

## 642-生物化学（医）

### 一、考试目的

生物化学是生物化学与分子生物学专业及其它相关专业硕士研究生的入学考试科目之一。生物化学研究生入学考试是为所招收与生物化学有关专业硕士研究生而实施的具有选拔功能的水平考试。

### 二、考试要求

生物化学与分子生物学是生命科学的基础理论课，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；掌握各类生化物质的结构、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。要求考生能站在学科的前沿，把握学科的进展，灵活运用所学的生物化学知识从分子水平认识和解释生命过程中所发生的现象。

### 三、考试内容

#### （一）蛋白质的结构与功能

1. 掌握蛋白质的基本组成单位，20种L- $\alpha$ -氨基酸，熟悉氨基酸的通式与结构特点。掌握氨基酸的两性解离和紫外吸收性质。掌握肽键及多肽链的连接方式，了解生物活性肽。
2. 掌握蛋白质的分子结构，包括肽单元及一级、二级结构，（ $\alpha$ -螺旋、 $\beta$ -折叠、 $\beta$ -转角、无规卷曲），三级、四级结构概念和维持键。掌握模序、结构域、分子伴侣概念。
3. 熟悉蛋白质各级结构与功能关系，熟悉血红蛋白的分子结构。血红蛋白空间结构与运氧功能关系。掌握协同效应、别构效应的概念。
4. 掌握蛋白质两性电离、亲水胶体、变性、紫外吸收等性质及相关概念，熟悉蛋白质分离纯化方法和依据的性质。了解多肽链氨基酸测序的原理。
5. 熟悉蛋白质组学的概念及研究方法。

#### （二）核酸的结构与功能

1. 掌握核苷酸分子组成及结构，DNA、RNA组成的异同。
2. 掌握核酸（DNA、RNA）的一级结构，连接键。
3. 掌握DNA双螺旋结构模式的要点，DNA的超螺旋结构和功能。
4. 掌握tRNA、mRNA、rRNA的组成、结构特点和功能。
5. 熟悉以下概念：融解温度、增色效应、DNA变性和复性、核酸分子杂交、探针技术。

#### （三）酶

1. 掌握酶的概念；酶的专一性及分类；酶的催化机制。掌握结合酶、辅酶与辅基的概念；熟悉结合酶中辅酶、金属离子的作用。掌握活性中心、必需基团的概念；
2. 掌握酶的特异性，酶反应特点。了解酶-底物中间复合物学说。
3. 掌握影响酶催化速度的因素，米氏常数  $K_m$ ，最大反应速度  $V_{max}$  概念及意义；最适 pH, 最适温度；竞争性抑制剂结构作用特点；熟悉不同类型可逆抑制作用的动力学特点。
4. 掌握关键酶、变构酶的概念。酶活性变构调节的机理，共价修饰的概念。熟悉协同效应的概念。掌握酶原、酶原激活的概念；同工酶的概念；熟悉酶蛋白合成诱导与阻遏概念
5. 了解酶与医学的关系

#### (四) 维生素与辅因子

1. 掌握维生素的概念。了解维生素的分类及相关的缺乏症
2. 理解维生素在代谢、生物氧化及遗传信息传递中的作用
3. 掌握水溶性维生素的生化作用，水溶性维生素的辅酶形式及作用。叶酸、维生素 B12 缺乏与恶性贫血。掌握维生素 C 的生化作用，坏血病。

#### (五) 糖代谢

1. 掌握糖的生理功能，消化吸收过程、部位和酶类。
2. 掌握糖酵解的主要过程，关键酶，调节方式，生理意义。
3. 掌握糖的有氧氧化的主要过程，关键酶，调节方式，生理意义。掌握三羧酸循环的过程，特点，意义及调节。
4. 掌握磷酸戊糖途径氧化阶段过程，NADPH 和 5-磷酸核糖产生的生理意义。
5. 掌握糖原合成分解的基本过程，关键酶，调节方式。肌糖原和肝糖原代谢的异同。
6. 掌握糖异生的概念，基本过程，生理意义；乳酸循环的概念。了解糖异生调节特点。
7. 掌握血糖概念，血糖的来源去路，胰岛素对血糖的调节机理。熟悉胰高血糖素、糖皮质激素升高血糖机理。了解血糖水平异常。

#### (六) 脂类代谢

1. 掌握脂肪消化吸收的条件，胆汁酸盐及辅脂酶的作用，乳糜微粒的形成。熟悉脂类消化吸收过程。了解脂类的分类功能。
2. 掌握甘油三酯合成过程。脂肪动员的概念，限速酶及调节。掌握甘油代谢及脂肪酸  $\beta$ -氧化的全过程，关键酶及能量生成。
3. 掌握酮体的概念，合成及利用的部位、过程和生理意义。
4. 掌握脂肪酸合成的原料，关键酶及调节。必需脂肪酸的概念。熟悉脂肪合成过程。了解脂酸其它氧化的方式，不饱和脂肪酸的重要衍生物。

