

湖南省高等教育自学考试
课程考试大纲

生物化学（一）
（课程代码：02072）

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：生物化学（一）

课程代码：02072

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

生物化学（一）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。生物化学是在分子水平上阐明生命现象本质的科学，是用物理学、化学和生物学的现代技术来研究生生物体的物质组成和结构，物质在生物体内发生的化学变化，以及这些物质结构的变化与生理机能之间的关系的科学。

二、课程目标与基本要求

课程目标：要求考生掌握生命实体的化学组成、结构及功能；物质代谢及其调控等生命科学的基础性内容，同时，要求熟悉与生化相关的实用技术的理论和原理。

基本要求：

1. 了解生物化学的基本概念和主要内容；
2. 系统地学习和掌握核酸、蛋白质和酶的基本结构及其特点、理化性质及其分析方法；
3. 掌握电子传递链的结构与功能、氧化磷酸化的特点与原理；
4. 重点掌握糖代谢的化学反应过程及其能量变化和对限速酶的调控；
5. 了解和掌握脂代谢的基本过程，了解核酸分解和从头合成及尿素循环等。

三、与本专业其他课程的关系

生物化学（一）是生物学相关专业的重要专业基础课程，学习本课程应具备无机化学、有机化学等学科的知识基础条件。生物化学的基本概念和原理及学术思想是后续开展分子生物学、微生物学、细胞生物学、酶工程等课程学习的重要基础。

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

通过本章的学习，了解生物化学的研究任务、发展历史及主要学习内容，为进入以后各章具体内容的学习提供必要引导。重点是了解生物化学的内容、发展历史、知识框架和学习方法。

二、考核知识点与考核目标

（一）生物化学的内容（重点）

- 识记：分子生物学的定义
理解：生物化学的研究范畴
- (二) 生物化学的产生与发展（次重点）
识记：生物化学产生与发展的基本历程
- (三) 生物化学的知识框架和学习方法（一般）
识记：生物化学的基本内容
理解：生物化学的学习方法

第二章 蛋白质

一、学习目的与要求

蛋白质是生命活动的主要承担者，其结构的多样性和复杂性是了解生命活动本质和规律的重要基础。要求了解和掌握氨基酸的分子结构及其特点、分类、理化性质；蛋白质分子的基本结构（一级结构）和空间结构（二级结构、三级结构、四级结构）；蛋白质结构与功能的关系；蛋白质的理化性质；蛋白质分离和纯化的原理与一般策略等。

二、考核知识点与考核目标

(一) 蛋白质的分类（重点）

识记：1. 蛋白质的元素组成；2. 蛋白质的概念
理解：蛋白质的分类

(二) 蛋白质的组成单位——氨基酸（重点）

识记：1. 氨基酸；2. 氨基酸结构通式；3. 氨基酸种类
理解：氨基酸的理化性质
应用：利用氨基酸的性质进行氨基酸的提取、分离及定量测定

(三) 肽（一般）

识记：1. 肽的结构；2. 主要的生物活性肽
理解：生物活性肽的功能
应用：生物活性肽的应用

(四) 蛋白质的结构（重点）

识记：蛋白质的一级结构
理解：1. 二级结构；2. 超二级结构和结构域；3. 三级结构；4. 四级结构

(五) 蛋白质结构与功能的关系（重点）

识记：分子病的概念
理解：1. 一级结构与功能的关系；2. 构象与功能的关系

(六) 蛋白质的性质与分离、分析技术（重点）

识记：1. 蛋白质的相对分子质量；2. 等电点；3. 蛋白质变性；4. 胶体性质；5. 沉淀；6. 颜色反应；7. 含量测定
理解：1. 盐析；2. 沉淀；3. 透析和超滤；4. 凝胶过滤；5. 电泳法；6. 离子交换；7. 亲和层析

第三章 核酸

一、学习目的与要求

核酸是生物遗传信息的重要载体，其结构类型与特点及主要的理化性质是分子生物学的重要基础内容。要求重点掌握 DNA 的主要结构特点和基本性质及其结构分析的方法。

二、考核知识点与考核目标

(一) 核酸的组成成分 (重点)

识记：戊糖、含氮碱、核苷、核苷酸

理解：核苷酸的结构和功能

(二) 核酸的结构 (重点)

