

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

《生物化学与分子生物学》考试大纲

一、 考试形式和要求

考试形式：闭卷，笔试；考试时间：180 分钟；总分：150 分

试卷务必书写清楚，符号和西文字母运用得当。

二、 考试内容与要求

1. 蛋白质化学

考试内容

- 蛋白质的化学组成，20种氨基酸的简写符号
- 氨基酸的理化性质
- 蛋白质分子的结构（一级、二级、高级结构的概念及形式）
- 蛋白质结构测定的方法
- 蛋白质的理化性质及分离纯化和纯度鉴定的方法
- 蛋白质的变性作用
- 蛋白质结构与功能的关系

考试要求

- 了解氨基酸、肽的分类
- 理解氨基酸的通式与结构
- 理解蛋白质二级和三级结构的类型及特点，亚基及四级结构的概念
- 掌握氨基酸与蛋白质的物理性质和化学性质
- 掌握肽键的特点
- 掌握蛋白质的变性作用
- 掌握目前蛋白质结构的测定方法
- 掌握蛋白质结构与功能的关系

2. 核酸化学

考试内容

- 核酸的基本化学组成及分类
- 核苷酸的结构
- DNA和RNA一级结构的概念和二级结构要特点，DNA的三级结构
- RNA的分类及各类RNA的生物学功能
- 核酸的主要理化特性
- 核酸的研究方法

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

考试要求

- 全面了解核酸的组成、结构、结构单位以及掌握核酸的性质
- 全面了解核苷酸组成、结构、结构单位以及掌握核苷酸的性质
- 掌握microRNA的序列结构特点及其研究现状
- 掌握DNA的二级结构模型和核酸杂交技术

3. 糖类结构与功能

考试内容

- 糖的主要分类及其各自的代表
- 糖聚合物及其代表和它们的生物学功能
- 糖链和糖蛋白的生物活性

考试要求

- 理解旋光异构
- 掌握糖的概念及其分类
- 掌握糖类的元素组成、化学本质及生物学功用
- 掌握单糖、二糖、寡糖和多糖的结构和性质
- 掌握糖的鉴定原理

4. 脂质与生物膜

考试内容

- 生物体内脂质的分类，其代表脂及各自特点
- 甘油酯、磷脂以及脂肪酸特性，油脂和甘油磷脂的结构与性质
- 血浆脂蛋白的分类及其结构与功能
- 生物膜的化学组成和结构，“流体镶嵌模型”的要点

考试要求

- 了解脂质的类别、功能
- 熟悉重要脂肪酸、重要磷脂的结构
- 掌握甘油酯、磷脂的通式以及脂肪酸的特性
- 掌握油脂和甘油磷脂的结构与性质
- 掌握脂蛋白的生理功用

5. 酶学

考试内容

- 酶催化作用特点
- 酶的作用机理
- 影响酶促反应的因素
- 米氏方程的推导

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- 酶的提纯与活力鉴定的基本方法
- 熟悉酶的国际分类和命名
- 抗体酶、核酶和固定化酶的基本概念和应用

考试要求

- 了解酶的概念
- 了解酶的分离提纯基本方法
- 熟悉酶的国际分类（第一、二级分类）
- 了解典型酶，如丝氨酸蛋白酶、溶菌酶的催化反应机制
- 掌握酶活力概念、米氏方程以及酶活力的测定方法
- 掌握核酶和抗体酶的基本概念
- 掌握固定化酶的方法和应用
- 掌握酶活性调节的因素、酶的作用机制（别构酶的结构特点和性质）

6. 维生素和辅酶

考试内容

- 维生素的分类及性质
- 各种维生素的活性形式、生理功能

考试要求

- 了解水溶性维生素的结构特点、生理功能和缺乏病
- 了解脂溶性维生素的结构特点和功能

7. 激素

考试内容

- 激素的分类
- 激素的化学本质，激素的合成与分泌
- 常见激素的结构和功能（甲状腺素、肾上腺素、胰岛素、胰高血糖素）
- 激素的作用机理

考试要求

- 了解激素的类型、特点
- 了解常见激素的结构和功能
- 理解激素的化学本质和作用机制
- 理解第二信使学说

8. 新陈代谢和生物能学

考试内容

- 新陈代谢的概念、类型及其特点
- ATP与高能磷酸化合物

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- ATP的生物学功能
- 电子传递过程与ATP的生成
- 呼吸链的组分、呼吸链中传递体的排列顺序

考试要求

- 了解高能磷酸化合物的概念和种类
- 理解新陈代谢的概念、类型及其特点
- 理解ATP的生物学功能
- 掌握呼吸链的组分、呼吸链中传递体的排列顺序
- 掌握氧化磷酸化偶联机制

9. 糖的分解代谢和合成代谢

考试内容

- 糖的代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和相关的酶
- 糖的无氧分解、有氧氧化的概念、部位和过程
- 糖异生作用的概念、场所、原料及主要途径
- 糖原合成作用的概念、反应步骤及限速酶
- 糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和三羧酸循环的反应过程及催化反应的关键酶
- 光合作用的概况
- 光呼吸和C₄途径

