

Шифр БН-3-11846

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Казань

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	21	15	28	16	13	13	14	120	
Проверил (инициалы разборчиво)	OK	CB	AB	EB	AK	CA	OB	ME	

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

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

# 11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке ПЕЧАТНЫМИ буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да, если эти красители окрашивают разные структуры.	2																		
2	НЕТ																			
3	НЕТ																			
4	Взаимодействие антигена с антителом.	1																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания	4																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400-460 +</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640 ± 5 +</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 +</td> <td>&gt; 600 +</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>400 +</td> <td>500 ± 10 +</td> </tr> </tbody> </table>		Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360 +	400-460 +	Nile Red	550 +	640 ± 5 +	PI	550 +	> 600 +	Mitoracker Red*	550	640 ± 5	Антитело с GFP	400 +	500 ± 10 +	
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																		
DAPI	360 +	400-460 +																		
Nile Red	550 +	640 ± 5 +																		
PI	550 +	> 600 +																		
Mitoracker Red*	550	640 ± 5																		
Антитело с GFP	400 +	500 ± 10 +																		

Срочка : 13:23

7+13,7=20,7



Form No. 10/11

11/11/11

Sl. No.	Name of the person	Age	Sex	Religion	Occupation	Address
1	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

Sl. No.	Name of the person	Age	Sex	Religion	Occupation	Address
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...

...

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	-
Nile Red	клеточная мембрана	Клеточная мембрана	клеточная мембрана	клеточная мембрана	клеточная мембрана	-
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	-
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	-	-	-	клеточная мембрана	-	Капсид
GFP антитело к целлюлозе	-	Клеточная стенка	-	Клеточная стенка	-	-
GFP антитело к хитину	-	-	Клеточная стенка	-	-	-
GFP антитело к муреину	-	-	-	-	клеточная стенка	-

14  
1  
0,5  
0,8  
2  
3

7 В ядре, т.к. там содержится ДНК. В митохондриях  
8 Лазер - 400  
Фильтр - 400-460

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI и Nile Red	PI и Nile Red	Nile Red и Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК и клеточная мембрана	ДНК и клеточная мембрана	Клеточная мембрана и митохондрии
Лазеры / Фильтры		550 / >600	550 / 640±5

5

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы +	14	Яйцекладущие +
2 и 3	Акулы и скаты +	15 и 16	Сумчатые и Плацентарные
4	Лопастепёрые -	17	Рептилии +
5	Костные рыбы -	18	Черепахи +
6	Луннопёрые -	19	Чешуйчатые +
7	Двоякодышащие -	20 и 21	Зверьцы и змеи +
8	Четвероногие +	22	Архозавры +
9	Амфибии +	23	Крокодилы +
10	Хвостатые -	Монофилия	2 и 3; 11 и 12; 15 и 16; 20 и 21
11 и 12	Безногие и бесхвостые	Парафилия	4 и 6
13	Млекопитающие +		

137

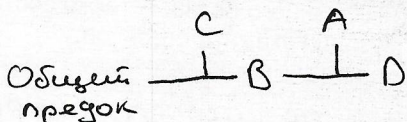
Σ = 8,5

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.





Древо



C-B - 2 различия => близкие виды.

B и A - 4 различия  
B и D - 5 различий  
C и D - 7 различий } =>

=> Виды A и D дивергировали из B.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Скрещивание чистых линий и подсчет потомства
2 этап	Обработка чистых линий антибиотиком. +2
3 этап	Скрещивание обработанных мух и подсчет потомства. +15
4 этап	Сопоставление результатов подсчета потомства. +18 = 45

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 1. Размеры форму крыльев. Большие крылья способствуют распространению мух, а следовательно и распространению бактерии.

Вопрос 2. Будет больше самок, т.к. бактерия передается так же, как митохондрия, - наследуется от матери. Для распространения бактерии сместит равновесие полов в сторону самок.

Вопрос 3. Изменение соотношения самок и самцов в потомстве чистых линий и в потомстве мух, обработанных антибиотиком. +10

3. 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	Первая аминокислота с N-конца, отщепляется по методу Сэнгера
2	ТИР	Белок 5 (гли и тир) отщепляется под действием хемотрипсина
3	ЛИЗ	Не отщепляется трипсином, т.к. далее следует ПРО, строение белков В; Е; К.
4	ПРО	Строение белков В; Е; К. Стоит после ЛИЗ, что обуславливает особенность расщепления белка трипсином.
5	АРГ	После АРГ не стоит ПРО, поэтому трипсин расщепляет белок на белки Е и F
6	СЕР	Строение белков В; F
7	МЕТ	Строение белка G после обработки бромцуканом
8	ГИС	Строение белков H, D
9	ТРП	Строение белка K и H, эксперимент с хемотрипсином.
10	ВАЛ	Аминокислота с C-конца отщепляется карбокси пептидазой

0,5

1

1,5

2

1,5

2

2

2

2

0,5

15,5

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 зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Трп	Вал
Нормальная мРНК	ГГ*	УАЦ	ААГ	ЦЦ*	ЦГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУ*
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Глу	Тир	Лиз	Про	Гли	Стол-кодон	1	1	1	1

1/95

Пояснения к заданию 2.

— 1 1 1 1 1 1

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Ориентировался на сходство кодонов, кодирующих Гли, Про, Вал; т.к. там возможна вариабельность кодонов.
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Помогли уточнить положение Лиз и Арг, т.к. на основе опыта нельзя однозначно сказать, какое положение - 3 или 5 - занимают эти аминокислоты.
Какая мутация произошла?	Замена нуклеотида
Как мутация изменила состав белка?	ЦГУ в ГГУ (замена Арг на Гли), УЦА в УАА (возникновение стоп-кодона)
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Появился тот стоп-кодон вместо Сер. Белок изменил своё строение, из-за чего изменились свойства.

1/285

4. 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

6

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий	Минимум поглощения при длине волны 480 нм
Фукоксантин	Оранжевый	Минимум поглощения от 550 до 620 нм

2

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

Вопрос 3. Из А убивает водоросли 2, 3, 4, 5 - это приводит к изменению цвета в пробирках 1, 2, где остаётся водоросль 1.

Из В убивает водоросль 6, что не приводит к изменению цвета, т.к. в пробирке 3 есть красно-бурая водоросль 4.

То же выделит водоросль 4 - ок невосприимчив к В, есть во всех пробирках.

Вопрос 4. Дографик. По структуре цикл с 3-мя радикалами, как и домоевая к-та.

Вопрос 5. Левая ветвь = 1+1+1+2 = 5 сек; Правая ветвь = 2+4+1 = 7 сек.

В корне происходит торможение конечного нейрона, т.к. левая ветвь возбуждает нейрон, который тормозит конечный нейрон.

при добавлении домоевой к-ты возрастёт активность правой ветви, которая тормозит нейрон, передающий сигнал к конечному нейрону. Конечный нейрон возбуждается.

6

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Пещерный медведь 1	Большерогий олень 1	—

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные 1	Парнокопытные 0	Хищные 0
Семейство	Бивневые 0	—	Псовые 1
Зубная формула	$\begin{matrix} I^0 C^1 P^0 M^1 \\ I - I - I - M - \\ 0 0 1 1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} I - C - P - M - \\ I - I - I - M - \\ - - - - - \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 1 0 0 \\ I^2 C^1 P^3 M^2 \\ 2 1 3 2 \end{matrix}$

Задание 3.

