

中科院研究生院硕士研究生入学考试

《分子生物学》考试大纲

一、考试大纲的性质

分子生物学虽然是新生学科，但却是其他学科如细胞学、遗传学、生理学、解剖学的基础。因此在重点考察分子生物学的基础知识同时，与其他学科的交叉、联系也需要掌握。特编写此考试大纲作为参考，使考生更能把握考试的范围和要求。

二、考试内容

1. DNA, RNA 和遗传密码

考试内容

- DNA 复制的一般规律
- 参与 DNA 复制的酶与蛋白质（重点是原核生物的 DNA 聚合酶）
- DNA 复制的一般过程
- 真核生物与原核生物 DNA 复制的异同
- 转录的一般规律和机制
- 原核生物的转录过程
- RNA 的后加工及其意义
- mRNA、tRNA、rRNA 的后加工
- 逆转录的过程
- 逆转录病毒的生活史
- 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 的损伤修复基本过程和分子机制
- 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
- 全面了解 RNA 转录与复制的机制
- 掌握转录的一般规律

- 掌握 RNA 聚合酶的作用机理
- 理解原核生物的转录过程
- 掌握启动子的作用机理
- 了解真核生物的转录过程
- 理解 RNA 转录后加工过程及其意义
- 掌握逆转录的过程
- 了解染色体和基因组的概念
- 掌握 RNA 传递加工遗传信息

2. 蛋白质的合成

考试内容

- 蛋白质合成的一般特征
- 模板、极性、遗传密码的特点
- 参与蛋白质合成的主要分子的种类和功能
- 蛋白质合成的过程
- 肽链的后加工过程
- 真核生物与原核生物蛋白质合成的区别
- 蛋白质合成的抑制因子

考试要求

- 全面了解蛋白质合成的过程
- 熟练掌握蛋白质合成中模板和遗传密码的特点
- 掌握蛋白质合成的一般特征
- 掌握参与蛋白质合成的主要分子的种类和功能
- 掌握蛋白质合成的过程和肽链的后加工过程
- 理解真核生物与原核生物蛋白质合成的区别
- 理解蛋白质合成的抑制因子

3. 基因表达调控

考试内容

- **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）
 - 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

入噬菌体基因表达调控

入噬菌体

入噬菌体基因组

溶原化循环和溶菌途径的建立

O 区

入噬菌体的调控区及入阻遏物的发现

C I 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

● 真核生物基因调控原理

真核细胞的基因结构

基因家族(gene family)

真核基因的断裂结构

真核生物 DNA 水平的调控

顺式作用元件与基因调控

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

CAAT 区结合蛋白 CTF / NF1

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

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

- 理解转录水平上的基因表达调控和翻译水平上的基因表达调控
- 熟练掌握，灵活运用启动子与转录起始
- 理解 RNA 聚合酶与启动子的相互作用
- 熟练掌握，灵活运用乳糖操纵子模型
- 熟练掌握真核生物 DNA 水平的调控
- 熟练掌握顺式作用元件与基因调控
- 熟练掌握反式作用因子对转录的调控
- 了解蛋白质的加工成熟

4. 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
- 典型的遗传工程技术
- 载体改造原理
- 基因来源、人类基因工程计划及核酸顺序分析
- RNA 和 DNA 的测序方法及其过程
- 基因的分离、合成和测序
- 蛋白质工程

考试要求

- 掌握基因工程操作的一般步骤
- 理解 DNA 克隆的基本原理
- 掌握各种水平上的基因表达调控
- 了解人类基因组计划及核酸顺序分析
- 掌握 RNA 和 DNA 的测序方法及其过程
- 了解蛋白质工程的进展

5. 高等动物的基因表达

考试内容

- 基因表达与 DNA 甲基化
DNA 的甲基化
DNA 甲基化对基因转录的抑制机理
DNA 甲基化与 X 染色体失活
DNA 甲基化与转座及细胞癌变的关系
- 蛋白质磷酸化与信号传导
- 免疫球蛋白的分子结构
- 分子伴侣的功能
- 原癌基因 (C-jun、C-fos) 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
- 熟练掌握蛋白质磷酸化与信号传导

- 理解原癌基因(C-jun、C-fos)及其调控
- 了解分子伴侣的功能

6. 病毒的分子生物学

- 人免疫缺损病毒——HIV
HIV 病毒粒子的形态结构和传染
- 乙型肝炎病毒——HBV
肝炎病毒的分类地位及病毒粒子结构
- SV40 病毒
SV40 基因的转录调控

考试要求

- 掌握 SV40 基因的转录调控

三、考试要求

考生应系统掌握该课程的基本概念,注意各部分内容关系。对一些关键技术要求掌握其原理和主要步骤。在对课程融会贯通基础上,能够对一些综合性的问题进行分析并提出解决方案。

四、试卷结构

基础知识占 40%,综合、分析题占 40%,创造性思维题占 20%。试卷主要由名词解释、填空题、简答题、综合分析题等组成。

五、考试方式和时间限制

考试方式为笔试,时间三小时。

参考书目:

《现代分子生物学》(第二版), 朱玉贤 李毅著, 高等教育出版社, 2002
《Molecular Biology》(第三版), Robert Weaver 著, McGraw-Hill 出版社, 2005

编制单位: 中国科学院研究生院
编制日期: 2011 年 7 月 1 日