

# 黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：生物化学 考试科目代码：[728]

## 一、考试要求

本考试大纲适用于黑龙江大学研究生学院微生物专业、生物化学与分子生物学专业、生态学专业和有关专业的硕士研究生入学考试。生物化学是生命科学的基础理论课,内容包括生物大分子的组成、结构、性质和功能及其在体内的代谢和调节,生物能的转化和利用,基因表达及调控等。要求学生比较系统地掌握生物化学的基本概念和基本理论,掌握生物大分子的化学组成、分子结构、理化性质及其分解代谢和合成代谢的基本途径及调控方法,熟悉基因表达调控的基本理论,了解相关生物化学的计算方法,能够灵活运用所学的生物化学知识分析问题和解决问题。

### 1. 糖类化学

- (1) 掌握糖的概念、糖的分类、糖的功能
- (2) 掌握常见单糖、二糖、寡糖和多糖的结构和性质
- (3) 理解糖的鉴定原理
- (4) 了解复合糖

### 2. 脂类与生物膜

- (1) 掌握脂质的分类、功能
- (2) 掌握重要脂肪酸、掌握油脂的结构与性质
- (3) 熟悉甘油磷脂的通式、卵磷脂的结构与性质
- (4) 熟悉糖脂和脂蛋白的结构
- (5) 熟悉固醇类和萜类的结构特点及衍生物的结构特点
- (6) 理解“流体镶嵌模型”的要点

### 3. 蛋白质化学

- (1) 了解氨基酸、肽和蛋白质的定义
- (2) 掌握蛋白质的化学组成, 20 种氨基酸的简写符号
- (3) 掌握肽键的特点
- (4) 掌握氨基酸的理化性质及化学反应
- (5) 掌握蛋白质分子的结构(一级、二级、三级和四级结构)
- (6) 理解氨基酸序列测定的一般步骤
- (7) 了解蛋白质的理化性质及分离纯化的方法和纯度鉴定

- (8) 掌握蛋白质变性理论
- (9) 掌握蛋白质结构与其功能的关系

#### 4. 核酸化学

- (1) 掌握核苷酸组成、结构、结构单位以及性质
- (2) 掌握核酸的分类、组成、结构、结构单位以及性质
- (3) 掌握 DNA 和 RNA 的一级结构和二级结构的特点
- (4) 掌握 DNA 的生物学功能
- (5) 掌握 RNA 的分类及各类 RNA 的生物学功能
- (6) 掌握核酸的主要理化特性
- (7) 熟悉核酸的研究方法

#### 5. 酶学

- (1) 掌握酶的概念、本质
- (2) 掌握酶的基本特征
- (3) 掌握酶的组成、分类
- (4) 掌握米氏方程
- (5) 掌握酶促反应的特点
- (6) 掌握酶的作用机理
- (7) 掌握影响酶促反应的因素
- (8) 掌握酶的提纯与活力测定

#### 6. 维生素和辅酶

- (1) 掌握维生素的定义、分类
- (2) 了解各种维生素结构和功能
- (3) 掌握维生素同辅酶的关系及其作用
- (4) 了解脂溶性维生素的分类及其功能

#### 7. 生物氧化

- (1) 掌握新陈代谢的概念、类型及其特点
- (2) 掌握生物氧化的概念、特点及生物氧化中的酶类和  $\text{CO}_2$  生成的方式
- (3) 掌握高能化合物
- (4) 掌握 ATP 的生物学功能
- (5) 掌握呼吸链的组成和传递顺序
- (6) 掌握氧化磷酸化的机制
- (7) 熟悉非线粒体氧化体系的酶

## 8. 糖代谢

- (1) 掌握多糖及寡糖的降解
- (2) 掌握单糖的吸收与转运
- (3) 全面掌握糖的各种代谢途径和相关酶及其主要调控机制
- (4) 掌握糖的无氧氧化、有氧氧化的概念、种类和过程
- (5) 熟悉糖原的分解代谢和合成代谢
- (6) 熟悉磷酸己糖旁路的途径
- (7) 掌握糖异生

## 9. 脂代谢

- (1) 掌握脂类质各种代谢途径和相关酶
- (2) 熟悉脂类的消化、吸收、运输、储存和动员
- (3) 掌握脂肪的分解代谢
- (4) 掌握脂肪酸的 $\beta$ -氧化
- (5) 掌握酮体的生成和利用
- (6) 掌握脂肪酸的生物合成途径
- (7) 了解磷脂和胆固醇的代谢