1	А	Питался растительной пищей, листьями, хвоей, ветками. Развитая жевательная поверхность зубов была необходима для перетирания пищи	
0	Б	Бивни	Клыки
2	Б	Хобот	Нос, сросшийся с верхней губой
1	В	Рог мог служить для устрашения противника или привлечения партнера. Рог косорога представляет собой крайне жесткую шерсть. Шерсть, в отличие от кости, не становится окаменелостью и достаточно быстро разлагается. Поэтому в окаменелостях косорога рога отсутствуют.	
2	В		

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	Диктиостель	Папоротникообразные
Б	Артростель	Хвощевидные
В	Плектостель	Плауновидные
Г	Актиостель	Моховидные
Д	Эустель	Двудольные
Е	Атактостель	Покрытосеменные однодольные
Ж	Артростель	Хвощевидные
З	Эустель	Покрытосеменные двудольные

**7. 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

Гидростатическое – 35 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое – 15 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

# Шмидт в 11-3-11846

Вопрос 2. ⑥

1 мл / сек  $\Rightarrow$  43 мм. рт. ст.

Разница: Артериальное давление  
 $35 - 25 = 10$

Венозное давление:  
 $25 - 15 = 10$

Скорость фильтрации  $\frac{x}{1 \text{ мл/сек}} = \frac{10}{43} \Rightarrow x = 0,2325 \text{ мл/сек}$

1 сутки = 86.400 сек

Объём крови в артериальном конце =  $0,2325 \text{ мл/сек} \cdot 86400 \text{ сек} = 20088 \text{ мл}$

Объём крови в венозном конце =  $0,2325 \text{ мл/сек} \cdot 86400 \text{ сек} = 20088 \text{ мл}$

Ответ: в арт. и вен. концах по 20088 мл / сутки.

Вопрос 3 ⑤

Разница между гидростатическим и онкотическим давлениями в артериальном конце капилляра увеличивается до 20 мм. рт. ст.

В венозном конце капилляра разница между давлениями исчезнет.

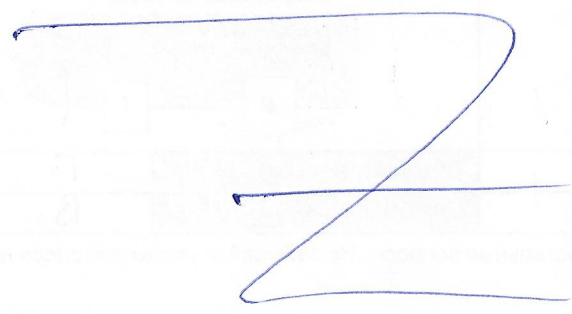
Это приведёт к более активному поступлению жидкости в межклеточное пространство и затруднённому поступлению жидкости обратно в капилляр. В итоге это приведёт к отёку. 3

Вопрос 4. ②

На артериальном конце капилляра разница между гидростатическим и онкотическим давлением станет равна 0, что затруднит поступление жидкости из капилляра в межклеточное пространство.

На венозном конце разница между давлениями возрастет до 20 мм. рт. ст. Это усилит поступление воды из межклеточного пространства в капилляр.

В итоге это приведёт к истощению организма, уменьшению объёма межклеточной жидкости.





Шифр 111901

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Москва СУНЦ МГУ

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	20	15	16	17	19	14	13	114	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	УБ	АВ	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	МЕ	

время  
сдачи  
14:00  
+ 1 лист

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

$\leq 19,7 = 20$

**11** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Да. Для того, чтобы увидеть несколько молекул, к-рые не могут окраситься одними и теми же красителями																		
2	Нет, т.к. фильтр испускающий пропускает свет только в opp. направлении длины волны																		
3	Можно, т.к. фильтр испускающий позволяет пропускать волны с близкими спектрами испускающий, но для этого надо убрать фильтр возбужд. лазера, чтобы пропустить свет с разными спектрами																		
4	взаимодействие антиген-антитело (или обратное взаимодействие)																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360</td> <td>400-460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550</td> <td>&gt; 600</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>400</td> <td>460 500 ± 10</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	640 ± 5	PI	550	> 600	Mitoracker Red*	550	640 ± 5	Антитело с GFP	400	460 500 ± 10
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																	
DAPI	360	400-460																	
Nile Red	550	640 ± 5																	
PI	550	> 600																	
Mitoracker Red*	550	640 ± 5																	
Антитело с GFP	400	460 500 ± 10																	



Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	ядро (ДНК)	ядро (ДНК)	ядра (ДНК)	ядро (ДНК)	нуклеоид (ДНК)	ДНК
Nile Red	клет. мембрана лип. капли	клет. мемб. липид. капли	клет. мембрана, липид. капли	клет. мемб. лип. капли	клет. плазмалемма лип. капли	—
PI	ДНК (ядро)	ДНК (ядро)	ДНК (ядро)	ДНК (ядро)	нуклеоид	ДНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	микротрубочки клет. центр	—	микротрубочки	клет. центр, микротр.	—	—
GFP антитело к целлюлозе	—	клет. стенка	—	клет. стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	клет. стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	клет. стенка	—

7	ядро	8	Лазер — 400 Фильтр — 470 400 - 460
---	------	---	---------------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI	Nile Red	Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	ядро	клет. мембрана, липид. капли	митохондрии
Лазеры / Фильтры	360 / 400 - 460	550 / 640 ± 5	550 / 640 ± 5

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	хрящевые рыбы +	14	двукладчатые +
2 и 3	акулы и скаты +	15 и 16	сумчатые и плацентарные
4	лопастепадные —	17	рептилии +
5	костные рыбы —	18	черепахи +
6	мугильные —	19	земноводные +
7	звонкохвостые —	20 и 21	ящерицы и змеи +
8	четвероногие +	22	архозавры +
9	амфибии +	23	крокодилы +
10	безногие +	Монофилия	1, 9, 8, 13 ± 15
11 и 12	бесхвостые и хвостатые +	Парафилия	7, 17, 5 —
13	млекопитающие +		

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



2

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Скрестить мух и подсчитать потомство, соотношение расцвет	
2 этап	подействовать на мух антибиотиками	+25
3 этап	скрещивать между собой здоровых особей	+15
4 этап	сравнить долю самок в здоровой популяции и в зародышевой	+15

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

- 1) не нужно сравнивать долю зародышевых мух и тех, не зародышевых после нескольких скрещиваний
- 2) должно быть больше самок, ведь митохондрии наследуются от них, а бактерия наследуется оплодотворением
- 3) после нескольких скрещиваний должно быть много самок в популяции (больше, чем самцов). Посчитать долю самок и самок в зародышевой популяции. Если доля самок в зародышевой популяции сильно больше, чем доля самок в здоровой п., то митохондрия наследуется

3. 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	эксп. 1
3	Мз	аргинин тоже мог подойти
4	Про	7 ксп. 4
5	Арг	лизин тоже может подойти
6	Сер	эксп. 4
7	Мет	эксп. 5
8	Гис	эксп. 5
9	Трп	эксп. 6
10	Вал	3

0,5  
1  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
2  
0,5  
16,5



**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 зад.1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Три	Вал
Нормальная мРНК										
Мутантная мРНК										
Мутантный белок										

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	
Какая мутация произошла?	
Как мутация изменила состав белка	
Почему мутантный белок перестал функционировать?	

