

# «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»


*(ДЛЯ УЧАЩИХСЯ В 10 КЛАССАХ)*

$$A = T, T = A \quad \Gamma = Ц, \Gamma = Ц$$


$$(A + T) + (\Gamma + Ц) = 100\%$$

**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.

**Оборудование: проектор,  
мультимедийная доска,  
карточки, учебник.**



Девиз урока:  
«Знай, уме́й, применя́й»



«Разум состоит не  
только в знании, но и в  
умении использовать  
знания»

Аристотель

# 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, Ц - 12%, значит Г - 12%,

$$Ц+Г = 12\% + 12\% = 24\%;$$

$100\% - 24\% = 76\%$ , что приходится на А+Т,  
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](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](http://easyen.ru/load/biologija/9_klass/prakticheskaja_rabota_reshenie_zadach_po_molekuljarnoj_bi/76-1-0-54983)