

Õpilase ees- ja perekonnanimi .....

Kool ..... Klass .....

Aineõpetaja/juhendaja ..... Punkte .....

**В случае вопроса с несколькими вариантами ответов обведите соответствующий вариант (ы).**

**1. Попадание резус-антигенов в кровь, где их нет, приводит к слипанию эритроцитов. Рождение детей с резус-конфликтом было серьезной проблемой в прошлом. В каких случаях и почему рождается ребенок с резус-конфликтом? 2 балла**

A. У матери резус отрицательный (Rh-), а у плода - положительный (Rh +). Эритроциты плода попадают в кровь матери и в крови вырабатываются антитела, которые, проникая через плаценту, повреждают эритроциты плода.

B. У матери Rh-, а у плода Rh +. Первый ребенок у матери тоже был Rh +, но конфликта не было. Однако во время первых родов кровь плода попала в кровь матери, и в результате в крови матери выработались антитела, которые теперь повреждают эритроциты второго плода.

C. У матери Rh-, а у плода Rh +. Первый ребенок у матери тоже был Rh +, но конфликта не было. Однако во время первых родов кровь плода попала в кровь матери, и в результате в крови матери выработались антигены, которые теперь повреждают эритроциты второго плода.

D. У матери Rh +, а у плода Rh-. Материнские эритроциты попадают в кровь плода и вырабатывают антитела в крови плода, которые повреждают эритроциты плода.

E. У матери Rh +, а у плода Rh-. Материнские эритроциты попадают в кровь плода и вырабатывают антигены в крови плода, которые повреждают эритроциты плода.

**2. В аксонах везикулы (пузырьки) движутся намного быстрее, чем можно было бы ожидать при простой диффузии. Какая из следующих моделей лучше всего объясняет движение везикул в аксонах? 2 балла**

A. Деполимеризация актиновых микрофиламентов подтягивает прикрепленные к ним везикулы в сторону окончаний.

B. Везикулы прикреплены к белку кинезин, который перемещается по микротрубочкам с использованием энергии АТФ.

C. Везикулы перемещаются с потоком жидкости, создаваемым осмотическим потенциалом.

D. Актин-миозиновые механизмы подавляют движение везикул и сокращение скелетных мышц.

E. Везикулы несут положительный заряд и движутся к положительно заряженным частям клетки.

**3. Кальцитриол - это жирорастворимый стероидный гормон, основное действие которого заключается в увеличении абсорбции  $Ca^{2+}$  в кишечнике и резорбции  $Ca^{2+}$  в почках.**

**Кальцитриол синтезируется в клетках из холекальциферола. Холекальциферол - это витамин, количество которого необходимо увеличить в рационе по мере увеличения потребности в  $Ca^{2+}$ . Под каким названием холекальциферол более известен? 2 балла**

A. Витамин С

B. Витамин В12

C. Витамин А

D. Витамин D.

E. Витамин E

F. В-каротин

**4. На концах хромосом находятся теломеры - повторяющиеся нуклеотидные последовательности (например, последовательность TTAGGG с 60-кратным повторением). Какая особенность репликации ДНК требует наличия теломер на концах хромосом? 2 балла**

А. Необходимость развернуть двойную спираль ДНК во время репликации.

В. Кислая реакция ДНК

С. ДНК-полимераза может инициировать репликацию только с двухцепочечной молекулы ДНК.

Д. Способность ДНК-полимеразы к т. н. «исправлению ошибок» - т.е. способность вырезать неправильный нуклеотид на конце синтезируемой нити ДНК и заменить его правильным

**5. Экспериментально в культуре ткани можно выращивать клетки, из которых ядро стволовой клетки организма было удалено, а вместо него было введено ядро одной окончательно дифференцированной клетки (например, ядро фибробласта). Культура клеток, полученная этим методом, называется «культурой эмбриональных стволовых клеток с переносом ядра соматических клеток». Что необходимо для перепрограммирования соматической клетки тела в плюрипотентную стволовую клетку с использованием вышеуказанного метода переноса ядра? 2 балла**

А. Стволовая клетка, используемая для получения ядра, должна быть выращена в культуре ткани не менее 50 поколений.

В. Клетка, из которой происходит ядро, должна быть клеткой, инициирующей дифференцировку.

С. На клетки должны воздействовать определенные факторы транскрипции, чтобы они забыли о своем происхождении.

Д. Теломеры перепрограммированных стволовых клеток укорачиваются, что позволяет им быстрее размножаться.

Е. Перед отделением ядра фибробласты необходимо выращивать на богатой питательными веществами среде.

