

第一章 基因的结构与功能——复习测试题

制作：于海清

审校：李洪

2009年9月

第一部份 选择题

- 关于基因的说法，错误的是
 - 基因是贮存遗传信息的单位
 - 基因的一级结构信息存在于碱基序列中
 - 为蛋白质编码的结构基因中不包含翻译调控序列
 - 基因中存在调控转录和翻译的序列
- 结构基因的编码产物不包括
 - snRNA
 - hnRNA
 - 启动子
 - 转录因子
- 已知双链 DNA 的结构基因中，信息链的部分序列是 5'AGGCTGACC3'，其编码的 RNA 相应序列是
 - 5'AGGCTGACC3'
 - 5'UCCGACUGG3'
 - 5'AGGCUGACC3'
 - 5'GGUCAGCCU3'
- 真核生物基因的特点是
 - 编码区连续
 - 多顺反子 RNA
 - 内含子不转录
 - 断裂基因
- 关于外显子说法正确的是
 - 外显子的数量是描述基因结构的重要特征
 - 外显子转录后的序列出现在 hnRNA 中
 - 外显子转录后的序列出现在成熟 mRNA
 - 以上都对
- 断裂基因的叙述正确的是
 - 结构基因中的 DNA 序列是断裂的
 - 外显子与内含子的划分不是绝对的
 - 转录产物无需剪接加工
 - 全部结构基因序列均保留在成熟的 mRNA 分子中
- 原核生物的基因不包括
 - 内含子
 - 操纵子
 - 启动子
 - 起始密码子
- 原核和真核生物的基因都具有
 - 操纵元件
 - 顺式作用元件
 - 反式作用因子
 - RNA 聚合酶结合位点
- 原核生物不具有以下哪种转录调控序列
 - 增强子
 - 终止子
 - 启动子
 - 操纵元件
- 原核和真核生物共有的转录调控序列是
 - poly (A) 信号
 - 启动子
 - 操纵子
 - 终止子
- 哪种不属于真核生物的转录调控序列
 - 反式作用因子的结合位点
 - RNA 聚合酶的结合位点
 - 阻遏蛋白的结合位点
 - 信息分子受体的结合位点
- 关于启动子叙述错误的是
 - 原核和真核生物均有
 - 调控转录起始
 - 与 RNA 聚合酶结合
 - 都不能被转录
- 关于操纵元件叙述错误的是
 - 一段 DNA 序列
 - 发挥正调控作用
 - 位于启动子下游，通常与启动子有部分重叠

- D.原核生物所特有
- 14.顺式作用元件主要在什么水平发挥调控作用
- 转录水平
 - 转录后加工
 - 翻译水平
 - 翻译后加工
- 15.能够与顺式作用元件发生相互作用的是
- 一小段 DNA 序列
 - 一小段 mRNA 序列
 - 一小段 rRNA 序列
 - 某些蛋白质因子
- 16.顺式作用元件的本质是
- 蛋白质
 - DNA
 - mRNA
 - rRNA
- 17.真核生物的启动子
- 与 RNA 聚合酶的 σ 因子结合
 - tRNA 基因的启动子序列可以被转录
 - 位于转录起始点上游
 - II 类启动子调控 rRNA 编码基因的转录
- 18.II 类启动子调控的基因是
- U6 snRNA
 - 28S rRNA
 - mRNA
 - tRNA
- 19.原核生物的启动子
- 根据所调控基因的不同分为 I、II 类
 - 与 RNA 聚合酶全酶中的 σ 因子结合
 - 不具有方向性
 - 涉及转录因子-DNA 的相互作用
- 20.原核生物和真核生物启动子的共同特点是
- 需要反式作用因子辅助作用
 - 本身不被转录
 - 与 RNA 聚合酶 I、II、III 相结合
 - 涉及 DNA-蛋白质的相互作用
- 21.真核生物的启动子不能控制哪个基因的转录
- snRNA
 - hnRNA
 - 5S rRNA
 - 16S rRNA
- 22.启动子位于
- 结构基因
 - DNA
 - mRNA
 - rRNA
- 23.哪项不是上游启动子元件的特点
- 位于 TATA 盒上游
 - 与 TATA 盒共同组成启动子
 - 提供转录后加工的信号
 - 包括 CAAT 盒、CACCA 盒、GC 盒等
- 24.增强子是
- 一段可转录的 DNA 序列
 - 一段可翻译的 mRNA 序列
 - 一段具有转录调控作用的 DNA 序列
 - 一段具有翻译调控作用的 mRNA 序列
- 25.能编码多肽链的最小 DNA 单位是
- 内含子
 - 复制子
 - 转录子
 - 启动子

第二部分 填空题

- 结构基因编码_____和_____。
- 基因包含_____和_____。
- 真核生物 mRNA 具有 5'端的_____结构和 3'端的_____结构。
- 原核生物和真核生物 mRNA 中都有_____区和_____区。
- 常见的调控序列有_____、_____和_____。

