

武汉理工大学硕士生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码: 637

科目名称: 生物基础综合

第一部分: 考试说明

生物基础综合考试内容是适用于报考武汉理工大学微生物与生化药学学硕和生物与医药专硕生物方向的硕士研究生入学考试。由我校化学化工与生命科学学院命题。

一、考试的学科范围

应考范围包括: 生物化学; 微生物学; 生物与医药

二、评价目标

1. 重点考查生物化学的基础知识和基本理论。要求: ①正确地理解和系统掌握生物化学的基本概念、基础知识、基本理论以及重要的假说、规律和论断; ②比较全面地了解生物化学常用技术的原理和应用;

2. 注重考查理论联系实际和综合分析应用能力。要求: 能够运用生物化学的理论知识 and 原理分析和解决生物学的基本问题。同时适当了解生物化学及其技术的重大研究进展。

3. 要求考生对微生物学的基本概念、专业词语、技术原理有较深的了解; 系统掌握微生物细胞结构与功能、生理代谢、遗传变异、生态学等基本理论知识以及相关实验技术; 并具有应用这些知识和技术分析和解决问题的能力。

4. 要求考生对生物技术制药的基本概念、专业词语、技术原理有较深的了解; 系统掌握发酵工程制药, 基因工程制药, 动物细胞工程制药, 植物细胞工程制药, 抗体工程制药, 酶工程制药等领域的基本理论知识以及相关实验技术; 并具有应用这些知识和技术分析和解决问题的能力。

三、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式: 闭卷, 笔试;

(二) 答题时间: 180 分钟;

(三) 参考书目

《生物化学》, 王镜岩/徐长法主编, 高等教育出版社, 2017.01

《生物化学原理》, 杨荣武主编, 高等教育出版社, 2012.09

《微生物学》, 沈萍/陈向东主编, 高等教育出版社, 2016.01

《微生物学》, 蔡信之主编, 高等教育出版社, 2015.03

《生物技术制药》, 王凤山/邹全明主编, 人民卫生出版社, 2019.04

《生物技术制药》, 周珮主编, 人民卫生出版社, 2007.07

第二部分: 考查要点

1. 氨基酸与肽

1) 蛋白质的化学组成;

2) 氨基酸的结构特征、分类及英文缩写符号;

3) 氨基酸的理化性质及重要化学反应;

- 4) 氨基酸的分离和分析鉴定;
- 5) 肽的形成、概念、结构、书写规范、理化性质及生物活性肽。

2.蛋白质

- 1) 蛋白质的分类, 蛋白质的分子大小与形状, 蛋白质生物功能的多样性;
- 2) 蛋白质一级结构: 概念及形式, 蛋白质一级结构测定 (多肽链 N 端和 C 端氨基酸残基测定方法, 所用蛋白酶, 肽段的氨基酸序列测定方法, 二硫键的断裂和多肽的分离, 二硫键位置的确定), 多肽的人工合成;
- 3) 蛋白质的高级结构: 蛋白质空间构象的研究方法, 多肽链折叠的空间限制, 蛋白质二级结构 (二级结构、肽键的二面角、肽平面等概念, 二级结构的基本类型及其特征, α -角蛋白、 β -角蛋白, 胶原蛋白等常见纤维蛋白质等结构); 蛋白质高级结构的概念及形式 (超二级结构、结构域、三级结构、四级结构), 球状蛋白质三维结构的特征, 亚基缔合与四级结构, 维持蛋白质高级结构的作用力, 次级键在维系蛋白质空间构象中的作用;
- 4) 蛋白质结构与功能的关系: 蛋白质一级结构决定高级结构, 蛋白质一级结构与功能的关系和高级结构与功能的关系 (肌红蛋白、血红蛋白的结构和功能, 蛋白质一级结构的变异与分子病, 核糖核酸酶的变性与复性, 胰岛素的变性与复性, 免疫球蛋白的结构和类别等);
- 5) 蛋白质的理化性质: 蛋白质分子的大小与胶体性质, 蛋白质的两性解离和等电点, 蛋白质的紫外吸收, 蛋白质的沉淀作用, 蛋白质的变性作用, 蛋白质的颜色反应等;
- 6) 蛋白质的分离纯化和鉴定: 蛋白质的分离纯化的一般原则, 蛋白质的分离纯化的方法 (利用分子大小分离-离心、凝胶层析、超滤、透析、SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳等; 利用溶解性分离纯化——沉淀、盐析等; 利用带电性质分离纯化——电泳、离子交换层析; 利用特异性分离纯化——亲和层析等), 蛋白质的定性定量检测;
- 7) 蛋白质多肽链折叠的研究进展, 分子构象病。

