征
 - 3、群落的结构和主要类型
 - 4、生态系统的基本结构
- 六、样卷

湖南理工学院化学化工学院《普通生物学》课程考试试题 X 卷

XXXX-XXXX 学年 第 XX 学期 XX 级

时长：120 分钟，总分：100 分，考试形式：闭卷

一、客观题部分（共 35 分）

（一）判断题（每小题 1 分，共 10 分）

一、选择题（每小题 1 分，共 10 分）

1. 不同颜色的英国椒花蛾的相对比例的变化，是的一个例子。

- a. 定向性选择； b. 稳定性选择；
c. 中断性选择； d. 自然选择

2. _____ 的形成能导致物种的爆发式产生。

- a. 多倍体； b. 渐变群；
c. 瓶颈效应； d. 二倍体

3. 病毒感染细胞后，相邻细胞会产生_____。

- a. 干扰素； b. 类毒素；
c. 外毒素； d. 抗毒素

4. 藻类不具有下列特征_____。

- a. 光合自养； b. 根、茎、叶分化；
c. 多细胞生殖器官； d. 营养器官

5. 真菌的营养方式为_____。

- a. 腐生； b. 腐生和寄生；

c. 腐生、寄生和化能自养； d. 寄生

6. 遗传漂变导致_____改变。

- a. 种群大小； b. 基因频率；
c. 交配几率； d. 物种形成

7. 植物学家主张高等植物由绿藻样祖先进化而来，理由是_____。

- a. 两者之间结构相似；
b. 两者之间的光合色素和储藏物质相同；
c. 两者的生活环境相似；
d. 能够进行光合作用

8. _____ 之间存在趋同进化。

- a. 鲨鱼和鲸鱼； b. 马和虎；
c. 人和黑猩猩； d. 大熊猫与小熊猫

9. 寒武纪出现物种的爆发式突增，是由于生物的结果。

- a. 适应辐射； b. 生存斗争；
c. 定向选择； d. 自然选择

10. 地衣是_____。

- a. 植物； b. 原生生物；
c. 藻菌复合体； d. 细菌与藻类共生体

（二）填空（每小题 1 分，共 25 分）

11. 新的表现型可以不通过_____，只通过_____就可产生。

12. 人科不同于猿科的一个重要特征在于，人科是灵长类中唯_____的动物。所以，_____是已知的最早的一类人科成员。

13. _____和_____是人属的重要特征，_____是现在找到的最早的人属成员。

14. 原核生物包括_____、_____和_____三类。

15. _____是已知的最小的能在细胞外培养生长的原核生物。

16. 细菌分泌到体外介质中的毒素称_____。它的成分是_____，经热处理后毒性消失，成为_____。

17. 细菌病的治疗药物主要有磺胺药和抗生素。此外，对于多种细菌病的预防或治疗，还常用三类物质，其中_____起抗原作用，能使抗体产生；_____没有杀菌的功能，_____和_____含有抗体。

18. 高等植物又称_____植物，包括_____植物门和维管植物门。维管植物含_____植物和_____植物，后者包括_____植物和_____植物。

19. _____子体发达是种子植物生活史的特点。

二、主观题部分（共 65 分）

(一) 名词解释 (每小题 4 分, 共 20 分)

20. 胞间连丝 21. 同功器官 22. 溶原周期

23. 世代交替 24. 生殖隔离

(二) 简答题 (每小题 10 分, 共 30 分)

26. 什么是细胞凋亡? 研究其机理有何重大意义?

27. 病毒、类病毒和朊粒是什么? 它们在生命的起源和进化方面给你什么启示?

28. 简述羊膜卵形成的意义。

(三) 论述题 (每题 15 分, 共 15 分)

29. 论述植物由水生到陆生的演化和适应。

制定人: 张丽

审核人: 向阳

生物治疗学 课程简介

课程名称	生物治疗学				
英译名称	Biological Therapy				
课程代码	34D00925	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物治疗学				
教材出版信息	天津科技翻译出版社，2003年1月第1版，书号：ISBN 978-7-5433-1619-5				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向阳	男	博士	博士	教授	23
聂东宋	男	博士	博士	副教授	23
课程简介					
<p>生物治疗是近十多年蓬勃发展起来的新学科，对一些疾病而言其疗效之高远非过去沿用的方法所能比拟。《生物治疗学》共分3篇：第一篇是生物治疗学的基础部分；第二篇主要介绍常见疾病的治疗；第三篇介绍了肿瘤的生物治疗。《生物治疗学》内容包括生物治疗的基础理论与临床，特点是理论与实践并举，系统地介绍制剂、治疗方法、有关疾病的具体运用等，全面反映了生物治疗的各个环节及当代水平。</p>					

生物治疗学课程教学大纲

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00925

课程名称：生物治疗学

英文名称：Biological Therapy

课程类别：专业限选课

学时分配：32

赋予学分：1.5

考核方式：笔试占总成绩的70%，平时成绩占总成绩的30%

先修课程：普通生物学、生物化学、微生物学、遗传学。

后续课程：基因工程、基因工程实验、生物制药技术

二、课程性质与任务

生物治疗技术是现代生物医学的前沿技术，系统学习作为现代生物医学前沿的生物治疗技术可为众多课程的学习打下良好的基础，是生命学科的一门专业选修课。要求学生能较全面和深入理解生物治疗技术的基本理论和原理，并了解生命科学研究的设计思路和生物治疗操作技术平台的应用策略。以求为以后的学习和科研工作打下良好和扎实的理论基础

三、教学目的与要求

1、掌握生物治疗技术的基本概念、了解生物治疗技术的基本原理以及发展历史。

2、了解主要生物制剂在常见疾病，如病毒性肝炎、艾滋病、糖尿病、肿瘤等的生物治疗方法。

3、了解主要生物制剂在常见疾病，如病毒性肝炎、艾滋病、糖尿病、肿瘤等的生物治疗方法。

4、了解常见肿瘤的发病机制及生物治疗的方法。

四、教学内容与安排

第一章 生物治疗基础（10 学时）

教学目的

1、使学生了解生物治疗技术的基本概念、基本原理以及发展历史。

2、掌握生物治疗的概念，并理解生物治疗干细胞、基因工程之间的关系。

3、了解干扰素、白细胞介素、肿瘤坏死因子、造血生长因子在生物治疗种的作用和功能。了解和掌握干细胞移

植技术、肿瘤疫苗、抗体治疗基因治疗肿瘤的基本原理和方法，以及生物治疗的新技术。

4.使学生明了生物治疗技术是生物科学的最前沿的科学之一，了解生物治疗技术的最新进展，从而引导学生对本课程产生浓厚的学习和研究兴趣。

教学内容：

第一节 生物治疗概述（2 学时）

第二节 细胞因子的临床药理学（1 学时）

第三节 干细胞移植（2 学时）

第四节 肿瘤疫苗（1 学时）

第五节 抗体治疗（1 学时）

第六节 基因治疗（1 学时）

第七节 生物医学研究中的新技术（2 学时）

第二章 常见疾病的生物治疗（8 学时）

教学目的：

了解主要生物制剂在常见疾病，如病毒性肝炎、艾滋病、糖尿病、肿瘤等的生物治疗方法。

教学内容：

第一节 主要生物制剂（2 学时）

第二节 病毒性肝炎（2 学时）

第三节 艾滋病（2 学时）

第四节 糖尿病（2 学时）

第三章 肿瘤的生物治疗（14 学时）

教学目的：

了解和掌握常见肿瘤的发病机制及生物治疗的方法。

教学内容：

第一节 肿瘤遗传学（1 学时）

第二节 端粒、端粒酶和肿瘤（1 学时）

第三节 肿瘤的免疫学和免疫治疗（2 学时）

第四节 乳腺癌（1 学时）

第五节 结肠和直肠癌（1 学时）

第六节 肝脏恶性肿瘤（1 学时）

第七节 肾细胞癌（1 学时）

第八节 胶质瘤（1 学时）

第九节 恶性黑色素瘤（1 学时）

第十节 白血病（2 学时）

一、急性白血病

- 二、慢性粒细胞性白血病
- 三、慢性淋巴细胞性白血病
- 四、毛细胞白血病
- 五、骨髓增生异常综合征
- 第十一节 化疗药物与生物制剂的联合应用（2学时）

章	节	学时
第一章 生物治疗基础	第一节 生物治疗概述	2.0
	第二节 细胞因子的临床药理学	1.0
	第三节 干细胞移植	2.0
	第四节 肿瘤疫苗	1.0
	第五节 抗体治疗	1.0
	第六节 基因治疗	1.0
	第七节 生物医学研究中的新技术	2.0
第二章 常见疾病的生物治疗	第一节 主要生物制剂	2.0
	第二节 病毒性肝炎	2.0
	第三节 艾滋病	2.0
	第四节 糖尿病	2.0
第三章 肿瘤的生物治疗	第一节 肿瘤遗传学	1.0
	第二节 端粒、端粒酶和肿瘤	1.0

第三节 肿瘤的免疫学和免疫治疗	2.0
第四节 乳腺癌	1.0
第五节 结肠和直肠癌	1.0
第六节 肝脏恶性肿瘤	1.0
第七节 肾细胞癌	1.0
第八节 胶质瘤	1.0
第九节 恶性黑色素瘤	2.0
第十节 白血病	2.0
第十一节 化疗药物与生物制剂的联合应用	
总学时	32

推荐教材：《生物治疗学》，杜宝恒 主编，2003，天津科技翻译出版社

参考资料：

- 1.《治疗生物治疗学》，[姜文奇](#)，2006年，广东科技出版社
- 2.《肿瘤生物治疗学》，罗荣城，2006年，人民卫生出版社

修订人：向阳
审核人：聂东宋

生物治疗学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的生物工程的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

论文

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

第一章 生物治疗基础

第一节 生物治疗概述

第二节 细胞因子的临床药理学

第三节 干细胞移植

第四节 肿瘤疫苗

第五节 抗体治疗

第六节 基因治疗

第七节 生物医学研究中的新技术

第二章 常见疾病的生物治疗

第一节 主要生物制剂

第二节 病毒性肝炎

第三节 艾滋病

第四节 糖尿病

第三章 肿瘤的生物治疗

第一节 肿瘤遗传学

第二节 端粒、端粒酶和肿瘤

第三节 肿瘤的免疫学和免疫治疗

第四节 乳腺癌

第五节 结肠和直肠癌

第六节 肝脏恶性肿瘤

第七节 肾细胞癌

第八节 胶质瘤

第九节 恶性黑色素瘤

第十节 白血病

一、急性白血病

二、慢性粒细胞性白血病

三、慢性淋巴细胞性白血病

四、毛细胞白血病

五、骨髓增生异常综合征

第十一节 化疗药物与生物制剂的联合应用

六、样卷

论文：生物治疗技术在肿瘤治疗中的应用。

制定人：向阳

审核人：聂东宋

遗传学 课程简介

课程名称	遗传学				
英译名称	Genetics				
课程代码	34D00413	开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	遗传学				
教材出版信息	高等教育出版社，1991年4月第2版，书号：ISBN 7-04-002667-8				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向 阳	男	研究生	博 士	教 授	15
吕点点	女	研究生	硕 士	讲 师	6
课程简介					
<p>《遗传学》是研究生物遗传和变异规律、探索生命奥秘的理论科学，是我校生物类各本科专业的必修专业基础课。它发展至今仅有一百年的历史，却已取得辉煌的成就，成为今日的生物学核心。通过本课程学习，要求学生掌握遗传学的基本原理，掌握对动、植物和微生物进行遗传分析的一般方法，掌握基本的实验操作技术，为进一步学习有关专业课程和遗传学的总分支学科奠定较好的遗传学基础。</p>					

遗传学课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程代码: 34D00413

课程名称: 遗传学

英文名称: Genetics

课程性质: 专业基础课

学时分配: 32

赋予学分: 1.5

适应对象: 本专科层次, 生物工程专业

考核方式: 笔试占 70%, 平时成绩占 30%

先修课程: 生物化学、微生物学

二、课程简介

《遗传学》是研究生物遗传和变异规律、探索生命奥秘的理论科学, 是我校生物类各本科专业的必修专业基础课。它发展至今仅有一百年的历史, 却已取得辉煌的成就, 成为今日的生物学核心。通过本课程学习, 要求学生掌握遗传学的基本原理, 掌握对动、植物和微生物进行遗传分析的一般方法, 掌握基本的实验操作技术, 为进一步学习有关专业课程和遗传学的总分支学科奠定较好的遗传学基础。

三、课程性质与目的

该课程目的让学生掌握遗传学的基本知识, 了解遗传学的发展历史, 从遗传学的基本定律入手, 掌握遗传学研究的全部内容, 为今后学习分子遗传学、基因工程及细胞生物学提供更好的基础, 为毕业后从事相关研究工作提供帮助。

四、教学内容与要求

第一章 绪论

(一)目的与要求: 简要介绍遗传学研究的对象和任务、发展简史以及遗传学在生命科学理论研究和生产实践中的作用。

(二)教学内容:

- 1、遗传学的定义和研究内容
- 2、遗传学的发展简史
- 3、遗传学在科学研究和生产实践中的作用

第二章 孟德尔遗传规律

(一)目的与要求: 深入认识分离规律、独立分配规律及其在实践中的应用。了解复等位基因, 掌握基因互作。

(二)教学内容:

第一节 分离规律

- 1、相关概念
- 2、分离现象的理论解释
- 3、分离规律的验证

第二节 独立分配规律

- 1、两对相对性状的独立分配现象
- 2、独立分配现象的解释
- 3、独立分配规律的验证

第三节 多对相对性状杂种的遗传

第四节 概率与统计原理在遗传研究中的应用

- 1、概率及其应用
- 2、二项公式的应用
- 3、卡平方检验

第五节 孟德尔定律的应用

第六节 基因互作及与环境的关系

- 1、等位基因之间的作用
- 2、非等位基因之间的作用
- 3、基因表达与环境的关系

第七节 复等位基因

- 1、复等位基因
- 2、孟买血型
- 3、母子间的血型不相容
- 4、自交不亲合

第八节 致死基因

第三章 连锁遗传规律

(一)目的与要求: 深入认识基因连锁和互换, 掌握重组率的计算方法和三点测验技巧

(二)教学内容:

第一节 连锁

- 1、完全连锁
- 2、不完全连锁
- 3、连锁和交换的遗传机理

第二节 交换值、重组值及其测定

- 1、交换值、重组值
- 2、两点测交和三点测交

第三节 基因定位与基因作图

- 1、遗传连锁图
- 2、物理图谱
- 3、转录图谱

第四节 连锁遗传规律的应用

第四章 性别决定与伴性遗传

(一)目的与要求:熟悉性别决定的类型,了解决定性别的各种因素和由性染色体及其上的基因决定的性状与性别的关系

(二)教学内容:

第一节 性别决定的类别

- 1、性别决定的类别
- 2、果蝇性别决定
- 3、人类性别畸形

第二节 性别分化和性别决定机制

第三节 伴性遗传

- 1、人类的伴X显性遗传
- 2、人类的伴X隐性遗传
- 3、人类的伴Y遗传

第四节 剂量补偿效应

- 1、Barr小体
- 2、剂量补偿效应
- 3、Lyon假说

第五章 基因转变和重组机理

(一)目的与要求:了解真菌类的遗传学分析,了解基因转变,掌握遗传重组的分子基因

(二)教学内容:

第一节 四分子分析

- 1、四分子分析
- 2、四分子分析优点
- 第二节 顺序四分子分析
- 1、顺序四分子分析的优点
- 2、着丝粒作图
- 3、两个连锁基因作图

第三节 非顺序四分子分析

第四节 重组的分子机理

- 1、重组模型
- 2、基因转变

第五节 转座因子

- 1、酵母菌的转座因子
- 2、果蝇转座因子
- 3、玉米转座因子

第六章 基因的精细结构

(一)目的与要求:明确基因的概念,基因中不同结构的含义,了解结构基因的功能

(二)教学内容:

第一节 基因的概念

- 1、基因概念的发展
- 2、基因类别及相互关系

第二节 基因的功能

1. 一个基因一种酶的假说
2. 一个结构基因一条多肽链的证据

第三节 顺反子

1. Benzer的重组试验和互补试验
2. 顺反子

第四节 缺失作图

第七章 染色体结构变异

(一)目的与要求:掌握真核生物染色体结构变异的类型、细胞学特征和主要遗传效应

(二)教学内容:

第一节 缺失类别、细胞学特征、遗传效应

第二节 重复类别、细胞学特征、遗传效应

第三节 倒位类别、细胞学特征、遗传效应

第四节 易位类别、细胞学特征、遗传效应

第五节 染色体结构变异的诱发

第六节 染色体结构变异的应用

第八章 染色体的数目变异

(一)目的与要求:掌握染色体组的概念、多倍体的概念;整倍体和非整倍体的染色体分离和基因分离的规律;以及整倍体和非整倍体在植物育种方面的具体应用

(二)教学内容:

第一节 染色体组及其倍数的变异

- 1、染色体组
- 2、一倍体和二倍体
- 3、整倍体的同源性与异源
- 4、非整倍体

第二节 同源多倍体

- 1、同源三倍体
- 2、同源四倍体

第三节 异源多倍体

- 1、奇数倍的异源多倍体
- 2、偶数倍异源多倍体

第四节 多倍体的形成途径及其应用

第五节 非整倍体变异

第九章 基因突变

(一)目的与要求:了解基因突变的一般特征,掌握生化突变和物理诱变、化学诱变的原理,基因突变的分子基础,掌握细菌、真菌等突变体检出的基本方法

(二)教学内容:

第一节 基因突变的概说

1. 基因突变的频率和时期
2. 基因突变的类型

第二节 基因突变的一般特征

第三节 突变的检出

- 1、营养缺陷型检出
- 2、果蝇突变检出
- 3、植物突变检出

第十章 核外遗传

(一)目的与要求:掌握细胞质遗传的特点及其与母性影响的区别,掌握线粒体和植物叶绿体的遗传表现,了解其它细胞质因子的遗传规律

(二)教学内容:

第一节 细胞质遗传的概念和特点

第二节 叶绿体遗传

第三节 线粒体遗传

第四节 母性影响

第五节 草履虫的放毒型遗传

第六节 植物雄性不育的遗传

第十一章 数量性状的遗传

(一)目的与要求:了解数量性状的特征及数量性状遗传的多基因假说,掌握数量性状的各种遗传参数,了解近亲繁殖的遗传效应,了解杂种优势的表现及其理论,掌握近亲繁殖和杂种优势在动、植物育种方面的应用

(二)教学内容:

第一节 数量性状的特征

- 1、相关概念
- 2、数量性状与质量性状的区别

第二节 数量性状的多基因假说

第三节 近亲繁殖及其遗传学效应

第四节 纯系学说

第五节 杂种优势的表现和遗传理论

- 1、F1 优势表现
- 2、F2 的衰退现象
- 3、杂种优势遗传理论

第六节 近亲繁殖和杂种优势在育种上的利用

第十二章 群体遗传

(一)目的与要求:熟悉基因频率和基因型频率的概念和计算方法,主要了解影响群体遗传平衡的因素,了解物种形成的主要方式以及进化的主要因素

(二)教学内容:

第一节 群体的遗传结构和遗传平衡

第二节 影响群体遗传平衡的因素

- 1、突变
 - 2、自然选择
 - 3、迁移
 - 4、遗传漂变
- ### 第三节 物种的形成
- 1、物种的概念
 - 2、隔离的概念
 - 3、隔离与物种形成
 - 4、物种形成的方式

第十三章 遗传与发育

(一)目的与要求:初步了解细胞核与细胞质在个体发育中的作用和基因在转录和翻译水平上对发育的调控。

(二)教学内容:

第一节 原核调控

第二节 真核调控

遗传学教材采用刘祖洞编写的《遗传学》

章节	主要内容	各教学环节学时分配				作业题量	备注
		讲授	实验	讨论	小计		
一	绪论	1			1		理论课采用多媒体教学
二	孟德尔遗传规律	4			4	2	
三	连锁遗传规律	4			4		
四	性别决定与伴性遗传	4			4	2	
五	基因转变和重组机理	4			4		
六	基因的精微结构	2			2		
七	染色体结构变异	4			4	2	
八	染色体的数目变异	2			2		
九	基因突变	1			1		
	核外遗传	1			1		

	数量性状的遗传	2			2	
	群体遗传	2			2	
	遗传与发育	1			1	
合计		32			3 2	6

1、教材

刘祖洞、江绍慧编，遗传学，高等教育出版社，1984年

2、参考书目

[1] 王亚馥，戴灼华编，遗传学，高等教育出版社，1999年。

[2] 赵刚，彭惠民主编，遗传学教程，科学出版社，1998年

[3] 杨业华编，普通遗传学，高等教育出版社，1999年

[4] P.C.Winter,G.I.Hickey and H.L.Fletcher,]Genetics, BIOS Scientific Publishers Limited, 1998.

[5] 余其兴，赵刚主编，人类遗传学，高等教育出版社，2000年

修订人：吕点点

审核人：向阳，聂东宋，刘宇，李先磊

遗传学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷笔试、开卷笔试、考查

四、课程考核成绩构成

平时 30%，期末考试 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

遗传学的定义和研究内容、遗传学在科学研究和生产实践中的作用

第二章 孟德尔遗传规律

分离规律、分离现象的理论解释、分离规律的验证、独立分配规律、独立分配现象的解释、独立分配规律的验证、多对相对性状杂种的遗传 第五节 孟德尔定律的应用、等位基因之间的作用、非等位基因之间的作用、基因表达与环境的关系、复等位基因、母子间的血型不相容、自交不亲合、致死基因

第三章 连锁遗传规律

完全连锁、不完全连锁、连锁和交换的遗传机理、交换值、重组值、两点测交和三点测交、遗传连锁图、物理图谱、转录图谱、连锁遗传规律的应用

第四章 性别决定与伴性遗传

性别决定的类别、果蝇性别决定、人类性别畸形、性别分化和性别决定机制、伴性遗传、剂量补偿效应

第五章 基因转变和重组机理

四分子分析、顺序四分子分析的优点、着丝粒作图、两个连锁基因作图、基因转变、酵母菌的转座因子、果蝇转座因子、玉米转座因子

第七章 染色体结构变异

缺失类别、重复类别、倒位类别、易位类别、细胞学特征、遗传效应、染色体结构变异的诱发、染色体结构变异的应用

第八章 染色体的数目变异

染色体组及其倍数的变异、染色体组、一倍体和二倍体、整倍体的同源性与异源性、非整倍体、同源多倍体、异源多倍体 第四节 多倍体的形成途径及其应用、非整倍体变异

第九章 基因突变

基因突变的频率和时期、基因突变的类型、基因突变的一般特征、突变的检出

第十章 核外遗传

细胞质遗传的概念和特点、叶绿体遗传、线粒体遗传、母性影响、草履虫的放毒型遗传、植物雄性不育的遗传

第十一章 数量性状的遗传

数量性状的特征、数量性状与质量性状的区别、数量性状的多基因假说、近亲繁殖及其遗传学效应、纯系学说、杂种优势的表现和遗传理论、近亲繁殖和杂种优势在育种上的利用

第十二章 群体遗传

群体的遗传结构和遗传平衡、影响群体遗传平衡的因素、物种的概念、隔离的概念、隔离与物种形成、物种形成的方式

六、样卷

一、选择题（每小题 2 分，共计 20 分）

- 关于减数分裂的描述中，不正确的是（ ）。
 - 发生在性细胞形成过程中
 - 染色体复制一次，细胞连续分裂两次，形成四个子细胞
 - 第一次分裂是等数的，第二次分裂是减数的
 - 子细胞中染色体数目减半，且功能与母细胞不同。
- 存在交叉遗传和隔代遗传的遗传病为（ ）。
 - 常染色体隐性
 - 常染色体显性
 - X 连锁显性
 - X 连锁隐性
 - Y 连锁遗传
- 联会发生在减数分裂第一次分裂前期的（ ）。
 - 细线期
 - 偶线期
 - 粗线期
 - 双线期
 - 终变期
- 短指和白化病分别为常染色体显性和常染色体隐性遗传病，并且基因不再同一条染色体上。现有一个家庭，

父亲为短指，母亲正常，而儿子为白化病。若该夫妇再生育，孩子为短指白化病的概率为（ ）。

- A. 1/2 B. 1/4 C. 3/4 D. 1/8

5. 据调查统计表明我国男性红绿色盲的发病率约为0.07，则我国女性红绿色盲的发病率约为（ ）。

- A. 0.035 B. 0.14 C. 0.0049 D. 0.07

6. 由染色体组的倍数决定性别的生物是（ ）

- A. 果蝇 B. 蜜蜂 C. 蝗虫 D. 鳄鱼

7. 不属于数量性状的是（ ）

- A. 豌豆的花色 B. 奶牛的泌乳量 C. 棉花的纤维长度

D. 水稻的成熟期

8. 属于从性遗传的遗传病是（ ）。

- A. 色盲 B. 血友病
C. 早秃 D. 多指症
E. 抗维生素 D. 佝偻症

9. 非姊妹染色单体间片断交换发生在（ ）

- A. 细线期 B. 偶线期
C. 粗线期 D. 双线期 E. 终变期

10. 家族中所有有血缘关系的男性都发病的遗传病为（ ）。

- A. X连锁显性 B. X连锁隐性
C. 常染色体显性 D. Y连锁遗传
E. 常染色体隐性

二、名词解释：（每小题5分，共计25分）

1. 基因频率
2. 易位
3. 细胞质遗传
4. 测交
5. 相对性状

三、计算题：（每小题10分，共计20分）

1. 甲和乙准备要一个孩子，但甲的哥哥有半乳糖血症（一种常染色体隐性遗传病）。而且乙的外祖母也有此病。乙的姐姐的3个孩子都未患此病。那么，甲和乙的第一个孩子患半乳糖血症的概率有多大？

2. 玉米籽粒颜色与籽粒形状两个性状的遗传中，有色（C）对无色（c）为显性，饱满（Sh）对凹陷为显性（sh）。用有色饱满与无色凹陷的两纯合亲本进行杂交，则F1代全为有色饱满。若F1的100个孢母细胞中，在Cc和Shsh相连区段之内发生交换的有9个，则其重组率为多少？

四、问答题：（每小题10分，共计20分）

1. 什么是数量性状？数量性状与质量性状有何区别？
2. 伴性遗传有何特点？主要分为哪几类？请分别举例说明。

五、论述题：（15分）

遗传学有哪三大基本规律？各自的主要内容分别是什么？

修订人：吕点点

审核人：向阳、聂东宋、刘宇、李先磊

分子生物学 课程简介

课程名称	分子生物学				
英译名称	Molecular Biology				
课程代码		开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	简明分子生物学				
教材出版信息	化学工业出版社，2009年03月第3版，书号：ISBN 7122044037				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向 阳	男	博 士	博 士	教 授	23
潘 阳	男	博 士	博 士	讲 师	4
课程简介					
<p>分子生物学是一门国际前沿性强，发展迅速的学科，是从分子水平研究生命本质的一门新兴边缘学科，它以核酸和蛋白质等生物大分子的结构及其在遗传信息和细胞信息传递中的作用为主要研究内容。主要阐述遗传信息的传递（DNA 复制和突变修复等）、基因表达（DNA 到 RNA 到蛋白质）这两个重要的生命过程，以及表达调控等通过分子生物学知识的传授，培养学生从分子水平上去分析、理解生命现象与过程，培养学生思考与探索生命的奥秘的能力。</p>					

分子生物学课程教学大纲

课程代码:

课程名称: 分子生物学

英文名称: Molecular Biology

课程类别: 专业必修课

学时: 32

学分: 1.5

适用对象: 生物工程专业本科生

考核方式: 笔试占总成绩的 70%, 平时成绩占总成绩的 30%

先修课程: 生物化学, 微生物学等

分子生物学是研究核酸在细胞生命过程中的作用, 包括核酸本身的复制、保存以及基因的表达与调控规律的科学。属于生物技术专业的学科基础课。本课程以 DNA 的结构与功能, 基因的表达及其调控为重点, 使学生对之有较为系统的了解。

本课程是生物技术专业的学科基础课。分子生物学作为生物学科最新兴、最具活力的科学, 在推动我国科学事业的发展、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着举足轻重的影响。通过对本课程的学习, 使学生初步掌握分子生物学的发展史及研究内容; 遗传信息的载体—染色体及 DNA 的结构和功能; DNA 是如何复制和转录、如何指导蛋白质的合成的; 原核生物和真核生物是如何进行基因表达和调控的等内容。要求学生

第一章 绪论 (2 学时)

教学目的、要求:

- 1、掌握分子生物学的基本概念与研究内容;
 - 2、了解分子生物学发展简史和分子生物学的研究内容和
- 和发展趋势;
- 3、掌握对分子生物学发展有密切关系的的关键事件;
 - 4、了解分子生物学的一些分支学科;
 - 5、掌握分子生物学、DNA 重组技术、基因组、结构基因组学、功能基因组与生物信息学等相关概念;

教学内容:

- (一) 分子生物学: 分子生物学及研究内容
- (二) 引言: 创世说与进化论、细胞学说、经典生物

化学和遗传学、DNA 发现。

(三) 分子生物学的发展简史

(四) 分子生物学研究内容: DNA 重组技术、基因表达调控、结构分子生物学、基因组、功能基因组、生物信息学

(五) 分子生物学展望

第二章 染色体与 DNA (8 学时)

教学目的、要求:

- 1、熟练掌握染色体与 DNA 的基本概念;
- 2、熟悉 DNA 的一级结构、高级结构与 DNA 复制;
- 3、掌握原核生物和真核生物 DNA 的复制特点;
- 4、掌握 DNA 修复的方式;
- 5、了解 DNA 的转座

教学内容:

- (一) 染色体与 DNA 的基本概念
- (二) DNA 的结构
- (三) DNA 的复制: 半保留复制、半不连续复制
- (四) 原核和真核生物 DNA 的复制特点
- (五) DNA 修复: 切除修复
- (六) DNA 转座: 转座子

第三章 生物信息的传递(上)-从 DNA 到 RNA (6 学时)

教学目的:

- 1、初步了解 RNA 的转录;
- 2、熟练掌握启动子与增强子的概念并了解转录过程;
- 3、熟悉原核生物和真核生物 mRNA 的特征;
- 4、了解内含子的剪接、编辑与化学修饰。

教学内容:

- (一) RNA 的转录: 核心酶、封闭复合物、开放复合物;
 - (二) 启动子与转录起始: 转录单元、Pribnow 区、Hogness 区、上升突变、下降突变、增强子、UPE/UAS;
- 注: 根据各课程的具体情况编写, 但必须写明各章教学目的、要求、内容提要。
- (三) 原核生物与真核生物 mRNA 的特征比较;
 - (四) 终止与抗终止: 依赖于 ρ 因子的终止子与不依赖

于 ρ 因子的终止子、茎-环结构；

(五) 内含子的剪接、编辑与化学修饰：RNA 的剪接、RNA 编辑。

第四章 生物信息的传递（下）-从 mRNA 到蛋白质（6 学时）

教学目的：

- 1、了解 mRNA 到蛋白质的发生过程；
- 2、掌握 tRNA 的结构、种类与功能；
- 3、掌握蛋白质运转机制

教学内容：

- (一) 遗传密码；
- (二) tRNA：起始 tRNA 和延伸 tRNA、同工 tRNA、校正 tRNA

- (三) 核糖体；
- (四) 蛋白质合成的生物学机制；
- (五) 蛋白质运转机制。

第五章 分子生物学研究方法（4 学时）

教学目的：

- 1、了解重组 DNA 技术发展史上的重大事件；
- 2、掌握基因操作的主要技术原理；
- 3、熟练掌握分子克隆技术；

教学内容：

- (一) 重组 DNA 技术发展史上的重大事件；
- (二) DNA 操作技术：凝胶电泳、分子杂交、细菌转化、核苷酸测序、基因扩增、PCR 技术、顺式调控元件与反式作用因子、凝胶阻滞试验、Dnase I 足迹试验；
- (三) 基因克隆的主要载体系统：质粒 DNA 分离、 λ 噬菌体载体、Cosmid 载体、兰白斑筛选、；
- (四) 基因的分子与鉴定：差式杂交和扣除杂交技术、DD-RT-PCR、(RDA 法、酵母双杂体系、图位克隆法、染色体步移；