**4. 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	<del>голубой</del> +	поглощает, примерно, в красном диапазоне, а в голубом отражает +
Фукоксантин	жёлтый (или оранжевый) +	поглощает в синей части спектра, отражает в жёлто-оран и жёлтом +

На вопросы 3-5 ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

3) От яйца А гибнут виды 4; 5, т.к. красн-бурые в-ли погибают в первых 2х пробах, остаются только зелёные, а в 3-м пробе вид 6 не умер, поэтому изм. окраски не было.

От яйца В гибнут виды 2; 3; 6, т.к. при доб. двух видов умирают те в-ли, вид 4 при доб. становится бесцветным, а вид А умирает и ~~остаются~~ остаются виды 2; 3; 6, к-рые убив. вид В. При этом при добавлении к 1-му проб. цвет не меняется, т.к. виды 2; 3 точно умирают, а 4 нет.

при доб. яйца В во всех пробах точно остаются вид 4 (в последнем пробе только вид 4), т.к. они все ядовиты, то = 7 вид 4 выделяет токсин

4) Ответ: глутамат  
 Решение: т.к. при действии нейротоксина возникает пр. то можно спросить торло зные нейромедиаторы. Из строения уксусов к тн видно, что у неё две -соон-группы, а которая на связь с рецепторами. Из всех нейромедиаторов только у глутамата есть 2-соон-группы

165

6

4

5





5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
саблезубый тигр 1	саблезубая белка 1	мастофонт 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	хоботковые 1	непарно копытные 1	хищные 1
Семейство	Mammuthus 0	носороги 1	псовые 1
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{1}{1} P \frac{1}{1} M \frac{1}{1}$	$I \frac{0}{2} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{1}{3} C \frac{1}{1} P \frac{0}{4} M \frac{0}{3}$

Задание 3.

1	А	Питаются растительной пищей, т.к. <del>они имеют</del> шероховатой поверхностью для более хорошего пережевывания пищи	
0	Б	Бивни	Клыки
1		Хобот	<del>носовой проход</del> нос
1	В	для привлечения самок и спаривания с другими самцами они не сохраняются, т.к. рога из белка кератина, который разлагается	
2			

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	диктиостель +	папоротники высшие +
Б	артростель	хвощевидные
В	плектостель +	плауновидные +
Г	актиностель +	плаунообразные +
Д	зучстель +	покрытосем. (двудольные) +
Е	атоктостель +	покрытосемные (однодольные) +
Ж	артростель +	хвощевидные +
З	зучстель +	покрытосемные (двудольные) +

7. 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

Гидростатическое – 35 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое – 15 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А	Гидростатическое	Б Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В Г

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

→ см. чертёж



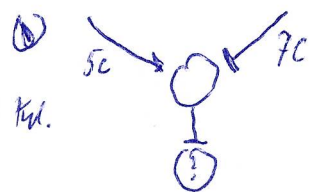


ЧИСТОВИК  ЧЕРНОВИК

Задание 4. Красные прививы

5 вопрос:

1) в норме конечный нейрон будет тормозиться, т.к. возбуждение до предпоследней клетки дойдёт за 5 с (имеется в виду возбудитель, которое активирует предпоследний нейрон).



т.е. быстрее, чем сигнал, который тормозит предпол. кл. Значит, послед. кл. будет тормозиться

2) при добавлении гомовой кислоты путь, который приводит к торможению предпоследней кл., проб длится  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 = 1$  сек, а путь, который возбуждает предпоследнюю клетку, длится  $\frac{1}{2} + 1 + 1 + 1 = 3,5$  сек. Значит, тормозиться последняя клетка будет быстрее  $\Rightarrow$  последняя клетка будет возбуждаться

Ответ: в норме торможение последнего нейрона; при добавлении гомовой кислоты возбуждение последнего нейрона.

6) Задание 7. Откуда поступит в ткани?

За 1вопр ②

1) 2) разница давлений на артериальном и венозном концах = 10 мм. рт. ст.

в сутках 86400 секунд  $\Rightarrow$  Если разница 10 мм. рт. ст., то

$$\frac{43 - 1}{10 - x} \quad x = 0,2325581 \text{ мм/с}$$

$$V = 86400 \cdot 0,2325581 = 20093,019 \text{ мл} \approx 20 \text{ л}$$

Ответ: 20 л воды в сутки

3) на артериальном конце вода начнет выходить из капилляра под большим давлением, что приводит к отекам тканей.

~~Из-за этого, мучит от голода~~

3) Мозг

4) на артериальном конце сравняются давления  $\Rightarrow$  не будет фильтрации на венозном конце вода будет больше всасываться  $\Rightarrow$  обезвоживание тканей



время сдачи 13 45

Шифр 112716

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Череповец

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	21	18	27	18	20	8	7	119	
Проверил (инициалы разборчиво)	Ерсу	УВ	АВ	ЕВ	АК	ЕА	ОВ	ЕВ	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

**11** класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса. (в таблицы внесены примеры заполнения)

1	Можно, в том случае, если краситель соединяется с разными структурами или разными веществами. Это может использоваться для выявления <sup>клеточных</sup> неограниченную структуру	25																		
2	Нельзя, потому что в микроскоп входит фильтр испускающего флуорофора, отсекающий цвета, не характерные для флуорофора. Хотя при использовании нескольких фильтров это становится возможным, но ухудшается качество отделеции разных длин волн, повышается <sup>конкретная</sup> больше помех.	05																		
3	Можно, для этого нужно использовать несколько лазеров с разными длинами волн, близких к спектру поглощения флуорофоров. А поскольку спектр испускающего флуорофора пропускает <del>и</del> волны разной длины. Или несколько раз смотреть на препарат с разными лазерами	25																		
4	Взаимодействие антител с антигенами. Продолжение 2. Или можно смотреть на препарат несколько раз с разными фильтрами.	15																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флуорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360</td> <td>400-460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>460</td> <td>&gt; 600</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360</td> <td>500 ± 10</td> </tr> </tbody> </table>			Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	640 ± 5	PI	460	> 600	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	500 ± 10
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм																		
DAPI	360	400-460																		
Nile Red	550	640 ± 5																		
PI	460	> 600																		
Mitoracker Red*	550	640±5																		
Антитело с GFP	360	500 ± 10																		

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Nile Red	Мембрана + органеллы	Мембрана + органеллы	Мембрана + органеллы	Мембрана + органеллы	Мембрана + органеллы	Связь с клеткой
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	—
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	—	—
GFP антитело к тубулину	—	—	—	—	реснички	—
GFP антитело к целлюлозе	—	Клеточная стенка	—	Клеточная стенка	—	—
GFP антитело к хитину	—	—	Клеточная стенка	—	—	—
GFP антитело к муреину	—	—	—	—	Клеточная стенка	—

