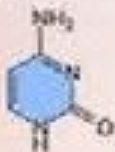


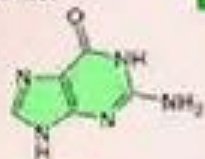
ДНК и РНК

Cytosine



C

Guanine



G

Adenine



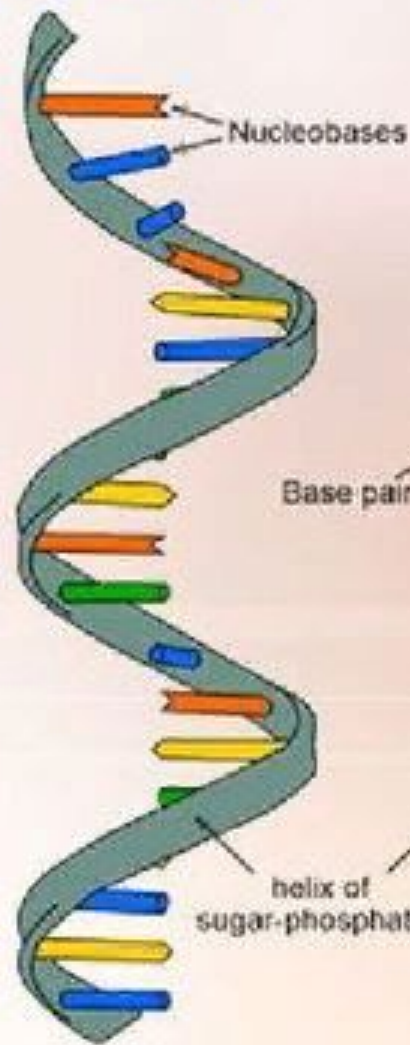
A

Uracil



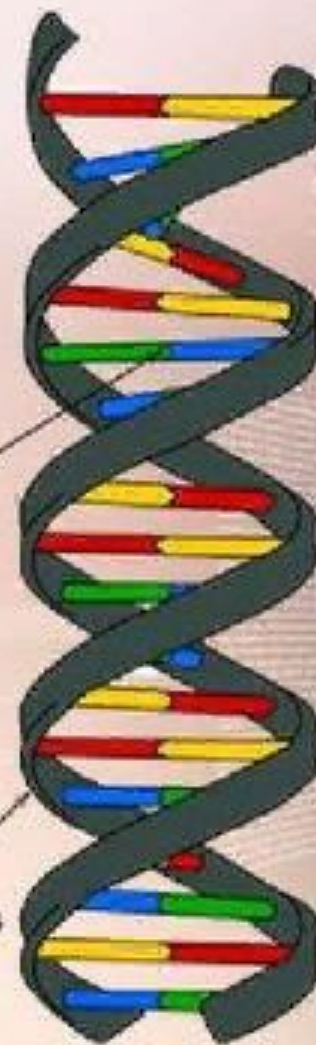
U

Nucleobases
of RNA



RNA

Ribonucleic acid



DNA

Deoxyribonucleic acid

Cytosine



C

Guanine



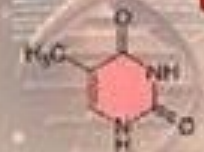
G

Adenine



A

Thymine



T

Nucleobases
of DNA

реализация генетического материала в клетке

ДНК

репликация

мРНК

транскрипция

белок

трансляция



Реплика́ция

(от лат. replicatio — возобновление)

процесс синтеза дочерней
молекулы ДНК
на матрице родительской
молекулы ДНК.

Каждая дочерняя клетка получает
по одной копии молекулы ДНК,
которая является идентичной ДНК
исходной материнской клетки.

Процесс репликации: А

- раскручивание двойной спирали ДНКА—
- синтез комплементарных цепей ДНК-полимеразой—
- образование двух молекул ДНК из одной



