

生物化学考试大纲

一、考试性质

生物化学入学考试是为我校生命科学学科招收硕士研究生而进行的水平考试。通过该门课程的考试以真实反映考生对生物化学基本概念和基本理论的掌握程度以及综合运用所学的知识分析相关问题和解决问题的能力与水平，可以作为我校选拔硕士研究生的重要依据。

二、考试要求

生物化学与分子生物学是生命科学的基础理论课，要求学生比较系统地理解和掌握生物化学的基本概念和基本理论；掌握各类生化物质的结构、性质、功能及其合成代谢和分解代谢的基本途径和调控方法；理解基因表达、调控和基因工程的基本理论；能综合运用所学的知识分析问题和解决问题。要求考生能站在学科的前沿，把握学科的进展，灵活运用所学的生物化学知识从分子水平认识和解释生命过程中所发生的现象。

三、考试形式与试卷结构

1. 考试方式：闭卷，笔试

2. 满分 150，考试时间 180 分钟

3. 题型

主要包括选择题（单选与多选）、名词解释、简答题、问答题

四、考试内容

第一篇 生物分子结构与功能

蛋白质的结构与功能

1. 蛋白质的分子组成

(1) 组成人体蛋白质的 20 种氨基酸均属于 L- α -氨基酸 **(重点)**

(2) 氨基酸可根据侧链结构和理化性质进行分类 **(重点)**

(3) 20 种氨基酸具有共同或特异的理化性质 **(重点)**

(4) 蛋白质是由许多氨基酸残基组成的多肽链

2. 蛋白质分子结构

(1) 氨基酸的排列顺序决定蛋白质的一级结构 **(重点)**

(2) 多肽链的局部主链构象为蛋白质的二级结构 **(重点)**

(3) 在二级结构的基础上多肽链进一步折叠形成蛋白质三级结构 **(重点)**

(4) 含有两条以上多肽链的蛋白质具有四级结构 **(重点)**

(5) 蛋白质的分类

3. 蛋白质的结构与功能的关系

(1) 蛋白质一级结构是高级结构与功能的基础

(2) 蛋白质的功能依赖特定空间结构

4. 蛋白质的理化性质

(1) 蛋白质具有两性电离性质 **(重点)**

- (2) 蛋白质具有胶体性质 (重点)
- (3) 蛋白质空间结构破坏而引起变性 (重点)
蛋白质的变性与复性, 变性与沉淀
- (4) 蛋白质在紫外光谱区有特征性吸收峰
- (5) 应用蛋白质呈色反应可测定蛋白质溶液含量
- 5. 蛋白质的分离、纯化与结构分析
 - (1) 透析及超滤法可去除蛋白质溶液中的小分子化合物
 - (2) 丙酮沉淀、盐析及免疫沉淀是常用的蛋白质沉淀方法
 - (3) 利用荷电性质可用电泳法将蛋白质分离
 - (4) 应用相分配或亲和原理可将蛋白质进行层析分离
 - (5) 利用蛋白质颗粒沉降行为不同可进行超速离心分离

核酸的结构与功能

- 1. 核酸的化学组成及一级结构
 - (1) 核苷酸是构成核酸的基本组成单位 (重点)
 - (2) DNA 是脱氧核苷酸通过 3', 5' -磷酸二酯键连接形成的大分子 (重点)
 - (3) RNA 也是具有 3', 5' -磷酸二酯键的线性大分子 (重点)
 - (4) 核酸的一级结构是核苷酸的排列顺序 (重点)
- 2. DNA 的空间结构与功能
 - (1) DNA 的二级结构是双螺旋结构 (重点)
 - (2) DNA 的高级结构是超螺旋结构
 - (3) DNA 是遗传信息的物质基础
- 3. RNA 的结构和功能
 - (1) mRNA 是蛋白质合成的模板 (重点)
 - (2) tRNA 是蛋白质合成的氨基酸载体 (重点)
 - (3) 以 rRNA 为组分的核糖体是蛋白质合成的场所 (重点)
 - (4) snmRNA 参与了基因表达的调控
 - (5) 核酸在真核细胞和原核细胞中表现了不同的时空特性
- 4. 核酸的理化性质
 - (1) 核酸分子具有强烈的紫外吸收 (重点)
 - (2) DNA 变性是双链解离为单链的过程 (重点)
 - (3) 变性的核酸可以复性或形成杂交双链 分子杂交
- 5. 核酸酶

