



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-З-88306

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

Шифр 88306

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 12:54

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	4	Б	α-спирали	Присутствует	Связывание и транспорт кислорода и увеличение газа в крови. Транспортирует газы в составе эритроцитов.
Коллаген	3	Е	β-сладжамоси	Присутствует	Входит в состав соединительных тканей, придает прочность и эластичность.
GFP	2	В	α-спирали	имеет сложную 3D конформацию	Флуоресцирует, используется в биотехнологии.
Антитело IgG	1	Δ	β-сладжамоси	Три субъединицы	Иммунная реакция, защита организма. Белок-маркер для определения антител, маркирует их для уничтожения.
Убиквитин	7	Г	α-спирали	Присутствует	Транспорт воды в клетку, выводит в состав митохондрий.
Калиевый канал	5	Ж	α-спирали	Присутствует	Транспорт ионов K <sup>+</sup> через клеточную мембрану.
Аквапорин	6	А	β-сладжамоси	Три субъединицы	Связывание молекул воды на мембране клетки.

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Антитело IgG	Структура белка напоминает охотничий крючок, а главная его функция связана с уничтожением патогенов и клеток.
Стальная медуза	Коллаген	Коллаген по своей форме напоминает медузу, но является при этом очень прочным по своим свойствам.

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	На основании Метода Сэнгера первая аминокислота будет находиться на N-конце
2	Тир	В результате эксперимента ~6 на основании цепи J, Гли по результату 2-го эксперимента будет первой в цепи, а Тир - второй
3	<del>Арг</del> Лиз	эксперимент ~4, цепь E На месте арг может стоять и Лиз, т.к. они обладают одинаковыми реакционными свойствами
4	Про	эксперимент ~9, цепь E правильно стоит между Арг и Лиз, т.к. после воздействия трипсина они остаются в одной цепи
5	<del>Лиз</del> Арг	эксперимент ~4, цепь E на месте Лиз может стоять и Арг, т.к. они обладают одинаковыми реакционными свойствами
6	Сер	эксперимент ~5, цепь G + эксперимент ~1, цепь B сер будет стоять перед мет, т.к. при обработке трипсином они остаются в одной цепи
7	Мет	эксперимент ~5, цепь G т.к. при обработке трипсином разрушилась связь после мет
8	Гис	эксперимент ~5, цепь H; эксперимент ~3; эксперимент 6 методом химического Гис будет находиться на этом месте
9	Трп	эксперимент ~6, цепь K в цепи к только Трп - ароматическая аминокислота. После воздействия хлортрипсина отщепилась только ВАЛ → Трп
10	ВАЛ	На основании отщепления аминокислоты карбопептидазой в эксперименте ~3. По условию 10-я аминокислота находится 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 →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аминок-та (из задания 1)	Гли	Тир	<del>Арг</del> Лиз	Про	<del>Арг</del> Лиз	Сер	Мет	Гис	Трп	ВАЛ
Нормальная мРНК	ГГГ	УАУ	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)	Сравнивала характерные участки нормальной мРНК и мутантной, т.к. большая часть нуклеотидов всё же должна была совпадать по последовательности. Тройные Г в начале и в конце и другие кодоны позволили сопоставить фрагменты мутантной мРНК с нормальной
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да. Вследствие сопоставления <del>нормальной</del> последовательностей мутантной мРНК стало очевидно что на 3-ем месте стоит Лиз, а на 5-ом месте в белке - Арг, т.к. при такой последовательности было бы больше совпадений
Какая мутация произошла?	Мутация произошла в трёх местах. В первом положении Ц заменил на Г, в 6-ом Ц → А, в 7-ом Ц → Г
Как мутация изменила состав белка	Вместо Аргинина образовалась аминокислота Лизин, а кодон после неё сместившись трансмиссией. Теперь белок стал короче в два раза
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Мутантный белок стал короче в 2 раза одна аминок. в нём изменилась. Ц за этого он бы не смог образоваться правильную конформацию, чтобы выполнить функцию

3. Красные приливы (31 балл)

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

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

Вопрос 2.

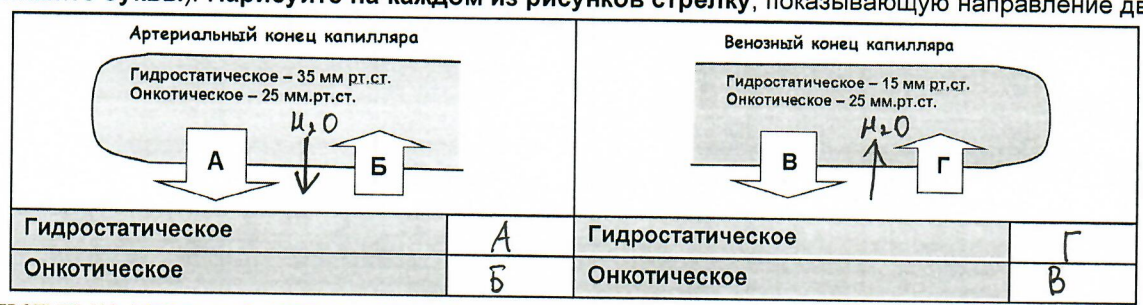
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	голубой	в голубой части спектра происходит наименьшее поглощение света $\Rightarrow$ идёт отражение $\Rightarrow$ пигмент голубой
Фукоксантин	оранжевый	наименьшее поглощение света идёт по границе в диапазоне 450-400 нм $\rightarrow$ идёт отражение в синем $\rightarrow$ цвет пигмента оранжевый

Вопросы 3-5.

3. Виды 4 и 5 гибнут от еда А. Виды 2, 3, 6 гибнут от еда В.  
 При действии еда В в каждой пробе остаются по одинаковому 4 виду, все пробы остаются максимальными  $\Rightarrow$  токсичен вид 4  
 При воздействии еда А 1 и 2 пробы изменили цвет, а их цвет обуславливали виды 4 и 5  $\Rightarrow$  А токсичен  
 В гибнут виды 2, 3, 6 т.к. только при таком действии пробы 3 будут обесцвечиваться при совмещении действия еда В
4. А. Нейроэндокринатор - шутонат  
 его молекула имеет две альдегидные группы - он находится относительно близко друг к другу в составе молекулы. Домоховая кислота имеет такие же группы
5. В корне будет наблюдаться возбудитель нейрона, т.к. сигнал по левой ветке пройдет за 5 секунд, а по правой (тормозящей) за 7 секунд. При действии домоховой кислоты сигнал возбудителя пройдет в 2 раза быстрее  $\Rightarrow$  за 2,5 сек. Повреждение от И в корне, и при добавлении домоховой к-ты будет наблюдаться торможение, т.к. последний нейрон является тормозным, но в корне оно пройдет за 5 секунд, а при ишемии за 2,5 сек.

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.  $1 \text{ м/с} \cdot 86400 \text{ с} = 86400 \text{ м} = 86,4 \text{ км}$  (пронизывается за сутки) - во всех т.к. капилляр состоит из венозного и артериального конца в равных соотношениях справедливы расчеты  
 $86,4 \text{ км} : 2 = 43,2 \text{ км}$  - пронизывается за сутки в артериальном конце  
 $43,2 \text{ км}$  - пронизывается за сутки в веножном конце

3. Из-за снижения онкотического давления разница давлений на артериальной концеве достигнет 20 мм.рт.ст., а на венозной - 0 мм.рт.ст. Это означает что вода будет из крови в очень больших объемах поступать в ткани, а обратно выводится в кровь практически не будет. Это приведет к сильным отекам организма, нарушению водно-ионного обмена, накоплением токсинов в клетках, закупорке крови. В конечном итоге человек может умереть от отеков.
4. При повышении онкотического давления до 35 мм.рт.ст. разница давлений на артериальной концеве будет 0 мм.рт.ст., а на венозной - 20 мм.рт.ст. Это означает, что будет происходить значительный отток воды из тканей в кровь, а ее поступление в ткани не будет наблюдаться. Это приведет к истощению клеток, нарушению насыщения их кислородом, нарушению молекулярных процессов внутри клетки. Это также может привести к смерти из-за истощения клеток и органов.