第六章 基因的表达与调控（上）--原核基因表达调控（5 学时）

教学目的：

- 1、熟练掌握乳糖操纵子的调控模式；
- 2、了解色氨酸操纵子和其他操纵子的调控机制的调控模式；
- 3、理解原核生物种的转录后调控。

教学内容：

- (一) 原核生物基因表达调控总论：原核生物基因表达调控的类型与特点、弱化子、细菌的应急反应；
- (二) 乳糖操纵子与负控制系统：lac 操纵子、启动区

和操纵区、本底水平表达、cAMP 与代谢物激活蛋白、 β -半乳糖苷酶、透过酶及乙酰基转移酶；

(三) 色氨酸操纵子和其他操纵子的调控机制的调控模式：弱化子、半乳糖操纵子、阿拉伯糖操纵子、组氨酸操纵子、多启动子调控的操纵子；

(四) 原核生物种的转录后调控：魔斑核苷酸水平。

第七章 基因的表达与调控（下）--真核基因表达调控的一般规律（6 学时）

教学目的：

- 1、掌握真核生物的基因结构与转录；
- 2、熟练掌握真核生物的基因转录水平的调控机制；
- 3、掌握其他水平上的基因调控。

教学内容：

- (一) 真核生物的基因结构与转录活性：基因家族、断裂基因、DNA 甲基化；
- (二) 真核基因转录：顺式调控元件与反式作用因子、启动子、增强子；
- (三) 反式作用因子：螺旋-转角-螺旋、锌指、同源域、亮氨酸拉链、碱性螺旋-环-螺旋、转录激活结构域、酸性 α -螺旋、谷氨酰胺丰富区、脯氨酸丰富区、CAAT 盒激活因子、TATA 区结合蛋白、GC 区结合因子、八碱基对元件激活蛋白；

(四) 真核基因转录调控的主要模式：热激应答元件、糖皮质激素应答元件、金属应答元件；

(五) 其他水平上的基因调控。

第八章 基因组与比较基因组学（4 学时）

教学目的：

- 1、了解人类基因组计划；
- 2、掌握人类基因组计划中关键技术；
- 3、掌握生物信息学的相关知识。

教学内容：

- (一) 人类基因组计划：遗传图、物理图、转录图、全序列图、RFLP、STR、SNP、EST、STS、Contig；
 - (二) DNA 鸟枪法测序分析技术：YAC、BAC、MAC、gap；
 - (三) 比较基因组学及功能基因组学研究：结构基因组学、功能基因组学、gene knock-out、gene knock-in
- 《分子遗传学》，张玉静主著，2000，科学出版社

章	节	学时
前言		1.0
第一章绪论	第一节 引言	0.5
	第二节 分子生	0.5

	物史简史 第三节分子生物学的研究内容 第四节分子生物学展望	0.5 0.5
第二章染色体与DNA	第一节 染色体 第二节 DNA 的结构 第三节 DNA 的复制 第四节 DNA 的重组 第五节 DAN 克隆概述 1.	1. 0 1. 0 1. 0 2. 0 2. 0
第三章 转录	第一节RNA的转录 第二节启动子与转录起始 第三节原核生物与真核生物mRNA 的特征比较 第四节终止与终止子 第五节内含子的剪接、编辑及化学修饰 第四节	1. 0 1. 0 2. 0 1. 0 1. 0
第四章 蛋白质的生物合成	第一节 mRNA 及遗传密码---三联子 第二节 tRNA 第三节 核糖体 第四节 蛋白质的合成 第五节蛋白质的运转	2. 0 2. 0 1. 0 2. 0 1. 0
第五章 分子生物学研究方法	第一节 重组DNA 技术发展史	0. 5

	上的重大事件 第二节 DNA 操作技术 第三节 基因克隆的主要载体系统 第三节 基因分离与鉴定。	2. 0 2. 0 1. 5
第六章 原核基因表达调控	第一节 原核基因调控总论 第二节 乳糖操纵子 第三节 色氨酸操纵子 第四节 转录后调控	1. 0 2. 0 2. 0 1. 0
第七章 真核基因调控原理	第一节 真核细胞的基因结构 第二节 顺式作用元件与基因调控 第三节 反式作用因子对转录的调控 第四节 激素及其影响 第五节 其他水平的基因调控	0. 5 1. 0 1. 0 0. 5 1. 0
第八章 基因组与比较基因组学	第一节 人类基因组计划 第二节 DNA 的鸟枪法序列分析技术 第三节 比较基因组学和功能基因组学的研究	0. 5 1. 0 0. 5
总学时		32

推荐教材：《现代分子生物学》（第二版），朱玉贤主著，2002，高等教育出版社

《分子生物学实验指导》，刘小烛主编，2004，西南林学院生物技术教研室

参考资料：《分子生物学》（第二版），刘进元等译校，2002，科学出版社，

《分子生物学实验指南》，魏群主编，1999，高等教育出版社和施普林格出版

修订人：聂东宋

审核人：潘阳、刘宇、向阳，聂东宋

分子生物学课程考核大纲

课程名称：分子生物学

课程代码：34D00225

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质和特点

《分子生物学》课程是我省高等教育自学考试生物工程专业（独立本科段）的一门重要的专业必修课程，通过本课程的学习要求学生熟知核酸（尤其是 DNA）的基本生物化学特性，生物信息的储存、传递与表达过程，特别是基因的一般结构与生物功能，基因表达的调控原理。掌握分子克隆与 DNA 重组的基本技术与原理，了解现代分子生物学基本研究方法，了解基因治疗与人类基因组计划、克隆技术的新成果和新进展。激发学生对生命本质探索的热情，培养具备生命科学的基本知识和较系统的生物技术及其产业化的科学原理和工艺技术过程的基本理论和基本技能，能在生物产业领域的公司、工厂等企业单位从事生物工程及其高新技术产品生产、开发研究和企业经营管理工作的高级应用人才。

本课程在内容上共分十章，第一章介绍了分子生物学研究的主要内容及发展简况。第二章是染色质、染色体、基因和基因组，重点介绍了遗传物质的分子结构、性质和功能，重点介绍了核酸的结构、功能、变性、复性和杂交等基本概念，也介绍了病毒核酸的相关知识和反义技术特点。染色质和染色体的形态、组成和功能，基因的概念、功能和基本特征，基因组的概念、结构特点及有关基因组研究中基本理论和内容。DNA 的复制、突变、损伤和修复，主要介绍了 DNA 复制的过程、基因突变损伤和修复功能转座子结构特征和转座机制、以及遗传重组的机制。第三、四章主要从动态角度探讨了遗传物质的运动的基本规律。第三章是转录，重点介绍了转录的基本原理、转录过程及转录后加工过程和机制。第四章是蛋白质的翻译，内容包括遗传密码、蛋白质合成、蛋白质的运转及蛋白质合成后的折叠和修饰加工，最后从应用的角度介绍了功能蛋白质研究的最新进展。第五章介绍了分子生物学目前常用的基本研究方法。第六、七章是基因表达的调控，分别从原核生物和真核生物两方面介绍了基因表达在转录和翻译水平上调控的机制。第八章主要介绍了一些人类疾病的分子机制，以及基因治疗的概念。第九章对发育的分子机制进行

了初步介绍。第十章介绍了分子生物学的前沿领域——基因组学和蛋白质组学的概念和发展趋势。

通过本课程的学习，应考者应掌握现代分子生物学的基本概念、基本原理、基本技术，了解分子生物学在现代生物学研究中的发展趋势，能够将所学知识应用于实际工作。在学习过程中一定要理论联系实际，多思考，多讨论，加深对基本理论的理解。

二、本课程的基本要求

学生通过本课程的自学和辅导考试，了解分子生物学的研究内容、基本原理和发展动态，理解现代分子生物学的常用名词及其意义，掌握核酸的基本结构和基因表达的基本规律。

通过本课程的学习，应达到下列要求：

- 1、了解分子生物学发展现状和发展趋势，在生命科学中的地位和作用。
- 2、理解并掌握分子生物学的基本概念和基本理论。
- 3、了解目前分子生物学领域比较成熟的理论和新成果。
- 4、掌握现代分子生物学前沿领域有关技术的基本原理，了解分子生物学常用实验技术的基本操作步骤。

三、本课程与相关课程的联系

本课程是在具有生物学基础知识的基础上开设的专业基础课，与生物化学、遗传学和细胞学等学科有着密切的关系，本课程的学习对上述学科中所介绍的核酸与蛋白质的相关知识进一步得到加固，并对以基因表达和调控的分子生物学中心内容有了较全面的了解。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 绪论

一、学习目的与要求

本章要求学生掌握分子生物学的基本概念与研究内容，了解分子生物学发展简史和分子生物学的研究内容和发展趋势，掌握对分子生物学发展有密切关系的关键事件，了解分子生物学的一些分支学科，掌握分子生物学、DNA 重组技术、基因组、结构基因组学、功能基因组与生物信息学等相关概念。

二、考核知识点与考核目标

（一）基因的概念、中心法则（重点）

识记：基因概念的发展及其分子生物学定义

理解：中心法则的主要内容及其发展

(二) 分子生物学研究内容(次重点)

识记：分子生物学研究包含的重要方面

理解：基因组学和蛋白质组学的研究内容和状况

(三) 分子生物学发展史(一般)

识记：分子生物学发展历程中的里程碑，如 Avery 等证明基因是 DNA 分子、Watson 和 Crick 于 1953 年提出 DNA 的双螺旋模型、Jacob 和 Monod 提出操纵子模型等。我国科学家在分子生物学发展历程中的贡献。

理解：分子生物学对生物学其它学科的推动，分子生物学的发展趋势

第二章 染色体与 DNA

一、学习目的与要求

本章要求学生了解染色体的结构，DNA 的化学组成、一级结构和高级结构，组蛋白和非组蛋白的特性，原核细胞和真核细胞的基因组特点，DNA 的复制机制和复制方式，原核生物和真核生物 DNA 的复制特点，DNA 的修复机制，DNA 的转座模式、机制和遗传学效应，DNA 遗传重组机制等。

二、考核知识点与考核目标

(一) 染色体的组成和结构特点，DNA 复制的机制，DNA 修复的方式，遗传重组的发生机制，DNA 转座的遗传效应(重点)

识记：核小体的结构，组蛋白的特性，DNA 的化学组成，DNA 的一级结构，原核生物和真核生物 DNA 复制的特点，DNA 修复的方式，DNA 转座的定义和转座方式

理解：遗传物质应具备的特性，DNA 变性和复性，原核生物和真核生物基因组的差异，重叠基因和重复序列，造成 C 值矛盾的原因，DNA 双螺旋模型，DNA 的半保留和半不连续复制，冈崎片段的形成，同源重组和位点特异性重组的分子机制，DNA 转座的生物学效应

应用：DNA 双螺旋模型对于解释遗传物质的功能、遗传和变异的含义，影响 DNA 稳定性(T_m 值)的因素

(二) 组蛋白和非组蛋白的特性，DNA 的高级结构，DNA 复制酶系，复制错误的纠正，转座子的结构特征(次重点)

识记：组蛋白和非组蛋白的结构特征，A 型、B 型和 Z 型 DNA 的结构差异，原核生物 DNA 聚合酶的分类和特性比较，引起 DNA 损伤的因素，插入序列、复合转座子、反转录转座子的结构特点

理解：超螺旋结构的形成，正超螺旋和负超螺旋的相互转换，

(三) DNA 复制的调控，真核生物复制酶系，转座子的分类(一般)

识记：DNA 复制的起点和方向，DNA 复制培养条件对原核生物 DNA 复制的影响，真核生物 DNA 复制调控的不同层次，真核生物 DNA 聚合酶的分类的特性，原核生物和真核生物中转座子的类型

第三章 生物信息的传递(上)——从 DNA 到 RNA

一、学习目的与要求

本章要求学生了解生物信息如何从 DNA 传递到 RNA，原核与真核生物转录及其 mRNA 的区别，理解转录的全过程，重点掌握启动子的基本结构与功能，了解转录后修饰的主要过程和方法，重点理解加帽、加尾和内含子的剪接的原理与意义。

二、考核知识点与考核目标

(一) RNA 转录过程，RNA 聚合酶特性，RNA 转录后加工，启动子与增强子，mRNA 结构特点(重点)

识记：转录的一般规律和过程，原核生物 RNA 聚合酶结构及各个亚基的作用，真核生物 RNA 聚合酶的分类、特性及其转录产物的差异，启动子和增强子的结构和作用特点，转录终止和抗终止

理解：RNA 转录与 DNA 复制过程的差异，RNA 转录后加工过程及其意义，原核生物与真核生物 mRNA 的特征比较

(二) RNA 聚合酶与启动子的结合，RNA 生物学功能的多样性(次重点)

识记：RNA 行使的多种生物学功能

理解：启动子结构改变对 RNA 转录效率的影响

(三) RNA 的拼接(一般)

识记：前体 mRNA 中内含子与外显子交界序列的结构特征，内含子的剪切方式

第四章 生物信息的传递(下)——从 RNA 到蛋白质

一、学习目的与要求

本章要求学生了解生物信息从 RNA 传递到蛋白质的过程和原理，理解与掌握遗传密码的构成和性质、tRNA 的二级结构与反密码子、核糖体的组成与功能。重点理解并掌握蛋白质生物合成过程，了解信号肽及其在翻译——运转同步机制中的作用。

二、考核知识点与考核目标

(一) 蛋白质翻译过程，参与蛋白质合成的元件(重点)

识记：三联体遗传密码的概念，遗传密码的特性，tRNA的结构及其在蛋白质生物合成中的作用，核糖体的结构及其在蛋白质生物合成中的作用

理解：蛋白质翻译的步骤，真核与原核生物翻译起始的区别

（二）蛋白质转运机制（次重点）

识记：翻译——转运同步机制，信号肽结构特点及其生物学意义，翻译后的转运机制，核定位蛋白的转运机制，蛋白质的降解

（三）蛋白质前体的加工，蛋白质合成抑制剂（一般）

识记：新生肽链 N 端 fMet 或 Met 的切除，二硫键的形成，特定氨基酸的修饰，非功能片断的切除，抗生素抑制蛋白质合成的作用机理

第五章 分子生物学研究方法

一、学习目的与要求

本章要求学生了解分子生物学目前常用的基本研究方法。理解并掌握核酸的凝胶电泳，核酸的分子杂交、PCR 技术、DNA 重组技术、DNA 指纹技术操作过程。

二、考核知识点与考核目标

（一）DNA 操作技术，重组 DNA 中常用的工具酶（重点）

识记：分子克隆的概念和过程，凝胶电泳的工作原理和应用，分子杂交的实验流程和分类，限制性内切酶的种类和应用，DNA 连接酶和逆转录酶概念和应用，DNase I 足迹实验，凝胶阻滞实验

理解：双脱氧法测序的工作流程和原理，聚合酶链式反应（PCR 技术）的工作流程、原理和应用

应用：DNA 重组技术对于基础研究和生产实践的意义

（二）基因的分离和鉴定（次重点）

识记：基因克隆的主要载体系统，表达载体应具备的基本特点，基因组文库的概念和构建方法，cDNA 文库的概念和构建方法，目的基因的筛选方法

理解：基因组文库和 cDNA 文库的差异

应用：发现和分离新基因的流程

（三）分子克隆技术（一般）

识记：基因定点诱变，cDNA 差示分析法，酵母双杂交系统，DNA 芯片技术

第六章 基因的表达与调控（上）——原核基因表达调控模式

一、学习目的与要求

本章要求学生掌握与基因表达相关的一些基本概念、基因调控的水平、原核基因调控机制的类型与特点、乳糖

操纵子与负控诱导系统、色氨酸操纵子与负控诱导系统、原核生物转录后的调控等方面的内容，了解半乳糖操纵子、阿拉伯糖操纵子以及阻遏蛋白 LexA 的降解与细菌中的 SOS 应答。

二、考核知识点与考核目标

（一）基因表达调控的概念，原核基因表达调控的类型和特点，转录后调控模式（重点）

识记：基因表达的概念和意义，基因表达的时间特异性和空间特异性，组成性基因表达，诱导和阻遏表达，顺式作用元件和反式作用元件，SD 序列，转录后调控模式

理解：基因表达调控的层次，原核基因表达调控特点，乳糖操纵子与负控诱导系统，cAMP—CAP 正调控机制，色氨酸操纵子与弱化调节

应用：运用乳糖操纵子的结构和其正、负调控机制解释细菌对葡萄糖和乳糖的利用机制

（二）半乳糖操纵子和阿拉伯糖操纵子（次重点）

识记：半乳糖操纵子的结构特点和调控模式，阿拉伯糖操纵子的结构特点和反馈调节

理解：阿拉伯糖操纵子 AraC 蛋白的双重作用

（三）细菌的应急反应（一般）

识记：应急反应的概念和生物学意义，鸟苷四磷酸（ppGpp）和鸟苷五磷酸（pppGpp）产生的机制，LexA 阻遏蛋白的功能

第七章 基因的表达与调控（下）——真核基因表达调控的一般规律

一、学习目的与要求

本章要求学生在熟悉真核基因组的一般构造特点的基础上重点了解真核生物基因表达调控的特点、真核生物 DNA 水平上的基因表达调控、DNA 甲基化与基因活性的调控、真核基因转录调控的顺式作用元件、反式作用因子的结构作用特点、反式作用因子 DNA 结合域的结构模式、真核基因转录调控的主要模式、翻译起始的调控等方面的内容。同时也要求学生了解反式作用因子转录活化结构域的结构模式、反式作用因子的激活和激活后的反式作用因子与顺式元件的相互作用、真核基因转录后加工的多样性，并熟悉 mRNA 稳定性调节等方面的内容。

二、考核知识点与考核目标

（一）基因结构和转录调控原则（重要）

识记：真核生物基因结构与转录活性，基因家族、断裂基因、DNA 甲基化，蛋白质的修饰与基因活化调节，顺式调控元件与反式作用因子、启动子、增强子，反式作用因子：螺旋——转角——螺旋、锌指、同源域、亮氨酸

拉链、碱性螺旋——环——螺旋、转录激活结构域、酸性——螺旋、谷氨酰胺丰富区、脯氨酸丰富区、CAAT 盒激活因子、TATA 区结合蛋白、GC 区结合因子，真核基因转录调控的主要模式：热激应答元件、糖皮质激素应答元件、金属应答元件

理解：了解真核生物基因多级表达调控：转录前水平、转录水平、转录后水平、翻译水平、翻译后水平，在各个水平的重要调控蛋白

应用：基因工程操作中表达真核生物基因的原则

(二) 蛋白质磷酸化与基因表达，激素与基因表达(次要)

识记：蛋白质磷酸化和去磷酸化的过程，蛋白激酶的种类与功能

理解：蛋白质磷酸在细胞信号传导中的作用。

(三) 翻译调控和翻译后调控(一般)

识记：蛋白质合成的起始，mRNA 帽子结构的识别，mRNA 稳定性的控制，蛋白质因子的修饰与翻译起始调控，翻译后调控：多肽的切割、多肽的有限水解、多肽的化学修饰、多肽的剪切

第八章 疾病与人类健康

一、学习目的与要求

本章要求学生重点掌握一些与癌基因有关的基本概念以及癌基因激活的几种常见方式和激活机制，了解癌基因的分类与功能以及几种重要的抑癌基因的功能，掌握 HIV 病毒粒子的形态结构、感染及致病机理，肝炎病毒的结构和致病机理，了解基因治疗的概念，基因治疗研究的主要内容、策略和方式。

二、考核知识点与考核目标

(一) 癌症的发病机制，基因治疗的概念(重点)

识记：癌基因的概念、分类与功能，原癌基因的概念，抑癌基因的概念和重要的抑癌基因的功能，基因治疗的概念，基因治疗的历史沿革，基因治疗的载体系统

理解：癌基因和抑癌基因调控细胞周期的机制，原癌基因激活的常见模式：点突变、启动子插入、甲基化程度降低、基因扩增与高表达、基因易位或重排

(二) 基因互作与癌基因表达(次重点)

识记：HIV 病毒粒子的形态结构和传染途径，HIV 的感染和发病机理，肝炎病毒的粒子结构

理解：艾滋病的治疗和预防

第九章 基因与发育

一、学习目的与要求

本章要求学生了解脊椎动物免疫系统的基础上，掌握 T 细胞的分化发育、T 细胞与 B 细胞表面标志及其功能，熟悉 B 细胞的发育过程。在掌握免疫球蛋白概念的基础上，重点把握其分子结构、功能以及 Ig 基因重排与 DNA 的多样性。在掌握 MHC 基本概念的基础上，熟悉人类 HLA 复合体，MHC 分子的分布与功能。在了解果蝇发育进程的基础上，重点理解影响果蝇前——后轴极性和背——腹轴极性的基因以及同源域基因。了解高等植物花发育的基因调控。

二、考核知识点与考核目标

(一) 免疫系统的概念，免疫球蛋白基因重排(重点)

识记：脊椎动物体内的两条免疫途径，B 淋巴细胞及其分化发育，T 淋巴细胞的发育与分化，免疫球蛋白的结构和功能

理解：免疫球蛋白基因重排和 DNA 多样性

(二) 卵子发育，果蝇胚胎的极性与躯体的基本模式(次重点)

识记：卵母细胞的分裂，与果蝇胚胎的前——后和背——腹轴线形成相关的重要基因

理解：同源域基因的概念，结构特点和生物学功能，同源异型突变

(三) 主要组织相容复合体的表达调控，高等植物开花机制(一般)

识记：主要组织相容性复合体的定义、分布、分类和生物学功能，控制高等植物花发育的重要基因

第十章 基因组与比较基因组

一、学习目的与要求

本章介绍的是分子生物学的前沿领域，重点要求学生掌握一些基本概念和基本技术。在初步了解人类基因组计划的历史、组织、目标和科学意义的基础上，重点把握人类基因组的遗传图、物理图、转录图的绘制，了解基因组 DNA 大片断文库的构建，掌握全基因组鸟枪法测序的基本原理，了解后基因组研究的有关问题，如功能基因组学研究的方法和蛋白质组学的相关知识。

二、考核知识点与考核目标

(一) 人类基因组计划的遗传图、物理图、转录图谱(重点)

识记：基因组遗传图、物理图和转录图的定义，绘制方法，表达序列标签(EST)和序列位置标签(STS)的概念和功能，构建大片断文库的载体系统

理解：人类基因组计划的科学意义，遗传图和物理图的区别和联系，全基因组测序的基本策略和流程

(二) 功能基因组学的有关概念(次重点)

识记：后基因组研究的主要内容，比较基因组学的定义

理解：研究基因功能的主要途径：基因敲除（gene knock-out）和基因敲入（gene knock-in）

（三）蛋白质组学的有关概念（一般）

识记：蛋白质组学的研究内容和技术路线

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

1、指定教材：《现代分子生物学》（第二版），朱玉贤、李毅编著，高等教育出版社，2002年。

2、辅导用书：《现代分子生物学辅导与习题集》（第二版），戴余军、母昌云、盛继群编著，中国科学技术大学出版社，2006年

3、参考教材：《基础分子生物学》，郑用琏编著，高等教育出版社，2007年

《分子生物学》，杨歧生编著，浙江大学出版社，2004年

制定人：聂东宋

审核人：潘阳、刘宇、向阳、聂东宋

专业英语 课程简介

课程名称	生物工程专业英语				
英译名称	English Course of Bioengineering				
课程代码		开设学期	六		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物工程专业英语				
教材出版信息	化学工业出版社，2009年07月第4版，书号：ISBN 9787502526313				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
聂东宋	男	博 士	博 士	副教授	23
刘 宇	男	博 士	博 士	副教授	10
课程简介					
<p>本课程为工学门类生物工程专业专业基础课。主要包括：专业英语的基础知识、生物化学、微生物学、细胞工程、分子生物学以及昆虫学等。通过生物技术专业英语课程的学习，使学生熟练掌握生物技术专业的常用英语词汇；了解某些词的构词法，以扩大词汇量；提高阅读、理解和翻译科技英语资料的能力。为在今后的工作与学习中，查阅英文资料和写作科技英语论文奠定基础。</p>					

专业英语课程教学大纲

课程代码: 17D01726

课程名称: 专业英语

英文名称: English Course of Bioengineering

课程类别: 专业必修课

学时: 32

学分: 1.5

适用对象: 生物工程专业本科生

考核方式: 笔试占总成绩的 70%, 平时成绩占总成绩的 30%

先修课程: 大学英语, 生物化学, 微生物学, 细胞生物学等等

生物工程专业英语是面向生物工程专业高年级本科生开设的选修课程, 本课程教学内容主要涉及微生物学、生物化学、发酵工艺学等领域的专业基础知识, 通过学习本课程, 可以了解国际著名文献检索和自然科学基础研究成果评价工具美国《生物学文摘》及美国《化学文摘》; 介绍如何撰写科技论文方面的知识; 反映现代生物工程专业的发展趋势, 内容涉及面广, 可提高学生学习兴趣, 帮助他们尽快掌握专业英语书刊的阅读技巧、了解文献检索及写作知识。

本课程旨在拓宽学生的专业词汇量和阅读量, 力求将英语与专业紧密结合, 了解科技论文的文体特点和写作方法。写作习题取自专业文献, 重点在专业论文或摘要的常用表示方法。通过专业阅读提高英语基础及其应用能力。为将来的学术论文的阅读写作和交流打下坚实的基础。

本课程为生物工程专业专业的专业选修课。通过学习使学生掌握英语这门工具, 进行本专业的学习、研究与国际交流, 为我国的社会主义建设服务。在教学中要坚持从实际出发, 学以致用原则, 培养和提高本科生运用英语的能力。

具体有以下几方面:

- 1、掌握本学科所需的常用专业词及词组。
- 2、能比较顺利地阅读本专业的英文资料, 理解正确。
- 3、能借助词典将本专业的资料进行汉英互译, 要求理解正确, 译文通顺; 正确表达思想, 无重大语言错误。
- 4、能用英文书写论文摘要, 正确表达原意。

Lesson 1

A Basic Primer on Biotechnology

(一) 目的与要求

- 1、理解生物技术基础理论知识, 学习用英语交流生物技术的方式。
- 2、熟记本课文中的基本的专业词汇。
- 3、主要段落要求按科技翻译的要求进行翻译, 无文法错误。

(二) 教学内容

- 1、主要内容: 对科技词汇进行解释, 并介绍读音规则, 词缀分析; 分析文章语法, 并进行翻译, 将理论知识和英语的表述方式进行介绍。
- 2、基本概念和知识点: Biotechnology, Genome, Genes, Use of biotechnology 等概念, 词汇的掌握和对课文的理解为重点。
- 3、问题与应用(能力要求): 要求学生理解生物技术的和基础理论, 学习用英语交流生物技术的基本原理和现象; 重点单词要求熟记。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文, 熟悉专业词汇的发音。理解课文大意, 重点段落要进行口译练习。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行。

Lesson 2

(一) 目的与要求

- 1、理解元素和碳水化合物基础理论知识, 学习用科技英语对此专业知识进行描述。
- 2、本课文中的基本的专业词汇全部掌握, 达到听、说、读、写的四会要求。
- 3、全文均要求按科技翻译的要求进行翻译, 无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Elements and Compounds

- 1、主要内容: 介绍化合物及其基本组成元素的概念, 以 C、H、O、N 为基本元素构成的化合物和矿物质化合物的英语表达方式, 和所涉及词根的意义。
- 2、基本概念和知识点: elements, compounds 的概念和主要的组成元素。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来表达元素和化合物的方式,特别是一些无机化合物的表达方式,了解和汉语的表达的不同之处,并熟记。

第二节 Part 2 Carbohydrates

1、主要内容:介绍碳水化合物的概念,以及主要的碳水化合物如,单糖、寡糖和多糖的意义及种类的英语表达方式。介绍所涉及专业术语词根的意义。重点讲述淀粉的含义等。

2、基本概念和知识点: carbohydrate, saccharide 的概念,以及其主要的分类,对碳水化合物用英语的表达方式。所涉及的课文后的词汇全部掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来表达碳水化合物的方式,特别是一些无糖类物质的表达方式,了解和汉语的表达的不同之处,并熟记,达到四会要求。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文,熟悉专业词汇的发音。理解课文大意,重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行,注重课堂提问。

Lesson 3

(一) 目的与要求

1、理解培养基的设计和醇类物质的基础理论知识,学习用科技英语对此专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握,达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译,无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Medium Design

1、主要内容:介绍培养基的设计方法、原则和采用的主要营养物质的英文表达方式。

2、基本概念和知识点:了解微生物的 basic nutritional requirements 以及培养基中主要添加成分的英语的表达方式。所涉及的课文后的词汇部分掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来表达培养基和其中主要营养成分,并熟记部分,达到四会要求。

第二节 Part 2 Nomenclature of Alcohols

1、主要内容:介绍醇类物质的命名方法,普通命名法和取代基命名法,两种命名方法对同一物质的不同表达方式。了解在专业词汇方面,烷类物质和醇类物质在表达方式上的变化等。

2、基本概念和知识点:了解甲基、羟基、羧基的拼读,并牢记。带有取代基团的醇类物质的英文表达方式。所涉及的课文后的词汇部分掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,对带有取代基团的醇类物质达到英译汉的水平,并会用普通命名法来写出该物质。并熟记部分,达到四会要求。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文,熟悉专业词汇的发音。理解课文大意,重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行,注重课堂提问。

Lesson 4

(一) 目的与要求

1、理解脂质和甘油酯的基础理论知识,学习用科技英语对此专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握,达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译,无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Lipids

1、主要内容:介绍脂质的概念、分类、和氧化的测定方法。

2、基本概念和知识点:了解脂质的分类和氧化测定方法的英文表法方式。熟悉各种测定方法和所用的测定仪器的说法,并熟记各仪器名称。所涉及的课文后的词汇部分掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来表达脂质和测定方法。并熟记部分单词,达到四会要求。

第二节 Part 2 Glycerides

1、主要内容:介绍甘油酯概念和分类的英文表达方式。了解甘油酯所涉及的基本内容,比如三酰基甘油酯、饱和、不饱和脂肪酸等。

2、基本概念和知识点：了解甘油酯、脂肪酸等的英文表达方式。课文所涉及的课文后的词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，对甘油酯的专业内容可以达到阅读文献的水平。

（三）课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

（四）教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 5

（一）目的与要求

1、理解蛋白质和核酸的基础理论知识，学习用科技英语对此专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

（二）教学内容

第一节 Part 1 Proteins

1、主要内容：介绍蛋白质的主要组成部分氨基酸的结构及特点，20种氨基酸的英文表达方法，蛋白质的四级结构及其变性。

2、基本概念和知识点：了解蛋白质和氨基酸的英文表达方式。熟悉蛋白质四级结构的说法。所涉及的课文后的词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述蛋白质和氨基酸的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Nucleotides and Nucleic Acids

1、主要内容：介绍核苷酸和核酸的组成和几种重要的核苷酸等的英文表达方式。并介绍部分词缀的含义，有助于理解和记忆相关的专业术语。

2、基本概念和知识点：了解核苷酸和核酸等的英文表达方式。熟记相关词缀，理解的方法将课文所涉及词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，对核酸和的专业内容可以达到阅读文献的水平。

（三）课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

（四）教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 6

（一）目的与要求

1、理解酶和水解酶的基础理论知识，学习用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

（二）教学内容

第一节 Part 1 Enzyme

1、主要内容：介绍酶的概念，特性和作用的英文表达方式。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和酶相关的内容的英文表达方式。所涉及的课文后的词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述酶的基本特征和概念，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Hydrolytic Enzymes

1、主要内容：介绍水解酶的分类，和常用的酶，如淀粉酶、葡萄糖淀粉酶、乳糖酶、脂肪酶、果胶酶等水解酶的英文表达方式。并介绍部分词缀的含义，有助于理解和记忆与酶相关的专业术语。

2、基本概念和知识点：了解各类水解酶的英文表达方式。熟记相关词缀，理解的方法将课文所涉及词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，对与水解酶相关的专业文献可以达到阅读水平。

（三）课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

（四）教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 7

(一) 目的与要求

1、理解微生物和食品变质之间的关系,了解微生物和病毒之间的区别和各自的特点,结合所学过专业知识,学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握,达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译,无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Microorganisms and Foods Spoilage

