

中国科学院研究生院
2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：分子生物学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均一律无效。

一、填空题（15 分，每空 1 分）

1. 基因打靶技术是_____的 DNA 序列和细胞内的同源的基因组序列(靶位)之间的_____过程，是一种通过同源重组、按预期方式改变活细胞乃至生命有机体的遗传信息的实验技术。
2. RNA 指纹技术(RNA arbitrarily primed PCR, RAP-PCR)的原理与_____PCR 非常类似。RAP-PCR 先从样品中提取 RNA，用随机引物逆转录合成 cDNA 的第一条链。再用同样的引物，PCR 合成 cDNA 的第二条链，凝胶电泳可以显示全部的 PCR 产物，再回收差异表达的_____片段，进行克隆、测序。
3. 与 Southern 杂交不同，Northern 杂交的研究对象是_____，检测可以与探针_____同源、杂交的 mRNA 分子的存在，因而可以研究细胞内特定 mRNA 的产生，也即特定基因的表达。
4. 真核生物基因的调控区包含有_____区域和各种调控元件。调控元件包括各种_____、_____和基因座位控制区等，是各种调控因子识别、结合的位点。它们调节着转录前起始复合物的装配、表达特异性和转录速度。
5. 亮氨酸拉链结构可以形成同源或_____二聚体，因而可以组合得到各种新功能特性，构成复杂的_____网络。
6. 产生单个碱基变化的突变叫_____突变，如果碱基的改变产生一个并不改变氨基酸残基编码的_____，并不会造成什么影响，这就是_____突变。如果改变了氨基酸残基的密码，这就是_____突变。

二、判断对错题（45 分，每小题 3 分，正确的画 0，错误的画 X）

1. DNA 的变性指的是 DNA 双链间氢键的断裂 ()
2. $C_0t_{1/2}$ 与基因组复杂性相关, 而与基因组大小无关 ()
3. A. Kornberg 因发现 DNA 合成中负责复制的主酶而获得 1959 年诺贝尔奖 ()
4. 由于 DNA 是由两条反平行的链组成, 所以在 DNA 复制时一条新生链是沿 5' → 3' 方向合成, 而另一条新生链则是沿 3' → 5' 方向合成 ()
5. 转录和翻译耦联是所有生物为适应外界环境的变化所进化出加速基因表达效率的手段 ()
6. 增强子 (enhancer) 是真核细胞所特有的基因表达调控的顺式作用元件 ()
7. *E. coli* RNA 聚合酶是 *E. coli* 乳糖操纵子的一个重要组成部分, 其功能是启动多顺反子转录 ()
8. 如果剪接发生在一个内含子的 GU 序列与相邻内含子的 AG 序列间, 会造成位于两个内含子之间的外显子缺失 ()
9. 原核细胞 mRNA 含有启动子、转录起始位点、前导序列、有顺反子间序列隔开的 SD 序列和 ORF、尾部序列等几个其功能所必需的特征区段 ()
10. tRNA 参与蛋白质的翻译和反转录过程 ()
11. 一个复制的染色体中, 两个染色质必须在有丝分裂和减数分裂 I 期间彼此分开 ()
12. 复制完整染色体时, 如果没有引物存在, DNA 聚合酶将不能起始 5' 端的复制 ()
13. 由于生命活动的实现主要是通过蛋白质分子来完成的, 所以为蛋白质编码区以外的突变不会导致细胞或生物体表型的改变 ()
14. 拓扑异构酶可使 DNA 产生正向超螺旋 ()
15. 可变剪接的存在说明剪接并不是一个精确的过程 ()

三、名词解释 (15 分, 每题 3 分)

1. 顺反子 mRNA
2. 染色质重塑 (chromatin remodeling)
3. 外显子
4. 锌指结构
5. 多聚酶链式反应 (PCR)

四、简答题 (50 分, 每题 10 分)

1. 简述如何以 λ 噬菌体为载体构建基因组文库?
2. 什么是 DNA 的甲基化作用? 简述如何鉴定 DNA 片段有无甲基化?
3. 试述如何对外源基因在大肠杆菌中表达产物进行检测与鉴定?
4. 何谓 DNA 的变性和复性? 举出至少 5 种以上的用途。
5. cDNA 克隆和基因组克隆有何不同? 真核基因组克隆是否可在 *E. coli* 细胞中表达? 为什么?

五、论述题 (25 分)

蛋白质生物合成有几步, 每步各需要什么因子? 根据蛋白质生物合成过程的原理, 设计一个蛋白质合成的 *in vitro* 体系, 并说明该体系各组成成分的功能。