

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ВАРИАНТ №1

ЕГЭ-2024 ПО БИОЛОГИИ

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.



Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	молекулярный	12	341625
2	22	13	11
3	40	14	212311
4	1	15	345
5	7	16	13542
6	311221	17	456
7	246	18	346
8	35124	19	221112
9	7	20	428
10	313122	21	45
11	345		

BioFamily



Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор изучал влияние фитогемагглютинина на бласттрансформацию лимфоцитов, выделенных из периферической крови человека. Бласттрансформация - это переход лимфоцитов в лимфобласты (клетки, способные делиться митозом). Экспериментатор вносил в питательную среду для культивирования лимфоцитов фитогемагглютинин в концентрации 1 мг/мл и содержащий радиоактивный изотоп водорода нуклеозид тимидин (^3H -тимидин), состоящий из дезоксирибозы и тимина. Спустя 72 часа экспериментатор определял включение ^3H -тимидина в лимфобласты по количеству радиоактивных импульсов в минуту, оценивая таким образом активность деления клеток. Результаты эксперимента показаны в таблице.

Вариант	Включение ^3H -тимидина, количество импульсов/минуту $\cdot 10^3$
Контроль	0,5
Опыт	29

22

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

***Отрицательный контроль** - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию с сохранением всех остальных условий.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – наличие или отсутствие в питательной среде фитогемагглютинина; зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – включение ^3H -тимидина (радиоактивной метки) в клетки (количество радиоактивных импульсов в минуту; активность деления клеток; степень	



<p>бласттрансформации лимфоцитов) (должны быть указаны обе переменные);</p> <p>2) не вводить фитогемагглютинин в питательную среду для культивирования лимфоцитов;</p> <p>3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли бласттрансформация лимфоцитов (включение радиоактивной метки в клетки) зависит от введения фитогемагглютинина.</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько бласттрансформация лимфоцитов обусловлена факторами, не связанными с введением фитогемагглютинина.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
	<i>Максимальный балл</i> 3

23

Какой метод использовал исследователь, применяя ^3H -тимидин? Объясните, почему включение ^3H -тимидина в состав клеток является показателем бласттрансформации лимфоцитов. Фитогемагглютинин используется для цитогенетических исследований. В какой фазе митоза должны находиться лимфобласты, используемые для цитогенетического анализа? Ответ поясните.

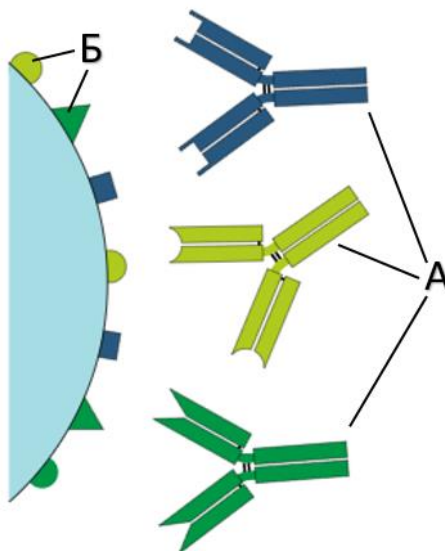
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) метод меченых атомов (авторадиографии);</p> <p>2) перед делением (митозом) в лимфобластах происходит репликация (удвоение, синтез) ДНК;</p> <p>3) ^3H-тимидин входит в состав нуклеотидов, участвующих в репликации (включается в состав ДНК);</p> <p>4) метафаза;</p> <p>5) в этой фазе хорошо видны хромосомы (их количество, форма, размеры);</p>	



б) так как хромосомы расположены по экватору клетки (образуют метафазную пластинку). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Рассмотрите схему взаимодействия белков А со структурами Б. Как называются молекулы А и Б? Какую функцию выполняют белки А? Какие клетки иммунной системы синтезируют белки, обозначенные буквой А? Во взаимодействии структур А и Б проявляется структурное соответствие участков молекул (принцип «ключ-замок»). При выполнении каких еще функций белков структурное соответствие также может проявляться? Укажите не менее двух функций, ответ поясните.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) А - антитела (иммуноглобулины); 2) Б - антигены; 3) антитела выполняют защитную функцию (связывают чужеродные молекулы - антигены); 	