3.核酸

- 1) 核酸的基本化学组成、种类、分布和生物学功能;
- 2) 核苷酸的结构与性质——组成, 碱基类型与结构特征, 稀有碱基, 戊糖结构及特征, 核苷酸的结构, 核苷酸的两性解离等;
- 3) 核酸的结构: 核酸的一级结构, Chargaff 法则, DNA 双螺旋结构模型, 左手螺旋 (Z-DNA), DNA 的超螺旋结构, RNA 的结构特点, RNA 的类型, RNA 的高级结构 (tRNA 的二、三级结构, 真核生物 mRNA 结构特点, rRNA 的结构等);
- 4) 核酸的理化性质: 核酸的溶解性, 核酸的水解, 核酸的酸碱性质, 核酸的紫外吸收特性, 核酸的变性、复性和分子杂交, 热变性和 T_m 值, DNA 复性动力学, 影响变性与复性的因素;
- 5) 核酸的分离纯化与检测: 核酸分离的一般原则, 核酸的凝胶电泳, 核酸分子印迹与杂交、PCR 技术等, 核酸及其组分含量的测定, 核苷酸的分离分析等;

6) 核酸研究的常用技术和方法, 核酸研究进展, 各类 RNA 的生物学功能, 包括各种新发现的小 RNA 的功能。

4. 酶

- 1) 酶和生物催化剂的概念, 酶在生命活动中的重要性;
- 2) 酶催化作用特点, 酶的化学本质及其分子组成 (结合酶中辅因子及其与酶蛋白的关系), 酶的命名和分类;
- 3) 酶的活力表示方法, 酶活力测定和酶的分离纯化方法;
- 4) 酶催化作用机制: 酶的分子结构特点 (酶活性中心、必需基团、分子的柔性等), 专一性作用机制 (锁匙假设, 诱导契合学说), 高效作用机制, 一些典型酶的催化反应机制 (如溶菌酶、羧肽酶、核糖核酸酶、丝氨酸蛋白酶等);
- 5) 酶活性的调节控制和调节酶: 别构调节, 共价修饰调节, 酶原激活, 同工酶调节以及酶量调节等, 包括有关概念, 假设和实例);
- 6) 酶促反应动力学: 酶促反应速率, 米氏方程及其推导、动力学参数 (米氏常数、最大速率) 及其含义、动力学参数的双倒数作图法测定, 影响酶反应速率的其他因素;
- 7) 抑制剂对酶反应的影响, 酶的抑制作用和抑制剂类型及特点, 酶抑制作用在理论研究和生产中的应用等;
- 8) 酶学研究进展: 包括核酶、抗体酶的研究及应用, 酶的生产和固定化等研究和应用。

5. 维生素与辅酶

- 1) 维生素的分类及性质: 维生素的概念与分类, 脂溶性维生素和水溶性维生素 (维生素 B₂ 与 FMN、FAD、泛酸、叶酸、生物素、维生素 B₆、维生素 B 族与辅酶等)
- 2) 各种维生素的活性形式、生理功能: 水溶性维和脂溶性维生素的结构特点、生理功能和缺乏病 (维生素 A 在视觉中的作用、维生素 D 与固醇、维生素 C 与坏血病等)

