

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《生物化学（乙）》考试大纲

生物化学(乙)科目是为招收与化学和化工口等有关专业的硕士研究生而实施的具有选拔功能的生物化学水平考试。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,掌握各类生物物质的结构、性质和功能及其合成代谢和分解代谢的基本途径及调控方法,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。

一. 考试的主要内容

1. 蛋白质化学

考试内容

蛋白质的化学组成, 20 种氨基酸的简写符号及其手性结构型式

氨基酸的理化性质及化学反应

蛋白质分子的结构(一级、二级、三级和四级结构、蛋白质二级结构的折叠特点)

氨基酸序列测定的一般步骤

蛋白质的理化性质及分离纯化的方法和纯度鉴定

蛋白质变性理论

蛋白质结构与其功能的关系

考试要求

了解氨基酸、肽和蛋白质的定义

掌握氨基酸与蛋白质的物理性质和化学性质

掌握蛋白质一级结构的测定方法

理解氨基酸的通式与结构, 了解 D-和 L-氨基酸的手性概念

了解地球生命对 L-氨基酸的选择性及意义

了解 D-氨基酸在食品中的存在及其可能危害

理解蛋白质二级和三级结构的类型及特点

掌握肽键的特点

理解蛋白质变性理论

理解蛋白质结构与其功能的关系

2. 核酸化学

考试内容

核酸的化学组成及分类

核苷酸的结构，了解 D-和 L-核糖的手性概念

了解地球生命对 D-核糖的选择性及意义

DNA 和 RNA 的一级结构和二级结构的特点

DNA 的生物学功能

RNA 的分类及各类 RNA 的生物学功能

核酸的主要理化特性

核酸的研究方法

考试要求

掌握核苷酸组成、结构、结构单位以及性质

掌握核酸的组成、结构、结构单位以及性质

掌握 DNA 的二级结构模型和中心法则

掌握核酸的主要物理化学特性

了解核酸的研究方法

3. 糖类结构与功能

考试内容

糖的主要分类

淀粉、纤维素的结构和生物学功能

考试要求

掌握糖的概念及其分类

掌握糖的功能及其组成

理解糖的结构类型的基本概念

掌握单糖、二糖、寡糖和多糖的结构和性质

了解糖的鉴定原理

4. 脂类与生物膜

考试内容

生物体内的脂类所包括的类型，其代表脂及各自特点

甘油酯、磷脂以及脂肪酸特性。油脂和甘油磷脂的结构与性质

生物膜的化学组成和结构，“流体镶嵌模型”的要点

考试要求

了解脂类的类别、功能、脂的前体及衍生物的结构特点

掌握重要脂肪酸、重要磷脂的结构

了解甘油酯、磷脂的通式以及脂肪酸的特性

掌握油脂和甘油磷脂的结构与性质

5. 酶学

考试内容

酶促反应的特点

酶的作用机理

影响酶促反应的因素（米氏方程的推出）

酶的提纯与活力鉴定

熟悉酶的国际分类和特殊酶的功能

抗体酶、核糖酶和固定化酶

考试要求

了解酶的基本概念

掌握酶活性的调节、酶的作用机制

了解酶的国际分类

了解特殊酶的功能

掌握酶活力概念、米氏方程以及酶活力的测定方法

了解抗体酶、核糖酶

掌握固定化酶的性质

6. 维生素和辅酶

考试内容

维生素的分类

与辅酶有关的维生素同辅酶的关系及其作用

考试要求

了解维生素的结构特点、功能和缺乏病

了解脂溶性维生素的分类及其功能

7. 激素

考试内容

激素的分类

激素与蛋白质、脂类和固醇的关系

常见激素的结构和功能（甲状腺素、肾上腺素、胰岛素、胰高血糖素）

考试要求

了解激素的类型、特点

理解激素的化学本质和作用机制

了解常见激素的结构和功能

理解第二信使学说

8. 新陈代谢和生物能学

考试内容

新陈代谢的概念、类型及其特点

高能化合物

ATP 的生物学功能

电子传递过程与 ATP 的产生

呼吸链的组成和顺序

考试要求

理解新陈代谢的概念、类型及其特点

了解高能化合物的概念和种类

理解 ATP 的生物学功能

掌握呼吸链的组成和传递顺序

了解氧化磷酸化的机制

9. 糖的分解代谢和合成代谢

考试内容

糖的各种代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和酶的作用

糖的无氧氧化、有氧氧化的概念、种类和过程

糖异生作用及其主要途径

糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和三羧酸循环的途径及其主要节点的酶学调控

考试要求

全面了解糖的各种代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和酶的作用

理解糖的无氧氧化、有氧氧化的概念、种类和过程

了解糖原生成作用的概念和糖元生成过程

掌握糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和三羧酸循环的途径及其主要节点的酶学调控