4) лимфоциты (В-лимфоциты; плазматические клетки; плазмоциты); 5) ферментативная (каталитическая) функция; 6) соответствие активного центра фермента и субстрата; 7) рецепторная функция ИЛИ транспортная функция; 8) соответствие рецептора ИЛИ транспортного белка распознаваемой (переносимой) молекуле. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Не определен / неверно определен отдел ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Одна из адаптаций растений к засушливому климату связана с осуществлением особого пути фотосинтеза - САМ-фотосинтеза (crassulacean acid metabolism - кислотного метаболизма толстянковых). У САМ-растений стадии первичной фиксации углекислого газа и его дальнейшего использования разделены во времени. В течение ночи у САМ-растений поглощаемый углекислый газ включается в состав органических кислот, накапливающихся в вакуолях клеток мезофилла. Днем углекислый газ высвобождается из кислот и используется в цикле Кальвина. В каком состоянии находятся устьица САМ-растений в различное время суток? Какое адаптивное значение это имеет? Процессы какой стадии фотосинтеза у САМ-растений разделены во времени?

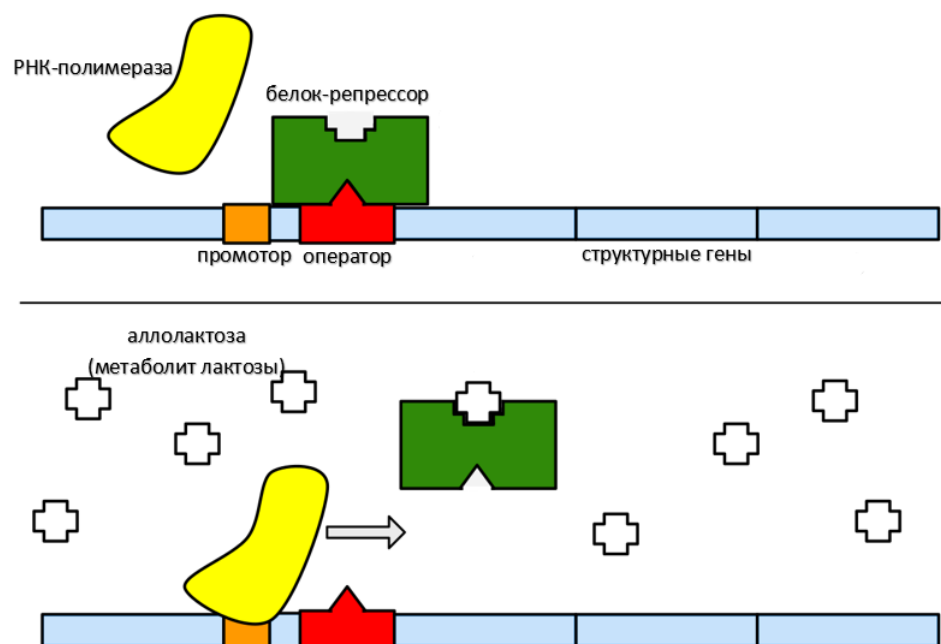
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) ночью устьица САМ-растений открыты (для поглощения углекислого газа);</p> <p>2) днем устьица САМ-растений закрыты;</p> <p>3) снижается интенсивность транспирации в наиболее жаркое время суток;</p> <p>4) что позволяет экономить влагу (снижать недостаток воды);</p>	



5) темновая (светонезависимая) стадия фотосинтеза так (так как первичная фиксация углекислого газа происходит ночью, а в цикле Кальвина углекислый газ используется днем). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Лактозный оперон кишечной палочки (*Escherichia coli*) - участок ДНК, содержащий регуляторные последовательности и структурные гены, необходимые для транспорта и расщепления лактозы. В отсутствие в питательной среде лактозы регуляторный белок-репрессор связывается с оператором, располагающимся за промотором (см. схему). При появлении в питательной среде лактозы ее метаболит (аллолактоза) связывается с белком-репрессором, нарушая его способность взаимодействовать с оператором. Какую роль в функционировании оперона играет промотор? Объясните, почему при отсутствии в питательной среде лактозы в клетке *E. coli* не синтезируются белки, участвующие в метаболизме лактозы, а при появлении лактозы экспрессия генов осуществляется. Какое преимущество дает *E. coli* такая регуляция активности генов?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) промотор - участок ДНК, служащий для присоединения РНК-полимеразы;</p> <p>2) при отсутствии лактозы не происходит транскрипция (синтез иРНК) (белок-репрессор, связанный с оператором, препятствует продвижению РНК-полимеразы);</p> <p>3) при отсутствии иРНК не происходит синтез белков (трансляция);</p> <p>4) при появлении лактозы осуществляется транскрипция (синтез иРНК) (в зоне оператора нет препятствия для продвижения РНК-полимеразы, так как аллолактаза связывается с белком-репрессором и нарушает его работу);</p> <p>5) синтезированные иРНК участвуют в синтезе белков (трансляции);</p> <p>6) снижаются энергетические затраты (достигается экономия метаболизма; синтез белков происходит, когда клетке это необходимо).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

