



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-89037

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

Шифр 89037

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Сочи: ОЦ СИРИУС

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

РАБОТА СДАНА В 13.15

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**10** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Арт-белки (34 балла). Задание 1. Заполните таблицу.

Белок	Скульп- тура (цифра)	Модель (буква)	Преобладаю- щая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	B	α-спираль	глобула	переносит кислород к тканям
Коллаген	5	Ж	α-спираль	тройная суперструктура фибриллярной	структурный элемент соединительной ткани
GFP	6	A	β-складка	модуль	используется как флуоресцентная метка, например, в биосенсоре
Антитело IgG	1	Д	β-складка	состоит из отдельных доменов	участвует в иммунной реакции, имеет антигенный сайт
Убиквитин	7	Г	α-спираль	канал	участвует в передаче нервных импульсов
Калиевый канал	4	Б	α-спираль	канал	канал для ионов, через него осущ. пассивный ток ионов
Аквaporин	3	Е	β-складка	канал	крупный канал для воды

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	антитело IgG	Скульптура похожа на ангела с расправленными крыльями. Так как с помощью антител осущ. иммунный ответ (уничтожаются "чужаки")
Стальная медуза	глобулин	Так как скульптура похожа на медузу сверху. "Стальная" медуза потому что сделана скульптура из стали, медуза потому что в гемоглобине входит гем (железо)



2. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	гли	по методу Сэнгера <del>на</del> (2-ая реакция)
2	тир	исходно из цепи А, зная что 1АМК-гли (см. выше)
3	лиз	из задания 2
4	про	из задания 2
5	арг	из реакции 4 на этом месте либо Арг либо лиз, только лизин, какая это АМК можно из задания 2
6	сер	из цепей F и D
7	мет	исходно из реакции 5 и цепей D и H
8	гис	определив аминокислоты 7, 9, 10 из методов исключения из цепи D
9	трп	исходно из реакции 6 и цепи D
10	вал	по 3-ей реакции

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	гли	тир	лиз	про	арг	сер	мет	гис	трп	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	<del>ААГ</del>	<del>ЦЦА</del>	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	гли	тир	лиз	про	гли*	стоп*				

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Зная первую АМК-гли ищем триплет ГГ* (учитывая, что это может быть еще и мутация) - это фрагмент (2), проверим на кем второй триплет (тир), то же делаем для вал, консенсус фрагмент (1). Третий фрагмент ищем по аминокислотам сер и мет - (3) фрагмент. Оставшийся (4) - второй фрагмент.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, помогли уточнить аминокислоты 3, 4, 5
Какая мутация произошла?	несинонимичные мутации в 5 и 8 триплете (Ц→Г) и консенс-мутация в 6 триплете (Ц→А)
Как мутация изменила состав белка	АМК арг заменилась на гли, синтез белка завершается после пятой аминокислоты
Почему мутантный белок перестал функционировать?	изменился состав арг→гли, и произошла консенс-мутация, вместо 6 АМК→стоп кодон



3. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

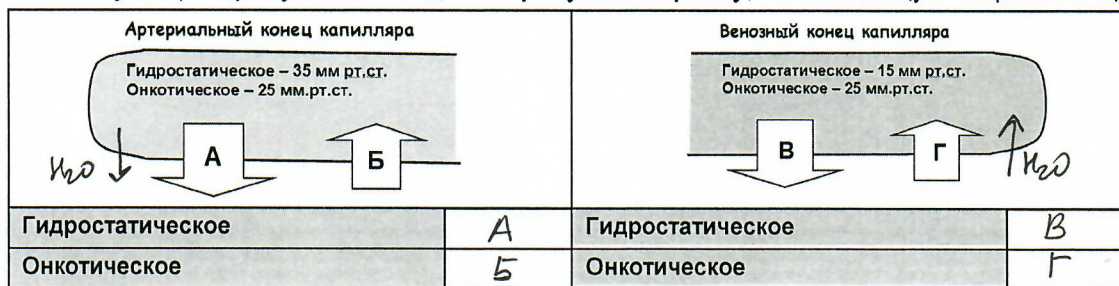
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	фиолетого-синий	спектр поглощения 550-620 нм спектр от фиолетового до голубого и красных не поглощается
Фукоксантин	желтый	спектр поглощения 400-520 нм, 620-640 нм. спектр из желтого цвета не поглощается

Вопросы 3-5.

3	<p>I 1 2 3 4 II 1 2 3 4 5 III 2 3 4 6</p> <p>При действии света А поглощают водоросли 3 и 4, так как 1 и 2 поглощают свет.</p> <p>При действии света А поглощают водоросли 4 и 5 (а так же возможно 2 и/или 3)</p> <p>При действии света В поглощают водоросли 6, а так же водоросли 2 и/или 3, в зависимости от действия света А</p> <p>Токсины выделяет вид 4 (или вид 2 или 3 в зависимости от действия света А)</p>
4	<p>II - ГЛУТАМАТ. Из схемы видно, что глутамовая кислота взаимодействует с рецептором с помощью двух кислотных групп и одной амидо-группы. Такие функциональные группы имеет глутамат</p>
5	<p>В норме конесцит нейрон будет тормозиться так как с левой ветви (на рисунке) сигнал придет быстрее (5с), чем с правой (7с).</p> <p>При действии глутамовой кислоты нейрон тормозиться не будет, конесцит</p> <p>ТАК КАК с правой ветви сигнал придет быстрее (<math>\frac{2}{2} + \frac{4}{2} + 1 = 4с</math>), чем с левой (<math>\frac{1}{2} + 1 + 1 + 2 = 4,5с</math>)</p>

4. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Ответьте на остальные вопросы задачи.