1、主要内容:从专业角度,如何用英语来表述微生物与食品变质的关系。描述食品本身的内在因素以及外部的环境条件都是决定微生物的生长和最终导致食品变质根本原因。介绍了食品,如乳肉制品、果蔬制品、浓缩果汁、罐头制品在贮藏过程中变质的一些现象的英文表达方式。

2、基本概念和知识点:结合所学的专业知识,了解微生物与食品变质相关的内容的英文表达方式。所涉及的描述食品变质过程的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

4、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来描述本课文的内容,并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词,达到四会要求。

第二节 Part 2 Microorganisms and Viruses

1、主要内容:了解微生物和病毒之间的区别和各自的特点,病毒如何在微生物细胞内进行遗传物质的复制和表达的英文表达方式。并介绍部分词缀的含义,有助于理解和记忆与微生物和病毒相关的专业术语。

2、基本概念和知识点:了解病毒特征及复制方式的英文表述形式。熟记相关词缀,用理解记忆的方法将课文所涉及词汇部分掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,对与病毒相关的专业文献可以达到阅读水平。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文,熟悉专业词汇的发音。理解课文大意,重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行,注重课堂提问。

Lesson 8

(一) 目的与要求

1、理解原核生物和真核生物之间在结构上的主要区别。并介绍了微生物菌种介绍结合所学过专业知识,学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握,达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译,无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Difference Between Prokaryotes and Eukaryotes

1、主要内容:从专业角度,讲述如何用英语来描述原核生物和真核生物之间的关系,以及构造上的特点。

2、基本概念和知识点:结合所学的专业知识,了解原核生物和真核生物相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,学会用英语来描述本课文的内容,并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词,达到四会要求。

第二节 Part 2 Maintenance and Storage

1、主要内容:介绍了微生物菌种保藏的方法,如干燥法,冷冻法,和冷冻干燥等方法等的英文描述的方法。并介绍部分词缀的含义,有助于理解和记忆与微生物和病毒相关的专业术语。

2、基本概念和知识点:熟记相关词缀,用理解记忆的方法将课文所涉及词汇部分掌握,重点在拼写和发音方面。

3、问题与应用(能力要求):要求结合理论知识来理解课文,针对菌种保藏技术可以达到阅读英文文献的水平。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文,熟悉专业词汇的发音。理解课文大意,重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行,注重课堂提问。

Lesson 9

(一) 目的与要求

1、要求学生能够结合所学的理论知识,了解分批发酵和连续发酵工艺过程用英文的表达方式,学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握,达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Batch Process

1、主要内容：主要介绍分批发酵的历史、重要性，和用实例说明发酵过程的控制，通过此内容来学习如何用英语描述分批发酵的工艺过程。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和分批发酵相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Continuous Fermentation

1、主要内容：主要介绍连续发酵的概念、工艺特点等，通过此内容来学习如何用英语描述连续发酵的工艺过程。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和连续发酵相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 10

(一) 目的与要求

1、要求学生能够结合所学的理论知识，了解离子交换色谱的用途和作用原理，用英文的表达方式，学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Ion-exchange chromatography

1、主要内容：主要离子交换色谱的作用原理和用途，通过学习，学生可以用英语描述此分离操作工艺。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和离子交换色谱相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Waste Treatment

1、主要内容：本文章将液体、固体和气体废物的来源、及其处理工艺进行了简单介绍。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和废物处理相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

(三) 课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

(四) 教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 11

(一) 目的与要求

1、要求学生能够结合所学的理论知识，了解分批式发酵法酒精生产工艺的原理，和单细胞蛋白的英文表达方式，学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

(二) 教学内容

第一节 Part 1 Conventional Batch Fermentation Processes for Ethanol Production

1、主要内容：主要介绍常规的分批式发酵法生产酒精的工艺过程，以及发酵的温度和时间等关键工艺参数的控制。通过学习，学生可以用英语描述此操作工艺，进而学会如何用英语描述发酵过程控制的内容。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和发酵工艺的确定及控制相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Single Cell Protein

1、主要内容：本文章介绍了单细胞蛋白的生产工艺及在食品加工过程中的应用。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和单细胞蛋白相关内容的英文表达方式。问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

（三）课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。

（四）教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

	教学						
环节							
教学时数	讲	习	讨	实	其	小	
课程内容	课	题	论	验	他	计	
		课	课		教		
					学		
					环		
					节		

Lesson 1	4					4
Lesson 2	3					3
Lesson 3	3					3
Lesson 4	3					3
Lesson 5	3					3
Lesson 6	3					3
Lesson 7	3					3
Lesson 8	3					3
Lesson 9	3					3
Lesson 10	2					2
Lesson 11	2					2
合计	32					32

1. 张兰威. 食品科学与工程专业英语. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2002

2. 贾洪波, 孙兴参. 生物技术英语, 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2002

修订人: 聂东宋

审核人: 潘阳、刘宇、向阳、聂东宋

专业英语课程考核大纲

课程代码: 17D01726

课程名称: 专业英语

英文名称: English Course of Bioengineering

课程类别: 专业必修课

学时: 32

学分: 1.5

适用对象: 生物工程专业本科生

考核方式: 笔试占总成绩的 70%, 平时成绩占总成绩的 30%

先修课程: 大学英语, 生物化学, 微生物学, 细胞生物学等等

生物工程专业英语是面向生物工程专业高年级本科生开设的选修课程, 本课程教学内容主要涉及微生物学、生物化学、发酵工艺学等领域的专业基础知识, 通过学习本课程, 可以了解国际著名文献检索和自然科学基础研究成果评价工具美国《生物学文摘》及美国《化学文摘》; 介绍如何撰写科技论文方面的知识; 反映现代生物工程的发展趋势, 内容涉及面广, 可提高学生学习兴趣, 帮助他们尽快掌握专业英语书刊的阅读技巧、了解文献检索及写作知识。

本课程旨在拓宽学生的专业词汇量和阅读量, 力求将英语与专业紧密结合, 了解科技论文的文体特点和写作方法。写作习题取自专业文献, 重点在专业论文或摘要的常用表示方法。通过专业阅读提高英语基础及其应用能力。为将来的学术论文的阅读写作和交流打下坚实的基础。

本课程为生物工程专业的专业选修课。通过学习使学生掌握英语这门工具, 进行本专业的学习、研究与国际交流, 为我国的社会主义建设服务。在教学中要坚持从实际出发、学以致用原则, 培养和提高本科生运用英语的能力。

具体有以下几方面:

- 1、掌握本学科所需的常用专业词及词组。
- 2、能比较顺利地阅读本专业的英文资料, 理解正确。
- 3、能借助词典将本专业的资料进行汉英互译, 要求理解正确, 译文通顺; 正确表达思想, 无重大语言错误。

4、能用英文书写论文摘要, 正确表达原意。

考核内容与考核目标

Lesson 1

对科技词汇进行解释, 并介绍读音规则, 词缀分析; 分析文章语法, 并进行翻译, 将理论知识和英语的表述方式进行介绍。1、基本概念和知识点: Biotechnology, Genome, Genes, Use of biotechnology 等概念, 词汇的掌握和对课文的理解为重点。2、问题与应用(能力要求): 要求学生理解生物技术的和基本理论, 学习用英语交流生物技术的基本原理和现象; 重点单词要求熟记。

Lesson 2

结合理论知识来理解课文, 学会用英语来表达元素和化合物的方式, 特别是一些无机化合物的表达方式, 了解和汉语的表达的不同之处, 并熟记。要求结合理论知识来理解课文, 学会用英语来表达碳水化合物的方式, 特别是一些无糖类物质的表达方式, 了解和汉语的表达的不同之处, 并熟记, 达到四会要求。

Lesson 3

了解微生物的 basic nutritional requirements 以及培养基中主要添加成分的英语的表达方式。所涉及的课文后的词汇部分掌握, 重点在拼写和发音方面。要求结合理论知识来理解课文, 学会用英语来表达培养基和其中主要营养成分, 并熟记部分, 达到四会要求。要求结合理论知识来理解课文, 对带有取代基团的醇类物质达到英译汉的水平, 并会用普通命名法来写出该物质。并熟记部分, 达到四会要求。

Lesson 4

了解脂质的分类和氧化测定方法的英文表法方式。熟悉各种测定方法和所用的测定仪器的说法, 并熟记各仪器名称。所涉及的课文后的词汇部分掌握, 重点在拼写和发音方面。要求结合理论知识来理解课文, 学会用英语来表达脂质和测定方法。并熟记部分单词, 达到四会要求。要求结合理论知识来理解课文, 对甘油酯的专业内容可以达到阅读文献的水平。

Lesson 5

了解蛋白质和氨基酸的英文表法方式。熟悉蛋白质四级结构的说法。所涉及的课文后的词汇部分掌握, 重点在拼写和发音方面。学会用英语来描述蛋白质和氨基酸的内容, 并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词, 达

到四会要求。要求结合理论知识来理解课文，对核酸和的专业内容可以达到阅读文献的水平。

Lesson 6

了解和酶相关的内容的英文表达方式。所涉及的课文后的词汇部分掌握，重点在拼写和发音方面。要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述酶的基本特征和概念，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。对与水解酶相关的专业文献可以达到阅读水平。

Lesson 7

1、理解微生物和食品变质之间的关系，了解微生物和病毒之间的区别和各自的特点，结合所学过专业知识，学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

1、了解微生物与食品变质相关的内容的英文表达方式。所涉及的描述食品变质过程的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

1、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

Lesson 8

1、理解原核生物和真核生物之间在结构上的主要区别。并介绍了微生物菌种介绍结合所学过专业知识，学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

1、了解原核生物和真核生物相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

2、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

Lesson 9

1、和分批发酵相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

2、与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

1、续发酵相关的内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

2、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

Lesson 10

（一）目的与要求

1、要求学生能够结合所学的理论知识，了解离子交换色谱的用途和作用原理，用英文的表达方式，学会用科技英语对此部分的专业知识进行描述。

2、本课文中的基本的专业词汇部分掌握，达到听、说、读、写的四会要求。

3、全文均要求能够按科技翻译的要求进行翻译，无文法错误。

（二）教学内容

第一节 Part 1 Ion-exchange chromatography

1、主要内容：主要离子交换色谱的作用原理和用途，通过学习，学生可以用英语描述此分离操作工艺。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和离子交换色谱相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

第二节 Part 2 Waste Treatment

1、主要内容：本文章将液体、固体和气体废物的来源、及其处理工艺进行了简单介绍。

2、基本概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和废物处理相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、问题与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

（三）课后练习

要求学生在课后大声朗读课文，熟悉专业词汇的发音。理解课文大意，重点段落要进行口译练习。课后单词全部达到四会要求。可以进行此内容部分的英语交流。

（四）教学方法与手段

介绍本章教学主要采用讲课的方式进行，注重课堂提问。

Lesson 11

1、介绍常规的分批式发酵法生产酒精的工艺流程，以及发酵的温度和时间等关键工艺参数的控制。通过学习，学生可以用英语描述此操作工艺，进而学会如何用英语描述发酵过程控制的内容。

2、概念和知识点：结合所学的专业知识，了解和发酵工艺的确定及控制相关内容的英文表达方式。所涉及的专业词汇在拼写和发音方面要重点掌握。

3、与应用（能力要求）：要求结合理论知识来理解课文，学会用英语来描述本课文的内容，并能进行专业方面的英文交流。熟记部分单词，达到四会要求。

制定人：聂东宋

审核人：潘阳、刘宇、向阳、聂东宋

抗体工程 课程简介

课程名称	抗体工程				
英译名称	Antibody Engineering				
课程代码	34D01029	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	抗体工程				
教材出版信息	高等教育出版社，2010年4月第2版，书号：ISBN 978-7-122-07653-3				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘 宇	男	研究生	博 士	副教授	11
课程简介					
<p>本课程主要包括抗体工程药物概述；杂交瘤细胞与单克隆抗体技术；基因工程抗体技术；抗体库技术；利用动物细胞与转基因动植物制备抗体和抗体的分离纯化技术；抗体纯化及其性质检定技术；抗体免疫偶联物、基于抗体的融合蛋白、与酶相关的抗体药物、抗体的体外应用、抗体的药代动力学以及放射免疫显像与治疗，抗体和抗体工程药物在肿瘤、心血管疾病、病毒感染、免疫系统相关疾病等的治疗及基因治疗中的应用。</p>					

抗体工程课程教学大纲

一、课程基本信息

适应对象：本科，生物工程各方向

课程代码：34D01029

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：免疫学、生物化学、分子生物学

后续课程：

本课程是生物工程专业的专业选修课，本课程在免疫学、分子生物学、生物化学、普通生物学等课程的基础上，使学生系统掌握以下内容：机体的免疫反应、抗体的分子、基因结构和基因重组、细胞杂交瘤技术、人源抗体的研制、双功能抗体的制备、基因工程抗体、抗体分离纯化、抗体检测和抗体技术的应用等内容。

本课程是生物工程专业的专业选修课程。本课程的教学是为了满足现代生物制药生产领域一线的技术操作人员对抗体药物的制备、原理以及应用的了解需要，使学生掌握抗体工程的基础理论与基本技能，培养学生具备良好的职业行为能力打下坚实基础，同时培养学生的创新精神和实践能力。

四、教学内容及安排

概论

（一）目的与要求

概括地了解抗体工程基本知识，基本要求以及所需学习的总体内容，使学生了解抗体工程进展，为后续课程教学打下基础。

（二）教学内容

第一节 抗体研究的历史

第二节 抗体生成的免疫学基础

第三节 抗原与抗体

（三）教学方法与手段

讲述结合多媒体教学

抗体的结构与功能

（一）目的与要求

讲解抗体的结构与生物学功能，抗体分子的基因结构与重排。

（二）教学内容

第一节 抗体的分子结构

第二节 抗体分子的基因结构和重排

第三节 抗体的生物学功能

（三）课后作业

抗体分子的基因结构与重排

（四）教学方法与手段

多媒体教学

鼠源单克隆抗体

（一）教学目的与要求

介绍鼠源单克隆抗体的历史、原理、制备与应用。

（二）教学内容

第一节 鼠源单克隆抗体的产生历史与原理

第二节 鼠源单克隆抗体的制备

第三节 鼠源单克隆抗体的应用

（三）课后作业

鼠源单克隆抗体的制备流程

（四）教学方法与手段

多媒体教学

基因工程抗体

（一）教学目的与要求

介绍鼠源单克隆抗体的人源化，小分子抗体制备，双价及双特异性抗体分子等。

（二）教学内容

第一节 鼠单抗人源化

第二节 小分子抗体

第三节 双（多）价及双特异抗体分子

第四节 抗体融合蛋白

（三）课后作业

抗体人源化技术

（四）教学方法与手段

多媒体教学

抗体库技术

（一）教学目的与要求

介绍噬菌体抗体技术以及大容量抗体库技术内容等。

（二）教学内容

第一节 初期的抗体库

第二节 噬菌体抗体库技术

第三节 大容量抗体库
 第四节 抗体库技术的应用
 (三) 课后作业
 噬菌体抗体技术
 (四) 教学方法与手段
 多媒体教学
 转人 Ig 转基因小鼠
 (一) 教学目的与要求
 介绍转基因小鼠的制备与人源抗体的制备。
 (二) 教学内容
 第一节 概述
 第二节 酵母人工染色体技术
 第三节 小鼠胚胎干细胞
 第四节 基因敲除技术
 第五节 含人免疫球蛋白转基因小鼠的构建
 (三) 课后作业
 转基因小鼠的构建
 (四) 教学方法与手段
 多媒体教学
 抗体的表达
 (一) 教学目的与要求
 主要介绍抗体的不同表达体系。
 (二) 教学内容
 第一节 哺乳动物细胞表达系统
 第二节 大肠杆菌表达系统
 第三节 抗体在酵母及昆虫细胞中的表达
 第四节 动植物的表达系统
 (三) 课后作业
 哺乳动物细胞表达抗体内容
 (四) 教学方法与手段
 多媒体教学
 抗体的分离纯化与测定
 (一) 教学目的与要求
 主要介绍抗体的纯化技术。
 (二) 教学内容
 第一节 抗体的分离纯化
 第二节 抗体的测定
 (三) 课后作业
 抗体纯化方法
 (四) 教学方法与手段

多媒体教学
 抗体在疾病治疗中的应用
 (一) 教学目的与要求
 介绍抗体在各种疾病中的治疗。
 (二) 教学内容
 第一节 概述
 第二节 肿瘤治疗
 第三节 免疫系统相关疾病的治疗
 第四节 器官移植
 第五节 其它
 (三) 课后作业
 抗体在器官移植中的应用
 (四) 教学方法与手段
 多媒体教学
 教学安排

教学内容	授课学时	备注
绪 论	2	
第一章	4	
第二章	4	
第三章	4	
第四章	4	
第五章	4	
第六章	2	
第七章	4	
第八章	4	
合计	32	

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

论文

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

1. 董志伟, 王炎, 《抗体工程》, 北京医科大学/中国协和医科大学联合出版社, 北京, 1997

2. Harlow E, Lane D, *Using Antibodies, A laboratory manual*, Cold Spring Harbor Laboratory, 1999

制定人: 刘宇

审核人: 向阳

抗体工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非生物工程专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

形式：抗体工程发展相关论文

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

概论

考试内容

- 1、抗体研究的历史
- 2、抗体生成的免疫学基础
- 3、抗原与抗体

考试要求

掌握抗体生成的免疫学基础以及抗原抗体的基本概念
抗体的结构与功能

考试内容

- 1、抗体的分子结构
- 2、抗体分子的基因结构和重排
- 3、抗体的生物学功能

考试要求

掌握抗体分子的基因结构与重排

鼠源单克隆抗体

考试内容

- 1、鼠源单克隆抗体的产生历史与原理
- 2、鼠源单克隆抗体的制备
- 3、鼠源单克隆抗体的应用

考试要求

了解单克隆抗体的历史，掌握抗体制备的原理与流程

基因工程抗体

考试内容

- 1、鼠单抗人源化
- 2、小分子抗体
- 3、双（多）价及双特异抗体分子
- 4、抗体融合蛋白

考试要求

了解鼠单克隆抗体人源化技术
抗体库技术

考试内容

- 1、初期的抗体库
- 2、噬菌体抗体库技术
- 3、大容量抗体库
- 4、抗体库技术的应用

考试要求

掌握噬菌体抗体技术

转人 ig 基因小鼠

考试内容

- 1、概述
- 2、酵母人工染色体技术
- 3、小鼠胚胎干细胞
- 4、基因敲除技术
- 5、含人免疫球蛋白转基因小鼠的构建

考试要求

了解基因敲除技术

抗体的表达

考试内容

- 1、哺乳动物细胞表达系统
- 2、大肠杆菌核辐射表达系统
- 3、抗体在酵母及昆虫细胞中的表达
- 4、动植的表达系统

考试要求

掌握哺乳动物表达体系，了解其它表达体系
抗体的分离、纯化及测定

考试内容

- 1、抗体的分离纯化
- 2、抗体的测定

考试要求

掌握抗体纯化基本技术

抗体在疾病治疗中的应用

考试内容

1、概述

2、肿瘤治疗

3、免疫系统相关疾病的治疗

4、器官移植

5、其它

考试要求

了解抗体在各种疾病治疗中的应用。

制定人：刘宇

审核人：向阳

酶工程 课程简介

课程名称	酶工程				
英译名称	Enzyme Engineering				
课程代码	34D01016	开设学期	六		
安排学时	56	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	《酶学》				
教材出版信息	华南理工大学出版社，2003年2月第2版，书号：ISBN 7-5623-1609-0				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input checked="" type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘 宇	男	研究生	博 士	副教授	15
潘 阳	女	研究生	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>酶工程是生物工程中非常重要的一个分支，是生物化学内部的一个分支学科，主要是讲解如何利用酶进行实际应用，同时也对酶的作用进行进一步的阐述。该课程是生物化学课程的一个补充和延续，同时也是一个拓展。主要是学习酶工程的发展情况，酶的发酵生产、分离提纯、酶的性质、固定化酶的生产以及新型酶产业的发展等内容。</p>					

酶工程 课程教学大纲

一、课程基本信息

课程代码: 34D00326

课程名称: 酶工程

英文名称: Enzyme Engineering

课程类别: 专业必修课

学时分配: 32

赋予学分: 1.5

适应对象: 生物工程专业本科学生

先修课程: 生物化学、微生物学

二、课程简介

酶工程是生物工程中非常重要的一个分支,是生物化学内部的一个分支学科,主要是讲解如何利用酶进行实际应用,同时也对酶的作用进行进一步的阐述。该课程是生物化学课程的一个补充和延续,同时也是一个拓展。主要是学习酶工程的发展情况,酶的发酵生产、分离提纯、酶的性质、固定化酶的生产以及新型酶产业的发展等内容。

三、课程性质与教学目的

酶工程就是将酶或者微生物细胞,动植物细胞,细胞器等在一定的生物反应装置中,利用酶所具有的生物催化功能,借助工程手段将相应的原料转化成有用物质并应用于社会生活的一门科学技术。它包括酶制剂的制备,酶的固定化,酶的修饰与改造及酶反应器等方面内容。酶工程的应用,主要集中于食品工业,轻工业以及医药工业中。

通过本课程的学习,使学生在微生物学、生物化学、遗传学、细胞生物学,以及发酵工程、基因工程和细胞工程的基础上系统掌握酶工程的基本原理、基本知识和基本技能,掌握酶的分离、提取、精制方法,理解酶催化特性及酶催化动力学,了解酶在不同行业中的应用,以及现代酶工程理论和技术的新发展,建立较为深刻的微生物学观点,形成科学的思维方式。

四、教学内容与要求

本课程主要阐述酶的生产和应用的基本理论和基本技术。内容包括:绪论,酶的发酵产生,酶的分离提纯,酶分子修饰,酶与细胞固定化,酶与固定化酶的反应动力学,酶反应器和酶的应用等八章。

第一章 绪论

(一)目的与要求:了解酶的基本概念和酶的应用前景,明确该课程的学习目标

(二)教学内容:

第一节 酶的基本概念

- 1、酶的专一性
- 2、酶的分类与命名
- 3、酶的活力测定

第二节 酶工程发展概况

第三节 酶的生产方法

- 1、提取法
- 2、发酵法
- 3、化学合成法

第四节 酶的应用前景

第二章 酶的发酵产生

(一)目的与要求:了解常见的进行酶发酵生产的微生物,掌握发酵工艺过程和参数的控制,对酶反应动力学的计算和实际应用有较灵活的掌握和应用。

(二)教学内容:

第一节 酶生物合成的基本理论

- 1、RNA 的生物合成——转录
- 2、蛋白质的生物合成——翻译
- 3、酶生物合成的调节

第二节 酶发酵生产常用的微生物

- 1、枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*)
- 2、大肠杆菌 (*Escherichia coli*)
- 3、黑曲霉 (*Aspergillus niger*)
- 4、米曲霉 (*Aspergillus oryzae*)
- 5、青霉 (*Penicillium*)
- 6、木霉 (*Trichoderma*)
- 7、根霉 (*Rhizopus*)
- 8、毛霉 (*Mucor*)
- 9、链霉菌 (*Streptomyces*)
- 10、啤酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)
- 11、假丝酵母 (*Candida*)

第三节 发酵工艺条件及控制

- 1、细胞活化与扩大培养
- 2、培养基的配制

- 3、pH 值的调节
- 4、温度的调节控制
- 5、溶解氧的调节控制
- 6、提高酶产量的措施

第四节 酶发酵动力学

- 1、酶生物合成的模式
- 2、细胞生长动力学
- 3、产酶动力学

第五节 固定化细胞发酵产酶

- 1、固定化细胞生长和产酶动力学
- 2、固定化细胞发酵产酶的特点
- 3、固定化细胞发酵产酶的工艺条件控制

第六节 动、植物细胞发酵产酶

- 1、动植物细胞的特性
- 2、植物细胞发酵的特点
- 3、植物细胞发酵产酶的工艺条件控制
- 4、动物细胞发酵

第三章 酶的分离提纯

(一)目的与要求:对酶分离纯化的方法进行系统学习,掌握从组织细胞破碎到产物提取的基本流程,并清楚如何进行提取过程中条件优化的方法。

(二)教学内容:

第一节 细胞破碎

- 1、机械破碎法
- 2、物理破碎法
- 3、化学破碎法
- 4、酶学破碎法

第二节 酶的提取

1. 酶提取的主要方法
2. 酶提取过程的注意事项

第三节 离心分离

- 1、离心机的种类与用途
- 2、离心方法的选择
- 3、离心条件的确定

第四节 过滤与膜分离

- 1、粗滤
- 2、膜分离技术

第五节 沉淀分离

- 1、盐析沉淀法
- 2、等电点沉淀法
- 3、有机溶剂沉淀法
- 4、复合沉淀法

第六节 层析分离

- 1、吸附层析
- 2、离子交换层析
- 3、凝胶层析
- 4、亲和层析

第七节 电泳分离

- 1、凝胶电泳
- 2、等电聚焦电泳

第八节 酶的结晶

- 1、盐析结晶法
- 2、有机溶剂结晶法
- 3、透析平衡结晶法
- 4、等电点结晶法

第九节 浓缩与干燥

- 1、浓缩
- 2、干燥

第四章 酶分子修饰

(一)目的与要求:简单了解酶分子修饰的种类,掌握如何通过不同修饰方法达到对酶进行固定或提高酶活性的方法。区分不同方法的优缺点。

(二)教学内容:

第一节 金属离子置换修饰

第二节 大分子结合修饰

- 1、通过修饰提高酶活力
- 2、通过修饰增加酶的稳定性
- 3、通过修饰降低或消除抗原性

第三节 肽链有限水解修饰

第四节 酶蛋白侧链集团修饰

- 1、氨基修饰剂
- 2、羧基修饰剂
- 3、胍基修饰剂
- 4、巯基修饰剂
- 5、酚基修饰剂
- 6、分子内交联剂

第五节 氨基酸置换修饰

第六节 物理修饰

第五章 酶与细胞固定化

(一)目的与要求:了解不同生物形式细胞固定化的方法,能将固定化细胞的方法将酶的固定化联系在一起并区别对待其中的不同之处。

(二)教学内容:

第一节 酶和菌体固定化

1、酶和菌体固定化方法

2、固定化酶的性质

3、固定化酶的应用

第二节 微生物、植物和动物细胞固定化

1、细胞固定化的方法

2、固定化微生物细胞的应用

3、固定化植物细胞

4、动物细胞固定化

第三节 原生质体固定化

1、原生质体的制备

2、原生质体固定化

3、固定化原生质体的应用

第六章 酶与固定化酶的反应动力学

(一)目的与要求: 酶促反应动力学和固定化酶反应动力学的区别和联系要区分清楚, 掌握固定化酶反应动力学的影响因素和参数调节方法。

(二)教学内容:

第一节 酶反应动力学

1、单底物动力学

2、多底物动力学

3、温度对酶反应速度的影响

4、pH 对酶反应速度的影响

5、抑制剂对酶反应速度的影响

第二节 固定化反应动力学

1、固定化对酶反应系统的影响

2、固定化酶反应动力学

第三节 各种因素的动力学分析

1、分配效应的影响

2、外扩散限制的影响

3、内扩散限制的影响

4、pH 的影响

第四节 动力学参数的测定

1、一些参数的实测与估算

2、稳定性的测定

第七章 酶反应器

(一)目的与要求: 学习各种反应器的基本构造和结构特点, 了解设计反应器的原则和方法, 掌握各种反应器的使用方法。

(二)教学内容:

第一节 酶反应器的特点与类型

1、游离酶反应器

2、固定化酶反应器

3、酶反应器的发展

第二节 酶反应器的设计与选型

1、酶反应器的设计

2、酶反应的选择

第三节 酶反应器的操作

1、酶反应器中流动状态的控制

2、酶反应器的恒定生产能力的控制

3、酶反应器的稳定性

第八章 酶的应用

(一)目的与要求: 了解酶的应用范围和不同领域内酶的作用, 掌握具体应用方法

(二)教学内容:

第一节 酶的轻工、食品方面的应用

1、酶在食品工业方面的应用

2、酶在轻工业方面的应用

第二节 酶在医药方面的应用

1、酶在疾病诊断方面的应用

2、酶在疾病治疗方面的应用

3、酶在药物制造方面的应用

第三节 酶在分析检测方面的应用

1、单酶反应检测

2、多酶偶联反应检测

3、酶标记免疫反应检测

第四节 酶在生物工程中的应用

1、酶在除去细胞壁方面的应用

2、酶在大分子切割方面的应用

3、酶在分子拼接方面的应用

酶工程教材采用郭勇编写的《酶学》

教学内容		各教学环节学时分配				作业题量	备注
章节	主要内容	讲授	实验	讨论	小计		理论课采用多媒体教学
一	绪论	2			2		
二	酶的发酶产生	4			4	2	
三	酶的分离提纯	5		1	6	2	
四	酶分子的修饰	4			4		
五	酶与细胞固定化	4			4		
六	酶与固定化酶的反应动力学	5		1	6	2	

七	酶反应器	2			2		学
八	酶的应用	4			4	2	
合计	32	30		2	32	8	

六、附录

1、教材

《酶学》，郭勇，郑穗平。华南理工大学出版社，2000

2、参考书目

1、《酶工程》，罗贵民，曹淑贵，张今。化学工业出版社，2002

2、《现代酶学》，袁勤生，华东理工大学出版社，2001

制定人：李先磊

审核人：向阳、聂东宋、刘宇、吕点点

酶工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷笔试、开卷笔试、考查

四、课程考核成绩构成

平时 30%，期末考试 70%

五、考核内容与要求

第一章 绪论

酶的专一性酶的分类与命名酶的活力测定、酶的生产方法、酶的应用前景

第二章 酶的发酵产生

生物合成的基本理论、酶发酵生产常用的微生物、细胞活化与扩大培养、培养基的配制、提高酶产量的措施、酶发酵动力学、固定化细胞发酵产酶动、植物细胞发酵产酶

第三章 酶的分离提纯

细胞破碎、酶提取的主要方法、酶提取过程的注意事项、离心机的种类与用途、离心方法的选择、离心条件的确定、过滤与膜分离、盐析沉淀法、等电点沉淀法、有机溶剂沉淀法、复合沉淀法、层析分离、电泳分离、酶的结晶、浓缩与干燥

第四章 酶分子修饰

金属离子置换修饰、大分子结合修饰、肽链有限水解修饰、酶蛋白侧链集团修饰

第五章 酶与细胞固定化

酶和菌体固定化方法、固定化酶的性质、固定化酶的应用、细胞固定化的方法、固定化微生物细胞的应用、固定化植物细胞、动物细胞固定化、原生质体的制备、原生质体固定化、固定化原生质体的应用

第六章 酶与固定化酶的反应动力学

单底物动力学、多底物动力学、温度对酶反应速度的影响、pH 对酶反应速度的影响、抑制剂对酶反应速度的影响、固定化对酶反应系统的影响、固定化酶反应动力学、

分配效应的影响、外扩散限制的影响、内扩散限制的影响、pH 的影响、一些参数的实测与估算、稳定性的测定

第七章 酶反应器

游离酶反应器、固定化酶反应器、酶反应器的发展、酶反应器的设计、酶反应的选择、酶反应器中流动状态的控制、酶反应器的恒定生产能力的控制、酶反应器的稳定性

第八章 酶的应用

酶在食品工业方面的应用、酶在轻工业方面的应用、酶在疾病诊断方面的应用、酶在疾病治疗方面的应用、酶在药物制造方面的应用、单酶反应检测、多酶偶联反应检测、酶标记免疫反应检测、酶在除去细胞壁方面的应用、酶在大分子切割方面的应用、酶在分子拼接方面的应用