## 10. 蛋白质和氨基酸的代谢

- (1) 掌握蛋白质的消化与吸收
- (2) 熟练掌握氨基酸的脱氨基作用
- (3) 掌握氨基酸脱羧基作用
- (4) 掌握尿素的形成
- (5) 掌握 $\alpha$ -酮酸的代谢
- (6) 了解氨基酸的生物合成。

## 11. 核酸代谢

- (1) 掌握外源核酸的消化和吸收
- (2) 掌握嘌呤、嘧啶核苷酸的分解代谢
- (3) 掌握嘌呤、嘧啶核苷酸的合成代谢
- (4) 熟悉 DNA 的复制和 DNA 的修复机制
- (5) 掌握参与 DNA 复制的酶
- (6) 熟悉 DNA 复制的特点和过程
- (7) 掌握 RNA 聚合酶的作用机理
- (8) 掌握转录的一般规律

(9) 理解 RNA 转录后的加工过程及其意义

(10) 熟悉逆转录的过程

## 12. 蛋白质的生物合成

(1) 掌握核糖体的组成和功能

(2) 掌握遗传密码的定义、基本特征

(3) 熟悉蛋白质的合成和转运

## 13. 细胞代谢和基因表达的调控

(1) 掌握物质代谢的总原则

(2) 掌握酶活性的调节、酶量的调节和区域化分布的调节

(3) 了解体液水平、整体水平

(4) 了解细胞信号传递系统

(5) 熟悉原核生物和真核生物基因表达的调控

## 二、考试内容

### 1. 糖类化学

#### 1.1 糖的概述

组成与定义、糖的命名与分类、糖的生物学功能

#### 1.2 单糖的结构和性质

单糖的结构、单糖的物理性质、单糖的化学性质

#### 1.3 寡糖的结构和性质

二糖、三糖、四糖、五糖和六糖的结构和性质

#### 1.4 杂聚多糖

同聚多糖、杂聚多糖

#### 1.5 复合糖

糖蛋白、蛋白聚糖

### 2. 脂类与生物膜

#### 2.1 脂类的概述

脂质的定义、脂质的分类、脂质的生物学功能

#### 2.2 单脂的结构和性质

脂肪酸的结构、油脂的结构和性质、蜡的结构和性质

#### 2.3 复糖的结构和性质

磷脂、糖脂、脂蛋白

#### 2.4 其他脂质的结构和性质

固醇类、萜类

## 2.5 脂质的分离提取与鉴定

有机溶剂提取、薄层层析或气液色谱分析

## 2.6 生物膜

生物膜的化学组成、主要特征、结构模型、生物学功能

## 3. 蛋白质化学

### 3.1 蛋白质的概述

蛋白质的化学组成、蛋白质的分类、蛋白质的生物学功能

### 3.2 蛋白质的基本结构单位—氨基酸

氨基酸的结构、分类、性质

### 3.3 肽的化学

肽的定义、肽键、肽平面、天然活性肽

### 3.4 蛋白质的分子结构

蛋白质的一级结构和空间结构、蛋白质的结构和功能的关系

### 3.5 蛋白质的性质

蛋白质的分子大小、两性解离和等电点、胶体性质、沉淀作用、变性作用、颜色反应

### 3.6 蛋白质及氨基酸的分离纯化与测定

蛋白质及氨基酸的分离纯化的一般原则和基本方法、氨基酸混合物的分离、蛋白质及氨基酸的分析测定

## 4. 核酸化学

### 4.1 核酸的概述

研究简史、核酸的种类和分布

### 4.2 核苷酸

碱基、核苷、核苷酸

### 4.3 DNA

连接方式、Chargaff 规则、DNA 的一级结构、DNA 的高级结构

### 4.4 RNA

mRNA、tRNA、rRNA

### 4.5 核酸的性质

溶解性、水解、酸碱性、紫外吸收、变性与复性、分子杂交技术

### 4.6 核酸的分离、纯化和鉴定

DNA 的分离、RNA 的分离、核酸含量的测定法

## 5. 酶学

### 5.1 酶学的概述

酶的定义、酶的催化特性、酶的组成及分类

### 5.2 酶的结构与功能的关系

酶的一级结构与催化功能的关系、酶的活性与其高级结构的关系

### 5.3 酶催化反应的机制

酶促反应的本质、酶反应机制

### 5.4 酶促反应动力学

米氏方程、多底物的酶促反应动力学、酶浓度、温度、pH 值、激活剂、抑制剂对酶反应速率的影响

### 5.5 酶的制备

酶的制备及纯化、酶的活性测定

## 6. 维生素和辅酶

### 6.1 人体营养要素和维生素

基本营养要素、维生素的含义和生理功能、维生素的命名和分类

### 6.2 水溶性维生素与辅酶

维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 PP、泛酸、维生素 B<sub>6</sub>、生物素、叶酸、维生素 B<sub>12</sub>、维生素 C