5. 掌握磷脂的分类、甘油磷脂的合成及降解途径。了解鞘脂的分类、合成。
6. 掌握胆固醇合成代谢的原料、关键酶及调节。胆固醇的转化。
7. 掌握血浆脂蛋白分类及组成，载脂蛋白生理功用。四种脂蛋白的代谢概况。了解高脂蛋白血症的分型及血脂异常。

### (七) 生物氧化

1. 掌握电子传递链的概念，组分，排列顺序，两条电子传递链。
2. 掌握底物水平磷酸化与氧化磷酸化的概念。
3. 掌握 ATP 合成偶联部位。熟悉 ATP 合酶结构，ATP 合成偶联机理。熟悉影响氧化磷酸化的因素。
4. 熟悉 ATP 循环，高能磷酸键类型，贮存和转移。
5. 掌握 NADH 转运的两种穿梭机制。熟悉 ATP/ADP 转运。
6. 熟悉过氧化物酶、SOD 和加单氧酶。了解其它氧化体系酶类。

### (八) 氨基酸代谢

1. 掌握氮平衡及必需氨基酸的概念，熟悉蛋白质的生理功能。
2. 掌握蛋白质的腐败作用及腐败产物。熟悉蛋白质消化中各种酶的作用及  $\gamma$ -谷氨酰基循环。熟悉体内蛋白质降解的主要途径。
3. 掌握氨基酸脱氨基作用方式：转氨基，L-谷氨酸氧化脱氨基，联合脱氨基，基本过程。熟悉  $\alpha$ -酮酸代谢概况。
4. 掌握氨的来源和去路，氨的转运过程，丙氨酸-葡萄糖循环。掌握尿素生成鸟氨酸循环的过程、部位及调节。
5. 掌握氨基酸脱羧基作用，生成的生理活性物质。
6. 掌握一碳单位的概念、载体及生理功能。
7. 掌握活性甲基的形式。熟悉甲硫氨酸循环和肌酸合成。了解由苯丙氨酸和酪氨酸生成的生理活性物质。

### (九) 核苷酸代谢

1. 掌握嘌呤核苷酸从头合成途径：概念、原料、关键酶及过程。熟悉核苷酸生物功能、嘌呤核苷酸补救合成途径。了解核酸的消化。
2. 掌握脱氧核苷酸的生成，核糖核苷酸还原酶的成分。
3. 掌握嘌呤核苷酸分解代谢终产物；熟悉嘌呤核苷酸抗代谢物作用。痛风症的原因及治疗原则。
4. 掌握嘧啶核苷酸从头合成途径：概念、原料、关键酶及过程。掌握脱氧胸腺嘧啶核

苷酸的生成。

5. 熟悉嘧啶核苷酸补救合成途径，嘧啶核苷酸抗代谢物作用。
6. 熟悉核苷酸的转变关系。核苷酸合成调节的基本方式。

### (十) 物质代谢的联系与调节

1. 熟悉体内物质代谢的特点。
2. 掌握糖、脂类、蛋白质三大物质在能量代谢、物质代谢间的相互影响和互相转化机制。
3. 熟悉主要组织器官的代谢特点。
4. 掌握细胞水平代谢调节概念。关键酶、酶的变构调节、酶的化学修饰调节概念、生理意义和特点。熟悉饥饿和应激时机体的整体调节概况。了解酶量调节和激素水平调节概念。

### (十一) 血液的生物化学

1. 掌握血浆蛋白的功能。熟悉血浆蛋白的分类和主要性质。
2. 掌握红细胞糖代谢特点。2, 3-二磷酸甘油酸旁路，NADH 和 NADPH 的功能。
3. 掌握血红素合成原料、关键酶、主要过程。熟悉血红素合成调节，白细胞的代谢。

### (十二) 肝的生物化学

1. 掌握肝脏在糖、脂类和蛋白质代谢中重要作用。熟悉肝在维生素、激素代谢中的作用。
2. 掌握生物转化作用的概念。肝生物转化反应的类型，加单氧酶系组成、作用。结合反应的种类，结合基团活性供体、酶类。熟悉影响生物转化因素。
3. 掌握胆汁酸分类，初级胆汁酸合成，胆汁酸肠肝循环。了解胆汁酸功能。
4. 掌握胆色素生成、转运过程。胆红素在肝脏转变。胆红素肠道中变化，胆色素肠肝循环。游离胆红素与结合胆红素。熟悉黄疸的概念，各型黄疸的病因及临床特征。

### (十三) DNA 的生物合成

1. 掌握中心法则、基因表达、半保留复制的概念。
2. 掌握参与 DNA 复制的主要物质及其作用机理。掌握 DNA 聚合酶作用特点，原核生物和真核生物 DNA 聚合酶的异同。拓补异构酶、引物酶作用。熟悉 DNA 复制的方向性、保真性。熟悉连接酶作用机理。
3. 掌握 DNA 复制过程及各阶段的特点。端粒和端粒酶概念及作用。熟悉复制起始和冈崎片段、引发体、负超螺旋概念、形成。了解滚环复制过程。
4. 掌握突变概念，DNA 损伤的类型，切除修复的基本原理；熟悉突变的意义、引发因