六、样卷

一、名词解释（8 题共 16 分）

1、酶工程 2、酶的诱导 3、酶分子修饰 4、固定化酶 5、酶的非水相催化 6、DNA 改组技术 7、酶反应器 8、酶学诊断

二、填空题（7 题共 14 分）

1、酶的分类（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）。

2、酶活力是（ ）的量度指标，酶的比活力是（ ）的量度指标，酶转换数是（ ）的量度指标。

3、微生物产酶模式可以分为同步合成型，（ ），中期合成型，（ ）四种

4、动物细胞培养主要用于生产疫苗、激素、单克隆抗体、多肽因子、酶等（ ）

5、细胞破碎的主要方法有机械破碎法、物理破碎法、（ ）、（ ）

6、有机溶剂的极性系数 lgP 越小，表明其极性（ ），对酶活性的影响（ ）

7、酶定向进化是在体外进行酶基因的（ ），然后在人工控制条件的特殊环境下进行（ ），从而得到具有优良催化特性的酶的突变体。

三、选择题（5 题共 10 分）

1、核酸类酶是（ ）

- A、催化 RNA 进行水解反应的一类酶
- B、催化 RNA 进行剪接反应的一类酶
- C、由 RNA 组成的一类酶
- D、分子中起催化作用的主要成分为 RNA 的一类酶

2、在葡萄糖效应实验中可以通过添加（ ）使分解代谢物阻遏作用解除。

- A、诱导物 B、激活剂 C、cAMP D、ATP

3、端粒酶是（ ）

- A、催化端粒水解的酶
- B、存在于端粒中的酶
- C、催化端粒生成和延长的酶
- D、催化 RNA 生成和延长的酶

4、在凝胶层析的洗脱过程中，（ ）

- A、分子质量最大的分子最先流出
- B、分子质量最小的分子最先流出
- C、蛋白质分子最先流出
- D、盐分子最先流出

5、必需水是指（ ）

- A、维持酶催化反应速度所必需的水量
- B、酶催化反应速度达到最大是所必需的水量
- C、与酶分子紧密结合的水量
- D、维持酶分子完整的空间构象所必需的最低水量

四、简答题（7 题共 42 分）

- 1、简述酶催化作用的种类和原理
- 2、简述乳糖操纵子模型
- 3、何谓膜分离技术？在酶的生产中有何应用？
- 4、何谓金属离子置换修饰？简述其主要修饰过程和作用
- 5、简述常用的固定化方法及其应用范围
- 6、酶的非水相催化有哪些特点
- 7、简述易错 PCR 技术与常规 PCR 技术的异同点

五、论述题（2 题共 18 分）

- 1、论述蛋白质合成过程
- 2、论述基因文库的建立过程

制定人：李先磊

审核人：向阳、聂东宋、刘宇、吕点点

发育生物学 课程简介

课程名称	发育生物学				
英译名称	Developmental Biology				
课程代码	34D00625	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	发育生物学				
教材出版信息	高等教育出版社，2004年1月第1版，书号：704008956				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
潘阳	女	在读博士	硕士	讲师	3
课程简介					
<p>发育生物学是研究生命体发育过程及其本质的科学。发育是有机体生命现象的变化发展，是有机体不断自我构建和自我组织的过程。发育生物学是近年来随着生命科学领域各学科的进展，尤其是分子生物学、细胞生物学、遗传学、生物化学等学科进展及其与胚胎学的相互渗透而发展形成的一门新兴学科，它既是重要的基础生命科学，又有广阔的应用前景，是当代最活跃的生命科学研究领域之一。</p>					

发育生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00625

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：普通生物学，细胞生物学

后续课程：免疫学，基因工程

二、课程性质与任务

(一) 课程性质：

发育生物学被公认为是当今生命科学的前沿分支学科，是研究生物体发育过程及其调控机制的一门学科。发育生物学不同于传统的胚胎学，它是生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学等学科与胚胎学相互渗透的基础上发展形成的一门新兴的学科，是胚胎学的继承和发扬。发育生物学是生物学各专业的限选课程，是在学习一定的专业基础课的基础上进一步学习的高级专业课程。

(二) 课程任务：

发育生物学的教学任务是使学生既掌握本学科的发展简史和前沿领域，又掌握发育生物学的基础知识、基本概念和基本理论，根据本科教学加强基础、注重素质、整体优化的原则，使学生将所学习的专业基础课和专业课形成一个完整的知识体系。通过本课程的学习，使学生掌握生物个体发育中生命过程发展的机制。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

在学习和掌握发育生物学知识的过程中，要求将所学过的其他相关学科，如分子生物学、细胞生物学、遗传学、生物化学、生理学、免疫学和进化生物学等的知识融会贯通，串联整合形成完整的知识体系，并结合当今的研究进展开拓学生的眼界。

(二) 教学要求：

通过本课程分为掌握、熟悉、了解三种层次要求。掌握的内容要求理解透彻，能在本学科和相关学科的学习工作中熟练、灵活运用其基本理论和基本概念。熟悉的内容要求能熟知其相关内容的概念及有关理论，并能适当应用。了解的内容要求对其中的概念和相关内容有所了解。

四、教学内容与安排

I 教学内容

第一章 绪论

(一) 目的与要求

了解发育生物学的研究对象、任务及其与其他学科的关系。

掌握动物发育的主要特征和基本规律。

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 发育生物学的研究对象、任务及其与其他学科的关系

第二节 动物发育的主要特征和基本规律

第三节 发育生物学的发展简史

2、基本概念和知识点：发育生物学、形态发生、分化、定型发育

3、问题与应用（能力要求）：利用分裂、分化的理论理解发育的基本概念

(三) 课后练习

了解发育生物学的研究对象、任务及其与其他学科的关系；分析动物发育的主要特征和基本规律。

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第一篇 动物个体发育模式

第一章 生殖细胞发生

(一) 目的与要求

掌握精子发生、卵子发生的过程

(二) 教学内容

1、要内容

第一节 生殖细胞的起源与分化

第二节 精子发生

第三节 卵子发生

2、基本概念和知识点：生殖细胞、精子发生、卵子发生

3、问题与应用（能力要求）：通过精子发生、卵子发生的过程了解生殖细胞的起源与分化

(三) 课后练习

分析精子、卵子的发生过程

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第二章 受精的机制

(一) 目的与要求

理解受精的机制

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 卵母细胞成熟

第二节 精子获能

第三节 精卵识别的分子基础

第四节 配子遗传物质的融合

第五节 卵的激活

2、基本概念和知识点：精卵识别、卵的激活

3、问题与应用（能力要求）：利用精卵识别的分子机理理解受精的机制

(三) 课后练习

分析精卵识别的过程

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第三章 卵裂

(一) 目的与要求

了解卵裂的机制

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 胚胎的卵裂方式

第二节 卵裂的机制

2、基本概念和知识点：卵裂

3、问题与应用（能力要求）：通过学习胚胎的卵裂方式了解卵裂的机制

(三) 课后练习

试析胚胎的卵裂方式

(四) 教学方法与手段

自学

第四章 原肠作用：胚胎细胞的重新组合

(一) 目的与要求

理解原肠作用的概念，掌握胚胎细胞的重新组合

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 海胆

第二节 文昌鱼

第三节 鱼类

第四节 两栖类

第五节 鸟类

第六节 哺乳类

2、基本概念和知识点：原肠作用

3、问题与应用（能力要求）：通过理解原肠作用的概念，掌握胚胎细胞的重新组合

(三) 课后练习

原肠作用

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第五章 脊椎动物的早期发育

(一) 目的与要求

了解神经胚、中胚层、内胚层的形成过程

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 神经胚形成概述

第二节 中胚层

第三节 内胚层

2、基本概念和知识点：神经胚、中胚层、内胚层

3、问题与应用（能力要求）：通过了解神经胚、中胚层、内胚层的形成过程，理解脊椎动物的早期发育过程。

(三) 课后练习

神经胚、中胚层、内胚层

(四) 教学方法与手段

自学

第二篇 细胞命运特化和胚轴形成

第六章 细胞的自主特化：形态发生决定子

(一) 目的与要求

掌握细胞形态发生决定子、定型、分化的概念

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 细胞定型和分化

第二节 形态发生决定子

第三节 胞质定域

第四节 形态发生决定子的性质

2、基本概念和知识点：形态发生决定子、定型、分化

3、问题与应用（能力要求）：理解细胞定型发育、细胞分化的概念

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第七章 细胞命运的渐进特化：胚胎细胞相互作用

(一) 目的与要求

了解胚胎细胞相互作用的概念

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 验证“种质学说”

第二节 两栖类发育调控

第三节 Nieuwkoop 中心

第四节 神经诱导

第五节 反应能力和诱导级联反应

2、基本概念和知识点：胚胎细胞相互作用、Nieuwkoop 中心

3、问题与应用（能力要求）：了解胚胎细胞相互作用对细胞命运的渐进特化的影响

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

自学

第八章 胚轴形成

(一) 目的与要求

了解果蝇胚轴形成、两栖类胚轴形成的过程

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 果蝇胚轴形成

第二节 两栖类胚轴形成

2、基本概念和知识点：胚轴形成过程

3、问题与应用（能力要求）：果蝇胚轴形成的过程

(三) 课后练习

分析果蝇胚轴形成的过程

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第三篇 器官形成

第九章 胚胎诱导与组织、器官形成

(一) 目的与要求

了解胚胎诱导与组织、器官形成的关系

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 初级胚胎诱导

第二节 反应组织

第三节 异源诱导者

第四节 次级诱导和三级诱导

第五节 邻近组织的相互作用

第六节 单细胞水平的诱导作用

2、基本概念和知识点：初级胚胎诱导、异源诱导、次级诱导和三级诱导

3、问题与应用（能力要求）：邻近组织的相互作用对组织、器官形成的影响

(三) 课后练习

分析邻近组织的相互作用对组织、器官形成的影响

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十章 神经系统的发育

(一) 目的与要求

了解神经系统的组织发生、神经连接的形成过程

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 神经系统的组织发生

第二节 神经连接的形成

2、基本概念和知识点：神经连接

3、问题与应用（能力要求）：神经连接的形成过程

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十一章 附肢的发育和再生

(一) 目的与要求

了解附肢的发育和再生过程

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 脊椎动物附肢的发育

第二节 有尾两栖类附肢的再生

2、基本概念和知识点：附肢

3、问题与应用（能力要求）：附肢的发育和再生过程

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十二章 眼的发育

(一) 目的与要求

了解晶状体发育的机制、晶状体的再生和转分化过程

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 眼的早期形态发生概述

第二节 视泡发育的机制

第三节 晶状体发育的机制

第四节 晶状体的再生和转分化

第五节 角膜的发育

2、基本概念和知识点：视泡、晶状体、角膜的发育

3、问题与应用（能力要求）：眼的早期形态发生过程

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

自学

第十三章 变态—激素调节发育和细胞分化

(一) 目的与要求

了解激素调节发育和细胞分化的机理

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 昆虫的变态

第二节 两栖类的变态

第三节 在乳腺发育中多种激素的相互作用

2、基本概念和知识点：变态发育

3、问题与应用（能力要求）：激素调节发育和细胞分化的机理

(三) 课后练习

分析激素在调节发育和细胞分化中的作用

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十四章 性腺发育和性别决定

(一) 目的与要求

理解果蝇的性别决定机理

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 哺乳动物性腺的发育

第二节 哺乳动物的性别决定

第三节 果蝇的性别决定

第四节 雌雄同体

第五节 环境的性别决定

2、基本概念和知识点：性别决定

3、问题与应用（能力要求）：哺乳动物的性别决定

(三) 课后练习

(四) 教学方法与手段

自学

第四篇 细胞分化的分子机制

第十五章 基因组相同和基因差异表达

(一) 目的与要求

掌握基因组相同的概念、基因差异表达的机理

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 同一有机体不同组织细胞基因组相同的证据

第二节 核潜能的限定

第三节 基因组相同的例外—基因组的改变

2、基本概念和知识点：基因组、基因差异表达

3、问题与应用（能力要求）：基因组相同的概念、基因差异表达的机理

(三) 课后练习

1、基因组相同的概念

2、分析基因差异表达的机理

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十六章 染色质水平基因活性的调控

(一) 目的与要求

掌握染色质结构对基因活性的调控机理

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 异染色质

第二节 选择性基因转录的染色质变化

2、基本概念和知识点：常染色质、异染色质

3、问题与应用（能力要求）：染色质结构对基因活性的调控机理

(三) 课后练习

论述染色质结构对基因活性的调控作用

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十七章 转录水平的调控

(一) 目的与要求

掌握基因表达的时间和空间特异性、发育中基因转录水平的调节机制。

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 基因表达的时间和空间特异性

第二节 发育中基因转录水平的调节和变化

第三节 差异基因转录的调控机制

2、基本概念和知识点：基因差异表达

3、问题与应用（能力要求）：转录水平的基因表达调控机制

(三) 课后练习

论述转录水平的基因表达调控机制

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十八章 RNA 加工水平的调控

(一) 目的与要求

掌握 RNA 加工对基因转录的调控作用

(二) 教学内容

1、主要内容

第一节 mRNA 前体与 mRNA

第二节 RNA 加工水平的调控

2、基本概念和知识点：RNA 加工

3、问题与应用（能力要求）：RNA 加工对基因转录的调控作用

（三）课后练习

论述 RNA 加工对基因转录的调控作用

（四）教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第十九章 翻译和翻译后的调控

（一）目的与要求

理解翻译和翻译后水平的基因表达调控机制

（二）教学内容

1、主要内容

第一节 翻译水平的调控

第二节 早期发育中母体效应因子的影响

第三节 翻译和翻译后调控的机制

2、基本概念和知识点：翻译和翻译后水平的基因表达调控

3、问题与应用（能力要求）：翻译和翻译后水平的基因表达调控

（三）课后练习

（四）教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第五篇 发育生物学新热点

第二十章 动物发育的环境调控

（一）目的与要求

了解动物发育的环境调控

（二）教学内容

1、主要内容

第一节 环境对正常发育的调控

第二节 环境对正常发育的扰乱破坏作用

第三节 遗传和环境之间的相互作用

2、基本概念和知识点：

3、问题与应用（能力要求）：动物发育的遗传、环境

调控

（三）课后练习

（四）教学方法与手段

自学

第二十一章 发育和进化

（一）目的与要求

了解发育和进化的关系

（二）教学内容

1、主要内容

第一节 达尔文的发育和进化观

第二节 胚胎起源

第三节 新门类的形成

第四节 模块化：通过发育产生进化的先决条件

第五节 发育制约因素

第六节 DNA 水平的变化和发育进化

第七节 新型细胞的形成

第八节 进化发育生物学

2、基本概念和知识点：模块化、进化

3、问题与应用（能力要求）：发育和进化的关系

（三）课后练习

（四）教学方法与手段

自学

第六篇 植物发育

第二十二章 植物的营养生长

（一）目的与要求

理解植物的营养生长过程

（二）教学内容

1、主要内容

第一节 植物发育生物学概论

第二节 植物的早期发育

第三节 植物的分生组织及营养生长

2、基本概念和知识点：分生组织、营养生长

3、问题与应用（能力要求）：植物的分生组织及营养

生长

（三）课后练习

分析植物的营养生长过程

（四）教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

第二十三章 植物的生殖生长

（一）目的与要求

理解植物的生殖生长过程

（二）教学内容

1、主要内容

第一节 成花诱导

第二节 花器官的发育

第三节 植物的双受精

2、基本概念和知识点：成花诱导、双受精

3、问题与应用（能力要求）：植物的生殖生长过程

(三) 课后练习

分析植物的生殖生长过程

(四) 教学方法与手段

利用多媒体课件结合板书讲授

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
第一章 绪论	1	
第一篇：第一章 生殖细胞发生	1	
第二章 受精的机制	1	
第三章 卵裂	1	
第四章 原肠作用：胚胎细胞的重新组合	1	
第五章 脊椎动物的早期发育	1	
第二篇：第六章 细胞的自主特化：形态发生决定子	2	
第七章 细胞命运的渐进特化：胚胎细胞相互作用	2	
第八章 胚轴形成	1	
第三篇：第九章 胚胎诱导与组织、器官形成	2	
第十章 神经系统的发育	0.5	
第十一章 附肢的发育和再生	0.5	
第十二章 眼的发育	0.5	
第十三章 变态—激素调节发育和细胞分化	1	
第十四章 性腺发育和性别决定	0.5	
第四篇：第十五章 基因组相同和基因差异表达	3	

第十六章 染色质水平基因活性的调控	2	
第十七章 转录水平的调控	3	
第十八章 RNA 加工水平的调控	2	
第十九章 翻译和翻译后的调控	2	
第五篇： 第二十章 动物发育的环境调控	1	
第二十一章 发育和进化	1	
第二十二章 植物的营养生长	1	
第二十三章 植物的生殖生长	1	
合计	32	

五、教学设备和设施

- 1、多媒体教室、U 盘；
- 2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末考核两个部分：

- 1、平时考核考勤占 10%，课堂表现及作业占 20%；
- 2、学期论文占 70%；

七、附录

教学参考文献目录

[1] Alberts B. 《Molecular Biology of the Cell》, Garland Publishing Inc. 1994 3rd ed. 1. Essential Developmental Biology(发育生物学基础) 影印版 高等教育出版社, 2002 年 11 月第一版

[2] R.M.Twyman. *Instant Note DEVELOPMENTAL BIOLOGY* (发育生物学)影印版, 科学出版社, 2002

制定人：潘阳

审核人：向阳

发育生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生。

二、考核目的

通过考查, 检验学生对基本理论的理解、应用能力, 以及对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

上交学期论文, 内容为文献综述, 主题为发育生物学相关。平时布置两次作业, 并记录考勤情况。

四、课程考核成绩构成

平时考核占 30%, 学期论文占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 绪论

发育生物学的研究对象、任务及其与其他学科的关系; 动物发育的主要特征和基本规律。

第一篇 动物个体发育模式

第一章 生殖细胞发生

生殖细胞的起源与分化, 精子、卵子发生的过程。

第二章 受精的机制

精卵识别的分子机理, 受精的机制。

第三章 卵裂

胚胎的卵裂方式, 卵裂的机制。

第四章 原肠作用: 胚胎细胞的重新组合

原肠作用的概念, 各类动物胚胎细胞的重新组合过程。

第五章 脊椎动物的早期发育

神经胚、中胚层、内胚层的形成过程, 脊椎动物的早期发育过程。

第二篇 细胞命运特化和胚轴形成

第六章 细胞的自主特化: 形态发生决定子

细胞定型发育、细胞分化的概念, 细胞形态发生决定子。

第七章 细胞命运的渐进特化: 胚胎细胞相互作用

“种质学说”, Nieuwkoop 中心, 胚胎细胞相互作用对细胞命运的渐进特化的影响

第八章 胚轴形成

果蝇和两栖类胚轴形成的过程。

第三篇 器官形成

第九章 胚胎诱导与组织、器官形成

初级胚胎诱导、异源诱导、次级诱导和三级诱导, 邻近组织的相互作用对组织、器官形成的影响。

第十章 神经系统的发育

神经系统的组织发生、神经连接的形成过程。

第十一章 附肢的发育和再生

脊椎动物附肢的发育, 有尾两栖类附肢的再生。

第十二章 眼的发育

视泡发育的机制, 晶状体发育的机制、晶状体的再生和转分化过程。

第十三章 变态—激素调节发育和细胞分化

昆虫和两栖类的变态, 激素调节发育和细胞分化的机理。

第十四章 性腺发育和性别决定

哺乳动物性腺的发育, 哺乳动物和果蝇的性别决定

第四篇 细胞分化的分子机制

第十五章 基因组相同和基因差异表达

基因组相同的概念、基因差异表达的机理。

第十六章 染色质水平基因活性的调控

常染色质和异染色质的概念, 染色质结构对基因活性的调控机理

第十七章 转录水平的调控

基因表达的时间和空间特异性, 发育中基因转录水平的调节机制。

第十八章 RNA 加工水平的调控

(一) 目的与要求

RNA 加工及其对基因转录的调控作用。

第十九章 翻译和翻译后的调控

早期发育中母体效应因子的影响, 翻译和翻译后水平的基因表达调控。

第五篇 发育生物学新热点

第二十章 动物发育的环境调控

环境对正常发育的调控及扰乱破坏作用。

第二十一章 发育和进化

胚胎起源, 发育和进化的关系。

第六篇 植物发育

第二十二章 植物的营养生长

植物的分生组织及营养生长。

第二十三章 植物的生殖生长

成花诱导、双受精，植物的生殖生长过程。

制定人：潘阳

审核人：向阳

生化分离技术 课程简介

课程名称	生化分离技术				
英译名称	Biological Separation Science and Technology				
课程代码	34D01115	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物分离原理与技术				
教材出版信息	高等教育出版社，2010年4月第2版，书号：ISBN 978-7-122-07653-3				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
刘 宇	男	研究生	博 士	副教授	11
课程简介					
<p>本课程的教学系统而详尽地介绍了生物分离中的一些关键技术，如发酵液预处理和细胞破碎技术、萃取、膜分离、色谱和电泳分离技术。特别是在萃取和色谱技术方面的内容涵盖了双水相萃取、反胶团萃取、亲和技术等新型技术的内容。本课程既着力于技术发展前沿进和趋势的讨论，又兼顾了基础知识和背景的阐述。为学生将来从事相关产品分离方面的科研和开发，以及从事食品、药品和天然活性成分分析、制备领域的工作打下基础。</p>					

生化分离技术课程教学大纲

适应对象：本科，生物工程方向

课程代码：34D01115

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：普通生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学

后续课程：基因工程等

本课程是生物工程专业的专业课,本课程在有机化学、生物化学、化工原理等课程的基础上,使学生系统掌握以下内容:固液分离(离心、过滤)、细胞破碎与分离、萃取(常规萃取、超临界萃取、双水相萃取等)、沉析(盐析、等电点沉析、有机溶剂沉淀)、膜分离(微滤、超滤、纳滤、反渗透、电渗析等)、吸附与离子交换、色谱、结晶与干燥等内容

本课程是生物工程专业的专业课程。本课程的教学是为了满足现代生物制药生产领域一线的技术操作人员对利用近代生化技术从生物材料中分离、纯化获得的具有针对性生物原料的下游加工技术的需要,使学生掌握生物分离的基础理论与基本技能,培养学生具备良好的职业行为能力打下坚实基础,同时培养学生的创新精神和实践能力。

四、教学内容及安排

绪论

教学目的与要求

了解生物分离技术的基本涵义,熟悉生物分离的原理与对象,熟悉生物分离的一般工艺过程与方法的选择,掌握生物分离技术的特点与作用。

(二) 教学内容

1、生物分离技术概述

了解生物分离技术的基本涵义、熟悉生物分离的基本原理。了解生物分离技术的发展历史。

2、生物分离的过程与特点

了解生物分离的基本过程;掌握生物分离技术的特点。

3、生物分离方法的选择与评价

熟悉生物分离方法的选择;了解生物分离技术的评价。

4、生物分离技术的作用与发展趋向

掌握生物分离技术的重要作用;了解生物分离技术的发展趋向。

(三) 课后作业

了解生物分离的历史与基本方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

细胞破碎与固液初级分离技术

(一) 教学要求

了解细胞破碎的各种方法,掌握固液初级分离技术。

(二) 教学内容

1、细胞破碎技术

了解细胞破碎的各种方法(机械法、非机械法)。

2、固液初级分离技术

掌握离心分离技术的原理、方法;了解粗滤设备及常用的介质;掌握影响固—液分离的因素。

(三) 课后作业

了解细胞裂解技术和固液分离方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

萃取分离技术

(一) 教学要求

了解萃取分离的基本概念;掌握萃取分离方法及其应用。

(二) 教学内容

1、萃取分离的基本概念

了解萃取、反萃取、物理萃取、化学萃取的基本概念。

2、萃取分离的种类及其原理

了解萃取分离的分配定律与分配平衡;掌握萃取分离种类及其原理。

3、液—液萃取

了解液—液萃取的方法;影响液—液萃取的因素、液—液萃取溶剂与设备的选择以及液—液萃取的应用。

4、超临界流体萃取

了解超临界流体的概念与性质;掌握超临界流体萃取的方式;了解超临界流体萃取的特点及其应用。

5、双水相萃取

了解双水相系统的选择以及影响双水相萃取的因素;了解双水相萃取的应用。

(三) 课后作业

双水相萃取技术

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

(四) 沉析分离技术

(一) 教学要求

了解沉析分离技术的种类及原理；熟悉盐析、有机溶剂沉析、等电点沉析、有机聚合物沉析等常用沉析分离技术的影响因素及其应用。

(二) 教学内容

1、盐析

掌握盐析的原理；了解盐析用盐的选择；掌握影响盐析的因素；了解盐析的应用。

2、有机溶剂沉析

掌握有机溶剂沉析原理；了解沉析溶剂的选择。掌握影响有机溶剂沉析的因素。了解有机溶剂沉析的应用。

3、等电点沉析

掌握等电点沉析原理；了解等电点沉析的注意事项以及等电点沉析的应用。

4、有机聚合物沉析

掌握有机聚合物沉析原理；了解有机聚合物的种类以及有机聚合物沉析的应用。

(三) 课后作业

有机溶剂沉淀方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

膜分离技术

(一) 教学要求

了解膜分离技术的概念与分类；以及透析、超滤、其他膜分离技术的方法和原理。

(二) 教学内容

1、概述

掌握膜分离技术的概念与分类；了解膜分离技术的应用简介。

2、透析

掌握透析原理。了解透析膜的性质以及透析的操作与应用。

3、超滤

掌握超滤原理。了解超滤膜的组成、超滤装置、超滤的操作与应用、超滤膜的清洗。

4、其他膜分离技术

了解微滤、反渗透、电渗析的原理和方法。

(三) 课后作业

超滤技术的应用

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

吸附与离子交换分离技术

(一) 教学要求

了解吸附的基本原理及影响吸附的因素；了解离子交换树脂的命名、理化性质、功能特性、选择方法；熟悉常见吸附剂种类、性能特点；熟悉离子交换基本原理及离子交换树脂的分类、结构特点、应用离子交换技术。

(二) 教学内容

1、静态吸附分离技术

掌握吸附的原理；了解常见的吸附剂以及静态吸附分离法的应用。

2、静态离子交换分离技术

掌握离子交换的原理；熟悉离子交换树脂的分类、结构特点、应用离子交换技术；了解静态离子交换操作方法和静态离子交换分离法的应用。

(三) 课后作业

离子交换技术的原理与方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

层析分离技术

(一) 教学要求

了解层析的基本原理与分类。掌握各种层析分离的原理与特点及基本操作技术。

(二) 教学内容

1、层析的基本原理与分类

了解层析分离的基本原理；掌握层析分离技术的分类。(依操作形式分、依分离机理分、依流动相分等)

2、层析分离的基本操作技术

了解柱层析系统的基本操作技术；掌握纸层析分离的基本操作；了解薄层层析分离。

3、吸附柱层析

掌握吸附层析的原理与特点；了解吸附剂的选择以及吸附柱层析的操作与应用。

4、离子交换柱层析

了解离子交换层析的原理与特点；掌握离子交换层析剂的种类以及离子交换柱层析的操作与应用。

5、凝胶柱层析

熟悉凝胶柱层析的原理；了解凝胶种类及选择；掌握凝胶柱层析的操作与应用。

6、疏水柱层析

了解疏水柱层析的原理；熟悉疏水柱层析的操作与应用。

7、亲和柱层析

熟悉亲和柱层析的原理；了解亲和柱层析应用特点。

8、分配柱层析

了解分配柱层析的原理；熟悉分配柱层析操作与应用。

9、气相色谱

熟悉气相色谱仪的组成及特点；掌握气相色谱分离条件选择。

10、高效液相色谱

熟悉高效液相色谱仪的组成及特点；熟悉分析型 HPLC 及制备型 HPLC 特点；掌握高效液相色谱法的工作过程。

(三) 课后作业

亲和色谱技术

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

电泳分离技术

(一) 教学要求

了解电泳分离技术基本原理与分类；熟悉各种电泳分离技术特点及基本操作技术。

(二) 教学内容

1、基本理论及分类

了解电泳分离技术基本原理与分类；熟悉影响电泳分离的因素。

2、电泳分离技术

熟悉聚丙烯酰胺凝胶电泳、SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳、等电聚焦电泳技术特点及基本操作。

(三) 课后作业

电泳技术的原理与方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

浓缩、结晶与干燥技术

(一) 教学要求

了解浓缩、结晶与干燥技术基本原理；熟悉浓缩、结晶与干燥操作技术及应用特点。

(二) 教学内容

1、浓缩

熟悉蒸发浓缩、离子交换浓缩及吸水浓缩操作技术及应用特点。

2、结晶

了解结晶原理；熟悉结晶过程及结晶的方法。

3、干燥

了解干燥的原理；熟悉干燥的方法及应用。

(三) 课后作业

结晶方法

(四) 教学方法与手段

多媒体教学

教学安排

教学内容	授课学时	备注
绪 论	1	
第一章	4	
第二章	6	
第三章	2	
第四章	3	
第五章	3	
第六章	7	
第七章	4	
第八章	2	
合计		

五、教学设备和设施

教室 教学模型

六、课程考核与评估

论文

成绩评定 平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

七、附录

生物分离原理与技术（第二版），欧阳平凯主编，化学工业出版社

生物分离工程，曹学君主编，华东理工大学出版社

制定人：刘宇

审核人：向阳

生化分离技术课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

提出并获准副修第二专业、申请进行课程水平考核的非生物工程专业的本科学生。

二、考核目的

考试是对教和学的一次全面验收，既可检查学生对知识的掌握情况，又可检查教师的教学效果，为进一步提高教学质量提供依据。

三、考核形式与方法

形式：生化分离技术进展论文

四、课程考核成绩构成

平时听课出勤、课外作业 30%

期末考试成绩 70%

五、考核内容与要求

绪论

(一) 考试内容

- 1、生物分离技术概述
- 2、生物分离的过程与特点
- 3、生物分离方法的选择与评价
- 4、生物分离技术的作用与发展趋向

(二) 考试要求

考查生物分离技术的基本涵义、生物分离的基本原理、生物分离技术的发展历史。考查生物分离的基本过程、生物分离技术的特点。考查生物分离方法的选择；生物分离技术的评价。考查生物分离技术的重要作用；生物分离技术的发展趋向。

细胞破碎与固液初级分离技术

(一) 考试内容

- 1、细胞破碎技术
- 2、固液初级分离技术

(二) 考试要求

考查细胞破碎的各种方法（机械法、非机械法）。考查离心分离技术的原理、方法；粗滤设备及常用的介质；影响固—液分离的因素。

萃取分离技术

(一) 考试内容

- 1、萃取分离的基本概念
- 2、萃取分离的种类及其原理
- 3、液—液萃取
- 4、超临界流体萃取
- 5、双水相萃取

(二) 考试要求

考查萃取、反萃取、物理萃取、化学萃取的基本概念。考查萃取分离的分配定律与分配平衡；萃取分离种类及其原理。考查液—液萃取的方法；液—液萃取的因素、液—液萃取溶剂与设备的选择以及液—液萃取的应用。考查超临界流体的概念与性质；超临界流体萃取的方式；超临界流体萃取的特点及其应用。考查双水相系统的选择以及影响双水相萃取的因素；双水相萃取的应用。

沉析分离技术

(一) 考试内容

- 1、盐析
- 2、有机溶剂沉析
- 3、等电点沉析
- 4、有机聚合物沉析

(二) 考试要求

考查盐析的原理；盐析用盐的选择；影响盐析的因素；盐析的应用。考查有机溶剂沉析原理；沉析溶剂的选择。影响有机溶剂沉析的因素。有机溶剂沉析的应用。考查等电点沉析原理；等电点沉析的注意事项以及等电点沉析的应用。考查有机聚合物沉析原理；了解有机聚合物的种类以及有机聚合物沉析的应用。

膜分离技术

(一) 考试内容

- 1、概述
- 2、透析
- 3、超滤
- 4、其他膜分离技术

(二) 考试要求

考查膜分离技术的概念与分类；膜分离技术的应用简介。考查透析原理，透析膜的性质以及透析的操作与应用。考查超滤原理。超滤膜的组成、超滤装置、超滤的操作与

应用、超滤膜的清洗。考查微滤、反渗透、电渗析的原理和方法。

吸附与离子交换分离技术

(一) 考试内容

- 1、静态吸附分离技术
- 2、静态离子交换分离技术

(二) 考试要求

考查吸附的原理；常见的吸附剂以及静态吸附分离法的应用。考查离子交换的原理；离子交换树脂的分类、结构特点、应用离子交换技术；静态离子交换操作方法和静态离子交换分离法的应用。

