

## 中科院研究生院工程硕士研究生入学考试 《生物化学》考试大纲

### 一、 考试内容

#### 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
- 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、高级结构的概念及形式）
- 蛋白质一级结构测定
- 蛋白质的理化性质及分离纯化和纯度鉴定的方法
- 蛋白质的变性作用
- 蛋白质结构与功能的关系

##### 考试要求

- 了解氨基酸、肽的分类
- 掌握氨基酸与蛋白质的物理性质和化学性质
- 了解蛋白质一级结构的测定方法（建议了解即可）
- 理解氨基酸的通式与结构
- 理解蛋白质二级和三级结构的类型及特点，四级结构的概念及亚基
- 掌握肽键的特点
- 掌握蛋白质的变性作用
- 掌握蛋白质结构与功能的关系

#### 2. 核酸化学

##### 考试内容

- 核酸的基本化学组成及分类
- 核苷酸的结构
- DNA和RNA一级结构、二级结构和DNA的三级结构
- 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

- 了解核苷酸组成、结构、结构单位及核苷酸的性质
- 了解核酸的组成、结构、结构单位及核酸的性质

- 掌握DNA的二级结构模型和核酸杂交技术
- 了解microRNA的序列和结构特点

### 3. 糖类结构与功能

#### 考试内容

- 糖的主要分类及其各自的代表
- 糖聚合物及它们的生物学功能
- 糖链和糖蛋白的生物活性

#### 考试要求

- 掌握糖的概念及其分类
- 了解糖类的元素组成、化学本质及生物学作用
- 了解旋光异构
- 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. 脂质与生物膜

#### 考试内容

- 生物体内脂质的分类
- 甘油酯、磷脂以及脂肪酸特性
- 生物膜的化学组成和结构，“流体镶嵌模型”的要点

#### 考试要求

- 了解脂质的类别、功能
- 熟悉重要脂肪酸、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

- 熟悉酶的国际分类和命名
- 酶的作用特点
- 酶的作用机理
- 影响酶促反应的因素
- 酶的提纯与活力鉴定的基本方法
- 了解抗体酶、核酶和固定化酶的基本概念和应用

## 考试要求

- 了解酶的概念
- 掌握酶活性调节的因素、酶的作用机制
- 了解酶的分离提纯基本方法
- 熟悉酶的国际分类（第一、二级分类）
- 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、核酶及固定化酶的基本概念

## 6. 维生素和辅酶

### 考试内容

- 维生素的分类及性质
- 各种维生素的活性形式、生理功能

### 考试要求

- 了解水溶性维生素的结构特点、生理功能和缺乏病
- 了解脂溶性维生素的结构特点和功能

## 7. 激素

### 考试内容

- 激素的分类
- 激素的化学本质；激素的合成与分泌
- 常见激素的结构和功能
- 激素作用机理

### 考试要求

- 了解激素的类型、结构和功能
- 掌握激素的化学本质和作用机制
- 了解第二信使学说

## 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
- ATP与高能磷酸化合物
- ATP的生物学功能
- 电子传递过程与ATP的生成
- 呼吸链的组分、呼吸链中传递体的排列顺序

## 考试要求

- 掌握新陈代谢的概念、类型及其特点
- 了解高能磷酸化合物的概念和种类
- 了解ATP的生物学功能
- 了解呼吸链的组分、呼吸链中传递体的排列顺序
- 掌握氧化磷酸化偶联机制

## 9. 糖的分解代谢和合成代谢

### 考试内容

- 糖的代谢途径和有关的酶
- 糖的无氧分解、有氧氧化的概念、部位和过程
- 糖异生作用的概念、场所、原料及主要途径
- 糖原合成作用
- 三羧酸循环的反应过程及催化反应的关键酶
- 光合作用的概况

### 考试要求

- 了解糖的各种代谢途径和酶的作用
- 理解糖的无氧分解、有氧氧化的概念、部位和过程
- 了解糖原合成作用
- 掌握三羧酸循环的途径及其限速酶调控位点
- 掌握磷酸戊糖途径及其限速酶调控位点
- 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

- 脂肪动员的概念、限速酶；甘油代谢
- 脂肪酸的 $\beta$ -氧化过程及其能量的计算
- 酮体的生成和利用
- 胆固醇合成的部位、原料及胆固醇的转化及排泄
- 血脂及血浆脂蛋白

### 考试要求

- 了解甘油代谢
- 了解脂类的消化、吸收及血浆脂蛋白

- 掌握脂肪酸 $\beta$ -氧化过程及能量生成的计算
- 掌握脂肪的合成代谢
- 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
- 核苷酸的生物合成

### 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
- 了解核苷酸的分解和合成途径
- 掌握核苷酸的从头合成途径

## 12. DNA, RNA和遗传密码

### 考试内容

- DNA复制的一般规律
- 参与DNA复制的酶类与蛋白质因子的种类和作用（重点是原核生物的DNA聚合酶）
- DNA复制的基本过程
- 真核生物与原核生物DNA复制的比较
- 转录基本概念；参与转录的酶及有关因子
- 原核生物的转录过程
- RNA转录后加工的意义
- mRNA、tRNA、rRNA和非编码RNA的后加工
- 逆转录的过程
- 逆转录病毒的生活周期和逆转录病毒载体的应用
- 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
- 染色体与DNA
  - 染色体概述
  - 真核细胞染色体的组成



## 原核生物基因组

- DNA的转座
  - 转座子的分类和结构特征
  - 转座作用的机制
  - 转座作用的遗传学效应
  - 真核生物中的转座子
  - 转座子 Tn10 的调控机制