Схема процесса репликации

1- запаздывающая нить

2- лидирующая нить

3- ДНК-полимераза

4- ДНК-лигаза

5- РНК-праймер

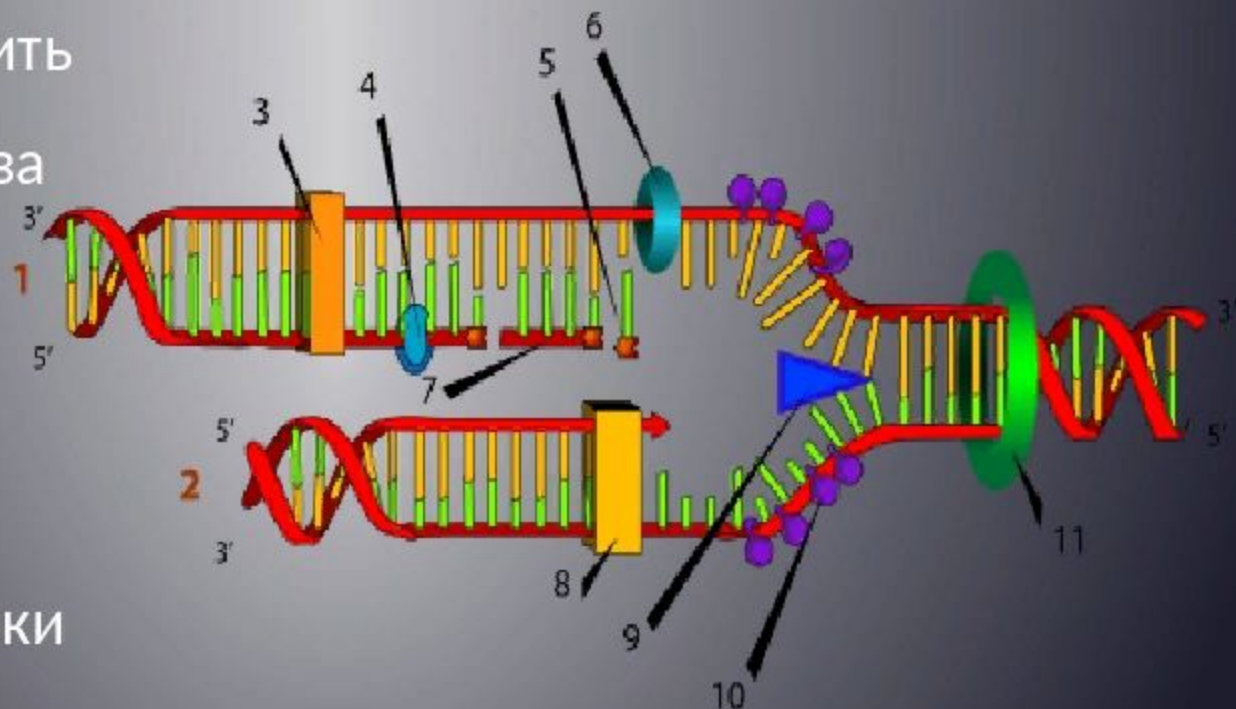
6-АПраймаза

7-фрагмент Оказаки

8- ДНК-полимераза

9- хеликаза

10-Белки, связывающие одноцепочечную ДНК



Правило Чаргаффа:

1. Количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых оснований.

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

3. $A = T, T = A$ $G = Ц, Ц = G$

4. $(A+T) + (G + Ц) = 100\%$

Правила записи генетической информации

1. По принципу комплементарности, в молекуле ДНК А соответствует Т, Ц = Г.
2. В молекуле РНК нет Т вместо него У
3. В молекулах нуклеиновых кислот генетическая информация заложена потриплетно (генетический код триплетен)
4. В молекулах нуклеиновых кислот, находящихся и синтезированных в ядре между триплетами ставится – дефис

Одна из цепей фрагмента молекулы **ДНК** имеет следующее строение:



Г-Г-Г-А-Т-А-А-Ц-А-Г-А-Т

1) Укажите строение противоположной цепи

2) Укажите последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, построенной на этом участке цепи ДНК

ДНК: Г-Г-Г-А-Т-А-А-Ц-А-Г-А-Т

| | | | | | | | | | | |

ДНК¹ Ц-Ц-Ц-Т-А-Т-Т-Г-Т-Ц-Т-А

иРНК: Ц-Ц-Ц-У-А-У-У-Г-У-Ц-У-А

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Таблица генетического кода

Генетический код (иРНК)

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

Количественные характеристики

- длина нуклеотида = 0,34 нм (нанометра)
1 нм = 10^{-9} м
- масса нуклеотида = 345 г/моль
- масса аминокислоты = 100 г/моль
- Средняя длина аминокислотного остатка = 0,35 нм

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:
 $(A+T) + (G+C) = 100\%$.
Таким образом, $T = 23\%$, значит $A = 23\%$, $A+T = 23\% + 23\% = 46\%$;
 $100\% - 46\% = 54\%$, что приходится на $C+G$, поэтому $C=27\%$ и $G = 27\%$.

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

А - Т

| |
Т - А

| |
Г - Ц

| |
Ц - Г

иРНК

А

|
У

|
Г

|
Ц

тРНК

У

|
А

|
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.

$9 \times 0,34 = 3,06$ (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 Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

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 код

Решение

1. Последовательность нуклеотидов на иРНК - АГЦУАЦУЦУ-

2. Последовательность аминокислот:
сер - тир - сер

Задача № 1

Средняя молекулярная масса нуклеотида 345, а аминокислоты - 100. Какова молекулярная масса гена, если в одной цепи его запрограммирован белок с молярной массой 1500? Решите. Обязательно с объяснениями.

Задача № 2

Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: ААААЦАЦАЦТГА ЦТТАГТААГАЦ. Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина.

Задача № 3

Участок гена имеет следующее строение, состоящее из последовательности нуклеотидов: ЦАТАЦГЦАТЦАААТААТГЦА...АУкажите строение соответствующего участка белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена пятого нуклеотида?

Задача № 4

На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: АТ-А-Г-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-Т-А-Т. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и длину гена.