

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ ПО МЕДИЦИНЕ. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2018-2019 учебный год. 7-8 классы

Задание 1. Прочитайте задание и ответьте на вопросы. *12 баллов за правильный ответ за задание*



Опыление цветковых растений осуществляется разными способами – ветром, животными (чаще насекомыми), самоопылением.

1. Заполните таблицу, в которой необходимо указать какие специфические приспособления вырабатываются у растений при опылении ветром и насекомыми. *По 0,5 баллов за каждый правильный ответ, всего 6 баллов за вопрос.*
2. Как вы думаете, какое опыление является более прогрессивным: самоопыление или перекрестное? Обоснуйте ваш ответ. *(2 балла за ответ на этот вопрос)*
3. Какие растения в Северо-Западном регионе зацветают раньше – ветроопыляемые (анемофильные) или насекомоопыляемые (энтомофильные)? Обоснуйте ваш ответ. *(2 балла за ответ на этот вопрос)*
4. Ряд современных видов покрытосеменных опыляется исключительно или преимущественно жуками. Назовите эти растения и опишите особенности этих растений. *(2 балла за ответ на этот вопрос)*

Признаки	Насекомоопыляемые растения	Ветроопыляемые растения
Примеры растений (3-5)		
1. Венчик цветка		
2. Расположение тычинок		
3. Рыльца пестиков		
4. Пыльца		
5. Запах		
6. Нектар		

Ответ: 1.

Признаки	Насекомоопыляемые растения	Ветроопыляемые растения
Примеры растений (3-5)	Жасмин, ландыш, роза, сирень, клевер, яблони	Лещина, осина, ольха, береза, тополь, лещина, дуб, рожь, кукуруза

1. Венчик цветка	Яркий	Невзрачный или отсутствует
2. Расположение тычинок	Внутри цветка	Открыто, пыльники на длинных нитях
3. Рыльца пестиков	Небольшие	Большие, часто перистые
4. Пыльца	Не очень много, липкая, крупная	Очень много, сухая, мелкая
5. Запах	Есть у многих	Нет
6. Нектар	Есть у многих, сладкий	Нет

2. Самоопыление в эволюционном плане имеет отрицательное значение. Для эволюции необходимо свободное скрещивание, которое обеспечивается перекрестным опылением. Именно оно повышает разнообразие аллелей в популяциях. А самоопыление, наоборот, ведет к гомозиготности (однотипности) аллелей. Но при определенных обстоятельствах самоопыление может вести к изоляции новых форм, обособлению и фиксации в популяции аллелей, дающих благоприятные признаки растению. Именно в этом и заключается положительное эволюционное значение чередования автогамии и ксеногамии.

3. Первыми зацветают ветроопыляемые растения, причем практически даже до появления листьев (например, тополь), поскольку, во-первых, листья только мешали бы распространению пыльцы (она оседала бы на листьях, не добравшись до цветка), во-вторых, при раннем зацветании ещё нет насекомых-опылителей (им слишком ещё холодно). У ветроопыляемых растений очень мелкие и многочисленные цветки. Такие растения вырабатывают много пыльцы: одно растение способно вырабатывать миллионы пыльцевых зёрен. У многих ветроопыляемых растений (лещина, осина, ольха, шелковица) цветки появляются ещё до распускания листьев. А вот липа – опыляется насекомыми.

4. Цветки у покрытосеменных, которые опыляются жуками, либо крупные одиночные (как у магнолиевых, лилейных, шиповника), либо мелкие и собраны в соцветие, как у бузины, кизила и многих зонтичных. Часто такие цветки посещают представители некоторых семейств жуков, хотя основной пищей им служит сок вегетативных частей растений, плоды, помет или гниющие остатки. У жуков обоняние развито гораздо сильнее зрения, поэтому опыляемые ими цветки часто белые или неяркие, но имеют сильный запах, обычно фруктовый, пряный или напоминающий неприятный запах брожения. Некоторые опыляемые жуками растения выделяют нектар, в других эти насекомые кормятся непосредственно лепестками или пыльцой. В большинстве случаев семяпочки хорошо защищены завязью и находятся вне досягаемости жующих челюстей опылителей. (2 балла за ответ на этот вопрос)

Задание 2. За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 10 баллов за задание

На протяжении всего своего существования человек употреблял различные части растений в пищу. Однако дикорастущие растения были недостаточно урожайны и не могли обеспечить растущие потребности людей в пище. Поэтому люди начали культивировать растения и в течение сотен лет из диких предков, путём гибридизации, селекции или генной инженерии были выведены современные высокоурожайные сорта, имеющие хорошо развитые морфологические части, которые человек употребляет в пищу. Заполните таблицу: какие морфологические части считаются съедобными у нижеперечисленных растений.