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	Непарнокопытные	Парнокопытные	Хищные
Семейство	Свиновые	Носороговые	Псовые
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{2}{3} M \frac{4}{4}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{4}{4}$	$I \frac{3}{4} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{3}$

Задание 3.

- А. Питается грубой растительной пищей, которую необходимо было измельчать и пережевывать с помощью зубов.
- Б.
- |       |                      |
|-------|----------------------|
| Бивни | передние резцы       |
| Хобот | верхний зуб и копыта |
- В.
- Рога сформированы для защиты от хищников, были эволюционным покровом для сохранения и сформированы для привлечения противоположного пола для спаривания, для борьбы с другими самцами за территорию.
  - Рога являются производными кожи и не растут в черепе, состояли из ороговевших роговых пластинок, поэтому многие из них не сохранились на ископаемых черепках. Возможно носороги теряли рога при жизни в спячку, от чего и формировались.

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Диктиостель	Моховидные
Б	Атактостель	Покрывосеменные (однодольные)
В	Плектостель	Папоротниковидные
Г	Актиностель	Моховидные
Д	Артростель	Покрывосеменные (двудольные)
Е	Атактостель	Покрывосеменные (однодольные)
Ж	Диктиостель	Хвощевидные
З	Эустель	Покрывосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-91350

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

Шифр 91350

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.  
Площадка Сочи: ДЦ 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 14:10

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	β-складчатый слой	глобула	перенос кислорода в крови
Коллаген	5	Ж	β-складчатая	трибрилла	эластичность, прочность, соединение элементов ткани
GFP	6	A	α-спираль + β-складчат.	глобула	обеспеч. свечение организма
Антитело IgG	1	Δ	β-складчатый слой	глобула	иммунная – сохраняется в крови после встречи с антигеном
Убиквитин	4	Б	α-спираль	глобула	
Калиевый канал	3	E	β-складчатый слой	глобула	обеспечивает перенос ионов K <sup>+</sup> в клетку через мембрану
Аквапорин	87	ΔГ	α-спираль	глобула	

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Антитело IgG	является "меткой" для иммунной системы, при встрече с которой начинается борьба с патогеном
Стальная медуза	гемоглобин	наполняется медузу по форме

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	отщепляется при исп. метода Энгера → первая с N-конца
2	тир	по реакции с хемотрипсином
3	лиз	по мРНК
4	про	по реакции с трипсином
5	арг	по мРНК ( <del>не</del> необходимо отличить от лизина)
6	сер	в процессе восстан. остальных аминокислот
7	мет	по реакции с бромидацией
8	гис	<del>по</del> в процессе восстановления остальных аминокислот
9	трп	по реак. с хемотрипсином
10	вал	отщепляется карбопептидазой → первая с C-конца (последняя)

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)	используя полученное данные в вопросе задания 1 и сопоставляя цепочки, получ. после воздействия РНКазы
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	помогли определить место аминокислот лиз и арг, т.к они проявляют схожие св-ва в реакции с трипсином
Какая мутация произошла?	замена трех нуклеотидов в четв мРНК
Как мутация изменила состав белка	мутация с заменой Цитозина на гуанин в 5 и 8 аминокислотах.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	т.к аминокислота сер заменена на 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	4	Красные	2
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	3

Вопрос 2.

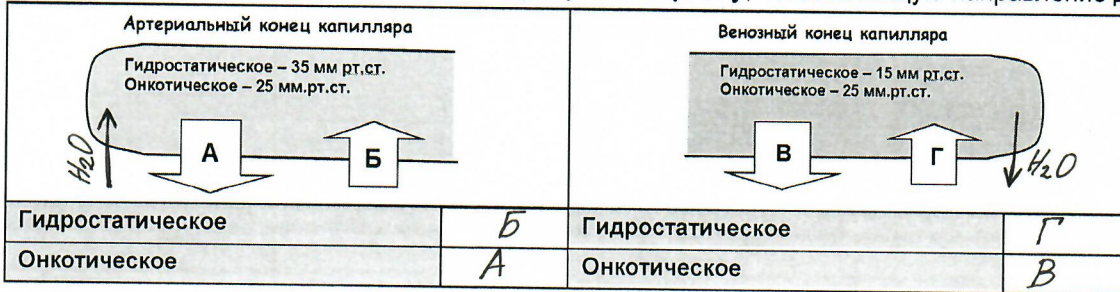
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	СИНИЙ, ФИОЛЕТОВЫЙ	ТАК КАК СВЕТ ИЗ СИНЕЙ (480-450 нм) и ФИОЛЕТОВОЙ (450-400 нм) ЧАСТЕЙ СПЕКТРА НЕ ПОглощается, а отражается.
Фукоксантин	ЖЕЛТЫЙ, ОРАНЖЕВЫЙ, КРАСНЫЙ	ТАК КАК СВЕТОДЛИНОЙ ВОЛНЫ 560-700 нм отражается, а не поглощается, то соответствует цвет желтой, оранжевой, красной частям спектра.

Вопросы 3-5.

3	<p>1. так как при действии зра А, пробы №1 и №2 меняют цвет, то зра А убивает виды 4, 5 (окрашенные в бурый цвет).</p> <p>2. сочетание зра А и В убивает вид 6.</p> <p>3. т.к зра А не убив. видот 1, 2, 3, а сочетание А+В убивает, то зра В убивает видот 1, 2, 3.</p> <p>4. <del>Рассмотрите пробу №1:</del> Так как во всех пробах присутствуют видот 2, 4, 3, то один из них - токсичный. Так как при воздействии зраот В на первую пробу, она не меняет окраску и остается токсичной, то токсин выделяет видот 4</p>
4	<p>Медиагор, мономером которого явл-ся домовая кислота глутамат (Г). Особенности строения, общие для домовой кислоты и глутамата: две карбоксильные группы, NH (NH<sub>2</sub>) группа. Эти элементы участвуют в образовании контактов с рецепторами нейрона.</p>
5	<p>Так как и глутамат, и домовая кислота оказывают возбуждающее воздействие на нервные клетки, то и в норме, и при добавлении домовой кислоты будет наблюдаться торможение конечного нейрона (то есть т.к они возбуждающие, их эффект ослабевает только скоростью).</p> <p>Торможение конечного нейрона - так как <sup>от</sup> <del>клетки</del> <sup>и</sup> передающая <del>ей</del> <sup>от</sup> <del>сигнал</del> <sup>и</sup> <del>отходит</del> <sup>и</sup> плоская стрелка,</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>1) т.к при разнице давл. 43 мм рт.ст * проход. 1 мл H<sub>2</sub>O, то при разнице 10 мм рт.ст (как для артер., так для веноз. конца капилляра), будет проходной 0,232558139 мл/с</p> <p>2) 0,232558139 * 86400 ≈ 20093 мл = 20,093 л (на весь капилляр)</p> <p>3) 20,093 : 2 = 10,0465 л (на каж. из концов капилляра)</p>
---	--

Ответ: ≈ 10 литров воды в сутки на артериальном; ≈ 10 литров воды в сутки на веноз. конце капилляра. ≈ 20 л воды на всем капилляре.

