

生物化学（三）考试大纲

1、考试范围

生物化学的基础知识和基本理论。

2、答题方式与时间

闭卷、笔试、180 分钟

3、试题分值：150 分

4、题型与分值分布：

名词解释 8 题，5 分/题，共 40 分

简答题 7 题，10 分/题，共 70 分

问答题 2 题，20 分/题，共 40 分

5、考查范围：

第一章 蛋白质的结构与功能

1. 蛋白质的分子组成：氨基酸：L- α -氨基酸结构通式和分类、20 种氨基酸的英文名词及缩写符号、氨基酸的理化性质。肽：肽键与肽链，肽与蛋白质的区别，生物活性肽。

2. 蛋白质的分子结构：蛋白质的一级结构：维持一级结构稳定的化学键；蛋白质的二级结构：肽单元、 α -螺旋、 β -折叠、 β -转角、无规卷曲、模序及氨基酸侧链对二级结构形成的影响；蛋白质的三级结构：次级键、结构域及分子伴侣；蛋白质的四级结构。蛋白质的分类。

3. 蛋白质的结构与功能：蛋白质一级结构与功能的关系：分子病。蛋白质空间结构与功能的关系：蛋白质构象改变和疾病。

4. 蛋白质的理化性质：两性解离、胶体性质、蛋白质变性与复性、沉淀、紫外吸收反应。

第二章 核酸的结构与功能

1. 核酸的化学组成及一级结构：核苷酸的结构：嘌呤与嘧啶，核糖与核苷，戊糖碳原子的编号。核酸的一级结构：概念、核苷酸各组分间的连接键、书写方式。

2. DNA 的空间结构与功能：DNA 的二级结构——双螺旋结构模型：Chargaff 规则，B-DNA 双螺旋结构模型要点。DNA 的超螺旋结构及其在染色质中的组装：DNA 的超螺旋结构，原核生物 DNA 的高级结构。DNA 在真核生物细胞核内的组装：核小体。DNA 的功能：基因，基因组，DNA 的功能。

3. RNA 的结构与功能：信使 RNA 的结构与功能：hnRNA，mRNA 的结构特点。转运 RNA 的结构与功能：稀有碱基，茎环结构，氨基酸接纳茎，反密码子，三级结构。核蛋白体 RNA 的结构与功能：真核及原核生物核蛋白体的组成。其他小分子 RNA：动物细胞内其他的 RNA 种类及功能。

4. 核酸的理化性质、变性和复性及其应用：核酸的一般理化性质：260nm 紫外吸收。DNA 的变性：概念，解链曲线， T_m 值，增色效应。DNA 的复性与分子杂交：退火。

第三章 酶

1. 酶的分子结构与功能：酶的分子组成：单纯酶，结合酶，酶蛋白，全酶，金属酶，辅酶，辅基，维生素与辅酶，维生素的分类及其与辅酶的关系，常见辅酶的结构与功能，辅酶的作用，金属离子的作用。酶的活性中心：必需基团，结合基团，催化基团。同工酶：概念，LDH 同工酶谱的变化及意义。

2. 酶促反应的特点与机制：酶促反应的特点：高效性，特异性，可调节性。酶促反应机制：活化能，诱导契合假说，邻近效应、定向排列、多元催化、表面效应。

3. 酶促反应动力学：底物浓度对反应速度的影响：米-曼氏方程， K_m 、 V_{max} 。酶浓度对反应速度的影响。最适温度。最适 pH。抑制剂对反应速度的影响：不可逆性抑制作用的特点，可逆性抑制作用的种类、区别及动力学特点。激活剂对反应速度的影响：必需激活剂，非必需激活剂。酶活性测定及酶活性单位。

4. 酶的调节：酶活性的调节：酶原，酶原的激活的概念、机制及意义。变构酶，变构调节与协同效应。酶的共价修饰调节概念、特点与意义。酶含量的调节：酶蛋白合成的诱导与阻遏概念，酶降解的调控。

5. 酶的命名与分类。

6. 酶与医学的关系：了解酶与疾病的关系。

第四章 糖代谢

1. 概述：糖的生理功能。糖的消化吸收 特定载体转运的、主动耗能的过程。糖代谢的概况。

2. 糖的无氧分解：糖酵解的反应过程：概念，反应过程及能量生成。糖酵解的调节：三个关键酶。糖酵解的生理意义。

3. 糖的有氧氧化：有氧氧化的反应过程：三个阶段，丙酮酸脱氢酶复合体的组成，三羧酸循环的过程及生理意义。有氧氧化生成的 ATP。有氧氧化的调节：丙酮酸脱氢酶复合体及三羧酸循环中三个关键酶的调节。巴斯德效应。