Растение	Съедобная часть
Кабачок	
Салат	
Брюссельская капуста	
Цветная капуста	
Овес	
Банан	
Редис	
Укроп	
Морковь	
Корица	

Ответ:

Растение	Съедобная часть
Кабачок	<i>Плод, цветки употребляют жители Прованса</i>
Салат	<i>Листья, стебли</i>
Брюссельская капуста	<i>Кочанчики (не листья)</i>
Цветная капуста	<i>Цветоносные побеги с бутонами (цветковые кисти)</i>
Овес	<i>Плод, зерновка</i>
Банан	<i>Плод – многосеменная толстокожая ягода</i>
Редис	<i>Корнеплод</i>
Укроп	<i>Листья</i>
Морковь	<i>Корнеплод</i>
Корица	<i>Кора. В некоторых странах – листья (как лавровый лист)</i>

Задание 3. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их. *За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 10 баллов за задание*

1. Грибы занимают особое положение в системе органического мира, их нельзя отнести ни к царству растений, ни к царству животных, хотя имеются некоторые черты сходства с ними. Грибы выделяют в отдельное царство.
2. Грибы присутствуют только на суше.
3. Известны симбиотические отношения грибов с высшими растениями, водорослями, насекомыми, млекопитающими.
4. Все грибы – многоклеточные организмы, основу тела которых составляет мицелий, или грибница.
5. По типу питания грибы гетеротрофы, но среди них встречаются автотрофы, сапротрофы, хищники, паразиты.
6. Как и растения, грибы имеют прочные клеточные стенки, состоящие из целлюлозы.
7. Съедобные грибы по составу минералов сходны с фруктами, по количеству углеводов – с овощами, превосходят мясо по количеству белка.
8. Обладают высокой калорийностью.
9. Грибы распространяются только семенами.
10. Наука о грибах называется вирусологией.

Ответ: 1 и 7 – правильные

2 – Грибы присутствуют во всех биологических нишах – в воде и на суше, в почве и на всевозможных иных субстратах

3 – Не описаны симбиотические отношения с млекопитающими.

4 – Среди грибов есть и одноклеточные, например, дрожжи;

5 – По типу питания среди грибов отсутствуют автотрофы (так как их клетки не имеют хлорофилла).

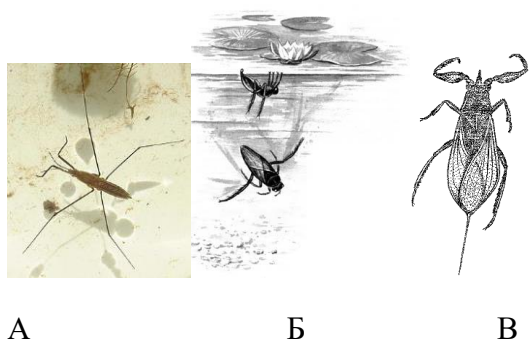
6 – Клеточные стенки грибов состоят из хитина, а не из целлюлозы.

8 – Обладают низкой калорийностью, практически не содержат жиров.

9 – Грибы распространяются именно спорами, а не семенами, как растения. Есть и половой, и бесполой путь

10 – Наука о грибах называется микологией.

Задание 4. За каждый правильный ответ – 2 балла, всего 10 баллов за задание.



А

Б

В

Знаете ли вы этих насекомых? Одно из них (А) передвигается по поверхности воды, как по суше; другое (Б) плавает всегда вверх ногами; третье по своему виду похоже на скорпиона и сухой листочек (В).

1. Как называются эти насекомые? К какому отряду они относятся?

2. Какое место обитания для них характерно? Объясните, почему.

3. Благодаря каким особенностям первое насекомое способно скользить по поверхности воды?

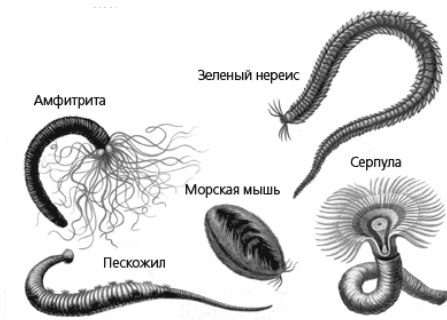
4. Почему второе насекомое плавает вверх ногами?

5. Благодаря какому свойству третье насекомое остается незаметным для врагов?

Ответ: 1. А – водомерка; Б – гладыш, пресноводный клоп; В – водяной скорпион (клоп). Отряд Полужесткокрылые, или клопы.

2. Встречаются повсюду в стоячих и медленно текущих водах. В быстрых водах этим мелким насекомым не выжить.
3. Ноги водомерки высокие, длинные и широко раскинуты, покрыты жировым веществом и не смачиваются водой.
4. Гладыш плавает вниз головой - выставив задний конец брюшка над водой для дыхания. 5. Водяной скорпион ведет малоподвижный образ жизни. Его цвет и форма напоминают опавший лист. Его покровительственная окраска проявление мимикрии

Задание 5. За правильный ответ – 10 баллов.



Кровеносная система впервые появилась у кольчатых червей.

1. Опишите особенности строения кровеносной системы кольчатых червей (За ответ 3 балла).
2. Какие основные функции она стала выполнять, и как обеспечивались эти же функции у предков кольчатых червей? (За ответ 2 балла).
3. Как предкам кольчатых червей удавалось обходиться без кровеносной системы? (За ответ 2 балла).
4. Традиционно кольчатых червей сближают с членистоногими. Какие особенности их строения позволяют это сделать? (За ответ 3 балла).