3	1) <del>Движение</del> движение воды через стенки венозного конца капилляра ослабевает (сильно уменьшается), т.к. разность давл. = 0; движение воды через стенки артериального конца капилляра усиливается, т.к. увеличивается разность давлений.
4	движение воды через стенки артериального конца капилляра ослабевает (сильно уменьшается), т.к. разность давлений = 0; движение воды через стенки венозного конца капилляра усиливается, т.к. увеличивается разность давлений.

## 5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
северный олень	ЛЕММИНГ	ЗАЯЦ - БЕЛЯК

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	ХОБОТНЫЕ	НЕПАРНОКОПЫТНЫЕ	ХИЩНЫЕ
Семейство	СЛОНОВЫЕ	НОСОРОГОВЫЕ	ПСОБЫЕ
Зубная формула	$I \frac{0}{0} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{2}{2}$	$I \frac{1}{1} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{2}{2}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

A	питание растительной пищей, в том числе семена, зерна (крупная перестраивающая, неострая поверхность <sup>345а</sup> )	
Б	Бивни	видоизмененные клыки
	Хобот	видоизмененная верхняя губа и носовые <sup>ноздри</sup>
В	1. рога шерстистого носорога могли служить для привлечения партнера для размножения; для использования в "столкновениях", борьбе с соперниками.	
	2. В обычном грунте рога носорога подвержены разложению, так как в отличие от черепа, не имеют костного происхождения, а явл-ся производными кожи. Но в условиях многолетней мерзлоты такие останки (рога) могли сохраниться (низкие температуры, <del>они</del> слабый доступ кислорода замедляют разложение).	

## 6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	диктиостель	папоротниковидные
Б	артростель	хвощевидные
В	плектостель	плауновидные
Г	актиностель	плауновидные
Д	эустель	покрытосеменные (двудольные)
Е	атактостель	покрытосеменные (однодольные)
Ж	артростель	хвощевидные
З	эустель	покрытосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-95777

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

---

Шифр 95477

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка СОУЧ: ОЦ СИРЧУС

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 13:50

Вшел: 11:37 Вернулся: 11:38  
Вшел: 12:59 Вернулся: 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	В	α-спираль	ГЛОБУЛА	ТРАНСПОРТ O <sub>2</sub>
Коллаген	5	Ж	α-спираль	НЕТ, ОБРА- ЗУЕТСЯ ЧЗВМТАЯ МОДЕКУЛА	СТРУКТУРНАЯ, ОБЛАДАЕТ ЭЛАСТИЧНОСТЬЮ СВОИ СТВАМ ЧАСТО ВЫПОЛНЯЕТ СТРУКТУРНУЮ ФУНКЦИЮ
GFP	6	А	β-складчатый лист	2 гидрофобн. 2 гидрофильные	СПОСОБЕН ИЗЛУЧАТЬ СВЕТ БОЛЕЕ КОРОТКОЙ ВОЛНЫ ЧЕМ ПОГЛОТИЛ
Антитело IgG	1	Д	β-складчатый лист	Гидро- фобно- гидрофильн ГНЕ взаимодейс	Связывает и уничтожает возбудител АНТИГЕН-АНТИТЕЛО, КОТОРОЕ УНИЧТОЖАЕТСЯ ИММУНОЙ СИСТЕМОЙ
Убиквитин	4	Б	α-спираль	2 гидрофобн. 2 гидрофильные	
Калиевый канал	7	Г	α-спираль	ТРАНСМЕМ- БРАНИИ БЕЛОК. ГИДРО- ФОБИИ УЧАСТ	ТРАНСПОРТ К <sup>+</sup> ПАССИВНО ОК ВИДРЬ ЛИПИДНОГО БИСПОЯ
Аквапорин	3	В	β-складчатый лист	ВИДРЬ ГИДРОФИЛЬ- УЧАСТКИ МЕМОРИИ	ПРОУСКОЕМ ВОДУ

### Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	АНТИТЕЛО IgG	т.к это искусство структура БЕЛКА НАПОМИНАЕТ АНГЕЛА, И ЕСЛИ БИ ЭТОГО БЕЛКА НЕ БЫЛО, ТО ЧЕЛОВЕК Ч.З.Р УМЕРЛБ
Стальная медуза	GFP	т.к БЫЛ ПОЛУЧЕН ИЗ РАД ФЛУОРИСЦЕНТНОЙ МЕДУЗЫ

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	ГЛУ	Глю (СЭНГЕРУ).
2	ТИР	Исходя из различия по центральным тиР около ГЛУ, а также кетонной => ТИР после ГЛУ
3	ЛЮЗ	<del>Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе</del> Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
4	ПРО	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
5	АРГ	<del>Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе</del> Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
6	СЕР	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
7	МЕТ	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
8	ГИС	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
9	ТРП	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе
10	ВАЛ	Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе Исходя из различия по боковой цепи по карбоксильной группе

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)	ГЛУ	ТИР	ЛЮЗ	ПРО	АРГ	СЕР	МЕТ	ГИС	ТРП	ВАЛ
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	АГА	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУУ
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	ГЛУ	ТИР	ЛЮЗ	ПРО	ГЛУ	СТОП	АРГ			

Пояснения к заданию 2.

↑ ↑ ↑ ↑

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Изначально прочитали мРНК с начала с учетом триплетов. Если есть несколько не мутантных последовательностей рядом, а за ними цепочка из нескольких мутантных триплетов, значит мутантная цепочка была, что и мы все заметили, редкое изменение.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, потому что составили люзу после ТИР и ПРО
Какая мутация произошла?	АГА → ГГГ ; УЦА → УАА ; ЦАУ → ГАУ ; ГУУ → ГУА образовались стоп кодон в 5-й позиции
Как мутация изменила состав белка	Укоротила его из-за стоп кода
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Изменилась первичная структура следовательно и вторичная и третичная структура.

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	Коричневый	п.к. пикн обнаружен от 570 - 620. Макс. абсорбционного спектра 610
Фукоксантин	Коричневый	п.к. пикн обнаружен от 480 - 550 Макс. абсорбционного спектра 480

Вопросы 3-5.

3. От 200 А только 24 штук виды 4 и 5 т.к. принадлежат бурый отменок. Вероятно так же видела 4, 5, 6. В збвотм 6

Объяснение:

$\begin{array}{r} 1234 \\ \hline 1234 \end{array}$ <p>↓ 123 зелёное</p>	$\begin{array}{r} 12345 \\ \hline 12345 \end{array}$ <p>↓ 123 зелёное</p>	$\begin{array}{r} 12346 \\ \hline 12346 \end{array}$ <p>↓ 1236 бурое</p>	$\begin{array}{r} 12356 \\ \hline 12356 \end{array}$ <p>↓ зелёное</p>
---	---	--	---

4. Вероятно Домоусая кислота будет агонистом возбуждающего медиатора из них есть только ГЛУТАМАТ и ДОФАМИН и вероятно всего Домоусая кислота агонист глутамата, т.к. есть карбоксильные группы и в обоих с возможностью установки в правильное место у рецептора

5. Судя по это в норме будет происходить торможение конечного нейрона и через 42 синапс и при удовлетворении долевой клетки торможение будет ещё более сильное, что и нормально

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.

Артериальный конец капилляра		Венозный конец капилляра	
Гидростатическое - 35 мм рт.ст. Онкотическое - 25 мм.рт.ст.		Гидростатическое - 15 мм рт.ст. Онкотическое - 25 мм.рт.ст.	
↓ А	↑ Б	↓ В	↑ Г
Гидростатическое	Б	Гидростатическое	В
Онкотическое	А	Онкотическое	Г

Ответьте на остальные вопросы задачи.

