

**Проекты метапредметных заданий повышенной сложности для объективного оценивания уровня сформированности у учащихся 10-11 классов читательских умений (1), умений по работе с графической информацией (2), общелогических умений (3) при подготовке к ЕГЭ по биологии**

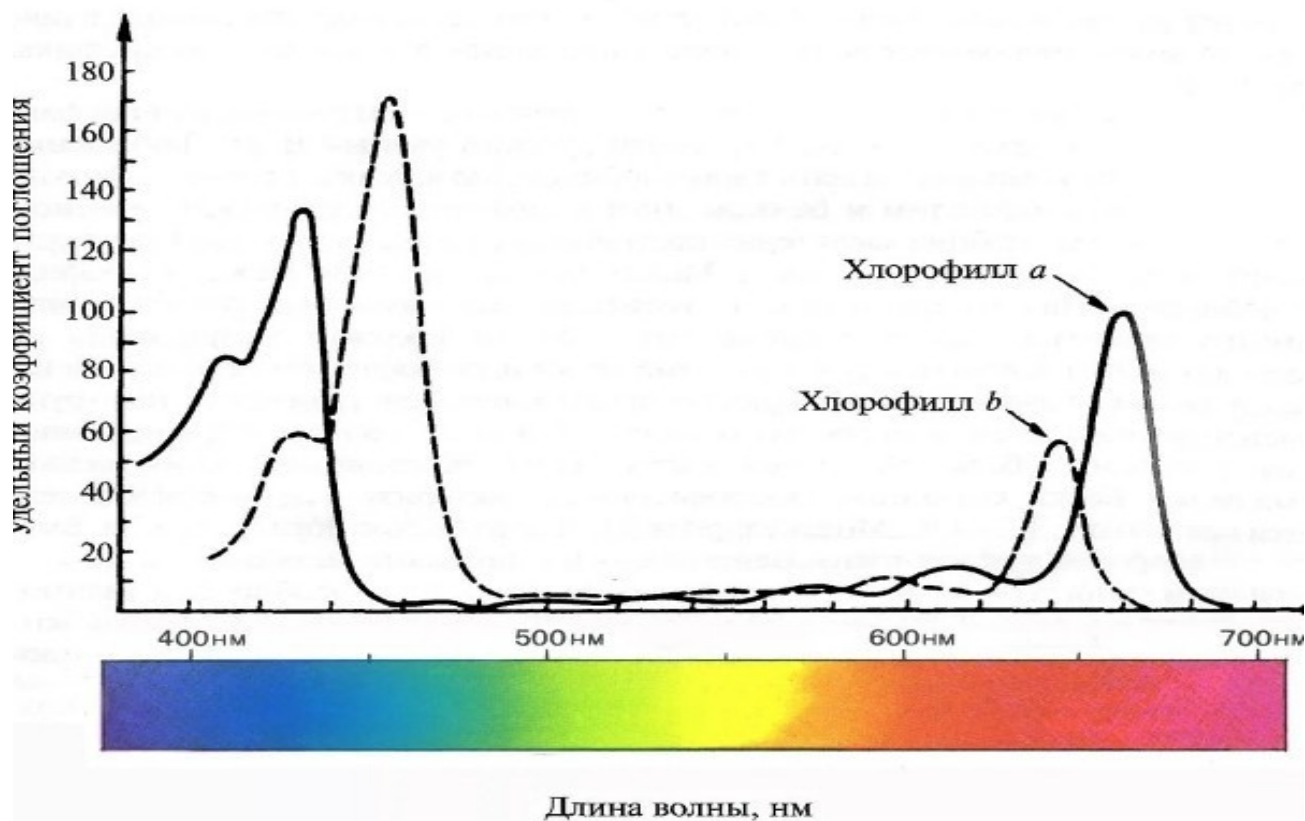
**1. Известно, что цианобактерии («сине-зелёные водоросли») – прокариотические фотосинтезирующие микроорганизмы, способные к фиксации атмосферного азота.** Используя эти сведения, выберите из приведённого ниже списка **три утверждения, наиболее подходящие** для описания **данных** признаков этих организмов. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

1. В клеточной стенке и слизистом чехле цианобактерий часто откладываются карбонат кальция, диоксид кремния, соли железа и фосфаты - так образуются строматолиты или цианобактериальные маты. Возраст древнейших строматолитов Земли - 3,7 млрд. лет.
2. Фермент нитрогеназа восстанавливает молекулярный азот  $N_2^0$  до иона аммония  $NH_4^{+}$  и локализуется в специализированных клетках – гетероцистах.
3. Сине-зелёные водоросли вызывают цветение воды, выделяют дерматотоксины, гепатотоксины, цитотоксины, нейротоксины, вызывающие тяжёлые поражения организмов животных и человека.
4. ДНК лежит в центре клетки свободно, она не окружена мембранами, также у многих цианобактерий в клетках содержатся дополнительные кольцевые молекулы ДНК – плазмиды.
5. Окраска цианобактерий зависит от множества пигментов. Зелёный хлорофилл а имеет максимум поглощения в красной (680 нм) и синей (430 нм) частях спектра, жёлтые каротиноиды – в сине-зелёной (400 – 550 нм), красно-синие фикобилины поглощают свет соответственно в зелёной и жёлтой областях спектра (430 – 680 нм).
6. Цианобактерии обитают в пресных, солоноватых и солёных водоёмах, в почве, на поверхности скал, в горячих источниках, могут вступать в симбиоз с аскомицетами в лишайниках, с протистами и с высшими растениями.