考试要求

- 了解糖的各种代谢途径，包括物质代谢、能量代谢和酶的作用
- 了解糖原合成作用的概念、反应步骤及限速酶
- 了解光合作用的总过程
- 了解单糖、蔗糖和淀粉的形成过程
- 理解糖的无氧分解、有氧氧化的概念、部位和过程
- 理解光反应过程和暗反应过程
- 掌握糖酵解、丙酮酸的氧化脱羧和三羧酸循环的途径及其限速酶调控位点
- 掌握磷酸戊糖途径、限速酶调控位点及其生理意义

10. 脂类的代谢

考试内容

- 脂肪动员的概念、限速酶；甘油代谢
- 脂肪酸的 β -氧化过程及其能量的计算
- 酮体的生成和利用
- 胆固醇合成的部位、原料及胆固醇的转化及转运
- 血脂及血浆脂蛋白

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

考试要求

- 了解甘油代谢：甘油的来源和去路、甘油的激活
- 了解脂类的消化、吸收及血浆脂蛋白
- 了解磷脂和胆固醇的代谢
- 理解脂肪酸的生物合成途径
- 理解脂肪动员的概念、各级脂肪酶的作用、限速酶
- 掌握脂肪酸 β -氧化过程及能量生成的计算
- 掌握脂肪的合成代谢

11. 核酸的代谢

考试内容

- 嘌呤、嘧啶核苷酸的分解代谢与合成代谢的途径
- 外源核酸的消化和吸收
- 碱基的分解
- 核苷酸的生物合成
- 常见辅酶核苷酸的结构和作用

考试要求

- 了解外源核酸的消化和吸收
- 了解常见辅酶核苷酸的结构和作用
- 理解碱基的分解代谢
- 理解核苷酸的分解和合成途径
- 掌握核苷酸的从头合成途径

12. 蛋白质的降解和代谢

考试内容

- 蛋白质在细胞内的降解机制及其特点
- 氨基酸分解代谢的过程
- 尿素循环的流程、特点及关键步骤
- 氨基酸代谢异常引起的主要缺陷症

考试要求

- 了解蛋白质降解的过程
- 了解氨基酸代谢缺陷症
- 掌握尿素循环的流程

13. DNA、RNA 和遗传密码

考试内容

- DNA复制的一般规律

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- 参与DNA复制的酶类与蛋白质因子的种类和作用（重点是原核生物的DNA聚合酶）
- DNA复制的基本过程
- 真核生物与原核生物DNA复制的比较
- 转录基本概念，参与转录的酶及有关因子
- 原核生物的转录过程
- RNA转录后加工的意义
- mRNA、tRNA、rRNA和非编码RNA的后加工
- 逆转录的过程
- 逆转录病毒的生活周期和逆转录病毒载体的应用
- RNA的复制：单链RNA病毒的RNA复制，双链RNA病毒的RNA复制
- RNA传递加工遗传信息
- 染色体与DNA
 - 染色体
 - 染色体概述
 - 真核细胞染色体的组成
 - 原核生物基因组
- DNA的转座
 - 转座子的分类和结构特征
 - 转座作用的机制
 - 转座作用的遗传学效应
 - 真核生物中的转座子
 - 转座子 Tn10 的调控机制

考试要求

- 理解DNA的复制和DNA损伤的修复基本过程
- 全面了解RNA转录与复制的机制
- 理解RNA的复制
- 理解原核生物的转录过程
- 掌握参与DNA复制的酶与蛋白质因子的性质和种类
- 掌握DNA复制的特点
- 掌握真核生物与原核生物DNA复制的异同点
- 掌握DNA的损伤与修复的机理
- 掌握转录的一般规律
- 掌握RNA聚合酶的作用机理
- 掌握启动子的作用机理
- 掌握真核生物的转录过程、转录后加工过程及其意义
- 掌握逆转录的过程及生物学意义

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- 掌握逆转录病毒载体的应用（iPS细胞和疾病治疗）
- 掌握RNA传递加工遗传信息

14. 蛋白质的合成和转运

考试内容

- mRNA在蛋白质生物合成中的作用、原理和密码子的概念、特点
- tRNA、核糖体在蛋白质生物合成中的作用和原理
- 参与蛋白质生物合成的主要分子的种类和功能
- 蛋白质生物合成的过程
- 翻译后的加工过程
- 真核生物与原核生物蛋白质合成的区别
- 蛋白质合成的抑制剂

考试要求

- 全面了解蛋白质生物合成的分子基础
- 理解蛋白质合成抑制因子的作用机理
- 掌握翻译的步骤
- 掌握翻译后加工过程
- 掌握真核生物与原核生物蛋白质合成的区别