2. НА ВЕЛИКОМ: РАЗНИЦА - 10 мм рт.ст. = 7  $\frac{43}{53} = \frac{40}{53}$  X = 20  
 0,233 мм в секунду 0,233 20 24 тиса (0,233 - 60) - 60  $\frac{7}{53} \cdot 24 = 20,1312$  микро  
 На Артер разница (25 + 15) = 50  $\frac{43}{53} = \frac{50}{X}$   $\frac{50}{43} = 1,163$   
 $1,163 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 700,465 \mu$

3	Это приведет к вытеснению воды из краев ВТКАНЫ ЧТО ПРИВЕДЕТ К УМЕНЬШЕНИЮ ОБЪЕМА КРОВИ И КАК СЛЕДСТВИЕ УМЕНЬШЕНИЮ <del>ОБЪЕМА КРО</del> АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
4	При избыточной вязкости гелевого фибрина призывает к вытеснению фибрина из тканей в кровь (абсорбция) что может привести к обескровливанию тканей.

## 5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
САБЛЕЗУБЫЙ ТЫР	ПЕЩЕРНЫЙ МЕДВЕДЬ	ГИГАНДСКИЙ ОЛЕНЬ

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Парнокопытные	Хищные
Семейство	Слоны	Хоботные парнокопытные	Собаки
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{0}{0}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

А	Питаются растительной (растительной) пищей т.к. имеют зубы изрезанные из-за питания целлюлозо содержащей. Форма зубов позволяет пережевывать пищу	
Б	Бивни	Видоизмененные резцы
	Хобот	Сросшаяся верхняя губа и носовая
В	Вероятно рот служил для: 1) защиты себя и потомства; 2) превращение <del>костяной</del> мантии 3) внутривидовая битва самцов. Рог образуется из кератина и как любое органическое вещество способен разлагаться.	

## 6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Дихтиостель	Плоскороющие видные
Б	Артростель	Хвоцевидные
В	Плоскостель	Плоскороющие видные
Г	Актиностель	Плоскороющие видные
Д	Звездель	Покрывальные (звездчатые)
Е	Атактистель	Покрывальные (узкоугольные)
Ж	Артростель	Хвоцевидные
З	Звездель	Покрывальные (звездчатые)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-99733

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**



Шифр 99733

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	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

Время выхода 12:06

Время возвращения 12:09

Работа сдана в 14:00

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)	Преобладаю- щая вторичная структура	Третичная структура	Функция белка
Гемоглобин	2	B	α-спираль	Глобула	Транспорт O <sub>2</sub> в крови
Коллаген	5	M	β-складки	Фибриллы	Комплекты соединительных (хрящи, связки) эпителиальных тканей
GFP	6	A	β-складки	Фибрилла	Флуоресценция
Антитело IgG	1	Λ	β-складки	Фибрилла	Поддержание иммунного ответа – распознавание вирусных белков
Убиквитин	4	B	α-спираль	Глобула	Участие в синтезе миелина
Калиевый канал	7	Γ	α-спираль	Глобула	Поддержание мембранного потенциала покоя
Аквапорин	3	E	β-складки	Фибрилла	Регуляция воды в каналах «тонны» собирательной трубки почек

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Антитело IgG	Внешнее сходство с ангелом; связь в работе приводит к смертельным аутоиммунным заболеваниям
Стальная медуза	GFP	Способность к флуоресценции у некоторых видов медуз

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
2	Тир	Хемотрипсин и цепь J
3	Лиз / Арг	Трипсин и цепь B, можно уточнить только в задании 2
4	Про	Трипсин и цепь B, обязательно должен стоять между Лиз и Арг (или Арг и Лиз)
5	Арг / Лиз	Трипсин и цепь B, можно уточнить только в задании 2
6	Сер	Трипсин и цепь F
7	Мет	Бромидан, цепь G
8	Тис	Бромидан, цепь H
9	Трп	Хемотрипсин и цепь K
10	Вал	Карбоксипептидаза

- 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	Тис	Трп	Вал
Нормальная мРНК	РГГ	УАУ	ААГ	УУА	УГУ	УАА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	РГГ	УАУ	ААГ	УУА	РГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	Сер	Мет	Асп	Трп	Вал

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Найти аминокислоты, кодируемые единственным кодоном мРНК и записать их в таблицу. В соответствии с неперекрещиваемостью цепей расставить остальные кодоны в изм. части мРНК
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, если возникает неопределенность в выборе одного из двух возможных кодонов или в выборе одного из четырех возможных нуклеотидов
Какая мутация произошла?	Замена нуклеотида Ц на нуклеотид Г в кодонах ЦГУ и ЦАУ
Как мутация изменила состав белка	Аминокислоты Арг и Тис соответственно заменились на Рли и Асп
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Замена двух аминокислот в белке – серьезная мутация, которая нарушает весь процесс фолдинга белка, необходимого для корректной функционирования

3. Красные приливы (31 балл)

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

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

Вопрос 2.

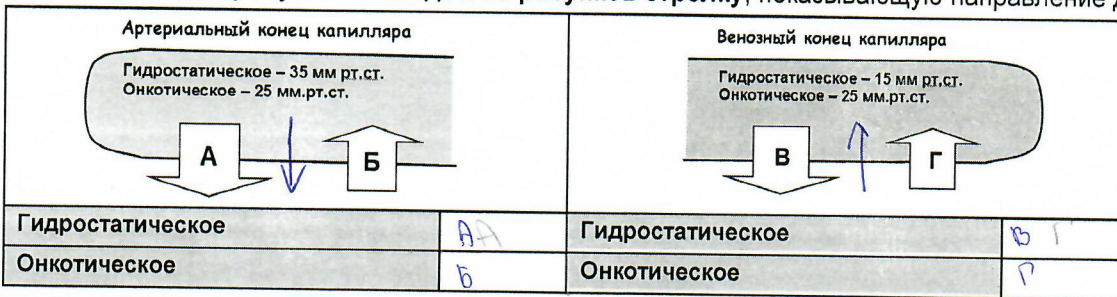
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Фиолетовый	Не поглощает ( $\Rightarrow$ отражает) свет с длиной волны $\approx 400-500$ нм, что соответствует фиолетово-синей части спектра
Фукоксантин	Желтый	Не поглощает ( $\Rightarrow$ отражает) свет с длиной волны $\approx 550-600$ нм, что соответствует желтой части спектра

Вопросы 3-5.

3	От адр А идут водоросли 4 и 5, т.к. в 1 пробе и 2 пробе они давали красно-бурый цвет. От адр В идут виды 2 и 3 и 6, т.к. в 3 пробе появились все водоросли. Токсичным является вид 4, т.к. виды 1, 5 и 6 не вызывают на токсичность проб, а при добавлении адр В, убивающего виды 2 и 3, в 1 пробу она обрелась токсичной.
4	11-мутагит-возбуждающий медиатор. У домоевой к-ты, также, как и у мутагита есть две $\text{OH}$ -группы и две $\text{O}_2$ -группы
5	<del>В норме сигнал по пути слева (возбуждающий) будет идти 7с, а по правому 5с</del> При добавлении домоевой к-ты сигнал по левому пути будет идти 4,5с (возбуждающий), а по правому 4с (тормозящий). В норме же сигнал по левому пути будет идти 5с, а по правому 7с. Но к конкретному нейрону (со знаком вопроса) всегда придет тормозящий сигнал (по схеме). Отличие заключается в том, что в норме клетка <del>идет</del> до конкретного нейрона и получит первым возбуждающий сигнал, а при добавлении домоевой к-ты тормозящий

