

1. В чём сила? (20 баллов)

Вопрос 1. Почему для активации транскрипции гена FSP достаточно присутствия небольшого количества продукта гена FSA? 4 балла		1 балл. 1-2 молекулы FSA связываются с промоторами гена FSP и обеспечивают многократную посадку РНК-полимеразы.		
Почему для гена FSI наблюдается эффект неполного доминирования: полное отсутствие чувствительности (ингибирование трансляции) наблюдается только у гомозигот II?		2 балла. Вариант 1. Доза гена. Количества ингибитора, синтезируемого с одной копии гена, недостаточно для ингибирования трансляции на всех молекулах РНК. 1 балл. ИЛИ Вариант 2. Для эффективной блокады трансляции нужно, чтобы 2 молекулы ингибитора взаимодействовали кооперированно. 1 балл. ИЛИ Вариант 3. Для ингибирования белок FSI должен считываться с разных аллелей и затем димеризоваться (но в этом случае дальнейшее решение должно быть немного другим).		
Вопрос 2. 7 баллов		нечувствительны	чувствительны	очень чувствительны
Датомир $i - 0,9, a - 0,3$	Женщины	$All (0,7*(0,1*0,1)) = 0,007, a=0,3$ $Sum=0,307$ 2 балла.	$Ali (0,7*(2*0,9*0,1)) = 0,126$ 1 балл.	$Aii (0,7*(0,9*0,9)) = 0,567$ 1 балл.
	Мужчины	$a = 0,3$ 1 балл.	$AI = 0,7*0,1 = 0,07$ 1 балл.	$Ai = 0,7*0,9 = 0,63$ 1 балл.
Альдераан $i - 0,2, a - 0,6$ (не оценивали отдельно, учитывали при оценивании вопроса 3)	Женщины	$All (0,4*(0,8*0,8)) = 0,256, a=0,6$ $Sum=0,856$	$Ali (0,4*(2*0,8*0,2)) = 0,128$	$Aii (0,4*(0,2*0,2)) = 0,016$
	Мужчины	$a = 0,6$	$AI = 0,4*0,8 = 0,32$	$Ai = 0,4*0,2 = 0,08$
Вопрос 3. 9 баллов		Нечувствительны	Чувствительны	очень чувствительны.
Йода $i - 0,2, a - 0,6$	Женщины	$(AA,Aa)II=(0,8*0,8) (0,4*0,4+2*0,6*0,4) = 0,4096$ $aa=0,6*0,6=0,36$ $Sum= 0,7696$ 2 балла	$(AA,Aa)Ii=(2*0,8*0,2) (0,4*0,4+2*0,6*0,4)= 0,2048$ 1 балл.	$(AA,Aa)ii=(0,2*0,2)* (0,4*0,4+2*0,6*0,4) = 0,0256$ 1 балл
	Мужчины	$aa=0,6*0,6=0,36$ 1 балл	$(AA,Aa)I=0,8* (0,4*0,4+2*0,6*0,4)= 0,512$ 1 балл.	$(AA,Aa)i=0,2* (0,4*0,4+2*0,6*0,4) = 0,128$ 1 балл.
Успешен ли подход Йоды для увеличения силы у мужского населения?		Да. Мужчин с высокой чувствительностью станет в 1,6 раза больше, а средней меньше, чем в 2 раза. 1 балл без расчетов, только сравнение + 1 балл за ответ с численным значением.		

Ответ без решения не засчитывается.

Таблица не оценивается (дополнительно для ясности)

	Локализация	Функция	Тип аллельного взаимодействия
FSP	Ядро	Чувствительность к силе	Неполное доминирование
FSA	Мидихлориана	A – активатор транскрипции FSP	Полное доминирование
FSI	Ядро, X-хромосома	I- прекращает трансляцию FSP	Неполное доминирование

2. Диабет (20 баллов)