95  
25  
18  
0  
0,8  
1  
1  
3

7	Ультрафиолетовый свет, лазер, мЭП	8	Лазер — 405 / 400 Фильтр — 470 / 400-460
---	-----------------------------------	---	---

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI; Mitoracker Red	GFP, PI	GFP; Nile Red
Структуры, которые можно визуализировать	Ядро, митохондрии (в митохондриях)	ДНК, ДНК митохондрий, раковые белки	В-клетки, мембраны, мембранные белки
Лазеры / Фильтры	350/460; 550/640	360/500±10; 460/600	

4

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	Хрящевые рыбы	14	Двухкостные
2 и 3	Акулы и скаты	15 и 16	Сумчатые и Плацентарные
4	Лопастелоперые	17	Рептилии
5	Лугерные	18	Черепашки
6	Двоякодышущие	19	Чешуйчатые
7	Костные рыбы	20 и 21	Змеи и ящерицы
8	Четвероногие	22	Арокозавры
9	Амфибии	23	Крокодилы
10	Безногие	Монофилия	19 и 22; 13 и 17; 11 и 12
11 и 12	Хвостатые и бесхвостые	Парафилия	1 и 7; 4 и 6; 15
13	Млекопитающие		

4-815

Задание 2. Постройте филогенетическое древо и объясните принцип его построения.



Последовательности аминокислот у вида D наиболее отличает от остальных групп. А, В и С, по-прежнему, можно предполагать, что D отделился от этой группы.

	A	B	C	D	E
A	X	4	5	4	6
B	4	X	2	5	7
C	5	2	X	7	8
D	4	5	7	X	8
E	6	7	8	8	X

Е - старшая группа, значит на древнейшем развилке, или общий предок А, В, С и D. Можно подумать предположительно АК - последовательности общего предка глц - асп - трп - глц - мет - гис - фен - сер - три - лиз

Z

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	Разделить гроздь на 2 равные (в т.ч. по соотношению пола) группы. В одной группе "выпелить" всех гроздьев (вычищать бабочки)
2 этап	Разделить гроздь еще на 2 группы каждой группы (число 2, зоры и 2, зоракетов группы) и зоры и 1 зоракетов группы поместить в условия, отличные от тех, в которых находились бабочки. Наблюдать за приспособленностью, потомством, <del>каждой</del> каждой группе
3 этап	Взять новую личию гроздьев, также разделить на 2 группы (зоры и зоракетов). Разделить на 3 группы каждой. В 1 - преобладают самцы, во 2 - преобладают самки, в 3 - равное соотношение (число 6 групп) Наблюдать за потомством и соотношением пола
4 этап	Повторить каждый этап несколько раз, брать разные линии гроздьев. (Для повторения эксперимента и репрезентативности выборки)

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

1. Можно определить ~~большее~~ отношение кол-ва потомства к кол-ву самок. Определить кол-во умерших гроздьев, кол-во неоплодотворивших (или оплодотворивших мало) потомства.
2. Больше самок. Так одна самка может оплодотворить много самок, а репродуктивная функция самок ограничена.
3. Больше кол-во потомства и больше кол-во самок в зоракетных популяциях по сравнению с "зоровыми" линиями. ~~и меньше кол-во самок. Больше кол-во зоракетов~~

3. 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 (Метод Сэнгера)
2	Тир	цепь А ; реакция 1, цепь J
3	<del>Лиз</del> Лиз	цепь B, реакция 4;
4	про	4 (Реакция с трипсином)
5	<del>Мет</del> <sup>арг</sup> Мет	цепь B, реакция 4
6	сер	цепь F
7	Мет	реакция 5
8	Гис	цепь H
9	Три	реакция 6*
10	Вал	3 (в помощь к карбоксильной группе)

0,5  
1  
1,5  
2  
1,5  
2  
2  
2  
2  
0,5  
  
158

**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 зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	про	арг	сер	мет	гис	трп	вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	УГУ	УЦА	АУГ	ЦАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	ЦЦА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	гли	тир	лиз	про	гли	—	мет	асп	трп	вал

1/30

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	<p>1. Проверить нормальную мРНК</p> <p>2. Найти похожие участки на ординарных мутантной мРНК, добрав нормальную (показать какие нуклеотиды были заменены) участки 2 - гли, тир; участок 3 - лиз, про, арг; участки 4 - сер, мет; участки 5 - гис, трп - вал.</p> <p>3. Написать последовательность мРНК по порядку.</p>
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, из-за того, что могут кодировать несколько кодонов. Некоторые нуклеотиды поменялись в составе, но только по мутантной мРНК.
Какая мутация произошла?	Произошло несколько мутаций. 2 раза замена Ц на Г, что привело к присоединению 3-го АК, а также Ц заменили на А в кодоне УЦА → УАА и образовали стоп-кодон.
Как мутация изменила состав белка?	Белок теперь состоит из 5 АК: гли-тир-лиз-про-гли.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Не хватает функциональной части. Стоп-кодон "разорвал" белок, он теперь синтезируется и не работает.

2/45

**4. 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	2 -	Диатомовые	5 +	Бурые	6 -

3

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	Синий +	Поглощает лучи волн > 480-500 нм, значит остальные отражаются. Но синий - это голубоватый спектр.
Фукоксантин	Желтый-оранжевый +	Поглощает лучи волн длин < 560 нм, остальные отражает, значит цвет фукоксантинов и придает от желтого цвета для красных водорослей.

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

3. Ответ: А убивает водоросли 4, 5. В убивает 2, 3, 6. То есть 4.

Проба 1. Действие А: 1234 → 1, 2, 3 - вода стала зеленой → А убивает 4  
 Действие В: 1234 → 1, 4 - бурый цвет, вода прозрачная

Проба 2. Действие А: 12345 → 123 - вода зеленая → А убивает 4 и 5  
 Действие В: 12345 → 4, 5 - вода бурая, прозрачная

Проба 3. Действие А: 12346 → 2, 3, 6 - вода бурая  
 Действие В: 12346 → 4 - вода бурая, прозрачная → 4 токсичен  
 Действие А+В: 12346 → 0 - вода беловатая. А убивает 4 → В убивает 2, 3, 6.

**4. Агониз - глутамат.**

т.к. рецептор связывается с 2-ой группой и -NH<sub>2</sub>, который как следствие резонанс с 1-ой группой. Похоже строение имеет глутамат и глутарин. Но в глутарине NH<sub>2</sub> группа свободна, и тогда же там есть ароматический цикл.

5. При добавлении глюкозы к-ры клетки будут возбуждены, т.к. мезэнхора, глутамат - возбуждающий. В норме мезэнхора будет торможение, т.к. сигнал будет подавлен по пути без мезэнхора. А переноса и почечной клетки торможение.

4



5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
сайгак 1	овцебык 1	пещерный лев 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботовые 1	Парнокопытные 0	Хищные 1
Семейство	Маммутовые 0	Носороги 1	псовые 1
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{0}{0} C \frac{0}{0} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{3}{3}$

Задание 3.

