

Шифр 610-3-89831

НЕ пишите фамилию и имя, шифр впишут при сдаче.

Площадка Новосибирск

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	20	32	12	13	4	7	88	
Проверил (инициалы разборчиво)	MB	BГ	Дандр	JA	ПКА	СА	OB	

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 +	глобулины +	Переносит кислород по крови к тканям организма
Коллаген	5+	XЖ	α-спираль -	фибрилла +	Обеспечивает прочность, упругость, эластичность скелета, волос и т.д.
GFP	1	D	β-слой +	фибрилла -	Свечится, используется в живой клетке для генной инженерии, где могут быть встроены белки, которые светятся.
Антитело IgG	7	Г	α-спираль -	фибрилла -	Связывается с, и нейтрализует антигены в крови, основными свойствами.
Убиквитин	6+	A+	β-слой +	белок и молекула +	Метка для уничтожения белков.
Калиевый канал	4	B	α-спираль +	фибрилла -	Обеспечивает перенос ионов калия K <sup>+</sup> внутрь клетки.
Акватпорин	3	E	β-слой -	глобула +	Активный транспорт воды

Задание 2

Название скульптуры	Название белка	Объясните свой выбор
Ангел смерти	Убиквитин +	Он прикрепляется к дефектным белкам для их уничтожения. 3
Стальная медуза	рест. Г. Антитело IgG	Оно "портит" "хвост" вредоносной ЧТО-МОЕ -

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	6
Эвгленовые	5	Диатомовые	2	Бурые	3

Вопрос 2.

Пигмент	Цвет	Объяснение
Фикоцианин	зелёный	т.к. его пикс находится в ~600, а значит он поглощает красную часть спектра, а оставшаяся (зеленая, синяя, фиолетовая) отражается
Фукоксантин	красный	т.к. его пикс ~ в 430, ~ в 480 и ~ в 530, значит он поглощает красн., фиолет., желтый, зеленый; отражает

Вопросы 3-5.

3. От Аидиума 4 и 6, т.к. 1 и 2 предт. применения света на зелёный, будучи излучением бурным, на 6 же он не действует, т.к. 3 уже осталась бурой; 4 и 5 убивает 6, только 4, возможно 2, 3, но возможно это действует и А. Превращив это, я не знаю представляю и тогда убивает 2, 3, 4, 5, а В - 6. Живет т.к. 1 нигде не растет, то от него и есть все бедн.
4. Для медиатора - флуоресцентности, которые помогают: наличие 2 карбоксильных групп, то действительно карбоксильно и, на поверхности играет роль, так же наличие N, соединяющего со вторичными углеводами, если считать от ближайшего во 2-ой карбоксильной
5. Возбужденное, т.к.  $t_1 = nH + 2 = 5$ ;  $t_2 = 2 + 4 + 1 = 7$ ;  $t_{min} = 5$   
 $t_1' = 1 \cdot 0,5 + 1 + 1 + 2 = 4,5$ ;  $t_2' = 2 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,5 + 1 = 4$ ;  $t_{min}' = 4$ ;  
 $t_{min} - t_{min}' = 1$ ;  $1 > 0$ , значит вышележащего меньше, значит вышележащий кейфон возбуждается

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

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

Ответьте на остальные вопросы задачи.

2. В сутках  $24 \cdot 3600 \frac{сек}{с} = 86400 \text{ сек}$   
 Если зависимость линейна, то увеличив давление в  $\frac{43}{10} = 4,3$  раза (т.к. разница давлений в нашем случае равна 10 мм рт.ст.)  
 то объем выделится в 4,3 раза, т.е.  $\frac{1}{4,3} \text{ мл/сек} \approx 0,2326 \text{ мл/сек}$   
 $86400 \text{ сек} \cdot 0,2326 \text{ мл/сек} = 20096 \text{ мл} \approx 20 \text{ л}$