6. 代谢总论与生物能学

- 1) 新陈代谢的基本概念 (物质代谢、能量代谢、分解代谢、合成代谢), 新陈代谢的普遍原理与特点;
- 2) 代谢过程中的重要物质: 高能磷酸化合物 (定义、类型), ATP 的结构特征及其自由能释放, ATP 重要生物学功能及系统的动态平衡, ATP、NADH、NADP、FAD 及 CoA 等的特征和功能;
- 3) 代谢途径的调节控制: 热力学因素和限速步骤的酶活性和酶量调节。
- 4) 新陈代谢的一般研究方法。

7. 糖代谢

- 1) 糖酵解: 糖酵解概念, 糖酵解途径、结果, NADH 和丙酮酸的代谢去路, 糖酵解的调节 (调节的部位、关键酶及其调节方式);
- 2) 磷酸戊糖途径: 磷酸戊糖途径的概念、基本过程、特点、与糖酵解途径的联系、

限速部位及生物学意义。

3) 三羧酸循环：丙酮酸脱氢酶系及其调控；三羧酸循环途径及 ATP 的生成、中间物回补、关键酶及其调节，三羧酸循环在代谢中的地位；

4) 糖原代谢与糖的异生：糖原合成与分解的途径、关键酶及其调控，糖异生作用概念、场所、原料、关键步骤及生理意义；

8. 氧化磷酸化

1) 电子传递过程和氧化呼吸链：线粒体的结构和跨膜转运系统，电子传递链（概念、组成、传递顺序），电子传递的抑制；

2) 氧化磷酸化：概念，化学渗透学说，ATP 合酶，P/O 比，氧化与磷酸化的偶联，氧化磷酸化的抑制与解偶联作用，氧化磷酸化的速率调节（呼吸控制）；

9. 脂类代谢

1) 脂类的消化、吸收与转运，脂肪动员与限速酶；

2) 甘油三酯代谢：甘油代谢，脂肪酸的 β -氧化（ β -氧化学说，脂肪酸的活化、跨膜转运、 β -氧化过程及能量结算），脂肪酸的其他氧化方式；

3) 酮体的代谢：酮体的概念、生成与利用，酮体生成的意义；

4) 脂肪酸的生物合成：合成原料及其转运，软脂酸的合成过程，脂肪酸合酶，脂肪酸代谢调控；

5) 胆固醇的代谢：合成部位、原料及胆固醇的转化及排泄；

6) 磷脂的合成与分解；

7) 乙醛酸循环：过程和特点、生物学意义、与 TCA 的联系。

10. 蛋白质和氨基酸代谢

1) 蛋白质的体内降解：消化吸收，溶酶体的降解和泛素介导的降解；

2) 氨基酸的脱氨基作用：氧化脱氨基作用，转氨基作用，联合脱氨基作用；

3) 尿素循环：氨的转运，尿素循环过程及其与三羧酸循环的联系，尿素循环的调节；

4) 重要的氨基酸衍生物：生物胺类，一碳单位；

5) 氨基酸的生物合成：氮源和碳源，氨的同化，氨基酸合成的几条途径，谷氨酸、天冬氨酸和丙氨酸的分解与合成代谢。

11. 核酸降解和核苷酸代谢

1) 核酸的酶促降解；

2) 嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸的分解与碱基的分解代谢；

3) 核苷酸的生物合成：嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸的从头合成途径及与氨基酸代谢的联系，脱氧核苷酸的合成及 dTMP 的合成，核苷酸合成的交叉调节；

4) 核苷酸代谢异常及抗代谢物。

12. 物质代谢调节

- 1) 物质代谢的联系：共同中间代谢物，糖、脂、氨基酸及核苷酸的代谢联系；
- 2) 主要组织、器官代谢的特点及联系；
- 3) 细胞水平的调节：细胞结构的分隔控制，酶活性的调节，酶量调节；
- 4) 激素水平调节：改变膜的通透性，影响酶的活性，影响酶蛋白的合成；