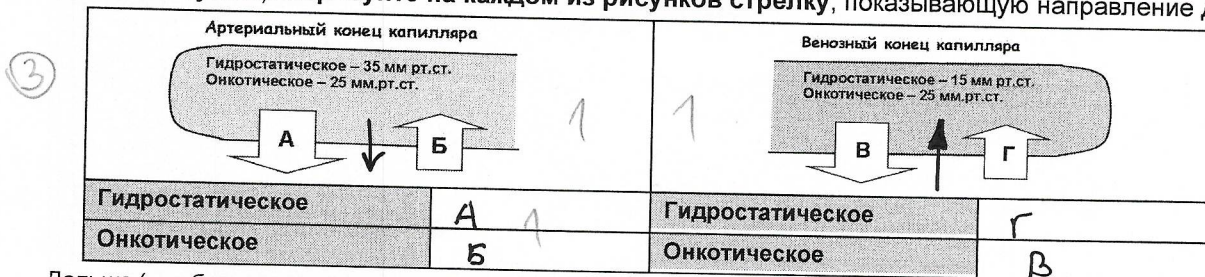
1	А	Расклевывающее животное. Питается травой, ветками деревьев и кустарников. Желтеющая поверхность зоба редуцирует, чужка для переваривания растительной пищи	
1	Б	Бивни	разрезы
1		Хобот	нос
1	В	Возможно, рога длин мужья для борьбы за самку. Как для прямого столкновения между самцами, но скорее всего в меньшей степени, так и для полубого отбора. Самка выдержала самца по размерам быков.	
0		У ископаемых остатков рога отсутствуют из-за того, что они состоят из хрящевой соединительной ткани, которая плохо сохраняется (не сохраняется в земле долгое время), в отличие от кости	

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	диктиотель	Хвощевидные
Б	архотель	Папоротниковидные
В	плетистель	Плауновидные
Г	актиотель	Моховидные
Д	эуотель	Покрытосеменные (губчатые)
Е	атроотель	Папоротниковидные
Ж	диктиотель	Покрытосеменные (оскопальные)
З	актиотель	Хвощевидные

7. 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.



Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

2.  $0,23 \cdot 60 \cdot 60 = \frac{828}{19872}$  мл 6 сек  
 $828 \cdot 1000 - 24 = 86400$  мл 34 сутки  
 $\frac{86400 \cdot 2}{19872} = \frac{172800}{39744}$  мл в артериальной ч

1 ч 3  
 $100 \times \frac{10}{100}$   
 $x = \frac{10}{43} = 0,23 \text{ мл / сек}$

Итого **39,7 л**

1 артериальной венозной  
 на ~~венозной~~ конце, уменьшился на артериальной

3. Увеличилось интенсивность фильтрации. Увеличилось нагрузка на почки и печени.  
 Нарушился водно-солевой обмен, ~~будет выводится соль из крови~~. Нарушился рН, нарушился гемостаз. В клетки дуга получает много воды, а выводится мало. В клетках дуга накапливается вода, происходит обмен, происходит б-б.
4. Возрастет фильтрация (абсорбция) на венозном конце капилляра, уменьшилась фильтрация на артериальном конце. В клетки дуга получает мало воды, а выводится много. Обезвоживание, нарушение водно-солевого обмена, гемостаза. Будет выводится соль. Увеличилось нагрузка на почки, печени и иммунную систему.

Шифр Б11-3-113169

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Нск

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	20	10	32	13	17	13	14	119	
Проверил (инициалы разборчиво)	DE	СВУ	ВГ	ЕВ	АК	ПК	ОВ	ЕВ	

\*

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

1	можно. Это можно сделать если краситель окрашивает один органеллу, а другой крас. - другой органеллу, а как необходимо знать о наличии обоих органелл (структур)	2																								
2	Нельзя т.к. фильтр пропускает только лучи опред. спектра. один из красителей не будет виден. (можно так сделать, если потом заменить фильтр на микроскопе) это будет новое свет.	0																								
3	Нельзя т.к. лазер опред. длины волны будет действовать только на один краситель, второй не будет испускать свет. (можно, если заменить зетем лазер, но это новое свет. лазер-фильтр)	0																								
4	Взаимодействие антиген-антитело. антитело узкая антиген опр. участком и присоединяется (связывает) антиген <del>образует</del> субарат-антиген	1																								
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флюоресцентных красителей из задания																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флюорофора, нм</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360 +</td> <td>400 - 460</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550 +</td> <td>640 ± 5</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>550 +</td> <td>&gt; 600</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640 ± 5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>400 +</td> <td>500 ± 10</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм		DAPI	360 +	400 - 460	+	Nile Red	550 +	640 ± 5	+	PI	550 +	> 600	+	Mitoracker Red*	550	640 ± 5		Антитело с GFP	400 +	500 ± 10	+	4
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флюорофора, нм																								
DAPI	360 +	400 - 460	+																							
Nile Red	550 +	640 ± 5	+																							
PI	550 +	> 600	+																							
Mitoracker Red*	550	640 ± 5																								
Антитело с GFP	400 +	500 ± 10	+																							

7 + 13 + 4 = 24

Вопрос 6

Препарат →	Глиобластома U-87 MG	Корень <i>Arabidopsis thaliana</i>	Мицелий <i>Bolétus edulis</i> (Базидиомицеты)	Охрофит <i>Laminaria</i>	Бактерия <i>Escherichia coli</i>	Бактериофаг λ
Краситель						
DAPI	своя. ДНК. DAPI. нуклео. в я. клет. (ядро, митохондр. ДНК) 0,5	ядро-осн. митох. клет. 0,5	ядро-осн. митох. клет. 0,5	ядро-осн. митох. клет. 0,5	нуклеоид (центр. клетка) 0,5	капсида (внутри ДНК) 0,5
Nile Red	к. мембр. ЭПС, ан. гольджи. мембр. вез. орг. 0,5	к. мембр. мембр. орг. 0,5	к. мембр. мембр. орг. 0,5	к. мембр. мембр. орг. 0,5	к. мембр. 0,5	0,5
PI	ядро митох. (митохондр. ДНК. нуклео. вез.)	ядро митох. клет.	ядро митох. клет.	ядро митох. клет.	нуклеоид	капсида
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	0,5
GFP антитело к тубулину	центриоли (обр. вез. орг.)	-	центриоли	-	-	вез. в южной части 0,75
GFP антитело к целлюлозе	-	к. стенка	-	к. ст.	-	- 0,8
GFP антитело к хитину	-	-	к. стенка	-	к. стенка	- 1
GFP антитело к мууреину	-	-	-	клеточная клет. ст.	к. стенка	- 0,8

\* мембранные органоиды: ЭПС, ан. гольджи, митохондрии (клеточный хромофит), ядро, мембрана митох., плазматическая мембрана.