酶

- 1. 酶的分子结构与功能
 - (1) 酶的分子组成中常含有辅助因子 (重点)
 - (2) 酶的活性中心是酶分子中执行其催化功能的部位 (重点)
 - (3) 同工酶是催化相同化学反应但一级结构不同的一组酶 (重点)
- 2. 酶的工作原理
 - (1) 酶促反应特点 (重点)
 - (2) 酶通过促进底物形成过渡态而提高反应速率 (难点)
- 3. 酶促反应动力学
 - (1) 底物浓度对反应速率影响的作图呈矩形双曲线。(重点)
 - (2) 底物足够时酶浓度对反应速率的影响呈直线关系。

- (3) 温度对反应速率的影响具有双重性 最适温度。(重点)
- (4) pH 通过改变酶和底物分子解离状态影响反应速率 (重点)
- (5) 抑制剂可逆地或不可逆地降低酶促反应速率 (重点 难点)
- (6) 激活剂可加快酶促反应速率 (重点)
- 4. 酶的调节
 - (1) 酶活性的调节是对酶促反应速率的快速调节 (重点)
 - (2) 酶含量的调节是对酶促反应的缓慢调节
- 5. 酶的分类与命名
- 6. 酶与医学的关系

维生素与无机盐

- 1. 脂溶性维生素
 - (1) 维生素 A:
 - (2) 维生素 D
 - (3) 维生素 E
 - (4) 维生素 K
- 2. 水溶性维生素
 - (1) 维生素 B1
 - (2) 维生素 B2
 - (3) 维生素 PP
 - (4) 泛酸
 - (5) 生物素
 - (6) 维生素 B6
 - (7) 叶酸
 - (8) 维生素 B12
 - (9) 维生素 C
 - (10) 硫辛酸

学习各种维生素的化学本质及性质、活性形式 (重点)、生化功能 (重点) 及缺乏病。

- 3. 微量元素
- 4. 钙磷及其代谢

第二篇 物质代谢及其调节 糖代谢

- 1. 糖的消化吸收与转运
 - (1) 糖的生理功能是氧化功能 提供能量、结构成分、特殊功能。
 - (2) 糖的消化后以单糖形式吸收, 主要是在小肠进行,
 - (3) 糖代谢的概况 主要的代谢途径。
- 2. 糖的无氧氧化
 - (1) 糖无氧氧化反应过程分为糖酵解途径和乳酸生成两个阶段 (重点)
 - (2) 糖酵解的调控是对三个关键酶活性的调节
 - (3) 糖无氧氧化的主要生理意义是在机体缺氧的情况下快速供能 (重点)
- 3. 糖的有氧氧化
 - (1) 糖有氧氧化的反应过程包括糖酵解途径、丙酮酸氧化脱羧、三羧酸循环及氧化磷酸化三个阶段 (重点)
 - (2) 三羧酸循环是以形成柠檬酸为起始物的循环反应系统 (重点)
 - (3) 糖有氧氧化是机体获得 ATP 的主要方式 (重点)

- (4) 有氧氧化的调节是基于能量的需求
- (5) 糖有氧氧化可抑制无氧氧化（巴斯德效应）
- 4. 葡萄糖的其他代谢途径
 - (1) 磷酸戊糖途径生成 NADPH 及磷酸戊糖
磷酸戊糖途径部位、关键酶及生理意义（重点）
 - (2) 糖醛酸途径可生成葡萄糖醛酸
 - (3) 多元醇途径可生成木糖醇、山梨醇等。
- 5. 糖原的合成与分解
 - (1) 糖原的合成代谢主要在肝和肌组织中进行（重点）
 - (2) 肝糖原的分解产物—葡萄糖可补充血糖（重点）
 - (3) 糖原的合成与分解受到彼此相反的调节
 - (4) 糖原累积症是由先天性酶缺陷所致
- 6. 糖异生
 - (1) 糖异生途径不完全是糖酵解的逆反应（重点）
 - (2) 糖异生的调节是通过对两个底物循环与糖酵解调节彼此协调
 - (3) 糖异生的生理意义主要在于维持血糖水平恒定（重点）
 - (4) 肌中产生的乳酸运输至肝进行糖异生形成乳酸循环（重点）
- 7. 血糖及其调节
 - (1) 血糖的来源和去路是相对平衡的（重点）
 - (2) 血糖水平的平衡主要受到激素调节 胰岛素、胰高血糖素
 - (3) 血糖水平异常及糖尿病是最常见的糖代谢紊乱