素。熟悉光修复、SOS 修复及重组修复的概念。

5. 掌握逆转录概念、作用过程。逆转录酶作用特点。生物学意义及应用。

#### (十四) RNA 的生物合成

1. 掌握转录的概念，不对称转录、模板链、编码链。原核生物 RNA 聚合酶全酶，核心酶的组成和作用。真核生物 RNA 聚合酶的主要类型和产物。

2. 掌握 RNA 聚合酶与模板辨认结合。掌握原核转录起始。熟悉真核转录因子，转录前起始复合物。熟悉延长与原核两类转录终止过程。

3. 掌握真核基因的断裂基因、内含子、外显子的概念。掌握 mRNA、tRNA 转录后的加工方式。熟悉内含子剪接机制，rRNA 的加工过程。

4. 熟悉核酶的概念，结构、作用特点。

#### (十五) 蛋白质的生物合成

1. 掌握翻译的概念及参加蛋白质生物合成的物质，mRNA、tRNA 及核糖体的结构和在翻译中作用，氨基酰-tRNA 的生成。熟悉遗传密码的特点。

2. 掌握原核及真核生物翻译的基本过程，起始阶段，延长阶段的三个步骤：注册，成肽，转位。终止阶段。熟悉起始因子、延长因子和释放因子的种类和作用。原核、真核翻译过程异同。

3. 掌握多聚核糖体的概念、意义。翻译后加工的概念及加工方式，熟悉高级结构修饰，一级结构修饰。蛋白质合成后靶向输送。

4. 熟悉常用抗生素等物质抑制翻译的机理。

#### (十六) 基因表达调控

1. 熟悉基因表达的概念，时间、空间性，基因表达方式，生物学意义。掌握基因转录激活调节的基本要素。

2. 掌握原核基因操纵子的概念、结构和功能，乳糖操纵子的负性、正性、协调调节。色氨酸操纵子。熟悉阻遏蛋白的负调控，cAMP 介导的 CAP 的正调控，转录衰减。

3. 掌握真核基因调控顺式作用元件和反式作用因子的概念，种类。真核转录因子结构，PIC 的装配过程。熟悉真核基因组结构特点，真核基因表达调控特点。

#### (十七) 基因重组与基因工程

1. 熟悉自然界基因转移及重组的方式。结合、转化及转导、转座、基因重组。

2. 掌握重组 DNA 技术的相关概念，基本原理。限制性内切酶概念及作用特点。熟悉常用载体及特点。目的基因的获取及与载体连接的方法。

3. 熟悉重组体的导入受体细胞及筛选方法。基因克隆表达技术。
4. 熟悉重组 DNA 技术在医学中应用。

### (十八) 细胞信息传递

1. 掌握细胞信息传递概念。细胞间信息物质，细胞内信息物质种类。
2. 掌握膜受体种类、结构。胞内受体结构。G 蛋白结构，功能。熟悉受体作用特点及调节。
3. 掌握膜受体介导的信息传递：cAMP-蛋白激酶途径，Ca<sup>2+</sup>-依赖性蛋白激酶途径，cGMP-蛋白激酶途径。第二信使 cAMP、DAG、IP<sub>3</sub>、cGMP 产生及作用。
4. 掌握蛋白激酶 PKA、Ca<sup>2+</sup>-CAM-PK、PKC、PKG 活化机制，调节作用。
5. 掌握酪氨酸蛋白激酶途径概念。受体型 TPK 途径。掌握细胞内受体介导的信息传递途径。熟悉 JAK-STAT 途径、核因子  $\kappa$ B 途径的参与成分及调节机制。了解信息途径的交互联系。

### (十九) 癌基因、抑癌基因与生长因子

1. 掌握癌基因概念。病毒癌基因概念、致病机理。细胞癌基因特点和分类。
2. 掌握原癌基因的活化机制，原癌基因的表达产物与功用。
3. 熟悉抑癌基因概念、类型和作用机理。
4. 熟悉生长因子概念、分类。了解生长因子作用机理，细胞凋亡概念和特点。

### (二十) 基因诊断与基因治疗

1. 熟悉基因诊断的概念、特点。基因诊断的常用技术。了解基因诊断在医学中应用。
2. 熟悉基因治疗的概念，类型。熟悉基因治疗的基本程序。了解基因治疗在医学中应用。

### (二十一) 分子生物学常用技术与人类基因组计划

1. 掌握分子杂交与印渍技术原理、类型、应用。
2. 掌握 PCR 技术原理，应用。
3. 熟悉核酸序列分析技术原理。
4. 了解基因文库、生物芯片的基本概念及应用。
5. 了解人类基因组计划内容、意义，后基因组研究内容。疾病相关基因克隆。其它基因工程技术。