**6. При расщеплении глюкозы в эукариотических клетках образуется высокоэнергетическое соединение аденозинтрифосфат или АТФ. В каком случае при распаде одной молекулы глюкозы в эукариотической клетке образуется больше всего АТФ? 1 балл**

А. При разложении на пируват

В. При разложении на углекислый газ и воду

С. При разложении на лактат

Д. При разложении до этанола

Е. При разложение на сахарозу

**7. Митохондрии окружены двойной мембраной, во внутренней мембране которой расположены ферменты дыхательной цепи. Каковы две функции ферментов дыхательной цепи в митохондриях? Отметка большего количества вариантов дает 0 баллов. 2 балла**

А. Транспорт электронов высоких энергий от НАДН к атомам кислорода.

В. Фосфорилирование АДФ в АТФ и использование полученной энергии для переноса электронов от одного фермента дыхательной цепи к другому.

С. Транспорт протонов ( $H^+$ ) из митохондриального матрикса через внутреннюю мембрану в межмембранное пространство.

Д. Гидролиз АТФ до АДФ и использование высвободившейся энергии для транспортировки протонов из межмембранного пространства через внешнюю мембрану из митохондрий.

Е. Гидролиз АТФ до АДФ и использование высвободившейся энергии для транспортировки протонов из межмембранного пространства через АТФ-синтазный комплекс во внутренней мембране обратно в митохондриальный матрикс.



6. регулирование баланса  $\text{Ca}^{2+}$  в крови и костях - .....
7. стимуляция молочной железы - .....
8. образование капиллярной ткани в стенке матки - .....

**11. Группы крови матери ARh +, а группа крови отца BRh +. У них есть дочь с группой крови 0 Rh-.**

**11.1. С какой вероятностью у них может родиться сын BRh +? 2 балла**

**Варианты ответов:** 1/4 1/8 1/16 3/16 3/32

**11.2. Дети с какими группами крови могли бы еще родиться у них, какова вероятность появления этих групп крови? 2 балла**

**Варианты ответов:**

A. ABRh+ = 3/16; ABRh- = 1/16 ; ARh+ = 3/16; ARh- = 1/16; BRh+ = 3/16; BRh- = 1/16; ORh+ = 3/16 ORh- = 1/16

B. ABRh+ = 25%; ABRh- = 25%; ORh+ = 25%; ORh- = 25%

C. ABRh+ = 1/16; ABRh- = 1/16 ; ARh+ = 1/16; ARh- = 1/16; BRh+ = 1/16; BRh- = 1/16; ORh+ = 1/16 ORh- = 1/16

D. ARh+ = 3/16; ARh- = 2/16; BRh+ = 3/16; BRh- = 3/16; ORh+ = 3/16 ORh- = 2/16

**12. Какова форма взаимоотношений организмов между следующими парами? Выбор: паразитизм, синбиоз (мутуализм), комменсализм, хищничество, травоядность, конкуренция. 4 балла**

A. цианобактерия и гриб .....

B. ласка и серая полевка .....

C. горох и клубеньковая бактерия .....

D. комар и паук .....

E. капуста и капустница .....

A. береза и ель .....

B. кит и рыба-прилипала .....

C. сосна и гриб-трутовик .....

**13. Ниже приведены десять утверждений о чужеродных видах, обитающих в Эстонии. Какие четыре утверждения верны? Если отметите больше ответов, то получите 0 баллов. 2 балла**

A. Лузитанская улитка - слизняк желтовато-зеленого цвета, обладает огромным аппетитом, поедает овощи.

B. Ротан - пищевой конкурент и хищник для нашей рыбы.

C. Енотовидная собака - самый известный и самый распространенный чужеродный вид в Эстонии.

D. Нутрия - чужеродный вид из Южной Америки, который часто встречается у воды.

E. В черный список чужеродных видов заносятся виды, попавшие в Эстонию, но вымершие здесь.

F. В настоящее время в Эстонии известно почти тысяча чужеродных видов.

G. Все чужеродные виды инвазивны.

Н. В Эстонии есть три вида раков, которые являются носителями раковой чумы.

И. Лисица была завезена в Эстонию для охоты и теперь здесь широко распространена.

Ж. Белый список чужеродных видов включает виды, по которым нет точной информации.

**14. В круговороте азота участвует множество различных групп организмов. Какое утверждение о возвращении молекулярного азота в атмосферу верно? 2 балла**

А. Бактерии, живущие на корнях бобовых и образующие клубеньки, восстанавливают атмосферный азот.

В. Большинство растений. Они связывают углекислый газ из воздуха во время фотосинтеза и выделяют молекулярный кислород и азот во время синтеза сахаров.