2	<p>Артериальный конец</p> $(35 - 25) \cdot \frac{1}{43} \cdot 24 \cdot 3600 = 20093 \text{ мл} \approx 20 \text{ л} \Rightarrow \text{фильтрация}$ <p>Венозный конец</p> $(15 - 25) \cdot \frac{1}{43} \cdot 24 \cdot 3600 = -20093 \text{ мл} \approx -20 \text{ л} \Rightarrow \text{адсорбция}$
---	--



3	на арт. конце: будет усиливаться фильтрация $\Delta P = 20$ мм.рт.ст (в 2 раза) на вен. конце: $\Delta P = 0$ мм.рт.ст, жидкость не будет поступать в вену будут наблюдаться отеки, а сама кровь будет более вязкой
4	на арт. конце: $\Delta P = 0$ мм.рт.ст, фильтрация не будет на вен. конце: $\Delta P = 20$ мм.рт.ст, абсорбция увеличится в 2 раза тканям будет не хватать питания, кровь же станет более "жидкой".

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр	Неандерталец	

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Непарнокопытные	Хищные
Семейство	слоновые	Косороги	Собаки
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{4}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{3} M \frac{1}{2}$

Задание 3.

А	жевательные зубы с рифленой поверхностью предназначены для перетирания растительной пищи. мамонт-растительноядный	
Б	Бивни	резцы
	Хобот	нос и верхняя губа
В	<p>1. Для того, чтобы откапывать себе пищу (растительную) в снегу. А также для брачных игр</p> <p>2. Так как рога у косорога - производные кожи и состоят из кератина. В <del>большой</del> обычной груде кератин быстро разлагается (нашего быстрее темпостат (генетика)), поэтому рога при раскопках отсутствуют</p>	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	эктостем	папоротниковидные
Б	атактостем	покрытосеменные (однодольные)
В	плектостем	плауновидные
Г	актиостем	псилотовые
Д	эустем	покрытосеменные (двудольные)
Е	АТАКТУСТЕЛЬ	покрытосеменные (двудольные)
Ж	Артростем	хвощевидные
З	эустем	покрытосеменные (двудольные)





ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-89286

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

---



Шифр 89286

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Сочи: ОЦ Сиринус

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

РАБОТА СДАНА  
В 13:42

## Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

# 10 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

### 1. Арт-белки (34 балла). Задание 1. Заполните таблицу.

Белок	Скульп- тура (цифра)	Модель (буква)	Преобладаю- щая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	В	α-спираль	ГЛОБУЛА	ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА И УГЛЕ- КИСЛОГО ГАЗА В ЭРИТРОЦИТАХ КРОВИ
Коллаген	5	Ж	α-спираль	ФИБРИЛЛА	ПРИДАЕТ ПОКРОВАМ ИЛИ СВЕД- НИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЭЛАСТИЧНОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ, СОЗДАЕТ СТРУКТУРУ
GFP	3	Е	β-СКЛАДАЧ- ТЫЙ СЛОЙ	β-БОЧОНОК	ПЕРЕВОДИТ ЭНЕРГИЮ В СВЕТ, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СИМБИОН- ТАМИ МЕДУЗЫ ДЛЯ ФОТОСИНТЕЗА
Антитело IgG	1	Д	β-СКЛАДАЧ- ТЫЙ СЛОЙ	ГЛОБУЛА С ДОМЕНАМИ	ОБЕСПЕЧИВАЕТ УЗНАВАНИЕ АНТИ- ГЕНА КЛЕТКАМИ ИММУНОЙ СИСТЕМЫ
Убиквитин	6	А	β-СКЛАДКИ И α-СПИРАЛЬ	ГЛОБУЛА	СЛУЖИТ МЕТКОЙ ДЛЯ ТРАНСПОР- ТИРОВКИ БЕЛКА В ОПРЕДЕЛЕННОЕ МЕСТО (НАПРИМЕР, ПРОТЕОСОМУ)
Калиевый канал	7	Г	α-спираль	ГЛОБУЛА (КАНАЛ)	СПЕЦИФИЧЕСКИ ПРОПУСКАЕТ ИОНЫ, КАКЖА ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ (СЕЛЕКТИВНО НАПРИМЕР, ПРИ ПОТЕНЦИАЛЕ ДЕЙСТВИЯ)
Аквапорин	4	Б	α-спираль	ГЛОБУЛА (ПОРА)	ЧЕРЕЗ НЕГО СВОБОДНО ПРОХОДИТ ВОДА ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ (ЭТО ВАЖНО ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ В ПОЧКЕ)

### Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	УБИКВИТИН	ЧАСТО ПОСЛЕ РЕАКЦИИ УБИКВИТИНИЛИРОВАНИЯ БЕЛКА, ОН ТРАНСПОРТИРУЕТСЯ В ПРОТЕОСОМУ, ГДЕ ОН РАЗРУШАЕТСЯ („ПОГИБАЕТ“); УБИКВИТИН – „ПРОВОДИК“
Стальная медуза	GFP	ЭТОТ БЕЛОК ОБНАРУЖЕН У МЕДУЗЫ, ЖИВУЩЕЙ В ТЕМНОТЕ В ГЛУБИНЕ МОРЯ. БЕЛОК С ЗАТРАТОЙ АТФ ФЛУОРЕСЦИРУЕТ И ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЖИЗНЬ СИМБИОНТОВ МЕДУЗЫ. СТАЛЬНАЯ – МАТЕРИАЛ ИЛИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ.