7	в ядре (там также содержится ДНК) - в основном в митох. (там также есть ДНК) - меньше	8	Лазер - 400 нм Фильтр - 400-460 нм
---	---	---	---------------------------------------

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI	Nile Red	Mitoracker Red
Структуры, которые можно визуализировать	ядро, клеточные ядра, нуклео. вез. орг. (ядро)	клеточная мембр. мембр. орг. (ядро, митохондр. ДНК)	клет. в митох. (клет. мембр. - цент. клетка)
Лазеры / Фильтры	360 / 400-460 (нм)	550 / 640 ± 5 (нм)	550 / 640 ± 5 (нм)

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

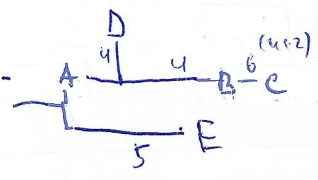
Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	луговые	14	айцмагуцие +
2 и 3	лопастные	15 и 16	мшечгарные -
4	акцус	17	рентилеи +
5	костные	18	крокодилы -
6	скапы	19	безногие -
7	хрущевые	20 и 21	змеи -
8	губчатые	22	черепахи -
9	амфибии +	23	ящерицы -
10	бесхвостые -		Монофилия
11 и 12	хвостатые -		Парафилия
13	млекопитающие +		

+2

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.

филогенетическое дерево строится на основе количества различий в ДНК (замеяна) чем меньше замеч, тем ближе родство

E - внешняя группа  
происходит от общего предка независимо от A



Вопрос 1 (прод.) кол. вар. прием. - доля выживших в усл. усл. средой (медиа.)  
 Если прием. к антибиотикам, то следует взять пробл на наличие бактерий у дрожжей из пробирок с антибиотиками

**Задание 3. Заполните этапы эксперимента.**

1 этап	В 10 пробирок со средой помещаем ♀ и ♂ дрожжей, происх. скрещ	
2 этап	Измерили доли самок в популяции (обычно соотношение 1:1) (этапы 3 и 4 если разные во все время)	+2
3 этап	В 5 пробирок со средой <sup>(из этапа 2)</sup> помещаем антибиотики (удоб. ваньд)	+2
4 этап	<del>Доля выживших</del> скрещиваем особей из проб. с ант. и без ант. смотрим, различается ли соотн. полов в популяции.	+1

Ответьте на вопросы 1-3, не забывая указать слева номер вопроса.

Вопрос 2 - больше самок т.к. митох. передаются с цитоплазмой (цитоплазм. наслед.), а ваньдихина передается как митох. Чем больше самок тем больше зарод. особей т.к. от самца цитопл. не передается. +1

Вопрос 3 - наличие митохондрий (больше митохондрий) женских особей и мужские особи, которых меньше (т.к. они не передают ваньдахину и 1 особь может оплодотворить несколько мужских)  
 . специализация у носителей вар. уст. к антибиотикам, чтобы они не поступали к бактериям, а сразу вводились в орг. +1

Вопрос 1  
 В несколько пробирок с мит. средой поместить экз. кол-во особей митх. В половину пробирок добавить ант. ~~Доля выживших в проб с ант. от контрол (риф. в проб. без ант.)~~  
 Это доля приемл. в попул.

**3. 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	эксп. 2	0,5
2	Тир	эксп. 1 цепь А ; эксп. 6 цепь J	1
3	арг/лиз	эксп 4 цепь E ; эксп. 1 цепь B	2
4	Про	эксп. 4 только 2 цепи, значит арг/лиз связан с про	2
5	лиз/арг	эксп. 4 цепь E ; эксп. 1 цепь B	2
6	Сер	эксп. 4 цепь F	2
7	мет	эксп. 5 цепь H (т.к. после него)	2
8	иле	эксп. 5 цепь M	2
9	Трп	эксп. 4 цепь F ; эксп. 6 - свободная ав. вал	2
10	Вал	эксп. 3	0,5

16/16

**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 зад. 1)	Гли	Тир	Мет	Про	Арг	Сер	Мет	Мет	Три	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	Мет	Про	Мет	—	Мет	Асп	Три	Вал

11/11  
написал что нет синтеза после стоп

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	<p>спр. 2 - первой т.к. начинается с ГГГ - кодирует Гли                  спр. 1 - соседний т.к. заканчивается на ГУА - код-вал                  спр. 4 - второй т.к. содержит ЦЦА - кодирует про - посередине (муз код.)                  спр. 3 - третий код. трипл.</p>
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	<p>за. определили мет му в 3 и арг. в 5 позиции т.к. в 6 спр. 4 заведер. (пот.т.к) му про мет</p>
Какая мутация произошла?	<p>произошла замена 3 нуклеотидов, это типичная мутация. вероятность замены 1 нуклеотида из триплета высокая (по этому принципу вост. коди. мРНК)</p>
Как мутация изменила состав белка	<p>мутация в 6 кодоге - УЦА на УАА → обр. стоп. кодон так же замена арг на мет и мет на асп. - эта часть белка не синтез.</p>
Почему мутантный белок перестал функционировать?	<p>в послед. белки появились стоп кодон. на нем обрывается синтез. белок не целиком синтезируется и не может нормально функционировать</p>

**4. Красные приливы (31 балл)**

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

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

**Вопрос 2.**

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	фиолетовой +	отражает фиолетовой цвет, синий и красный тона отр., но вместе дают фиол.
Фукоксантин	оранжевой +	отражает красно-оранжевой, желтый (красной и желтой смеси в оранже.)

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

**Вопрос 4**

к-фалоксия II мутанта на схеме взаимног. с рецессором видно, что взяли. происходит здесь 2 кр-соос (-соос) групп. так же возможно играет роль наличие азота в цепи (удаленной к-той не аромат. урил) (2)

**Вопрос 5**

в корне будет эффект возбуждение (пусть возб. занимает 1+1+2=5с - быстрее пусть торм. занимает 2+4+1=7с (2) при добавлении долевой к-той тормозит. (пусть возб. зан. 1/2 + 1+1+2=4,5с пусть торм. зан. 1+2+1=4с - быстрее) (2)

**Вопрос 3**

от действия эда А идет вид 4, 5 т.к. при д. эда А ~~идет~~ I и II проба (1) от действия эда В идет вид 6 т.к. при д. эда А и В ~~идет~~ III проба от действия эда А идет вид 2 или 3 (второй вид идет от эда В) т.к. при д. эда А и В ~~идет~~ IV проба, а при д. В - ост. ток., значит эда В вид 2 или 3 (тот, который не идет от эда

**5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)**

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
собаководный тип +	огромный ленивец -	

**Задание 2.** Заполните таблицу.

	<i>Mammuthus</i>	<i>Coelodonta antiquitatus</i>	<i>Canis lupus</i>
Отряд	хоботовые +	парнокопытные -	+ хищные
Семейство	-	-	- собаководные
Зубная формула	$I \frac{1}{1} C \frac{1}{1} P \frac{1}{1} M \frac{1}{1}$	$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{3}{4} M \frac{3}{3}$	$I \frac{2}{3} C \frac{1}{1} P \frac{3}{3} M \frac{2}{3}$

**Задание 3.**

А	Мамонт травоядный т.к. поверхность зубов относительно ровная, но с повышенной шероховатостью. Такие зубы хорошо подходят для перетирания растительной пищи. +1	
Б	Бивни	резьба видоизм. +1
	Хобот	сросшиеся видоизм. нос и верхние губы (нос => кожа, не хрящи или кости) +2
В	Рога рогов: • отравление пищи +1 • защита от врагов • драки с другими особями вида за ресурсы • рога <del>покрыты</del> образуются из видоизм. шерсти. её можно использовать в пищу детритофаги, они рождаются со временем, как частный случай рога можно быть потеряны в драке. +2	

**6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.**

Срез	Тип стели	Отдел
А	двухствель 1	мелкопарнокопытные 1
Б	артростель -	<del>хвостовидные</del> косоногие -
В	мелкостель 1	мелкокопытные 1
Г	актиностель 1	<del>мелкокопытные</del> лоховидные -
Д	звездель 1	(звездчатые) покрытосем. 1
Е	актиностель 1	(однодельные) парнокопытные 1
Ж	артростель 1	хвостовидные 1
З	звездель 1	(звездчатые) покрытосем. 1

**7. 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

Гидростатическое - 35 мм рт.ст.  
Онкотическое - 25 мм рт.ст.