С. Большинство животных. В пищеварительных процессах животных из аминокислот высвобождаются аминокислоты, которые окисляются в пищеварительном тракте до молекулярного азота и возвращаются в атмосферу.

Д. Определенные денитрифицирующие бактерии. Их разнообразные метаболические процессы производят, помимо прочего, молекулярный азот.

Е. Организмы не могут производить и усваивать молекулярный азот. Азот возвращается в атмосферу тогда, когда восстановленный азот в аминокислотах и других азотсодержащих молекулах окисляется и возвращается в свою молекулярную форму.

**15. Филогенез позвоночных. Поставьте эти группы животных в соответствии с их эволюционным происхождением и добавьте к каждой группе животных признак, не имеющий предыдущей группы. 5 баллов**

**Группы животных:** 1. настоящие млекопитающие 2. челюстные рыбы 3. первозвери  
4. костные рыбы 5. рептилии 6. сумчатые 7. земноводные 8. хрящевые рыбы

**Признаки:** А. наружное ухо В. хрящевой позвоночник С. шерсть Д. пятипалые конечности  
Е. плацента Ф. внутреннее оплодотворение у всех представителей Г. парные плавники  
Н. позвоночник

Очередность	1	2	3	4	5	6	7	8
Группа животных								
Признак								

**16. Если человек будет быстро надувать надувной матрас, у него может закружиться голова.**

**Что является наиболее вероятной причиной помимо усталости?**

**2 балла**

А. Повышение парциального давления  $N_2$  в крови и снижение уровня рН

В. Повышение парциального давления  $O_2$  в крови и повышение уровня рН

С. Понижение в крови парциального давления  $CO_2$  и снижение уровня рН

Д. Понижение в крови парциального давления  $CO_2$  и повышение уровня рН

Е. Отравление озоном

**17. При создании ГМО необходимо ввести в организм чужеродный ген и заставить его там же проявиться. Для производства ГМО доступны следующие гены:**

1. ген устойчивости к радиоактивности
2. ген, расщепляющий загрязнитель
3. ген, кодирующий зеленый флуоресцентный белок

**Кроме того, можно использовать промотеры, которые работают только:**

4. при наличии загрязнителя
5. в среде флуоресцентного белка
6. в присутствии салициловой кислоты

Какой ген и промотор следует использовать для создания ГМО, который позволил бы нам узнать, что в окружающей среде присутствуют загрязнители? **2 балла**

**Варианты ответов:** А. 1 и 4    В. 1 и 5    С. 2 и 4    D. 2 и 6    Е. 3 и 4    F. 3 и 5

**18. Клетки Escherichia coli содержат белок DnaK, синтез которого определяется 1914 нуклеотидным фрагментом мРНК. В этом фрагменте содержатся всего 980 нуклеотидов G и C. Сколько нуклеотидов A содержится в мРНК, которая определяет синтез DnaK? **2 балла****

- А. 467    В. 490    С. 934    D. 1424    Е. невозможно сказать

**19. Какие из этих молекул не могут быть геномом вируса? **1 балл****

1. одноцепочечная РНК
2. двухцепочечная РНК
3. одноцепочечная ДНК
4. двухцепочечная ДНК
5. белок
6. Полипептид

**Варианты ответов:** А. 2, 3, 5    В. 2, 3, 6    С. 1, 4, 5    D. 3, 5, 6    Е. 5, 6

**20. Что объединяет следующие виды, обитающие в Эстонии? **1 балл****

Рейнутрия или рейнутрия японская, золотарник канадский, элодея канадская, галега восточная или козлятник восточный

.....

**21. Фрагментация местообитаний видов, замена крупных постоянных местообитаний множеством мелких местообитаний - одна из самых серьезных проблем на сегодняшний день. Исправьте очередность событий цепной реакции, возникающей после фрагментации среды обитания. Напишите в ответе ряд из букв, которыми отмечены события. **2 балла****

- А. Случайные изменения условий окружающей среды могут привести к гибели популяции.
- В. Особи популяции скрещиваются только между собой и становятся генетически похожими.
- С. Вид находится под угрозой исчезновения.
- Д. Особи не перемещаются, и семена не распространяются с одного фрагмента к другому - популяции изолированы друг от друга.
- Е. Численность популяций сокращается.
- Ф. Устойчивость популяций к изменениям снижается.