2. **Проблемный белок** (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	ГЛИ	A, E, G, J 1, 2, 4, 5, 6 точно - по эксперименту №2
2	ТИР	A, E, G, J 1, 4, 5, 6 точно - по э. №1 и №6
3	ЛИЗ	B, E, G, K 1, 4, 5, 6 точно - по 2 заданию
4	ПРО	B, E, G, K 1, 4, 5, 6 точно - по №1 и №4
5	АРГ	B, E, G, K 1, 4, 5, 6 точно - по 2 заданию
6	СЕР	B, E, G, K, F 1, 4, 5, 6 точно, - по №1, 4 (МЕТ В ПЕРВЫХ 5, но ЕСТЬ В ПЕРВЫХ 6)
7	МЕТ	D, F, H, K 1, 4, 5, 6 точно - по D и H
8	ГИС	D, F, H, K 1, 4, 5, 6 точно - по H и 2 заданию
9	ТРП	D, F, H, K 1, 4, 5, 6 точно - по H и 2 заданию
10	ВАЛ	D, F, H, 1, 3, 4, 5, 6 точно - по №3

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	ГЛИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	АРГ	СЕР	МЕТ	ГИС	ТРП	ВАЛ
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	ГЛИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	ГЛИ	СТОП	МЕТ	АСП	ТРП	ВАЛ

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	СОПОСТАВЛЯЛА ТРИПЛЕТЫ С УЖЕ ПОЛУЧЕННЫМИ АМИНОК-ТАМИ, ВОССТАНАВЛИВАЛА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТКОВ мРНК (2, 4, 3, 1)
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	ДА, ТАК КАК ПО ДАННЫМ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НЕВОЗМОЖНО УСТАНОВИТЬ, КАКИЕ АМИНОКИСЛОТЫ НАХОДЯТСЯ В 3 И 5 ПОЗИЦИЯХ (ЛИЗИИ ИЛИ АРГИНИИ)
Какая мутация произошла?	ЗАМЕНА ТРЕХ НУКЛЕОТИДОВ (ТОЧЕЧНО): 2 ИНСЕРЦИИ И ОДНА КОНСЕНС-МУТАЦИЯ (ЗАМЕНА АМИНОК-ТЫ НА СТОП-КОДОН)
Как мутация изменила состав белка	ИЗМЕНИЛИСЬ 2 АМИНОКИСЛОТЫ (НЕСИНОНИМИЧНЫЕ МУТАЦИИ), ПОЯВИЛСЯ СТОП-КОДОН (ОБРЫВ СИНТЕЗА)
Почему мутантный белок перестал функционировать?	ОН РАЗДЕЛИЛСЯ НА 2 ИЛИ СТАЛ КОРОЧЕ ИЗ-ЗА СТОП-КОДОНА ПОСЛЕ КОНСЕНС-МУТАЦИИ



**3. Красные приливы (31 балл)**

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

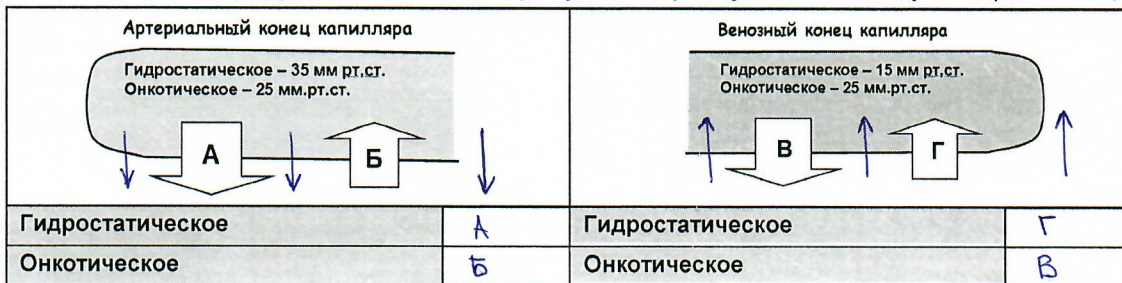
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	СИНИЙ, ФИОЛЕТОВЫЙ	Т.к. НЕ ПОГЛОЩАЕТ СВЕТ ИЗ СИНЕЙ ЧАСТИ СПЕКТРА (400-500 нм)
Фукоксантин	ОРАНЖЕВЫЙ (ЖЕЛТЫЙ)	Т.к. НЕ ПОГЛОЩАЕТ СВЕТ ИЗ ЖЕЛТОЙ ОРАНЖЕВОЙ ЧАСТИ СПЕКТРА (570-610 нм)

Вопросы 3-5.

