

ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2022 – 2023 учебный год
11 класс
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
Максимальный балл – 65

ЧАСТЬ I. [макс. 30 баллов] 1 балл за каждый правильный ответ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-10	A	B	B	B	A	A	B	A	B	A
11-20	G	A	B	G	B	A	B	A	A	B
21-30	B	A	B	A	B	G	A	G	B	B

ЧАСТЬ II. [макс. 25 баллов] по 2,5 балла за каждое тестовое задание

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A,B	B,G	A,B,G	A,B,B,G	A,B,G	A,B,G,D	A,B	A,B,G,D	A,B,B,G,D	B,G

Комментарии. За каждый правильно указанный ответ участник получает по 0,5 балла. Варианты ответов, которые он правильно не указал, также засчитываются по 0,5 балла

ЧАСТЬ III. [макс. 10 баллов]. 0,5 балла за каждое правильное сопоставление

1. [макс. 2 балла]

A	B	V	Г
3	4	1	2

2 [макс. 1,5 балла].

A	B	V
2	3	1

3 [макс. 3 балла]

A	Б	V	Г	Д	Е
2	2	2	1	1	1

4 [макс. 1,5 балла].

A	Б	V
2	1	3

5 [макс. 2 балла].

A	Б	V	Г
2	3	1	4

ЗАДАНИЕ 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Лабораторная работа: Изучение вязкости и движения цитоплазмы в растительных клетках.

Вязкость – это способность цитоплазмы оказывать сопротивление перемещению одних частиц (ионы, молекулы, органеллы) относительно других. Она легко изменяется под действием внешних факторов: температуры, водообеспеченности и т.д. Обезвоживание цитоплазмы естественным путем, например, при созревании семян или под действием концентрированных кислот и щелочей, увеличивает ее вязкость. Ионы кальция и алюминия, образуя дополнительные точки скрепления между отдельными молекулами белков, повышают вязкость цитоплазмы. Ионы калия, напротив, увеличивают дисперсность коллоидов цитоплазмы, обводняют, разжижают ее. Движение цитоплазмы – активный процесс, сопровождающийся затратой энергии АТФ. Поэтому он протекает при определенном температурном оптимуме и соответствующем значении pH среды (4,5-5,0).

Цель: установить влияние различных факторов на изменение скорости движения хлоропластов и вязкости цитоплазмы в растительных клетках.

Объект: лист Элодеи

Реактивы и оборудование: 0,8M NaCl, 1M KNO₃, растворы спирта – 20 капель 96% спирта на 10 мл воды, препаровальные иглы, стеклянные палочки, пипетки, фильтровальная бумага, пинцеты, предметные и покровные стекла, световые микроскопы, лампы на 60 Вт, водяная баня или термостат, термометры.

Ход работы: Лист помещают на предметное стекло в каплю воды, накрывают покровным стеклом, рассматривают под микроскопом при увеличении x10. Выбирают несколько клеток, в которых хорошо заметно движение хлоропластов.

Заполните таблицу №1 и опишите движение хлоропластов (уменьшается, стабильное, увеличивается) и изменения вязкости цитоплазмы (уменьшается, стабильное, увеличивается) при различных воздействиях на растительные клетки листа.

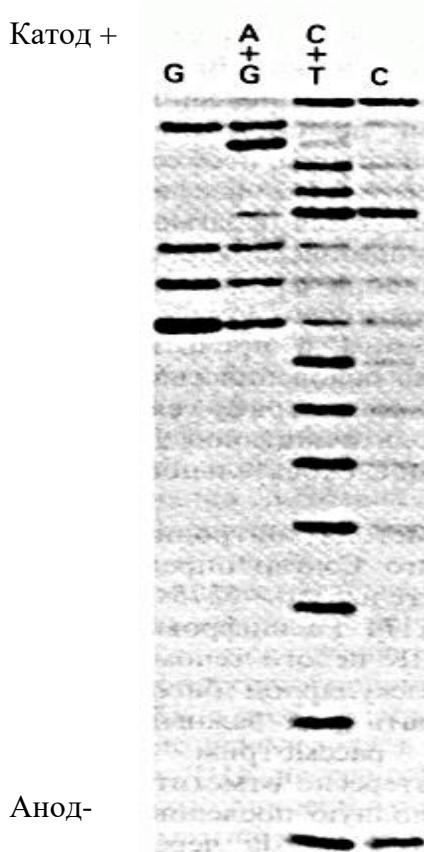
Таблица №1.

