**826-《分子生物学与生物化学》考试大纲**

（研究生招生考试属于择优选拔性考试，考试大纲及书目仅供参考，考试内容及题型可包括但不仅限于以上范围，主要考察考生分析和解决问题的能力。）

一、考试性质

《生物化学》和《分子生物学》是生物学科的两门重要基础课程，它是研究生物的[化学](http://baike.baidu.com/view/2507.htm" \t "_blank)组成、结构及[生命](http://baike.baidu.com/subview/2413/5066191.htm" \t "_blank)活动[过程](http://baike.baidu.com/view/460072.htm" \t "_blank)中各种化学变化的[生命科学](http://baike.baidu.com/view/937.htm" \t "_blank)基础学科。它是现代生物学的核心和基础，为生物学的研究提供基础理论和技术支持。《分子生物学与生物化学》是生物类（植物学、动物学、微生物学、生物化学与分子生物学、细胞生物学、遗传学、水生生物学、发育生物学等专业）专业学位研究生入学统一考试的科目之一。《分子生物学与生物化学》考试要求反映考生生物化学和分子生物学的基础，科学、公平、准确、规范地测评考生的专业基本素质和综合应用能力，用以选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家科技发展、经济建设培养具有较强综合分析与解决问题能力的高层次复合型生物学专业人才。

二、考试要求

要求学生比较系统地理解并掌握生物化学的基本概念和基本理论；掌握生命组成物质的结构、性质、功能及其合成代谢和分解代谢的基本途径和调控方式；理解核酸的结构和功能，基因表达调控和基因工程的基本理论；了解生物化学和分子生物学的基本技术和最新进展，并能综合运用所学的知识分析问题和解决问题。