3	<p>ЯД А НЕ ДЕЙСТВУЕТ НА ВИД 6, но УБИВАЕТ ВИДЫ 4 и 5, при этом ВИДЫ 1 и (или) 2, и (или) 3 остаются.</p> <p>ЯД В УБИВАЕТ ВИДЫ 4, 5, 6 и 3, 2, 3. ТОЛЬКО ВМЕСТЕ С ЯДОМ А.</p> <p>СКОРЕЕ ВСЕГО ТОКСИН ВЫДЕЛЯЕТ ВИД 2 или 3, ТАК КАК НЕИЗВЕСТНО, ПОГИБАЮТ ЛИ ОНИ, КОГДА БРОБА ОСТАЕТСЯ КРАСНО-БУРОЙ</p>
4	<p>НА СХЕМЕ ВИДНО, ЧТО РЕЦЕПТОР РЕАГИРУЕТ НА ПРИСУТСТВИЕ ДВУХ КАРБОКСИЛЬНЫХ ГРУПП И АТОМ АЗОТА С ВОДОРОДОМ (ИМИНОГРУППА). ТАК КАК НАМ НУЖЕН АТОМ ИСТ ВОЗБУЖДАЮЩЕГО НЕЙРОМЕДИАТОРА (НЕЙРОТОКСИНА), ОСТАЮТСЯ ВАРИАНТЫ II, IV, VI. ПОДХОДЯЩИЕ ГРУППЫ В ПУХИКОЙ ОРИЕНТАЦИИ ИМЕЕТ ТОЛЬКО ГЛУТАМАТ, ЗА СЧЕТ ВРАЩЕНИЯ С-С СВЯЗЕЙ И ЦИС-ТРАНС ИЗОМЕРИИ. ОТВЕТ: ГЛУТАМАТ.</p>
5	<p>В КОРМЕ ПО ЛЕВОЙ ВЕТКЕ СИГНАЛ ПРОХОДИТ ЗА <math>1+1+1+2=5</math> (СЕК), А ПО ПРАВОЙ - ЗА <math>2+4+1=7</math> (СЕК). ЗНАЧИТ КОНЕЧНЫЙ НЕЙРОН Тормозится ВОЗБУЖДАЕТСЯ И ТОРМОЗИТ ?</p> <p>При действии доминирующей кислоты СИГНАЛ ПО ПРАВОЙ ВЕТКЕ ПРОХОДИТ ЗА <math>1+2+1=4</math> (СЕК), и опережает левую ветку: <math>0,5+1+1+2=4,5</math> (СЕК). Поэтому последний нейрон будет тормозиться и не будет тормозить ?</p>

**4. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Ответьте на остальные вопросы задачи.

2	<p>Разность давлений в артериальном конце = <math>35-25=10</math> мм.рт.ст.</p> <p><math>43</math> мм.рт.ст - <math>1</math> мл/сек <math>10</math> мм.рт.ст. - <math>0,233</math> мл/сек или <math>20093,02326</math> мл/сут или <math>20,093</math> л/сут</p> <p>Разность давлений в венозном конце = <math>25-15=10</math> мм.рт.ст</p> <p>то есть скорость фильтрации такая же, но в обратном направлении.</p> <p>Ответ: по <math>20,093</math> литров в сутки.</p>
---	---



3	<p>Разности давлений в артериальном конце будет равна <del>20</del> мм.рт.ст. и вода будет выходить из капилляра в межклеточное пространство со скоростью <del>40,186</del> <u>40,186</u> литра в сутки, что <del>более чем</del> в 2 раза превышает норму. А в венозном конце капилляра разности давлений не будет и вода не сможет вернуться в кровоток. В итоге это приведёт к отёку, при этом человек будет испытывать жажду, иметь пониженное артериальное давление.</p>
4	<p>Разности давлений в артериальном конце капилляра не будет и вода выйдеть (фильтроваться) не будет. В венозном конце капилляра разность давлений увеличится до 20 мм.рт.ст. и скорость абсорбции будет в 2 раза больше нормы (40,186 литров в сутки). Следовательно, большая часть воды будет сосредоточена в кровотоке, что приведет к повышению артериального давления.</p>

5. Мамонтная фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Медведь	Буйвол	Олень

Задание 2. Заполните таблицу.

	<i>Mammuthus</i>	<i>Coelodonta antiquitatus</i>	<i>Canis lupus</i>
Отряд	<del>Непарнокопытные</del>	Парнокопытные	Хищные
Семейство	Хоботные	Носороговые	Псовые
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{1}{1} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{3} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

А	<del>Ж</del> Мамонт перетирал этими зубами растительную пищу	
Б	Бивни	Верхние резцы
	Хобот	Нос и верхняя губа
В	<p>Рога могли служить для обороны, полового поведения (привлечение самки и бои за самку), вырывания пищи из грунта, почвы. Рога не сохраняются, так как это не кости, а производные шерсти и состоят из кератина.</p>	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Диктиостель	Папоротниковидные
Б	Атактостель	Покрывосемянные (однодольные)
В	Плектостель	Плауновидные
Г	Актиостель	Моховидные
Д	Зустель	Покрывосемянные (двудольные)
Е	Атактостель	Покрывосемянные (однодольные)
Ж	Артростель	Хвощевидные
З	Зустель	Покрывосемянные (двудольные)

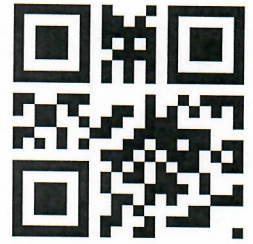


ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-98986

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**



Шифр 98986

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Сочи: ОЦ Сырчул

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

Работа  
сдана  
в: 13:15

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.  
21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**10** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Арт-белки (34 балла). Задание 1. Заполните таблицу.

Белок	Скульптура (цифра)	Модель (буква)	Преобладающая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	B	α-спираль	модульный белок	благодаря ионной группе в центре структуры способен связывать кислород для газообмена, также со Zn
Коллаген	5	X	α-спираль	фибриллярный белок	формирование внеклеточного матрикса, структурная (соединительные ткани), сухожилия.
GFP	6	A	α-спираль	модульный белок	используется в биотехнологии, флуоресцирует при облучении светом с длиной волны 488 нм
Антитело IgG	1	D	β-слой	модульный белок	связывается с антигенами, преобладающее антитело в крови
Убиквитин	7	Г	α-спираль	фибриллярный белок, модульный	связывается с белками, помечая их. Помеченные белки инактивируются и могут быть инактивированы в протеасоме
Калиевый канал	4	Б	α-спираль	модульный, образует канал	ионный канал, модульный, для ионного транспорта K <sup>+</sup> в клетку/из клетки
Аквапорин	3	E	β-слой	модульный, образует канал	модульный для транспорта воды. Много в мозговой ткани

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Убиквитин	метит белки, которые в дальнейшем будут направлены в протеасому, в которую они разрушаются
Стальная медуза	Гемоглобин	в своем составе имеет удлинённое тело



2. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Гли	методом <del>Эдмана</del> Сэнгера
2	Тир	Химотрипсин (цепь J), Кислотный гидролиз (цепь A)
3	Лиз	На основании РНК
4	Про	Должен быть, так как цепь B, должен быть между аланином и Аргинином так как цепи не разделились в этом месте
5	Арг	На основании РНК
6	Сер	Трипсин (цепь F), после того, как определены следующие АК
7	Мет	Кислотный гидролиз (цепь D)
8	Гис	Бромциан (цепь H)
9	Трп	Химотрипсин (цепь K)
10	Вал	Карбоксипептидаза отщепила АК с C-конца

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Трп	Вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	УУА	УГУ	УЦА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	УУА	ГГУ	УАА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	стоп	Мет	Гис	Трп	Вал

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Нашел ту РНК, которая кодирует N-концу белка начал выстраивать цепи, пользуясь таблицей генетического кода. Не совпадающие АК сверил и подобрал последовательность с аминокислотными и номере мутаций
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, помогло определить, где лизин, а где Аргинин
Какая мутация произошла?	Арг → Гли (УГУ → ГГУ) Сер → стоп (УЦА → УАА)
Как мутация изменила состав белка	Замена Аргинина на Глицин, укорачивание белка из-за стоп-кодона
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Его структура не полная, плюс есть амино-кислотные замены



3. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Фиолетовый	Свет в области 400-450 нм отражается
Фукоксантин	Оранжевый	Свет в области 540-620 нм отражается

Вопросы 3-5.

3 Вид 4 токсичен, там или:

1 проба 2 проба 3 проба

123X 123X 2X3X5

AP A AP A AB

BP → SP буржен бур бур

но AB в обесцвечивает пробу 3

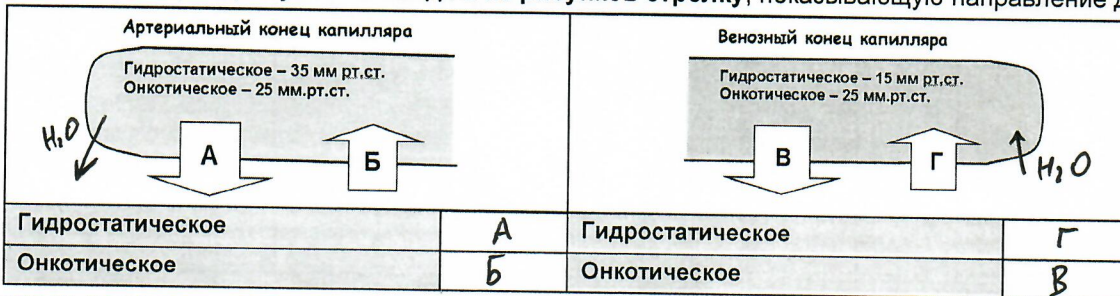
следовательно, если учесть, что воздействие только ABD в все равно оставляет токсичность всех проб, тогда в пробе 3 останется в живых только вид 4, что делает его идеальной токсичной пробой

4 Домовая кислота - Агонист мутанта. Такой ввод можно сделать, сравнив химическую структуру. Наличие Карбоксильной группы делает их схожими по структуре, а способность вливать потенциал действия - по возбуждающим функциям. Именно функция ищет другой кандидат - ГАМК, так как она будет оказывать тормозящее действие

5 В норме произойдет ~~возбуждение~~ возбуждение конечного нейрона, если при воздействии домовой к-ты. В левой цепи сигнал не дойдет до нейрона, способного возбудить конечный тормозной нейрон, а в правой цепи пройдет сигнал, затормозив конечный нейрон. Конечный нейрон, в итоге, будет возбуждаться в нормальном режиме

4. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Ответьте на остальные вопросы задачи.

2 исходя из зависимости:  $\frac{10}{43} \approx 0,233$   $0,233 \cdot 1 = 0,233 \text{ мл}$

$\Rightarrow 0,233 \text{ мл}$  будет фильтроваться в 1 сек

$0,233 \text{ мл} \cdot (24 \cdot 60 \cdot 60) = 20131,2 \text{ мл}$   $\text{в венулярном конце происходит абсорбция}$

или  $20,1312 \text{ л}$  воды

Ответ:  $20,1312 \text{ л}$



3	На Артериальном конце фракталы воды ускорит из-за разности гидростатического и онкотического давлений. Следовательно, в ткани будет больше воды, что ведет к возмущению осмоса. В венозном конце абсорбция не будет происходить, так как разность между давлениями будет равна 0.
4	Вода на артериальном конце не будет выкорить в окружающие ткани, так как разность давлений будет равна нулю. На венозном же конце вода наоборот будет активной выводить из тканей в сосуды, что будет вести к контролю обезвоживания организма.

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Волк и лисы	Куницы	<del>Лисы</del> Бобр

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Нематнокопчане	Хищные
Семейство	Маммотовые	Носороговые	псовые
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P - M \frac{1}{1}$	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$



Задание 3.

