

河北工业大学 2025 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：854 科目名称：生物化学（I）

适用专业：生物技术与工程（专业学位）

一、考试要求

生物化学（I）适用于河北工业大学化工学院生物技术与工程专业硕士研究生招生专业课考试。主要考察对于生物化学基本概念、方法的掌握程度，及其分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式，主要包括填空题、名词解释、问答题、计算题、论述题等。考试时间 3 小时，总分 150 分。

三、考试内容

（一）绪论

生物化学的概念和发展趋势。

（二）糖类化学与糖代谢

1. 糖的概念；单糖的种类、结构和物理化学性质；二糖、三糖的构成形式及主要的物理化学性质；重要的多糖的结构、性质和功能；糖分离提纯鉴定的方法。

2. 糖的酶水解。

3. 糖酵解的概念、代谢途径、所需的酶、产(耗)能状况及生理意义。

4. 丙酮酸有氧氧化（丙酮酸氧化脱羧和三羧酸循环）的概念、代谢途径、所需的酶、产能状况及生理意义。

5. 丙酮酸其他的代谢途径。

6. 乙醛酸循环和磷酸戊糖途径的重要反应、限速酶、主要产物及生理意义。

7. 糖原合成代谢与分解代谢的基本过程、所需的酶、反应特点及生理意义。

8. 糖异生的概念、主要器官、原料、基本过程、限速酶及生理意义。

9. 糖代谢的调节（糖原代谢、糖酵解、糖异生、丙酮酸有氧氧化、磷酸戊糖途径等的调节）；人类及高等动物的糖反常代谢。

（三）脂质化学和脂质代谢

1. 脂类的概念和类别；单脂的种类、结构和物理化学性质；糖脂、磷脂和固醇的结构和功能。

2. 甘油的生物合成；非线粒体酶系合成饱和脂肪酸途径、饱和脂肪酸碳链延长途径及不饱和脂肪酸的生物合成；甘油三酯的合成代谢。

3. 脂肪和甘油的分解代谢途径；脂肪酸 β -氧化的细胞部位、氧化方式、基本过程及产能状况；不饱和脂肪酸和奇数碳脂肪酸的氧化。

4. 酮体的概念、组成、生成/分解及生理意义。

5. 甘油磷脂和胆固醇的合成部位、原料、主要步骤、限速酶及胆固醇的转化产物。

6. 脂质代谢的调节；脂质代谢反常引起的常见疾病。

（四）蛋白质化学、蛋白质的降解和氨基酸代谢

1. α -氨基酸的结构、特点和理化性质。

2. 肽键、肽链、氨基酸残基及肽链书写规则；多肽链中氨基酸序列分析（一级结构测

序); 重要的短肽链的结构与功能。

3. 蛋白质的分类、结构(蛋白质一至四级结构)及维持其结构的作用力; 蛋白质的重要性质; 蛋白质的结构与功能的关系; 个别重要蛋白质的化学反应。

4. 蛋白质的分离、纯化和鉴定; 蛋白质的重要生物学意义和生产实践意义。

5. 蛋白质的酶解; 氨基酸的主要代谢途径; 联合脱氨基作用和转氨基作用; L-谷氨酸氧化脱氨基作用的概念、反应过程、酶及其辅酶; GPT 和 GOT 的组织分布特点和临床意义。

6. 体内氨的来源; 氨的转运; 尿素生成的主要器官和反应过程; 尿素循环与 TCA 循环间的关系。

7. 氨基酸脱羧作用的概念、主要产物、酶及其辅酶。

(五) 核酸化学、核酸的降解和核苷酸代谢

1. 核酸的类别、分布和组成; 核酸和核苷酸中碱基、戊糖的种类、结构及连接方式; 核苷酸的生物学功用。

2. 核酸的一级结构; DNA 的结构(一级结构和空间结构); DNA 分子中核苷酸的测序; RNA 的种类、结构与功能。

3. 核酸的性质; 核酸分离、提取和鉴定的方法及原理。

4. 基因工程的概念; PCR 的概念; PCR 技术的基本原理及应用; 基因工程的基本操作单元; 目的基因的克隆方法; DNA 测序的原理及方法。

5. 嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸从头合成途径的主要器官、元素来源、关键步骤、重要中间产物及限速酶; 嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸的补救合成途径; 脱氧(核糖)核苷酸生成的反应过程和作用酶。

