

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

参考答案

一、名词解释

1. 启动子 (Promoter): 启动子是 RNA 聚合酶能够识别并与之结合, 从而起始基因转录的一段 DNA 序列, 通常位于基因上游, 一般位于转录起始位点上游几十个碱基处。一旦它与 RNA 聚合酶及其他蛋白辅助因子等反式作用因子的相互作用即可启动基因转录, 因此启动子是基因表达调控的重要元件。
2. 诱导物 (Inducer): 通过与调控蛋白结合激活基因转录的小分子, 在可诱导的操纵子 (inducible operon) 中, 加入对基因表达有调控作用的小分子物质后, 激活基因的转录。
3. 假基因 (Pseudogene): 是一类在基因组中稳定存在, 序列组成也酷似正常基因, 但不能表现出任何功能的 DNA 片段, 它是相应的正常基因突变而丧失活性的结果。
4. 单个核苷酸多态性 (Single Nucleotide Polymorphism, SNP): 单个核苷酸多态性是指“DNA 序列中的单一碱基对 (base pair) 变异”, 是 DNA 序列中 A、T、C、G 的改变, 即基因组的一个特异和定位的位点出现两个或多个的核苷酸可能性。
5. 断裂基因 (Split gene): 即基因被某些序列间隔成若干部分, 形成不连续形式的基因, 它是真核基因的普遍形式。编码序列称外显子 (exon), 非编码序列称内含子 (intron, or intervening sequence)。
6. 酵母人工染色体 (Yeast Artificial Chromosome, YAC): 酵母人工染色体是基因工程载体, YAC 含有酵母染色体端粒 (telosome)、着丝点 (centromere) 及复制起点等功能序列, 可插入长度达 200-500kb 的外源 DNA, 导入酵母细胞可以随细胞分裂周期复制繁殖供作克隆, 是基因组研究中物理图的绘制的重要工具。
7. 半保留复制 (Semiconservative Replication): DNA 复制时从其两条互补的 DNA 链的局部分离开始, 然后以每条链为模板, 按照碱基互补配对的原则, 产生与模板链序列互补的 DNA 子链。在新合成的子代 DNA 双螺旋中, 其中一条链来自于亲代 DNA 分子, 另一条链是新合成的, 故成为半保留复制。

8. G 蛋白 (G-Protein): 又称鸟苷酸调节蛋白 (guanine nucleotide regulatory protein), 是位于受体与效应底物分子之间的偶联蛋白。是一种分子量约 10 万的可溶性膜蛋白, 由 α β γ 三个亚单位组成, 位于细胞表面受体和效应器之间细胞膜的胞质面, 由于结合 GDP 或 GTP, 具有调节功能和信号转导作用, 故称为结合鸟苷酸调节蛋白或信号转导蛋白。

二、填空题

1. 脱氧核糖、磷酸、碱基
2. 起始 tRNA、起始、甲硫氨酸
3. 乙酰化、糖基化、磷酸化
4. 逆转录酶
5. 点、密码子、同义、错义
6. 常染色体、性染色体
7. 核酶、RNA
8. DNA 聚合酶、DNA 连接酶
9. DNA 解旋酶
10. 先导链、后随链

三、选择题

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 8. C | 15. A | 22. B | 29. C |
| 2. D | 9. A | 16. A | 23. B | 30. B |
| 3. D | 10. A | 17. C | 24. D | |
| 4. B | 11. B | 18. A | 25. B | |
| 5. C | 12. C | 19. C | 26. B | |
| 6. B | 13. D | 20. C | 27. B | |
| 7. C | 14. D | 21. D | 28. C | |

四、是非题:

- | | | | | |
|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1. (-) | 4. (-) | 7. (-) | 10. (+) | 13. (+) |
| 2. (-) | 5. (-) | 8. (+) | 11. (-) | 14. (-) |
| 3. (-) | 6. (+) | 9. (+) | 12. (+) | 15. (+) |