А	Мамонт питался растительной пищей, что можно заметить по форме шатровой поверхности коренного зуба	
Б	Бивни	Верхние резцы
	Хобот	Носовой части кожного
В	<p><del>Дикобраз</del> Для защиты, привлечение внимания самки. Рога состояли из кератина, эти белки рождаются, а, следовательно, и сами рога. Поэтому эти характерные для рога кератиновые всегда отсутствуют. Они могут сократиться только тогда, когда они подвергнутся минерализации.</p>	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Диктиотем	покрытосемявидные
Б	Артротем	хвоцеевидные
В	плектотем	двудольные
Г	Актиотем	Моховидные
Д	Эхотем	покрытосемянные (двудольные)
Е	Атроотем	покрытосемянные (однодольные)
Ж	Артротем	хвоцеевидные
З	Эхотем	покрытосемянные (двудольные)



	Всесибирская олимпиада по <u>Биологии</u>		
	Шифр	Город	

ЧИСТОВИК

ЧЕРНОВИК

$$\frac{10}{43} \approx 0,233.$$

$\Rightarrow 0,233 \text{ мл}$  будет вытравлено в 1 сек

$$0,233 \text{ мл} \cdot (24 \cdot 60 \cdot 60) = 20131,2 \text{ мл}$$

или 20,1312 л воды





ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-99222

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**



Шифр 99222

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Сочи: ОУ СИРИУС

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

Работа сдана  
в 13:17

Время: 11:38 Вернулся: 11:41

## Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

# 10 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

### 1. Арт-белки (34 балла). Задание 1. Заполните таблицу.

Белок	Скульптура (цифра)	Модель (буква)	Преобладаю- щая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	B	$\alpha$ -спирали	способен обр. четвертичную структуру	перенос $O_2$ и $CO_2$ в организме ( $O_2$ из лёгких к клеткам, а $CO_2$ из клеток к лёгким)
Коллаген	5	X	$\alpha$ -спирали	не имеет третичной структуры	структурная и защитная функции (содержится в коже)
GFP	6	A	$\beta$ -слой	маленький белок	свечение
Антитело IgG	7	Г	$\alpha$ -спирали	имеет V-образный вид	защитная, иммунная функция
Убиквитин	4	Б	$\alpha$ -спирали	маленький белок	перенос электронов в электротранспортной цепи
Калиевый канал	3	E	$\beta$ -слой	имеет вид канала	перенос $K^+$ из клетки и в клетку
Аквапорин	1	D	$\beta$ -слой	есть четвертичная структура	токсин

### Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Аквапорин	т.к. его структура похожа на ангела, а также аквапорин - смертельный токсин
Стальная медуза	GFP	т.к. GFP был найден в медузе, а сама скульптура сделана из стали



2. Проблемный белок (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	Гли	метод Сэнгера отщепил гли, значит гли расположен на N-конце
2	Тир	т.к. в цепях А и J тир вместе только с гли, значит тир и гли - соседи, но т.к. гли первый $\Rightarrow$ тир - второй
3	лиз	либо лиз, либо арг стоит перед про (подробное объяснение см. в про). Какая аминок-та (лиз или арг) стоит на 2 месте понятно по последнему мРНК в задании 2
4	про	трипсиин разбивает связь после лиз и арг, но т.к. лиз-про или арг-про, т.к. в цепи Е есть и арг, и лиз один из них стоит перед про. Но т.к. мы знаем положение гли и тир, единственное место для про - 4-ое
5	арг	объяснение идентично лиз
6	сер	цепь F состоит из вал, мет, сер и трп. т.к. мы знаем расположение всех аминок-т, кроме сер $\Rightarrow$ сер стоит перед мет $\Rightarrow$ сер - 6-ой
7	мет	BrCN отрезает цепь после мет $\Rightarrow$ мет стоит прямо перед цепью H $\Rightarrow$ перед лис $\Rightarrow$ мет - 7-ой
8	лис	цепь H состоит из лис, трп и вал, значит они связаны друг с другом. но т.к. трп - 9-ый, а вал - 10-ый $\Rightarrow$ лис - 8-ой
9	трп	т.к. хемотрипсин отрезал вал (а он отрезает цепь после фен, тир и трп), значит вал стоит рядом с трп $\Rightarrow$ трп - девятый
10	вал	Карбоксипептидаза отщепила вал, значит вал расположен на C-конце

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка - нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке $\rightarrow$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	Гли	тир	лиз	про	арг	сер	мет	лис	трп	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	гли	тир	лиз	про	гли	—				

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Я разделил фрагменты на кодоны и посмотрел, какую аминок-ту кодирует каждый из них. Зная последовательность норм. белка, я смог понять порядок этих фрагментов в мРНК (а также последовательность аминок-т в белке)
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	да, я смог понять, где находился лиз, а где арг в исходном белке
Какая мутация произошла?	Ц $\rightarrow$ Г (13-ый нуклеотид); Ц $\rightarrow$ А (17-ый нуклеотид); Ц $\rightarrow$ Г (22-ый нуклеотид). Итого 3 мутации
Как мутация изменила состав белка	арг заменился на гли, белок стал состоять только из 5 аминок-т, т.к. 6 кодон - стоп-кодон, а значит после него трансляция останавливается
Почему мутантный белок перестал функционировать?	т.к. он теперь состоит из 5 аминок-т и арг заменился на гли (т.е. произошла комбинированная и каге ственная замена)



**3. Красные приливы (31 балл)**

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	фиолетовый с примесью синего	т.к. отражает лучи диапазоном 480 - 490 нм
Фукоксантин	бурый	т.к. отражает лучи диапазоном 480 - 560 нм (а бурый - это смесь красного, оранжевого и жёлтого)

Вопросы 3-5.

3	от яда А мёртут 2,3,4,5, а от В - 1,6 токсичен вид № 4, т.к. он присутствует во всех пробах и выжи- вает при добавлении яда В
4	II - глутамат, т.к. глутамат имеет 2 соон-группы, а на картинке мы видим, что такие же 2 соон-группы гомеовой к-ты входят в рецептор
5	в норме - торможение с гомеовой к-той - возбуждение в норме левый путь проходит быстрее, чем правый, поэтому предпоследний нейрон возбуждается и тормозит последний. При добавлении гомеовой к-ты правый путь проходит быстрее, а значит предпоследний нейрон тормозится и не тормозит последний

**4. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)**

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.

