

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）科目是为招收化学、化工、生物、药学及其它交叉学科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

蛋白质的化学组成与分类，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

理解蛋白质二级和三级结构的类型及特点

掌握肽键的特点及肽的人工合成

理解蛋白质变性理论

理解蛋白质结构与其功能的关系

了解蛋白质分离纯化的方法、纯度鉴定和相对分子量测定

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，D-和L-核糖的手性概念

DNA和RNA的一级结构和高级结构及特点

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（分离纯化、含量测定、序列测定和DNA化学合成）

考试要求

掌握核苷酸组成、结构单位以及特点

掌握核酸的组成、结构单位、结构以及性质

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（分离纯化、含量测定、序列测定和DNA化学合成）

3. 糖类和糖生物学

考试内容

糖的主要分类、结构与性质

单糖、二糖、寡糖和多糖的结构和性质

糖的生物学功能

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

了解单糖、二糖、寡糖和多糖的结构和性质

掌握淀粉、纤维素的结构和性质

了解糖的生物学功能和鉴定原理

4. 脂质与生物膜

考试内容

生物体内脂质的类型、其代表脂的结构特点和物理化学性质

重要脂肪酸、重要磷脂的结构、性质与功能

血浆脂蛋白的结构与功能

生物膜的化学组成和结构

考试要求

了解脂质的类别、功能、脂的前体及衍生物的结构特点

掌握脂肪酸、三酰甘油、甘油磷脂的结构与性质

了解血浆脂蛋白的结构与功能

了解生物膜的化学组成和结构

5. 酶学

考试内容

酶促反应的特点

酶的化学本质、组成及催化作用机制

影响酶促反应的因素（米氏方程）

酶的提纯与活力鉴定

酶的国际分类和特殊酶的功能

抗体酶、核酶和固定化酶

酶的抑制作用及酶活性调节

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、米氏方程的应用、酶活力和反应速率的测定

了解抗体酶、核酶、固定化酶的概念

了解酶的抑制作用及酶活性调节

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. 激素和信号转导

考试内容

激素的分类

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）

信号转导的基本过程和类型

细胞信号传递系统

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

了解信号转导的基本过程和类型及细胞信号传递系统

理解第二信使学说

8. 新陈代谢、生物能学、生物氧化和光合作用

考试内容

新陈代谢的概念、反应类型及其特点

高能化合物

ATP的生物学功能

电子传递过程与氧化磷酸化的作用

高等植物的光合作用过程

光反应过程和暗反应过程

呼吸链的组成和顺序

考试要求

理解新陈代谢的概念、反应类型及其特点

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

理解解氧化磷酸化作用机制和ATP的合成机制

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

9. 糖的代谢

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
糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和柠檬酸循环的途径及其主要节点的酶学调控
戊糖磷酸途径及其主要节点的酶学调控
糖异生作用及其主要途径
乳糖的生物合成与分解
糖原的生物学意义和糖原的生物合成及降解

考试要求

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
掌握糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和柠檬酸循环的途径及其主要节点的酶学调控
了解戊糖磷酸途径及其主要节点的酶学调控
了解糖异生作用及其主要途径
理解乳糖的生物合成与分解
了解糖原的生物学意义和糖原的生物合成及降解

10. 脂质的代谢

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
脂肪酸和不饱和脂肪酸的氧化及代谢调节
酮体的生成和利用
脂肪酸的生物合成步骤和酶的作用

考试要求

了解脂肪酸和不饱和脂肪酸的氧化及代谢调节
了解酮体的生成和利用
了解脂质的消化、吸收和转运
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. 蛋白质降解和氨基酸的代谢

考试内容

蛋白质降解途径及其反应机制

氨基酸的脱氨基作用和氨基酸碳骨架的氧化途径

氨的命运和尿素的形成

生糖/酮氨基酸及氨基酸衍生的其它重要物质

氨基酸的生物合成及调节

考试要求

掌握蛋白质降解途径及其反应机制

理解氨基酸的脱氨基作用和氨基酸碳骨架的氧化途径

掌握氨的来源、去路、和转运

理解尿素的形成

掌握生糖/酮氨基酸及氨基酸衍生的其它重要物质

理解氨基酸的生物合成的途径

了解氨基酸的生物合成的调节

12. 核酸降解和核苷酸的代谢

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合成

13. DNA复制、修复、重组和RNA合成、加工

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

DNA的损伤与修复和DNA突变

DNA重组

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和rRNA前体的后加工

逆转录的过程

逆转录病毒的生活史

RNA的复制：单链RNA病毒的复制，双链RNA病毒的复制

RNA传递加工遗传信息

考试要求

理解基因和染色体的概念

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

了解DNA的损伤与修复的机理及诱发DNA突变的产生原因

了解DNA重组的概念及方式

了解RNA转录与转录机制

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

了解RNA传递加工遗传信息

14. 蛋白质的合成、加工和定位

考试内容

蛋白质合成的一般特征
蛋白合成的忠实性、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
蛋白质的跨膜运输和定位过程

考试要求

了解蛋白合成的忠实性、遗传密码的特点
掌握蛋白质合成的一般特征与过程
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
了解蛋白质的跨膜运输和定位过程

15. 新陈代谢和基因表达调节

考试内容

细胞代谢调节控制的基本原理
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

了解细胞代谢调节控制的基本原理
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

16. 基因工程和蛋白质工程

考试内容

DNA克隆的基本原理

基因的分离、合成和测序

聚合酶链反应

克隆基因的表达

蛋白质工程和基因工程

考试要求

理解基因工程和蛋白质工程的概念

掌握DNA克隆的基本原理

掌握聚合酶链反应扩增基因的过程

了解人类基因组计划及核酸顺序分析

了解RNA和DNA的测序方法及其过程

了解蛋白质工程的进展

17. 科技进展

考试内容

生物化学相关领域特别重大的科技进展

考试要求

了解生物化学相关领域特别重大的科技进展，了解近年的诺贝尔化学、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，朱圣庚、徐长法主编，高等教育出版社（第四版）
- 2、其它相关科技资料。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2024年6月12日