Ответ: 1. У большинства видов кольчатых червей кровеносная система замкнутая, основу её составляют спинной и брюшной сосуды, соединённые кольцевыми сосудами, которые напоминают артерии и вены. Сердца нет, его роль выполняют участки спинного и циркулярных сосудов, содержащие сократительные элементы. В зависимости от типа дыхательных пигментов кровь у одних аннелид кровь красного цвета, а у других - бесцветная или зелёная.

2. Первые функции – газообмен и доставка питательных веществ к тканям (выделительная функция появится позднее, пока ее функцию выполняет целомическая жидкость). Вся суть появления кровеносной системы – в увеличении размеров животного.

3. Предки кольчатых червей были малых размеров, поэтому газообмен и доставка питательных веществ к тканям у них осуществлялись путем диффузии. При увеличении размеров диффузия становится затруднительной (слишком много клеточных слоев), поэтому возникает необходимость в посреднике – кровеносной системе (у древних мелких кольчатых червей кровеносной системы не было, она появилась при увеличении размеров червя).

4. Наличие сегментации тела, связанные с этими особенностями строения нервной системы (наличие надглоточного ганглия — головного мозга, окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки) – это результат конвергентной (параллельной) эволюции. Развиты боковые придатки тела, параподии, которые считаются предшественниками ног членистоногих. В циркуляции крови главную роль играет мускульная обкладка спинного сосуда. Наличие кутикулы нельзя считать чертой, уникально присущей кольчатым червям и членистоногим, поскольку кутикулярные эпителии довольно широко распространены в разных группах беспозвоночных. (3 балла)

Задание 6. За правильный ответ 10 баллов

Существуют различные методы (механические, химические и физические) для дезинфекции, стерилизации и обработки ран, инструментов, помещений и т.д. Например, перед забором крови в клинической лаборатории пациенту обязательно обрабатывают кожу хлоргексидином.

1. К каким факторам воздействия относится хлоргексидин? (За правильный ответ 1 балл)
2. Какие вещества и методы используются медицинским персоналом в клинике для дезинфекции и стерилизации помещений, инструментов, материалов? Приведите примеры. (За правильный ответ 2 балла)
3. Какие вещества можно использовать для обработки ран и ссадин на коже? Приведите примеры. (За правильный ответ 4 балла)
4. Можно ли обработать открытую рану спиртовым раствором йода? Поясните свой ответ. (За правильный ответ 3 балла)

Ответы:

- 1) К химическим факторам: денатурирующим или мутагенным.
- 2) Химические: слабые кислоты и щелочи, окислители, восстановители, спирт. Физические факторы: ультрафиолет, высокая температура.
- 3) Раны и ссадины – промыть водой, затем обработать 3% раствором перекиси водорода (можно фурацилином или слабым раствором марганцовки). Для обработки раны необходима марля, вата, бинт и какое-либо дезинфицирующее средство, которым можно обработать рану вокруг (йодная настойка, йодинол, натрия гипохлорит, хлоргексидин, бетадин, бриллиантовый зеленый). При ранах надо остановить кровотечение (например, прижать ватным диском с перекисью). Антисептическая обработка ссадин, бактерицидный пластырь, стерильная марлевая повязка.
- 4) Нет. Будет сильный ожог. Обрабатываем только края раны.

Задание 7. За правильное решение и ответ - 10 баллов



Две школьницы (одного возраста и физического развития) участвуют в беге на дистанцию 1000 метров. В конце дистанции минутный объем дыхания (МОД) у первой бегуньи составляет 20 литров, при частоте дыхания (ЧД) 40 дыхательных движений в минуту, у второй – 20 литров, при частоте дыхания 50 в минуту.

1. Рассчитайте дыхательный объем (ДО) – количество воздуха, которое попадает в дыхательные пути и легкие при вдохе у каждой школьницы. Вычислите альвеолярную вентиляцию каждой. Альвеолярная вентиляция (АВ) - это количество воздуха, непосредственно участвующее в газообмене в альвеолах. При расчетах необходимо знать, что анатомическим мертвым пространством (АМП) называется объем воздухоносных путей – носоглотки, гортани, трахеи, бронхов, бронхиол, где не происходит газообмен, и оно составляет около 150 мл. (За правильное решение – 8 баллов.)
2. Объясните, кто из них является более тренированной и почему. (2 балла за ответ)

Ответ:

Решение: При решении данной задачи необходимо основываться на знании двух основных характеристик дыхательного процесса: МОД и ЧД. Минутный объем дыхания (МОД) - это общее количество воздуха, которое проходит через легкие за одну минуту. ЧД - количество дыхательных движений, совершаемых человеком за одну минуту. Далее рассчитываем по формулам:

$$\text{МОД} = \text{ЧД} \times \text{ДО}; \quad \text{ДО} = \text{МОД} / \text{ЧД}$$

$$\text{ДО (первого бегуна)} = 20 : 40 = 0,5 \text{ л (500 мл)}$$

$$\text{ДО (второго бегуна)} = 20 : 50 = 0,4 \text{ л (400 мл)}$$

Чтобы рассчитать, сколько воздуха поступает в альвеолы за одну минуту у бегунов нужно из ДО вычесть АМП и умножить на ЧД, следовательно: $AB = (\text{ДО} - \text{АМП}) \times \text{ЧД}$

$$AB \text{ (первого бегуна)} = (500 - 150) \times 40 = 14\,000 \text{ мл/мин или } 14 \text{ л}$$

$$AB \text{ (второго бегуна)} = (400 - 150) \times 50 = 12\,500 \text{ мл/мин или } 12,5 \text{ л}$$