了解磷酸己糖旁路的途径及其主要节点的酶学调控

了解糖元生成作用的概念和糖元生成过程

了解高等植物的光合作用过程

理解光反应过程和暗反应过程

了解单糖、蔗糖和淀粉的形成过程

10. 脂类的代谢与合成

考试内容

脂类物质各种代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和酶的作用

脂肪酸的 β —氧化过程其机理

酮体的生成和利用

考试要求

全面了解脂类物质的各种代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和酶的作用

了解脂类的消化、吸收、运输、储存和动员

理解脂肪的分解代谢

掌握脂肪的 β —氧化过程及其机理

了解脂肪的合成代谢

理解脂肪酸的生物合成途径

了解磷脂和胆固醇的代谢

11. 核酸的代谢

考试内容

嘌呤、嘧啶核苷酸的分解代谢与合成代谢的途径

外源核酸的消化和吸收

碱基的分解代谢

核苷酸的生物合成

核苷酸的衍生物

考试要求

了解外源核酸的消化和吸收

理解碱基的分解代谢

理解核苷酸的分解和合成途径

理解核苷酸的从头合成途径

了解核苷酸的衍生物的功能

12. DNA、RNA 和遗传密码

考试内容

DNA 复制的一般规律，中心法则的意义

参与 DNA 复制的酶与蛋白质（重点是原核生物的 DNA 聚合酶）

DNA 复制的过程

真核生物与原核生物 DNA 复制的比较

转录的一般规律和转录的机制

原核生物的转录过程

RNA 的后加工及其意义

mRNA、tRNA、rRNA 的后加工

逆转录的过程

逆转录病毒的生活史

RNA 的复制：单链 RNA 病毒的 RNA 复制，双链 RNA 病毒的 RNA 复制

RNA 传递加工遗传信息

考试要求

- 理解 DNA 的复制和 DNA 的修复机制
- 掌握参与 DNA 复制的酶与蛋白质的性质和种类
- 掌握 DNA 复制的特点和过程
- 理解真核生物与原核生物 DNA 复制的异同点
- 掌握 DNA 的损伤与修复的机理
- 全面了解 RNA 转录与复制的机制
- 掌握转录的一般规律
- 掌握 RNA 聚合酶的作用机理
- 理解原核生物的转录过程
- 理解启动子的作用机理
- 了解真核生物的转录过程
- 理解 RNA 的后加工过程及其意义
- 掌握逆转录的过程
- 理解 RNA 的复制
- 了解 RNA 传递加工遗传信息
- 了解核酸代谢与尿酸产生的可能关系

13. 蛋白质的合成和运输

考试内容

- 蛋白质合成的一般特征
- 模板、极性、遗传密码的特点
- 参与蛋白质合成的主要分子的种类和功能
- 蛋白质合成的过程
- 肽链的后加工过程

真核生物与原核生物蛋白质合成的区别

蛋白质合成的抑制因子

考试要求

全面了解蛋白质合成的特点与过程

掌握蛋白质合成的一般特征

掌握参与蛋白质合成的主要分子的种类和功能

了解蛋白质合成的过程和肽链的后加工过程

理解真核生物与原核生物蛋白质合成的区别

理解蛋白质合成的抑制因子

14. 细胞代谢和基因表达调控

考试内容

细胞代谢的调节网络

酶活性的调节

细胞信号传递系统

原核生物和真核生物基因表达的调控

DNA 水平的基因表达调控

转录水平上的基因表达调控

操纵子学说

翻译水平上的基因表达调控

考试要求

理解代谢途径的交叉形成网络和代谢的基本要略

理解酶促反应的前馈和反馈、酶活性的特异激活和抑制

掌握细胞膜结构对代谢的调节和控制作用

了解细胞信号传递和细胞增殖调节机理

了解操纵子学说的核心

理解转录水平上的基因表达调控和翻译水平上的基因表达调控

15. 基因工程和蛋白质工程

考试内容

基因工程的简介

DNA 克隆的基本原理

典型的遗传工程技术

载体改造

基因来源、人类基因工程计划及核酸顺序分析

RNA 和 DNA 的测序方法及其过程

基因的分离、合成和测序

蛋白质工程

考试要求

掌握基因工程操作的一般步骤

掌握 DNA 克隆的基本原理

了解各种水平上的基因表达调控

了解人类基因组计划及核酸顺序分析

掌握 RNA 和 DNA 的测序方法及其过程

了解蛋白质工程的进展

了解转基因食品的概念与安全性评估的基本原则

了解对抗除草剂转基因大豆建立相关除草剂农残标准的意义

16. 科技进展

考试内容

生物化学领域特别重大的科技进展

考试要求

了解生物化学领域特别重大的科技进展，了解每年的诺贝尔化学、生理学或医学奖的主要内容。

二、考试方法和考试时间

闭卷笔试，时间 3 小时。

三、主要参考教材（参考书目）

- 1、《生物化学》上、下册 王镜岩等编著，高等教育出版社（2002 年第三版）
- 2、其它相关科技资料。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2021 年 6 月 18 日