4. 磷酸戊糖途径：磷酸戊糖途径的反应过程：反应的第一阶段，6-磷酸葡萄糖脱氢酶及 6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶。磷酸戊糖途径的调节：6-磷酸葡萄糖脱氢酶是关键酶。磷酸戊糖途径的生理意义。

5. 糖原的合成与分解：糖原的合成代谢：UDPG 是活性葡萄糖供体以及合成过程。糖原的分解代谢：分解过程。糖原合成与分解的调节：磷酸化酶、糖原合酶的共价修饰调节。糖原累积症。

6. 糖异生：糖异生途径：概念及糖异生的四个关键酶。糖异生的调节。糖异生的生理意义。

乳酸循环：循环过程及生理意义。

7. 血糖及其调节：血糖的来源和去路。血糖水平的调节：胰岛素、胰高血糖素、糖皮质激素及肾上腺素各自对血糖的影响。血糖水平异常：高血糖及糖尿病，低血糖。

第五章 脂类代谢

1. 脂质的种类及功能：多不饱和脂酸的重要衍生物——前列腺素、血栓噁烷及白三烯：前列腺素、血栓噁烷及白三烯的化学结构、命名、合成及生理功能。

2. 脂质的消化和吸收：脂类消化的主要场所，胆汁酸盐、胰脂酶、辅脂酶的作用，脂肪合成的甘油一酯途径。

3. 甘油三酯代谢：甘油三酯的合成代谢：合成部位、原料、合成基本过程：甘油一酯途径和甘油二酯途径。甘油三酯的分解代谢：脂肪的动员：激素敏感性甘油三酯脂肪酶、脂解激素与抗脂解激素。脂酸的 β -氧化：脂酸的活化—脂酰 CoA 的生成，脂酰 CoA 进入线粒体，脂酸的 β -氧化，脂肪酸氧化的能量生成。酮体的生成及利用：酮体的概念，酮体的生成，酮体的利用，酮体生成的生理意义，酮体生成的调节，酮症酸中毒。脂酸的合成代谢：软脂酸的合成：合成部位、原料、脂肪酸合成酶系及反应过程。不饱和脂肪酸的合成：必需脂肪酸的概念。脂肪酸合成的调节：代谢物的调节，激素的调节作用。

4. 磷脂的代谢：甘油磷脂的代谢：甘油磷脂的组成、分类及结构。甘油磷脂的合成：合成部位、原料及辅因子，合成基本过程。甘油磷脂的降解：由专一性不同的磷脂酶 A1、A2、B1、B2、C、D 分别作用。

5. 胆固醇代谢：胆固醇的结构，分布及生理功能。胆固醇的合成：合成部位、原料：乙酰 CoA、能量及供氢物质。合成基本过程：胆固醇合成的限速酶、合成的基本过程。胆固醇合成的调节：饥饿和饱食、胆固醇及激素分别的调节。胆固醇的转化：转化成胆汁酸、类固醇激素、7-脱氢胆固醇。

6. 血浆脂蛋白代谢：血脂：血脂的组成及含量。血浆脂蛋白的分类、组成及结构。载脂蛋白。血浆脂蛋白代谢：乳糜微粒，极低密度脂蛋白，低密度脂蛋白，极低密度脂蛋白，高密度脂蛋白。血浆脂蛋白代谢异常：高脂蛋白血症，遗传性缺陷。