6. 嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸分解代谢的主要器官、代谢过程及终产物; 嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸的抗代谢物。

(六) 酶化学和维生素化学

1. 酶的分类、化学本质、结构及功能; 酶的专一性和作用机制。

2. 酶的反应速率、酶促反应动力学和影响反应速率的因素; 酶的分离纯化和活力测定; 固定化酶。

3. 维生素的概念和分类; 维生素与辅酶的关系; 维生素的功能。

(七) 细胞/生物膜的结构和生物氧化

1. 原核细胞与真核细胞的区别; 膜转运蛋白的分类; 物质跨膜运输的方式; 离子泵的概念及生物学意义。

2. 生物氧化的概念、方式及其与物质代谢的关系。

3. 呼吸链的概念、组成和排列顺序。

4. 氧化磷酸化的概念和偶联部位; P/O 比值的概念; 胞液中 NADH 的氧化磷酸化过程(α -磷酸甘油穿梭; 苹果酸-天冬氨酸穿梭); 氧化磷酸化偶联机制及影响氧化磷酸化的因素。

(八) 物质代谢的相互联系和调节控制

1. 新陈代谢过程和高能化合物的类型。

2. 糖、脂质、蛋白质和核酸代谢之间的相互联系。

3. 乳糖操纵子模型和色氨酸操纵子模型的结构特点及调控方式。

4. 酶的化学修饰调节概念、常见修饰方式及其特点; 酶的分布区域化。

(九) 核酸的生物合成

1. DNA 的复制: 半保留复制和半不连续复制的概念; DNA 复制所需酶和蛋白质的种类(如 DNA 聚合酶、解螺旋酶、DNA 拓扑异构酶、单链 DNA 结合蛋白、引物酶和 DNA 连接酶等)、性质及其功能; DNA 聚合酶的分类和功能; 双向复制、复制叉、复制子、前导链、滞后链和冈崎片段的概念; DNA 生物合成的基本过程(起始、延伸、终止); 滚环复制; 端粒和端粒酶

的功能；原核生物和真核生物 DNA 复制的区别；DNA 复制的忠实性。

2. 逆转录的概念；逆转录酶的功能；逆转录过程及生物学意义。

3. DNA 的损伤与修复方式；突变的意义；DNA 损伤的修复过程；DNA 修复和转座的方式。

4. DNA 重组的概念、类型及意义。

5. 转录的概念；转录的基本过程（起始、延长、终止）及参与的酶和蛋白质；RNA 聚合酶的组成、结构及功能；原核生物和真核生物转录过程和产物的差异；RNA 转录后加工方式；复制与转录的异同。

6. RNA 的复制；RNA 生物合成的抑制剂。

（十）蛋白质的生物合成

1. 翻译的概念；遗传密码的概念和特点。

2. 蛋白质生物合成的特征、基本过程（氨基酸的活化与转移、肽链合成的起始、延长、终止和释放）；mRNA、tRNA 和 rRNA 在蛋白质生物合成中的作用；肽链合成后的加工折叠方式。

3. 蛋白质的定向转运；蛋白质生物合成的抑制剂。

4. 蛋白质合成的准确性。

（十一）基因表达的调控

1. 基因表达的概念；原核生物和真核生物基因表达调控的异同。

2. 原核生物翻译水平的调控。

3. 真核生物基因表达在转录前水平的调控、转录水平的调控、转录后水平的调控、翻译水平的调控及翻译后水平的调控。

四、参考书目

[1] 《普通生物化学》（第 6 版），张冬梅、陈钧辉，高等教育出版社，2021 年。

[2] 《生物化学》（第 4 版，上、下册），朱圣庚、徐长法，高等教育出版社，2017 年。

[3] 《生物化学简明教程》（第 6 版），魏民等，高等教育出版社，2021 年。

[4] 《现代生物化学》（第三版），黄熙泰等，化学工业出版社，2021 年。

[5] 《生物化学实验(工科类专业适用)》（第三版），董晓燕，化学工业出版社，2021 年。