Из полученных расчетов видно, что у первого спортсмена больше альвеолярная вентиляция, дыхательный объем и реже частота дыхания. При совершении одинаковой работы дыхательная система первого бегуна затрачивает меньше энергии, чем дыхательная система второго бегуна, а значит, работает более эффективно. На этом основании и строится вывод о том, что он тренирован лучше.

Задание 8. За правильное решение 5 баллов

В кабинете биологии есть микроскоп, окуляр которого обладает восьмикратным увеличением. Для него имеется три вида объективов: с четырехкратным, десятикратным или сорокакратным увеличением. Какое максимальное увеличение можно получить с помощью такого микроскопа? Ответ поясните.

Ответ: Оптическая сила микроскопа вычисляется перемножением оптических сил каждой из линз. $8 \times 40 = 320$.

В 320 раз

Задание 9. За правильный ответ – 13 баллов.

В 1771 г. химиком из Англии Джозефом Пристли были поставлены опыты, которые доказали, что растения способны очистить воздух, который ранее был не пригоден для дыхания человека. Несколько позже эти опыты помогли человечеству объяснить, почему воздух на нашей планете остается пригодным для дыхания. Вот что писал о своем открытии в 1772 году сам Пристли. «Мне посчастливилось случайно напасть на метод исправления воздуха, который был испорчен горением свечи, и открыть, по крайней мере, один из исправителей, которым Природа пользуется для этой цели. Это растительность. Можно было бы себе представить, что поскольку обычный воздух необходим для жизни, как растений, так и животных, то растения и животные действуют на него одинаково. Признаюсь, что и я так

предполагал, когда поместил пучок мяты в стеклянный кувшин, опрокинутый в сосуд с водой, но когда она продолжала расти там несколько месяцев, я убедился, что этот воздух не тушит свечи и не вредит мыши, которую я туда поместил...».

1. Какой процесс изучал Пристли? Опишите, как происходит этот процесс у растений (4 балла за ответ)

2. Опишите опыт, который необходимо провести, чтобы доказать наличие данного процесса. (9 баллов за ответ)

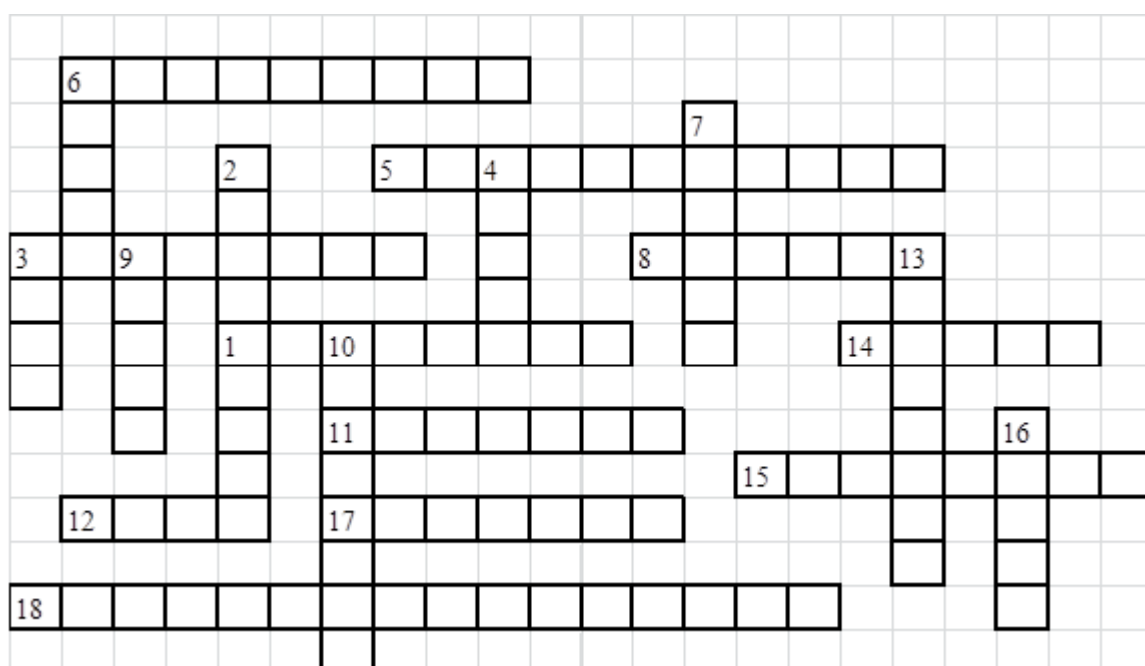
Ответ: 1. Фотосинтез. Газообмен, осуществляется путем диффузии через устьица на листьях и на зеленых стеблях, а также через чечевички и трещины в коре на одревесневших стеблях. Листья тонкие и площадь поверхности у них велика, поэтому газообмен идет главным образом через них. В листьях двудольных эффективную диффузию обеспечивает губчатый мезофилл с его крупными межклетниками.