三、考试分值

本科目满分150分，考试时间180分钟。

四、试卷结构（题型）

名称解释、问答题、论述分析题。

五、考试内容

**第一章 氨基酸**

**要求**：掌握氨基酸的基本结构，20种基本氨基酸的结构，氨基酸的理化性质，尤其是酸碱性质；层析技术的原理。

**难点**:氨基酸的酸碱性质；等电点；分配层析原理

（一）氨基酸的结构

氨基酸的结构、种类和分类

（二）氨基酸的性质

物理性质、光学性质（光吸收性质、旋光性质）、酸碱性质（等电点概念及其意义）、化学性质（氨基、羧基和侧链基团的反应特性）

（三）氨基酸的分析方法

分配层析原理、各种不同层析方法的原理和应用

**第二章 蛋白质的结构**

**要求**：了解蛋白质的基本结构层次，空间结构形成的机制和作用力，了解蛋白质折叠机制以及结构预测方法。

**难点**: 蛋白质的基本结构层次，蛋白质一级结构与功能的关系，三级结构蛋白的结构特征，別构效应的概念。

（一）蛋白质通论

蛋白质的水解、化学组成及分类、蛋白质的分子大小及形状，蛋白质的功能（蛋白质在生命活动中的作用）

（二）蛋白质的结构

一级结构：肽的命名、肽键的结构与性质、常见的天然多肽的结构及生理意义、蛋白质一级结构与生物学功能的关系

二级结构：肽平面的基本概念及性质、二面角的旋转、限制及分布、典型的蛋白质二级结构模型（α—螺旋、β—折叠、β—转角的结构特点）

三级结构：超二级结构、三级结构和结构域、蛋白质三级结构特征

四级结构：蛋白质四级结构的概念、四级结构的对称性质、蛋白质的协同效应

（三）蛋白质的折叠历程和结构预测

（四）蛋白质组和蛋白质组学

**第三章 蛋白质的功能与结构的关系**

（一）蛋白质结构与功能关系的一般规则

（二）纤维状蛋白的结构与功能

（三）球状蛋白的结构与功能

**第四章 蛋白质的性质及分离纯化方法**

**要求**：掌握蛋白质的基本性质，几种主要常见蛋白质分离分析方法。

**难点**: 蛋白质常见的分离分析技术的原理和基本应用

（一）蛋白质的性质

蛋白质的酸碱性质、胶体性质、蛋白质的变性与复性

（二）常见蛋白质分离分析方法

电泳技术、离心技术、沉淀技术、层析技术及蛋白质组分析方法

（三）蛋白质分离纯化的程序

**第五章 酶**

**要求**：掌握酶的基本特性，酶促反应动力学，酶活性的高效作用以及调控机制。

**难点**: 酶活性的高效催化机制

（一）酶学概论

酶的催化剂特性和生物催化剂的特性，酶的化学本质，酶的命名和分类

（二）酶促动力学

米氏方程，米氏常数及其意义，温度、pH、激活剂、抑制剂对酶促反应速度的影响

（三）酶的催化机理

（四）酶的活性调节

（五）酶的分离纯化和测定

（六）维生素与辅酶

维生素的概念，分类，维生素与辅酶（或辅因子）的关系

**第六章 核酸的结构与功能**

**要求**：掌握DNA的一级、二级结构特征，了解核酸的功能，理解核酸结构与功能的关系，RNA的种类和功能。

**难点**: DNA的构象家族及其生物学意义，理解DNA一级、二级、三级结构的特点及其与功能的关系。

（一）核酸的结构和功能

核苷酸的结构，DNA的结构和功能

tRNA、mRNA、rRNA的结构与功能，其它的RNA类型（microRNA，LncRNA，circRNA, PiRNA）及功能。

（二）核酸的性质

水解性质，光学性质，酸碱性质，变性复性

（三）核酸的分离分析

电泳，分子杂交，限制性内切酶分析

**第七章 新陈代谢和生物能学**

**要求**：了解新陈代谢及生物能学的基本概念。

**难点**: ATP的生物学功能

（一）代谢的基本概念

新陈代谢的概念、类型及其特点，代谢组及代谢组学

（二）生物力能学

高能键的基本概念及类型，ATP与高能磷酸化合物

**第八章 糖代谢**

**要求**：掌握糖代谢的基本规律，糖酵解，三羧酸循环，电子传递，磷酸戊糖途径，糖异生，糖原合成与分解等过程。了解糖代谢过程的调节机制，相互联系及生物学意义。

**难点**: 糖酵解，三羧酸循环，电子传递链，氧化磷酸机制，磷酸戊糖途径，糖异生等反应过程。

（一）糖酵解

糖的基本结构，分类和生物学功能

糖的消化吸收

糖酵解反应过程：从丙酮酸到乳酸发酵过程

糖酵解的生理意义和调节

（二）三羧酸循环

丙酮酸脱氢反应，丙酮酸脱氢酶系的组成结构，脱氢反应过程，脱氢反应的调节

三羧酸循环反应步骤，回路反应，能量变化，调节及生理意义

（三）生物氧化——电子传递

电子传递链成员的特性及排列，氧化磷酸化的概念，磷/氧比的概念及意义，电子传递与氧化磷酸化的偶联作用，氧化磷酸化的作用机制——化学渗透势学说

（四）磷酸戊糖途径

磷酸戊糖途径反应过程及调节，磷酸戊糖途径的生物学意义

（五）糖异生作用

糖异生反应，糖异生与糖分解的调节，糖异生作用的意义

（六）糖原的分解与合成

糖原分解与合成反应过程，糖原分解与合成的调节

（七）糖代谢的调节

糖代谢调节的方式，糖代谢异常引起的疾病

**第九章 脂类代谢**

**要求**：掌握甘油三酯的分解，脂肪酸的生物分解和生物合成过程，与其它代谢途径的联系以及生物学意义。了解磷脂类化合物的合成分解过程。

**难点**:脂肪酸 β-氧化和脂肪酸从头合成过程，脂肪的分解代谢

（一）脂类的种类，结构，分类和生物学功能

（二）甘油三酯的水解，甘油的分解

（三）脂肪酸的氧化过程

脂肪酸的β—氧化、α—氧化、ω—氧化过程

（四）酮体的生成和利用

（五）脂肪酸的合成（从头合成）反应

（六）胆固醇代谢

**第十章 蛋白质的水解及氨基酸代谢**

**要求**：了解蛋白质体内分解的基本性质。掌握氨基酸的脱氨过程和氨的排泄过程及机制，碳骨架的趋向，氨基酸合成的碳骨架来源。

**难点**:氨基酸的脱氨和转氨过程，氨的代谢。

（一）蛋白质的水解（溶酶体途径、蛋白质泛素化）

（二）氨基酸的分解

氨基酸的脱氨作用（氧化脱氨，转氨作用，联合脱氨），氨在体内的运输，尿素的合成，氨基酸碳骨架的分解、生糖和生酮作用，碳骨架的代谢

（三）氨基酸的合成

**第十一章 核苷酸代谢**

**要求**：了解核酸的分解过程，掌握核苷酸的生物分解和生物合成过程，调控机制。

**难点**: 核苷酸的合成过程

（一）核苷酸的分解代谢