13.DNA 复制

- 1) DNA 的复制：概念，DNA 复制有关的酶、DNA 半保留复制的基本过程；
- 2) DNA 的损伤与修复的几种类型和方式；

14.RNA 的生物合成

- 1) 转录的基本概念，参与转录的酶及有关因子；
- 2) 转录的基本过程；原核、真核生物的转录过程及异同点；
- 3) 原核与真核生物 RNA 转录后加工：如内含子的剪接、编辑及化学修饰等；

15.蛋白质的生物合成

- 1) 蛋白质合成体系：信使 RNA，遗传密码，核糖体；
- 2) 蛋白质生物合成过程，包括氨基酸的活化，肽链的起始、延伸和终止；
- 3) 多肽在合成后的定向运输与转译后加工。

16. 微生物学基本概念和意义

1. 微生物学定义
2. 微生物的多样性和重要类群
3. 微生物学的发展过程、重要事件和人物
4. 微生物的重要作用

17. 原核生物

- 1.原核生物的定义、关键内涵及其与真核生物的本质差异
- 2.原核生物的细胞结构与功能
- 3.原核生物的分类与鉴定
- 4.原核生物物种多样性

18. 真核微生物

- 1.真核生物的定义、关键内涵及其与原核生物的本质差异
- 2.真核微生物的细胞结构与功能
- 3.真菌的主要类群：酵母菌、霉菌、蕈菌

19. 病毒和亚病毒

- 1.病毒和亚病毒的特点和定义

2. 病毒的分类和命名
3. 病毒的宿主范围
4. 病毒的培养和纯化
5. 病毒的复制
6. 类病毒、拟病毒和朊病毒
7. 重要病毒生物学特性及研究方法

20. 微生物生理

1. 微生物的营养和繁殖
2. 微生物的生长特点及测定

21. 微生物生态学

1. 微生物生态学的概念
2. 自然界中微生物分布及生境多样性
3. 微生物与其他生物的关系
4. 微生物与自然界物质循环
5. 微生物在环境保护中的作用
6. 分子微生物生态学的基本方法和原理

22. 微生物遗传、变异和育种

1. 微生物遗传变异的物质基础
2. 质粒及转座因子
3. 微生物基因的表达及调控
4. 微生物基因突变和诱变育种
5. 基因重组和杂交育种
6. 基因工程原理及技术
7. 菌种的退化、复壮和保藏
8. 微生物基因组结构特点及功能基因组

23. 微生物生物技术

1. 微生物工业发酵的菌种和发酵特征
2. 微生物工业发酵的方式
3. 微生物工业的主要产品
4. 微生物生物技术的广泛应用

24. 发酵工程药物

1. 发酵的定义及类型
2. 发酵过程中的微生物及常用的微生物药物
3. 发酵过程的影响因素及控制

4. 发酵工程中的代谢调控及代谢工程

25. 基因工程制药

1. 基因重组蛋白的分离纯化
2. 基因工程药物的质量控制要点
3. 基因工程药物的修饰与改造
4. 基因工程在制药工业上的应用

26. 动物细胞工程制药

1. 动物细胞的培养条件及特性
2. 细胞核移植技术
3. 细胞融合的特点及筛选
4. 转基因动物的制作方法

27. 植物细胞工程制药

1. 植物细胞的培养
2. 转基因植物
3. 植物细胞工程在制药工业上的应用

28. 抗体工程药物

1. 抗体分子的结构和功能
2. 单克隆抗体技术的基本原理及纯化
3. 噬菌体抗体库技术的基本原理和筛选方法
4. 抗体药物的研发特点和分类

29. 酶工程药物

1. 酶分离及纯化
2. 固定化酶(细胞)的制备及指标
3. 酶反应器的基本类型和性能评价
4. 酶工程在制药工业中的应用

30. 微生物转化

1. 微生物转化的发展及特点
2. 菌体的生物转化
3. 微生物转化在制药工业上的应用

31. 新型生物技术制药

1. 核酸药物及其制药技术
2. 基因治疗的概念和方法
3. 免疫细胞治疗技术
4. 基于干细胞的治疗技术