层析分离技术

(一) 考试内容

- 1、层析的基本原理与分类
- 2、层析分离的基本操作技术
- 3、吸附柱层析
- 4、离子交换柱层析
- 5、凝胶柱层析
- 6、疏水柱层析
- 7、亲和柱层析
- 8、分配柱层析
- 9、气相色谱
- 10、高效液相色谱

(二) 考试要求

考查层析分离的基本原理；掌握层析分离技术的分类。（依操作形式分、依分离机理分、依流动相分等）。考查柱层析系统的基本操作技术；纸层析分离的基本操作；薄

层层析分离。考查吸附层析的原理与特点；吸附剂的选择以及吸附柱层析的操作与应用。考查离子交换层析的原理与特点；离子交换层析剂的种类以及离子交换柱层析的操作与应用。考查凝胶柱层析的原理；凝胶种类及选择；凝胶柱层析的操作与应用。考查疏水柱层析的原理；疏水柱层析的操作与应用。考查亲和柱层析的原理；亲和柱层析应用特点。考查分配柱层析的原理；分配柱层析操作与应用。考查气相色谱仪的组成及特点；气相色谱分离条件选择。考查高效液相色谱仪的组成及特点；分析型 HPLC 及制备型 HPLC 特点；高效液相色谱法的工作过程。

电泳分离技术

(一) 考试内容

- 1、基本理论及分类
- 2、电泳分离技术

(二) 考试要求

考查电泳分离技术基本原理与分类；影响电泳分离的因素。考查聚丙烯酰胺凝胶电泳、SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳、等电聚焦电泳技术特点及基本操作。

浓缩、结晶与干燥技术

(一) 考试内容

- 1、浓缩
- 2、结晶
- 3、干燥

(二) 考试要求

考查蒸发浓缩、离子交换浓缩及吸水浓缩操作技术及应用特点。考查结晶原理；熟悉结晶过程及结晶的方法。考查干燥的原理；熟悉干燥的方法及应用。

制定人：刘宇

审核人：向阳

生物化学 课程简介

课程名称	生物化学				
英译名称	Biochemistry				
课程代码		开设学期	三、四		
安排学时	156=96 理论+60 实验		赋予学分	6=4+2	
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物化学简明教程				
教材出版信息	高等教育出版社，2009年07月第4版，书号：ISBN 9787040272857				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
聂东宋	男	博 士	博 士	副教授	23
刘 宇	男	博 士	博 士	副教授	10
课程简介					
<p>生物化学是生命科学各专业的一门重要的专业基础课。生物化学是用化学的理论和方法研究生物体的化学组成以及在生命活动中所发生的化学变化及其调控规律，从而阐明生命现象本质的一门学科。通过生物化学的学习，使学生系统地掌握现代生物化学的基本理论、基本知识，掌握生物化学的基本实验技术，培养学生从分子水平认识生命现象的能力与技术，训练学生分析问题和解决问题的能力及实际动手能力，了解近期生物化学的新进展，启发学生的创新精神，为学生进一步学习生物学的有关后续课程准备必要的生物化学知识，并为以后从事与生命科学有关的教学、科研与生产奠定基础。</p>					

生物化学课程教学大纲

一、课程基本信息

课程代码:

课程名称: 生物化学

英文名称: Biochemistry

课程类别: 专业必修课

学时: 96

学分: 4

适用对象: 生物工程专业本科生

考核方式: 笔试占总成绩的 70%, 平时成绩占总成绩的 30%

先修课程: 有机化学, 无机化学, 普通生物学等

生物化学为生物工程专业本科的基础必修课。本课程在普通生物学、无机化学、有机化学等学科的基础上, 使学生系统掌握以下内容: 蛋白质、核酸、酶、维生素和辅酶的结构、性质和生物学功能; 新陈代谢的概念、特点及意义; 生物氧化的概念、特点及生物氧化中 CO_2 、 H_2O 、ATP 的生成; 糖、脂类、蛋白质和核酸在机体内的合成及分解代谢、代谢过程中的能量变化、各物质代谢的相互联系和调节控制。并为细胞生物学、微生物学、分子生物学、基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程等各门基础课及专业课打下良好的理论基础。

本课程是生物工程专业的学科基础课, 通过本课程的学习, 要求学生从理论上掌握生物体的分子结构与功能, 理解物质代谢与调节及其在生命活动中的作用。为了完成和达到生物化学的教学任务和要求, 在整个教学环节中, 要特别注意培养学生的独立思考能力。教学内容宜以物质代谢为主线, 加强生物化学基本理论和基本知识的教学与训练, 使学生能牢固和熟练地掌握和应用。

(一) 绪论

- 1、掌握生物化学的定义
- 2、熟悉生物化学研究的对象和方法。理解新陈代谢的特点与其生理功能之间的关系。
- 3、了解生化与各基础学科的关系, 生化与临床医学的关系。

(二) 蛋白质的化学

- 1、掌握组成蛋白质 20 种氨基酸的结构特点。掌握肽

键和肽的概念。

- 2、掌握蛋白质一级结构、二级结构、三级结构、四级结构及亚基的概念和特点, 掌握稳定蛋白质各级结构中的非共价键和共价键。

- 3、理解蛋白质一级结构、空间结构与功能的关系, 并举例说明。

- 4、理解蛋白质的理化性质及实际应用: 蛋白质的两性解离、胶体性质、变性与沉淀。

- 5、了解氨基酸的呈色反应和蛋白质的分类。

(三) 核酸的结构与功能

- 1、掌握 RNA 和 DNA 的分子组成特点。

- 2、掌握 DNA 的一级结构的概念和 DNA 二级结构的特点。

- 3、掌握核酸的变性、复性、杂交、增色效应和 T_m 的概念。

- 4、理解 RNA 的分子结构特点和功能。

- 5、了解 DNA 的高级结构特点。了解引起核酸变性的理化因素、熔化曲线、 T_m 的影响因素、复性的影响因素。

(四) 酶

- 1、掌握酶的概念、酶的组成特点、酶促反应的特点、酶的活性中心概念、酶原激活的概念、酶原激活的重要生理意义、同工酶的概念及其应用。

- 2、理解酶促反应的动力学及其应用: 即酶浓度、底物浓度、pH 值、温度、激活剂、抑制剂对酶促反应的影响及特点。

- 3、了解酶促反应的作用机制。了解酶的分类、命名、酶在医学上的应用。

(五) 糖代谢

- 1、掌握糖在体内的主要生理功能。

- 2、掌握糖的无氧酵解、有氧氧化、磷酸戊糖途径、糖原合成与分解、糖异生作用的概念、主要反应过程及生理意义

- 3、理解血糖的概念、血糖的主要来源、去路与调节。

- 4、了解糖酵解、糖原合成和糖原分解的代谢调节。

(六) 脂类代谢

- 1、掌握脂肪动员的概念及脂酸的 β -氧化过程及能量变化。掌握酮体的概念、酮体的生成和利用及生理及病理意义。

2、掌握脂酸及胆固醇合成的原料、关键酶及胆固醇在体内的转变。

3、掌握血脂及载脂蛋白的概念，血浆脂蛋白的分类、组成特点和生理功能。

4、熟悉血浆脂蛋白的代谢过程。

5、了解脂类的消化和吸收、甘油磷脂的代谢、甘油三酯的合成代谢、血浆脂蛋白的代谢异常。

(七) 生物氧化

1、掌握生物氧化的概念及生物氧化与体外燃烧的异同点。

2、掌握呼吸链的概念、呼吸链的组成、排列顺序及递H和递电子的机理。

3、掌握ATP的生成方式、氧化磷酸化的概念及氧化磷酸化的偶联部位

4、理解影响氧化磷酸化的因素

5、了解线粒体外NADH的氧化：磷酸甘油穿梭系统，苹果酸-天冬氨酸穿梭系统

(八) 氨基酸代谢

1、掌握蛋白质营养的重要性。掌握氮平衡的定义及意义。掌握必需氨基酸的定义及种类、蛋白质生理价值和互补作用。

2、掌握氨基酸的脱氨基方式、反应过程和生理意义。掌握体内氨的来源与去路、鸟氨酸循环的概念、过程、关键酶、生理意义。

3、掌握一碳单位的定义、载体、生理功能。

4、熟悉几种重要氨基酸脱羧基的产物(γ-氨基丁酸、5-羟色胺、牛磺酸、组胺等)。熟悉重要的含硫氨基酸及芳香族氨基酸的代谢。

5、了解尿素合成的调控因素。了解半胱氨酸在体内代谢及其功能。

(九) DNA的生物合成

1、掌握DNA复制和分子生物学中心法则的概念。

2、掌握半保留复制、半不连续复制、前导链、随从链、冈崎片段、逆转录及逆转录酶的概念。

3、熟悉参与DNA复制的一些酶类和蛋白质的功能。

4、熟悉DNA损伤的切除修复机制。

5、了解真核细胞的DNA聚合酶的作用。

6、了解引起DNA损伤的因素、DNA损伤的类型。

(十) RNA的生物合成

1、掌握转录的概念、转录与复制的异同、转录所需物质、转录的方向、不对称转录的概念。

2、掌握原核生物及真核生物RNA聚合酶的组成及各亚基的作用。

3、熟悉原核生物的转录的起始、延长、终止的特点。熟悉真核生物mRNA的转录后加工。

4、了解真核生物的转录的起始、延长、终止的特点。了解真核生物tRNA、rRNA的转录后加工。

(十一) 蛋白质的生物合成

1、掌握翻译的概念及三种RNA在蛋白质合成中的作用。掌握核糖体的化学组成与结构。

2、掌握原核生物翻译起始时起始因子的作用及核蛋白体循环的三个步骤。

3、熟悉氨基酸的活化反应及氨基酰-tRNA合成酶的作用。熟悉氨基酰-tRNA的表示方法。

4、熟悉蛋白质生物合成的干扰和抑制。

5、了解真核生物翻译起始的特点及翻译后加工。

(十二) 维生素

1、掌握维生素的概念和特点。

2、掌握脂溶性维生素和水溶性维生素的生理活性形式、生理作用和缺乏症。

3、熟悉脂溶性维生素和水溶性维生素的本质、性质和来源。

五、学时分配

教学内容		各教学环节学时分配				作业 题量	备注
章节	主要内容	讲 授	实 验	讨 论	小 计		
一	绪论、蛋白质化学	12			8	2	理论课采用多媒体教学
二	核酸的结构与功能	8			2	2	
三	酶	10		1	5	2	
四	糖代谢	10		1	9	2	
五	脂类代谢	8			4	2	
六	生物氧化	8			4	2	
七	氨基酸代谢	4			4	2	
十	DNA的生物合成	8			4	2	
十一	RNA的生物合成	8			3	2	
十二	蛋白质的生物合成	8			3	2	
十四	基因工程	4			4	2	
十六	维生素	4			2	1	
合计		96		2	62	21	

六、教材及教学参考书

教学参考书:

[1]B.D.Hanes 等著,《生物化学》影印版,科学出版社,
1999 年

[2]药立波主编,《分子生物学》第二版,人民卫生出
版社,2002 年

制定人: 李先磊

审核人: 向 阳

生物化学课程考核大纲

一、课程教材

生物化学简明教材[M].北京:高等教育出版社,2003,第四版

二、考试对象

生物技术、生物工程及相关专业本科生

三、考试要点

第一章 绪论

1、识记:(1)生物大分子概念;(2)生物化学的发展简史。

2、理解:(1)生物化学的概念和研究内容;

(2)生物化学与其他学科的关系。

3、运用:生物体内的酸碱化学。

第二章 蛋白质

1、识记:(1)氨基酸的结构及分类;

(2)肽与肽链的结构,几种重要的天然活性肽;

(3)构型和构象的概念,研究构象的方法。

2、理解:(1)肽平面、蛋白质一级、二级、三级和四级结构;

(2) α -螺旋、 β -折叠、 β -转角和胶原的结构特征;

(3)维持蛋白质空间结构的主要作用力;

(4)肌红蛋白和血红蛋白结构特征以及它们的氧饱和曲线和镰刀型细胞贫血病的起因;

(5)蛋白质结构和功能的关系。

3、运用:(1)氨基酸的理化性质(酸碱,Edman反应等);

(2)几种主要蛋白酶的作用部位和蛋白质氨基酸序列确定的方法;

(3)蛋白质的重要性质,蛋白质分离纯化的各种方法。

第三章 酶与维生素

1、识记:(1)一些概念:酶、活化能、Ribozyme,抗体酶、反应初速度、比活性、 K_m 、酶原、别构酶、同工酶、多酶体系、诱导酶;

(2)酶的分类和命名。

2、理解:(1)酶的化学本质,酶与一般催化剂的异同;

(2)一些概念:活性中心、竞争性抑制,非竞争性抑制、最适pH、最适温度;

(3)全酶的结构;

(4)酶作用机理(中间产物学说,专一性机制,高效性机制),胰凝乳蛋白酶的作用机制;

(5)酶活性的调节(酶原激活,别构效应,可逆共价修饰);

(6)一些主要的水溶性维生素的名称、结构、生理作用和它们的辅酶形式;

(7)4种脂溶性维生素的生理作用。

3、运用:(1)酶的反应速率及测定;

(2)影响酶促反应速度的因素;

(3)酶活力的测定及分离提纯。

第四章 核酸

1、识记:(1)核酸的概念、类别、分布;

(2)主要的嘌呤、嘧啶、核苷、核苷酸、核苷酸的重要衍生物的结构;

(3)基因,基因组等概念。

2、理解:(1)核酸的一级结构;

(2)DNA和RNA在组成、结构和功能上的差异;

(3)DNA双螺旋模型,以及模型在生物学上的意义;

(4)DNA超螺旋形成过程和特点;

(5)了解几种类型RNA结构特征(tRNA, mRNA, rRNA);

(6)核酸变性和复性时反映在光谱学上的变化,以及核酸杂化原理。

3、运用:(1)核苷酸的性质(两性解离,紫外吸收);

(2)DNA序列分析;

(3)核酸的理化性质。

第五章 生物膜的结构与功能

1、识记:(1)生物膜的化学组成。

2、理解:(1)几种重要磷脂的结构、特性和生理作用;

(2)生物膜的结构(流体镶嵌模型)与功能。

第六章 糖的分解和合成代谢

1、识记:(1)生物体内的糖类(结构);

(2)一些基本概念:糖酵解、发酵、底物水平磷酸化、致死合成、巴斯德效应、三羧酸循环的回补反应、糖异生作用,Cori循环。

2、理解：(1) 双糖和多糖的酶促降解（蔗糖，淀粉，糖原）；

(2) 酵解途径中的化学反应历程以及与发酵途径的区别，糖酵解的生物意义，糖酵解的其它底物；

(3) 丙酮酸脱氢酶复合物结构及其作用机理；

(4) 柠檬酸循环途径的化学反应历程以及各步反应酶的作用特点，柠檬酸循环的生物意义；

(5) 磷酸戊糖途径的化学反应历程、生物学意义；

(6) 葡萄糖醛酸途径可以生成糖醛酸和抗坏血酸（人除外）；

(7) 糖原的合成，糖异生途径的反应历程；

(8) 酵解和糖异生途径有分有合，乙酰 CoA 不能净合成糖的（植物除外）。

3、运用：(1) 糖酵解、柠檬酸循环、磷酸戊糖途径的化学计量；

(2) 糖酵解、柠檬酸循环、磷酸戊糖途径的调控；

(3) 糖原代谢的调控。

第七章 生物氧化与氧化磷酸化

1、识记：(1) 一些概念：自由能、自由能变化、氧化还原电势、新陈代谢、高能化合物、生物氧化、呼吸链、氧化磷酸化；

(2) 高能化合物种类；

(3) 呼吸链中的电子传递体的结构；

(4) ATP 合酶。

2、理解：(1) 分解代谢与合成代谢；

(2) 代谢的研究方法；

(3) ATP 在生物能学中的作用；

(4) 呼吸链的组织结构、电子传递顺序，氧化与还原反应如何通过电子传递链偶联；

(5) 氧化磷酸化的类型；

(6) 呼吸链氧化磷酸化的偶联部位与氧化磷酸化的解偶联和抑制；

(7) 氧化磷酸化的机理（化学渗透学说）；

(8) 胞液中的 NADH 转换为线粒体中的 NADH 的途径。

3、运用：(1) 自由能变化与氧化还原电势的关系；

(2) 能荷；

(3) P/O 比；

(4) 电子传递抑制剂。

第八章 光合作用

1、识记：(1) 一些概念：光合作用、呼吸作用、光合色素、光合单位、光合系统、光合磷酸化、Calvin 循环、四碳二羧酸循环；

(2) 捕光复合物。

2、理解：(1) 光反应、暗反应发生的部位、反应条件和主要产物；

(2) Calvin 循环和四碳二羧酸循环途径和两者区别；

(3) 非循环式和循环式光合磷酸化的区别。

第九章 脂类的分解和合成代谢

1、识记：(1) 脂质的结构；

(2) 一些概念： β -氧化、 α -氧化、 ω -氧化、乙醛酸循环、酮体、ACP；

(3) 脂肪酸合成酶的结构。

2、理解：(1) 脂肪的降解，甘油的降解与转化；

(2) 饱和偶数碳脂肪酸的 β -氧化作用反应历程，参与反应的酶、辅基和辅酶；

(3) 不饱和脂肪酸的氧化作用反应历程；

(4) 奇数碳脂肪酸的氧化作用反应历程及反刍动物体内丙酸代谢历程；(5) 酮体生成的部位、生成过程、利用及危害；

(6) 饱和脂肪酸的从头合成，脂肪酸碳链的延长；

(7) 不饱和脂肪酸的合成；

(8) 三酰甘油的生物合成；

(9) 脂肪酸合成的过程与脂肪酸分解过程的主要差别；

(10) 类脂代谢（甘油磷脂以及胆固醇生物合成的基本途径）。

3、运用：(1) 饱和偶数碳脂肪酸的 β -氧化作用过程的能量计算；

(2) 饱和、不饱和脂肪酸经 β 氧化，柠檬酸循环和氧化磷酸化彻底氧化为 CO₂ 和水所产生的能量。

第十章 蛋白质的酶促降解和氨基酸代谢

1、识记：(1) 一些概念：转氨作用、氧化脱氨作用、非氧化脱氨基作用、脱酰胺基作用、鸟氨酸循环、固氮作用、一碳单位；

(2) 生酮和生糖氨基酸。

2、理解：(1) 蛋白质酶促降解；

(2) 联合脱氨基作用；

(3) 产物 NH₃ 的去向(鸟氨酸循环发生的部位，循环中的各步酶促反应，尿素氮的来源)；

(4) 氨基酸碳骨架的氧化途径，特别是与代谢中心途径（酵解和柠檬酸循环）的关系；

(5) 非必需氨基酸和必需氨基酸合成的基本过程；

(6) 脱羧基作用。

3、运用：(1) 氧化脱氨基、转氨基作用；

(2) 一些氨基酸代谢中酶的缺损引起的遗传病。

第十一章 核酸的酶促降解和核苷酸代谢

1、识记：(1) 核酸外切酶、核酸内切酶；

(2) 概念：从头合成途径；补救合成途径；

(3) 嘌呤环和嘧啶环上各个原子的来源。

2、理解：(1) 核苷酸的降解，嘌呤的降解，嘧啶的降解；

(2) 核糖核苷酸的合成(嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸从头合成的过程以及最初产物。二者合成途径的差异)，脱氧核糖核苷酸的合成，核苷二磷酸和核苷三磷酸合成；

(3) 核苷酸补救合成途径的重要意义。

3、运用：尿酸堆积引起的疾病和治疗方法

第十二章 核酸的生物合成(基因工程)

1、识记：(1) 一些概念：中心法则、复制子、半保留复制、前导链、滞后链、复制叉、半不连续复制、冈崎片段、复制体、cDNA、DNA 突变、DNA 损伤、转录、转录的不对称性、启动子、RNA 拼接、核酶、RNA 编辑、基因工程；

(2) 逆转录酶；

(3) 复制体组成成分的结构和功能(DNA 聚合酶 I、II、III)；

(4) 大肠杆菌、真核生物的 RNA 聚合酶。

2、理解：(1) 原核细胞、真核细胞 DNA 的复制过程以及异同；

(2) DNA 损伤和几种修复的机制；

(3) 逆转录过程，逆转录酶催化 cDNA 的合成特点；

(4) 原核细胞的转录过程；

(5) RNA 前体的转录后加工(方式与过程，大多数 RNA 剪接机制，特别是几类自我剪接机制)；

(6) RNA 的复制。

3、运用：(1) PCR 有选择扩增 DNA；

(2) 一些抗生素对 RNA 合成的抑制作用；

(3) 基因工程操作技术。

第十三章 蛋白质的生物合成

1、识记：(1) 一些概念：密码子(起始密码子和终止密码子)、反密码子、氨基酸活化、“摆动”学说、同工受体 tRNA、起始因子、延伸因子、终止和释放因子、核糖体循环、SD 序列；

(2) 蛋白质合成体系的重要组分及在蛋白质合成中的作用。

2、理解：(1) 密码子的特性；

(2) 核糖体上肽链合成过程，肽链合成后的加工、折叠，蛋白质合成后的运送。

3、运用：一些抗生素和毒素对多肽合成的抑制作用。

第十四章 代谢调节

1、识记：一些概念：细胞区域化、共价修饰调节、酶原激活、反馈抑制、前馈激活、信息分子、操纵子、辅阻遏物、CAP、弱化子。

2、理解：(1) 物质代谢的相互联系；

(2) 激素的作用机制；

(3) 原核生物、真核生物基因表达调控(操纵子学说与三种类型操纵子的转录调控)。

3、运用：代谢调节(细胞水平的调节方式)。

四、考试命题

(1) 试题对不同能力层次要求的比例为：识记约占 50%，理解约占 40%，运用占 10%；总分 150 分。

(2) 试卷中不同难度试题的比例为：较易占 40%，中等占 50%，较难占 10%。

(3) 本课程考试试题类型有：名词解释、填空、选择、简答题、论述题、名词解释题 30 分，填空 20 分，选择 20 分，简答题 60 分，论述题 20 分。

制定人：李先磊

审核人：向阳

生物信息学 课程简介

课程名称	生物信息学				
英译名称	Bioinformatics				
课程代码	34D00827	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	简明生物信息学教程				
教材出版信息	高等教育出版社，2001年12月第1版，书号：7040101599				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	学期论文 70%		平时成绩 30%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
潘 阳	女	在读博士	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>生物学与信息科学是当今世界上发展最迅速、影响最大的两门科学。而这两门科学的交叉融合形成了广义的生物信息学，正以崭新的理念吸引着科学家的注意。生物信息学(Bioinformatics)是生命科学领域中的新兴学科，面对人类基因组计划所产生的庞大的分子生物学信息，生物信息学的重要性将越来越突出，它无疑将会为生命科学的研究带来革命性的变革。它是综合利用生物学、数学、物理学、信息科学以及计算机科学等诸多学科的理论方法的崭新交叉学科。</p>					

生物信息学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00827

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：生物化学，细胞生物学

后续课程：毕业设计

二、课程性质与任务

(一) 课程性质：

生物信息学以现代分子生物学数据作为主要研究对象，发展理论模型和计算方法，揭示以基因组信息结构为主的生物复杂性，以及生长、发育、遗传、进化等生命现象的根本规律。本课程主要讲授生物信息学基础知识、生物信息数据库的使用、生物信息工具的应用以及相关算法等方面的内容。首先介绍生物信息学的发展和现状，然后介绍生物信息学中几种主要数据库的内容、注释、检索以及数据库搜索工具的使用方法，包括两序列比对、多序列比对及其算法等，并结合当今生物信息学领域的最新进展，讨论上述各种方法在实际研究中的应用（包括基因序列信息分析、基因预测、分子进化及系统发育树和蛋白质结构预测等重要问题）。

(二) 课程任务：

使学生了解目前生物信息学学科的研究内容和发展方向，培养学生具有生物信息学方面的理论基础和基本技能，并且能够运用所掌握的生物信息学理论、方法和技术初步解决科研和实际工作中生物信息的存储、检索、分析和利用的问题。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

本课程注重学科交叉、融合，以介绍思想、方法为主，深入浅出，避免繁琐、抽象的数学形式，启发学生综合运用数学、物理、工程科学和计算机知识的能力，拓宽知识面，了解学科前沿和最新进展，培养跨越生命科学、计算机科学、数理科学等不同领域的“大科学”素质和意识，为今后选择新兴交叉学科领域进行深造奠定基础。

(二) 教学要求：

介绍生物信息学的主要内容以及未来可能的发展方向，为学生构建相关知识体系，开阔学生的视野，为将来进一步学习、科研打下基础。让学生了解生物信息学的基本研究方法，并能掌握应用其中的一些常用方法，以提高学生的科研能力。学习运用计算机软件来分析生物学问题。

四、教学内容与安排

I 教学内容

绪论

(一) 目的与要求

了解本课程的研究对象、内容和方法以及国内研究的领军人物。

(二) 教学内容

本课程的研究对象和内容；学科发展史；主要研究方法；国内研究的领军人物。

(三) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授，并采取多媒体教学手段。

第一章 生物信息学的基础知识

(一) 目的与要求

掌握生物信息学所需的生物学、计算机科学和网络知识。

(二) 教学内容

生物学知识包括：细胞的分类和亚结构、中心法则、基因和基因组、蛋白质的结构层次（从一级结构到无级结构）、蛋白质组学、核酸的结构和功能、密码子的特征；计算机知识主要包括数据库的基本知识、网络的域名、FTP服务以及生物信息学常见的一些ftp服务。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第二章 生物信息学相关数据库资源

(一) 目的与要求

了解生物信息学常见的数据库资源，掌握NCBI等重要网站的使用。

(二) 教学内容

核酸及其相关数据库（序列数据库、基因组相关数据库、核酸三维结构数据库、其他）；蛋白质相关数据库（序列数据库、蛋白质三维结构数据库、蛋白质组数据库（二

维凝胶电泳数据库)、信号传导及蛋白质-蛋白质相互作用相关数据库、DNA 和蛋白质相互作用数据库); 基因或蛋白质一些特定数据库; 糖类及其相关数据库; 蛋白质翻译后修饰相关数据库; 基因表达数据库; 人类基因突变及疾病相关数据库; 进化相关数据库及资源专利数据库; 资源目录服务器或网页。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第三章 序列比对

(一) 目的与要求

掌握双序列比对、多序列比对的软件操作方法及结果的评估。

(二) 教学内容

在生物学研究中, 将未知序列同已知序列进行比较分析已经成为一种强有力的研究手段, 生物学领域中绝大部分问题在计算机科学领域中主要体现为序列或字符串的问题, 双序列比对(Pairwise Sequence Alignment)、多序列比对(Multiple Anlignment)的定义、计算方法以及常用实现序列比对的软件使用方法以及核酸序列的分析。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第四章 系统发育分析

(一) 目的与要求

了解系统发育分析的原理和应用以及常用软件和数据库的使用。

(二) 教学内容

系统发育分析的理论基础及基本概念, 系统发育树构建方法, 常见系统发育软件及使用。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第五章 基于细菌 16S rDNAs 系统发育分析及系统发育树的构建

2.1 组织

(一) 目的与要求

掌握基于细菌 16S rDNAs 系统发育分析及系统发育树构建的方法及策略。

(二) 教学内容

16S rDNA 的 PCR 扩增的方法, 用于系统发育分析的免费软件及数据库, 利用 RDP 网站和 phylyp 程序构建系统发育树。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第六章 蛋白质序列分析

(一) 目的与要求

掌握蛋白质序列分析的流程以及策略和常用软件和数据库的使用。

(二) 教学内容

蛋白质序列分析的意义和目的; 蛋白质基本性质预测; 蛋白质二级结构预测; 蛋白质三级结构预测; 蛋白质功能预测。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第七章 蛋白质序列分析实例

(一) 目的与要求

以 1,3-丙二醇脱氢酶结构预测及分子进化分析说明蛋白质分析的一般流程和方法。

(二) 教学内容

1,3-丙二醇脱氢酶的重要作用; 该酶氨基酸序列的获得和基本性质的预测、二级结构的预测、分子进化分析、三级结构预测及功能预测。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第八章 生物芯片

(一) 目的与要求

使学生了解生物芯片的制作原理、数据采集和解析以及在现代生物学中的应用。

(二) 教学内容

分子杂交的基础知识; 生物芯片的定义和制作; 生物芯片数据分析; 生物芯片的用途。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第九章 生物信息学与药物设计

(一) 目的与要求

了解药物设计的基本原理和生物信息学在药物设计中的重要作用。

(二) 教学内容

药物设计的理论基础; 已知受体结构的药物设计; 未知受体结构的药物设计; 药物设计与组合化学的关系, 药物设计和生物信息学的关系。

(三) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
绪论	2	

第一章 生物信息学基础知识	2	
第二章 生物信息学网络数据库资源	4	
第三章 序列比对	4	
第四章 系统发育分析	4	
第五章 基于细菌 16S rDNAs 系统发育分析及系统发育树的构建	2	
第六章 蛋白质序列分析	2	
第七章 蛋白质序列分析实例	4	
第八章 生物芯片	2	
第九章 生物信息学与药物设计	6	
合计	32	

五、教学设备和设施

1、多媒体教室、U 盘；

2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末论文两个部分：

- 1、平时考核考勤占 10%，课堂表现及作业占 20%；
- 2、期末论文占 70%；

七、附录

教学参考文献：

[1] 张成岗 等，《生物信息学方法与实践》、科学出版社，2002 年

[2] 赵衍达 等，《生物信息学，蛋白质和核酸分析实验指南》，清华大学出版社，2000 年

[3] D.R.Wedthead 等，Bioinformatics, 科学出版社，2003 年

制定人：潘阳

审核人：向阳

生物信息学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生。

二、考核目的

通过考查, 检验学生对基本理论的理解、应用能力, 以及对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

上交学期论文, 内容为文献综述, 主题为生物信息学相关。布置一次大型检索作业, 并记录考勤情况。

四、课程考核成绩构成

平时考核占 30%, 学期论文占 70%。

五、考核内容与要求

绪论

1 了解本课程研究对象、内容和学科发展史; 2 理解本课程的主要研究方法; 3 对国内的一些研究团体和领军任务有所了解。

第一章 生物信息学的基础知识

1、了解细胞的分类和亚结构、中心法则、基因和基因组、蛋白质的结构层次(从一级结构到五级结构)、蛋白质组学、核酸的结构和功能、密码子的特征等生物学基础知识;

2、理解这些生物学知识在生物信息学中的重要性;

3、理解数据库的基本知识、网络的域名、Ftp 服务以及生物信息学常见的一些 ftp 服务;

4、熟练掌握利用数据库资源进行数据检索和查询。

第二章 生物信息学相关数据库资源介绍

1、了解数据库的分类以及各级数据库的特种和优缺点;

2、理解核酸及相关数据库的特点及其应用;

3、理解蛋白质及相关数据库的特点及应用;

4、熟练掌握 NCBI/EMBL/DDBJ/SWISS-PROT 等常见数据库的使用;

5、了解其它类型的数据库的一些基本网址;

6 了解常见序列的 ftp 下载的地址及方法。

第三章 序列比对

1、了解序列比对的定义、计算方法以及用途;

2、掌握 CLUSTALW 等软件的使用方法;

3、掌握基于双序列必对的 BLAST/FASTA 等网络搜索工具的使用。

4、了解 BLAST/FASTA 等网络搜索结果的评估;

5、理解调和序列的定义以及调和序列产生的依据;

6、掌握核酸序列分析常见的方法及手段;

7、了解部分基因组数据库的使用及功能基因组的生物信息学分析。

第四章 系统发育分析

1、了解进化、分子钟假说和中性进化理论, 了解相似性、同源性和同一性的含义;

2、了解系统发育树构建的几种方法;

3、掌握 PHYLIP 等常用软件的使用方法。

第五章 基于细菌 16S rDNAs 系统发育分析及系统发育树的构建

1、理解 16S rRNA 在用于细菌鉴定中的重要作用;

2、理解 PCR 扩增的原理和过程;

3、熟悉用于系统发育分析的免费软件和数据库的使用和查询;

4、掌握利用 RDP(小核糖体网站)进行系统发育分析的操作方法, 5

5、掌握利用 PHYLIP 程序构建系统发育树的过程以及在用于其它分子进化分析中的应用。

第六章 蛋白质序列分析

1、了解蛋白质序列分析的意义和目的;