### 6.3 脂溶性维生素

维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K

### 6.4 体液平衡

水平衡、矿质平衡

## 7. 生物氧化

### 7.1 生物氧化的概述

分解代谢和合成代谢、生物氧化的定义、生物氧化的方式、氧化还原电位、生物氧化中的酶类、生物氧化中 CO<sub>2</sub> 生成的方式、生物氧化的特点

### 7.2 线粒体氧化体系

线粒体的结构特点、呼吸链的主要成分、呼吸链的电子传递顺序、主要的呼吸链

### 7.3 ATP 的生成、转移、储存和利用

ATP 的生成、线粒体外 NADH 的转运、ATP 的储存与利用

### 7.4 非线粒体氧化体系

微粒体氧化体系、过氧化物酶体氧化体系

## 8. 糖代谢

### 8.1 糖代谢的概述

多糖及寡糖的降解、单糖的吸收与转运、糖的中间代谢

### 8.2 糖的分解代谢

酵解途径(EMP 途径)、三羧酸循环(TCA)、磷酸己糖途径(HMS)

### 8.3 糖原的生物合成和葡萄糖异生作用

糖原的生物合成、葡萄糖异生作用

## 9. 脂代谢

### 9.1 脂代谢的概述

脂肪的消化、脂肪的吸收、脂肪的转运、血脂

### 9.2 脂肪的分解代谢

甘油的代谢、脂肪酸的氧化、酮体代谢

### 9.3 脂肪的合成代谢

胞浆中的脂肪酸合成、线粒体或微粒体中的脂肪酸合成、不饱和脂肪酸合成、脂肪合成

### 9.4 磷脂代谢

甘油磷脂的代谢、鞘磷脂的代谢

### 9.5 胆固醇代谢

胆固醇的合成、胆固醇的转化

### 9.6 脂类代谢调控

脂解的调控、脂肪酸代谢调控、胆固醇代谢调控

## 10. 蛋白质和氨基酸的代谢

### 10.1 蛋白质和氨基酸的代谢的概述

蛋白质的消化与吸收、蛋白质的营养价值

### 10.2 氨基酸的分解代谢

氨基酸的脱氨基作用、脱羧基作用、氨的代谢、 $\alpha$ -酮酸的代谢

### 10.3 氨基酸的生物合成概论

氨基酸的生物合成

## 11. 核酸代谢

### 11.1 核酸降解及核苷酸分解和合成代谢

核酸的酶促降解、核苷酸的分解代谢、核苷酸的合成代谢

## 11.2 DNA 复制

DNA 复制的酶、DNA 复制的方式、DNA 复制的过程、DNA 的突变

## 11.3 RNA 的生物合成

RNA 聚合酶、转录的过程、转录的方式、转录产物的加工

## 12. 蛋白质的生物合成

### 12.1 遗传密码与核糖体

遗传密码的定义和基本特征、核糖体核糖体的组成和功能

### 12.2 蛋白质合成及转运

氨基酸的激活、合成肽链的过程、蛋白质的运输及翻译后修饰

## 13. 细胞代谢和基因表达的调控

### 13.1 细胞代谢的概述

物质代谢的总原则

### 13.2 细胞水平的调控

酶活性的调节、酶量的调节、区域化分布的调节

### 13.3 体液水平的调控

激素的分类、受体的分类

### 13.4 整体水平的调控

整体水平的调控的方式

### 13.5 基因表达的调控

原核生物基因表达的调控、真核生物基因表达的调控

## 三、试卷结构

1. 考试时间：180 分钟
2. 试卷分值：150 分
3. 题型结构：
  - (1) 是非题 (20 分)
  - (2) 单项选择题 (20 分)
  - (3) 多项选择题 (10 分)
  - (4) 填空题 (30 分)
  - (5) 名词解释 (15 分)
  - (6) 问答题 (45 分)
  - (7) 计算题 (10 分)

## 四、参考书目

《生物化学》，李盛贤、刘松梅、赵丹丹，哈尔滨工业大学出版社第一版