

湖南省高等教育自学考试

课程考试大纲

酶学

(课程代码: 02534)

湖南省教育考试院组编
2016 年 12 月

高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：酶学

课程代码：02534

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

酶学是高等教育自学考试应用生物技术（专科）专业的专业核心课程。酶学是生物化学的分支学科，是酶工程、生物技术、生物工程、生物制药、生物化工、发酵工程及生物科学等专业的一门专业基础课程，它是为了培养和检验考生是否掌握酶学的生产和应用的基本理论、技术和进展而设置的一门专业课程。

本课程包括四个部分：酶的基本概念和特点、酶的结构与功能、酶的催化机制和酶的生物合成，每一个部分都是酶学的重要分支部分。通过本课程的学习，考生应掌握酶的基本概念，作用特点，酶的组成、结构、酶的结构与催化功能的关系，酶的化学性质，酶的催化机制，酶促反应动力学，酶的生物合成与调节等基础知识，从分子水平了解酶学中的各种生命现象和相关的理论与实践知识，为进一步学习后续课程奠定坚实基础。

二、课程目标与基本要求

（一）课程目标：通过本课程的学习，考生应理解理解和掌握酶学内容的基本概念和原理、酶的化学性质、作用特点，掌握酶的分离纯化，活性测定的以及酶作用机制的研究方法，了解酶的结构与催化功能的关系。同时，掌握酶促反应动力学，以及 pH 值和温度对蛋白类酶催化反应速度的影响以及酶的生物合成及酶合成含量的调节、代谢途径酶活性的调节等重点内容，为后续其他相关的专业课程的学习打下基础。

（二）基本要求：本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定。

1. 掌握酶的基本概念、酶的化学性质和作用特点；
2. 系统地学习和掌握酶的分离纯化，酶的化学组成、结构及酶的结构与功能的关系；
3. 理解酶催化机制以及酶作用机制的研究方法；
4. 学习和掌握酶促反应动力学，以及 pH 值和温度对蛋白类酶催化反应速度的影响；
5. 理解和掌握酶的生物合成及酶合成含量的调节、代谢途径酶活性的调节。

三、与本专业其他课程的关系

本课程应具备生物化学与分子生物学等学科的知识基础条件。本课程的先修课程为：生物化学与分子生物学，尤其是蛋白质化学、发酵工程、生物分离工程。后续课程为酶工程。

生物化学与分子生物学，尤其是蛋白质化学相关的知识是理解本课程的基本知识储备，酶的生产属于发酵工程的范畴，而对酶进行提取和纯化则属于生物分离工程范畴，因此发酵工程和生物分离工程的基本知识是学习本课程的前提条件。酶工程和酶学则都是以酶作为研究对象，两者有密切关系，但是两者的侧重点有所不同。酶工程的研究对象是酶的生产和应用的技术过程，酶学是酶工程的理论基础，酶工程是酶学理论在工程方面的实际应用。因此只有了解酶学的原理和基础知识，才能在此基础上进一步地学习和理解酶工程的理论。

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

了解酶学是在生物化学的基础上发展起来的分支学科，是研究酶的结构与功能、酶的催化机制、酶反应动力学、酶的生物合成及其调节机制等的理论学科。通过本章学习，要了解和掌握酶的基本概念、酶的化学性质、作用特点、酶的分类，同时了解和掌握酶的活力测定、酶的分离纯化等。

二、考核知识点与考核目标

（一）酶的基本概念及发展历史（次重点）

识记：酶的基本概念

理解：米氏方程

（二）酶催化作用的特点（重点）

识记：酶催化作用的专一性

理解：1. 锁-钥学说；2. 诱导契合学说

（三）酶的分类与命名（一般）

识记：1. 蛋白类酶的分类；2. 核酸类酶的分类

理解：1. 蛋白类酶的分类原则；2. 核酸类酶的分类原则

应用：分析与判断酶的类别，根据酶的作用的特点依据不同的层析分离方法的原理和不同的电泳分离方法的原理对酶进行细分级

（四）酶的分离纯化（重点）

识记：1. 过滤与膜分离；2. 层析分离概念；3. 离心分离概念；4. 电泳分离；5. 萃取分离

理解：层析分离、电泳分离、萃取分离各方法的原理

第二章 酶的结构与功能

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解和掌握酶的化学组成，酶的化学结构，酶的活性中心，酶的结构与催化功能的关系，酶分子修饰。重点掌握酶的辅助因子，酶活性中心

