

G2001 在韵轩

主要问题集中：第三章第3节、第四章第1节。

主要问题是属于专题：①DNA的半保留复制与细胞分裂标记问题。

②DNA的转录与mRNA的翻译过程中的各种类型的问题。

予①. 我希望以下述的例题为蓝本，学习如何理清思路，而不是照着图最后把自己画晕。

例1 某精原细胞($2n=8$)的DNA分子双链均用 ^{15}N 标记后置于含 ^{14}N 的培养基中培养，经过连续两次细胞分裂后，检测子细胞中的情况则下列推断错误的是()。

- A. 若进行有丝分裂，则含 ^{15}N 染色体的子细胞比例不唯一，至少占50%。
- B. 若进行减数分裂，则减数分裂Ⅱ后期每个细胞中含 ^{15}N 的染色体有8条。
- C. 若子细胞中部分染色体含 ^{15}N ，则分裂过程中可能会发生同源染色体的分离。
- D. 若子细胞中染色体都含 ^{15}N ，则分裂过程中可能会发生非同源染色体的自由组合。

②. 我希望以下述例题为蓝本。

2 已知AUG、GUG为起始密码子，UAA、UGA、UAG为终止密码子，假设编码某多肽分子的基因中一条链的碱基排列顺序为3'-ACCACAGT.....GGAAGTTCGAT-5' (其中"....."表示省略了213个碱基，不含终止密码子的序列)。若以此链为模板进行转录，最终形成的多肽链中氨基酸的数目最多是

- ()
- A. 74
 - B. 75
 - C. 77
 - D. 76

额外问题：DNA复制与细胞分裂结合的题目中， $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ DNA $\xrightarrow{^{14}\text{N}}$...

经过减数分裂得到的子细胞中含 ^{15}N 的个数好像是0~2n？这个是怎样得来的？以及细胞各种分裂时期的标记情况具体如何？（尤其是减数分裂）。

期望与感想：我希望您能够详细解答上述几个问题，虽然这几个问题距离现在的新课进度已经很远了，但之前学的这些东西就是死活有几个地方一直觉得迷迷糊糊，然后这几类题目做题基本全靠感觉。所以我希望您能够让我真正弄懂这里的每一个细节，把这几个板块其他类型的题型也多多涉及为好。

（请务必看完
请务必指出
迷津）

我在此之前求助过一些生物成绩比较好的同学关于我在DNA复制与基因表达这一块儿的问题，但他们没有给予我任何的实际帮助（比如思路理清与解题技巧），这让我很失望。随失望而来的是愤怒，对于这门学科，我倾注的时间、刷过的题目甚至超过了我感兴趣的化学，但连续两次的大考成绩都不尽人意，这倒使我不耐与愤怒，我明明以端正的态度去面对，却迟迟没有半分长进。我觉得生物的本底其实非常简单，但总是改给了一道道刻意并极力把简单变成复杂的题目。课本上的内容实在有限，花样层出不穷的题目总是让我无法与课本知识对接，我处于这种困境中已经很久了，我不止一次告诉自己对这门学科要再多一些耐心，但真的我无法明白究竟是我的方法有误，还是我没有适应这门学科。我希望您能给出一些实用的建议或心得。（反正主要的问题全部集中在与DNA复制的有关问题，重点区就是与减数分裂结合起来考染色单体或染色体标记数目之类的）

高中生物测试题

1.如果细胞在合成信使 RNA 时产生错误,使新合成的信使 RNA 少 1 个核苷酸,则将会产生的后果是

- A. 此 mRNA 无法和核糖体结合
- B. 此 mRNA 无法与 tRNA 结合
- C. 此 mRNA 翻译的蛋白质,其氨基酸序列只会少 1 个氨基酸
- D. 此 mRNA 翻译的蛋白质,其氨基酸序列可能会起很大的变化