2、熟练掌握蛋白质基本性质和二级结构的预测;

3、掌握蛋白质三级结构预测的流程以及常见的预测方法;

4、了解蛋白质功能预测的一般步骤的策略。

第七章 蛋白质序列分析实例

1、了解 1,3-丙二醇脱氢酶的重要作用;

2、了解蛋白质的氨基酸序列的获取方法;

3、掌握蛋白基本性质、二级结构和三级结构的预测;

4、了解蛋白质功能预测的策略和流程。

第八章 生物芯片

1、理解分子杂交的基本知识。

2、掌握生物芯片的定义和制作的过程。

3、理解生物芯片数据分析的方法及仪器。

4、了解生物芯片在现代生物学中的应用前景及领域。

第九章 生物信息学与药物设计

1、了解药物设计的理论基础。

2、掌握已知受体结构和未知受体结构的药物设计的不同策略。

3、了解结构信息学进行药物设计的一般过程。

4、了解生物信息学在药物设计中的巨大作用。

制定人：潘阳

审核人：向阳

生物制药技术 课程简介

课程名称	生物制药技术				
英译名称	Biopharmacy Technology				
课程代码	34D00817	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	生物制药技术				
教材出版信息	中国轻工业出版社，2007年1月第2版，书号：750195623				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input checked="" type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input checked="" type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	学期论文 70%		平时成绩 30%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
潘 阳	女	在读博士	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>生物制药是以现代生物技术为主要手段来研究、制造药物，是生物工程研究开发和应用中最活跃、进展最快的领域，包括基因工程制药技术、细胞工程制药技术、酶工程制药技术、微生物制药技术、动植物细胞培养制药技术和生物药物分离纯化技术等。本课程以制药工程为中心，介绍各种生物工程药物的研究方法、寻找新药的基本方法和途径、生产工艺等，并介绍了动植物制药、基因工程制药等相关领域的基本理论和基本技术及国内外生物技术制药的最新进展和发展趋势。</p>					

生物制药技术课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00817

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：普通生物学，生物化学，细胞生物学

后续课程：生物信息学

二、课程性质与任务

(一) 课程性质：

本课程是面向生物工程专业本科生的一门选修课。是根据生物工程专业的教学特点和将来学生就业深造需要而安排，力求体现素质教育特色的一门课程。

(二) 课程任务：

使学生通过本课程的学习了解微生物药物研究开发的一般程序，动植物制药、基因工程制药和酶工程制药等相关领域的基本知识，另外对一些创新的理论和思路、新药研究开发的前沿进展等也要有所了解。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

本课程的目的是使学生掌握微生物制药、新型发酵技术制药、基因工程制药、抗体工程制药、细胞培养、酶工程制药、生化药物的分离技术的基本原理和方法。通过本课程的学习，使学生掌握现代生物制药的基本知识、基本理论、基本技能，同时了解 21 世纪生物制药工业的发展及药物生物技术新进展，为学生应用现代生物技术研究新药和从事生物药物的研究开发及生产奠定基础。

(二) 教学要求：

课程安排过程中注意内容精炼，基本理论知识充足，同时顾及到生物制药技术的发展过程和涉及面广、内容复杂等因素，因此侧重要求学生通过本课程的学习了解微生物药物研究开发的一般程序，动植物制药、基因工程制药和酶工程制药等相关领域的基本知识，另外对一些创新的理论和思路、新药研究开发的前沿进展等也要有所了解。

四、教学内容与安排

I 教学内容

第一章 概论

(一) 目的与要求

掌握生物技术制药的概念、生物技术药物的分类与现状，培养学生对生物技术药物研究的兴趣。。

(二) 教学内容

1. 生物技术制药的概念
2. 生物技术药物研究开发简史
3. 生物技术药物的分类与现状
4. 生物技术制药前景展望

(三) 课后练习

试述生物技术药物的分类与现状。

(四) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授，并采取多媒体教学手段。

第二章 基因工程制药技术

(一) 目的与要求

掌握基因工程药物生产的基本过程，掌握目的基因的获得方法，掌握基因的表达方法，掌握基因工程菌的发酵方法及分离纯化方法，了解基因工程药物的质量控制。

(二) 教学内容

1. 基因工程制药生产的基本过程
2. 目的基因的获得
3. 基因表达
4. 基因工程菌的稳定性
5. 基因工程菌发酵
6. 基因工程药物的分离纯化
7. 基因工程药物的质量控制
8. 基因工程药物的制造实例

(三) 课后练习

请列举目的基因的获得方法。布置一次课后作业。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第三章 细胞工程制药

(一) 目的与要求

掌握细胞融合方法；掌握单克隆抗体和杂交瘤技术；了解生物转化法及其应用。

(二) 教学内容

1. 细胞融合简介
2. 细胞融合方法

3. 影响细胞融合的因素
4. 单克隆抗体的制备
5. 抗体治疗药物

(三) 课后练习

杂交瘤细胞的筛选是怎样进行的?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第四章 酶工程制药

(一) 目的与要求

掌握酶和细胞固定化技术的原理, 了解固定化酶和固定化细胞的反应器及酶工程研究的进展。

(二) 教学内容

1. 酶的来源和生产
2. 酶和细胞的固定化
3. 固定化酶和固定化细胞的反应器
4. 酶工程研究的进展

(三) 课后练习

酶的固定化有几种主要方法?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第五章 微生物发酵制药

(一) 目的与要求

了解微生物药物种类; 掌握微生物生物合成调节机制、发酵工艺条件的确定。

(二) 教学内容

1. 微生物发酵制药的发展简史
2. 微生物发酵药物的分类
3. 制药微生物与产物的生物合成
4. 发酵工艺条件的确定
5. 发酵法制药应用

(三) 课后练习

简述发酵过程中需要控制的工艺参数。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第六章 动植物细胞培养制药

2.1 组织

(一) 目的与要求

掌握生产药物常用的几种动物细胞、植物细胞的特点及其大规模培养方法。

(二) 教学内容

1. 动物细胞培养制药
 - ① 动物细胞的形态与生理特点

- ② 生产用动物细胞的要求和获得
- ③ 动物细胞的培养条件和培养基
- ④ 动物细胞的培养方法和操作方式
- ⑤ 动物细胞生物反应器
- ⑥ 动物细胞制药的前景

2. 植物细胞培养制药

- ① 植物细胞的形态与生理特点
- ② 植物细胞培养的基本技术
- ③ 影响植物次级代谢产物积累的因素
- ④ 植物细胞培养的生物反应器

(三) 课后练习

动物细胞大规模培养时需要注意什么? 布置一次课后作业。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第七章 生物药物的分离纯化技术

(一) 目的与要求

掌握生物过程的基本下游技术及生物产品的回收和纯化中常用的方法。

(二) 教学内容

1. 生物药物分离纯化的技术要求
2. 预处理及固液分离技术
3. 蛋白质纯化技术
4. 膜分离技术

(三) 课后练习

膜分离技术有哪些优势和劣势?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第八章 生物制药技术的工业应用

(一) 目的与要求

了解基因工程在抗生素、氨基酸、维生素及其他生物制品制造与新药研究生产中的应用, 了解细胞工程在传统制药工业中的应用。

(二) 教学内容

1. 基因工程在抗生素生产中的应用
2. 基因工程在氨基酸和维生素生产中的应用
3. 基因工程在生物制品制造中的应用
4. 基因工程在新药研究中的应用
5. 细胞工程在制药工业中的应用

(三) 课后练习

查找一个工业上生物工程制药的实例。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
第一章 概论	2	
第二章 基因工程制药技术	8	
第三章 细胞工程制药	4	
第四章 酶工程制药	4	
第五章 微生物发酵工程制药	3	
第六章 动植物细胞培养制药	4	
第七章 生物药物的分离纯化技术	4	
第八章 生物制药技术的工业应用	3	

合计	32	
----	----	--

五、教学设备和设施

- 1、多媒体教室、U盘；
- 2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末论文两个部分：

- 1、平时考核考勤占 10%，课堂表现及作业占 20%；
- 2、期末论文占 70%；

七、附录

教学参考文献：

熊宗贵.《生物技术制药》，高等教育出版社，2000年

制定人：潘阳

审核人：向阳

生物制药技术 课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生

二、考核目的

通过考查, 检验学生对基本理论的理解、应用能力, 以及对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

上交学期论文, 内容为文献综述, 主题为生物制药相关。平时布置两次作业, 并记录考勤情况。

四、课程考核成绩构成

平时考核占 30%, 学期论文占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 概论

生物技术药物的分类与现状, 生物制药研究的总趋势与重点领域。

第二章 基因工程制药技术

基因工程药物生产的基本过程, 目的基因的获得方法, 基因的表达方法, 基因工程菌的发酵方法及分离纯化方法。

第三章 细胞工程制药

细胞融合、杂交瘤技术, 单克隆抗体的制备原理。

第四章 酶工程制药

酶和细胞固定化技术的原理。

第五章 微生物发酵制药

微生物制药工艺条件的确定。

第六章 动植物细胞培养制药

动植物细胞的特点及其大规模培养方法。

第七章 生物药物的分离纯化技术

固液分离技术, 膜分离技术。

第八章 生物制药技术的工业应用

基因工程、发酵工程、细胞工程、酶工程在新药研究中的应用

制定人: 潘阳

审核人: 向阳

微生物学 课程简介

课程名称	微生物学				
英译名称	Microbiology				
课程代码	34D00314	开设学期	四		
安排学时	48	赋予学分	3		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	微生物学				
教材出版信息	高等教育出版社，2006年5月第2版，书号：ISBN 978-7-04-019690-0				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
李先磊	男	研究生	硕士	讲师	8
课程简介					
<p>微生物学是生命科学中一门理论与实践性较强的重要基础课程，是一门对现代生命科学的发展发挥着不可替代的重大作用的学科。本课程是介绍微生物的基本类别、基本特点和微生物的基本性质的学科，通过5大部分的学习使学生基本了解微生物的生理生化特点，了解微生物在整个生命科学领域的位置和起到的作用。本课程分为理论讲授和实验两大部分（实验部分另有教学大纲）。</p>					

微生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程代码: 34D00314

课程名称: 微生物学

英文名称: Microbiology

课程类别: 专业基础课

学时分配: 60

赋予学分: 3

适应对象: 生物工程专业本科学生

考核方式: 笔试占总成绩 70%, 平时成绩占 30%

先修课程: 普通生物学、生物化学

二、课程简介

微生物学是生命科学中一门理论与实践性较强的重要基础课程, 是一门对现代生命科学的发展发挥着不可替代的重大作用的学科。本课程是介绍微生物的基本类别、基本特点和微生物的基本性质的学科, 通过 5 大部分的学习使学生基本了解微生物的生理生化特点, 了解微生物在整个生命科学领域的位置和起到的作用。本课程分为理论讲授和实验两大部分(实验部分另有教学大纲)。

三、课程性质与教学目的

本课程的学习, 主要要从基本知识、基本理论和基本技能学习入手, 赋予现代化的更新, 启发学生的多向思维, 让学生的知识活学活用、敢于创新。微生物学又是一门实用性很强的学科, 故在学生了解了微生物的基本生命规律后, 加入实践性内容较强的相关内容, 提高学生理论联系实际的能力。理论教学目主要是:

1. 通过本课程的学习, 使学生建立清晰的微生物学观点和科学的思维方式;
2. 围绕微生物的生物学特征, 使学生系统的掌握微生物独特的结构特点、遗传代谢规律、微生物生命活动的多样性及其在整个生物界中的分类地位和对人类生产实践的重要意义。
3. 在全面掌握微生物学基本理论、基础知识和基本技能的同时, 了解微生物学发展的新理论, 以及在高新生物技术研究中的重要作用, 为以后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

四、教学内容与要求

本课程教学内容设置: 以 21 世纪生物科学人才培养规格和教学要求为指导, 根据我院专业设置教学计划的要求、学生的知识结构水平、各学科教学内容之间的交叉重复性及后续课程开设的实际情况为依据; 以面向 21 世纪《微生物学》(沈萍主编)教材为蓝本, 参考国内外最新微生物学教科书, 用以现代观点审视和组织教学内容, 其主要内容可由五部分组成:

1. 各类细胞型微生物、非细胞型微生物的形态、结构与功能;
2. 微生物生长代谢、遗传规律特点;
3. 微生物实验技术原理与应用;
4. 微生物分类与生态多样性特征;
5. 微生物在基因工程生物技术研究, 人类工、农业生产中的应用及发展趋势。

第一章 绪论

(一) 目的与要求: 本章以课程的学习目的、任务、内容和研究对象为重要内容, 介绍微生物在生物界的分类地位, 并对微生物学的发展历史、现状、前景作较详细的介绍, 以启发学生的科学思维能力和勇于探索, 善于思考、分析问题的能力。树立为祖国而学习的爱国主义精神, 激发学生的学习热情。

(二) 教学内容:

第一节 微生物学研究对象与任务

1. 什么是微生物及微生物学的研究内容
2. 微生物的特性及微生物学的任务

第二节 微生物学的发展史

1. 我国古代对微生物的认识与利用
2. 微生物的初创时期
3. 微生物的奠基时期
4. 现代微生物学的发展
5. 我国微生物学的发展

第二章 微生物细胞结构与功能

(一) 目的与要求: 重点讲述原核微生物和真核微生物的形态、细胞结构、化学组成及功能, 对原核微生物的典型代表细菌, 真核微生物的酵母、霉菌, 结合其在日常生活、工农业生产应用作较详细的阐述。

(二) 教学内容:

第一节 原核微生物形态与细胞结构

1. 细菌的形态、结构、功能与繁殖
2. 古细菌的形态、结构
3. 其他原核微生物

第二节 真核微生物形态与结构

1. 霉菌
2. 酵母菌

第三章 病毒

(一)目的与要求:了解病毒类群的划分,在介绍病毒的形态、结构、化学组成的基础上,重点讲述病毒的复制过程及噬菌体的生长特征,对病毒的分离、应用与防治给以简单介绍。

(二)教学内容:

第一节 概述

1. 病毒的发现及研究历史
2. 病毒的定义和特点
3. 病毒的宿主范围
4. 病毒的分类与命名
5. 病毒的培养与纯化

第二节 病毒的形态与结构

1. 毒粒的形态
2. 病毒的结构
3. 病毒的化学组成与功能

第三节 病毒的复制

1. 病毒的复制周期
2. 病毒感染的起始
3. 病毒大分子的合成
4. 病毒的装配与释放

第四节 噬菌体

1. 噬菌体形态结构
2. 一步生长曲线
3. 噬菌体的非增殖性感染

第五节 亚病毒

1. 类病毒
2. 卫星病毒
3. 朊病毒

第四章 微生物的营养

(一)目的与要求:以微生物的营养类型为基础,重点讲解培养微生物的各类型的培养基配制原则及其应用。并对营养物质进入细胞的各种方式作以介绍。

(二)教学内容

第一节 微生物的营养要求

1. 微生物细胞的化学组成 (自学)
2. 营养物质及其生理功能 (自学)

第二节 微生物的营养类型

1. 光能营养型微生物
2. 化能营养型微生物

第三节 培养基

1. 配制培养基的原则
2. 培养基的类型及其应用

第四节 物质的运输

1. 扩散
2. 促进扩散
3. 主动运输
4. 膜泡运输

第五章 微生物的代谢

(一)目的与要求:以微生物产能代谢方式和耗能代谢方式为核心,重点讲述了微生物不同类型的代谢活动途径,扼要介绍生物固 N 作用以及各类微生物代谢作用对工农业生产的应用。

(二)教学内容

第一节 代谢概论

1. 基本概念
2. 酶

第二节 微生物产能代谢

1. 生物氧化
2. 异养微生物的产能代谢
3. 自养微生物的产能代谢
4. 光能微生物的代谢 (光能转换)

第三节 微生物耗能代谢

1. 细胞物质合成的要素
2. 碳类物质合成 (糖的生物合成)
3. 生物固氮作用及氮类物质合成

第四节 微生物代谢调节 (自学)

1. 酶活性调节
2. 分支合成途径调节

第五节 微生物次级代谢

1. 次级代谢
2. 次级代谢与初级代谢的关系

第六章 微生物的生长及其控制

(一)目的与要求:重点介绍微生物纯培养的群体生长规律—生长曲线的特点、应用,并介绍微生物连续培养和同步生长的原理和方法,根据微生物生长繁殖的特点,阐述控制微生物生长的理化因素的作用原理与方法。

(二) 教学内容:

第一节 微生物纯培养的方法

1. 纯培养的分离方法
2. 二元培养物
3. 混合培养物
4. 微生物保藏技术
5. 微生物生长的测定

第二节 细菌的群体生长繁殖

1. 细菌群体生长规律
2. 生长数学模型, 主要生长参数
3. 连续培养
4. 同步生长

第三节 环境对微生物生长的影响

1. 物理因素对生长的影响
2. 化学因素对生长的影响

第三节 微生物生长繁殖的控制

1. 抗代谢物
2. 抗生素
3. 物理因素

第七章 微生物遗传

(一) 目的与要求: 本章以微生物的基因突变与修复、基因重组为核心, 重点介绍微生物基因突变的机理和规律、重组方式及其在微生物育种方面的应用, 并介绍微生物与基因工程的关系。

(二) 教学内容:

第一节 遗传的物质基础

1. 证明核酸是遗传物质基础的经典实验
2. 微生物的基因组结构及研究进展(以自学为主)

第二节 基因突变及修复

1. 基因突变的类型及分离
2. 基因突变的规律
3. 基因突变的分子基础
4. DNA 损伤的修复

第三节 微生物基因转移和重组

1. 细菌的接合作用
2. 细菌的转导
3. 细菌的遗传转化
4. 真核微生物基因重组

第四节 微生物育种

1. 诱变育种(重点介绍营养缺陷型筛选)
2. 体内基因重组育种(原生质体融合)

第五节 微生物与基因工程

1. 基因工程

2. 微生物在基因工程中的作用

第八章 微生物生态及其多样性

(一) 目的与要求: 主要介绍自然环境和极端环境下微生物的分布及多样性特点及其在自然界物质循环中所起的作用, 微生物与其他生物之间的相互关系。

(二) 教学内容:

第一节 生态环境中的微生物

1. 土壤中的微生物
2. 空气中的微生物
3. 水体中的微生物
4. 人体、动植物体上的微生物
5. 不可培养的微生物

第二节 微生物在生态系统中的作用

1. 碳素循环
2. 氮素循环
3. 硫素循环

第三节 微生物的生物环境

1. 种间共处
2. 互生关系
3. 共生关系
4. 寄生关系
5. 拮抗关系
6. 竞争、捕食关系

第四节 极端环境中的微生物

1. 高温环境中的微生物
2. 低温环境中的微生物
3. 高盐环境中的微生物
4. 高酸、高碱环境中的微生物

第九章 微生物的进化、系统发育和分类鉴定

(一) 目的与要求: 了解微生物进化测量指征, 微生物的分类地位, 重点介绍微生物的分类命名原则及鉴定方法。

(二) 教学内容:

第一节 进化的测量指征

1. 进化指征的选择
2. RNA 作为进化指征
3. γ RNA 与系统发育树

第二节 微生物分类与命名

1. 分类单元与等级
2. 微生物的命名

第三节 微生物鉴定

1. 形态特征

2. 生理、生化特征

3. 核酸碱基组成和分子杂交

微生物学教材采用沈萍编写的《微生物学》

教学内容		各教学环节学时分配				作业 题 量	备注
		讲 授	实 验	讨 论	小 计		
章节	主要内容						理论课采用多媒体教学
一	绪论	2			2		
二	微生物细胞结构与功能	8		2	10	2	
三	病毒	5		1	6	2	
四	微生物的营养	8			8	2	
五	微生物的代谢	6			6		
六	微生物的生长及其控制	9		1	10	2	

七	微生物遗传	6			6	2
八	微生物生态及其多样性	6		1	7	
九	微生物的进化、系统发育和分类鉴定	4		1	5	2
合计	60	54		6	60	12

推荐教材：

Lansing M. Prescott, Donald Klein: 《Microbiology》, McGraw-Hill Higher Education, 2000.

M T Madigan et 《Brock's of Microorganisms》, 1999.

周德庆主编, 《微生物学教程》(第二版), 高等教育出版社, 2002.

沈萍主编, 《微生物学》(第三版), 高等教育出版社, 2006.

制定人：李先磊

审核人：向阳、聂东宋、刘宇、吕点点

微生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时 30%，期末考试 70%

五、考核内容与要求

第一章

什么是微生物及微生物学的研究内容，微生物的特性及微生物学的任务，我国古代对微生物的认识与利用

第二章

细菌的形态、结构、功能与繁殖，其他原核微生物，霉菌，酵母菌

第三章

病毒的发现及研究历史，病毒的定义和特点，病毒的宿主范围，病毒的分类与命名，病毒的培养与纯化，毒粒的形态，病毒的结构，病毒的化学组成与功能，病毒的复制周期，病毒感染的起始，病毒大分子的合成，病毒的装配与释放，噬菌体形态结构，一步生长曲线，噬菌体的非增殖性感染，类病毒，卫星病毒，朊病毒

第四章

微生物细胞的化学组成，营养物质及其生理功能，光能营养型微生物，化能营养型微生物，配制培养基的原则，培养基的类型及其应用，扩散，促进扩散，主动运输，膜泡运输

第五章

基本概念，酶，生物氧化，异养微生物的产能代谢，自养微生物的产能代谢，光能微生物的代谢（光能转换），细胞物质合成的要素，碳类物质合成（糖的生物合成），生物固氮作用及氮类物质合成，酶活性调节，分支合成途径调节，次级代谢，次级代谢与初级代谢的关系

第六章

纯培养的分离方法，二元培养物，混合培养物，微生物保藏技术，微生物生长的测定，生长数学模型，主要生长参数，连续培养，同步生长，物理因素对生长的影响，化学因素对生长的影响，抗代谢物，抗生素，物理因素

第七章

证明核酸是遗传物质经典的实验，微生物的基因组结构及研究进展，基因突变的类型及分离，基因突变的规律，基因突变的分子基础，DNA 损伤的修复，细菌的接合作用，细菌的转导，细菌的遗传转化，真核微生物基因重组，诱变育种，体内基因重组育种（原生质体融合），基因工程

第八章

生态环境中的微生物，土壤中的微生物，空气中的微生物，水体中的微生物，人体、动植物体上的微生物，不可培养的微生物，碳素循环，氮素循环，硫素循环，微生物的生物环境，极端环境中的微生物

第九章

微生物的进化、系统发育和分类鉴定
进化指征的选择，RNA 作为进化指征，分类单元与等级，微生物的命名，形态特征，生理、生化特征，核酸碱基组成和分子杂交

六、样卷

选择题（共 16 题，每小题 2 分，共 32 分）

1、属于细菌细胞特殊结构的为（ ）

- A 荚膜 B 细胞壁
C 核糖体 D 质膜

2、沼气发酵的主要产物为（ ）

- A CO₂ B CH₄
C NH₃ D H₂S

3、下面微生物中真核微生物是（ ）

- A 细菌 B 放线菌
C 霉菌 D 病毒

4、加大接种量可控制少量污染菌的繁殖,是利用微生物间的（ ）

- A 互生关系 B 共生关系
C 竞争关系 D 拮抗关系

5、下面那个情况可以使 F⁻ 菌株转化成为 F⁺菌株 ()

- A F⁻ 菌株和 F⁺菌株结合 B F⁻菌株和 Hfr 菌株结合
C F⁻菌株和 F['] 菌株结合 D F⁻菌株和 F⁻菌株结合

6、T4 噬菌体属于 ()

- A 螺旋对称 B 立方体对称
C 复合对称 D 都不是

7、配制 1000ml 的固体培养基需加琼脂为 ()

- A 0 B 2~7 克 C 15~20 克 D 50 克

8、下列不属于主动运输特点的是 ()

- A 逆浓度 B 需载体
C 不需能量 D 选择性强

9、葡聚糖和几丁质是____细胞壁的主要成分 ()

- A 细菌 B 酵母菌
C 霉菌 D 病毒

10、下面关于次级代谢产物的描述错误的是 ()

- A 由微生物产生，不参与微生物的生长和繁殖
B 不受核内 DNA 的调节和控制
C 受到初级代谢产物的影响
D 与菌种的特异性有很大关系

11、下面不属于微生物分离纯化中使用的方法是

()

- A 透明圈法 B 变色圈法
C 抑菌圈法 D 噬菌斑法

12、抗性突变型菌株是指 ()

- A 有营养不良症的菌株
B 对某些外界因素有抗性的菌株
C 培养基中营养成分缺少时获得的菌株
D 不能抵抗某些抗生素的菌株

13、下面那些培养条件下会出现二次生长现象 ()

- A 加入乳糖和蔗糖的培养基
B 加入葡萄糖的培养基

C 加入乳糖和葡萄糖的培养基

D 加入麸皮和鱼粉的培养基

14、某细菌悬液经 100 倍稀释后，在血球计数板上，计得平均每小格含菌数为 7.5 个，则每毫升原菌悬液的含菌数为 ()

- A 3.75×10^7 个 B 2.35×10^7 个
C 3.0×10^9 个 D 3.2×10^9 个

15、直接显微镜计数用来测定下列所有微生物群体的数目，除了__之外。 ()

- A 原生动物 B 真菌孢子 C 细菌 D 病毒

16、下面属于原核生物的体外 DNA 组成是 ()

- A 酵母菌质粒 B mtDNA
C 病毒 DNA D 隐秘质粒

一、填空题 (共 12 空，每空 1 分，共 12 分)

1、BOD 是指使用____℃下____日内采用微生物进行污水处理，消耗____的量。

2、革兰氏染色的方法是，先用__染色，再用__处理，使菌体着色，然后用____脱色，最后用____复染。

3、转座因子可以分为____、____和____。

4、质粒按照复制方式可以分为____和____。

二、名词解释 (共 6 小题，每题 3 分，共 18 分)

菌苔 温和噬菌体 遗传转化 巴斯德效应 被动运输 同步培养

三、简答题 (共 3 小题，每题 8 分，共 24 分)

1、简述乳糖操纵子模型的原理。?

2、细菌的特殊结构有哪些?各有何特点?

3、微生物与环境之间的关系包括哪些类型，解释他们存在的关系。

四、论述题 (14 分)

细菌培养时的生长规律如何，每个阶段的特点是什么?

制定人：李先磊

审核人：向阳，聂东宋，刘宇，吕点点

细胞工程 课程简介

课程名称	细胞工程				
英译名称	Cell Engineering				
课程代码	34D00914	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input checked="" type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	细胞工程学				
教材出版信息	高等教育出版社， 2008 年 7 月第 1 版，书号：7040242706				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30 %		期末考核 70 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
潘 阳	女	在读博士	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>《细胞工程》是通过对细胞及其组分的人工操作，研究生命活动规律；实现对动植物的遗传改造,用于农业、林业、园艺等生产实践；结合非生物材料等手段，生产用于治疗人类疾病或缺陷的人工器官，组织，细胞及其代谢产物或用于深入研究的材料等为主要研究内容的一门新兴学科。</p>					

细胞工程课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00914

学时分配：32

赋予学分：2

先修课程：细胞生物学

后续课程：基因工程

二、课程性质与任务

(一) 课程性质：

细胞生物学作为现代生命科学发展的分支学科，已被教育部列为理科生物学教学的重点课程。细胞作为有机体结构与生命活动的基本单位，既是生命科学发展的生长点，又是生命科学发展的汇聚点，因此，细胞生物学教学在生命科学综合素质教育及实验技能综合培养等方面都具有重要作用。

(二) 课程任务：

细胞工程的教学任务是使学生系统掌握该门学科形成与发展，理论与原理，技术与方法等基础知识，结合科研实际以及最新研究动态，使学生对本课程有一个全面的了解；以适应后基因组时代在教学、科研和生产开发各方面对当代生命科学人才知识结构的需求。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

通过本课程的学习，使学生了解与细胞工程相关的重要理论，背景知识和细胞工程学的基础知识，理解细胞工程的各种技术的基本原理，技术路线和方法，了解重要技术的应用途径和范围，存在的问题及缺点，了解各种技术的最新进展和发展前景。在掌握基本知识的前提下，能针对具体课题对重要技术的技术路线进行初步设计。

(二) 教学要求：

1、细胞工程是本专业的专业课程，在教学过程中既考虑到课程内容的基础性，又考虑到内容发展的先进性。需要提供给学生最基本的知识和技术，但又是发展最为迅速的学科，知识更新周期短，技术创新速度快。因而在教学过程中注意将最新资讯渗透到教学中，帮助学生加深对学科知识的理解，掌握实验技术的要领，培养学生的创新意识和创新能力。

2、授课过程中引导学生理解记忆，突出重点难点。充分利用多媒体课件，大量使用图片和动画以增强直观印象。

四、教学内容与安排

I 教学内容

第一章 绪论

(一) 目的与要求

掌握细胞工程的基本概念和主要研究内容；掌握细胞工程研究的方法。

了解细胞工程的发展简史和现状；了解细胞工程的重要应用；了解本书的主要内容。

理解细胞工程与各学科的关系及其在国民经济中的重要意义，重点是知识体系的建立和激发学生的学习兴趣。

(二) 教学内容

细胞工程基本概念；细胞工程的发展历史；细胞工程的主要研究内容；细胞工程研究的方法；细胞工程的重要应用；细胞工程与其他生物工程的关系。

(三) 课后练习

1. 什么是细胞工程，它包括哪些内容。

2. 细胞工程与其他生物工程有何关系。

(四) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授，并采取多媒体教学手段。

第二章 组织与细胞培养概论

(一) 目的与要求

掌握组织与细胞培养的基本概念和基本操作；掌握细胞的全能性。

了解组织与细胞培养的简要历史和组织培养所需要的营养，环境条件。

理解细胞全能性的基本理论和离体条件下细胞全能性表达的调控机理，从理论上认识细胞工程技术的本质。

(二) 教学内容

组织与细胞培养的概念和发展历史；植物组织和细胞培养所需要的营养、环境条件；细胞工程通用基本技术；细胞的全能性；离体培养下的遗传与变异；离体培养中一些理论问题的研究进展。

(三) 课后练习

1. 什么是细胞的全能性？它对于细胞工程的技术发展有何意义？

2. 胞工程常用的基本技术有哪些？

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第三章 植物组织培养技术

(一) 目的与要求

掌握愈伤组织诱导与培养的基本技术原理；掌握茎尖培养的方法。

了解植物组织培养技术的类型、用途和具体方法和基本操作规程；了解其产业化生产的前景。

(二) 教学内容

植物组织与器官培养，包括基本定义、有关概念、基本步骤、应用、生物反应器培养、存在的问题以及人工种子等内容；愈伤组织的诱导与培养和茎尖培养；植物组织培养技术的类型、用途和具体方法和基本操作规程；植物组织培养产业化生产的前景。

(三) 课后练习

1. 植物组织培养的技术有哪些？

2. 如何进行植物愈伤组织的诱导？

3. 简述茎尖培养的基本流程。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第四章 植物细胞培养技术

(一) 目的与要求

掌握掌握植物细胞培养技术的具体方法和基本操作规程。

了解大规模生产植物细胞生物反应器。

(二) 教学内容

植物组织与细胞培养的区别与发展历程；植物细胞培养，包括方法、应用、生物反应器培养、固定化培养以及存在的问题等；植物原生质体培养，包括原生质体的制备、培养、发育和植株再生等；悬浮细胞培养技术、细胞植板技术和大规模植物细胞的培养；体细胞杂交；植物人工种子；植物遗传种质保存。

(三) 课后练习

1. 植物细胞培养与植物组织培养有何区别？

2. 植物细胞培养的方法有哪些？

3. 分别阐述辅酶的固定化、细胞的固定化、原生质体的固定化的基本概念、基本方法及优缺点。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第五章 动物细胞工程

(一) 目的与要求

掌握动物细胞和组织培养的定义；掌握动物细胞体外培养的生长特性和基本技术。

了解动物细胞的概念；了解动物细胞工程技术与植物细胞工程技术在培养条件、营养需求等方面的差异；了解细胞工程在动物遗传改良、繁殖、药物生产和干细胞培养方面的研究与应用现状。

(二) 教学内容

动物细胞与组织培养的定义、发展历史以及动物细胞的体外培养生长特征；动物细胞与组织培养的基本技术以及大规模生物反应器培养技术；组织工程与器官培养的定义、技术、应用及最新进展；干细胞培养与诱导分化；动物细胞培养的基本方法和操作技术；大规模培养方式、生物反应器和体外培养细胞的转化和 DNA 导入技术。

(三) 课后练习

1. 简述动物细胞工程技术与植物细胞工程技术的差异。

2. 动物细胞培养技术的应用有哪些？

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第六章 细胞融合

(一) 目的与要求

掌握细胞融合的定义和基本原理；掌握细胞融合技术的操作流程；掌握单克隆抗体的生产工艺。

了解影响细胞融合的因素；了解细胞融合技术在新物种培养上的应用；了解细胞融合技术的进展与展望。

(二) 教学内容

细胞融合的基本原理和融合材料的制备；细胞融合技术及影响因素；融合细胞的选择；单克隆抗体的生产以及新物种的培育；细胞融合技术的进展与展望。

(三) 课后练习

1. 什么叫细胞融合？简述细胞融合的原理。

2. 影响细胞融合的因素有哪些？

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第七章 染色体工程

(一) 目的与要求

掌握染色体的基本内容；掌握单倍体和多倍体；掌握染色体显微操作技术。

了解单倍体与多倍体育种；了解雌核发育与雄核发育；了解染色体的微克隆技术与转移技术。

(二) 教学内容

染色体变异的基本知识；单倍体与多倍体育种；雌核发育与雄核发育；染色体显微操作技术、微克隆技术与转移技术。

(三) 课后练习

1. 什么是染色体工程？它用哪些方面的应用？
2. 简述染色体显微操作的基本流程。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第八章 胚胎工程

(一) 目的与要求

掌握胚胎工程的原理和常用技术方法；掌握试管动物及其培育流程。

了解胚胎工程技术的现状和发展趋势。

(二) 教学内容

胚胎工程的定义及发展历史；胚胎工程的技术方法；动物性别控制与胚胎性别鉴定；胚胎冷冻保存技术；试管动物及其培育流程；试管婴儿；胚胎工程技术的现状分析。

(三) 课后练习

1. 什么是胚胎工程？它的技术方法包括哪些？
2. 简述试管动物的培育流程。并试述试管技术对人类的影响。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问，运用多媒体教学。

第九章 细胞重组与克隆技术

(一) 目的与要求

掌握细胞重组的原理和常用研究方法的特点；掌握克隆的原理。

了解细胞重组常用的方法；了解克隆的方法和意义；了解克隆技术的应用；了解克隆动物的现状和发展趋势。

(二) 教学内容

细胞重组的定义、特点和意义；细胞重组的基本方法和技术；克隆的定义和相关理论基础；克隆技术方法及其应用；克隆动物的现状和发展趋势。

(三) 课后练习

1. 简述细胞重组的常用研究方法及其各自的优缺点。
2. 试根据克隆动物的现状，分析克隆动物技术中存在的问题及发展的趋势。

(四) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授，并采取多媒体教学手段。

第十章 转基因与生物反应器

(一) 目的与要求

掌握转基因动物的遗传转化技术原理和方法；掌握酶化学修饰的目的和一般原理；掌握蛋白质不可逆失活的原因和机理；掌握模拟酶的概念。

了解转基因动物的应用；了解转基因技术存在的问题；了解转基因生物的研究现状。

(二) 教学内容

转基因技术；转基因动物；转基因生物反应器；转基因技术存在的问题与最新进展。

(三) 课后练习

1. 转基因技术有哪些？各有何特点？
2. 转基因反应器有哪些类型？
3. 转基因技术现在存在哪些问题？你对其有何看法？

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
第一章 绪论	2	
第二章 组织与细胞培养概论	3	
第三章 植物组织培养技术	3	
第四章 植物细胞培养技术	3	
第五章 动物细胞工程	4	
第六章 细胞融合	4	
第七章 染色体工程	4	
第八章 胚胎工程	3	
第九章 细胞重组与克隆技术	3	
第十章 转基因与生物反应	3	
合计	32	

五、教学设备和设施

1. 多媒体教室、U盘；
2. 数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末考试两个部分：

1. 平时考核考勤占 10%，课堂表现及作业占 20%；
2. 期末考试（闭卷）占 70%；

七、附录

教学参考文献目录

- [1] 陈志南主编.《细胞工程》.北京:科学出版社,2006.
- [2] 谢从华主编.《植物细胞工程》.北京:高等教育出版社,2004.