Различные факторы	Скорость движение хлоропластов	Вязкость цитоплазмы
0,8M NaCl	Увеличивается (1балл)	Понижается (1балл)
Вода	Стабильное (2балла)	Стабильное (2балла)
1M KNO ₃	Увеличивается (1балл)	Понижается (1балл)
Температура 5 С	Уменьшается (1балл)	Повышается (1балл)
Температура 25 С	Стабильное (2балла)	Стабильное (2балла)
растворы спирта	Снижается (1балл)	Повышается (1балл)
лампы на 60 Вт	Увеличивается (1балл)	Уменьшается (1балл)

Опишите зависимость скорости движения хлоропластов от вязкости цитоплазмы.
Ответ: Движение хлоропластов обратно пропорционально вязкости цитоплазмы (1балл). Чем ниже вязкость цитоплазмы, тем больше она обводнена и тем быстрее могут передвигаться хлоропласти. Если вязкость цитоплазмы увеличивается, то передвижение хлоропласти замедляется (1балл).

ЗАДАНИЕ 2. БИОИНФОРМАТИКА

Секвенирование — это общее название методов, которые позволяют установить последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод, или метод «обрыва цепи», был разработан Ф. Сенгером в 1977 году. Суть данного метода заключается в том, что фрагмент ДНК клонируют в фаг M13, из которого легко выделяют одноцепочечную ДНК. Одноцепочечную ДНК гибридизуют с ДНК-праймером, который связывается с 3'-концом ДНК. Затем к полученной матрице добавляют четыре дезоксирибонуклеозидтрифосфата дНТФ (dNTP): дАТФ (dATP), дГТФ (dGTP), дТТФ (dTTP) и дЦТФ (dCTP). Кроме дезоксирибонуклеозидтрифосфатов в реакционную смесь добавляют один или два из четырех дидезоксирибонуклеозидтрифосфатов [ддНТФ (ddNTP)]. Затем с помощью ДНК-полимеразы ведут синтез второй (комплементарной) цепи ДНК. Остановка синтеза (обрыв цепи) будет происходить всякий раз, когда вместо дНТФ в растущую цепь ДНК будет встраиваться соответствующий ему ддНТФ. Результат отдельной реакции затем помещают в отдельные лунки полиакриламидного геля. Радиоактивное пятно указывает на фрагменты ДНК с ddNTP, включенным в определенном положении. Определите последовательность отсеквенируемой молекулы ДНК по фотографии гель-электрофореза.



Ответ: 5' - CGATTCGGGTTTTTC - 3'
(3 балла, если есть хоть
один неправильны нуклеотид – 0 баллов)

Какие ограничения имеет метод секвенирования по Сенгеру?

Можно секвенировать небольшие последовательности ДНК (2 балла)

Необходимо клонирование одноцепочечной ДНК в фаг М13 для каждого начала считывания (2 балла)

Трудоемкий процесс, требуется много времени (2 балла)

Можно ли с помощью метода секвенирования по Сенгеру определить последовательность РНК? Если да, то напишите особенности метода.

Ответ: Да (3 балла). Из РНК необходимо синтезировать кДНК с помощью обратной транскрипции (2 балла).

На сегодняшний день секвенирование ДНК по Сэнгеру полностью автоматизировано и проводится на специальных приборах, секвенаторах. Использование дДНТФ с флуоресцентными метками с разными длинами волн испускания позволяет проводить реакцию в одной пробирке. Реакционную смесь разделяют капиллярным электрофорезом в растворе, фрагменты ДНК, выходящие из капиллярной колонки, регистрируются детектором флуоресценции. Результаты анализируют с помощью компьютера и представляют в виде последовательности разноцветных пиков, соответствующих четырём нуклеотидам.

Определите какой нуклеотид обозначен под буквой Y и R на рисунке 1-3?

Рисунок № 1

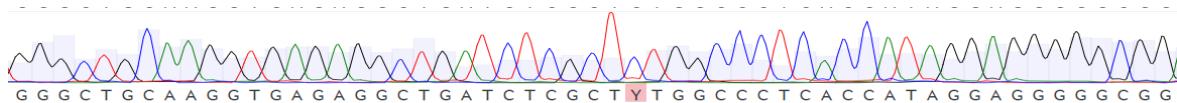


Рисунок №2

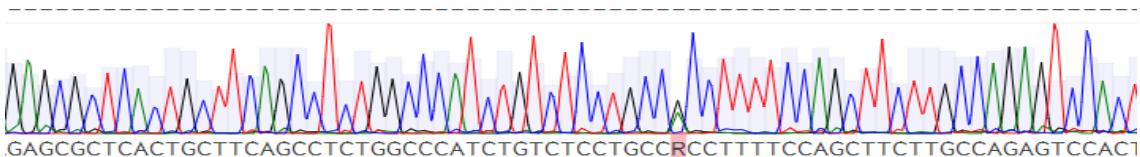
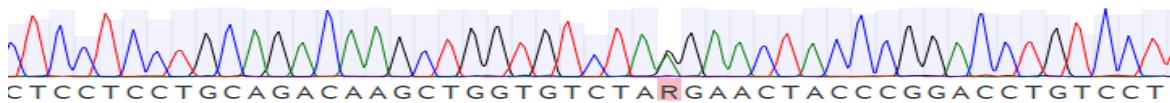


