

# 《生物化学与分子生物学》（单考）（科目代码 911） 考试大纲

## I 考试性质

生物化学与分子生物学(单考)是为工程硕士(生物与医药类别)专业学位研究生而设置的具有选拔性质的考试科目,其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握生物与医药学科大学本科阶段专业知识、基本理论、基本方法的水平和分析问题、解决问题的能力,评价的标准是高等院校生物与医药学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以确保生物与医药工程硕士研究生的招生质量。

## II 考查目标

生物化学与分子生物学考试(单考)涵盖生物化学、分子生物学等生物医学学科专业基础课程。要求考生比较系统地掌握上述专业基础课程的基本概念、基本原理和基本方法,能够综合运用所学的基本原理和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

## III 考试形式和试卷结构

### 一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

## 二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

## IV 参考教材

姚文兵主编，生物化学，第八版，人民卫生出版社，2016

## V 考察内容

### [考察目标]

1. 描述生物体(主要是人体)内的主要物质的组成、生物学功能，物质代谢途径及其调控的规律。
2. 解释生物大分子结构与机能的关系、遗传信息传递与基因表达调控的主要方式及其与生命现象的关系。
3. 学会初步运用生物化学与分子生物学知识解释或论述与人类健康、疾病相关的生物医药实践问题。

### [主要内容]

#### 一、糖的化学

1. 掌握碳水化合物的分类（单糖，寡糖和多糖的区别）
2. 掌握糖基偶联物的结构（糖原，糖蛋白和糖脂等）
3. 掌握分析碳水化合物的实验方法和原理

#### 二、脂类的化学

1. 掌握脂类的基本分子结构，不饱和键的命名方式。

2. 掌握脂类的分类：储存性脂类和结构性脂类。
3. 脂类的基本生理功能：储能，细胞膜的主要组成成分，信号传导、辅酶因子和色素形成等。
4. 研究脂类的基本实验方法及原理

### 三、蛋白质的化学

1. 了解氨基酸的分类、结构和一些重要的化学反应以及一些分析方法，要注意氨基酸是个具有两性性质的分子，弄清楚氨基酸的  $pK$  值，以及会求  $pI$ 。
2. 掌握肽键、蛋白质一级结构概念，蛋白质分离纯化的各种方法，几种主要蛋白酶的作用部位和蛋白质氨基酸序列确定的方法。
3. 掌握  $\alpha$ -螺旋、 $\beta$ -折叠和胶原的结构特征，二级、三级和四级结构概念，维持蛋白质空间结构的主要作用力。
4. 熟悉肌红蛋白和血红蛋白结构特征以及它们的氧饱和曲线和镰刀型细胞贫血病的起因。

### 四、酶

1. 了解酶的分类和命名，酶与一般催化剂的异同。
2. 掌握一些概念：活化能、活性中心、反应初速度、比活性、 $K_m$ 、酶原、别构酶、同功酶、竞争性抑制，非竞争性抑制、最适  $pH$  等
3. 了解米氏方程的推导过程和假设的前题条件

#### 4. 影响酶促反应的各种因素

### 五、核酸的化学

1. 能画出主要的嘌呤、嘧啶、核苷、核苷酸的结构。了解 DNA 和 RNA 在组成、结构和功能上的差异。
2. 掌握 DNA 双螺旋模型的要点，以及模型在生物学上的意义。
3. 弄清楚 DNA 超螺旋形成过程和特点。
4. 了解几种类型 RNA 结构特征。
5. 了解核酸变性和复性时反映在光谱学上的变化，以及核酸杂化原理。

### 六、生物氧化与氧化磷酸化

1. 熟悉氧化与还原反应是如何通过电子传递链偶联的。质子浓度梯度差是如何形成的。
2. 掌握化学渗透理论的要点，以及电子传递是如何与 ADP 的磷酸化偶联的。
3. 熟悉胞液中的 NADH 转换为线粒体中的 NADH 的途径。