<p>Артериальный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое - 35 мм рт.ст. Онкотическое - 25 мм рт.ст.</p>		<p>Венозный конец капилляра</p> <p>Гидростатическое - 15 мм рт.ст. Онкотическое - 25 мм рт.ст.</p>	
Гидростатическое	A	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

Ответьте на остальные вопросы задачи.

2	<p>Артериальный конец: давление = 35 - 25 = 10 мм рт.ст. 43 мм рт.ст. - 1 мл/с 10 мм рт.ст. - X мл/с</p> <p><math>X = \frac{10}{43} \approx 0,23 \text{ мл/с}</math> день = 24 · 60 · 60 = 86400 с</p> <p>0,23 · 86400 = 19872 мл = = <math>\frac{19872}{1000} \text{ л} = 19,872 \text{ л}</math></p> <p>в венозном конце происходит не фильтра- ция, а абсорция, поэтому фильтрация = 0</p>
---	---



3	на артериальном конце повысится фильтрация, а на венозном конце абсорбция практически остановится ⇒ вода не будет возвращаться в кровь ⇒ обезвоживание и повышение концентрации солей в крови, кровь станет гуще
4	на артериальном конце фильтрация практически остановится, а на венозном конце абсорбция наоборот усилится ⇒ кровь станет жиже, а при этом клеткам не будет хватать воды ⇒ обезвоживание

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
лось	пещерный медведь	северный олень

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Непарнокопытные	хищные
Семейство	слоновые	носороги	псовые
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

А	он питается растительной пищей, которую нужно было долго и тщательно пережевывать и перетирать	
Б	Бивни	резцы
	Хобот	нос
В	Я считаю, что у этих рогов было 2 основные функции: - демонстративная - очищать от снега землю, чтобы можно было съесть растения, находящиеся под снегом Рога состоят из кератина-белка, который довольно быстро распадается (по геологическим меркам)	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	диктиостель	Папоротниковидные
Б	эустель	Покровосеменные (двудольные)
В	плектостель	Плауновидные
Г	актиностель	псиловые
Д	эустель	Покровосеменные (двудольные)
Е	атактостель	Покровосеменные (однодольные)
Ж	артростель	Хвощевидные
З	эустель	Покровосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-З-109046

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

---



Шифр 109046

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Юж. Ул. Сиринск

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

*Работа сдана в  
13:00*

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**10** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Арт-белки (34 балла). Задание 1. Заполните таблицу.

Белок	Скульптура (цифра)	Модель (буква)	Преобладающая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	B	α-спирали	ГЛОБУЛА	перенос O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> (частично) в крови
Коллаген	5	*	α-спирали	фибрилярный белок	структурная, входит в состав соединительной ткани
GFP	7	Г	α-спирали	ГЛОБУЛА	флуоресценция, применяется в различных методах мол. био
Антитело IgG	6	A	β-листы	ГЛОБУЛА	иммунная, защитная, связывание с антигенами
Убиквитин	1	A	β-листы	ГЛОБУЛА	помогает белки, которые нужно расщепить
Калиевый канал	3	E	β-листы	БОЦОК	транспорт калия через мембрану
Аквапорин	4	B	α-спирали	БОЦОК	транспорт воды (всасывание) в клетках канальцев почки

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Убиквитин	своей формой напоминает ангела, но несет в себе разрушительную функцию - оставляет метки на белках, затем их расщепляют ферменты
Стальная медуза	гемоглобин	своей формой напоминает медузу, но т.к. в своем составе содержит железо, то эта медуза стальная



Шифр 109046

(вписать, если страница на отдельном листе) Бланк 10 кл. Стр. 2 из 4

2. **Проблемный белок** (34 балла). Задание 1. Определите структуру белка и запишите в таблице пояснения, как вы определили аминокислоту в каждой позиции.

Позиция в белке	Аминокислота	На основании каких цепей и / или экспериментов определена аминокислота
1	ГЛИ	2
2	ТИР	1, B, A, J
3	<del>АЛЗ</del> АЛЗ	и, E
4	ПРО	и, E
5	<del>АРГ</del> АЛЗ	и, E
6	СЕР	и, F
7	МЕТ	5, B, P, H
8	ГИС	5, и, D
9	ТРП	6, K, D
10	ВАЛ	3

Задание 2. Определите состав нормальной и мутантной мРНК данного белка. А также состав самого белка – нормального (из ответа к заданию 1) и мутантного. Место мутации укажите стрелкой.

Позиция в белке →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	ГЛИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	АРГ	СЕР	МЕТ	ГИС	ТРП	ВАЛ
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	ГЛИ	ТИР	ЛИЗ	ПРО	ГЛИ	СТОП				

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Я смотрела на последовательность аминокислот и кодирующие их кодоны. Исхо АЯ ИЗ этого я проанализировала наиболее подходящую последовательность с минимальным числом мутаций.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	АА, теперь можно было точно определить положение аминокислот АРГ и Лиз.
Какая мутация произошла?	инсерт-мутация СЕР → СТОП
Как мутация изменила состав белка	делеция-мутация АРГ → ГЛИ
Почему мутантный белок перестал функционировать?	потому что 1) + заряд АК поменялась на нейтральную и 2) появился стоп-кодон, белок перестал синтезироваться до конца



3. Красные приливы (31 балл)

Вопрос 1. Подберите пигменты для каждой группы водорослей (впишите номер).

Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты	Водоросли	Пигменты
Зелёные	1	Цианобактерии	3	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	4

Вопрос 2.