识记：1. 核酸的结构；2. DNA 的双螺旋结构模型；3. 核小体

理解：1. 环状 DNA 的超螺旋结构模型；2. 真核生物染色体的结构

(三) DNA 和基因组 (次重点)

识记：1. 转录、翻译、基因、基因组；2. 重叠基因；3. 内含子、外显子、断裂基因

理解：1. 病毒和细菌基因组的特点；2. 真核生物基因组的特点

(四) RNA 的结构和功能 (一般)

识记：1. tRNA、rRNA；2. mRNA 和 hnRNA

理解：非编码 RNA 的多样性

(五) 核酸的性质和研究方法 (重点)

识记：1. 增色效应；2. 核酸结构的稳定性；3. 变性和溶解温度；4. 复性和减色效应

理解：1. 一般理化性质；2. 影响 T_m 的因素

应用：核酸的分离、纯化和含量测定的基本技术方法

第四章 糖类

一、学习目的与要求

糖是生命活动重要的结构、能源物质和功能分子。要求了解糖的基本结构和主要类型。

二、考核知识点与考核目标

(一) 单糖 (重点)

识记：1. 构型、旋光性、比旋光度；2. 构象

理解：1. 糖与碳水化合物；2. 单糖的结构

(二) 重要单糖及其衍生物 (重点)

识记：1. 常见单糖及单糖衍生物；2. 糖苷

理解：糖苷的生物学作用

(三) 寡糖 (重点)

- 识记：寡糖及常见寡糖
理解：寡糖的生物学作用
- (四) 多糖 (次重点)
识记：1. 多糖；2. 淀粉、糖原、纤维素
理解：重要多糖及生理功能
应用：多糖分离纯化的基本技术
- (五) 糖类研究方法 (重点)
识记：多糖的提取方法
理解：多糖的提取原理

第五章 脂质和生物膜

一、学习目的与要求

脂类作为重要的能源和功能物质，参与了诸多生命活动。要求了解脂的基本结构和主要类型，及其与生物膜的关系。

二、考核知识点与考核目标

- (一) 三酰甘油 (重点)
识记：三酰甘油的构型
理解：三酰甘油的理化性质
- (二) 脂肪酸 (重点)
识记：1. 脂肪酸的种类；2. 天然脂肪酸的结构；3. 必需脂肪酸
理解：脂肪酸的简写方法；
- (三) 磷脂 (一般)
识记：磷脂的种类
理解：磷脂的生理功能
- (四) 生物膜 (重点)
识记：1. 生物膜的结构及其显著特征；2. 生物膜的功能
理解：细胞膜的流动镶嵌模型理论

第六章 酶

一、学习目的与要求

作为生物催化剂的酶负责常温常压下生物体内高效的物质和能量转化，对酶的结构和功能认识不仅是了解生命活动规律的重要内容，更为人类对酶的综合利用创造了条件。要求了解酶的组成、类型、结构、作用机制和酶促反应动力学及其影响因素、酶活力的测定与酶的纯化等。

二、考核知识点与考核目标

- (一) 酶的概念与特点 (重点)
识记：酶的概念

- 理解：酶的特点
- (二) 酶的化学本质与组成 (重点)
- 识记：1. 大部分酶是蛋白质的实验证据；2. 酶的化学组成；3. 酶的类型
- 理解：1. 全酶；2. 辅酶和辅基
- (三) 酶的命名与分类 (一般)
- 识记：1. 酶的命名方法；2. 酶的分类
- (四) 酶的专一性 (重点)
- 识记：1. 酶的专一性类型；2. 绝对专一性和相对专一性
- 理解：酶专一性的学说
- (五) 酶的作用机制 (重点)
- 识记：1. 活性中心；2. 催化基团、结合基团、必需基团
- 理解：酶底复合物的形成过程与结合能
- 应用：酶高效催化的分子机制
- (六) 酶促反应动力学 (重点)
- 识记：1. 化学反应速率；2. 米氏常数
- 理解：1. 底物浓度对酶促反应速率的影响；2. 米氏方程
- (七) 影响酶促反应速率的因素 (重点)
- 识记：1. 抑制剂；2. 可逆抑制剂的类型；3. 最适温度和最适 pH
- 理解：抑制剂、温度和 pH 对酶促反应速度的影响
- (八) 酶活性的调节 (重点)
- 识记：1. 别构调控；2. 效应物；3. 可逆的共价修饰；4. 酶原激活
- 理解：1. 酶活性调节的方式；2. 凝血与酶原激活
- 应用：1. ATCase 的别构调控机制；2. 糖原磷酸化酶的共价调控机制
- (九) 核酶、抗体酶与同工酶 (一般)
- 识记：1. 核酶；2. 抗体酶；3. 同工酶
- 理解：核酶、抗体酶、同工酶的生物学功能
- (十) 酶的研究方法与酶工程 (次重点)
- 识记：1. 酶活力；2. 酶活力单位；3. 比活力；4. 酶工程
- 理解：酶分离纯化的步骤