第六章 生物氧化

1. 生物氧化的概念及意义。

2. 氧化呼吸链的概念，两条呼吸链的组成和排列顺序。

3. 氧化磷酸化：概念，P/O，偶联部位，偶联机制—化学渗透假说。

4. 影响氧化磷酸化的因素：呼吸链抑制剂、解偶联剂、氧化磷酸化抑制剂，ADP 的调节作用，甲状腺激素。

5. ATP 在能量代谢中的作用：高能磷酸键，常见的高能磷酸化合物，生物体内能量的储存和利用。

6. 通过线粒体内膜的物质转运：线粒体内膜的主要转运蛋白，胞浆中 NADH 的氧化— α -磷酸甘油穿梭、苹果酸-天冬氨酸穿梭。

第七章 氨基酸代谢

1. 蛋白质的营养作用：蛋白质营养的重要性。蛋白质的需要量和营养价值：氮平衡，生理需要量，蛋白质的营养价值。
2. 必需氨基酸的概念和种类。
3. 蛋白质的消化、吸收与腐败：蛋白质的消化：胃中的消化，小肠中的消化。蛋白质的腐败作用：胺类的生成，氨的生成，其他有害物质的生成。
4. 氨基酸的一般代谢：体内蛋白质的转换更新：体内氨基酸的降解及氨基酸的代谢库的概念。氨基酸的脱氨基作用：联合脱氨基作用。转氨基作用：转氨酶与转氨基作用，转氨基作用的机制。L-谷氨酸氧化脱氨基作用。嘌呤核苷酸循环。 α -酮酸的代谢：经氧化生成非必需氨基酸，转变成成糖及脂类，氧化供能：氨基酸、糖及脂肪代谢的联系。
5. 氨的代谢：体内氨的来源：氨基酸脱氨基作用产生的氨是体内氨的主要来源，肠道吸收的氨，肾小管上皮细胞分泌的氨主要来自谷氨酰胺。氨的转运：丙氨酸-葡萄糖循环，谷氨酰胺的运氨作用。尿素的生成：肝是尿素合成的主要器官，尿素合成的鸟氨酸循环学说，鸟氨酸循环的详细步骤，尿素合成的调节。高氨血症和氨中毒。
6. 个别氨基酸的代谢：氨基酸的脱羧基作用： γ -氨基丁酸、牛磺酸、组胺、5-羟色胺、多胺。一碳单位的代谢：一碳单位与四氢叶酸，一碳单位与氨基酸代谢，一碳单位的相互转变，一碳单位的生理功能。含硫氨基酸代谢：甲硫氨酸的代谢：甲硫氨酸与转甲基作用，甲硫氨酸循环，肌酸的生成。半胱氨酸与胱氨酸的代谢：半胱氨酸与胱氨酸的代谢，硫酸根的代谢。芳香族氨基酸的代谢：苯丙氨酸及酪氨酸的分解代谢：儿茶酚胺与黑色素的合成，酪氨酸的分解代谢，苯丙酮酸尿症。色氨酸的代谢。

第八章 核苷酸代谢

1. 嘌呤和嘧啶核苷酸从头合成原料及合成的途径。
2. 嘌呤和嘧啶核苷酸补救合成。
3. 脱氧核苷酸的生成。
4. 嘌呤和嘧啶核苷酸的分解代谢产物：尿酸的生成，痛风及痛风的治疗； NH_3 、 CO_2 、 β -丙氨酸、 β -氨基异丁酸。
5. 抗核苷酸代谢药物的生化机制。

第九章 非营养物质代谢

1. 肝的生物转化作用：生物转化的概念，生物转化反应的主要类型。
2. 血红素的生物合成：合成原料，限速酶，合成过程。血红素的生物合成的调节。
3. 胆汁与胆汁酸的代谢：胆汁。胆汁酸的分类：游离胆汁酸、结合胆汁酸、初级胆汁酸和次级胆汁酸。胆汁酸的代谢：初级胆汁酸的生成，次级胆汁酸的生成与肝肠循环。胆汁酸的功能：促进脂类消化吸收，抑制胆汁中胆固醇的析出。

4. 胆色素的代谢与黄疸：胆红素的生成和转运。胆红素在肝中的转变。胆红素在肠道中的变化和胆色素的肠肝循环。血清胆红素与黄疸：溶血性黄疸，肝细胞性黄疸，阻塞性黄疸。

第十章 DNA 的生物合成（复制）

1. 复制的基本规律：半保留复制的实验依据和意义。双向复制。复制的半不连续性：复制叉，领头链，随从链，冈崎片段。
2. DNA 复制的酶学和拓扑学变化：复制的化学反应：反应体系。DNA 聚合酶：原核生物、真核生物 DNA 聚合酶。复制保真性的酶学依据：核酸外切酶活性和校读，复制的保真性和碱基选择。复制中解链和 DNA 分子拓扑学变化：解螺旋酶、引物酶和单链 DNA 结合蛋白，DNA 拓扑异构酶（I 型和 II 型）。DNA 连接酶。
3. DNA 生物合成过程：原核生物的 DNA 生物合成：起始（解链、引发体和引物），延长，终止。真核生物的 DNA 生物合成：细胞周期。合成过程：起始，延长，终止。端粒酶。
4. 逆转录和其他复制方式：逆转录病毒和逆转录酶。逆转录研究的意义。
5. DNA 损伤（突变）与修复：突变的意义。引发突变的因素。突变的分子改变类型：错配、缺失、插入、框移突变、重排。DNA 损伤的修复：光修复、切除修复、重组修复、SOS 修复。