2. Английский химик Джозеф Пристли искал разрешения загадки, каким образом улучшается воздух, испорченный дыханием человека и животных. Он поставил опыт с мышонок: посадил под стеклянный колпак, опущенный краями в воду. Мышонок жил под колпаком недолго. Он задохнулся в испорченном от собственного дыхания воздухе. После этого Пристли решил испробовать растение. “Я взял, - писал он, - некоторое количество воздуха, совершенно испорченного дыханием мыши, которая в нём погибла; разделил его на две части: одну часть воздуха перевёл в сосуд погружённый в воду, а в другую часть, также заключённую в сосуд с водою, посадил ветку мяты Это было сделано в августе 1771 года. Через восемь-девять дней я нашел, что мышь прекрасно могла жить в той части воздуха, в которой росла ветка мяты, но мышь моментально погибла в другой его части. В течение семи дней пребывания в сосуде с испорченным дыханием воздухом побег мяты вырос почти на 3 дюйма и, кроме того, образовал несколько новых”.

Задание 10. Решите кроссворд. За решение 10 баллов

По горизонтали: 1. Первый комплект зубов у людей и большинства млекопитающих. 3. Биологическое Царство, относящееся к одной из основных групп многоклеточных организмов. Включает в себя водоросли, мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные и цветковые. 5. Один из разделов ботаники, наука о лишайниках. 6. Гетеротрофный организм, использующий для питания органические соединения мёртвых тел или выделения животных. 8. Рыхлая волокнистая соединительная ткань, заполняющая полость зуба, содержащая нервные окончания, кровеносные и лимфатические сосуды. 11. Врач, специализирующийся на лечении детей. 12. Вечнозеленые, реже опадающие в конце вегетации листья ряда растений (сосна, ель, лиственница и др.). 14. Стадия развития членистоногих, не имеющих куколки; имеет неразвитый половой аппарат; у крылатых насекомых крылья в этой стадии отсутствуют. 15. Представитель семейства плоских червей, обладающий двусторонней симметрией, ротовым отверстием, двумя отделами кишечника и разнообразной мускулатурой. 17. Передний конец тела ленточных червей, несущий органы прикрепления. 18. Животные, у которых впервые появилось внеклеточное пищеварение.

По вертикали: 2. Воспаление лёгочной ткани (как правило, инфекционного происхождения) с преимущественным поражением альвеол (развитием в них воспалительной экссудации) и интерстициальной ткани лёгкого. 3. Нарушение анатомической целостности кожи или слизистых оболочек, тканей и органов, вызванное механическим действием. 4. Вещество, из которого состоят наружные покровы насекомых. 6. Часть желудка у жвачных животных, из которой пища возвращается в ротовую полость. 7. Группа растений, имеющих корни, стебли (преимущественно ползучие) и листья. 9. Перегородки в растительных и животных организмах, разделяющие полости или массы клеток. 10. Элемент венчика, часто с яркой окраской. 13. Персидский врач, учёный, философ, придворный врач эмиров и султанов (11 век). Написал более 450 трудов в 29 областях науки. 16. Царство эукариот, одноклеточные или многоклеточные организмы, вегетативное тело (мицелий) состоит из системы ветвящихся нитей (гиф).



Ответ:

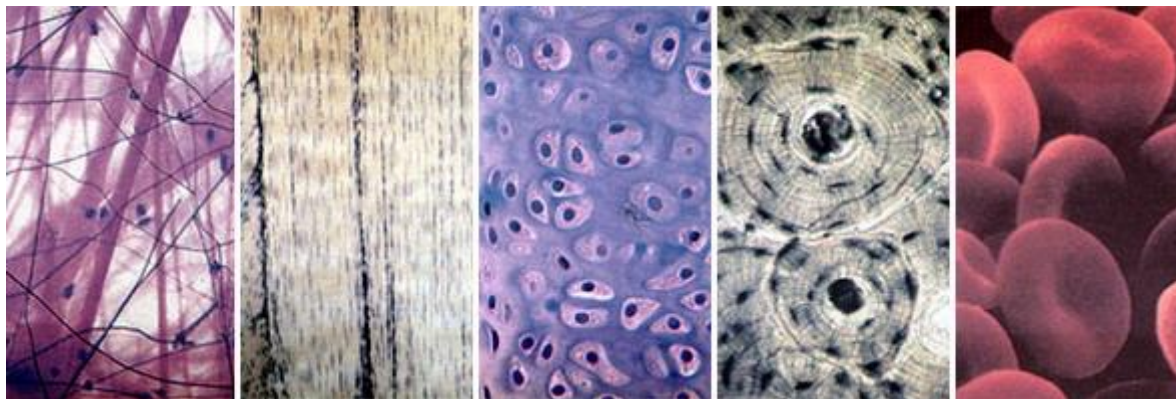
по горизонтали: 1. Молочные 3. Растения 5. Лихенология 6. Сапротроф 8. Пульна 11. Педиатр
12. Хвоя 14. Нимфа 15. Планария 17. Сколекс 18. Кишечнополостные