### 七、糖的代谢

1. 掌握一些基本概念：酵解，发酵，底物水平磷酸化，致死合成，巴斯德效应
2. 熟悉酵解途径中的各步酶促反应以及与发酵途径的区别
3. 熟悉柠檬酸循环途径中的各步酶促反应，以及各步反应

## 酶的作用特点

4. 会分析和计算酵解和柠檬酸循环中产生的能量，以及底物分子中标记碳的去向。
5. 了解戊糖磷酸途径的生物学意义：提供核糖-5-磷酸和 NADPH
6. 了解糖代谢的次要途径葡萄糖醛酸途径可以生成糖醛酸和抗坏血酸（人除外）
7. 了解酵解和糖异生途径是有分有合的，要记住乙酰 CoA 不能净合成糖的（植物除外）

## 八、脂类的分解和合成代谢

1. 重点掌握脂肪酸  $\beta$  氧化过程，参与反应的酶、辅基和辅酶
2. 会计算饱和、不饱和脂肪酸经  $\beta$  氧化，柠檬酸循环和氧化磷酸化彻底氧化为  $\text{CO}_2$  和水所产生的能量
3. 了解酮体生成的部位、生成过程及危害
4. 了解脂肪酸合成的过程以及与脂肪酸分解过程的主要差别
5. 了解甘油磷脂以及胆固醇生物合成的基本途径

## 九、蛋白质的分解代谢和氨基酸代谢

1. 掌握一些主要的概念：转氨作用，氧化脱氨，鸟氨酸循环，生酮和生糖氨基酸，固氮作用

2. 熟悉鸟氨酸循环发生的部位，循环中的各步酶促反应，尿素氮的来源
3. 了解氨基酸碳骨架的氧化途径，特别是与代谢中心途径（酵解和柠檬酸循环）的关系，以及一些氨基酸代谢中酶的缺损引起的遗传病
4. 了解非必需氨基酸和必需氨基酸合成的基本过程

#### 十、核酸的分解代谢和核苷酸代谢

1. 熟悉嘌呤环和嘧啶环上各个原子的来源
2. 了解嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸从头合成的过程以及最初产物。二者合成途径的差异
3. 了解核苷酸补救合成途径的重要意义
4. 了解核苷酸降解的过程和终产物，尿酸堆积引起的疾病和治疗方法

#### 十一、代谢调控

1. 掌握一些基本概念：共价修饰调节、酶原激活、反馈抑制、前馈激活
2. 了解操纵子学说内容
3. 弄清楚三种类型的操纵子的转录调控

#### 十二、DNA 的生物合成

1. 掌握一些基本概念：中心法则，半保留复制，前导链，滞后链，复制叉，不连续复制，冈崎片段

2. 了解几类 DNA 聚合酶的催化特点，DNA 复制的一般过程，以及原核细胞和真核细胞 DNA 合成的异同，逆转录酶催化 cDNA 的合成特点
3. 了解 DNA 损伤和几种修复的机制
4. 了解 PCR 有选择扩增 DNA 的原理

### 十三、RNA 的生物合成

1. 了解 RNA 合成涉及的起始、延伸和终止三个过程，一些抗生素对合成的抑制作用
2. 了解大多数 RNA 剪接机制，特别是几类自我剪接机制，掌握核酶的概念

### 十四、蛋白质的生物合成

1. 掌握一些基本概念：密码，反密码，氨基酸活化，“摆动”学说
2. 了解 tRNA 分子在蛋白质合成中的作用
3. 了解多肽合成的三个过程，以及一些抗生素和毒素对合成的抑制作用

### 十五、基因表达调控

1. 掌握基因表达的概念和方式。
2. 掌握基因表达调控的基本原理。
3. 掌握乳糖操纵子和色氨酸操纵子的原理。
4. 了解原核生物和真核生物在基因表达调控中的不同特点。

## 十六、药物在体内的转运和代谢转化

1. 掌握药物在体内代谢的一般过程。
2. 掌握药物在体内转运代谢转化的主要活性酶家族。
3. 了解药物代谢转化的影响因素和意义。