



Терминология

- А, Г, Ц или любая другая одна буква – это **нуклеотид**.
- АТТ, ГЦЦ или другие три буквы вместе – это **триплет**.
- Если триплет находится на иРНК, то он называется **кодон**.
- Если триплет находится на тРНК, то он называется **антикодон**.

**×3 нуклеотида=1 триплет (кодон)=
=1 аминокислота=1 тРНК**

- Сколько нуклеотидов во фрагменте матричной цепи ДНК кодируют 55 аминокислот во фрагменте полипептида?
- Сколько нуклеотидов в участке гена кодируют фрагмент белка из 25 аминокислотных остатков?
- Сколько аминокислот кодирует 900 нуклеотидов?
- Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующих данный белок.

- В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с аденином в этой молекуле?
- В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле?
- В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 15% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле?

Таблица генетического кода (и-РНК)

		Нуклеотид				
1-й	2-й				3-й	
	У	Ц	А	Г		
У	УУУ } Фенилаланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } <i>стоп-кодонаы</i> УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } <i>стоп-кодон</i> УГГ } Триптофан	У Ц А Г	
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глютамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г	
А	АУУ } АУЦ } Изолейцин АУА } АУГ } Метионин <i>старт-кодон</i>	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } Аспарагин ААА } ААГ } Лизин	АГУ } АГЦ } Серин АГА } АГГ } Аргинин	У Ц А Г	
Г	ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } ГАЦ } Аспарагиновая кислота ГАА } ГАГ } Глутаминовая кислота	ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ }	У Ц А Г	

- Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК?
- Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК
- Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК?
- Какой триплет в тРНК комплементарен кодону ГЦУ на иРНК?

Свойства генетического кода

1. **Триплетность.** Каждая аминокислота кодируется последовательностью из трех нуклеотидов – триплетом или кодоном.

AGCTAGCTAGCT

2. **Непрерывность.** Между триплетами нет никаких дополнительных нуклеотидов, информация считывается непрерывно.

AGCTA~~X~~CTAGCT

3. **Неперекрываемость.** Один нуклеотид не может входить одновременно в два триплета.

AGCTAGC~~X~~AGCTAGCT

4. **Однозначность.** Один кодон может кодировать только одну аминокислоту.



5. **Вырожденность.** Одна аминокислота может кодироваться несколькими разными кодонами.



6. **Универсальность.** Генетический код одинаков для всех живых организмов.

Тип 1

- Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используя таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:

ГТГ-ЦЦГ-ТЦА-ААА.

- Определите: последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны соответствующих т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используя таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:
ГТГ-ТАТ-ГГА-АГТ.

Тип 2

- Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: **ЦГА-ГУА-УГЦ-УГГ**. Определите последовательность нуклеотидов на одной цепи молекулы ДНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот, которая соответствует данному фрагменту гена, используя таблицу генетического кода.

- Фрагмент цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: **ЦГГ-ГУЦ-УГЦ-УУУ**. Определите последовательность нуклеотидов на одной цепи молекулы ДНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот, которая соответствует данному фрагменту гена, используя таблицу генетического кода.

Тип 3

- Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов **ТТГ-ГАА-ААА-ЦГГ-АЦТ**. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК который синтезируется на данном фрагменте. Какой кодон иРНК будет соответствовать центральному антикодону этой тРНК? Какая аминокислота будет транспортироваться этой тРНК?

- Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов **АТА-ГЦТ-ГАА-ЦГГ-АЦТ**. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК.

Вирусная РНК

- Генетический аппарат вируса представлен молекулой РНК, фрагмент которой имеет следующую нуклеотидную последовательность: **ГУГ-ААА-ГАУ-ЦАУ-ГЦГ-УГГ**. Определите нуклеотидную последовательность двуцепочной молекулы ДНК, которая синтезируется в результате обратной транскрипции на РНК вируса. Установите последовательность нуклеотидов в иРНК и аминокислот во фрагменте белка вируса, которая закодирована в найденном фрагменте молекулы ДНК. Матрицей для синтеза иРНК, на которой идёт синтез вирусного белка, является вторая цепь двуцепочной ДНК.

- РНК вируса имеет последовательность АЦА-ГЦЦ-ГГУ-УУГ-ГГА. Какова будет последовательность нуклеотидов двухцепочечной ДНК, кодируемая этим участком? Какова последовательность нуклеотидов иРНК при условии, что матрицей является цепь ДНК, комплементарная РНК вируса. Определите белок, который закодирован в РНК вируса.

мутации

- Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов **ТТТ-АГЦ-ТГТ-ЦГГ-ААГ**. В результате произошедшей мутации в третьем триплете третий нуклеотид заменён на нуклеотид А. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК по исходному фрагменту цепи ДНК и изменённому. Что произойдёт с фрагментом полипептида и его свойствами после возникшей мутации ДНК? Дайте объяснение, используя свои знания о свойствах генетического кода.

- Фрагмент молекулы белка в норме имеет следующую аминокислотную последовательность: **-ЛИЗ-СЕР-МЕТ-ТРЕ-АСН-**. В результате мутации аминокислота ТРЕ заменилась на аминокислоту АЛА. Какие изменения могли произойти в геноме в результате подобной мутации? Сколько нуклеотидов могло измениться? Приведите соответствующие доказательства, для ответа воспользуйтесь таблицей генетического кода. Ответ обоснуйте.

Обратные задачи

- Антикодоны тРНК поступают к рибосомам в следующей последовательности нуклеотидов **УЦГ, ЦГА, ААУ, ЦЦЦ**. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, последовательность нуклеотидов на ДНК, кодирующих определенный белок и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы синтезируемого белка, используя таблицу генетического кода

- В биосинтезе полипептида участвуют молекулы тРНК с антикодонами **УАЦ, УУУ, ГЦЦ, ЦАА** в данной последовательности. Определите соответствующую последовательность нуклеотидов на иРНК, ДНК и последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

- Последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка следующая: **Фен, Глу, Мет**. Определите, пользуясь таблицей генетического кода, возможные триплеты ДНК, которые кодируют этот фрагмент белка. Ответ объясните.

- В процессе гликолиза образовались 112 молекул пировиноградной кислоты (ПВК). Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении глюкозы в клетках эукариот? Ответ поясните.

- В процессе кислородного этапа катаболизма образовалось 972 молекулы АТФ. Определите, какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате гликолиза и полного окисления? Ответ поясните.

- В процессе гликолиза образовалось 84 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при её полном окислении? Объясните полученные результаты.