

615 分子生物学

一、考试形式和试卷结构

- 答卷方式：闭卷，笔试，所列题目全部为必答题。
- 答题时间：180 分钟。
- 主要题型：名词解释；简答题；论述题。
- 满分 150 分。

二、考查要点

（一）染色体与 DNA

1、DNA 的结构

DNA 的构成（DNA 的一级结构和高级结构）

2、DNA 的复制

DNA 的半保留复制，复制起点、方向和速度，复制的几种主要方式；参与复制过程的酶与蛋白质因子；原核生物和真核生物 DNA 复制过程及其调控

3、DNA 的损伤与修复

DNA 突变的类型及各自的特点；导致诱变的物理化学因素；DNA 修复方式

4、DNA 的转座

转座子的分类和结构特征，转座机制，转座作用的遗传学效应，真核生物的转座子

5、染色体的组装

染色体与染色质的异同；染色体的组装过程；核小体、组蛋白的特点

6、染色体变异

染色体变异的分类及其各自的特点；染色体变异的机制

（二）生物信息的传递（上）——从 DNA 到 RNA

1、RNA 的转录

转录的基本过程，参与转录调控的主要因子

2、真核生物的 RNA 聚合酶及其启动子

真核生物 RNA 聚合酶的多种形式；启动子；增强子与沉默子

2、真核生物中的通用转录因子

II类因子；I类因子；III类因子

4、原核生物与真核生物 mRNA 的特征比较

原核生物 mRNA 的特征，真核生物 mRNA 的特征

5、终止和抗终止

不依赖于 ρ 因子的终止，依赖于 ρ 因子的终止，抗终止

6、RNA 加工

断裂基因；加帽；加尾；RNA 剪接模式；RNA 剪接机制；RNA 剪接的意义

7、染色质结构及其对基因转录的影响

染色质结构；染色质结构与基因活性；核小体定位；组蛋白乙酰化；组蛋白去乙酰化；染色质重建；异染色质与沉默；核小体与转录的延伸

(三) 生物信息的传递（下）——从 RNA 到蛋白质

1. 遗传密码

三联子密码及其破译，遗传密码的性质

2. tRNA

tRNA 的结构、功能，氨酰-tRNA 合成酶

3. 核糖体

核糖体的结构与功能

4. 蛋白质合成的生物学机制

氨基酸的活化，肽链的起始、延伸和终止，蛋白质前体的加工，蛋白质合成抑制剂，RNA 分子在生物进化中的地位；真核生物与原核生物蛋白质合成的异同

5. 蛋白质运转机制

翻译-运转同步机制，翻译后的运转机制，核定位蛋白的运转机制，蛋白质的降解

(四) 分子生物学研究方法

1、基因克隆

限制性内切核酸酶的作用，载体，用特异性探针鉴定目的克隆，cDNA 末端快速扩增；质粒 DNA 及其分离纯化

2、聚合酶链反应

标准 PCR, 用反转录酶 PCR 进行 cDNA 克隆, 实时定量 PCR

3、DNA 操作技术

核酸的分离、提纯和定量测定的方法, 核酸的凝胶电泳, 分子杂交, 细菌转化, 核苷酸序列分析, 基因扩增, DNA 与蛋白质相互作用研究方法

4、杂交技术的应用

Southern 印迹: 鉴定特异 DNA 片段, DNA 指纹和 DNA 分型, DNA 指纹和 DNA 分型在法医学中的应用, 原位杂交: 基因在染色体中的定位, 免疫印迹 (Western 印迹)

(五) 基因的表达与调控 (上) ——原核基因表达调控模式

1. 原核基因表达调控总论

原核基因调控机制的类型和特点, 弱化子 (衰减子) 对基因活性的影响, 降解物对基因活性的调节, 细菌的应急反应

2. 乳糖操纵子与负控诱导系统

操纵子模型及影响因子, *lac* 操纵子 DNA 的调控区域——*P*、*O* 区

3、色氨酸操纵子与负控阻遏系统

色氨酸操纵子的阻遏系统, 弱化子 (衰减子) 与前导肽

4、其他操纵子

半乳糖操纵子, 阿拉伯糖操纵子

5、转录后调控

翻译起始的调控, 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, 魔斑核苷酸水平对翻译的影响

(六) 基因的表达与调控 (下) ——真核基因调控的一般规律

1、真核生物基因的基因结构与转录活性

基因家族, 真核基因的断裂结构, 真核生物 DNA 水平上的基因表达调控, DNA 甲基化与基因活性的调控

2、真核基因的转录

3、反式作用因子

DNA 识别或结合域, 转录活化结构域

4、真核基因转录调控的主要模式

蛋白质磷酸化、信号转导及基因表达，激素及其影响，热激蛋白诱导的基因表达，金属硫蛋白基因的多重调控

5、其他水平上的基因调控

RNA 的加工成熟，翻译水平的调控

(七) 疾病与人类健康

1、肿瘤与癌症

原癌基因与抑癌基因，肿瘤的克隆性特征，反转录病毒致癌基因，癌基因分类、产物和表达调控，基因互作与癌基因表达

2、人免疫缺损病毒 HIV

HIV 病毒粒子的形态结构和传染，HIV 的感染及致病机理，艾滋病的治疗及预防

3、基因治疗与细胞治疗

基因治疗的历史沿革，基因治疗中的病毒载体，非病毒载体，细胞治疗的原理及应用；细胞治疗的现状及前景

(八) 基因与发育

1、免疫体系发育及免疫球蛋白基因表达

脊椎动物免疫系统，天然免疫与获得性免疫，B 淋巴细胞、T 淋巴细胞，免疫球蛋白的结构，Ig 基因重排，主要组织相容复合体

2、果蝇的胚胎发育

卵子发育，胚胎发育

(九) 基因组和比较基因组学

1、人类基因组计划

人类基因组计划的科学意义，遗传图，物理图，转录图，人类基因组的序列图

2、DNA 的鸟枪法序列分析技术

基因组 DNA 大片断文库的构建，鸟枪法基因组序列分析技术及其改良

3、比较基因组学及功能基因组学研究

通过基因组数据进行全局性分析，基因组数据的比较分析，功能基因组学研究