制定人：潘阳 审核人：向阳

细胞工程课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生。

二、考核目的

通过考试,检验与评价学生在以下几方面的学习效果和能力:

- 1、检测学生对基本理论的理解、应用能力;
- 2、学生对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

期末考试为闭卷笔试,考卷分 A 卷和 B 卷两套,由主管部门任选其中一套,内容覆盖各章节。

四、课程考核成绩构成

学生平时考勤占 10%,作业和课堂讨论占 20%,期末考试占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 绪论

细胞工程的概念和主要内容;细胞工程的研究方法;细胞工程与其他生物工程的关系和研究意义;细胞工程的重要应用。

第二章 组织与细胞培养概论

组织与细胞培养的概念和发展历史;植物组织和细胞培养所需要的营养、环境条件;细胞工程通用基本技术;细胞的全能性;离体培养的研究进展。

第三章 植物组织培养技术

愈伤组织的概念;愈伤组织诱导和培养的技术原理和操作方法;植物病毒脱除与快速繁殖;花药与花粉培养;胚胎与子房培养。

第四章 植物细胞培养技术

植物细胞培养与植物组织培养的区别;植物细胞培养的方法;植物原生质体培养;植物人工种子;植物遗传物质保存。

第五章 动物细胞工程

动物细胞的特点;动物细胞与组织培养的定义;动物细胞的体外培养生长特性;动物细胞、组织培养的基本技术;组织工程;器官培养;干细胞。

第六章 细胞融合

细胞融合的基本概念;细胞融合的原理;影响细胞融合技术的因素;单克隆抗体的生产;细胞融合技术的进展与展望。

第七章 染色体工程

染色体变异的基本知识;单倍体与多倍体育种;雌核发育与雄核发育;染色体显微操作技术、微克隆技术与转移技术。

第八章 胚胎工程

胚胎工程的定义;胚胎工程的技术方法;蛋白质不可逆失活的原因和机理;试管动物及其培育流程。

第九章 细胞重组与克隆技术

细胞重组的定义和特点;细胞重组的基本技术;克隆的定义和相关理论基础;克隆技术及其应用;克隆动物的现状和发展趋势。

第十章 转基因与生物反应器

转基因动物的定义和常用技术;转基因动物的遗传转化技术原理和方法;转基因生物反应器;转基因技术存在的问题与最新进展。

六、样卷

湖南理工学院化学化工学院《细胞工程》课程考试试题 X 卷

XXXX-XXXX 学年 第 XX 学期 XX 级

时长: 120 分钟, 总分: 100 分, 考试形式: 闭卷

一、填空题(60 分, 每空 1 分):

1、细胞工程根据研究对象不同可以分为_____、_____、_____;
从研究水平来划分可以分为_____、
_____、_____和_____几个研究层次。细胞工程的应用主要可以归纳为以下三个方面: _____、_____、_____。

2、植物组织培养的理论基础是_____。培养基中控制细胞分化的两种重要物质是_____与_____。植物再生有以下两条途径_____、_____。

3、人工种子制备的关键环节是_____。水凝胶法是最常用的人工种子包埋方法, 常用

_____等水溶性凝胶经与 Ca^{2+} 进行离子交换后凝固实现包埋。

4、动植物组织获得分散的单细胞最有效的方法是_____。对于植物细胞常用的酶有 -- 琼胶酶（果胶酶、纤维素酶）等，_____也是一个重要的制备但细胞的方法。对于动物细胞常用的酶是_____。植物细胞培养最早设计的两个化学培养基是_____、_____。

5、动物细胞体外培养根据生长形态主要分为_____和_____两种形式，其中前者又可分为_____、_____、_____和_____四种类型细胞。

6、动物细胞体外培养的培养基包括_____、_____和_____三种。一般培养基中需要加入 10-20% 的 — 胎牛血清（小牛血清）。动物细胞培养一般经历_____、_____、衰退期三个阶段。_____是实验室动物细胞培养的传代方式。

7、_____是实现动物细胞大规模的重要技术，_____是动

物细胞大规模培养主要采用的工艺，其中_____是有效的传代扩种方法。培养过程中有毒物质或抑制因子产生会引起_____。

8、组织工程中三要素：_____、_____、_____。

9、干细胞从来源上可分为_____和_____两种，从功能上可分为_____、_____、_____。

10、细胞融合的技术主要包括物理的_____、生物的_____和化学的_____方法。细胞融合过程中_____的形成是最关键的一步。动物细胞融合在医药领域最成功的应用是_____。

11、染色体变异主要包括：_____和_____两个方面。农业上多倍体育种中最常用的化学诱导剂是_____。

12、胚胎工程中最关键的技术是_____和_____。

13 克隆动物制备主要通过不同来源的_____来实现。

二 判断题（共 10 分，每题 1 分。认为对打勾，错打叉）：

1、卵胞浆内单精子注射的试管婴儿属于第三代试管婴儿。（ ）

2、自然界中多倍体动物出现几率高于植物。（ ）

3、嵌合体动物也可以称为细胞融合动物。（ ）

4、吡喹酮是生理活性最强的分裂素。（ ）

5、胶原是组织工程中最常用的多糖类生物支架材料。（ ）

6、人胚胎干细胞建系成功在 1981 年。（ ）

7、1980 年，Gordon 等人首先育成转荧光蛋白素基因小鼠。（ ）

8、因为卵细胞比较大，显微注射法转基因选择将外源基因注入雌核。（ ）

9 三倍体高度不育是因为绝大多数配子中的染色体数目不正常。（ ）

10、超数排卵采集的卵母细胞不需成熟培养。（ ）

三、简答题（20 分）：

1、你认为怎样的植物细胞是适合作为植物细胞大规模培养生产次生代谢产物的细胞系？（5 分）

2、简述单克隆抗体生产的技术路线。（5 分）

3、用图解方式说明花药培养经单倍体获得纯合二倍体的技术路线。（5 分）

4、简要说明核移植克隆动物的技术流程。（5 分）

四、论述题（10 分）：

请分析动物细胞大规模培养的关键技术、存在问题与优化方法。（10 分）。

制定人：潘阳

审核人：向阳

细胞生物学 课程简介

课程名称	细胞生物学				
英译名称	Cell Biology				
课程代码	34D00713	开设学期	四		
安排学时	60	赋予学分	4		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	理论教研室	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	细胞生物学				
教材出版信息	高等教育出版社，2007年8月第3版，书号：7040207668				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input checked="" type="checkbox"/> 考试 <input type="checkbox"/> 考查 <input type="checkbox"/> 开卷 <input checked="" type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
潘 阳	女	在读博士	硕 士	讲 师	3
课程简介					
<p>细胞生物学是应用现代物理学与化学的技术成就和分子生物学的概念与方法，以细胞作为生命活动的基本单位的思想为出发点，探索生命活动规律的学科，其核心问题是将遗传与发育在细胞水平上结合起来。细胞生物学是研究细胞的结构与功能以阐明其生命活动基本规律的科学。细胞的研究是生命科学的基础，也是现代生命科学发展的重要支柱。在我国，细胞生物学与分子生物学、神经生物学和生态学并列为生命科学的四大基础学科之一。它上接组织解剖学等宏观学科，下接生物化学、分子生物学等微观学科。</p>					

细胞生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程代码：34D00713

学时分配：60

赋予学分：4

先修课程：普通生物学

后续课程：分子生物学，细胞工程

二、课程性质与任务

(一) 课程性质：

细胞生物学作为现代生命科学发展的分支学科，已被教育部列为理科生物学教学的重点课程。细胞作为有机体结构与生命活动的基本单位，既是生命科学发展的生长点，又是生命科学发展的汇聚点，因此，细胞生物学教学在生命科学综合素质教育及实验技能综合培养等方面都具有重要作用。

(二) 课程任务：

细胞生物学的教学任务是使学生既掌握本学科的发展简史和前沿领域，又掌握细胞生物学的基础知识、基本概念和基本理论，使学生受到基本科学思维训练，同时使学生学会学习，具有自我开拓可获得知识和利用信息的能力。

三、教学目的与要求

(一) 教学目的：

本课程的目的在现代水平上讲授关于细胞结构和功能的基本理论，以便为学习专业课打下必要的细胞生物学基础。通过教学活动逐步培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论，贯彻预防为主方针，使学生掌握细胞生物学的基本理论知识及重要的新进展。强基本技能的训练，培养学生独立分析问题和解决问题的能力，同时培养学生对科学工作的严谨态度、严密方法和严格作风，为专业学习及以后的研究工作打下扎实的基础。

(二) 教学要求：

1、通过本课程的学习，学生能够掌握细胞生物学的基本理论、基本知识和分析问题的基本技能；能够正确掌握细胞不同的结构和功能、细胞内各部分的化学组成和新陈代谢活动；熟悉细胞间的相互关系和作用；理解细胞增殖、分化、衰老与凋亡，细胞信号传递，基因表达与调控等基本生命活动的规律；理解细胞在生命起源和个体发育过程

中的独特地位；了解该领域的最新发展动态，更新自我知识脉络和体系，提高思维创造能力。

2、授课过程中引导学生理解记忆，突出重点难点。充分利用多媒体课件，大量使用图片和动画以增强直观印象。

四、教学内容与安排

I 教学内容

第一章 绪论

(一) 目的与要求

通过本章教学，使学生明确细胞生物学的学科性质、基本内容和学习意义，掌握细胞生物学的发展历程中的重要事件，了解本门课程的教学要求和学习方法。

(二) 教学内容

1、细胞生物学的研究内容与现状

- 1) 细胞生物学是现代生命科学的重要基础学科
- 2) 细胞生物学的主要研究内容
- 3) 当前细胞生物学研究的总趋势与重点领域

2、细胞学与细胞生物学发展历史

- 1) 细胞的发现
- 2) 细胞学说的建立及其意义
- 3) 细胞学的经典时期
- 4) 实验细胞学与细胞学的分支及其发展
- 5) 细胞生物学学科的形成与发展

(三) 课后练习

从细胞学发展简史中，你如何认识细胞学说的重要意义？

(四) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授，并采取多媒体教学手段。

第二章 细胞的统一性与多样性

(一) 目的与要求

通过本章教学，使学生明确细胞的内涵和基本共性，掌握原核细胞、真核细胞和古核细胞在结构上区别与联系及进化上的关系，了解真核细胞的基本结构体系及动植物细胞间的相同点和不同点。

(二) 教学内容

1、细胞的基本概念

- 1) 细胞是生命活动的基本单位

2) 细胞概念的一些新思考

3) 细胞的基本共性

2、原核细胞与古核细胞

1) 支原体, 衣原体和立克次体

2) 原核细胞的代表——细菌和蓝藻

3) 古核细胞

3、真核细胞

1) 真核细胞的基本结构体系

2) 细胞的大小

3) 细胞形态结构与功能的关系

4) 原核细胞与真核细胞的比较

5) 植物细胞与动物细胞的比较

4、病毒及其与细胞的关系

1) 病毒的基本知识

2) 病毒在细胞内增殖

3) 病毒与细胞在起源与进化中的关系

(三) 课后练习

原核细胞与真核细胞的区别有哪些?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第三章 细胞生物学研究方法

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确细胞生物学研究方法在细胞生物学学科发展中的重要作用, 掌握电子显微镜技术、细胞器的分级分离技术、细胞化学与免疫细胞化学技术、原位杂交技术及细胞培养技术的基本原理和应用范围, 了解放射性标记技术和定量细胞化学分析技术的基本原理, 了解细胞工程技术的应用价值和当前存在的问题。

(二) 教学内容

1、细胞形态结构的观察方法

1) 光学显微镜技术

2) 电子显微镜技术

2、细胞组分的分析方法

1) 用超速离心技术分离细胞器与生物大分子及其复合物

2) 细胞内核酸、蛋白质、酶、糖类与脂质等的显示方法

3) 特异蛋白抗原的定位与定性

4) 细胞内特异核酸序列的定位与定性

5) 利用放射性标记技术研究生物大分子在细胞内的合成动态

6) 定量细胞化学分析技术

3、细胞培养、细胞工程与显微操作技术

1) 细胞培养

2) 细胞工程

(三) 课后练习

为什么电子显微镜要进行超薄切片?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第四章 细胞质膜

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生掌握细胞膜的结构模型、基本成分、基本特性及功能, 了解膜骨架的构造和性质。

(二) 教学内容

1、细胞质膜的结构模型

1) 生物膜的结构模型

2) 膜脂

3) 膜蛋白

2、生物膜基本特征与功能

1) 膜的流动性

2) 膜的不对称性

3) 细胞质膜的基本功能

3、膜骨架

(三) 课后练习

生物膜的基本结构特征是什么?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第五章 物质的跨膜运输

(一) 目的与要求

本章要求了解胞吞作用与胞吐作用, 掌握被动运输和主动运输的特点、运输物质类别、 $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATPase}$ 工作原理。

(二) 教学内容

1、细胞膜转运蛋白与物质的跨膜运输

1) 脂双层的不透性和膜转运蛋白

2) 被动运输与主动运输

2、离子泵和协同转运

1) ATP 驱动泵

2) 协同转运

3、胞吞作用与胞吐作用

1) 胞饮作用与吞噬作用

2) 受体介导的胞吞作用

3) 胞吐作用

(三) 课后练习

简述 $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATPase}$ 工作原理。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第六章 细胞的能量转换——线粒体和叶绿体

2.1 组织

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确呼吸链、化学渗透假说和内共生学说等基本概念, 掌握线粒体和叶绿体的超微结构, 氧化磷酸化的过程与机制, 线粒体和叶绿体的半自主性及其起源的内共生学说。了解线粒体与疾病的关系, 光合作用的简要过程。

(二) 教学内容

1、线粒体与氧化磷酸化

- 1) 线粒体的形态结构
- 2) 线粒体的化学组成及酶的定位
- 3) 线粒体的功能
- 4) 线粒体与疾病

2、叶绿体与光合作用

- 1) 叶绿体的形状、大小和数目
- 2) 叶绿体的结构和化学组成
- 3) 叶绿体的主要功能——光合作用

3、线粒体和叶绿体是半自主性细胞器

- 1) 线粒体和叶绿体的 DNA
 - 2) 线粒体和叶绿体的蛋白质合成
 - 3) 线粒体和叶绿体蛋白质的运送与装配
- ##### 4、线粒体和叶绿体的增殖与起源

(三) 课后练习

简述线粒体和叶绿体结构上的异同? 电子传递链与氧化磷酸化之间有何关系?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第七章 内膜系统、蛋白质分选与膜泡运输

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确内膜系统各细胞器在结构、功能及发生上的联系, 掌握内质网、高尔基体、溶酶体和过氧化物酶体的结构与功能, 了解细胞质基质的涵义和功能, 细胞结构的装配方式; 掌握信号假说与蛋白质分选机制。

(二) 教学内容

1、细胞质基质的涵义与功能

- 1) 细胞质基质的涵义

2) 细胞质基质的功能

2、细胞内膜系统及其功能

- 1) 内质网的形态结构与功能
 - 2) 高尔基体的形态结构与功能
 - 3) 溶酶体的形态结构与功能
- ##### 3、细胞内蛋白质的分选与膜泡运输

(三) 课后练习

比较糙面内质网和光面内质网的形态结构与功能; 细胞内蛋白质合成部位及其去向如何?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第八章 细胞信号转导

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生掌握细胞通讯的步骤, 信号传递的机制及几种经典的信号通路, 了解细胞信号传递的基本特征与蛋白激酶的网络整合信息。

(二) 教学内容

1、概述

2、细胞内受体介导的信号转导

- 1) 甾类激素介导的信号通路
- 2) 一氧化氮介导的信号通路
- 3、G 蛋白耦联受体介导的信号转导

1) cAMP 信号通路

2) 磷脂酰肌醇信号通路

3) G 蛋白耦联受体介导的离子通道

4、酶连受体介导的信号转导

- 1) 受体酪氨酸激酶及 RTK-Ras 蛋白信号通路
- 2) 细胞表面其他酶连受体
- 3) 细胞表面整联受体介导的信号转导

5、信号的整合与控制

(三) 课后练习

列出细胞通讯的几大分类, 画出细胞信号转导的三个经典通路。

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问, 运用多媒体教学。

第九章 细胞骨架

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确何谓微管、微丝和中间纤维, 掌握细胞质骨架的成分、结构与功能, 细胞骨架形态研究方法。

(二) 教学内容

1、微丝与细胞运动

2、微管及其功能

3、中间丝

(三) 课后练习

细胞中同时存在几种骨架体系有什么意义? 如何理解细胞骨架的动态不稳定性? 这一现象与细胞生命活动过程有什么关系?

(四) 教学方法与手段

本章采用的教学组织形式为课堂讲授, 并采取多媒体教学手段。

第十章 细胞核与染色体

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确染色质、染色体、核型和染色体包装的放射环骨架模型等基本概念, 掌握核孔复合体与功能, 染色体包装的过程与机制, 中期染色体的形态结构与染色体 DNA 的三种功能元件, 核仁的超微结构与功能。了解核型分析与染色体显带技术过程与关键环节, 巨大染色体产生的机制。

(二) 教学内容

1、核被膜与核孔复合体

1) 核被膜

2) 核孔复合体

2、染色质

1) 染色质的概念及化学组成

2) 染色质的基本结构单位

3) 染色质包装的结构模型

4) 常染色质和异染色质

3、染色体

1) 中期染色体的形态结构

2) 染色体 DNA 的三种功能元件

3) 核型与染色体显带

4) 巨大染色体

4、核仁

1) 核仁的超微结构

2) 核仁的功能

3) 核仁周期

(三) 课后练习

概述核孔复合体的结构及其功能; 染色质按功能分为几类? 它们的特点是什么?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授。

第十一章 核糖体

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生掌握核糖体的结构与功能, RNA 在生物起源中的地位, 了解何谓多聚核糖体, 核糖体组分在蛋白质合成过程中的作用。

(二) 教学内容

1、核糖体的类型与结构

1) 核糖体的基本类型与成分

2) 核糖体的结构

3) 核糖体蛋白质与 rRNA 的功能

2、多聚核糖体与蛋白质的合成

1) 多聚核糖体

2) 蛋白质的合成

3) RNA 在生命起源中的地位及其演化过程

(三) 课后练习

试述蛋白质合成的机制。

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授, 课堂提问。

第十二章 细胞增殖及其调控

(一) 目的与要求

通过本章教学, 使学生明确细胞周期、有丝分裂、减数分裂、联会复合体、细胞周期蛋白和细胞周期蛋白依赖激酶等基本概念, 掌握有丝分裂与减数分裂的过程虽的主要事件及其发生的机制, 了解细胞周期调控的关键分子及其作用机制。

(二) 教学内容

1、细胞周期(cell cycle) 概述

2、细胞分裂

1) 有丝分裂(mitosis)

2) 胞质分裂(Cytokinesis)

3) 减数分裂(Meiosis)

3、细胞周期的调控

1) 细胞周期调控系统的主要作用

2) 细胞周期检验点

3) MPF

4) Cyclin-Cdk 复合物的多样性及细胞周期运转

5) 细胞周期运转的阻遏

(三) 课后练习

说明细胞分裂后期染色单体分离和向两级移动的运动机制。

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授, 部分内容学生自习。

第十三章 程序性细胞死亡与细胞衰老

(一) 目的与要求

通过本章教学,使学生明确何谓 Hayflick 界限、何谓程序性细胞死亡,掌握细胞衰老的基本特征及分子机制,程序性细胞死亡的特征及分子机制,了解细胞衰老和细胞凋亡研究的最新进展。

(二) 教学内容

- 1、程序性细胞死亡
 - 1) 动物细胞的程序性死亡
 - 2) 植物细胞与酵母细胞的程序性死亡
- 2、细胞衰老
 - 1) Hayflick 界限(Hayflick Limitation)
 - 2) 细胞在体内条件下的衰老
 - 3) 衰老细胞结构的变化
 - 4) 细胞衰老的分子机理

(三) 课后练习

比较程序性细胞死亡和细胞坏死的异同。

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,课堂提问。

第十四章 细胞分化与基因表达调控

(一) 目的与要求

通过本章教学,使学生明确何谓细胞分化,何谓癌基因与抑癌基因,掌握细胞分化本质及其影响因素,癌细胞的基本特征了解肿瘤发生的分子机制。

(二) 教学内容

- 1、细胞分化
 - 1) 细胞分化的基本概念
 - 2) 影响细胞分化的因素
- 2、癌细胞
 - 1) 癌细胞的基本特征
 - 2) 致癌因素
 - 3) 癌症产生是基因突变积累和自然选择的结果
- 3、真核细胞基因表达的调控
 - 1) 转录水平的调控
 - 2) 加工水平的调控
 - 3) 翻译水平的调控

(三) 课后练习

组织特异性基因的表达是如何调控的?影响细胞分化的因素有哪些?

(四) 教学方法与手段

运用多媒体教学讲授,部分内容学生自习。

第十五章 细胞社会的联系

(一) 目的与要求

通过本章教学,使学生掌握细胞连接的类型、结构与功能,了解细胞粘连分子,细胞外基质的成分与功能。

(二) 教学内容

- 1、细胞连接
 - 1) 封闭连接
 - 2) 锚定连接
 - 3) 通讯连接
- 2、细胞黏着及其分子基础
- 3、细胞外基质

(三) 课后练习

细胞连接有哪几种类型,各有什么功能?

(四) 教学方法与手段

讲授法与课堂提问,运用多媒体教学。

II 教学安排

教学内容	授课学时	备注
第一章 绪论	2	
第二章 细胞的统一性与多样性	4	
第三章 细胞生物学研究方法	4	
第四章 细胞质膜	3	
第五章 物质的跨膜运输	4	
第六章 线粒体和叶绿体	5	
第七章 内膜系统、蛋白质分选与膜泡运输	6	
第八章 细胞信号转导	6	
第九章 细胞骨架	4	
第十章 细胞核与染色体	5	
第十一章 核糖体	2	
第十二章 细胞增殖及其调控	6	
第十三章 程序性细胞死亡与细胞衰老	3	
第十四章 细胞分化与基因表达调控	2	
第十五章 细胞社会的联系	2	
合计	60	

五、教学设备和设施

- 1、多媒体教室、U 盘;
- 2、数字投影仪、打印机和扫描仪等。

六、课程考核与评估

学生成绩评定包括平时考核及期末考试两个部分:

- 1、平时考核考勤占 10%,课堂表现及作业占 20%;
- 2、期末考试(闭卷)占 70%;

七、附录

教学参考文献目录

- [1] 韩贻仁.《分子细胞生物学》，科学出版社，
2002年
- [2] 汪仁.《细胞生物学》，北京师范大学出版社，1998年

[3] Alberts B.《Molecular Biology of the Cell》，Garland
Publishing Inc. 1994 3rd ed.

制定人：潘阳

审核人：向阳

细胞生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生

二、考核目的

通过考试,检验与评价学生在以下几方面的学习效果和能:

- 1、检测学生对基本理论的理解、应用能力;
- 2、学生对前后各章节的教学内容进行归纳总结、融会贯通的能力。

三、考核形式与方法

期末考试为闭卷笔试,考卷分 A 卷和 B 卷两套,由主管部门任选其中一套,内容覆盖各章节。

四、课程考核成绩构成

学生平时考勤占 10%,作业和课堂讨论占 20%,期末考试占 70%。

五、考核内容与要求

第一章 绪论

细胞生物学的主要研究内容;细胞学说的创立及其内容要点和意义;当前细胞生物学的总趋势与重点领域。

第二章 细胞的统一性与多样性

细胞学说,细胞的基本共性;最小、最简单的细胞——支原体;原核细胞的两个代表——细菌和蓝藻的基本结构和特点;原核细胞与真核细胞的比较;古核细胞的概念;真核细胞的基本结构体系;病毒的形态结构,及病毒在细胞内的增殖过程;病毒与细胞在起源和进化中的关系。

第三章 细胞生物学研究方法

细胞形态结构的观察方法和相关仪器的原理和应用范围,细胞化学组成及其定位和动态分析技术的原理和应用范围,动物细胞培养的相关概念和原理。

第四章 细胞质膜

细胞膜结构模型的基本要点,细胞膜的基本组成成分及其特点和意义,细胞膜的基本功能,膜骨架的结构特点和研究方法。

第五章 物质的跨膜运输

物质的跨膜运输的基本概念、主要方式、运输的基本过程。细胞通讯与细胞识别的基本知识和基本概念,信号传递的类型及其作用机制:包括胞内受体介导的信号通路及信号分子和膜受体介导的信号通路及信号分子:G 蛋白

偶联的 cAMP 通路和肌醇磷脂通路、受体本身为酪氨酸激酶的生长因子类受体信号通路、受体为配体门控离子通道的神经递质类受体。

第六章 线粒体和叶绿体

线粒体的显微形态特征和主要功能,超微结构与功能定位及各部的结构和化学的组成特点,内膜进行能量转化(氧化磷酸化)的分子和超分子结构基础与转化机制,线粒体的半自性。

第七章 内膜系统、蛋白质分选与膜泡运输

细胞质基质的不同概念和功能。

内膜系统的概念及其组成成员,内质网、高尔基复合体的形态结构、标志性酶以及功能。溶酶体与过氧化物酶体的结构特点,功能。信号假说与蛋白质分选信号。蛋白质分选的基本途径与类型。膜泡运输。

第八章 细胞信号转导

细胞通讯与细胞识别的基本知识和基本概念,信号传递的类型及其作用机制:包括胞内受体介导的信号通路及信号分子和膜受体介导的信号通路及信号分子:G 蛋白偶联的 cAMP 通路和肌醇磷脂通路、受体本身为酪氨酸激酶的生长因子类受体信号通路、受体为配体门控离子通道的神经递质类受体。

第九章 细胞骨架

细胞骨架的基本概念。

细胞质骨架:微丝的基本成分,微丝结合蛋白,组装和解聚,特异性破坏药物和稳定药物,功能;微管的形态结构和微管的种类及分布,微管蛋白和微管结合蛋白,微管的组装、去组装与微管组织中心,微管的“滑车”现象,永久性微管和暂时性微管,微管的功能,微管的特异性药物和微管组成的细胞器;中间纤维的一般形态和类型及类型的细胞特异性,中间纤维的功能。

核骨架和核基质的概念和功能。

第十章 细胞核与染色体

核被膜一般形态结构特点和生物学意义。核孔复合体的发现,结构模型及功能。染色质的概念及其化学组成,染色体的基本结构单位的结构模型和要点,染色体的类型和各类染色质的定义。染色体的形态结构及其相关概念,染色体 DNA 的功能元件,染色体(质)包装(结构或超分

子结构)的两种主要模型。核仁的超微结构分部和各部分的结构组成特点,核仁的功能。

第十一章 核糖体

核糖体的结构成分及其功能,多聚核糖体。

第十二章 细胞增殖及其调控

(一) 细胞周期与细胞分裂

细胞周期、有丝分裂、减数分裂的相关概念,如周期内细胞、周期外细胞(休止细胞)、细胞周期检验点、G₀期细胞等;细胞周期的时相划分及各时相的主要事件,以及研究细胞周期的最基本方法;细胞有丝分裂的形态学过程,时相划分及各时相的变化标志,早中期染色体的移动与纺锤体的形成和结构,姐妹着丝粒的分离与后期染色体的移动,胞质分裂;减数分裂的形态学过程,时期划分和各期的主要变化特征,重要事件和重要结构分析。

