

2002 年中国科学院武汉病毒所硕士研究生入学考试试题  
分子遗传学

一. 名词解释 (共 20 分, 每小题 2 分)

1. 组成性突变(constitutive mutation)
2. 锌指蛋白(zinc finger protein)
3. 染色体步移 (chromosome walking)
4. MicRNA(mRNA-interfering complementary RNA)
5. 调控元(regulon)
6. 复制元(replicon)
7. D-loop
8. 端粒(telomere)
9. 蛋白质组(proteome)
- 10 衰减子(attenuator)

二. 是非题 (共 10 分, 每小题 1 分; 判断为正确的, 请在括号内打√, 错误的请在括号内打×)

1. RNA-RNA 双链和 DNA 双链具有不同的二级结构, DNA 双链为右手螺旋, 而 RNA-RNA 双链为左手螺旋。
2. 碱基的替换有两类即转换 (transition) 和颠换 (transversion), A 被 T 替换是转换, 而 C 被 G 替换则为颠换。
3. 在真核生物中所有 rRNA 都是由 RNA 聚合酶 II 转录的。
4. 利福霉素 SV 和利福平都是转录起始的抑制剂而不是 RNA 链延长的抑制剂。
5. 在真核生物中转录和翻译分别在细胞核和细胞质中进行。
6. 转座 (transposition) 是转座元拷贝从基因组的一处转移到另一处的过程。
7. 两个同源的基因, 外元 (exon) 间的相似性一般要高于内元 (intron)。
8. 复制控制在起始阶段, 即一旦复制开始它将连续进行直至整个基因组复制完毕
9.  $\lambda$  噬菌体采用两种不同的复制方式即  $\theta$  复制或滚环复制产生后代噬菌体线性 DNA
- 10 真核生物利用 poly(A)聚合酶在新转录出的 mRNA 3' 端加上 poly (A) 尾巴成 poly (A) <sup>+</sup> 的 mRNA。

三. 填空题 (共 20 分, 每空格 1 分)

1. 组成染色体不可缺少的三要素: \_\_\_\_\_
2. 根据对 DNA 序列和所需蛋白质因子的要求, 遗传重组分为: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_
3. 从二级结构看 tRNA 分子可分为五个主要的臂: \_\_\_\_\_ 和附加臂。
4. 真核生物的返转座元 (retroposon) 根据其结构和组成可以分为两大家族: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_
5. 尿嘧啶修复系统包括 \_\_\_\_\_ Pol I 和 DNA 连接酶。
6. 一段 mRNA 的序列如下为 5' AUGGAGUGGUGUCCA3', 其 DNA 的编码链序列为 \_\_\_\_\_, 模板链序列为 \_\_\_\_\_。
7. 大肠杆菌具有三种 DNA 聚合酶, 其中 \_\_\_\_\_ 是大肠杆菌中主要的聚合酶。
8. 还原病毒 (retrovirus) 基因组两端具有很长的非编码区, 5' 端有 \_\_\_\_\_, 3' 端有 \_\_\_\_\_。

四. 选择题 (共 10 分, 每小题 1 分)

1. 原核生物的释放因子:

- A RF1,RF2,RF3      B RF1,RF2, eRF      C RF1,RF2,RF3,eRF

2. 严谨反应 (stringent response) 中细菌产生的两种调控因子是:

- A ppC<sub>pp</sub>, pppG<sub>pp</sub>      B ppC<sub>pp</sub>, pppC<sub>pp</sub>      C pppG<sub>pp</sub>, pppG<sub>pp</sub>

3. 错配修复系统中的识别标志:

- A 甲基化的胞嘧啶      B 甲基化的腺嘌呤      C 甲基化的胞嘧啶和腺嘌呤

4. 用于分子生物学和基因工程研究的载体必须具备的两个条件:

- A 含有复制原点, 抗性选择基因  
B 含有复制原点, 合适的酶切位点  
C 抗性基因, 合适的酶切位点

5. 关于鸟类 RNA 病毒逆转录酶有关活性的描述, 正确的选择是:

- A DNA 聚合酶活性, 3' → 5' 的外切酶活性, DNA 旋转酶活性  
B DNA 聚合酶活性 5' → 3' 的外切酶活性 DNA 旋转酶活性  
C DNA 聚合酶活性 DNA 内切酶活性 DNA 旋转酶活性

6. DNA 螺旋酶 (Helicase) 的抑制剂是:

- A 香豆霉素(coumermycin)  
B α-鹅膏碱(α-aminatine)  
C 放线菌酮(cycloheximide)

7. 基于 16SrRNA 的系统发生将生物界分为:

- A 原始细胞, 原核生物和真核生物
- B 原核生物 原核真生物和真核生物
- C 古细菌, 真细菌和真核生物

8. 基因组中突变热点, 一般在:

- A 5' -甲基胞嘧啶
- B A/T 富集区
- C 复制起始位点

9. RNA 聚合酶的结合位点:

- A Pribnow 框
- B Sextama 框
- C SD 序列

10. 不能控制转录时间顺序的过程或方式:

- A 大肠杆菌中震惊基因的表达
- B 整个 RNA 聚合酶的更迭
- C 衰减子调控



## 五. 分析及问答题 (共 40 分)

1. 比较基因 (gene) 和开放阅读框 (open reading frame, ORF) 两概念内涵的异同。(6 分)
2. 简述真核生物基因表达调控的 Britten-Davidson 模型。(8 分)
3. 从两种不同培养基, 一种含有  $^{13}\text{C}$   $^{15}\text{N}$ , 另一种为正常培养基中培养的细菌中分离核糖体, 将这些核糖体加入到有翻译活性的体外系统, 几个小时后取上清进行密度梯度离心, 推测在密度梯度中会有多少种 70S 核糖体带。(6 分)
4. 如果一突变导致  $\sigma$  因子不能与 RNA 聚合酶分离, 预测该突变所产生的影响。(6 分)
5. 一个 T7 噬菌体基因的 mRNA 转录子含有如下序列:

|



5'AACUGCACGAGGUAACACAAGAUGGCU3' 如果将 G (箭头所指) 突变为 A, 将会产生什么效果? (6 分)

6. 设计一个实验方案在不改变基因的编码区及基因的调控结构的前提下, 关闭某一特定的 mRNA 的合成。(8 分)