2.胰岛素的 A、B 两条肽链是由一个基因编码的,其中 A 链中的氨基酸有 m 个,B 链中的氨基酸有 n 个。下列有关叙述中不正确的是

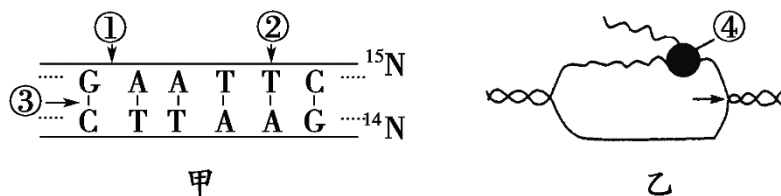
- A. 胰岛素基因中至少有碱基数是 $6(m+n)$
- B. 胰岛素基因的两条 DNA 单链分别编码 A、B 两条肽链
- C. 胰岛素 mRNA 中至少含有的密码子为 $(m+n)$ 个
- D. A、B 两条肽链可能是经蛋白酶的作用后形成

3、果蝇白眼基因编码的蛋白质有 m 个氨基酸,已知该蛋白质氨基端的一个甲硫氨酸(起始密码子引入)在翻译完成后要被切掉,则编码该蛋白质的 mRNA 至少含有_____个核糖核苷酸(考虑终止密码子)。

4.存在于生物体内的双链 RNA 经酶切后会形成很多小片段,这些小片段一旦与 mRNA 中的同源序列互补结合,形成双链 RNA,便导致 mRNA 失去功能,即不能翻译产生蛋白质,也就是使基因“沉默”了。已知控制矮牵牛紫色花的基因为……TGGGAAGCTTA……(模板链片段)。若将产生紫色素的基因……ACCCTTGAAT……(模板链片段)转入开紫色花的矮牵牛花中,则矮牵牛花的花色最可能为()

- A. 深紫色
- B. 浅紫色
- C. 紫色(不变)
- D. 白色

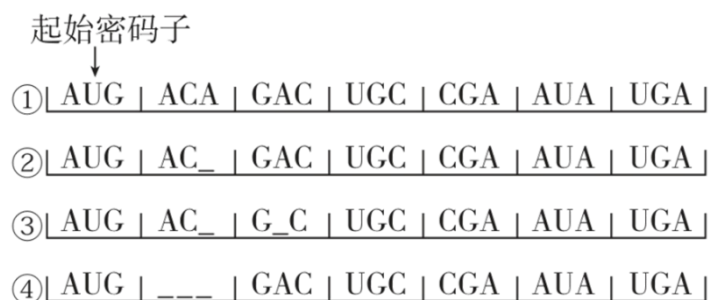
5.如图表示 DNA 分子结构与功能的关系,叙述正确的是



- A. 甲图 DNA 放在含 ^{15}N 培养液中复制 2 代,子代含 ^{14}N 的 DNA 单链占总链的 $7/8$
- B. DNA 连接酶、DNA 聚合酶可作用于甲图①部位,乙图中④为 RNA 聚合酶
- C. 甲图②处的碱基对缺失导致染色体结构变异, DNA 中碱基对 C—G 所占的比例越大,热稳定性就越高
- D. 甲图 $(A+T)/(C+G)$ 的比例可体现 DNA 分子的特异性,乙图所示的生理过程为转录和翻译

6. 已知 AUG、GUG 为起始密码子，UAA、UGA、UAG 为终止密码子，某信使 RNA 的碱基排列顺序如下：AUUCGAUGAC…(不含终止密码子的 40 个碱基)…CUCUAGAUCU，此信使 RNA 控制合成的由一条肽链组成的蛋白质中含有的肽键个数为
- A. 20 B. 15 C. 16 D. 18

7. 终止密码子为 UGA、UAA 和 UAG。图中①为大肠杆菌的一段 mRNA 序列，②~④为该 mRNA 序列发生碱基缺失的不同情况（“-”表示一个碱基缺失）。下列有关叙述正确的是

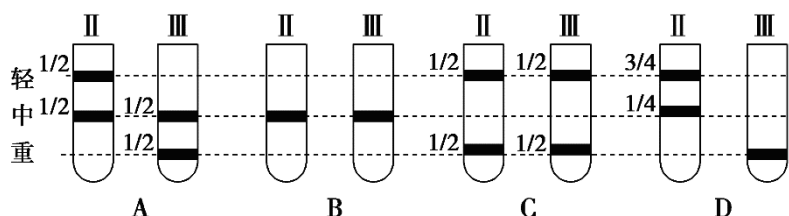


- A. ①编码的氨基酸序列长度为 7 个氨基酸 B. ②和③编码的氨基酸序列长度不同
- C. ②~④中，④编码的氨基酸排列顺序与①最接近 D. 密码子有简并性，一个密码子可编码多种氨基酸