上的残基，酶活性中心基团的检测方法，酶的结构与催化功能的关系，酶分子修饰。

二、考核知识点与考核目标

（一）酶的化学组成（重点）

识记：1. 蛋白类酶的基本组成单位；2. 核酸类酶的基本组成单位；3. 酶的辅助因子

理解：酶的辅助因子的作用

（二）酶的化学结构（一般）

识记：酶化学结构种类

理解：1. 酶蛋白的化学结构；2. 酶 RNA 的化学结构

（三）酶的空间结构（次重点）

识记：单体酶、别构酶、多酶复合体、寡聚酶、配体、协同指数的概念

理解：酶蛋白的二级、三级、四级结构

（四）酶的活性中心（次重点）

识记：1. 酶的活性中心；2. 酶活性中心上的残基，接触残基附近的肽链一级结构

理解：酶活性中心基团的鉴定方法

（五）酶的结构与催化功能的关系（次重点）

识记：辅助因子与酶催化功能的关系

理解：1. 酶的二、三级结构与催化功能的关系；2. 酶的四级结构与催化功能的关系

（六）酶分子修饰（重点）

识记：1. 主链修饰、侧链基团修饰、金属离子置换修饰、物理修饰的概念

理解：1. 酶分子修饰中酶分子的主链修饰，酶蛋白的侧链基团修饰；2. 酶分子的组成单位置换修饰，金属离子置换修饰；3. 酶分子的物理修饰

应用：组成单位置换和金属离子置换修饰反应对提高酶的活性，增加酶的稳定型，降低和清除酶的抗原性的作用

第三章 酶的催化机制

一、学习目的与要求

通过本章的学习，要求考生了解和掌握蛋白质属性的酶催化的趋近与定向效应，构象变化效应，酸碱催化机制，共价催化机制，微环境效应。了解核苷酸属性的酶催化的自我剪接机制，自我剪切机制以及酶作用机制的研究方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）趋近与定向效应（一般）

识记：趋近与定向效应的概念

理解：趋近与定向效应对酶催化反应的作用

(二) 酸碱催化机制 (重点)

识记: 1. 酸碱催化机制的概念; 2. 常见的酸碱催化基团

理解: 1. 酶蛋白中的酸碱催化基团和酸碱催化机制; 2. 核糖核酸酶的酸碱催化过程

(三) 共价催化机制 (次重点)

识记: 1. 亲核催化、亲电催化概念; 2. 亲核催化的类型

理解: 1. 亲核取代反应, 亲核加成反应; 2. 蔗糖磷酸化酶的亲核共价催化机制

(四) 微环境效应 (重点)

识记: 微环境效应概念

理解: 1. 胰凝乳蛋白酶催化的微环境效应及其催化机制; 2. 溶菌酶催化的微环境效应及其催化机制

应用: 了解胰凝乳蛋白酶、溶菌酶催化的微环境效应中酶活性中心各基团的作用

(五) 酶作用机制的研究方法 (一般)

识记: 1. 酶作用制剂的方法; 2. 酶分子修饰法

理解: 酶分子修饰法研究酶作用机制的方法

第四章 酶催化反应动力学

一、学习目的与要求

酶反应动力学是研究酶催化反应的速率以及影响该速率的各种因素的科学。通过本章的学习, 了解和掌握单底物反应动力学, 抑制作用动力学, 多底物反应动力学分类, 别构酶反应动力学, pH 值和温度对酶催化反应速度的影响。重点掌握单底物反应动力学, 可逆抑制作用动力学, 别构酶反应动力学, pH 值和温度对酶催化反应速度的影响等内容。

二、考核知识点与考核目标

(一) 单底物反应动力学 (重点)

识记: 1. 米氏动力学方程的推导; 2. 米氏方程中 K_m 和 V_m 的求法

理解: 酶促反应的稳态前动力学

(二) 抑制作用动力学 (重点)

识记: 1. 双倒数作图法求取的竞争抑制、非竞争抑制、反竞争抑制等三种抑制方式表观 K_m 和表观 V_m 与无抑制作用的 K_m 、 V_m 和斜率的比较;
2. 非专一和专一的不可逆抑制剂的作用