五、问答题:

1. 答: 用 PCR 扩增恐龙的高度保守的酶基因, 然后将扩增的 DNA 克隆到大肠杆菌表达载体, 酶可能被合成。然后测定酶的最适温度和热稳定性, 并与相应的温血动物(如鸟类)进行比较。来自冷血动物的酶与来自温血动物的酶相比, 温血动物最适温度范围较宽。

2. 答: 控制各种表现型的遗传组成称为基因型或遗传型 (genotype); 基因表现出来的性状, 称为表现型或表型 (phenotype)。任何性状的表现都是基因型和内外环境条件相互作用的结果, 基因型和表现型的关系表现为: (1) 基因型是内在决定因素, 表现型是基因型的外在表现, 在同一环境条件下, 基因型不同可产生不同的表型; (2) 表现型相同, 基因型不一定相同, 而同一基因型个体在不同条件下也可发育成不同的表型; (3) 表现型是基因型与发育条件共同作用的结果。

3. 答: 蛋白质分子是由一条或多条肽链构成的生物大分子, 具有生物功能的蛋白质具有其特定的空间结构。多肽链中氨基酸的排列顺序称为蛋白质的一级结构, 它是蛋白质的功能基础; 在一级结构的基础上, 由于肽链主链内有规则的形成氢键相互作用而形成蛋白质的二级结构, 主要包括 α 螺旋和 β 片层结构; 多肽链在二级结构基础上, 由氨基酸侧链之间通过形成氢键、二硫键和离子键等的连接, 进一步盘曲折叠, 即形成蛋白质的三级结构。只有一条肽链构成的蛋白质, 在三级结构基础上即表现出生物活性; 由两条或两条以上的肽链组成的蛋白质, 每个独立的三级结构的肽链称为亚单位, 各亚单位之间相互以非共价键连接为聚集体, 形成四级结构。只有亚单位连接在一起的四级结构的蛋白质才具有生物活性。

蛋白质是细胞组分中含量丰富、功能最多的高分子物质。酶、抗体、肽类激素、运转蛋白、收缩蛋白以及细胞的骨架结构均为蛋白质, 它在所有的生命过程中都起着重要作用。酶催化生物体内各种复杂的化学反应, 抗体在动物体和人体中起免疫作用, 激素调节人体及动物体的生长、发育和代谢, 红细胞中的血红蛋白具有运输氧气的作用, 肌肉组织中肌球蛋白和肌动蛋白的相互协调滑动使肌肉有收缩功能, 高等动物和人类的记忆和思维是以蛋白质为物质基础的。因此, 生物体的一切生命活动都是由蛋白质来实现的。

4. 文章内容分析: Nature 2005 Oct 6;437(7060):889-93

该文发表于《自然杂志》2005 年第 437 卷第 889-93 页, 作者是来自美国国防病理中心的研究组, 题为《1918 年流感病毒多聚酶基因的鉴定》。研究者重新分子生物学试题答案共 4 页, 第 3 页

获得并分析 1918 年流感病毒基因组序列，提出当年病毒起源于禽类的论点，并指出它与正在流行的高致病性禽流感 H5N1 型有相当密切的亲缘关系。

流感病毒的异三聚体多聚酶(PA, PB1, PB2)在病毒复制和与宿主相互作用方面发挥重要作用。作者分析了导致 1918 年人类流感大流行的病毒多聚酶基因序列，发现它与禽类流感病毒仅有微小差异。根据 1918 年流感病毒基因组全序列，从亲缘关系分析，该病毒可能完全是禽流感病毒转变而来，它不像 1957 年和 1968 年的流感病毒，是产生了基因重排的人类新流感病。1918 年病毒与其后来源于禽类的人流感病毒在多聚酶蛋白序列上有 10 个氨基酸的差异，特别值得注意的是它与目前导致全球恐慌的高致病性禽流感 H5N1 型，这些变异可能是病毒演化并引起在人类流行的重要因素。