脂质代谢

- 1. 脂质的构成、功能及分析
- 2. 脂类的消化和吸收
 - (1) 脂类的消化需要胆汁酸盐协助
 - (2) 饮食脂肪在小肠被吸收，吸收的脂质经再合成进入血循环
 - (3) 脂质消化吸收在维持机体脂质平衡中具有重要作用
- 3. 甘油三酯的代谢
 - (1) 甘油三酯是甘油的脂酸酯
 - (2) 甘油三酯的分解代谢主要是脂酸的氧化（重点）
 - (3) 脂酸在脂酸合成酶系的催化下合成（重点）
 - (4) 甘油和脂酸合成甘油三酯
- 3. 磷脂代谢
 - (1) 含磷的脂类被称为磷脂（重点）
 - (2) 磷脂在体内具有重要的生理功能
 - (3) 甘油磷脂的合成与降解
- 4. 胆固醇代谢
 - (1) 胆固醇的来源是食物和体内合成
合成原料为乙酰 CoA 和 NADPH（重点）
 - (2) 转化成胆汁酸及类固醇激素是体内胆固醇的主要去路（重点）
- 5. 血浆脂蛋白代谢
 - (1) 血脂是血浆所含脂类的统称
 - (2) 不同血浆脂蛋白其组成和结构均不同（重点）

- (3) 血浆脂蛋白是血脂的运输及代谢形式 (重点)
- (4) 不同来源的脂蛋白具有不同功能和不同的代谢途径 (重点)
- (5) 血浆脂蛋白代谢紊乱导致血脂异常或高脂血症

生物氧化

1. 氧化呼吸链是由具有电子传递功能的复合体组成
 - (1) 氧化呼吸链是一系列有电子传递功能的氧化还原组分 (重点)
 - (2) NADH 和 FADH₂ 是氧化呼吸链的电子供体 (重点)
2. 氧化磷酸化将氧化呼吸链释能与 ADP 磷酸化偶联生成 ATP
 - (1) 氧化磷酸化偶联部位在复合体 I、III、IV 内 (重点)
 - (2) 氧化磷酸化偶联机制是产生跨线粒体内膜的质子梯度 (难点)
 - (3) 质子顺浓度梯度回流释放能量用于合成 ATP
 - (4) ATP 在能量的生成、利用、转移和储存中起核心作用 (重点)
3. 氧化磷酸化的影响因素
 - (1) 体内能量状态可调节氧化磷酸化速率
 - (2) 抑制剂可阻断氧化磷酸化过程 (重点)
 - (3) 甲状腺激素可促进氧化磷酸化和产热
 - (4) 线粒体突变可影响氧化磷酸化功能
 - (5) 线粒体内膜对各种物质进行选择性的转运
 - α-磷酸甘油及苹果酸-天冬氨酸穿梭机制 (重点)
4. 其他氧化和抗氧化体系
 - (1) 抗氧化酶体系有清除反应活性氧的功能
 - (2) 微粒体细胞色素 P450 单加氧酶

氨基酸代谢

1. 蛋白质的生理功能和营养价值
 - (1) 体内蛋白质具有多方面的重要功能
 - (2) 体内蛋白质的代谢状况可用氮平衡描述 (重点)
 - (3) 营养必需氨基酸决定蛋白质的营养价值 (重点)
2. 蛋白质的消化、吸收与腐败
 - (1) 外源性蛋白质消化成氨基酸和寡肽后被吸收
 - (2) 未消化吸收的蛋白质在肠道发生腐败作用
3. 氨基酸的一般代谢
 - (1) 体内蛋白质分解成氨基酸
 - (2) 外源性氨基酸和内源性氨基酸组成氨基酸代谢库 (重点)
 - (3) 氨基酸分解先脱氨基 (重点)
 - (4) 氨基酸碳链骨架可进行转换或分解 (重点)
4. 氨的代谢
 - (1) 血氨有三个重要来源 (重点)
 - (2) 氨在血液中以丙氨酸和谷氨酰胺的形式转运 (重点)
 - (3) 氨在肝合成尿素是氨的主要去路 (难点)
5. 个别氨基酸的代谢
 - (1) 氨基酸的脱羧基作用产生特殊的胺类化合物
 - (2) 某些氨基酸在分解代谢中产生一碳单位 (重点)