理解: 可逆抑制作用中竞争抑制、非竞争抑制、反竞争抑制等三种抑制方式的作用特点, 模型

应用: 利用双倒数作图法求取 K_m 和 V_m 判断竞争抑制、非竞争抑制、反竞争抑制等三种抑制类型

(三) 多底物反应动力学 (次重点)

识记：1. 多底物的命名、表示方法；2. 多底物反应动力学的分类

理解：多底物酶促反应机制的鉴别

(四) 别构酶反应动力学（重点）

识记：1. 配体(底物)与蛋白质结合中的协同效应；2. 别构酶的性质、结构及动力学特征

理解：别构效应的生理调节功能

应用：利用协同指数判别别构效应类型

(五) pH 与温度对酶催化反应速度的影响

识记：最适 pH 值，最适温度

理解：pH 值对酶促反应的影响中的最适 pH 值，温度对酶促反应的影响

第五章 酶的生物合成及调节机理

一、学习目的与要求：

酶的生物合成是指通过细胞的生命活动合成各种酶的过程。通过本章的学习，要求考生了解和掌握原核生物细胞中乳糖操纵子酶生物合成的诱导作用，抗体酶生物合成的诱导，激活剂和抑制剂对酶活性的调节，可逆共价修饰酶的活性调节，天冬氨酸氨甲酰转移酶的别构调节，代谢途径中酶活性的反馈调节。重点掌握原核生物细胞中乳糖操纵子酶生物合成的诱导作用，抗体酶生物合成的诱导，天冬氨酸氨甲酰转移酶的别构调节，代谢途径中酶活性的反馈调节。

二、考核知识点与考核目标

(一) 酶生物合成的调节（一般）

识记：1. 操纵子概念和乳糖操纵子模型；2. 抗体酶生物合成的诱导

理解：原核生物细胞中乳糖操纵子酶生物合成的诱导作用

应用：阻遏蛋白对乳糖操纵子酶生物合成的诱导作用

(二) 酶活性的调节（重点）

识记：1. 可逆共价修饰酶的活性调节；2. 代谢途径中酶活性的反馈调节

理解：1. 激活剂和抑制剂对酶活性的调节；2. 天冬氨酸氨甲酰转移酶的别构调节

应用：比较不同的调节方式对酶的活性调节的幅度大小

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：

酶学，郭勇、郑穗平，华南理工大学出版社，2000 年版

2. 参考教材：

生物大分子的结构与功能，陈惠黎，上海医科大学出版社，1999 年版

分子酶学工程导论，张今，曹淑桂，科学出版社，2003 年版

三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

8. 助学学时：本课程共 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	绪论	10
第二章	酶的结构与功能	14
第三章	酶的催化机制	14
第四章	酶催化反应动力学	18
第五章	酶的生物合成及调节机理	16
合 计		72

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 20%、“理解”为 40%、“应用”为 40%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、多项选择题、名词解释题、简答题、论述题、计算题等题型。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 在米氏方程的双倒数作图中，酶对底物的米氏常数是双倒数直线的
 - A. 纵轴截距的倒数
 - B. 斜率
 - C. 横轴截距绝对值的倒数
 - D. 横轴截距的绝对值

二、多项选择题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

在每小题列出的五个备选项中至少有两个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂、少涂或未涂均无分。

1. 已知某种酶遵守米氏方程，则该酶应具有的特点包括
 - A. 当底物浓度极大时，反应产物与反应时间成直线关系
 - B. 反应初速度时与底物浓度成直线关系
 - C. 当反应速度等于最大反应速度的 1/2 时，底物浓度等于 K_m
 - D. 最大反应速度与酶的浓度成正比
 - E. 最大反应速度与酶的浓度成反比

三、名词解释题（本大题共 ■ 小题，每小题 ■ 分，共 ■ 分）

1. 酶的活性中心

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 可逆抑制作用与不可逆抑制作用的区别是什么？

五、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 双水相萃取分离酶蛋白的依据是什么？双水相是怎样形成的？

六、计算题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

下表是研究一种酶时测定的结果：

[S]mol.L ⁻¹	无 I V umol.L ⁻¹ .min ⁻¹	抑制剂 A V umol.L ⁻¹ .min ⁻¹
0.3×10^{-5}	10.4	4.1
0.5×10^{-5}	14.5	6.4
1.0×10^{-5}	22.5	11.3
0.3×10^{-5}	33.8	22.6
9.0×10^{-5}	40.5	33.8

1. 确定抑制剂 A 的抑制类型；

2. 计算 Km 和 Vmax.