по вертикали: 2. Пневмония 3. Рана 4. Хитин 6. Сетка 7. Плауны 9. Септы 10. Лепесток
13. Авиценна 16. Грибы

ИТОГО: 100 баллов

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ ПО МЕДИЦИНЕ. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2018-2019 учебный год. 9 класс

Задание 1. Прочитайте фрагмент текста. В данном тексте найдите предложения, в которых сделаны ошибки. В ответе напишите эти предложения с внесенными исправлениями. За каждый правильный ответ - 1 балл, всего 10 баллов за задание



Соединительные ткани. В соединительных тканях сильно развито межклеточное вещество, в котором разбросаны отдельные клетки. Белки внеклеточного матрикса включают: коллаген, гликопротеины, глобулины, эластин. В организме соединительная ткань выполняет различные функции: опорную (хрящи и мышцы), резервную (рыхлая соединительная ткань), транспортную (кровь). Хрящи состоят из различных клеток: хондроцитов, остеоцитов, хондробластов и остеобластов. Жировая ткань образует и накапливает жир, защищает от микробов. Кровь – это тоже соединительная ткань, связывает все органы между собой и обеспечивает их питанием и кислородом. Кислород переносят эритроциты, лейкоциты участвуют в процессе свертывания крови, тромбоциты защищают от бактериальных инфекций. Основными белками плазмы крови являются альбумины, которые транспортируют гидрофильные соединения. Соединительная ткань может замещать другие ткани, утраченные организмом вследствие болезни и других причин, например, мышечную, железистую, покровную, и выполняет их функции.

Ответ:

1. К белкам внеклеточного матрикса не относятся глобулины.
2. В организме соединительная ткань выполняет различные функции: опорную (хрящи и кости, но не мышцы), резервную (жировая ткань, а не рыхлая соединительная ткань), транспортную (кровь).
3. Хрящи состоят из различных клеток: хондроцитов, хондробластов. Остеоциты и остеобласты не входят в состав хряща.
4. Жировая ткань образует и накапливает жир. Не защищает от микробов
5. Кислород переносят эритроциты, тромбоциты участвуют в процессе свертывания крови, лейкоциты защищают от бактериальных инфекций.
6. Основными белками плазмы крови являются альбумины, которые транспортируют гидрофобные (но не гидрофобные) соединения.

7. Соединительная ткань может замещать другие ткани, утраченные организмом вследствие болезни и других причин, например, мышечную, железистую, покровную, но не выполняет их функции.

Задание 2. За правильное решение и ответ 10 баллов



При беге со средней скоростью мышцы ног спортсмена расходуют за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите сколько граммов глюкозы (молекулярная масса 180 г/моль) израсходуют мышцы за 25 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве. При окислении 1 моль глюкозы в аэробных условиях образуется 38 моль АТФ. Энергоемкость 1 моль АТФ равна 40 кДж. Объясните ход решения. Ответ округлите до целых чисел.

Решение:

1. Затрата энергии за 25 минут бега.

$$24 \text{ кДж} \cdot 25 \text{ мин} = 600 \text{ кДж}$$

2. Количество АТФ, израсходованное за 25 минут

$$600 \text{ кДж} : 40 = 15 \text{ моль АТФ}$$

3. Используя известную М.м. глюкозы и количество АТФ, образующееся из 1 моль глюкозы остается рассчитать:

$$180 \cdot 15 : 38 = 71 \text{ г}$$

Ответ: 71 г

Задание 3. За правильный ответ 10 баллов

Внимательно рассмотрите схему и прочитайте предлагаемые предложения. Вам необходимо расставить предложения в соответствии с этапами процесса, изображенного на схеме. У Вас должен получиться фрагмент текста, описывающий данный процесс. Ответ записать цифрами в таблице, указав по порядку номера предложений.

1. При активации G-белков α -субъединица с использованием энергии ГТФ активирует АЦ.
2. цАМФ взаимодействует с неактивной протеинкиназой А (ПКА).
3. При связывании гормона с рецептором (R_s) изменяется конформация рецептора и активируются G-белки.
4. АЦ из молекулы АТФ синтезирует вторичный посредник – цАМФ.
5. Гормоны гидрофильной природы не способны проникать через билипидный слой мембран в клетку.

6. При таком типе передачи сигнала скорость метаболических процессов в клетке регулируется за счет активации или ингибирования ферментов (Е).
7. Для них на мембранах клеток находятся специфические рецепторы.
8. Каталитическая субъединица ПКА фосфорилирует ферменты (Е-ОН) по гидроксильным группам радикалов аминокислот.
9. Эти белки состоят из 3 субъединиц (α , β , γ) и участвуют в передаче сигнала на аденилатциклазу (АЦ).
10. Активация протеинкиназы А происходит в результате диссоциации субъединиц.

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: Каждый правильно поставленный номер предложения в тексте оценивается в 1 балл.
Максимальная отметка 10 баллов.