第十一章 RNA 的生物合成（转录）

1. 复制与转录的区别。
2. 转录的模板和酶：转录模板：结构基因，不对称转录，模板链，编码链。RNA 聚合酶：原核生物的 RNA 聚合酶（核心酶、全酶），真核生物的 RNA 聚合酶（I、II、III）。模板与酶的辨认结合。
3. 转录过程：原核生物转录过程：转录起始、延长（转录空泡）、终止（依赖 Rho、非依赖 Rho 的转录终止）。真核生物转录过程：转录起始（TATA 盒或 Hogness 盒，转录因子，转录起始前复合物）、延长、终止（真核生物转录终止的修饰点）。
4. 真核生物的转录后修饰：真核生物 mRNA 的转录后加工：首、尾的修饰，mRNA 的剪接。tRNA 的转录后加工：5' 前导序列切除，稀有碱基生成（甲基化、还原、核苷内的转位、脱氨），3' 末端加 CCA-OH。rRNA 的转录后加工：45S RNA 剪接。核酶：核酶的特性（核酶作用的基础—锤头结构），核酶研究的意义。

第十二章 蛋白质的生物合成（翻译）

1. 蛋白质生物合成体系：翻译模板 mRNA 及遗传密码：遗传密码的概念、种类、特点（方向性、连续性、简并性、摆动性、通用性）。核蛋白体是多肽链合成的装置。tRNA 功能。tRNA 氨基酸的活化：氨基酰-tRNA 合成酶，起始氨基酰-tRNA。
2. 蛋白质生物合成过程：肽链合成起始：原核翻译起始复合物形成（核蛋白体亚基分离，mRNA 小亚基定位结合，起始氨基酰-tRNA 的结合，核蛋白体大亚基结合）；真核生物翻译起始复合物形成（核蛋白体大小亚基分离，起始氨基酰-tRNA 的结合，mRNA 在核蛋白体小亚基

的准确就位，核蛋白体大亚基结合）。肽链的延长：核蛋白体循环（进位、成肽、转位）。肽链合成的终止：蛋白质生物合成过程中的能量消耗，多聚核蛋白体。

3. 蛋白质合成后加工和输送：多肽链折叠为天然功能构象的蛋白质：分子伴侣（热休克蛋白，伴侣素），蛋白二硫键异构酶，肽—脯氨酰顺反异构酶。一级结构的修饰：肽链 N 端的修饰，个别氨基酸的共价修饰，多肽链的水解修饰。空间结构的修饰：亚基聚合，辅基连接，疏水脂链的共价修饰。蛋白质合成后的靶向输送：分泌性蛋白的靶向输送（信号肽，信号肽识别颗粒，SRP 对接蛋白），线粒体蛋白的靶向输送，细胞核蛋白的靶向输送（核定位序列）。

第十三章 基因表达调控

1. 基因表达调控基本概念与特点：基因表达的概念：基因，基因组，基因表达。基因表达的特异性：时间性及空间性。基因表达的方式：基本表达（组成性表达），诱导和阻遏表达。基因表达调控的多层次性和复杂性。基因表达受顺式作用元件和反式作用因子共同调节。基因表达调控的生物学意义。

2. 原核基因表达调控：原核生物基因组结构特点。原核生物转录调控的基本单位—操纵子概念。乳糖操纵子的结构（Z、Y 及 A 基因，操纵序列，启动序列，调节基因，CAP 结合位点），乳糖操纵子调节机制（阻遏蛋白的负性调节，CAP 的正性调节，协调调节）。

3. 真核基因转录调节：真核基因组结构特点：真核基因组结构庞大，单顺反子，重复序列，基因不连续性。RNA pol II 转录起始的调节：顺式作用元件（启动子，增强子，沉默子），反式作用因子（转录因子的分类、结构），mRNA 转录激活及其调节（TF II D 组成成分——TBP、TAF）。

第十四章 细胞信号转导的分子机制

1. 细胞信息物质的概念及分类。

2. 受体的概念、分类和作用特点。

3. G 蛋白。

4. 膜受体介导的信号转导机制：cAMP-蛋白激酶途径。

5. 胞内受体介导的信号转导机制：甲状腺素、类固醇激素的调节过程。

第十五章 DNA 重组及重组 DNA 技术

1. 自然界 DNA 的重组和基因转移主要方式：同源重组。细菌的基因转移与重组：接合作用，转化作用，转导作用。特异位点重组： λ 噬菌体 DNA 的整合，细菌的特异位点重组。转座重组。

2. 重组 DNA 技术相关概念：重组 DNA（DNA 克隆、基因克隆），限制性核酸内切酶，目的基因，基因载体（质粒、噬菌体）。

3. 重组 DNA 技术基本原理及操作步骤：目的基因的获取：化学合成法，基因组 DNA 文库，cDNA 文库，聚合酶链反应。克隆载体的选择和构建。外源基因与载体的连接。重组 DNA 导入受体菌：感受态细胞，方式—转化、转染和感染。重组体的筛选。