15. 细胞代谢和基因表达调控

考试内容

- 细胞代谢的调节网络
- 酶活性的调节
- 细胞信号传递系统
- 原核生物和真核生物基因表达调控的区别
- 真核生物基因转录前水平的调节
- 真核生物基因转录活性的调节和转录因子的功能
- 操纵子学说（原核生物基因转录起始的调节）
- 翻译水平上的基因表达调控
- 原核基因表达调控
 - 原核基因调控总论
 - 转录调节的类型
 - 启动子与转录起始（要求熟练掌握，灵活运用）
 - RNA聚合酶与启动子的相互作用
 - 环腺苷酸受体蛋白对转录的调控
- 乳糖操纵子
 - 酶的诱导——lac体系受调控的证据
 - 操纵子模型（要求熟练掌握，灵活运用）

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

lac 操纵子 DNA 的调控区域

lac 操纵子中的其他问题

色氨酸操纵子

trp 操纵子的阻遏系统

弱化子与前导肽

trp 操纵子弱化机制的实验依据

阻遏作用与弱化作用的协调

其他操纵子

半乳糖操纵子

阿拉伯糖操纵子

组氨酸操纵子

recA 操纵子

多启动子调控的操纵子

λ 噬菌体基因表达调控

λ 噬菌体

λ 噬菌体基因组

溶原化循环和溶菌途径的建立

O 区

λ 噬菌体的调控区及 λ 阻遏物的发现

CI 蛋白和 Cro 蛋白

转录后调控

稀有密码子对翻译的影响

重叠基因对翻译的影响

Poly(A)对翻译的影响

翻译的阻遏

RNA 的高级结构对翻译的影响

RNA-RNA 相互作用对翻译的影响

魔斑核苷酸水平对翻译的影响

考试要求

- 理解代谢途径的交叉形成网络和代谢调控的基本要略
- 理解酶促反应的前馈和反馈、酶活性的特异激活剂和抑制剂
- 了解细胞信号传递和细胞增殖调节机理
- 掌握细胞膜结构对代谢的调节和控制作用
- 掌握操纵子学说的核心
- 掌握原核和真核生物基因表达的调节

16. 基因工程和蛋白质工程

考试内容

- 基因工程的简介
- DNA克隆的基本原理
- 基因的分离、合成和测序

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- 克隆基因的表达
- 基因来源、人类基因组计划及核酸顺序分析
- 基因的功能研究
- RNA和DNA的测序方法及其过程
- 蛋白质工程

考试要求

- 了解人类基因组计划及核酸顺序分析
- 了解蛋白质工程的进展
- 掌握基因工程操作的一般步骤，
- 掌握各种水平上的基因表达调控
- 掌握研究基因功能的一些方法和原理
- 掌握RNA和DNA的测序方法原理及其过程
- 掌握研究蛋白质相互作用的方法

17. 真核生物基因调控原理

考试内容

- 真核细胞的基因结构
- 顺式作用元件与基因调控（要求熟练掌握，灵活运用）
 - Britten-Davidson 模型
 - 染色质结构对转录的影响
 - 启动子及其对转录的影响
 - 增强子及其对转录的影响
- 反式作用因子对转录的调控（要求熟练掌握，灵活运用）
 - CAAT 区结合蛋白 CTF/NFI
 - TATA 和 GC 区结合蛋白
 - RNA 聚合酶III及其下游启动区结合蛋白
 - 其他转录因子及分子机制
 - 转录因子介导的基因表达的级联调控
- 激素及其影响
 - 固醇类激素的作用机理
 - 多肽激素的作用机理
 - 激素的受体
- 其他水平上的基因调控
 - RNA 的加工成熟
 - 翻译水平的调控
 - 蛋白质的加工成熟

考试要求

- 掌握真核生物转录调节因子定义、结构

上海科技大学生命科学与技术学院硕士研究生入学考试大纲

- mRNA转录激活及其调节

18. 高等动物的基因表达

考试内容

- 表观遗传学的概念和研究范畴
- DNA甲基化对基因表达的影响和调控机制
- 基因表达与组蛋白修饰（组蛋白修饰的种类和对基因表达的影响）
- 蛋白质磷酸化与信号传导（要求熟练掌握，灵活运用）
- 免疫球蛋白的分子结构
- 分子伴侣的功能
- 原癌基因及其调控
- 癌基因和生长因子的关系

考试要求

- 熟练掌握基因表达与DNA甲基化和组蛋白修饰
- 熟练掌握蛋白质磷酸化与信号传导
- 掌握原癌基因定义、特点、激活机制和原癌基因产物及其功能

19. 基因工程产业化的现状与展望（一般了解）

考试内容

- 基因治疗
- 基因编辑

三、主要参考书目

1. 《生物化学》（2017年第4版），上、下册朱圣庚等编著，高等教育出版社
2. 《基因 X》（中文版），Benjamin Lewin，科学出版社

以上图书的其它版教材（含旧版本）也适用，并注意掌握基本概念及分析问题及解决问题的过程。