

Решение задач

«Биохимия клетки»

Необходимые пояснения

- Один шаг это полный виток спирали ДНК—поворот на 360°
- 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 цитозином 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)

