

# Решение задач

«Биохимия клетки»

# Необходимые пояснения

- Один шаг это полный виток спирали ДНК—поворот на  $360^\circ$
- Один шаг составляют 10 пар нуклеотидов
- Длина одного шага – 3,4 нм
- Расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм
- Молекулярная масса одного нуклеотида – 345 г/моль
- Молекулярная масса одной аминокислоты – 120 г/мол
- В молекуле ДНК:  $A+G=T+C$  (Правило Чаргаффа:  $\sum(A) = \sum(T)$ ,  $\sum(G) = \sum(C)$ ,  $\sum(A+G) = \sum(T+C)$ )
- Комплементарность нуклеотидов:  $A=T$ ;  $G=C$
- Цепи ДНК удерживаются водородными связями, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями: аденин с тиминам соединяются 2 водородными связями, а гуанин с цитозинам тремя.

- В среднем один белок содержит 400 аминокислот;
- вычисление молекулярной массы белка:

$$M_{\min} = \frac{a}{b} \times 100\%,$$

где  $M_{\min}$  – минимальная молекулярная масса белка,

$a$  – атомная или молекулярная масса компонента,  
 $b$  – процентное содержание компонента.

# Задача № 1.

- Большая из двух цепей белка инсулина имеет (так называемая цепь В) начинается со следующих аминокислот : фенилаланин-валин-аспарагин-глутаминовая кислота-гистидин-лейцин.  
Напишите последовательность нуклеотидов в начале участка молекулы ДНК, хранящего информацию об этом белке.

## Задача № 2.

- . Гемоглобин крови человека содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

*Решение:*  $M_{\min} = 56 : 0,34\% \cdot 100\% = 16471$

## Задача №3.

- Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

*Решение:*  $68400 : 120 = 570$  (аминокислот в молекуле альбумина)

## Задача № 4.

- В молекуле ДНК на долю цитозиновых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.
- *Решение:*
- 1) т.к. Ц = 18%, то и Г = 18%;  
2) на долю А+Т приходится  $100\% - (18\% + 18\%) = 64\%$ , т.е. по 32%

# Задача № 5.

- В молекуле ДНК обнаружено 880 гуанидиловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?
- *Решение:*
- 1)  $\sum(\Gamma) = \sum(\Psi) = 880$  (это 22%); На долю других нуклеотидов приходится  $100\% - (22\% + 22\%) = 56\%$ , т.е. по 28%; Для вычисления количества этих нуклеотидов составляем пропорцию:
  - $22\% - 880$   
 $28\% - x$ , отсюда  $x = 1120$
- 2) для определения длины ДНК нужно узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в 1 цепи:
  - $(880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000$   
 $2000 \times 0,34 = 680$  (нм)