(二) 细胞周期的调控

MPF的发现及其作用,P34^{cdc2}激酶的发现及其与MPF的关系,周期蛋白,CDK激酶和CDK激酶抑制物,细胞周期运转调控。

第十三章 程序性细胞死亡与细胞衰老

细胞衰老的分子机制。细胞凋亡的概念及其生物学意义。细胞凋亡的形态学和生物化学特性,细胞凋亡的分子机制,植物细胞的凋亡,细胞凋亡与衰老。

第十四章 细胞分化与基因表达调控

细胞分化的基本概念、干细胞的基本概念和相关知识、癌细胞的基本特征及肿瘤的发生等。

第十五章 细胞社会的联系

细胞连接的方式、特点及生物学意义,细胞外被与细胞外基质的基本概念、组成、化学结构特点和功能。

五、样卷

湖南理工学院化学化工学院《细胞生物学》课程考试试题

X卷

XXXX-XXXX 学年 第 XX 学期 XX 级

时量: 120 分钟, 总分: 100 分, 考试形式: 闭卷

一、选择题 (30 分, 每题 2 分)

1) 最小最简单的细胞是 ()

- A 病毒
- B 支原体
- C 细菌
- D 红细胞

2) 建立分泌单克隆抗体的杂交瘤细胞是通过下列技术构建的 ()

- A 细胞融合
- B 核移植
- C 病毒转化
- D 基因转移

3) 异染色质是 ()

- A 高度凝集和转录活跃的
- B 高度凝集和转录不活跃的
- C 松散和转录活跃的
- D 松散和转录不活跃的

4) 属于非膜相结构的细胞器是 ()

- A 溶酶体
- B 高尔基复合体
- C 线粒体
- D 内质网
- E 核糖体

5) 核糖体大小亚基的装配是在何处进行 ()

- A 线粒体
- B 内质网
- C 核仁
- D 细胞质基质
- E 以上都不是

6) 在培养细胞中加入秋水仙素可使有丝分裂的细胞停留在 ()

- A 前期
- B 后期
- C 中期
- D G₁ 期
- E S 期

7) 制备小鼠骨髓染色体标本中低渗处理用 ()

- A Hank's 液
- B 0.56%KCl
- C 生理盐水
- D PBS 缓冲液
- E 以上都不是

8) 人和动物体内的 CO₂ 产生的场所是 ()

- A 高尔基复合体
- B 血浆
- C 膜泡
- D 线粒体
- E 溶酶体

9) 有丝分裂时, 纺锤体微管的附着点是 ()

- A 染色质
- B 动粒
- C 长臂
- D 端粒
- E 随体

10) 关于细菌, 下列哪项叙述有误 ()

- A 为典型的原核细胞
- B 细胞壁的成分为蛋白多糖类
- C 仅有一条 DNA 分子
- D 具有 70S 核糖体
- E 有些鞭毛作为运动器

11) 下列哪类细胞不具分化能力 ()

- A 胚胎细胞
- B 肌肉细胞
- C 骨髓干细胞
- D 造血干细胞
- E 肿瘤细胞

12) 动物细胞间信息的直接传递主要是通过 () 完成。

- A 紧密连接
- B 间隙连接
- C 桥粒
- D 半桥粒

13) GTP 酶激活蛋白(GAP) 的作用是 ()

- A 激活 Ras
- B 使 Ras 失活

C 抑制三联体 G 蛋白 D 激活三联体 G 蛋白

14) 不属于第二信使的是 ()

A cAMP B cGMP C DAG D NO

15) 控制合成核糖体 RNA 的模板 DNA 存在于细胞中的 ()

A 核仁上 B 染色体上

C 线粒体内 D 叶绿体内

二、填空题 (24 分, 每空 1 分)

1. 细胞分化的本质是_____的结果, 其关键在于特异性蛋白质的合成。

2. 依据溶酶体所处的完成生理功能的不同阶段, 可以分为_____、_____、_____。

3. 在高尔基体中多数的糖基化修饰, 糖脂的形成及与高尔基体有关的多糖合成都发生在_____。

4. 在锚定连接中, 与中间纤维相连的包括_____, _____, 与肌动蛋白纤维相连的包括_____, _____。

5. 生物膜的基本特征是_____、_____。

6. 动物细胞一般靠钠钾泵工作产生的跨膜 Na^+ 电化学梯度摄取营养物质, 而植物细胞、真菌和细菌等细胞主要靠_____电化学梯度摄取营养物质。

7. 细胞减数分裂过程中同源染色体配对和联会复合体形成发生在减数第一次分裂前期的_____, 基因重组发生在前期 I 的_____。

8. 亲核蛋白通过核孔复合体进入细胞核的条件包括_____和_____。

9. 一般 mRNA 越长, 结合上多聚核糖体数目越_____, 但单位时间内合成的多肽数目_____。

10. 在动物细胞培养过程中, 贴壁生长的正常二倍体细胞表面相互接触时分裂随之停止, 这种现象称为细胞的_____。

11. 间期细胞与 M 期细胞融合后将产生早熟染色体凝集现象, 这是由于 M 期细胞质中有_____的存在。

12. 光合作用的电子传递过程是在两个光系统中进行的, 其中_____是光系统 I 的电子供体, _____是光系统 II 的电子供体。

13. 细胞中的蛋白质处于不断更新过程中, 决定蛋白质寿命的信号位于_____端, 通过_____途径将不稳定的蛋白质彻底降解。

三、名词解释与简答题 (36 分)

1、原癌基因(3 分)

2、核纤层(3 分)

3、协同运输(3 分)

4、说出三种细胞-细胞之间的连接的名称。它们的跨膜蛋白分别是? (6 分)

5、说出有丝分裂纺锤体中三类微管的名称以及各自的功能。(6 分)

6、在用琼脂糖凝胶检测凋亡细胞的基因组 DNA 时, 观察到的是什么样的带型? 为什么? (4 分)

7、某人通过 DNA array 发现三个在肌肉分化中表达的基因。为了研究它们的功能, 他分别做了基因剔除 (knockout) 小鼠实验, 结果发现①当 A gene 剔除时, 小鼠肌肉特别发达②当 B gene 剔除时, 小鼠在胚胎肌肉发育前死亡③当 C gene 剔除时, 小鼠出生后三周开始肌肉萎缩, 请根据以上结果分析, A、B、C 三个基因在肌肉发育中的功能。(3 分)

8.核糖体有几种类型? 它们合成的蛋白质有哪些去向? (8 分)

四、论述题 (10 分)

加压素与肝细胞的结合会启动糖原的降解, 其机制之一是对糖原合成途径的抑制。抑制过程中存在着蛋白激酶 C(PKC) 对糖原合成酶的磷酸化:

(1) 画出这条调节通路的所有环节并用文字稍作说明。标出每个分子的名称, 以及分子之间的相互作用和分子自身的变化, 如 G 蛋白的不同形态。尽可能画出分子与膜之间的联系。

(2) 当加压素离开细胞膜时, 有哪些事件能阻断信号通路, 解除抑制作用?

制定人: 潘阳

审核人: 向阳

疫苗学 课程简介

课程名称	疫苗学				
英译名称	Vaccinology				
课程代码	34D00427	开设学期	七		
安排学时	32	赋予学分	2		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	向阳	开设单位	化学化工学院
教材名称	疫苗学				
教材出版信息	科学出版社，2006年3月第1版，书号：ISBN 978-7-03-011586-7				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 30%		期末考核 70%		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
向阳	男	研究生	博士	教授	15
吕点点	女	研究生	硕士	讲师	6
课程简介					
<p>疫苗学与基础医学和临床医学密切相关，同时也与生物工程专业联系紧密，是一门理论与实践高度结合、综合性、应用性很强的课程。介绍了如何制作疫苗，并从不同的方面对疫苗的特点进行综述。</p>					

疫苗学课程教学大纲

一、课程的基本信息

课程代码: 34D00427

课程名称: 疫苗学

英文名称: Vaccinology

课程类别: 专业选修课

学时分配: 32

赋予学分: 1.5

适应对象: 生物工程专业本科学生

考核方式: 考查总成绩 70%, 平时成绩占 30%

先修课程: 生物化学、免疫学

二、课程简介

疫苗学与基础医学和临床医学密切相关,同时也与生物工程专业联系紧密,是一门理论与实践高度结合、综合性、应用性很强的课程。介绍了如何制作疫苗,并从不同的方面对疫苗的特点进行综述。

三、课程性质与教学目的

疫苗学理论管理篇主要介绍了疫苗的基本概念、发展简史,综述了中西方疫苗市场,疫苗研制、开发与生产应用,以及疫苗免疫学的基本知识。技术篇全面系统地介绍了疫苗研制、开发和生产所涉及的各种实验技术、方法和操作过程,以及实验动物在疫苗试验中的应用和管理。各论篇就各种类型疫苗的基本概念、病原学与流行病学原理、病原致病机制、临床表现与诊断,以及疫苗的免疫机制与临床应用等内容进行了详细地介绍,其中包括已应用多年的常见疫苗,如卡介苗、脊髓灰质炎疫苗、麻疹疫苗等,也介绍了一些针对当代新出现的新型疫苗,如艾滋病疫苗、乙肝疫苗、丙肝疫苗等。

教学目的主要使学生了解疫苗生产过程的细节,学会制作疫苗,掌握疫苗对机体的影响。

四、教学内容与要求

第一章 生物制品概论 (2 学时)

第一节 引言

牛痘到菌苗、疫苗的发展过程;生物制品的研究范畴。

第二节 生物制品的种类

细菌性疫苗;病毒性疫苗;类毒素;抗毒素和免疫血清;血液制品;免疫调节剂;诊断试剂。

第三节 我国生物制品的发展历史和现状

发展历史和现状;研究机构;生产发展;制品质量。

第四节 生物制品在预防、治疗及诊断疾病中的作用

传染病流行的因素;控制传染病的措施;生物制品在疾病的诊断、预防和治疗中的作用和重要性。

第五节 现代生物制品的进展

淋巴细胞杂交瘤技术制备单克隆抗体;基因工程疫苗;基因工程细胞因子;血液制品;减毒活疫苗和多价活疫苗;生物技术诊断试剂;生物技术产品的质量要求。

第二章 生物制品常用技术 (4 学时)

第一节 基因重组技术原理

基因重组技术基本原理简介

第二节 生物技术产品的后处理

基本概念;重组基因工程产品后处理要求;基因工程产品的质量要求;后处理的发展趋势。

第三节 淋巴细胞杂交瘤技术与单克隆抗体

McAb 的制备的一般流程;McAb 的纯化及鉴定。

第四节 消毒灭菌与过滤除菌

消毒的基本概念;物理灭菌法;化学灭菌法;生物制品防腐剂和过滤除菌。

第五节 培养基与细胞的培养

重点介绍基因工程菌和基因工程细胞的规模化培养问题;生物反应器及其检测和控制。

第三章 生物制品产品的分离纯化技术 (6 学时)

第一节 产品原料的预处理技术

超滤;浓缩;超离心;有机溶剂等双水相萃取技术。

第二节 精制技术

吸附层析;离子交换层析;分子筛层析;亲和层析;RP-层析;HPLC;疏水层析等。冷冻干燥技术;制控鉴定技术。

第四章 各种疫苗概述 (4 学时)

第一节 细菌性菌苗

传统的霍乱疫苗、伤寒疫苗、百日咳疫苗等;细菌类免疫调节剂;肠道微生态调节剂

第二节 病毒性疫苗

甲型肝炎疫苗，乙型肝炎疫苗，乙脑疫苗，狂犬病疫苗，麻疹疫苗等疫苗。

第五章 类毒素与抗毒素（4学时）

第一节 类毒素

毒素和类毒素的概念；毒素和类毒素的制备方法；类毒素的应用及前景。

第二节 白喉类毒素

基本概念；白喉类毒素制造方法与鉴定；应用及前景。

第三节 破伤风类毒素

基本概念；破伤风类毒素制造方法与鉴定；存在问题与展望。

第四节 肉毒类毒素

基本概念；肉毒类毒素制造方法与鉴定；存在问题与展望。

第五节 抗毒素

概述；制造与鉴定；应用、存在的问题和展望。

第六章 血液制品（6学时）

第一节 血液制品的进展

输血疗法与血液的综合利用；血浆的综合利用；当代血液制品的主要进展。

第二节 血液制品的种类、性质和用途

人血白蛋白制品；Ig 制品；凝血因子制剂；血液制品的制备和质量控制。

第七章 重要的几种细胞因子（4学时）

第一节 细胞因子概述

概念；细胞因子的制备和质控；细胞因子的应用和研究前景。

第二节 重要的几种细胞因子简介

干扰素、集落刺激因子、促红细胞生成素、肿瘤坏死因子、胸腺肽、转移因子和免疫核糖核酸的结构性质功能、制备和应用。

第八章 诊断试剂（2学时）

第一节 诊断试剂概述

诊断试剂定义；诊断试剂的发展和重要性；诊断试剂的分类；诊断试剂的制造原则；诊断试剂的质量控制标准化；诊断试剂的展望。

第二节 各种诊断试剂简介

化学诊断试剂；免疫诊断试剂；偶联酶法诊断试剂；PCR 法诊断试剂；基因芯片研究进展。

疫苗学教材采用张延龄编写的《疫苗学（精）》

教学内容		各教学环节学时分配				作业 题 量	备注
章节	主要内容	讲 授	实 验	讨 论	小 计		
一	第一章 生物制品概论	2			2		理论课采用多媒体教学
二	第二章 生物制品常用技术	4			4	2	
三	第三章 生物制品产品的分离纯化技术	6			6		
四	第四章 各种疫苗概述	4			4		
五	第五章 类毒素与抗毒素	4			4		
六	第六章 血液制品	6			6	2	
七	第七章 重要的几种细胞因子	4			4		
八	第八章 诊断试剂	2			2		
合计		32			32	4	

制定人：吕点点

审核人：向阳，聂东宋，刘宇，李先磊

疫苗学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷笔试、开卷笔试、考查

四、课程考核成绩构成

平时 30%，期末考试 70%

五、考核内容与要求

第一章 生物制品概论

牛痘到菌苗、疫苗的的发展过程；生物制品的研究范畴。细菌性疫苗；病毒性疫苗；类毒素；抗毒素和免疫血清；血液制品；免疫调节剂；诊断试剂；制品质量。传染病流行的因素；控制传染病的措施；生物制品在疾病的诊断、预防和治疗中的作用和重要性。基因工程疫苗；基因工程细胞因子；血液制品；减毒活疫苗和多价活疫苗；生物技术诊断试剂；生物技术产品的质量控制。

第二章 生物制品常用技术

基因重组技术基本原理、基本概念；重组基因工程产品后处理要求；基因工程产品的质量要求；后处理的发展趋势。McAb 的制备的一般流程；McAb 的纯化及鉴定。消毒的基本概念；物理灭菌法；化学灭菌法；生物制品防腐剂和过滤除菌。基因工程菌和基因工程细胞的规模化培养问题；生物反应器及其检测和控制。

第三章 生物制品产品的分离纯化技术

超滤；浓缩；超离心；有机溶剂等双水相萃取技术。吸附层析；离子交换层析；分子筛层析；亲和层析；RP-层析、HPLC；疏水层析等。冷冻干燥技术；制控鉴定技术。

第四章 各种疫苗概述

传统的霍乱疫苗、伤寒疫苗、百日咳疫苗等；细菌类免疫调节剂；肠道微生态调节剂；甲型肝炎疫苗，乙型肝炎疫苗，乙脑疫苗，狂犬病疫苗，麻疹疫苗等疫苗的类型。

第五章 类毒素与抗毒素

毒素和类毒素的概念；毒素和类毒素的制备方法；类毒素的应用及前景。白喉类毒素基本概念；白喉类毒素制

造方法与鉴定；应用及前景。破伤风类毒素制造方法与鉴定；存在问题与展望。肉毒类毒素基本概念、制造方法与鉴定；存在问题与展望。抗毒素应用、存在的问题和展望。

第六章 血液制品

输血疗法与血液的综合利用；血浆的综合利用。人血白蛋白制品；Ig 制品；凝血因子制剂；血液制品的制备和质量控制。

第七章 重要的几种细胞因子

概念；细胞因子的制备和质控；细胞因子的应用。干扰素、集落刺激因子、促红细胞生成素、肿瘤坏死因子、胸腺肽、转移因子和免疫核糖核酸的结构性质功能、制备和应用。

第八章 诊断试剂

诊断试剂定义；诊断试剂的发展和重要性；诊断试剂的分类；诊断试剂的制造原则；诊断试剂的质量控制标准化。化学诊断试剂；免疫诊断试剂；偶联酶法诊断试剂；PCR 法诊断试剂。

六、样卷

一、填空题（本大题共 6 小题，每空 0.5 分，总计 20 分）

1、现代生物技术可分为三代生物技术，其中第一代技术包括_____、_____、_____、_____、_____；第二代技术包括_____、_____、_____、_____、_____；第三代技术包括_____、_____、_____、_____、_____。

2、蛋白质分离纯化按分子大小分离的方法有_____、_____、_____、_____、_____；按分子所带电荷进行分离的方法有_____、_____、_____。

3、根据所用免疫原的种类治疗性疫苗可分为_____、_____、_____、_____、_____。

4、我国发展生物技术和生物制品的总体战略是：第一立足_____，第二需求_____，第三_____，第四_____。

5、我国今后 10-15 年发展的模式是：一是政府_____；二是企业_____；三是观、产、学、研、资_____；四是以_____为主，以_____为辅。

6、第三代抗体中的小分子抗体可分为：_____、_____、_____、_____。

二、不定项选择题（本大题共 5 小题，每小题 2 分，多选或少选均不得分，总计 10 分）

1、生物制品原料的选择原则（ ）

- A 有效成分含量高，新鲜
- B 原料来源丰富，产地较近
- C 原料中杂质含量少
- D 原料成本高等

2、重组蛋白质药物产品常用的鉴定方法中免疫学分析方法不包括（ ）

- A 受体结合试验
- B 放免法
- C 放射性免疫扩散法
- D 酶联免疫吸附法

3、HCG 的中文生物制品学含义为（ ）

- A 绒毛膜促性腺激素
- B 尿激酶
- C、免疫球蛋白
- D 凝血因子

4、在离子交换色谱中将目的产物离子化并交换至介质上的分离方法称为（ ）

- A 正吸附
- B 负吸附
- C 反相色谱
- D 超 滤

5、根据技术特点，病毒疫苗可分成哪两类（ ）

- A 传统疫苗和新型疫苗
- B 新型疫苗和高技术疫苗
- C 合成肽疫苗和新型疫苗
- D 传统疫苗和合成肽疫苗

三、名词解释（本大题共 5 小题，每小题 4 分，总计 20 分）

1、传统疫苗 2、生物制品 3、基因工程疫苗 4、亲和色谱 5、抗体

四、简答题（本大题共 4 小题，总计 21 分）

1、单抗的主要优缺点是什么？（6 分）

2、何为微胶囊可控缓释疫苗及其特点？（5 分）

3、抗体的治疗机制是什么？（5 分）

4、与裸 DNA 释放相比，用细菌释放 DNA 的优点有哪些？（5 分）

五、工艺设计题（本大题共 1 小题，总计 9 分）

请简单设计人血浆白蛋白制剂制备的工艺过程。（9 分）

六、论述题（本大题共 3 小题，任选 2 小题，总计 20 分）

1、论述离子交换色谱的原理及其影响因素。（10 分）

2、何谓第二代抗体，并说明其制备过程？可绘图示（10 分）

3、试述我国生物技术与生物制品的主要成就有哪些？（10 分）

制定人：吕点点

审核人：向阳、聂东宋、刘宇、李先磊

动物生物学 课程简介

课程名称	动物生物学				
英译名称	Animal Biology				
课程代码	34004424	开设学期	五		
安排学时	32	赋予学分	1.5		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业课 <input type="checkbox"/> 人文科技素质课 <input type="checkbox"/> 必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课				
授课教研室	生物工程	教研室负责人	刘宇	开设单位	化学化工学院
教材名称	动物生物学				
教材出版信息	高等教育出版社，2000年7月第1版，书号：ISBN				
教材性质	<input type="checkbox"/> 部优 <input type="checkbox"/> 省优 <input checked="" type="checkbox"/> 部级规划 <input type="checkbox"/> 省级规划 <input type="checkbox"/> 自编 <input type="checkbox"/> 其他				
考核形式	<input type="checkbox"/> 考试 <input checked="" type="checkbox"/> 考查 <input checked="" type="checkbox"/> 开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 学期论文 <input type="checkbox"/> 其他				
课程成绩构成	平时成绩 20 %		期末考核 80 %		
主讲教师基本情况					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
张 丽	女	研究生	硕 士	讲 师	1
课程简介					
<p>动物生物学是研究动物生命规律的科学。本课程以生物学系统知识为主线，介绍动物学学科研究与发展的简史和前沿动态、动物生命的物质基础、动物机体的基本结构和功能、动物界主要类群的形态特征和分类系统、动物地理区划、动物与环境的辩证关系、动物的行为、以及动物的遗传、发育与进化等，使学生掌握动物生物学的基本理论、基本知识和基本技能，对动物生物学的各个方面有一概貌的了解，理解动物类群的进化关系，动物机体结构与功能的统一性，动物生命活动的协调及其对环境的适应，了解当代动物生物学研究的前沿信息、动物资源的生产应用和保护。</p>					

动物生物学课程教学大纲

一、课程的基本信息

适应对象：生物工程专业本科生

课程号：34004424

学时分配：32

赋予学分：1.5

先修课程：无机化学、有机化学、生物化学、普通生物学

后续课程：遗传学、免疫学

二、课程性质与任务

动物生物学是研究动物生命规律的科学。本课程以生物学系统知识为主线，介绍动物学学科研究与发展的简史和前沿动态、动物生命的物质基础、动物机体的基本结构和功能、动物界主要类群的形态特征和分类系统、动物地理区划、动物与环境的辩证关系、动物的行为、以及动物的遗传、发育与进化等，使学生掌握动物生物学的基本理论、基本知识和基本技能，对动物生物学的各个方面有一概貌的了解，理解动物类群的进化关系，动物机体结构与功能的统一性，动物生命活动的协调及其对环境的适应，了解当代动物生物学研究的前沿信息、动物资源的生产应用和保护，为后续课程奠定扎实的基础。

三、教学目的与要求

教学的目的主要是：能够从不同层次水平去客观认识动物的细胞、组织、器官、系统等结构生物学特征；掌握动物生命活动的基本过程、规律、机理以及相互依赖和相互制约的关系；认识动物与环境的协调、统一关系，在不同的环境条件下，对动物类群的多样性和分布的影响以及动物对环境的适应活动；了解动物系统与进化的基本规律，认识并初步掌握主要经济类群、珍稀保护类群重要的生物学地位和作用，更好地理解动物生命活动的本质和人类对生物多样性的保护和责任；

要求学生不仅较好地获得动物生物学系统知识，而且在能力和素质方面均有较大提高，学习目的明确，以较好的综合素质，较高的学习兴趣，较扎实的知识基础和良好的学习状态进入后续课程的学习。

四、教学内容与安排

第一章 绪论（2学时）

理解动物生物学的定义、性质和任务；了解动物生物学研究发展动态；掌握物种的概念与生物命名；掌握生物的分界

第二章 动物的基本结构、功能及其调控（8学时）

通过本章的学习，理解生命的本质和基本特征；了解动物体的物质组成；掌握动物细胞的基本结构、特点及其增殖过程；掌握组织、器官和系统的概念；掌握各种组织的形态结构特点、分布及其功能；掌握动物体的体制、分节、胚层、体腔的概念、形成演化及其在动物进化中的重要作用和意义；掌握动物的皮肤、骨骼、肌肉、消化、循环、呼吸、排泄、神经、感官、内分泌和生殖系统的组成、结构和功能；理解各系统执行生理功能的机制；能够综合比较上述各系统在从低等到高等的各动物门类中演化过程，总结出其进化发展的特点和适应生活环境的特点；能够树立生物体形态结构与功能相适应的观点、形态、结构、功能与环境相适应的观点以及进化的观点。

第三章 动物的类群（14学时）

该章是本课程的重点内容之一。通过本章的学习，要求全面掌握从原生动物的到哺乳动物各类群的主要形态构造特征以及与生活习性、栖息环境的统一性；了解动物机体的各器官系统的结构和功能的演变历程；理解和熟悉动物形态学、分类学的基本知识、基本理论，以及各门类动物的代表种、常见种、重要经济种的形态构造和分类地位，了解动物界的完整概貌。

第四章 发育与分化（2学时）

发育与分化是现代生物学的热点之一。通过本章的学习，要求了解动物发育生物学的概貌，掌握动物个体发育的各个阶段发生的主要事件，发育过程的细胞、组织分化的机理，了解发育过程的基因表达与调控的主要方式。

第五章 动物与环境（6学时）

通过本章学习，掌握动物地理学、生态学和生物多样性的基本概念；理解动物地理分布类型、动物地理区划系统、中国动物地理分区；了解生态因子的类型及其综合作用、种群的数量特征及增长模式、生态系统的结构与功能；了解生物多样性的现状及其受影响因素、生物多样性的保护、生物多样性与人类的关系。

第六章 动物的行为（2学时）

通过本章的学习，了解动物行为学的发展；掌握动物行为、刺激及其选通、固定动作模式、欲求行为和完成行为等行为学的基本概念；理解定型行为、学习行为的概念及类型；掌握社会生物学的基本知识，包括动物社会的维持机制、社会行为的主要类型、社会生物学基本理论，并能够用社会生物学基本理论综合分析某些社会行为。

第七章 遗传与进化（2学时）

掌握生命起源及动物进化的学说，理解遗传学的基本原理即遗传的物质基础和遗传变异的实质，能够通过分析比较不同的进化理论和进化证据，认识动物界物种多样性的起源、物种之间的相互关系，以及多样性的实质。

五、教学设备和设施

多媒体教室、U 盘

六、课程考核与评估

闭卷考试，作业占 10%，平时占 10%，期末成绩占 80%

七、附录

教材：许崇任，程红. 动物生物学. 北京：高等教育出版社，2000.

教学参考文献目录

1、动物生物学，陈小麟主编，北京：高等教育出版社，2005

2、刘凌云，等.普通动物学（第三版），北京：高等教育出版社，1997.

3、陈品健. 动物生物学. 科学出版社. 2005.

教学网络提示

制定人：张丽

审核人：向阳

动物生物学课程考核大纲

一、适应对象

修读完本课程规定内容的生物工程专业的本科学生；
提出并获准免修本课程、申请进行课程水平考核的生物工程专业的本科学生；

二、考核目的

检测学生对基本概念的理解、应用能力

三、考核形式与方法

闭卷考试

四、课程考核成绩构成

平时 10%，作业 10%，期末考试 80%

五、考核内容与要求

1、绪论：

物种的概念与生物命名；生物的分界。

2、动物的基本结构、功能及其调控

各种组织的形态结构特点、分布及其功能；动物体的体制、分节、胚层、体腔的概念、形成演化及其在动物进化中的重要作用和意义；综合比较各系统在从低等到高等的各动物门类中演化过程，总结出其进化发展的特点和适应生活环境的特点；能够树立生物体形态结构与功能相适应的观点、形态、结构、功能与环境相适应的观点以及进化的观点。

3、动物的类群

从原生动到哺乳动物各类群的主要形态构造特征以及与生活习性、栖息环境的统一性；理解和熟悉动物形态学、分类学的基本知识、基本理论，以及各门类动物的代表种、常见种、重要经济种的形态构造和分类地位。

4、发育与分化

动物个体发育的各个阶段发生的主要事件，发育过程的细胞、组织分化的机理。

5、动物与环境

动物地理学、生态学和生物多样性的基本概念；动物地理分布类型、动物地理区划系统、中国动物地理分区。

6、动物的行为

动物行为、刺激及其选通、固定动作模式、欲求行为和完成行为等行为学的基本概念；社会生物学的基本知识，包括动物社会的维持机制、社会行为的主要类型、社会生

物学基本理论，并能够用社会生物学基本理论综合分析某些社会行为。

7、遗传与进化

生命起源及动物进化的学说，遗传学的基本原理即遗传的物质基础和遗传变异的实质，能够通过分析比较不同的进化理论和进化证据，认识动物界物种多样性的起源、物种之间的相互关系，以及多样性的实质。

一、样卷

《动物生物学》

一、名词解释（并举例说明，每题 2.5 分，共 20 分）

- 1、物种
- 2、消化循环腔
- 3、洄游
- 4、晶杆
- 5、同源器官
- 6、趋同进化
- 7、双重调节
- 8、孤雌生殖

二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

- 1、棘皮动物的运动器官是_____。沙蚕的运动器官是_____。
- 2、鲍雅诺氏器的功能是_____，它是由_____和_____构成。
- 3、在世界动物地理区划中，我国属于_____界和_____界。
- 4、眼虫的营养方式有两种，分别为_____营养和_____营养。
- 5、对虾成体的排泄器官_____。蝗虫成体的排泄器官是_____。
- 6、海蜇具_____神经系统。华枝睾吸虫具_____神经系统。蚂蟥具_____。
- 7、按蚊具_____口器。苍蝇具_____口器。
- 8、虾的 5 对由头部生出的附肢依次是_____、_____、_____、_____、_____。
- 9、五趾型附肢从_____动物开始出现的。盲肠从_____动物开始出现的。
- 10、海绵动物的外层细胞层称为_____，内层细胞称为_____。腔肠动物所特有的细胞为_____细胞。
- 11、脊索动物门的主要特征是_____、_____和_____。

12、脊椎动物的肌肉组织可分为_____、_____、_____。

13、鸟类和哺乳类血液循环属于_____循环,两栖类和爬行类属于_____循环,鱼类属于_____循环。

14、植物性神经系统由_____神经和_____神经组成。

15、脑垂体后叶分泌的是_____激素和_____激素。胰脏的内分泌腺的分泌物有促进_____的作用。

三、单项选择题(每小题1分,共10分)

1、草履虫一次接合生殖过程可产生()后代个体。

A、2个; B、4个; C、8个; D、16个。

2、环节动物的幼虫为()。

A、担轮幼虫; B、两囊幼虫;
C、浮浪幼虫; D、牟勒氏幼虫。

3、高等动物胚胎发育中,中枢神经系统由()产生。

A、中胚层; B、内胚层;
C、外胚层; D、内胚层和中胚层

4、原生动物孢子虫各种类在形态上均具有一个典型的结构,称为()。

A、顶复合结构; B、马氏管;
C、水管系统; D、凯伯尔氏器。

5、绦虫成虫体内完全退化的是()统的器官。

A、神经; B、排泄; C、生殖; D、消化

6、蜻蜓的发育过程为()。

A、无变态; B、渐变态;
C、完全变态; D、半变态。

7、脊椎动物的皮肤是由表皮和真皮两层组成,分别起源于()。

A、中胚层和外胚层; B、外胚层和中胚层;
C、外胚层和内胚层; D、中胚层和内胚层。

8、肾单位是由()组成。

A、前肾和中肾; B、肾小体和肾小管;
C、肾小体和后肾; D、肾小球和肾小囊。

9、毛颚动物是()。

A、原口动物; B、后口动物;
C、处于原口与后口之间的动物; D、中生动物。

10、哺乳类左右大脑半球通过许多神经纤维互相联系,其通路称为()。

A、海马; B、纹状体;
C、胼胝体; D、新大脑皮层。

四、是非题(请用“√”表示正确,用“×”表示错误。每小题1分,共10分)

1、涡虫是两辐射对称的动物。

2、爬行动物已具有新脑皮层。

3、乌贼的贝壳是内骨骼。

4、不同物种间通过食物直接把各成员联结成一个整体称为食物链。

5、颌弓借舌颌软骨与脑颅相连,这种连接方式称为舌接式,见于多数鱼类。

6、鱼类和两栖类成体的排泄器官为中肾,爬行类和鸟类成体为后肾,哺乳类为后肾。

7、田螺和鸚鵡螺都属于腹足纲。

8、食肉鸟类的肌胃要比食谷鸟类的发达。

9、鞭毛和纤毛在基本结构上是相似的。

10、始祖鸟是原始的鸟类化石,为爬行动物进化到鸟类的过渡类型,始祖鸟起源于中生代三迭纪的一种古爬行动物。

五、简答题(共15分)

1、简述爬行动物消化系统的结构(5分)。

2、简述脊椎动物的呼吸类型(5分)。

3、简答环节动物是高等无脊椎动物开始的依据(5分)。

六、论述题(共25分)

1、试述假体腔、真体腔、混合体腔的形成过程和特征(10分)。

2、列出无脊椎动物各个主要的门(至少要写10个门)参与呼吸的结构或器官,并指出与生活环境的关系(15分)。

制定人:张丽

审核人:向阳