

«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ
ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»

$$A = T, T = A \quad \Gamma = \text{Ц}, \Gamma = \text{Ц}$$

$$(A + T) + (\Gamma + \text{Ц}) = 100\%$$

Цель: сформировать практические умения и навыки решения задач по молекулярной биологии; научить учащихся использовать теоретические знания в практической деятельности; развивать теоретическую и творческую активность и познавательный интерес, умение работать с таблицами, сравнивать и обобщать; продолжить формирование научного мировоззрения.

Правило Чаргаффа:

1. Количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых оснований.

2. Количество аденина равно количеству тимина; количество гуанина равно количеству цитозина.

3. $A = T, T = A$ $G = C, C = G$

4. $(A + T) + (G + C) = 100\%$

Задача № 1

В одной цепи ДНК Т составляет 23 % от общего количества нуклеотидов.

Определите количество (%) каждого из остальных видов нуклеотидов.

Решение задачи №1

Руководствуемся правилом

Чаргаффа: $(A+T) + (\Gamma + Ц) = 100\%$.

Таким образом, $T = 23\%$, значит $A = 23\%$,

$A+T = 23\% + 23\% = 46\%$;

$100\% - 46\% = 54\%$, что приходится на

$Ц + \Gamma$, поэтому $Ц = 27\%$ и

$\Gamma = 27\%$.

Задача для самостоятельного решения первого типа

В одной цепи ДНК Ц составляет 12 % от
общего количества нуклеотидов.

Определите количество (%) каждого из
остальных видов нуклеотидов

Решение

Руководствуемся правилом Чаргаффа:

$$(A+T) + (G+C) = 100\%.$$

Таким образом, $C = 12\%$, значит $G = 12\%$,

$$C+G = 12\% + 12\% = 24\%;$$

$100\% - 24\% = 76\%$, что приходится на $A+T$,
поэтому $A = 38\%$ и $T = 38\%$.

Одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами.

В ДНК они называются триплет, в иРНК – кодон, в тРНК – антикодон.

Одна молекула тРНК несет к месту синтеза ДНК одну аминокислоту.

Задача № 2

Белок состоит из 20 аминокислот. Сколько будет нуклеотидов в участке молекулы ДНК и иРНК?

Сколько молекул тРНК необходимо для переноса 20 аминокислот?

Решение задачи № 2

1. Число нуклеотидов в ДНК равно $20 \times 3 = 60$ нуклеотидов.

2. Число нуклеотидов на иРНК равна числу нуклеотидов цепи ДНК, тоже 60 нуклеотидов

3. Для переноса 20 аминокислот необходимо 20 молекул тРНК.

Задача для самостоятельного решения второго типа

Белок состоит из 50 аминокислот. Сколько будет нуклеотидов в участке молекулы ДНК и иРНК?

Сколько молекул тРНК необходимо для переноса 50 аминокислот?

Решение

1. Число нуклеотидов в ДНК равно $50 \times 3 = 150$ нуклеотидов.

2. Число нуклеотидов на иРНК равна числу нуклеотидов цепи ДНК, тоже 150 нуклеотидов.

3. Для переноса 50 аминокислот необходимо 150 молекул тРНК.

Принцип комплементарности.

ДНК

иРНК

тРНК

А - Т

А

У

Т - А

У

А

Г - Ц

Г

Ц

Ц - Г

Ц

Г

Задача № 3

На одном фрагменте ДНК нуклеотиды расположены в последовательности:

А-А-Г-Г-Ц-Т-А-Ц-Г

1. Напишите вторую цепочку ДНК и РНК.
2. Каким способом пользовались?
3. Найдите длину фрагмента ДНК?

Решение задачи № 3

1. ДНК: А- А- Г- Г- Ц-Т-А- Ц- Г

ДНК: Т- Т- Ц- Ц- Г - А -Т- Г-Ц

иРНК: А- А- Г- Г- Ц - У- А-Ц- Г

2. Принцип комплементарности.

$$9 \times 0,34 = 3,06 \text{ (нм)}.$$

Задача для самостоятельного решения третьего типа

На одной фрагменте ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А-Т-Г- А-Ц-Т-Ц-Ц- А

1. Напишите вторую цепочку ДНК и РНК.
2. Каким способом пользовались?
3. Найдите длину фрагмента ДНК?

Решение

1. ДНК: А-Т-Г- А-Ц-Т-Ц-Ц-А

ДНК: Т-А-Ц-Т-Г-А-Г-Г-Т

иРНК: А-У-Г- А-Ц-У-Ц-Ц-А

2. Принцип комплементарности.

$9 \times 0,34 = 3,06$ (нм).

Генетический код (иРНК)

| Первое основание | Второе основание | | | | Третье основание |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен | Сер | Тир | Цис | У Ц А Г |
| | Фен | Сер | Тир | Цис | |
| | Лей | Сер | — | — | |
| | Лей | Сер | — | Три | |
| Ц | Лей | Про | Гис | Арг | У Ц А Г |
| | Лей | Про | Гис | Арг | |
| | Лей | Про | Глн | Арг | |
| | Лей | Про | Глн | Арг | |
| А | Иле | Тре | Асн | Сер | У Ц А Г |
| | Иле | Тре | Асн | Сер | |
| | Иле | Тре | Лиз | Арг | |
| | Мет | Тре | Лиз | Арг | |
| Г | Вал | Ала | Асп | Гли | У Ц А Г |
| | Вал | Ала | Асп | Гли | |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | |

Задача № 4

Участок молекулы ДНК имеет следующую структуру – АЦГЦТАТАГ-.

Определите последовательность нуклеотидов на иРНК и соответствующую последовательность аминокислот, используя таблицу генетического кода.

Решение задачи № 4

1. Последовательность нуклеотидов на иРНК - УГЦГАУАУГ -

2. Последовательность аминокислот: цис- асп-иле.

Задача для самостоятельного решения четвертого типа

Участок молекулы ДНК имеет следующую структуру – ТЦГАТГАГА –.

Определите последовательность нуклеотидов на иРНК и соответствующую последовательность аминокислот, используя таблицу генетического кода

Решение

1. Последовательность нуклеотидов
на иРНК - АГЦУАЦУЦУ-

2. Последовательность аминокислот:
сер - тир - сер

Рефлексия.

Сегодня я узнал...

Я выполнял задания...

Я научился...

Теперь я могу...

Было трудно...

Я смог...

Источники информации:

1. Биология 10 класс: поурочные планы. Автор-составитель

О. Л. Ващенко, 2007. Издательство «Учитель».

2. Молекулярная биология. Сборник разноуровневых заданий для подготовки к ЕГЭ : учебно – методическое пособие /

А. А. Кириленко . – ИЗД. 4- е, перераб. и доп.- Ростов н/Д : Легион, 2014.- 176 с.

3. Таблица «Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

http://easyen.ru/load/biologija/10_klass/tablica_sravnitelnaja_kharakteristika_dnk_i_rnk/123-1-0-59706

4. Решение задач по молекулярной биологии

http://easyen.ru/load/biologija/9_klass/prakticheskaja_rabota_reshenie_zadach_po_molekuljarnoj_bi/76-1-0-54983