Ответ:

2	4	5
---	---	---

2. Изучите график зависимости удельного коэффициента поглощения света хлорофиллами а и b от длины волны видимого света (по оси абсцисс отложена длина волны видимого света (нм), а по оси ординат – удельный коэффициент поглощения света хлорофиллами а и b (усл. ед.). Выберите корректные утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленного графика. Запишите в ответе номера выбранных утверждений.



Утвер

ждения:

1. Хлорофилл а является основным фотосинтетическим пигментом фотосинтезирующих организмов.
2. Хлорофилл а имеет два максимума поглощения в синей и красной частях спектра, приблизительно равные 430 и 670 нм.
3. Хлорофилл а P700нм является активным реакционным центром Фотосистемы I, хлорофилл а P680нм является активным реакционным центром Фотосистемы II, максимумы поглощения ФС I и ФС II расположены в красной части спектра.
4. Хлорофилл а поглощает больше световой энергии, чем хлорофилл b.
5. Красноволновый максимум поглощения хлорофилла b несколько сдвинут в коротковолновую область, благодаря чему «зелёный провал» (область, в которой хлорофилл почти не поглощает свет) хлорофилла b несколько уже по сравнению с хлорофиллом а.

Ответ: 25

3. Прочитайте текст и выполните задание 27. Для выполнения задания воспользуйтесь таблицей 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	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	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

#### Этапы биосинтеза белка

В результате транскрипции и посттранскрипционного процессинга образовалась короткая иРНК следующего строения: 5' - AUGAGUGAUUGA - 3', которая далее вступила в процесс трансляции. Этапы трансляции в тексте перепутаны. Задание: восстановите логическую последовательность этапов трансляции, данные номера предложений в правильном порядке внесите в колонки таблицы, ставя пробелы между числами порядковых номеров:

1. Рибосома перемещается на один триплет, кодон GAU устанавливается в А-сайт.
2. Узнавание старт-кодона AUG малой субъединицей рибосомы.
3. Образование пептидной связи между метионином и серином.
4. Образование водородных связей между старт-кодоном иРНК и антикодоном тРНК<sub>мет</sub>.
5. В А-сайт приходит специальный белок - фактор терминации трансляции.
6. Образование водородных связей между кодоном 5' - AGU - 3' и антикодоном 5' - ACU - 3'.

7. Аминоацилирование сериловой т РНК аминокислотой серином с помощью фермента кодазы.
8. Постановка  $mРНК_{асп}$  в А-сайт рибосомы.
9. Объединение малой и большой субъединиц рибосомы в функциональный центр.
10. Присоединение метиониловой  $mРНК$  с метионином к Р-сайту рибосомы.
11. Рибосома перемещается на один триплет и диссоциирует на отдельные субъединицы.
12. Образование пептидной связи между серином и аспарагиновой кислотой.
13. Постановка  $mРНК_{сер}$  в А-сайт рибосомы.
14. Образование водородных связей между кодоном 5' - GAU- 3' и антикодоном 5' - AUC - 3' .
15. Образовавшийся пептид выходит в цитоплазму или эндоплазматическую сеть для дальнейшего формирования – фолдинга.
16. Рибосома перемещается на один триплет, кодон UGA устанавливается в А-сайт.
17. Аминоацилирование аспарагил-ациловой  $mРНК$  аспарагиновой кислотой с помощью фермента кодазы.

Этапы трансляции	Инициация	Элонгация	Терминация
Номера предложений в правильном порядке	2 10 4 9	7 13 6 3 1 17 8 14 12	16 5 11 15

#### Правильный порядок предложений:

1. Узнавание старт-кодона AUG малой субъединицей рибосомы.
2. Присоединение метиониловой тРНК с метионином к Р-сайту рибосомы.
3. Образование водородных связей между старт-кодоном иРНК и антикодоном  $mРНК_{мет}$ .
4. Объединение малой и большой субъединиц рибосомы в функциональный центр.
5. Аминоацилирование сериловой тРНК аминокислотой серином с помощью фермента кодазы.
6. Постановка  $mРНК_{сер}$  в А-сайт рибосомы.
7. Образование водородных связей между кодоном 5' - AGU - 3' и антикодоном 5' - ACU - 3' .
8. Образование пептидной связи между метионином и серином.
9. Рибосома перемещается на один триплет, кодон GAU устанавливается в А-сайт.
10. Аминоацилирование аспарагил-ациловой тРНК аспарагиновой кислотой с помощью фермента кодазы.
11. Постановка  $mРНК_{асп}$  в А-сайт рибосомы.
12. Образование водородных связей между кодоном 5' - GAU- 3' и антикодоном 5' - AUC - 3' .
13. Образование пептидной связи между серином и аспарагиновой кислотой.
14. Рибосома перемещается на один триплет, кодон UGA устанавливается в А-сайт.
15. В А-сайт приходит специальный белок - фактор терминации трансляции.
16. Рибосома перемещается на один триплет и диссоциирует на отдельные субъединицы.
17. Образовавшийся пептид выходит в цитоплазму или эндоплазматическую сеть для дальнейшего формирования – фолдинга.

**Примечание:** данное задание можно использовать как тренировочное для подготовки к ЕГЭ, или как олимпиадное. Можно его упростить, сократив стадию аминоацилирования тРНК.

