

## Биосинтез белка. Решение типовых задач

### Задача 1

Одна из цепочек молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГЦТАЦГГЦТТГЦ. Какие т-РНК, т. е. с какими антикодонами, принимают участие в синтезе белка, закодированного комплементарной цепочкой ДНК?

### Решение

Необходимо построить комплементарную цепочку ДНК, поскольку она является, по условию задачи, кодирующей. Комплементарная цепочка ДНК: ЦГА–ТГЦ–ЦГА–АЦГ. Далее построим цепочку и-РНК, комплементарную данной цепи ДНК:

ЦГА– ТГЦ– ЦГА–АЦГ (ДНК)

ГЦУ– АЦГ– ГЦУ–УГЦ (и-РНК).

Антикодоны т-РНК являются комплементарными кодомам и-РНК, следовательно они будут следующие: ЦГА–УГЦ–ЦГА–АЦГ.

*Ответ:* антикодоны т-РНК: ЦГА–УГЦ–ЦГА–АЦГ.

### Задача 2

Молекула белка состоит из 200 аминокислотных остатков. Какую длину (в нм) имеет определяющий его ген, если виток спирали ДНК составляет 3,4 нм, а каждый виток содержит 10 пар нуклеотидов.

### Решение

Поскольку белок состоит из 200 аминокислот, то участок ДНК включает 200 триплетов, или  $200 \times 3 = 600$  нуклеотидов.

Определение длины одного нуклеотида:

Длина одного нуклеотида – X нм

Длина 10 нуклеотидов – 3,4 нм

$X = 0,34$  нм

Длина участка ДНК составляет  $600 \times 0,34 = 204$  нм.

*Ответ:* длина участка ДНК составляет 204 нм.

### Задача 3.

В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22 % от общего количества нуклеотидов этой ДНК.

Определить: а) сколько содержится других нуклеотидов по отдельности в этой молекуле ДНК?; б) Какова длина ДНК?

#### Решение

Согласно принципу комплементарности  $(A+T) + (Г+Ц) = 100\%$ .

1) Определяем количество цитидилового нуклеотида:  $Г = Ц = 880$ , или 22 %.

2) На долю двух других видов нуклеотидов (Т+А) приходится

$100\% - 44\% = 56\%$ .

3) Определяем долю А + Т:  $X = 56\% \times 880 / 22\% = 2240$ ;  $(A = T = 2240 : 2 = 1120)$ .

4) Определяем общее количество нуклеотидов:

$880 + 880 + 1120 + 1120 = 4000$ .

5) Для определения длины ДНК надо вычислить количество нуклеотидов в одной цепи ДНК:  $4000 : 2 = 2000$ .

6) Вычисляем длину одной цепи ДНК:  $2000 \times 0.34 \text{ нм} = 680 \text{ нм}$

*Ответ:* длина молекулы ДНК – 680 нм.

Задача 4. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: 5-ЦЦГЦТАТАЦГТЦ-3'. Определите последовательность аминокислот в соответствующем полипептиде, если известно, что и-РНК синтезируется на цепи ДНК, комплементарной данной цепи ДНК.

#### Решение

В условии задачи сказано, что и-РНК синтезируется на комплементарной данной цепи ДНК. Поэтому необходимо построить комплементарную цепь ДНК: 3'-ГГЦГАТАТГЦАГ-5'. Далее нужно определить последовательность нуклеотидов и-РНК: 5'- ЦЦГЦУАУАЦГУЦ-3'. Триплет, или кодон (три рядом расположенных нуклеотида и-РНК) кодирует определенную аминокислоту. Соответствующие триплетам аминокислоты находим по таблице генетического кода. Триплет ЦЦГ соответствует пролину (про), ЦУА – лейцину (лей); УАЦ – тирозину (тир), ГУЦ – валину (вал).

*Ответ:* последовательность аминокислот в полипептиде будет следующей: про–лей–тир–вал.