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	Найдем, <del>как</del> с какой скоростью пойдет фильтрация в артериальном конце с разностью давлений в 10 мм рт.ст. $\rightarrow \frac{10 \cdot 1}{43} = 0,23$ мл/с. В одну секунду $\times 36400$ <del>миллисекунд</del> $\Rightarrow$ найдем, сколько миллилитров в сек. фильтруется в арт. конце $\rightarrow 86.400 \cdot 0,23$ мл/с = 19,872 мл. Переведем в литры $\rightarrow 19,872$ мл в литры фильтруется в артериальном конце. В венозном конце капилляра разность в давлении также составляет 10 мм рт.ст., поэтому скорость фильтрации <del>такая же</del> такая же, как и в артериальном - 19,872 мл/сек
---	--

3	В тканях почти не будут поступать питательные вещества в артериальном конце, но они будут изыматься с <del>тканями</del> венозном конце капилляра в кровь. В конечном итоге, все ткани будут испытывать истощение, что может привести к летальному исходу из-за ишемии мозга
4	Питательные вещества (вначале) будут поступать в ткани в артериальном конце, но продукты обмена веществ не будут поступать в венозном конце капилляра для выведения из организма. В конечном итоге, это также приведет к истощению (большая часть пит. веществ покидает организм с водой) и к токсическому шоку, из-за невозможности вывести из организма большую часть вредных веществ

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Пещерный медведь	Саблезубый тигр	Тигантский ленивец

Задание 2. Заполните таблицу.

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

Задание 3.

А	Питание рабильной пищей, которую нужно тщательно пережевать для обеспечения <del>питания</del> переваривания				
Б	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="199 1153 367 1220">Бивни</td> <td data-bbox="367 1153 1476 1220">Верхние резцы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="199 1220 367 1265">Хобот</td> <td data-bbox="367 1220 1476 1265">Верхняя губа и нос</td> </tr> </table>	Бивни	Верхние резцы	Хобот	Верхняя губа и нос
Бивни	Верхние резцы				
Хобот	Верхняя губа и нос				
В	<p>Скорее всего, они имели функцию "орудий" в брачный период для борьбы за самку, большой рог у носорога делал его доминирующим среди других самцов.</p> <p>Носорог являлся и является предметом охоты не только из-за мяса и шкуры, но и из-за его рога. Их забирали себе человек для изготовления орудий труда или ценной ей, которая могла быть обменена в дальнейшем</p>				

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	дихтиостель	плауновидные
Б	артростель	хвощевидные
В	плектиостель	папоротниковидные
Г	актиностель	настоиловые моховидные
Д	актиностель	моховидные
Е	атактостель	покрытосеменные (однодольные)
Ж	артростель	хвощевидные
З	эцстель	покрытосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-99971

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

Шифр 99971

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	$\Sigma$	Пере- проверка
Макс. балл	34	34	31	20	30	16	165	
Баллы								
Проверил (инициалы разборчиво)								

Работа сдана  
в 14:09

Дополнительный лист: 1

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	$\alpha$ -спираль	Глобулы из $\alpha$ -спиралей	Транспортная (перенос кислорода к клеткам тканей и перенос углекислого газа от клеток)
Коллаген	4	B	$\alpha$ -спираль		СТРУКТУРНАЯ
GFP	6	<del>A</del>	$\beta$ -спираль		
Антитело IgG	1	A	$\beta$ -спираль	Глобулы из $\beta$ -спиралей	Защитная (связывание с антигенами)
Убиквитин	6/5	<del>A</del> X	<del><math>\beta</math>-спираль</del>		
Калиевый канал	3	E	$\beta$ -спираль		Транспорт ионов калия через плазматическую мембрану клетки
Аквапорин	7	G	$\alpha$ -спираль		Транспорт молекул воды сквозь плазматическую мембрану клетки

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Антитело IgG	По форме созданной скульптуры напоминает ангела. Возможно без выработки данного антитела наступит смерть.
Стальная медуза	<del>Убиквитин</del> Убиквитин GFP	Форма скульптуры напоминает медузу.

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: отщепляется первая аминокислота с N-конца
2	ТИР	J. Под воздействием хемотрипсина, который разрушает цепи после тир.
3	АРГ / ЛИЗ	<del>Связь с про</del> связь с про не разрушается при воздействии трипсина (E). В цепях B, B, K находится <small>(пишем ВСЕГДА вместе с ЛИЗ/АРГ)</small>
4	ПРО	Связь между про и Анзларф лиз и арг не разрушается трипсином в цепи E
5	ЛИЗ / АРГ	связь с про не разрушается под воздействием трипсина. в цепях B, B и K присутствует. (причем всегда вместе с арг/лиз)
6	СЕР	F. Трипсин расщепил белок на цепь E и цепь F, в которой присутствует сер.
7	МЕТ	G. Бромциан разорвал цепь на 2 цепи B и H, в которой в 7 аминокислот, а бромциан рует связь после мет.
8	ГИС	D. Под действием кислотного гидролиза образовалась цепь D с составом вал, гис, мет, трп.
9	ТРП	K. Хемотрипсин разрушает связь после трп, а трп является аминокислотой
10	ВАЛ	Карбоксипептидаза отщепляет одну аминокислоту с C-конца. Под воздействием хемотрипсина образовалось 2 цепи и свободная аминокислота вал.

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)	1. Определены какие аминокислоты кодируют данные триплеты. 2. Расположили участки мРНК в соответствии с полученными аминокислотами по тому же порядку аминокислот из задания 1.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Данные по мутации помогли установить состав исходного белка, т.к. триплеты, кодирующие сер и стоп-код, похожи и различаются одним нуклеотидом (возможно двумя) УЦУ и УАА
Какая мутация произошла?	Аминокислота сер заменилась на стоп-кодон в результате замены нуклеотида Ц на А.
Как мутация изменила состав белка	Длина белка уменьшилась вследствие появления стоп-кодона.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Белок содержит не все аминокислоты, находящиеся в нормальном белке (мет, гис, трп, вал), так как стоп-кодон останавливает синтез белка.

3. Красные приливы (31 балл)

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

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

Вопрос 2.

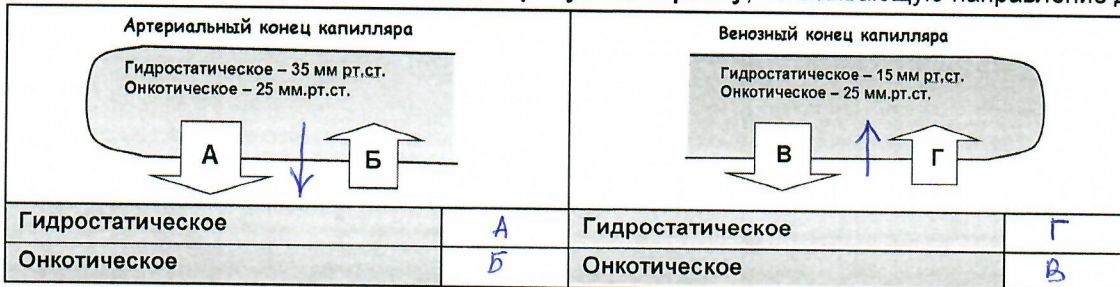
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	голубой	спектр с длиной волны 500-480 нм не поглощается, следовательно отражается, и данный пигмент имеет голубой цвет.
Фукоксантин	оранжевый	спектр с длиной волны 620-590 нм не поглощается. данному диапазону длины волны соответствует оранжевый цвет. ↑ а значит отражается

Вопросы 3-5.