Вопрос 1. Всего 5 баллов								
Гормон	Кортизол	Адреналин	Тироксин	Инсулин	Глюкагон	Соматотропин		
Эндокринный орган По 0.5б за орган	надпочечники	надпочечники	Щитовидная железа	Поджелудочная железа	Поджелудочная железа	гипофиз		
Влияние на уровень глюкозы в крови (↑ или ↓) 2б, если всё верно (-1б за ошибку)	↑	↑	↑	↓	↑	↑		
Вопрос 2. 1 балл	<p>Инсулин, повышается. 0,5б. Другие гормоны повышают концентрацию глюкозы, без них будет развиваться гипогликемия. В такой ситуации клеткам, в особенности нейронам, не будет хватать питания. 0,5б</p> <p><i>Не засчитываем общие фразы: “у других гормонов больше функций” и т.д. Важно, чтобы был в ответе термин “гипогликемия”</i></p>							
Вопрос 3. Всего 6 баллов Подпишите структуры нефрона. 2б, если все верно, -1б за каждую ошибку				Структура нефрона				
				1	Клубочек			
				2	Петля Генле			
				3	Собирательная трубка			
				4	Дистальный прямой каналец			
				5	Проксимальный прямой каналец			
				6	Дистальный извитой каналец			
				7	Проксимальный извитой каналец			
Заполните пропуски в тексте 0.5б за верный ответ	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
	реабсорбция	4	не изменяется	повышению	2	вазопрессина	гипоталамусе	3
Вопрос 4. Всего 3 балла 2б, если все верно, -1б за каждую ошибку (если перепутали 2 ячейки между собой, к примеру, 10 и 11, то снимаем только 1 балл)					С чем связано развитие диабета 1 типа?			
Номер	Название	Номер	Название	С чем связано развитие диабета 2 типа? Нарушена система рецепции гормона 0,5б				
1	Эндокринная клетка	7	Инактивация					
2	Трансляция	8	Рецептор					
3	Гормон	9	Передача сигнала в ядро					
4	Глюкоза	10	Увеличение числа мРНК					
5	Система секреции	11	Уменьшение числа мРНК					
6	Транспортные белки крови	12	Транспортер глюкозы	Нарушена система рецепции гормона 0,5б				
Вопрос 5. Всего 4 балла								
<i>По 0.5б за ячейку (важно, чтобы была причинно-следственная связь, а не просто результат)</i>								
Фактор риска		Патогенез сахарного диабета 1 типа			Патогенез сахарного диабета 2 типа			
Врожденные мутации		Мутации , приводящие к инактивации синтеза и			Мутации , нарушающие рецепцию гормона			

	секреции гормона	
Вирусные заболевание	Гибель клеток эндокринной системы вследствие вирусной нагрузки	
Раковая опухоль эндокринной железы	Трансформация клеток, приводящая к прекращению синтеза инсулина	Трансформация клеток, приводящая к высокому уровню инсулина, из-за чего клетки приобретают резистентность (нечувствительность к инсулину)
Частое употребление большого количества сахара		Повышение уровня глюкозы вызывает повышение концентрации инсулина, что ведет к уменьшению чувствительности за счет меньшего количества рецепторов
Хронический стресс		Повышение уровня глюкозы из-за кортизола (далее тот же механизм, что для большого количества сладкого)
Прием медикаментов, сужающих средние и мелкие кровеносные сосуды		Ткани недополучают питательных веществ. Человек потребляет больше сладкого (далее тот же механизм, что для большого количества сладкого)
Примечание: если причина соответствует диабету 1 типа, то нужно подписать предполагаемый механизм в левом столбце, а если 2-му типу – то в правом. Если причина может приводить к обоим типам диабета, то привести оба механизма.		
Вопрос 6. 1 балл	Сахарный диабет 1 типа можно лечить, так как он возникает из-за нехватки самого гормона 0,5б . Введение дополнительного гормона при диабете 2-го типа будет становится неэффективным из-за постепенного снижения количества рецепторов при увеличении концентрации гормона 0,5б .	

3. Присаживайтесь! (20 баллов)

	А	Б	В
Вопрос 1.1. Сопоставьте личинку и взрослую форму. (1 б. за всю строчку)	I	III	II
Вопрос 1.2. Функция подвижной стадии в жизненном цикле животных (1 б.)	<u>Расселение/снижение внутривидовой конкуренции</u>		
Вопрос 2.1. К какому типу и классу принадлежит каждый из этих организмов? (6 б.: по 1 б. за тип и класс, с указанием, где тип и где класс)	Тип: Хордовые Класс: Асцидии	Тип: Членистоногие Класс: Ракообразные/Максиллоподы	Тип: Моллюски Класс: Двустворчатые
Вопрос 2.2. По каким признакам можно отнести животное к этому типу? (6б.: по 1 б. за верный признак, снимать по 0.5 б. за неверно указанные признаки; не более 2 б. за ячейку)*	1. Глотка с жаберными щелями 2. Нервная трубка 3. Хорда	1. Членистые конечности 2. Экзоскелет 3. Сегментированное тело 4. Несколько пар конечностей/головные придатки – видоизменённые конечности	1. Раковина 2. Мантия/мантийная полость 3. Личинка – велигер/парусник
Вопрос 2.3. Какие структуры обозначены знаком вопроса? (3б.: по 1б. за ячейку)	Хорда	Антенна/антеннула/антенна I типа	Нога
	1	2	3
Вопрос 3.1. Стадии в жизненном цикле <i>на рис.2</i> (1 б. за всю строчку)	Полип	Медуза	Гаметы/половые клетки/яйцеклетки и сперматозоиды
Вопрос 3.2. Плоидность (1 б. за всю строчку)	2n	2n	n
Вопрос 3.3. Гаплоидные стадии в жизненных циклах животных с <i>рис. 1</i> (1 б. за всю строчку)	Гаметы/половые клетки/яйцеклетки и сперматозоиды	Гаметы/половые клетки/яйцеклетки и сперматозоиды	Гаметы/половые клетки/яйцеклетки и сперматозоиды

*Если в ответе на вопрос 1.1. ошибка, то ответы на вопросы 2.1 и 2.2 не засчитывали.