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 ответа 2 <span style="float: right;">0,5</span>
2	Тир	На основании ответа 1 (ам. цепь А) и потому, что Гли - первая (С.и. П. 1 здесь) <span style="float: right;">1</span>
3	Лиз/Арг	На основании ответа 4 (цепь Е), п. 1, п. 2 здесь, но т.к. не знаем Лиз и Арг полностью исключены, то уточнить, где это Лиз <span style="float: right;">2</span>
4	Про	На осн. ответа 4 (цепь Е) и п. 1, п. 2 здесь (в решении) <span style="float: right;">2</span>
5	Арг/Лиз	На основании ответа 4 (цепь Е), п. 1, п. 2 здесь (но это Арг, т.к. в задании 2 так и указывается) <span style="float: right;">2</span>
6	Сер	Методом исключения на осн. п. 5 здесь, цепь А, п. 1 здесь, <span style="float: right;">2</span>
7	Мет	На осн. ответа 5 (по цепи первая связь) <span style="float: right;">2</span>
8	Гис	Методом исключения из п. 9 здесь и ответа 5, цепь И. <span style="float: right;">2</span>
9	Тргл	На осн. ответа 5 и 6 (цепь И и свободный Вал) и п. 10 здесь. <span style="float: right;">2</span>
10	Вал	На основании ответа 3. <span style="float: right;">0,5</span>

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	Тргл	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	(Сер)	+	+	+	+

Пояснения к заданию 2. + + + + + ↑ Все! Это, если это не аминокислота, это все!

Поясните ход решения (как вы рассуждали, устанавливая последовательность мутантной мРНК)	Записал по обратной таблице ген. кода нормальную мРНК, составил по ней белок с нормальными аминокислотами, мутантной мРНК, сначала в фрагменты 2 и 1 по цепям, далее 3 по порядку Мет. (2 по ПУАЦ; 1 по... УГГА)
Помогли ли данные по мутации уточнить состав исходного белка?	Поиском, т.к. до этого не было ясно, <del>где</del> Лиз или Арг находятся в 3 или 5 по цепям
Какая мутация произошла?	Произошла конкесс-мутация, что означает, что произошла такая замена, что появилась 'стоп-код' в середине гена.
Как мутация изменила состав белка	Она удвоила его в 2 раза, а также Арг заменился на Гли, о чем трудно судить т.к. таблицу с таблицами с.к. представляла не была по просьбе.
Почему мутантный белок перестал функционировать?	Потому что он потерял полноту своей аминокислот, в том числе, своеобразный 'девел'.

- 3 На артериальной "вода" будет быстрее вытесняться в ткани, т.к.  $\Delta P$  увеличивается с  $35-25=10$  до  $35-15=20$ , а зависимость линейная в 2 раза. В то же время на венозной конечности  $\Delta P$  с  $10=25-15$  уменьшится на  $0=15-15$  и "вода" из тканей не будет возвращаться в кровяное русло.
- 4 На артериальной  $\Delta P_A=0$ , на венозной  $35-15=20$ . "Вода" из тканей будет в 2 раза быстрее возвращаться в капилляры, ее поступать не будет вовсе  $\Delta P_A=0$ . Также это может вести к местной гипотонии в тканях, в запущенных случаях к некрозу.

5. Мамонтовая фауна. (30 баллов)

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

Животное 1	Животное 2	Животное 3
Саблезубый тигр	Мохнатый урб	Амурская медведь

Задание 2. Заполните таблицу.

	Mammuthus	Coelodonta antiquitatus	Canis lupus
Отряд	Мамонты	Носорогов	Волк
Семейство	Мамонтовые	Соловьи	Canis
Зубная формула	2 4 4/2 3/3 I-C-P-M-	4 2 3 5 I-C-P-M-	5 2 3 2 I-C-P-M-

Задание 3.

- А Он является правоядным (по характеру когитации поверхности).
- Б Бивни - это выросты "носа".  
Хобот - верхний "язык".
- В Они копали шкуру зверя и всё прочее, чтобы добраться до заветной пищи, которая могла быть шкуркой животного или мотомосса.
- ... Они слепы, т.к. основной орган зрения и копания глаза.

6. Срезы (16 баллов)

Срез	Схема	Отдел
А	Антеро-дентальный	паретинавидные
Б	арте-сталь	мультисекулярные (субэпителиальные)
В	микро-сталь	меховидные
Г	актино-сталь	одноосевые
Д	эпители	Полосатые
Е	актино-сталь	шестивидные
Ж	арте-сталь	шестивидные
З	эпители	одноосевые

Задание 4. Вопрос 3. (предельные)  
"Вода" задерживается в тканях, т.к. имеет место и в тканях, малой подвижности мышечной ткани, клеточные осадки, раздутые и разрывы клеток.