

## Познавательное задание ЕГЭ № 27. Биосинтез белка

### 1. Поиск матричной цепи (нижня)

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦАЦГААТГГЦТАГГТЦГГГГАГГ-3'

3'-ГТГЦТТАЦЦГАТЦЦАГЦЦЦТЦЦ-5'

Определите транскрибируемую цепь ДНК и поясните свой выбор. Определите иРНК и последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты **мет**. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

		Второе основание					
Первое основание		У	Ц	А	Г	Третье основание	
У		Фен	Сер	Тир	Цис	У Ц А Г	
		Фен	Сер	Тир	Цис		
		Лей	Сер	Ⓢ стоп-кодон	Ⓢ стоп-кодон		
		Лей	Сер	Ⓢ стоп-кодон	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		

### 2. Поиск матричной цепи (верхняя)

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦТЦАГЦЦТГЦТАЦЦАТАЦТАГ-3'

3'-ГАГГТЦГГАЦГАТГЦГТАТГАТЦ-5'

Определите транскрибируемую цепь ДНК и поясните свой выбор. Определите иРНК и последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с

аминокислоты мет. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### 3. Полная открытая рамка считывания

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' -ЦАТГЦАГТТГАЦТГАГЦГТТААГЦАТА- 3'

3' -ГТАЦГТЦЦАЦТГАЦТЦГЦААТТЦГТАТ-5'

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### 4. Фрагмент начала гена

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-ЦГЦАТЦЦЦТЦАГЦАТТАГЦТЦАТЦ-3'

3'-ГЦГТАГГГАГТЦГТААТЦГ АГТАГ-5'

Определите иРНК и последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый фрагмент полипептида, кодируемый этим геном, имеет длину более четырех аминокислот. Укажите последовательность этапов решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### 5. Фрагмент конца гена

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытая рамка считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)).

5'-ТАЦТАЦГТАТГАГТЦГТААГТАЦГ-3'

3'-АТГАТГЦАТАЦТЦАГЦАТТЦАТГЦ-5'

Определите иРНК и верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Укажите последовательность этапов решения задачи. Для выполнения задания используйте

таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## 6. Поиск с тРНК

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. В рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу).

ГАУ, ЦЦГ, ГАЦ, УГА, ЦУУ

Установите нуклеотидную последовательность участка иРНК, который служит матрицей при синтезе полипептида, и аминокислотную последовательность этого фрагмента полипептида. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Изменится ли последовательность полипептида, если вместо тРНК с антикодоном 5'-ГАЦ-3' с рибосомой свяжется тРНК, несущая антикодон 5'-УАЦ-3'? Поясните ответ.

## 7. Центральная петля тРНК

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АТЦГЦГАТЦГЦАТГА-3'

3'-ТАГЦЦТАГЦГТАЦТ-5'

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. Укажите последовательность этапов выполнения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## 8. Палиндром тРНК

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5-концу в одной цепи соответствует 3'-конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5-конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'- к 3'-концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки — палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь — матричная):

5'-ГААТТЦЦТГЦЦГ ААТТЦ-3'

3'-ЦТТААГГАЦГГЦТТААГ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома.

Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### 9. Несимметричный палиндром

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК- матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные участки - палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, с которой синтезируется фрагмент центральной цепи тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная):

5'-ТЦТГААЦГГАЦГТТЦАГГА-3'

3'-АГАЦПГЦЦТГАЦААГТЦЦТ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в биосинтезе белка, учитывая, что антикодон равноудалён от палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### 10. Обратная транскрипция

Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки. В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:

5'-ГЦГГААААГЦГЦ-3'

Определите, какова будет последовательность вирусного белка, если матрицей для синтеза иРНК служит цепь, комплементарная вирусной РНК. Напишите последовательность двуцепочечного фрагмента ДНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

### Правила оформления:

1. Не забывайте подписывать штрих-концы ко всем нуклеотидным цепочкам.
2. Триплеты на ДНК и иРНК выделять нельзя.
3. Последовательность аминокислот записываем через дефис.
4. Антикодоны тРНК разделяем запятыми.
5. Аминокислоты ищите ТОЛЬКО по иРНК!
6. Для записи аминокислот достаточно трёх букв, как в таблице генетического кода. Не пытайтесь записать название аминокислоты полностью, если на 200% не уверены в его правильности - за ошибку снимут балл!
7. Стоп-кодон входит в рамку считывания!
8. В записи фрагмента полипептида после аминокислоты, которая соответствует кодону перед стоп-кодоном, ставим точку.
9. В несимметричном палиндроме обязательно обозначить концевые нуклеотиды без обозначения между ними водородных связей.