- (3) 含硫氨基酸的代谢是互相联系的 (重点)
- (4) 芳香族氨基酸代谢可产生神经递质 (重点)
- (5) 支链氨基酸的分解有相似的代谢过程

核苷酸代谢

- 1. 嘌呤核苷酸的合成与分解代谢
 - (1) 嘌呤核苷酸的合成存在从头合成和补救合成两条途径 (难点)
 - (2) 嘌呤核苷酸的分解代谢终产物是尿酸 (重点)
- 2. 嘧啶核苷酸的合成与分解代谢
 - (1) 嘧啶核苷酸的从头合成的合成同样有从头合成和补救合成两条途径 (难点)
 - (2) 嘧啶核苷酸的分解代谢

第三篇 遗传信息的传递

DNA 的生物合成

- 1. DNA 复制的基本特征
 - (1) 半保留复制是 DNA 复制的基本特征 (重点)
 - (2) DNA 复制从起始点向两个方向延伸形成双向复制 (重点)
 - (3) DNA 的复制呈半不连续特征 (重点)
- 2. DNA 复制的酶学和拓扑学变化
 - (1) 核苷酸和核苷酸之间生成磷酸二酯键是复制的基本化学反应
 - (2) DNA 聚合酶催化核苷酸之间聚合 (重点)
 - (3) 核酸外切酶的校读活性和碱基选择功能是复制保真性的酶学依据
 - (4) 复制中的解链伴有 DNA 分子拓扑学变化 (重点)
 - (5) DNA 连接酶连接 DNA 双链中的单链缺口 (重点)
- 3. 原核生物的 DNA 生物合成过程
 - (1) 复制的起始: DNA 解成单链, 引发体的形成 (难点)
 - (2) 复制的延长: 复制延长的生化过程, 复制的半不连续性及冈崎片段 (难点)
 - (3) 复制的终止: 切除引物、填补空缺和连接切口。(重点)
- 4. 真核生物的 DNA 生物合成过程
- 5. 逆转录和其他复制方式
 - (1) 逆转录病毒的基因组是 RNA, 其复制方式是逆转录 (重点)
 - (2) 逆转录的发现发展了中心法则
 - (3) 真核生物线粒体 DNA 按 D 环复制方式

DNA 的损伤与修复

- 1. DNA 损伤 (突变)
 - (1) DNA 损伤 (突变) 的概念 (重点)
 - (2) DNA 损伤 (突变) 的诱发因素
- 2. DNA 损伤 (突变) 的类型 (重点)
- 3. DNA 损伤的修复
 - (1) 有些 DNA 损伤可以直接修复 (重点)
 - (2) 切除修复是最普遍的 DNA 损伤修复方式 (重点、难点)
 - (3) DNA 严重损伤时需要重组修复 (重点、难点)
 - (4) 某些损伤发生在跨越损伤 DNA 的复制事件之后
- 4. DNA 损伤和修复的意义

- (1) DNA 损伤具有双重效应
- (2) DNA 损伤修复障碍与肿瘤等多种疾病有关

RNA 的生物合成

1. 原核生物转录的模板和酶
 - (1) 原核生物转录的模板 **(重点)**
 - (2) RNA 合成由 RNA 聚合酶催化 **(重点)**
 - (3) RNA 聚合酶结合到 DNA 的启动子上启动转录
2. 原核生物的转录过程
 - (1) 转录起始需要 RNA 聚合酶全酶 **(重点)**
 - (2) RNA 聚合酶核心酶独立延长 RNA 链。 **(重点)**
 - (3) 原核生物转录延长时蛋白质的翻译也同时进行
 - (4) 原核生物转录终止分为依赖 ρ 因子与非依赖 ρ 因子两大类。**(重点)**
3. 真核生物 RNA 的生物合成
 - (1) 真核生物有三种 DNA 依赖性 RNA 聚合酶 **(重点)**
 - (2) 转录起始需要启动子、RNA 聚合酶和转录因子的参与 **(难点)**
 - (3) 真核生物转录延长过程中没有转录与翻译同步的现象
 - (4) 真核生物转录终止和加尾修饰同时进行
4. 真核生物 RNA 的加工
 - (1) 真核生物 mRNA 的加工包括首、尾修饰和剪接 **(重点)**
 - (2) 真核前体 rRNA 的加工
 - (3) 真核生物前体 tRNA 的加工
 - (4) RNA 催化一些真核和原核基因内含子的自剪接。
 - (5) RNA 在细胞内降解有多种途径。