**Ответ:** .....

**22. Что произойдет, если человек случайно уколет кончик пальца? Поставьте в првильном порядке процессы, происходящие в нервной системе. Напишите в ответе строку из букв.**

**2 балла**

- A. Укол кончика пальца                      В. Передача нервных импульсов по аксону  
C. Раздражение дендритов                D. Передача нервных импульсов в центральной нервной системе  
E. Генерация нервного импульса        F. Передача нервных импульсов к мышцам  
G. Движение пальцев в сторону от укола

**Ответ:** .....

**23. Около 120 лет назад было ясно, что хромосомы несут наследственность. Затем было определено, что хромосомы содержат гены, каждый из которых определяет один признак. Найдите из приведенных утверждений обоснования, почему сегодня мы знаем, что ген обычно не определяет один признак.**

**2 балла**

1. Один ген может определять построение только одного белка, но это еще не признак.
2. Один ген может определять строение нескольких разных белков.
3. Некоторые гены определяют не структуру белка, а структуру молекул тРНК и рРНК.
4. Некоторые гены регулируют только экспрессию других генов.
5. Один ген включает в себя как интроны, так и экзоны, но впоследствии интроны вырезаются из мРНК.

**Варианты ответов:** A. 1, 2, 3, 4    B. 1, 2, 3    C. 3, 4, 5    D. 2, 3, 5    E. все утверждения верны

**24. Митохондрии снабжают клетку энергией, но, кроме того, у них обнаружен ряд других важных функций. Какие четыре утверждения описывают функции митохондрий? Если отметите больше утверждений, то получите 0 баллов.**

**2 балла**

- A. Синтез железо-серных кластеров в эукариотических клетках.  
B. Производство глюкозы при анаэробном метаболизме.  
C. Использование вирусных белков в обмене веществ.  
D. Гликолитический, окислительный и гибридный метаболизм митохондрий опухолевых клеток.  
E. Изменение вирусного метаболизма и активация гликолиза.  
F. Производство энергии из молочной кислоты в мышцах диафрагмы.  
G. Снабжение клетки энергией через аденозинтрифосфат.  
H. Ферментативный контроль других клеточных органелл.  
I. Производство тепла в митохондриях клеток бурой жировой ткани.

**25. В прошлом году Нобелевская премия по медицине была присуждена создателям так называемой технологии CRISPR / Cas9. Сейчас для улучшения этого метода разработан CRISPRoff . Какие два утверждения верны для метода CRISPRoff? Если отметите больше утверждений, то получите 0 баллов.**

**2 балла**

- A. происходит удаление неподходящих генов из ДНК  
B. происходит подавление неподходящих генов метилированием ДНК  
C. происходит подавление неподходящих генов фосфорилированием ДНК  
D. цитозин-гуаниновые области не могут быть обработаны этим методом  
E. цитозин-гуаниновые области могут быть обработаны этим методом

**26. Какое утверждение является правильным? Трансдифференцирование - это ...** **1 балл**

- A. производство индуцированных стволовых клеток из клеток определенной ткани
- B. производство клеток любой ткани из индуцированных стволовых клеток
- C. производство клеток любой ткани из недифференцированных стволовых клеток
- D. прямое преобразование клеток одной ткани в клетки другой ткани

**27. Какие утверждения об орхидее этого года, тайнике сердцевидном *Neottia cordata*, верные? Выберите правильный ответ.** **2 балла**

- 1. предпочитает кислые почвы
- 2. предпочитает известковые почвы
- 3. предпочитает тень
- 4. светолюбив
- 5. требователен к влажности
- 6. предпочитает расти в сухом месте
- 7. распространен только в Западной и Северной Эстонии
- 8. распространен по всей Эстонии
- 9. автотроф
- 10. микогетеротроф

**Варианты ответов:** A. 2,4,6,7,9    B. 1,3,5,8,9,10    C. 1,3,5,7,9,10    D. 2,3,5,7,9    E. 2,4,5,7,9

**28. Глобальное потепление губительно также и для щуки. Каким образом?** **1 балл**

.....

**29. Что это за зверь, у которого восемь лап с когтями, который может непродолжительное время выдерживать температуру выше 100 градусов, но долго -20 градусов, который выдерживает кипячение в спирте, годами живет без воды, даже в вакууме и при сверхвысоком давлении, его не убивает радиация. Он существует на Земле уже 500 миллионов лет и размножается откладыванием яиц. У только что вылупившейся особи такое же количество клеток, как и у взрослой особи. Он живет повсюду на Земле, включая Антарктиду, но он также побывал на Луне.** **1 балл**

.....

**Спасибо за интерес к биологии, ты успешно дошел до финиша!  
Если останется время, то хотелось бы попросить комментарии, чтобы в дальнейшем улучшить школьный тур олимпиады по биологии.**

.....

.....

.....

.....