5,7,3,9,1,4,2,10,8,6

Задание 4. За правильный ответ – 10 баллов



Желтуха – это клинический симптом, проявляющийся в окрашивании кожи и слизистых оболочек в желтоватый цвет за счёт отложения в них билирубина при повышении его концентрации в крови. Билирубин – пигмент, образующийся при разрушении эритроцитов в клетках ретикуло-эндотелиальной системы (РЭС) – в селезёнке, печени, костном мозге. Билирубин имеет две фракции (формы): непрямой билирубин (несвязанный, нерастворимый в воде, более токсичная фракция) и прямой билирубин (связанный с остатком глюкуроновой кислоты, растворимый; обезвреженная фракция).

Непрямой билирубин транспортируется из РЭС в печень, где связывается с остатком глюкуроновой кислоты, и уже в нетоксичном для организма виде выводится в составе желчи через желудочно-кишечный тракт.

Различают три вида желтухи:

- Надпечёночная (гемолитическая). Обусловлена чрезмерным образованием билирубина, превышающим способность печени к его выведению.
 - Печёночная (паренхиматозная). Обусловлена повреждением гепатоцитов (разрушение клеток и/или снижение их способности синтезировать соединения билирубина с глюкуроновой кислоты).
 - Подпечёночная (механическая). Развивается при нарушении оттока желчи от печени.
- Вопросы:

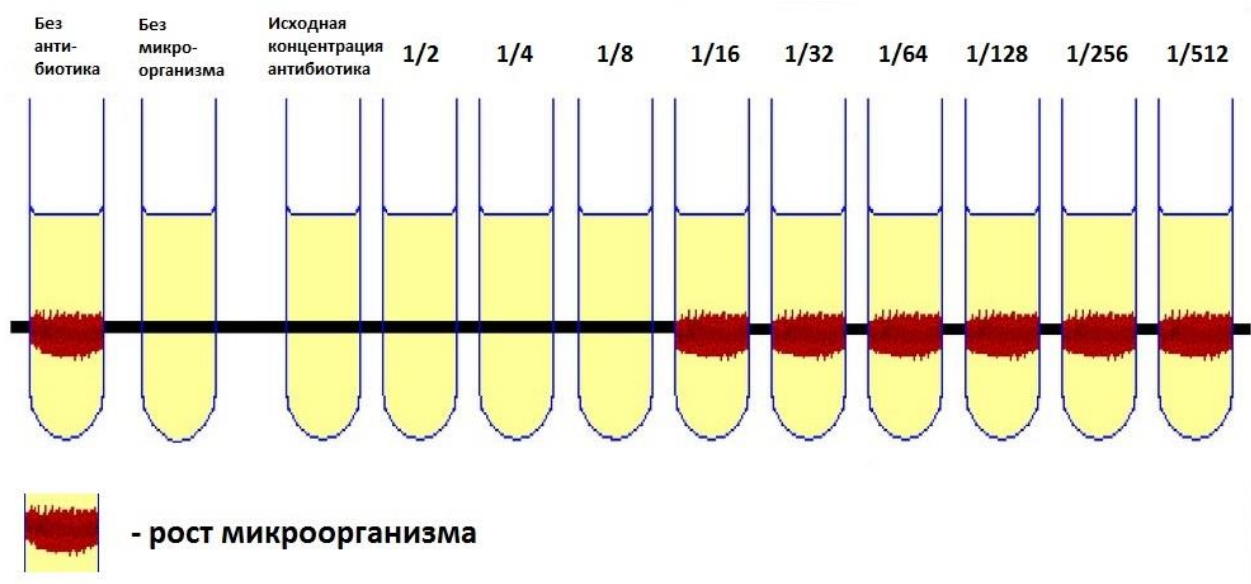
1. Предположите, с какими причинами может быть связана надпечёночная желтуха? *(Критерии оценивания ответа: 2 балла – понял, что это связано с гемолизом+1балл за пример причины гемолиза).*
2. Повышение в крови какой фракции билирубина – непрямого или прямого – будет наблюдаться при гемолитической желтухе? Свой ответ поясните. *(Критерии оценивания ответа: 3 балла за правильную фракцию+ 4 балла за логичное, верное и хорошо изложенное объяснение).*

Ответ:

1. Усиленный распад эритроцитов, например, при попадании гемолитического яда, при малярии.
2. Будет наблюдаться повышение в крови непрямого билирубина. При образовании избыточного количества билирубин печень не может справиться с преобразованием такого большого количества в прямой, и в крови определяется повышенное содержание непрямого билирубина.

Задание 5. *(За правильный ответ 10 баллов).*

Минимальная подавляющая концентрация (МПК) – это самая низкая концентрация антибиотика, выражаемая в мкг/мл, при которой полностью подавляется видимый рост микроорганизма.