27

Праворукость у человека – аутосомный доминантный признак. В популяции 4200 человек из обследованных имели ведущую правую руку, а 800 - левую. Рассчитайте частоты аллелей праворукости и леворукости, а также частоты всех возможных генотипов, если принять, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) частота леворуких людей составляет $800/(800+4200) = 0,16$;</p>	



2) леворукие люди имеют генотип aa , в равновесной популяции доля таких особей составляет q^2 ; 3) частота аллеля q в популяции составляет $0,4$; 4) частота аллеля p в популяции составляет $1 - q = 0,6$; 5) частота генотипа Aa (праворукие, гетерозиготы) в равновесной популяции составляет $2pq = 0,48$; 6) частота генотипа AA (праворукие, гомозиготы) в равновесной популяции $p^2=0,36$.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

На X и Y хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалию строения конечностей, а другой – пигментную ксеродерму. Дигетерозиготная женщина с нарушением строения конечностей и отсутствием ксеродермы, мать которой имела нормальные конечности, а отец страдал ксеродермой, вышла замуж за мужчину с нормальными конечностями и ксеродермой. Родившаяся в этом браке дочь с нормальными конечностями и ксеродермой вышла замуж за мужчину, здорового по обоим рассматриваемым признакам, и родила дочь, страдающую ксеродермой. Определите генотипы и фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)		Баллы
Схема решения задачи включает: 1) первый брак Р ♀ $X^{aB}X^{Ab}$ × ♂ $X^{ab}Y^{ab}$ аномалия конечностей, нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы пигментная ксеродерма G некроссоверные X^{aB} , X^{Ab} X^{ab} , Y^{ab} кроссоверные X^{AB} , X^{ab} F ₁ Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{aB}X^{ab}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы $X^{Ab}X^{ab}$ – аномалия конечностей, пигментная ксеродерма		



$X^{AB}X^{ab}$ – аномалия конечностей, нет пигментной ксеродермы
 $X^{ab}X^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма
 Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{aB}Y^{ab}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 $X^{Ab}Y^{ab}$ – аномалия конечностей, пигментная ксеродерма
 $X^{AB}Y^{ab}$ – аномалия конечностей, нет пигментной ксеродермы
 $X^{ab}Y^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма

2) первый вариант второго брака

P $\quad \quad \quad \text{♀ } X^{ab}X^{ab} \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \text{♂ } X^{aB}Y^{ab}$
 нормальные конечности, пигментная ксеродерма $\quad \quad \quad$ нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 G $\quad \quad \quad X^{ab} \quad \quad \quad$ некрассоверные X^{aB}, Y^{ab}
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad$ крассоверные X^{ab}, Y^{aB}

F₂ Генотипы, фенотипы возможных дочерей:
 $X^{ab}X^{aB}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 $X^{ab}X^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма
 Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ab}Y^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма
 $X^{ab}Y^{aB}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы

3) второй вариант второго брака

P $\quad \quad \quad \text{♀ } X^{ab}X^{ab} \quad \quad \quad \times \quad \quad \quad \text{♂ } X^{ab}Y^{aB}$
 нормальные конечности, пигментная ксеродерма $\quad \quad \quad$ нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 G $\quad \quad \quad X^{ab} \quad \quad \quad$ некрассоверные X^{ab}, Y^{aB}
 $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad$ крассоверные X^{aB}, Y^{ab}

F₂ Генотипы, фенотипы возможных дочерей:
 $X^{ab}X^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма
 $X^{ab}X^{aB}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 Генотипы, фенотипы возможных сыновей:
 $X^{ab}Y^{aB}$ – нормальные конечности, нет пигментной ксеродермы
 $X^{ab}Y^{ab}$ – нормальные конечности, пигментная ксеродерма

(Допускается иная генетическая символика)

Элементы 1, 2, 3 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.

Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок

3



Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

BioFamily

