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: А+Г=Т+Ц (Правило Чаргаффа: ∑(А) = ∑(Т), ∑(Г) = ∑(Ц), ∑(А+Г) =∑(Т+Ц)
- Комплементарность нуклеотидов: А=Т; Г=Ц
- Цепи ДНК удерживаются водородными связями, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями: аденин с тимином соединяются 2 водородными связями, а гуанин с цитозином тремя.

- В среднем один белок содержит 400 аминокислот;
- вычисление молекулярной массы белка:
- $$M_{min} = \frac{a}{в} \times 100\%,$$

  где M_{min} – минимальная молекулярная масса белка,

  а – атомная или молекулярная масса компонента,

  в – 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) ∑(Г) = ∑(Ц)= 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% – х, отсюда х = 1120
- 2) для определения длины ДНК нужно узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в 1 цепи:
- (880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000
  2000 × 0,34 = 680 (нм)