Венозный конец капилляра

Гидростатическое - 15 мм рт.ст.  
Онкотическое - 25 мм рт.ст.

Гидростатическое	А	Гидростатическое	В
Онкотическое	Б	Онкотическое	Г

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 2 (5)

43 мм рт.ст. - 1 мм/с  
10 мм рт.ст. - 0,233 мм/с (а.) в ткан.  
10 мм рт.ст. - 0,233 мм/с (б) в кап.

в сосуде как 86400с (24ч · 60 · 60)  
 $0,233 \cdot 86400 = 20131,2$  мм в арт. (столкоте в венуном, но в другом напр.)

Вопрос 3

В венозном конце разница давлений наблюдается между (15=15) мм рт.ст. и жид-кость будет накапливаться в тканях  $35-25$  35-15  
В арт. конце разность увеличится (10 < 20) мм рт.ст. и жидкость будет активнее входить в ткани. 1  
Такие борозды будут образовывать о-эки. Карушится воуго-солевой баланс организма. Затруднения передови и микровов (к.е) т.к. в  $\Delta V \Rightarrow \Delta c$  ионов

Вопрос 4 (2)

В арт. конце давление сравняется, вода пока не входит в ткани кап.  
В вен. конце разница увеличится, (15 < 20) мм рт.ст.  $25-15$  35-15 и жидкость из тканей будет переходить в сосуд. 1  
Это приведет к обезвоживанию, это так же ведет к карушению процессов работы клеток. ( $\Delta V \Rightarrow \Delta c$  ионов) при сильном обезвоживании клетки не могут выполнять свои функции т.к. в цитоплазме мало жидкости (среды) и реакции не протекают.



Шифр 116115

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Москва

Поле для проверки. Не пишите в нем ничего.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Σ	Пере- проверка
Макс. балл	35	40	34	31	30	16	20	206	
Баллы	20	10	23	18	28	16	10	125	
Проверил (инициалы разборчиво)	У	ЧВ	АА	ЕВ	АК	ОБ	ОВ	Л	

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2020-21. Заключительный этап.

21 марта 2021

Время выполнения задания – 4 часа.

$5/9,6 = 20$

11 класс

Внимание! Заполняйте таблицы в бланке печатными буквами!

1. Клеточное лазер-шоу (35 баллов). Внесите ответы в таблицу возле соответствующего номера вопроса.  
(в таблицы внесены примеры заполнения)

2

2

2

0

3

1	<del>Да, если они окрашивают разные структуры</del> Нет, т.к. увет будет одинаковым при одном и том же лазере и фильтре																		
2	Можно, если использовать одинаковый лазер, но разные фильтры																		
3	Да, можно, т.к. используем разные <sup>лазеры</sup> <del>фильтры</del> и получим окрашивание <sup>лазер</sup> разные структуры. Чтобы это сделать можно поместить <del>фильтры</del> и увидеть, что одним окрашиваются одни структуры, а с <sup>фильтр оставим прежним</sup> другим - другие																		
4	Белок белковые взаимодействия, т.к. антитела взаимодействуют с белками																		
5	Для ответа на этот вопрос используйте таблицу с характеристиками флуоресцентных красителей из задания <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Возбуждающий лазер, нм</th> <th>Фильтр испускания флуорофора, нм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAPI</td> <td>360</td> <td>400-460</td> </tr> <tr> <td>Nile Red</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>PI</td> <td>460</td> <td>&gt;600</td> </tr> <tr> <td>Mitoracker Red*</td> <td>550</td> <td>640±5</td> </tr> <tr> <td>Антитело с GFP</td> <td>360</td> <td>500±10</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм	DAPI	360	400-460	Nile Red	550	640±5	PI	460	>600	Mitoracker Red*	550	640±5	Антитело с GFP	360	500±10
Название	Возбуждающий лазер, нм	Фильтр испускания флуорофора, нм																	
DAPI	360	400-460																	
Nile Red	550	640±5																	
PI	460	>600																	
Mitoracker Red*	550	640±5																	
Антитело с GFP	360	500±10																	

Вопрос 6

Препарат → Краситель	Глиобластома U-87 MG	Корень Arabidopsis thaliana	Мицелий Boletus edulis (Базидиомицеты)	Охрофит Laminaria	Бактерия Escherichia coli	Бактериофаг λ
DAPI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Nile Red	клет. мембр и липиды клетки	клет мембр и липиды клетки	клет мембр и липиды клетки	клет мембр и липиды клетки	клет мембр и липиды клетки	клет мембр и липиды клетки
PI	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК	ДНК
Mitoracker Red*	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	Митохондрии	-	-
GFP антитело к тубулину	тубулин	тубулин	тубулин	тубулин	тубулин	тубулин
GFP антитело к целлюлозе	-	целлюлоза	-	целлюлоза	-	-
GFP антитело к хитину	-	-	хитин	-	-	-
GFP антитело к муреину	-	-	-	-	муреин	<del>муреин</del>
7	В эвре	8	Лазер - 400 нм Фильтр - 400-460			

Вопрос 9

Препарат	1	2	3
Красители	DAPI Nile Red	PI Mitoracker Red	Nile Red Mitoracker Red GFP
Структуры, которые можно визуализировать	ДНК, ядерная мембрана, цитоплазматическая мембрана, органоиды	ДНК, ядерная и митохондриальная мембрана; митохондрии, тубулин	мембрана, митохондрии, ДНК, рибосомы, цитоплазма
Лазеры / Фильтры	360/400-460 550/640 ± 5	460/760 550/640 ± 5	550/640 ± 5 360/400-660 505/360/500 ± 10

2. Филогенетические деревья и не только (40 баллов). Задание 1.

Номер	Название таксона	Номер	Название таксона
1	хрящевые +	14	лусклягушцы +
2 и 3	акулы и скаты +	15 и 16	сумчатые и плацентарные +
4	лускяры +	17	рептилии +
5	лопастекрылые +	18	крокодилы +
6	зверокопытные +	19	лускяры рептилии +
7	копытные +	20 и 21	змеи и черепахи +
8	четвероногие +	22	архозавры +
9	амфибии +	23	архозавры рептилии +
10	безногие +	Монофилия	2, 3, 11, 12, 15, 16, 20, 21. + 15
11 и 12	хвостатые и бесхвостые +	Парафилия	4, 6 + 15
13	млекопитающие +		2, 3, 4, 11, 12, 15, 16, 20, 21

Задание 2. Постройте филогенетическое дерево и объясните принцип его построения.

Задание 3. Заполните этапы эксперимента.

1 этап	
2 этап	
3 этап	
4 этап	

Ответьте на вопросы 1-3, не забывайте указывать слева номер вопроса.