### 考试要求

- 掌握DNA复制的特点
- 理解DNA的复制和DNA损伤的修复基本过程
- 掌握参与DNA复制的酶与蛋白质因子的性质和种类
- 掌握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
- 掌握启动子的作用机理
- 了解真核生物的转录过程
- 理解RNA转录后加工过程及其意义
- 掌握逆转录的过程
- 掌握逆转录病毒载体的应用
- 理解RNA的复制
- 掌握RNA传递加工遗传信息

## 13. 蛋白质的合成和转运

### 考试内容

- mRNA在蛋白质生物合成中的作用、密码子的概念与特点
- tRNA、核糖体在蛋白质生物合成中的作用
- 蛋白质生物合成的过程
- 翻译后的加工过程
- 真核生物与原核生物蛋白质合成的区别
- 蛋白质合成的抑制剂

### 考试要求

- 了解蛋白质生物合成

- 掌握翻译的步骤
- 掌握翻译后加工过程
- 了解真核生物与原核生物蛋白质合成的区别
- 理解蛋白质合成抑制因子的作用

## 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调控的区别
- 真核生物基因转录前水平的调节
- 真核生物基因转录活性的调节和转录因子的功能
- 操纵子学说
- 翻译水平上的基因表达调控
- 原核基因表达调控

#### 原核基因调控总论

##### 转录调节的类型

##### 启动子与转录起始

##### RNA 聚合酶与启动子的相互作用

#### 乳糖操纵子

##### 操纵子模型

##### lac 操纵子 DNA 的调控区域

#### 色氨酸操纵子

##### trp 操纵子的阻遏系统

##### 弱化子与前导肽

##### trp 操纵子弱化机制的实验依据

##### 阻遏作用与弱化作用的协调

#### 其他操纵子

##### 半乳糖操纵子

##### 阿拉伯糖操纵子

##### 组氨酸操纵子

##### recA 操纵子

##### 多启动子调控的操纵子

#### 入噬菌体基因表达调控

##### 入噬菌体

##### 入噬菌体基因组

##### 溶原化循环和溶菌途径的建立

##### O 区

入噬菌体的调控区及入阻遏物的发现

C I 蛋白和 Cro 蛋白

转录后调控

稀有密码子对翻译的影响

重叠基因对翻译的影响

Poly(A)对翻译的影响

翻译的阻遏

RNA 的高级结构对翻译的影响

RNA—RNA 相互作用对翻译的影响

魔斑核苷酸水平对翻译的影响

### 考试要求

- 了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、酶活性的特异激活剂和抑制剂
- 掌握细胞膜结构对代谢的调控作用
- 了解细胞信号传递和细胞增殖调节机理
- 掌握操纵子学说的核心
- 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
- 基因的分离、合成和测序
- 克隆基因的表达
- 基因的功能研究
- RNA和DNA的测序方法及其过程
- 蛋白质工程

### 考试要求

- 了解基因工程操作的一般步骤,
- 掌握各种水平上的基因表达调控
- 理解研究基因功能的常用方法和原理
- 掌握RNA和DNA的测序方法及其过程
- 了解蛋白质工程的进展

## 16. 真核生物基因调控原理



## 考试内容

- 真核细胞的基因结构
  - 基因家族(gene family)
  - 真核基因的断裂结构
  - 真核生物 DNA 水平的调控
- 顺式作用元件与基因调控
  - Britten—Davidson 模型
  - 染色质结构对转录的影响
  - 启动子及其对转录的影响
  - 增强子及其对转录的影响
- 反式作用因子对转录的调控
  - CAAT 区结合蛋白 CTF / NF1
  - TATA 和 GC 区结合蛋白
  - RNA 聚合酶III及其下游启动区结合蛋白
  - 转录因子介导的基因表达的级联调控
- 激素及其影响
  - 固醇类激素的作用机理
  - 多肽激素的作用机理
  - 激素的受体
- 其他水平上的基因调控
  - RNA 的加工成熟
  - 翻译水平的调控
  - 蛋白质的加工成熟

## 17. 高等动物的基因表达

### 考试内容

- 表观遗传学的概念和研究范畴
- 基因表达与DNA甲基化
  - DNA 的甲基化
  - DNA 甲基化对基因转录的抑制机理
  - DNA 甲基化与 X 染色体失活
  - DNA 甲基化与转座及细胞癌变的关系
- 基因表达与组蛋白修饰
- 蛋白质磷酸化与信号传导
- 免疫球蛋白的分子结构
- 分子伴侣的功能
- 原癌基因及其调控
- 癌基因和生长因子的关系

## 考试要求

- 熟练掌握基因表达与DNA甲基化和组蛋白修饰
- 熟练掌握蛋白质磷酸化与信号传导
- 掌握原癌基因及其调控

## 18. 病毒的分子生物学（了解内容）

### 考试内容

- 人免疫缺损病毒——HIV  
HIV 病毒粒子的形态结构和传染
- 乙型肝炎病毒——HBV  
肝炎病毒的分类地位及病毒粒子结构
- SV40病毒  
SV40 基因的转录调控

### 考试要求

- 掌握SV40基因的转录调控

## 19. 植物基因工程（了解内容）

### 考试内容

- 工程的基本原理（农杆菌Ti质粒法、直接转化法）

## 20. 基因工程产业化的现状与展望（了解内容）

### 考试内容

- 基因治疗

## 二、考试方法和考试时间

工程硕士研究生入学考试科目《生物化学》为笔试，考试时间为3小时。答卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

## 三、主要参考教材（参考书目）

《生物化学》（2002年第三版），上、下册 王镜岩等编著，高等教育出版社  
《基因 VIII》（中文版），Benjamin Lewin，科学出版社（分子生物学主要参考

教材建议以《基因 VIII》为主)

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2011 年 7 月 1 日