

中国科学院  
二〇〇〇年研究生入学试卷  
《分子遗传学》

一、名词解释(每题3分,共18分):

1. 半不连续复制 ✓
2. 基因家族 ✓
3. 信号肽 ✓
4. 操纵元 ✓
5. cDNA ✓
6. 基因转换 ✓

二、是非题(每题1分,共20分): 是(+), 否(-)

1. 真核生物的基因常含有增强子,它通过特定的蛋白质结合因子能够促进基因的转录,具有明显的位置与方向效应。 (X)
2. 嘌呤/嘧啶相间排列的DNA序列都能形成Z-DNA。 (X)
3. 原核生物与真核生物的基因调控都主要发生在转录水平上。 (✓)
4. RecA-单链DNA复合物与双链DNA结合,形成RecA-单链DNA-双链DNA三元复合物,这种结合与单双链DNA序列的同源性无关。 (✓)
5. 限制性内切酶的识别位点是对称的结构,如GAATTC。 (X)
6. 哺乳动物某一细胞类型中只有大约10%的mRNA种类是该细胞所特有的,而90%的mRNA种类也同样存在于其它细胞类型。前者叫做持家基因,后者叫做奢侈基因。 (X)
7. 严谨反应是由于突变造成转录过程不能终止而引发的。 (X)
8. 原核生物有一种RNA聚合酶,而真核生物有三种RNA聚合酶。 (✓)

9. 紫外线对核酸的损伤是通过在 DNA 上诱导共价修饰。 (X)
10. 真核染色体在发生减数分裂时会观察到联会复合体, 这是因为非姐妹染色体之间发生了同源重组。 (✓)
11. 真核 DNA 的复制单元有固定的分界线。 (X)
12. 原核生物的 S-D 序列和真核生物的帽子结构是基因转录所必需的。 (X)
13. DNA 解链温度可以通过 G/C 含量精确计算出来。 (X)
14. 核小体重复单位中, H1 组蛋白结合位点在连接 DNA 上。 (✓)
15. Holliday 中间体有两种拆分方式, 但无论用何种方式, 都在两条 DNA 分子上留下一段同源双链区。 (✓)
16.  $\lambda$  噬菌体在细菌 DNA 中的同源重组是发生在细菌 DNA 上的 attB 和  $\lambda$  DNA 上的 attP 序列之间。 (X)
17. 错配修复系统是 DNA 发生错配突变后的修复系统, 包括错配校正酶系统和 DNA 合成酶、连接酶。 (X)
18. 端粒结构上有许多短的正向重复序列, 并具有一条单链末端。 (✓)
19. 密码子的通用性在所有的细胞及细胞器中适用。 (X)
20. mRNA 的二级结构影响核糖体的结合, 从而对翻译进行调控, 它也是决定 mRNA 寿命的重要因素之一。 (✓)

### 三、选择题(每题 1 分, 共 14 分):

1. 名词 c-onc 基因中的 c 是指 B。
- A. 复合(complexity)      B. 细胞(cell)  
C. 联合(combination)      D. 转变(change)
2. 真核生物的组蛋白上磷酸化常发生在哪些特定的氨基酸残基上 \_\_\_\_\_。
- A. 赖氨酸      B. 丙氨酸      C. 精氨酸  
D. 丝氨酸的羟基与组氨酸

3. 真核生物中肽链释放因子有 A 种。  
 A. 一      B. 二      C. 三      D. 四
4. DNA 拓扑异构酶是 C 所必需的。  
 A. 剪切      B. 基因转录  
 C. 复制      D. 翻译
5. 衰减作用中通过前导肽的翻译来控制 mRNA 合成的机制是 B。  
 A. 不可阻遏的正控制      B. 可阻遏的正控制  
 C. 不可阻遏的负控制      D. 可阻遏的负控制
6. 细胞内突变和回复突变的频率之比是 D。  
 A.  $>0, <1$       B.  $>1 < 10$   
 C.  $>10 < 1000$       D.  $>1000$
7. 大肠杆菌中核糖体 RNA(rRNA) 包括 5SrRNA, 23SrRNA 及 A。  
 A. 16SrRNA      B. 18SrRNA  
 C. 30SrRNA      D. 70SrRNA
8. 果蝇中 P 品系和 M 品系杂交时, 会产生杂种不育的后代, 这种情况发生在 A。  
 A. P( $\delta$ ) $\times$ M( $\text{♀}$ )的子代  
 B. P( $\text{♀}$ ) $\times$ M( $\delta$ )的子代  
 C. P( $\delta$ ) $\times$ M( $\text{♀}$ )的雌性子代  
 D. P( $\text{♀}$ ) $\times$ M( $\delta$ )的雌性子代
9. 逆转录病毒 RNA 反转录时的引物结合位点在 RNA 的 A。  
 A. 5' 端      B. 3' 端  
 C. RNA 分子中间的特殊位点  
 D. 随机位置
10. 突变剂使 DNA 产生突变的机制中, 可能包括下列 D。  
 A. 修饰 DNA      B. 修饰蛋白质  
 C. 诱导不稳定性      D. 上述全部

11. Tn10 是指细菌中的一种 C。
- A. 抗生素抗性基因      B. 插入序列  
C. 复合转座元  
D. DNA 分子中的重组热点
12. 超螺旋的解除可以通过 D 实现。
- A. 拓扑异构酶      B. 单链 DNA 断裂  
C. 双链 DNA 断裂      D. 以上全部
13. 转座过程中伴随有靶点序列的倍生，这是因为 C。
- A. 转座过程中末端转移酶的作用  
B. 转座子具有两侧的重复序列  
C. 转座过程中靶序列被交错切开  
D. 转座酶的靶点序列复制活性
14. 转录激活因子除具有转录激活区外，还必须具备一个 D。
- A.  $\alpha$  螺旋-转角- $\alpha$  螺旋结构  
B. 锌指和/或 Leu 拉链  
C. RNA 结合结构域  
D. DNA 结合结构域

#### 四、问答题(共 43 分):

1. 什么是微卫星(microsatellite)，小卫星(minisatellite)和卫星 DNA 之间的差异?
2. 简述着丝粒(centromere)的结构与功能?
3. 概述原核生物基因表达的调控(在何种水平上以何种方式)?
4. 试简述克隆一段 DNA 的主要步骤?
5. 来自两种不同孢子颜色的子囊菌亲本的杂合子，在其后代分离过程中孢子体颜色会出现 4:4, 6:2, 5:3 的不同分离现象，试解释之?
6. 对转录和翻译过程的研究认识中，还有哪些问题尚待解决?