核酸水解成碱基、核糖的过程，核酸酶的作用，嘌呤碱和嘧啶碱的分解

（二）核苷酸的合成

核苷酸的从头合成，核苷酸的补救合成，脱氧核苷酸的合成，胸腺核苷酸的合成

**第十二章 代谢调节**

**要求**：了解代谢过程中不同层次的调节方式及意义。

（一）代谢调节的类型

细胞水平、激素水平和神经系统的调节作用

（二）激素对物质代谢调节的作用机制

（三）细胞水平的调节机制

反馈抑制，细胞水平的诱导与阻遏调节机制

**第十三章 基因及基因组的结构与功能**

**重点：**真核生物基因组的结构特征

**难点:** 理解真核生物基因的重复性、基因家族和不连续性

（一）病毒基因组的结构

基因、基因组及基因组学的概念，病毒基因组的结构特点

（二）原核生物基因组

原核生物基因组的结构特点——环状DNA、多顺反子结构、基因重叠

（三）真核生物基因组

真核生物基因组的结构特点——重复性、基因家族、不连续性

人类基因组的特点

（四）核外基因组

质粒DNA、线粒体DNA、叶绿体DNA的结构特点

（五）转位因子

转位因子的特点、类型及作用机制

**第十四章 DNA的复制与损伤修复**

**重点：** DNA合成的机制、不同的DNA复制过程中链的终止机制。

**难点:** DNA复制的起始过程——引发体的形成，端粒酶合成DNA末端的机制。

（一）遗传物质复制的特点

复制特点——完整性、真实性、多样性；

DNA复制的共同特点：复制的半保留性，方向性，不连续性等。

（二）原核生物的DNA复制

参与DNA复制的酶和蛋白因子，复制过程，环状DNA的复制方式（θ型、D环、滚环复制），线状DNA的复制——末端终止问题

（三）真核生物DNA的复制

（四）DNA的损伤与修复

基因突变的概念和类型，突变原因， DNA的修复机制及其意义。

**第十五章 基因的转录及转录后的加工**

**重点：** RNA聚合酶的亚基组成及功能、转录过程、原核生物和真核生物转录的异同、RNA剪接的方式及意义。

**难点:** 基因转录调控是基因表达调控的最重要环节、真核生物的RNA转录合成机理。

（一）基因转录的特点

转录的选择性，不对称性，有意义链和无意义链的概念，基因转录调控是基因表达调控的最重要环节

（二）原核生物的基因转录

RNA聚合酶的亚基组成及功能；转录的起始-延长-终止；与转录起始和终止有关的DNA结构，如启动子、终止子的序列特点和作用，ρ因子作用

（三）真核生物的基因转录

真核生物RNA聚合酶的种类与功能

真核生物基因转录调控区——调控序列，类型Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ基因调控区的结构和特点，调控区的模块模型

真核生物基因转录调控因子

（四）真核基因转录后的加工

真核基因转录产物的特点及转录后加工的生物学意义，加工类型，剪接机制

**第十六章 蛋白质的合成与加工**

**重点：**蛋白质生物合成的机制、原核生物和真核生物蛋白质合成的异同、参与蛋白质合成所需的蛋白因子。

**难点:** “第一AUG规律”，翻译起始过程，tRNA的活化

（一）蛋白质合成所需的条件

mRNA的5’端结构，tRNA的活化 ，核糖体的结构和功能，遗传密码

（二）原核生物的蛋白质合成

起始识别、链的延伸及终止；参与原核生物蛋白质合成的酶和蛋白因子

（三）真核生物蛋白质的合成

原核生物与真核生物蛋白质合成的异同

（四）翻译调控和翻译后的加工和修饰

代谢性调控和结构性调控，新生肽的折叠及蛋白的转运——信号肽假说

**第十七章 基因表达调控**

**重点：**基因表达调控的模式

**难点:** 乳糖操纵子模型和色氨酸操纵子的调控机制

（一）DNA的结构对基因表达的调控

DNA的立体结构对表达的调控，基因的扩增、重组及修饰对表达的影响，调控序列

（二）原核生物的基因表达调控

操纵子的概念和结构，乳糖操纵子、色氨酸操纵子的调控机制

（三）真核生物的表达调控

蛋白因子与基因表达调控，RNA在基因表达调控中的作用，翻译后蛋白质修饰在基因表达中的作用

（四）基因转录的时序调控

（五）染色质的空间结构与调控

**第十八章 RNA在基因表达调控中的研究**

**重点**： MicroRNA调控基因表达的机制（大肠杆菌、动物、线虫、果蝇）

**难点:** siRNA和miRNA介导基因沉默的机制。

（一）RNA的种类（microRNA、siRNA、RNA干扰、ncRNA， lncRNA，cirRNA, piRNA）及生物学功能

（二）MicroRNA调控基因表达的机制，鉴定和研究方法

（三）siRNA、miRNA介导的基因沉默及应用

**第十九章 分子生物学技术**

**重点**：分子生物学主要和重要的技术及其应用。

**难点**: 聚合酶链式反应和分子杂交

（一）质粒DNA、RNA、基因组DNA的分离提取及纯化

（二）PCR技术——PCR的基本原理； PCR反应条件的优化； PCR技术的应用

（三）DNA测序技术——Sanger双脱氧链终止法；Maxam-Gilbert化学修饰法；DNA测序自动化和大规模测序，一代、二代和三代测序技术

（四）遗传标记技术——RFLP、AFLP、SSCP和DGGE等技术的基本原理、方法及应用

（五）分子杂交技术及应用

（六）蛋白质-蛋白质相互作用，蛋白质-DNA相互作用的研究

（七）基因编辑技术

（八）基因组学的研究技术

**第二十章 基因工程**

**重点**： DNA重组的基本程序，常用的基因工程载体的特点及应用，简单的实验设计和实验结果分析。

**难点**: 基因克隆的基本程序、文库构建的方法

（一）基因工程的基本程序

基因工程（DNA重组技术）的定义，理论依据及技术特点；

基因工程的一般过程

（二）基因工程的常用载体

分子克隆载体的基本要求；常用载体的结构特征及其特性；文库构建和目的克隆筛选

（三）基因克隆的步骤和应用

（四）外源基因的表达

原核生物表达载体的条件和表达方式，真核生物基因表达系统

（五）基因治疗