第七章 维生素和辅酶

一、学习目的与要求

维生素通过调节物质代谢和维持生理功能而成为生物生长发育和代谢所必需的一类微量小分子有机化合物，维生素主要通过形成辅酶或辅基而发挥作用。要求掌握主要维生素及其重要的衍生物。

二、考核知识点与考核目标

(一) 脂溶性维生素 (重点)

识记：1. 维生素 A；2. 维生素 D；3. 维生素 E；4. 维生素 K

理解：主要脂溶性维生素的主要功能

（二）水溶性维生素（重点）

识记：维生素B₁、B₂、泛酸、维生素PP、维生素B₆、生物素、叶酸、维生素B₁₂、
硫辛酸及水溶性维生素衍生的辅酶、维生素C

理解：主要水溶性维生素衍生辅酶的主要功能

第八章 新陈代谢总论与生物氧化

一、学习目的与要求

新陈代谢是生命的基本特征，新陈代谢中的能量转化与储存是生物化学研究的重点内容。要求掌握能量代谢的基本规律、能量储存的主要方式及能量转化的分子机制。

二、考核知识点与考核目标

（一）新陈代谢总论（重点）

识记：1. 新陈代谢；2. 新陈代谢的主要研究方法；3. 主要的高能化合物；
4. ATP 的功能；5. 磷酸肌酸；6. 辅酶 A

理解：能量代谢及其基本规律；

（二）生物氧化（重点）

识记：1. 生物氧化；2. 生物氧化的特点；3. 呼吸链；4. 呼吸链的组成及其功能；5. 氧化磷酸化作用；6. P/O；7. 氧化磷酸化抑制剂及其作用原理

理解：1. 确定呼吸链中电子传递体排列顺序的方法；2. 底物水平磷酸化和电子传递体系磷酸化；3. 化学渗透学说；4. 胞质中 NADH 跨膜转运的主要方式

第九章 代谢

一、学习目的与要求

糖代谢不仅为生命活动提供主要的能量，更为不同物质之间的转化提供原料，因此成为生物化学学习的重点内容。要求掌握单糖分解代谢过程中的物质变化、能量变化和限速酶，以及磷酸戊糖途径、糖异生途径和糖原的合成代谢等。

二、考核知识点与考核目标

（一）多糖和低聚糖的酶促降解（次重点）

识记：淀粉和糖原的酶促水解

理解：纤维素的酶促水解机理

（二）糖的分解代谢（重点）

识记：1. 糖酵解；2. 丙酮酸脱氢酶系；3. 磷酸戊糖途径的生物学意义

理解：1. 三羧酸循环的生物学意义；2. 乙醛酸循环

应用：1. 糖酵解的化学反应及其能量变化与调控；2. 三羧酸循环的化学反应及其能量变化与调控；

(三) 糖的合成代谢 (次重点)

识记: 1. UDPG; 2. 糖异生

理解: 1. 糖原合成过程; 2. 糖异生途径

第十章 脂质代谢

一、学习目的与要求

脂质主要包括以三酰甘油为主要代表的单纯脂和已磷脂、糖脂等为主的复合脂。要求重点掌握三酰甘油的分解与合成途径。

二、考核知识点与考核目标

(一) 脂质的酶促水解 (重点)

识记: 三酰甘油的水解

理解: 磷脂酶促水解过程

(二) 三酰甘油的分解代谢 (重点)

识记: 1. 甘油的氧化; 2. 脂肪酸的 β -氧化

理解: 1. 脂肪酸的 β -氧化的化学反应途径及其能量变化; 2. 酮体的生成与利用

(三) 三酰甘油的合成代谢 (重点)