Рисунок №3



Ответ:

Рисунок №1 Y - C (цитозин) (2 балла)

Рисунок №2 R – G (1 балл) и A (1 балл) (гуанин и аденин)

Рисунок №3 R – G (1 балл) и A (1 балл) (гуанин и аденин)

ЗАДАНИЕ 3. БИОХИМИЯ

1. Для функционирования белка требуется его правильная укладка полипептидной цепи. На картинке изображен овалбумин, какие типы вторичной укладки указаны под стрелками А и В?

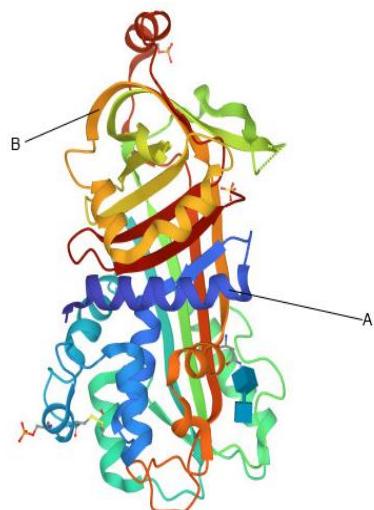
Ответ: А. Альфа-спираль (2 балла), В. бета-слой (2 балла)

2. Разные структуры белка (первичная, вторичная, третичная, четвертичная) формируются различными взаимодействиями. На какую укладку может повлиять:

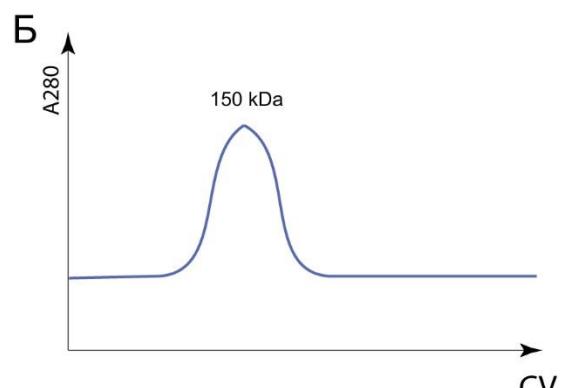
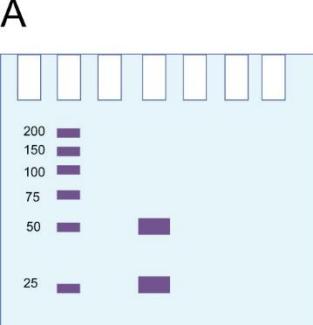
А) 1M HCl,

Б) Мочевина?

Ответ: А) Первичная (2 балла), Б) Вторичная (2 балла)



3. Очень важным классом белков являются иммуноглобулины, выполняющие защитные функции организма. У вас есть чистый препарат человеческого IgG. На рисунках (А) и (Б) ниже представлен анализ данного белка двумя методами. В одном из этих анализов был добавлен восстанавливающий агент. Почему в одном случае наблюдаются две полосы, а в другом один пик?



Ответ: Разное количество полос и пиков — из-за разных условий, мы видим разные белковые продукты — раздельные субъединицы (А) (2 балла), целый белок (Б) (2 балла)

4. Для аналитических целей используют качественные реакции. Представим, что в раствор белка капнули концентрированной азотной кислоты. Что произойдет с раствором?

Ответ: пожелтеет (2 балла)

5. Продолжая тему качественных реакций. У Вас есть пробирка, где содержится какое-то вещество, мы добавили туда сульфат меди и щелочь. При нагревании на стенках формируется красный осадок. Что находилось в данной пробирке?

Ответ: глюкоза/углеводы с альдегидной группой (2 балла)

6. Белки выполняют множество функций, но не все. Какие из перечисленных функций белки не выполняют: мышечное сокращение, запасание веществ для питания, хранение информации, синтез вторичных метаболитов, миелиновые оболочки нейронов, приобретенный иммунитет, синтез мРНК.

Ответ: миелиновые оболочки (2 балла), хранение информации (2 балла)