4. Испытание трав (20 баллов)

Вопрос 1. 2 балла	Явление	фотодыхание 1 б.		Фермент		RuBisCO 1 б.	
		1	2	3	4	5	6
Вопрос 2. 5 баллов	Тип растения	C3	C4	C3	C4	Невозможно определить	Невозможно определить
	Обоснование	Сродство рубиско к кислороду возрастает с ростом температуры, поэтому у C3 растения повышается интенсивность фотодыхания. — 2 б. / С ростом температуры повышается интенсивность фотодыхания — 1 б.		При низкой концентрации CO ₂ в атмосфере рубиско с большей вероятностью связывает кислород — повышается интенсивность фотодыхания. 2 б. / Интенсивность фотодыхания зависит от соотношения CO ₂ и O ₂ — 1 б.		Интенсивность освещения не влияет напрямую на интенсивность фотодыхания 1 б.	
Вопрос 3. 3 балла	Каэр Морхен	C3 0.5б		Нильфгаард		C4 0.5б	
	Обоснование	Обоснование: Согласно графику 1, C4 растения ассимилируют углерод эффективнее, чем C3, при более высоких температурах 1 б. В Нильфгаарде они получают конкурентное преимущество перед C3 растениями 1 б. (за упоминание конкуренции).					
Вопрос 4. 6 баллов	Тип растения	C4		Обоснование		Обоснование: Наличие клеток обкладки пучка / кранц-анатомия 1 б. За тип+обоснование	
	1	Клетки обкладки сосудистого пучка 1 б.		2		Клетки мезофилла 1 б.	
Фермент из вопроса 1 работает в клетках под цифрой:		3-фосфоглицериновая кислота в клетках:			Оксалоацетат в клетках:		
1 1 б		1 1 б			2 1 б		
Вопрос 5. Приведите по два примера C3 и C4 растений 2 балла	C3	Рис, пшеница, овес, ячмень, хлопок, арахис, табак, сахарная свекла, соевые бобы, шпинат 1 б		C4		Кукуруза, просо, сахарный тростник, сорго 1 б.	

В 5 другие верные примеры тоже считаются (только парами)

5. Вирус в Сумеру (20 баллов)

Вопрос 1. Объясните, почему Тарталья выздоровел. 2 балла					
Антитела из крови Коллеи взаимодействуют с возбудителем заболевания. 1 б. Образующийся комплекс АТ+АГ поглощаются макрофагами, АГ перевариваются. 1 б.					
Вопрос 2. Как вы считаете, выработается ли у Венти иммунитет к данному заболеванию? Ответ объясните. 2 балла					
Нет. Так как не появились свои В-клетки, продуцирующие АТ. 1 б. К моменту встречи Венти с АГ введенные АТ уже деградируют, а новых никто не будет производить. 1 б.					
Вопрос 3. Опишите, что надо сделать доктору Бай Чжу, чтобы получить вакцину от элеазара. 4 балла					
Получить ослабленный патоген. 1 б. Инактивировать патоген с помощью хим.обработки. («Убить» не засчитывается) 1 б. Получить отдельный белок патогена (очистка или генно-инженерные манипуляции). 1 б. мРНК-вакцина. 1 б.					
Вопрос 4. Расположите в правильном порядке. 2 балла (Любая перестановка – 1 б.)	1	2	3	4	5
	В	Б	Е	А	Д
Вопрос 5.1. Зачем организму нужна активация НК-клеток, ведь она не приводит к снижению титра вируса? 2 балла					
Титр вируса перестает расти. 1 б. Чтобы снизить вирусную нагрузку (замедлить размножение вируса). 1 б.					
Вопрос 5.2. Что будет происходить, если человеку постоянно будут вводить интерфероны α и β после заражения вирусом (до 8-10 дня)? 2 балла					
НК-клетки будут постоянно активироваться. 1 б. Это может привести к развитию длительного воспаления (к тому, что они начнут убивать не только вирус-инфицированные клетки). 1 б.					
Вопрос 5.3. Стоит ли назначать интерфероны человеку, если с момента заражения прошло уже 4-5 дней? 2 балла					
Нет. 1 б. Это может привести к развитию длительного воспаления (к тому, что они начнут убивать не только вирус-инфицированные клетки). 1 б.					
Вопрос 5.4. Можно ли использовать препараты интерферонов в качестве профилактики при контакте с инфицированными людьми? 2 балла					
Да. 1 б. Повышение количества НК-клеток приведет к быстрой остановке роста титра вируса. 1 б.					
Вопрос 6. Предположите, как это может препятствовать распространению вируса. 2 балла					
Нарушают синтез РНК (транскрипцию) вируса. 1 б. Нарушают синтез вирусных белков (трансляцию). 1 б.					