3. От действия света А шибнут виды 4 и 5, т.к. при действии света А вторая проба обесцвечивается лишь в том случае, если погибнут и 4, и 5 виды, окрашивающие пробу в красно-бурый. От света В шибнут виды 2, 3, 6, т.к. при одновременном действии светов А и В обесцвечивается проба под номером три в том случае, если кроме вида 4, погибшего под действием света А, погибнут еще и виды 2, 3, 6. ПРОДОЛЖЕНИЕ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ЛИСТЕ
4. Агонистом домоевой кислоты является негромедиатор глутамат так как в строении данных молекул присутствуют такие же, похожие функциональные группы, как две карбоксильные группы и амидогруппа.
5. Возбуждение - эффект конечного нейрона ~~на домое~~ в норме, т.к. передача сигнала с торможением от третьего нейрона происходит медленнее (7 сек) <sup>от нейрона</sup> тем без торможения и с возбуждением ~~на домое~~ (5 сек). При добавлении домоевой кислоты будет наблюдаться торможение, т.к. сигнал торможения дойдет до конечного нейрона быстрее ( $2:2 + 4:2 + 1 = 4$  сек), тем сигнал возбуждения ( $1:5 + 1 + 1 + 2 = 4,5$  сек)

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.  $1 \text{ мк} = 0,001 \text{ м}$ . Разница в артериальном конце капилляра между гидростатическим и онкотическим давлениями равно  $35 - 25 = 10 \text{ мм рт.ст.}$   
 составим пропорцию  
 $43 \text{ мм рт.ст.} - 0,001 (\text{мкс}) \Rightarrow x = \frac{10 \cdot 0,001}{43} = 0,0002325 (\text{мкс})$   
 $10 \text{ мм рт.ст.} - x (\text{мкс}) \quad 0,0002325 \cdot 86400 = 20,088 \text{ мкс}$   
 В артериальном конце в сутки ориентировочно примерно 20 микролитров воды



Всесибирская олимпиада по Биологии

Шифр

99971

Город

Сочи: ОЦ Сирхс

ЧИСТОВИК ЧЕРНОВИК 

3. Красные пришивы

Вопрос 3.

Выделяет токсин вид 4, т.к. при действии  
 еда B не изменяется окраска проб, и каждая  
 проба остаётся токсичной для рыб.

Намёдно пронумеровано

1 ~~2~~ (4)1 ~~2~~ (5)1 ~~2~~ (6)первая  
пробавторая  
пробатретья  
проба

Во всех трех пробах присутствует вид 4,  
 что и объясняет токсичность всех трех  
 проб.

3	<p>на артериальном конце капилляра количество фильтруемой воды возрастает, а на венозном конце ни фильтрация, ни абсорбция происходят не будут, т.к. отсутствует разница между гидростатическим и онкотическим давлениями. Это приведет к тому, что количество жидкости в межклеточном пространстве увеличится, что вызовет опухание тканей.</p>
4	<p>В артериальном конце ни фильтрация, ни абсорбция происходят не будут, а на венозном конце <del>ув</del> увеличится поступление жидкости из межклеточного вещества в капилляр, что приведет к обезвоживанию тканей организма.          т.к. разницу между гидростатическим и онкотическим давлениями не будет</p>

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр	Обыкновенная лисица	рысь

Задание 2. Заполните таблицу.

	<i>Mammuthus</i>	<i>Coelodonta antiquitatus</i>	<i>Canis lupus</i>
Отряд	Непарнокопытные	Парнокопытные	Хищные
Семейство	Ж слоновьи	Носороговые	Собачьи
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{2}{2}$	$I \frac{1}{1} C \frac{0}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{4}{4} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{2}{3}$

Задание 3.

А	По характерной жевательной поверхности коренных зубов можно сделать вывод, что мамонт питался грубой растительной пищей	
Б	Бивни	Видоизменение клыков
	Хобот	Видоизменение носовой части и верхней губы
В	<p>Вероятно рога служили для защиты и обороны при атаке врагов.</p> <p>Возможно два рога шерстистого носорога практически всегда отсутствуют в обычном грунте, потому что люди, найдя такое ископаемое, забирали рога для изготовления сувениров.</p>	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Фиктиостель	Папоротниковидные
Б	Атактостель	Покрытосеменные (однодольные)
В	Плектостель	Плауновидные
Г	Актиостель	Плауновидные
Д	Эустель	Покрытосеменные (двудольные)
Е	атактостель	Покрытосеменные (однодольные)
Ж	артростель	Хвощевидные
З	эустель	Покрытосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-100044

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

Шифр 100044

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Юри: Оц Сирице

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:  
13:59

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	1	Д	β-складчатые слои	глобула	связывание и перенос кислорода
Коллаген	5	Ж	α-спираль	фибрилла	прочность и эластичность тканей
GFP	4	Б	α-спираль	глобула	
Антитело IgG	7	Г	α-спираль	глобула	связывание антигена, иммунный ответ
Убиквитин	6	А	β-складчатые слои	глобула	переносчик в дыхатель- ной цепи
Калиевый канал	3	Е	β-складчатые слои		пассивный транспорт ионов в клетку и из неё
Аквапорин	2	В	α-спираль	глобула	

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Иммобилин	На скульптуре от двух верхних <del>концов</del> субъединиц отходят лучи вниз. Создается к третьей. образ анкла с раскрытыми краями
Стальная медуза	Аквапорин	Имеет округлую форму. В стороны отходят "шупальца" – участки вторичной структуры

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	лм	2
2	тир	1, А
3	лиз	задание 2, фрагмент мутантной мРНК № 4
4	про	задание 2, фрагмент мутантной мРНК № 4
5	арг	4, ВЕ
6	сер	5, G
7	<del>мет</del>	5, D G
8	<del>ше</del>	6, К 1, D
9	трп	6, К
10	вал	3 <sub>2</sub>

**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)	лм	тир	лиз	про	арг	сер	мет	ше	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	лм	тир	лиз	про	лм	—	—	—	—	—

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность последовательности мутантной мРНК)	Я сравнивала последовательность нормальной мРНК во всех её вариантах с представленными фрагментами. Подбирала наиболее похожие последовательности.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да. Новые нуклеотиды кодировали другие аминокислоты
Какая мутация произошла?	Замена пиримидинового основания на пуриновое
Как мутация изменила состав белка	Замена цитозина на гуанин в нуклеотиде ЦГУ
Почему мутантный белок перестал функционировать?	В результате мутации (УЦА → УАА) образовался стоп-кодон. Часть белка утеряна

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	4
Эвгленовые	6	Диатомовые	5	Бурые	2

Вопрос 2.

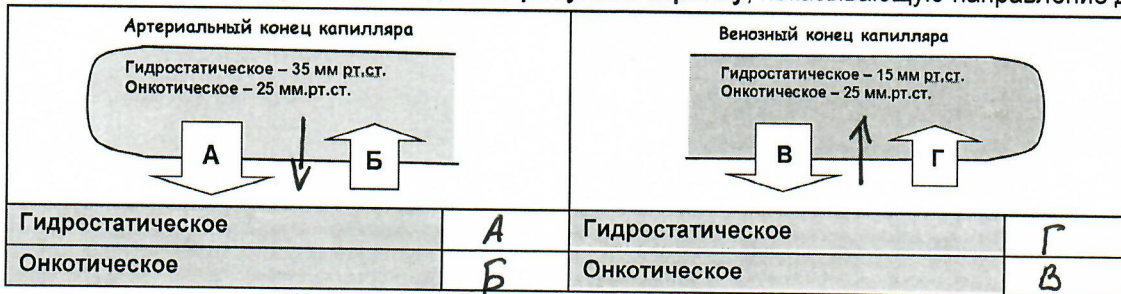
Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	синий	Он отражает синюю область спектра (400 - 490 нм)
Фукоксантин	красный	отражает красную часть спектра (560 - 700 нм)

Вопросы 3-5.