第三部分 名词解释

1. 结构基因 (structural gene)
2. 断裂基因 (split gene)
3. 多顺反子 RNA (polycistronic RNA)
4. 顺式作用元件 (cis-acting element)
5. 启动子 (promoter)
6. 增强子 (enhancer)
7. 核酶 (ribozyme)
8. 上游启动子元件 (upstream promoter element)

第四部分 问答题

1. 顺式作用元件如何发挥转录调控作用?
2. 比较原核细胞和真核细胞 mRNA 的异同。
3. 如何认识和利用核酶?
4. 真核生物基因中的非编码序列有何意义?
5. 比较一般的真核生物基因与其转录初级产物、转录成熟产物的异同之处。

附录：参考答案

选择题参考答案

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

填空题参考答案

1. 多肽链、特定 RNA 分子
2. 结构基因、调控序列
3. m⁷Gppp 帽子、poly(A)尾巴
4. 编码、非翻译
5. 启动子、增强子、沉默子

名词解释参考答案

1. 指基因中编码 RNA 和蛋白质的核苷酸序列。它们在原核生物中连续排列，在真核生物中则间断排列。
www.med126.com
2. 真核生物的结构基因中，编码区与非编码区间隔排列。
3. 一个 RNA 分子上包含几个结构基因的转录产物。原核生物的绝大多数基因和真核生物的个别基因可转录生成多顺反子 RNA。
4. 指调控真核生物结构基因转录的 DNA 序列，包括启动子、上游启动子元件、增强子、加尾信号和反应元件等。它们通过与一些蛋白质（如反式作用因子）相互作用来发挥转录调控作用。
5. 指结构基因的转录起始位点附近的一段 DNA 序列，它结合 RNA 聚合酶（真核生物还需要结合其他蛋白质因子）后能够开放基因转录。
6. 指真核生物的一段 DNA 序列，不具有方向性，距离结构基因可远可近（甚至可以位于内含子）。它与某些蛋白质因子结合后，通常能够增强启动子的转录活性，有时也可以抑制转录。
7. 指具有催化活性的 RNA，其作用底物是 RNA，主要参与 RNA 的加工成熟。
8. 真核生物启动子上游的一些 DNA 序列，包括 CAAT 盒、CACA 盒、GC 盒等，它们构成启动子的一部分，通过与转录因子结合提高转录效率。

问答题参考答案

1. (1) 真核生物基因中与转录调控相关的一些 DNA 片段称为顺式作用元件，包括启动子、上游启动子元件、增强子、加尾信号和反应元件等。
 - (2) 顺式作用元件通常与一些蛋白质（如 RNA 聚合酶、转录因子）结合，作用形式包括 DNA—蛋白质、蛋白质—蛋白质之间的相互作用。
 - (3) 顺式作用元件与蛋白质相互作用后，主要通过影响 RNA 聚合酶的 DNA 结合活性，增强或者减弱基因转录。
2. 原核生物和真核生物 mRNA 的相同点：
 - (1) 都含有开放阅读框和非翻译区。
 - (2) 开放阅读框编码蛋白质，非翻译区调控翻译起始。
 原核生物和真核生物 mRNA 的不同点：
 - (1) 前者常为多顺反子 RNA；后者常为单顺反子 RNA。
 - (2) 前者 5'端有与核糖体结合的 SD 序列；后者 5'端有帽子结构，3'端有 poly (A) 尾。
 - (3) 前者合成后很少被加工修饰；后者先合成 hnRNA，经一系列修饰才变为成熟 mRNA。
3. (1)核酶指具有催化活性的 RNA，其作用底物是 RNA。
 - (2)催化活性依赖于锤头状、发夹状等二级结构。
 - (3)主要功能是参与 RNA 的加工成熟。
 - (4)打破了酶是蛋白质的传统观念，为核酸先于蛋白质存在提供了依据。
 - (5)设计人工核酶，破坏疾病状态下过表达的 RNA（如病毒 RNA、癌基因的 mRNA），是疾病治疗的策略之一。
4. (1)真核生物基因中的非编码序列包括内含子、顺式作用元件以及大量的重复序列。
 - (2)内含子将编码区隔断，可以通过转录后选择性剪接产生功能不同而结构仅有微小差别的 RNA 或蛋白质，丰富遗传信息的容量。此外，内含子对基因表达调控也有一定作用。
 - (3)顺式作用元件包括启动子、上游启动子元件、增强子、加尾信号和反应元件等，决定基因表达的时空性。它们通过与 RNA 聚合酶以及一些转录因子相互作用，来激活或者抑制基因转录活性。
 - (4)高度重复序列和中度重复序列大多属于非编码区，与复制调控、基因表达调控相关。
- 5.一般的真核生物基因与 hnRNA、mRNA 的比较：
 - (1)前者是双链 DNA，后两者是单链 RNA。
 - (2)前两者存在于细胞核，后者在细胞核中生成后转移到细胞质。
 - (3)前两者均包含外显子和内含子相应的区域，后者只包含外显子转录的区域。
 - (4)前者含有转录调控序列，后两者没有相应的序列。
 - (5)三者关系：基因转录生成 hnRNA，hnRNA 加工修饰形成成熟 mRNA。

www.med126.com