

河北工业大学 2024 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：086001 生物技术与工程

一、考试要求

生物化学适用于河北工业大学化工学院生物技术与工程领域（专业学位）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。

其他注意事项：考生需要携带无编程无存储无查询功能的计算器。