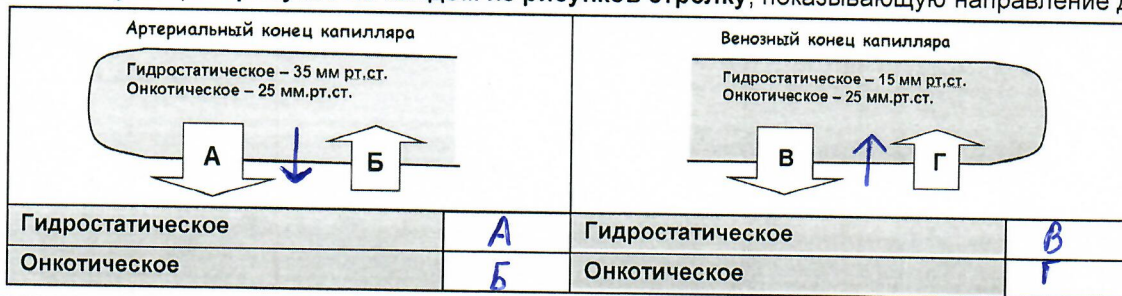
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	фиолетовый	преимущественно не поглощает свет из синей и фиолетовой частей спектров
Фукоксантин	оранжево-красный	не поглощает свет из оранжевой и красной частей спектров

Вопросы 3-5.

3	<p>Яд А убивает виды ч, б, г, т.к. они изначально красные, но после ЯА 1 и 2 пробы стали зелёными, зне стала, значит в вид ЯА А не убивает.</p> <p>т.к. з проба обесцвечивается при действии А+в, то яд в убивает виды 2, 3, 6.</p> <p>т.к. все пробы токсичны, и во всех пробах есть виды з, зч, то это кто-то из них.</p> <p>Яд в не убивает виды, поэтому пробы остаются токсичными.</p> <p>вид и выделяет токсины.</p>
4	<p>Аспарагиновая кислота является агонистом глутамата. у них есть 2 карбоксильные группы и 1 аминокгруппа возле одной из карбоксильных, которые и узнаются рецептором.</p>
5	<p>При добавлении аспарагиновой к-ты будет возбуждение, т.к. скорость передачи цепи нейронов, которые возбуждают конечный нейрон станет 1 сек, а нейронов, которые тормозят станет 4,5 сек.</p>

4. Откуда жидкость в тканях? (20 баллов)

Вопрос 1. Определите, какими стрелками показано действие гидростатического и онкотического давлений (впишите буквы). Нарисуйте на каждом из рисунков стрелку, показывающую направление движения воды.



Ответьте на остальные вопросы задачи.

2	<p>Фильтрация происходит только на арт. конце капилляра. <math>35 - 25 = 10</math> мм рт.ст. - разность давлений. значит, скорость фильтрации <math>= 1 : \frac{43}{10} = 0,23</math> мл/с</p> <p>1 мин = 60 сек</p> <p><math>V = 86400 \cdot 0,23 = 19872</math> мл = 19,872 л</p>
---	---



3	На артериальном конце будет активно идти фильтрация, а на венозном конце не будет ни абсорбции, ни фильтрации, образование тканей, более густая кровь, возможность возникновения тромба при впр. обст.
4	На артериальном конце не будет ничего, на венозном будет активная абсорбция. Это приведет к обезвоживанию организма, от тканей

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

Задание 1. Назовите еще трех животных, относящихся к мамонтовой фауне.

Животное 1	Животное 2	Животное 3
САБЛЕЗУБЫЙ ТИГР		

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	ПАРНОКОПИТНЫЕ	ЖЕЛТОКОТЫЛЬНЫЕ	ЯЩЕРИЦЫ
Семейство	ХОБОТНЫЕ		ПСОВЫЕ
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{0}{0} M \frac{6}{6}$	$I \frac{3}{3} C \frac{0}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{4}{4} C \frac{1}{1} P \frac{4}{3} M \frac{2}{3}$

Задание 3.

А	Он, скорее всего, питался растительной пищей.	
Б	Бивни	ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ РЕЗЦЫ
	Хобот	ВИДОИЗМЕНЕННЫЙ НОС
В	Он могли выполнять роль защиты. Также самцы могли с помощью них бороться за внимание самки. Рога - это роговые, а не костные образования, поэтому чаще всего они разлагаются, и скелеты находят без них.	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	орхитостель	папоротниковидные
Б	ахактостель	покрытосеменные (однодольные)
В	плектостель	плауновидные
Г	актиностель	папоротниковидные
Д	эустель	покрытосеменные (двудольные)
Е	ахактостель	покрытосеменные (однодольные)
Ж	архитостель	явощевидные
З	эустель	покрытосеменные (двудольные)





Всесибирская олимпиада по Биологии

Шифр Б 10-3-109 046

Город Сочи



ЧИСТОВИК  ЧЕРНОВИК

№ ГАИ - ~~ГАИ~~ - ПРО - ———— СЕР - МЕТ - ГИС - ГАУ - ВАЛ С)

АРТ  
ЛНЗ

АРТ  
ЛНЗ

ГИС  
ГАУ  
СЕР  
ВАЛ

ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГГ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
ГЛМ	ТИР	ЛНЗ	ПРО	ГМ	СТОП	МЕТ	АСП	ГРП	ВАЛ
				↑	↑		↑		
				АРТ	СЕР		ГИС		

43 мм. рт. ст. → 1 мм/с

10 мм. рт. ст. → ~~1~~ мм/с

$$x = 0,23 \text{ мм/с}$$

$$1 \text{ сутки} = 24 \text{ ч} = 1440 \text{ мин} = 86400 \text{ сек}$$

$$19842 \text{ мин} = 19,842 \text{ ч}$$