3	<p>идмут от А - 4, 5 идмут от В - 2, 3, 6 Токсин выделяет вид 4. Может составить схему действия токсинов</p>	<p>A 1234 12345 2346 A+B 1234 12345 2346 B 1234 12345 2346</p>
4	<p>Глутамат. Алюминий должен оказывать схожее действие (возбуждение) и иметь те же функциональные группы на месте связывания с рецептором (две карбоксильные)</p>	
5	<p>В морле - возбуждение Три добавленных домовой к-ты - торможение. поэтому эффект конечного нейрона - возбуждение. Три действия домовой к-ты сигнал торможения оказывается быстрее: 1+2+1=4 сек - тормож. 0,5+1+1+2=4,5 сек - возбужд.</p>	<p>Суммарное время передачи сигнала торможения в морле - <del>2+4+1=7 сек</del>, а возбуждения - 1+1+1+2=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>Пл.к. зависимость линейная, то Пл.к. необходимо посчитать только объём фильтрованной жидкости, то разделим на 2: 20093 : 2 = 10046,5 мл ≈ 10 л</p> <p>43 мм рт.ст. - 1 мл/с 10 мм рт.ст. - 0,2326 мл/с В сутках 86400 секунд 0,2326 · 86400 = 20093 мл</p>
---	---

3	Будет на артериальном конце усиливаться выход воды в межклеточное пространство, а на венозном конце вода перестанет поступать обратно в сосуды. Это приведет к застоем крови, уменьшению ее проницаемости в мелких сосудах → к голоданию тканей → к гангрене, некрозу, инфаркту и т.д.
4	На венозном - усиливается абсорбция, на артериальном - прекратится фильтрация. В клетках будет застой метаболитов и голодание → клетки начнут отмирать → возникнет гангрена, некроз...

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
саблезубый тигр	ласка	белка-летяга

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Парнокопытные	Хищные
Семейство	Мамонтовые	носороговые	Псовые
Зубная формула	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{2}$	$I \frac{2}{2} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{2}$

Задание 3.

А	Он питается растительной пищей	
Б	Бивни	<del>резь</del> клыков
	Хобот	
В	Для пропития льда, копания снега, чтобы добыть пищу.	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Диктиостель	Тетрапоритовидные
Б	Артростель	Хвоцеевидные Двудольные
В	Плуктостель	Хвоцеевидные Плауновидные
Г	Актиностель	Плауновидные
Д	Актиностель	Моховидные
Е	Атактостель	Покрытосеменные (однодольные)
Ж	Диктиостель	Покрытосеменные (двудольные)
З	Артростель	Покрытосеменные (двудольные)



ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-105060

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**



Шифр 105060

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Сочи: Оу Сирикс

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 13:47*

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	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Транспорт газов в эритроцитах (транспортная)
Коллаген	5	X	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Строительная основа структуры организма
GFP	6	A	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Зеленая флуоресценция
Антитело IgG	1	D	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Защитная функция, подавление активности
Убиквитин	4	Г	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Регуляторная функция, процессор
Калиевый канал	3	E	<del>альфа-спираль</del>	$\beta$ -баррель	Транспортная, транспорт K <sup>+</sup> ионов через мембрану
Аквапорин	7	Б	<del>альфа-спираль</del>	$\alpha$ -спираль	Транспортная, транспорт воды через поры

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Антитело IgG	В отличие от макрофагов, антитела имеют Т-мишень и активнее взаимодействуют с бактериями
Стальная медуза	GFP	Медуза имеет флуоресцентное свечение из-за GFP-белка

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	В ходе 2 метода определения ДНК с N-конца
2	тир	В составе J только 2 а.к., где тир - ДНК с N-конца
3	лиз	В ходе 6 метода разрыв цепи тир в составе вблизи E карб. и К, с. н. по цепи тир стоит тир, м.е. в <del>составе</del> E м.е. загл. 3 место
4	про	В ходе 4 м-да изв-но, что проке разрыв E лиз, с. н. по цепи стоит тир лиз
5	арг	В ходе 4 метода полярности обе цепи; В в-цепи н-ая к-та должна быть <del>лиз</del> тир, т.к. лиз стоит м.е. перед про, морфолог. арг
6	сер	Оставшаяся в в-цепи а.к., немоделируемая своими
7	мет	4-ая с-конца, т.к. в ходе обработки BcN разрыв связи с а.к. в составе H, где 3 а.к. <del>карб. и К</del> м.е. с-конца
8	<del>тир</del> гис	Остатки в составе H цепи после арг-тир BcN, с-но 3 с-конца
9	<del>тир</del> трп	Юные в-метода разрыв связи с в.п., следователи трп предположена
10	вал	В ходе 3 метода определения ДНК с-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	УУА	АУГ	УАУ	УТГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАУ	ААГ	УУА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УТГ	ГУА
Мутантный белок	гли	тир	лиз	про	арг	—	мет	асп	трп	вал

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Копируем примеры выстроили а.к. как <del>слева</del> слева и справа направо. Там, где совпадают а.к. разрыв цепи - в м.е. и наоборот. Последовательно а.к. по порядку примеров и сравнить где разрыв цепи произошли.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Нет, разрыв цепи произошел разрыв ДНК, поэтому произошла замена, и новая м.е. в м.е. а.к. замещена 2 основ. н. т. и м.е. было отсечно.
Какая мутация произошла?	Замена у на г в составе арг и <del>сер</del> и замена тир на а в составе тир
Как мутация изменила состав белка	Появился стоп-кодон и произошёл разрыв.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Был сдан с-вал м.к. и м.е. с-вал - был состав, и м.е. а.к. пар. с-вал, м.е. с-вал не пошел.







ВСЕСИБИРСКАЯ ОТКРЫТАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
(ВООШ)

АНКЕТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ № Б10-3-111476

**Биология - Заключительный этап**

**Сочи: ОЦ СИРИУС**



**Вторая страница анкеты участника. ОБЕЗЛИЧЕННАЯ**

**СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ**

---

Шифр 111476

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка СОГИ: 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: 14.10

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	глобулярная	транспорт кислорода, утилизация газа (хотя последний в большинстве своем переносится плазмой)
Коллаген	5	Ж	α-спираль	фибрилярная	строительная; связки сухожилия базальная мембрана эпителия, эластичность сосудов, костей <del>и др.</del> соединительной ткани
GFP	6	A	β-складч.	глобул.	флуоресценция, необходим для биохимич. реакций ор-ма
Антитело IgG	1	D	β-складчатый слой <del>α-спираль</del>	глобулярная	защитная: против <del>чужеродных</del> белковых антигенов
Убиквитин	4	Б	α-спираль	глобула	участник электронтранспортных цепей некоторых организмов, важные биохимические реакции
Калиевый канал	7	Г	α-спираль	глобулярная	участвует в процессе создания потенциала действия: открываются во время реполяризации
Аквапорин	3	E	β-складчатость (слои)	глобулярная	важные биохимические реакции. важная часть водно-солевого обмена

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	1 (антитело IgG)	Во-первых, похоже по внешнему виду на довольно хрупковатое крылатое создание. Во-вторых, из-за функции <del>антитела</del> антитела являются защитными веществами и "несут смерть" чужеродным частицам, а иногда и хозяину при аутоиммунных заболеваниях.
Стальная медуза	7 (калийный канал)	α-спираль похожа на свисающие щупальца; есть намёки на радиальную симметрию