蛋白质的生物合成

1. 蛋白质生物合成体系
 - (1) mRNA 是蛋白质生物合成的直接模板 **(重点)**
遗传密码的方向性、连续性、简并性、通用性和摆动性。
 - (2) 核糖体是蛋白质生物合成的场所 **(重点)**
 - (3) tRNA 是氨基酸的运载工具及蛋白质生物合成的适配器 **(重点)**
氨基酸臂、反密码子。
 - (4) 蛋白质生物合成需要酶类、蛋白质因子等 **(重点)**
2. 氨基酸的活化
 - (1) 氨基酸活化形成氨基酰 tRNA 氨基酰 tRNA 合成酶 **(重点)**
 - (2) 真核生物起始氨基酰 tRNA 是 Met- tRNA^{iMet}
3. 肽链的生物合成过程
 - (1) 原核生物的肽链合成过程 **(重点)**
起始：起始因子；
延长：延长因子，注册、成肽、转位，核糖体循环；
终止：终止密码子。
 - (2) 真核生物的肽链合成过程
4. 肽链生物合成后的加工修饰和靶向输送
 - (1) 多肽链折叠为天然构象的蛋白质

- (2) 蛋白质一级结构修饰主要是肽键水解和化学修饰
- (3) 蛋白质空间结构修饰包括亚基聚合和辅基连接
- (4) 合成后蛋白质可被靶向输送至细胞特定部位
- 5. 蛋白质生物合成的干扰和抑制
 - (1) 许多抗生素通过抑制蛋白质生物合成发挥作用
 - (2) 某些病毒抑制真核生物蛋白质合成
 - (3) 干扰素经抑制蛋白质生物合成而呈现抗病毒作用

第四篇 现代分子生物学

基因表达调控

- 1. 基因表达调控概述
 - (1) 基本概念
 - (2) 基因表达的方式
 - (3) 基因表达的时间和空间特异性
- 2. 原核生物基因的表达调控
 - (1) 原核生物基因表达调控的特点
 - (2) 原核生物基因表达在转录水平的调控
 - (3) 原核生物基因表达在翻译水平的调控

细胞信号转导的分子机制

- 1. 细胞信息转导概述
 - (1) 细胞外化学信号有可溶性和膜结合型两种形式
 - (2) 细胞经由特异性受体接受细胞外信号
 - (3) 细胞内信号分子结构、含量和分布变化是信号转导网络工作的基础
- 2. 细胞内信号转导相关分子
 - (1) 第二信使的浓度和分布变化是重要的信号转导方式
 - (2) 蛋白质作为细胞内信号转导分子
- 3. 各种受体介导的细胞内基本信号转导通路
 - (1) 细胞内受体多属于转录因子
 - (2) 离子通道型膜受体是化学信号与电信号转换器
 - (3) 七跨膜受体依赖 G 蛋白转导信号
 - (4) 单跨膜受体依赖酶的催化作用传递信号
 - (5) 细胞信号转导过程的特点和规律

癌基因、肿瘤抑制基因与生长因子

- 1. 癌基因
 - (1) 正常细胞增殖的正、负两大类调控信号
 - (2) 癌基因的定义、命名及其分类
 - (3) 病毒癌基因的概念、分类、逆转录病毒的生活史
 - (4) 原癌基因的定义、产物与功能
 - (5) 癌基因活化的机制
- 2. 抑癌基因
 - (1) 抑癌基因的概念
 - (2) 抑癌基因实例：RB, P53

(3)抑癌基因的一般功能及抑癌基因失活与肿瘤发生的关系

DNA 重组及 DNA 重组技术

1. 重组 DNA 技术发展史及基本概念
2. 限制性核酸内切酶在基因克隆中用于切割 DNA
3. 基因克隆中需要具有不同功能的工具酶
4. 基因克隆中常用的克隆载体
5. 表达载体用于外源基因在宿主细胞内表达
6. 重组 DNA 技术的基本过程

附录：教材及参考教材

- 1、《生物化学与分子生物学》（第八版、第九版）. 主编：周春燕，药立波. 人民卫生出版社
- 2、《生物化学教程》（第三版、第四版）. 主编：王镜岩等. 高等教育出版社

备注：（我校不提供考试相关课外辅导，不指定某一备考教材。考生依据本科所用教材备考即可，医学、生物学、农业类高校常用生物化学教材均涵盖考试大纲内容。）