3. 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	т.к. метод Сэнгера отщепляет первую аминокислоту с N-конца
2	Тир	т.к. химотрипсин дал фрагмент Гли и Тир, а т.к. гли первая по р. Сэнгера
3	Лиз	Взаиморасположение Лиз и Арг можно определить по фрагментам из заданной 2
4	Про	т.к. не произошло расщепление в реакции с трипсином
5	Арг	Взаиморасположение Лиз и Арг можно определить по фрагментам из заданной 2.
6	Сер	т.к. не вошел в последовательность с Лиз про Арг в реакции с трипсином, а с втроем входил
7	Мет	т.к. реакция с BrCN расщепляет после Мет.
8	Вал.	т.к. в реакции с BrCN получили фрагмент из 3х аминокислот, а расщепление двух других мы знаем точно
9	Трп	т.к. химотрипсин разрушает после ароматических, и в реакции с ним есть фрагмент с Трп и еще один фрагмент от Вал
10	Вал	т.к. карбоксипептидаза отщепляет первую аминокислоту с C-конца

0,5  
1.  
2.  
2.  
2.  
2.  
2.  
2.  
—  
2  
0,5 / 145

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 зад. 1)	Гли	Тир	Лиз	Про	Арг	Сер	Мет	Гис	Трп	Вал
Нормальная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	УУА	АГГ	УЦА	АУГ	УАУ	УГГ	ГУА
Мутантная мРНК	ГГГ	УАЦ	ААГ	УУА	ГГУ	УАА	АУГ	ГАУ	УГГ	ГУА
Мутантный белок	Гли	Тир	Лиз	Про	Гли	Соп	мет	Асп	Трп	Вал

155

Пояснения к заданию 2.

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Используя таблицу генетического кода можно определить аминокислоты, которые кодируются полученными фрагментами. Далее, используя аминокислотную последовательность из первого задания, составить фрагмент наиболее подходящим образом
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Да, помогли, т.к. распаривание Лиз и Арг было не однозначным, но последовательность аминокислот, синтезированной фрагментов дает однозначный ответ на вопрос
Какая мутация произошла?	Произошло 3 мутации. В 5 кодоне произошел его переворот в 6 кодоне произошла точечная мутация во 2-й нукл, 9 в 8-й нукл.
Как мутация изменила состав белка	Все три мутации повлияли на состав белка, но наиболее сильно та, которая случилась из Сер. стоп кодон (получилось 2 белка)
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Мутантный белок мог перестать функционировать из-за точечных мутаций, но наибольшее влияние пришлось получение 2х белков вместо одного.

4. 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

6

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	синий	Спектр поглощения находится в желто-оранжевой области (~680 нм) -> синий свет не будет поглощаться и будет отражаться
Фукоксантин	желтый (желто-оранжевый)	Спектр поглощения находится в желто-оранжевой области от фиолетового до зеленого, а желто-оранжевый свет не поглощается, а отражается

На вопросы 3-5. ответьте здесь, не забывая указывать номер вопроса.

Вопрос 3 Вид 1, возникающие от А: 4, 5 +1  
Вид 2, возникающие от В: 2, 3, 4 -

- Вид А действует на 4 и 5, т.к. проба (1234) и (12345) приобретают из бурой окраски зеленую
- Вид В действует на 2, 3, 4, т.к. он обеспечивает 3-й пробу, действуя совместно с А, но не обеспечивает ее, действуя самостоятельно

Какой вид обеспечивает вид 1 определить невозможно

Вид 1 обеспечивается эдом А, т.к.

4 Вид 2 выделяет токсины, т.к. в 3ей пробе вид В не действует только на него

Вид 1 не является синтезирующим токсины, т.к. его нет в 3ей пробе.

3

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
нешерстяной медведь 1	нешерстяная шкура 1	буйвол 1

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Хоботные 1	Кепариокопытные 1	Хищники 1
Семейство	Слоновые 1	Косороги 1	Псовые 1
Зубная формула	$I \frac{1}{0} C \frac{1}{0} P \frac{1}{3} M \frac{1}{3}$	$I \frac{1}{0} C \frac{1}{0} P \frac{1}{3} M \frac{1}{3}$	$I \frac{1}{3} C \frac{1}{1} P \frac{1}{4} M \frac{1}{3}$

Задание 3.

- 1 А Мамонт <sup>был</sup> является листоедом животным, т.к. он имел складчатую П-образную змеевателюю поверхность
- 1 Б Бивни резец
- 1 Хобот нос
- 1 В Рога шерстистого косорога вероятнее всего служили для разрывания снега и поиска под ним пищи. Возможно, в некоторых случаях мамонт использовал рога для защиты. Рога мамонта состоят из склеенной соединительной тканью шерсти (которая состоит из кератина и сохраняет форму хуже, чем костная ткань).

6. Срезы (16 баллов). Впишите типы стели и отделы.

Срез	Тип стели	Отдел
А	дихтиостель +	папоротниковидные +
Б	Атактостель +	пократоременные (однодольные) +
В	плектостель +	плауновидные +
Г	Ахтиостель +	псилютовые +
Д	эустель +	пократоременные (двудольные) +
Е	ААтактостель +	пократоременные (однодольные) +
Ж	Артростель +	хвощевидные +
З	эустель +	пократоременные двудольные +

7. 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

Гидростатическое – 35 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

↓ А

↑ Б

Венозный конец капилляра

Гидростатическое – 15 мм рт.ст.  
Онкотическое – 25 мм рт.ст.

↓ В

↑ Г

Гидростатическое	А	Гидростатическое	Г
Онкотическое	Б	Онкотическое	В

Дальше (на обороте этого листа) ответьте на остальные вопросы. Не забывайте указывать слева номер вопроса.

Вопрос 2. (5)

43 мм. рт. ст - 1 мл  
 10 мм. рт. ст - x мл

$$x = \frac{10}{43}$$

в сутках x:  $60 \cdot 60 \cdot 24 = 86400 \text{ сек} \Rightarrow x = \frac{10}{43} \cdot 86400 = 20093 \text{ мл} \approx 20 \text{ л}$

Вопрос 3 (2)

Из-за ~~повышения~~ <sup>повышения</sup> оксигитического давления на артериальном конце повышается проницаемость, а на венозном ослабляется реадсорбция. Из-за этого возникает отек и гипокальциемия

Вопрос 4 (2)

Из-за ~~повышения~~ <sup>повышения</sup> оксигитического давления на артериальном конце снижается проницаемость, а на венозном усиливается реадсорбция. Это может привести к обезвоживанию

Группа водородной

Вопрос 4

Домолевая кислота является анионом глутамата, т.к. 1  
 Среди представленных веществ есть только 2 кислоты: ГАМК и ГЛУТАМАТ

2) ГАМК является тормозным медиатором  $\Rightarrow$  не является анионом домлевой к-ты  
 Значит домлева к-та анион глутамата

Вопрос 5

• В норме когниции нейрон будет тормозиться, т.к. ингибирование ингибитора - это активация, а активация ингибитора - ингибирование.  
 • При добавлении домлевой кислоты когниции нейрон будет возбуждаться, т.к. происходит только ингибирование ингибитора