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	Эксперимент 2
2	Тир	из эксп. № 6 J-цепи, т.к. положение Гли уже было определено в эксп. № 2.
3	арг   миз	Возможны 2 варианта; из эксп. № 4 E не противоречащие условию
4	про	из эксп. № 4 E
5	миз   арг	Возможны 2 варианта; из эксп. № 4 E не противоречащие условию
6	сер	из эксп. № 4 F-цепи, т.к. положение остальных её компонентов уже определено из эксп. 3; 5H, 6; 6K.
7	мет	из эксп. 5, т.к. цепь G содержит мет ⇒ она должна на него оканчиваться
8	гис	из эксп. 5 <del>в цепи</del> цепи H: т.к. положение остальных аминокислот цепи H определено эксп. № 3 и № 6, K.
9	трп	из эксп. № 6: цепь K содержит <del>триптофан</del> трп ⇒ она должна на него оканчиваться, чтобы отщепился ВАА.
10	ваа	Эксперимент 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	Арг / миз	про	миз / арг	сер	мет	гис	трп	ваа
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	УГ* / ААА АГА / ААТ	ЦЦ*	ААА / миз ААТ / АГТ	УЦ* АГУ	АУГ	ЦАУ УЦ*	УГГ	ГУ*
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ								
Мутантный белок	Гли	Тир								

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Т.к. не указана полярность, попробуем читать последовательность как слева направо, так и справа на лево.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	га
Какая мутация произошла?	множественная геновая — в пределах одного гена
Как мутация изменила состав белка	произошла неслучайная замена триплетов ⇒ изменилась последовательность аминокислот
Почему мутантный белок перестал функционировать?	из-за изменения третичной, четвертичной (вторичная) структура, ответственные за функционирование белка, определяются первичной структурой, которая была изменена ⇒ изменились и последующие структуры ⇒ изменилась функция

3. Красные приливы (31 балл)

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

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

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий с красноватым оттенком	Пик поглощения $\approx 600$ нм - оранжевая часть спектра, минимум - $\approx 90 \text{ нм}$ $\Rightarrow$ синий + оттенок красноватого
Фукоксантин	Жёлто-оранжевый	Минимум $\approx 560-610$ нм, из-за минимума в области $\approx 680$ нм $\Rightarrow$ жёлто-оранж. цвет

Вопросы 3-5.

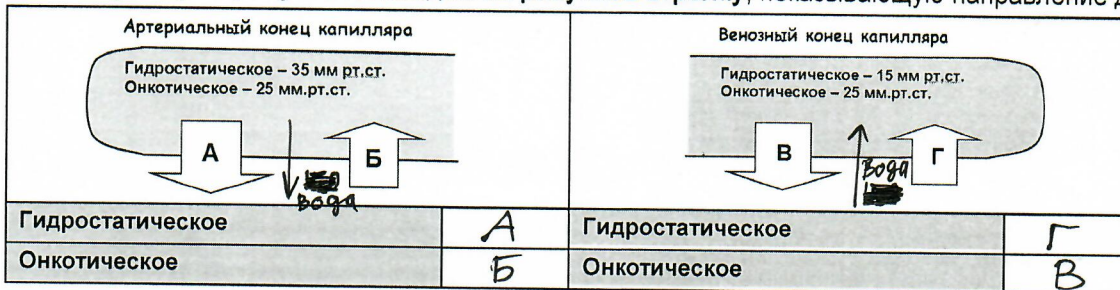
3. Анализирую состав проб и тот факт, что все три токсичны, приходим к выводу, что ядовит либо вид 2, 3 или 4 (остальные присутствуют не во всех пробирках)  
 Яд А убивает 4 и 5 (т.к. пробы 1, 2  $\rightarrow$  зелёный), но не убивает 6 (т.к. третья проба остаётся бурой). Яд В убивает 6 (т.к. проба 6  $\rightarrow$  бурая). А + В кроме не регистрируемого убивают 2 и 3. Возможны следующие варианты действия ядов: Яд А: 2, 3, 4, 5; Яд В - 6 или 6, 2 или 6, 3; Яд А: 3, 4, 5; Яд В: 6, 2 или 6, 3 и т.д.  
 Из вариантов 2, 3 и 4 наиболее правдоподобным вариантом ядовитости водоросли будут кианобактерии, т.е. Кианобактерии.

4. Ответ: II (мутаген), т.к. он имеет тот же набор функциональных групп, которые связываются с денежной рецептором, что и домашняя к-та:  $2 \times -COOH + 1 \times -NH_2$ .

5. Первый нейрон М<sub>1</sub> передаёт сигнал на левую ветвь цепи (активирует первый тормозной нейрон, который тормозит второй тормозной нейрон, который больше не тормозит третий нейрон, активирующий предпоследний нейрон, тормозящий конечный нейрон со знаком вопроса) и на правую ветвь (второй М<sub>2</sub> нейрон активирует следующий тормозной нейрон, тормозящий предпоследний нейрон и таким образом не дающий затормозить конечный нейрон) В норме время прохождения сигнала по левой ветви меньше:  $1+1+1+2 < 2+4+1 \Rightarrow$  торможение; под действием домашней кислоты оно больше:  $2+1+1+2 > 2+2+1+1 \Rightarrow$

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. 1) Артериальн. конец: По закону прямой пропорциональности  $\frac{43}{1} = \frac{35-15}{x}$   
 $x = \frac{20}{43} \approx 0,5 \text{ мл/сек} = 3 \text{ мл/мин} = 180 \text{ мл/час} = 4,32 \text{ л/сутки}$   
 воды фильтруется в артериальном и венозном концах в совокупности (во всех капиллярах)



3	<p>На артериальной <del>стороне</del> <sup>активнее</sup> <del>стороне</del> <sup>активнее</sup> скорость фильтрации <del>упадёт</del> <sup>вырастет</sup> в <math>\frac{25}{75} \approx 1,7</math> раз, т.к. вода будет переходить в межклеточное пр-во, где концентрация белков выше, <math>\Rightarrow</math> отёк (нарушение оттока жидкости из тканей, водно-солевого обмена, клетки будут вбирать в себе воду и разбухать <math>\Rightarrow</math> новое рождение)</p>
4	<p>Скорость фильтрации упадёт в <math>\frac{35}{25} = 1,4</math> раза, т.к. концентрация белков в плазме будет выше, чем в межклеточном пр-ве, на всём протяжении капилляра <math>\Rightarrow</math> ткани будут терять воду <math>\Rightarrow</math> обезвоживание орг-ма со всеми вытекающими последствиями: затруднение течения биохимических реакций, ...</p>

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Мастодонт	Саблезубый тигр	Саблезубая белка

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные	Непарнокопытные	<del>Бельшцы</del> Хищные (Хищные)
Семейство	Слоновые	Носороги	Псовые
Зубная формула	$I \frac{4}{0} C \frac{0}{0} P \frac{1}{1} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{0} C \frac{1(0)}{0} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$	$I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{2}$

Задание 3.

А	Грубая <del>трава</del> растительная пища (т.к. зубы как терки)	
Б	Бивни	видоизменение резцов
	Хобот	видоизменение верхней губы (и носа)
В	Рога, вероятно, служили, во-первых, для раскапывания мерзлых грунтов (снега, льда) в поисках растительной пищи; во-вторых, для защиты от хищников; в-третьих, для привлечения самок и как демонстрация силы самца. Рога носорогов имеют не костную основу, а являются производными эпидермиса и состоят из кератина $\Rightarrow$ хуже сохраняются, <del>чем</del> нежели костные образования.	

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	диктостель	Папоротниковидные
Б	атактостель	покрытосемя (однодольн)
В	мектостель	Плауновидные
Г	актиностель	Моховидные
Д	эустель	покрытосеменные (двудольн)
Е	атактостель	покрытосеменные (однодольн)
Ж	артростель	Хвощевидные
З	эустель	покрытосемя - е (двудольн)