识记: 1. 甘油-3-磷酸的合成; 2. 三羧酸转运系统; 3. 必需脂肪酸

理解: 1. 脂肪酸的生物合成途径; 2. 三酰甘油的合成途径

应用: 脂肪酸氧化和合成途径的比较

第十一章 蛋白质的降解和氨基酸代谢

一、学习目的与要求

蛋白质的降解不仅是新陈代谢的一部分, 而且是生物进行自我修复、防御和清除体内废物的有效方式。要求了解内源和外源蛋白质的降解方式及氨基酸的主要分解代谢途径。

二、考核知识点与考核目标

(一) 蛋白质的酶促降解 (重点)

识记: 1. 必需氨基酸; 2. 泛素

理解: 1. 胞内蛋白的主要降解方式; 2. 外源蛋白的酶促降解

(二) 氨基酸的分解代谢 (重点)

识记: 尿素中的 C 原子来源

理解: 1. 氧化脱氨基作用; 2. 转氨基作用; 3. 联合脱氨基作用; 4. 鸟氨酸循环

(三) 氨基酸合成代谢 (一般)

识记: 一碳单位

理解: 1. 氨基酸合成代谢途径; 2. 一碳单位与氨基酸合成代谢的联系

第十二章 核苷酸代谢

一、学习目的与要求

核苷酸不仅参与核酸的组成，还是重要的高能化合物、第二信使及重要化合物的前体分子，从而在体内发挥着十分重要的作用。要求了解核苷酸的分解及从头合成途径。

二、考核知识点与考核目标

(一) 核苷酸的分解（次重点）

识记：1. 嘌呤核苷酸的分解；2. 嘧啶核苷酸的分解

理解：核苷酸分解途径

(二) 核苷酸的生物合成（重点）

识记：1. 从头合成途径；2. 补救途径

理解：1. 嘌呤环中各原子的来源；2. 嘧啶环中各原子的来源

(三) 核苷酸生物合成的调节（一般）

理解：1. 嘌呤核苷酸合成的调控；2. 嘧啶核苷酸合成的调控

第十三章 DNA 的生物合成

本章内容不做考核要求，考生可选读。

第十四章 RNA 的生物合成

本章内容不做考核要求，考生可选读。

第十五章 蛋白质的生物合成

本章内容不做考核要求，考生可选读。

第十六章 物质代谢的调节控制

本章内容不做考核要求，考生可选读。

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:

生物化学简明教程, 张丽萍、杨建雄, 高等教育出版社, 2015 年第 5 版

2. 参考教材:

生物化学, 杨志敏、将立科, 高等教育出版社, 2005 年

生物化学, 王镜岩、朱圣庚, 徐长法, 高等教育出版社, 2002 年第三版

普通生物化学, 郑集、陈钧辉, 高等教育出版社, 2003 年第三版

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	2
第二章	蛋白质	10
第三章	核酸	8
第四章	糖类	4
第五章	脂质和生物膜	4
第六章	酶	6
第七章	维生素和辅酶	4
第八章	新陈代谢总论与生物氧化	8
第九章	糖代谢	10
第十章	脂质代谢	8
第十一章	蛋白质的降解和氨基酸代谢	4
第十二章	核苷酸代谢	4
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 30%、“理解”为 40%、“应用”为 30%。
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、填空题、名词解释题、简答题、简单应用题。
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. 稳定核酸一级结构的主要化学键是
A. 磷酸二酯键 B. 氢键 C. 盐键 D. 碱基堆积力
2. 糖酵解进行的部位是
A. 细胞质 B. 线粒体 C. 微粒体 D. 细胞核

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 限制性内切酶的作用位点通常具有_____结构。
2. 电子传递链的组成成份中只有_____为非蛋白质。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 酶的别构效应
2. 蛋白质四级结构

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 使用化学流程说明为什么人食入过量的糖会发胖？

五、简单应用题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 判断下列三组 DNA 组成 T_m 值的大小顺序，并说明理由。

(1) AAGTTCTCTGAA

TTCAAGAGACTT

(2) AGTCGTCAATGCAG

TCAGCAGTTACGTC

(3) GGACCTCTCAGG

CCTGGAGAGTCC