8. 用含有 ^{15}N 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸和 ^{32}P 标记的尿嘧啶核糖核苷酸的培养液培养活的洋葱根尖，一段时间后检测放射性元素的种类，结果是（ ）

- A. 所有细胞中均有 ^{15}N 和 ^{32}P B. 所有细胞中均无 ^{15}N 和 ^{32}P
- C. 部分细胞中有 ^{15}N ，所有细胞中均有 ^{32}P D. 所有细胞中均有 ^{15}N ，部分细胞中有 ^{32}P

9. 将亲代大肠杆菌(^{15}N -DNA)转移到含 ^{14}N 的培养基上，连续繁殖两代(I 和 II)，再将第一代(I)大肠杆菌转移到含 ^{15}N 的培养基上繁殖一代(III)，用离心方法分离得到 DNA 的结果。则 II 代和 III 代大肠杆菌 DNA 分子可能出现在试管中的位置是



10. 用 ^{15}N 标记含有 100 个碱基对的 DNA 分子片段，碱基间的氢键共有 260 个。该 DNA 分子在 ^{14}N 的培养基中连续复制多次后共消耗游离的嘌呤类脱氧核苷酸 1500 个。下列叙述正确的是()

- A. 该 DNA 片段中共有腺嘌呤 60 个，复制多次后含有 ^{14}N 的 DNA 分子占 7/8
- B. 若一条链中 $(\text{A}+\text{G})/(\text{T}+\text{C}) < 1$ ，则其互补链中该比例也小于 1

C. 若一条链中 $A:T:G:C=1:2:3:4$, 则其互补链中该比例为 $4:3:2:1$

D. 该 DNA 经复制后产生了 16 个 DNA 分子

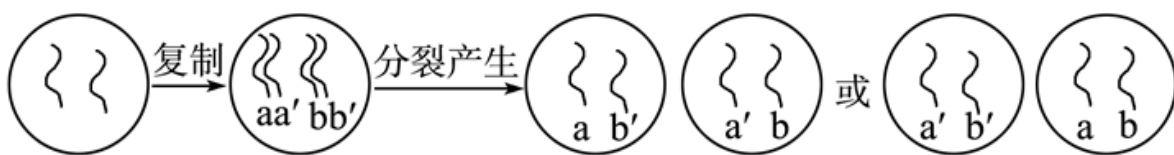
11. 一个由 N^{15} 标记的 DNA 分子, 放在只含 N^{14} 标记的的适宜环境中扩增, 复制 3 次后含 N^{15} 标记的 DNA 分子与只含 N^{14} 标记的 DNA 分子总数之比为

- A. $1/3$ B. $1/4$ C. $1/7$ D. $1/8$

12. 若一果蝇精原细胞中 8 条染色体上的全部 DNA 已被 ^{15}N 标记, 其中一对同源染色体上有基因 A 和 a, 现给此精原细胞提供含 ^{14}N 的原料让其进行连续分裂两次产生四个子细胞(不考虑突变和交叉互换)。下列叙述中正确的是()

- A. 若四个子细胞中均含 8 条染色体, 则每个子细胞中的核 DNA 均含 ^{15}N
B. 若四个子细胞中均含 4 条染色体, 则每个子细胞中有一半核 DNA 含 ^{15}N
C. 若四个子细胞中均含 8 条染色体, 则每个子细胞中均含 2 个 A 基因
D. 若四个子细胞中均含 4 条染色体, 则有一半子细胞含有 a 基因

13. 某生物细胞内有一对同源染色体, 如图所示(a 与 a' 、b 与 b' 为姐妹染色单体, 在着丝点分裂后成为子染色体, 细胞在有丝分裂过程中, 子染色体 a 可与 b' 组合进入一个子细胞, 也可与 b 组合进入一个子细胞, 两种可能性在概率上是相等的)。若选取 1 000 个该生物细胞作为研究对象, 用 ^{15}N 标记这对同源染色体上的 DNA 分子, 再放入不含 ^{15}N 的培养液中培养(细胞分裂同步), 则完成 1 次分裂、2 次分裂、3 次分裂所得子细胞中含有 ^{15}N 的细胞个数分别约为



- A. 2 000、3 000、5 000 B. 1 000、2 000、4 000
C. 2 000、3 000、3 500 D. 2 000、3 000、4 500