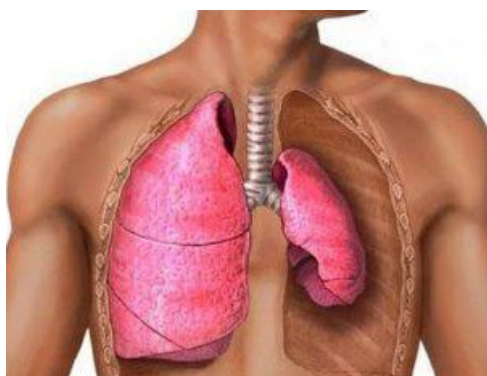


1. По рисунку определите МПК некоторого антибиотика, если известно, что его исходная концентрация 400 мкг/мл. Поясните ход своего решения. (3 балла за ответ)
2. Объясните принципы терапии антибиотиками. Стоит ли принимать препарат в пониженной дозировке? Имеет ли смысл прекратить лечение при улучшении состояния? (7 баллов за ответ)

Ответ:

1. В каждой последующей пробирке происходит разведение антибиотика в два раза. Видимое подавление роста микроорганизма произошло при разведении 1/8, следовательно, МПК антибиотика = $400/8 = 50$ мкг/мл.
2. Принципы обоснованы способностью микроорганизмов вырабатывать резистентность (устойчивость) к данному антибиотiku. Если антибиотик поступит в организм в концентрации, не убивающей микроорганизм, то все микроорганизмы уничтожены не будут, а при этом произойдет «знакомство» популяции микроорганизма с антибиотиком. И последующие поколения выработают устойчивость к данному препарату. Соблюдая правила антибиотикотерапии, возможно уничтожить бактерии, а не заставить их существовать в приспособившейся форме.

Задание 6. За правильный ответ 15 баллов



Пневмоторакс – острое состояние, при котором нарушается герметичность плевральной полости, воздух попадает между грудной стенкой и лёгким. В зависимости от сообщения с внешней средой выделяют три вида пневмоторакса.

- Открытый – имеется сообщение плевральной полости с окружающей средой.
- Закрытый – сообщение с окружающей средой отсутствует. При нарушении герметичности в плевральную полость попал воздух, его количество в плевральной полости остается постоянным, не нарастает.
- Клапанный – характеризуется образованием клапана и нарастанием количества воздуха в плевральной полости в момент вдоха. Клапан препятствует выходу воздуха из плевральной полости.

1. Назовите возможные причины развития закрытого пневмоторакса. (3 балла)
2. Объясните, в чем заключается опасность клапанного пневмоторакса? (5 баллов)
3. Как вы думаете, каким будет давление в плевральной полости при открытом пневмотораксе? (3 балла)
4. Как вы думаете, что беспокоит пациента при развитии пневмоторакса? (4 балла)

Ответ:

1. *Закрытый пневмоторакс возникает при разрыве плевры, выстилающей легкое (ткани легкого) с выходом в плевральную полость того воздуха, который содержался в самом лёгком. Это может быть при: эмфиземе с разрывом буллы (разрыв патологической воздушной полости, которая расположена рядом с плеврой), закрытой травме грудной полости с разрывом лёгкого, Ранение плевры отломками ребер, например при ДТП, Ранение легкого при врачебных вмешательствах*
2. *Опасность клапанного пневмоторакса заключается в нарастающем давлении воздуха в повреждённой плевральной полости, в результате чего происходит смещение сердца, крупных сосудов и легкого в здоровую сторону, сдавление органов и нарушение их функции: нарушение насосной функции сердца, нарушение возврата венозной крови к сердцу. характерна триада: положительное внутриплевральное давление, приводящее к выключению лёгкого из дыхания, присоединению раздражения нервных окончаний плевры, приводящее к плевропульмональному шоку; стойкое смещение органов средостения, что нарушает их функцию, прежде всего сдавливая крупные сосуды; острая дыхательная недостаточность.*
3. *Наличие отверстия в грудной стенке свободно сообщается с внешней средой, поэтому в плевральной полости создаётся давление, равное атмосферному - 760 мм рт.ст.*
4. *Острое начало, приступы кашля, одышка, затрудненное дыхание, резкие боли в грудной клетке, усиливающиеся при дыхании.*

Задание 7. За правильный ответ 7 баллов

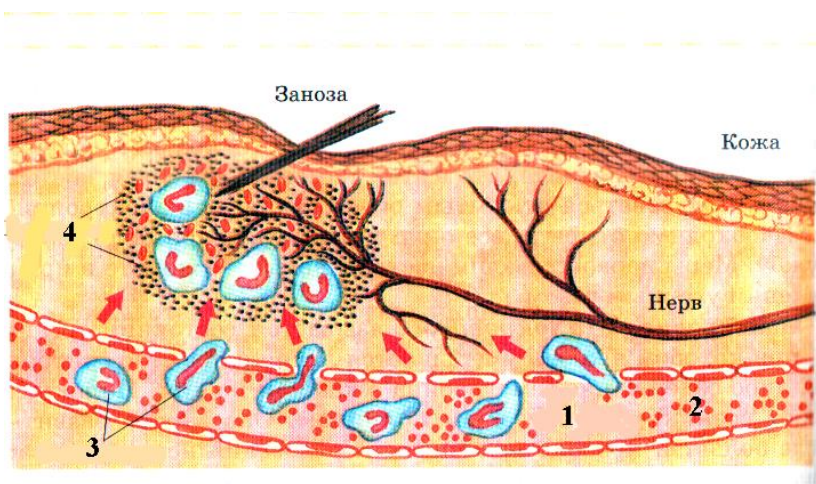
В кабинете биологии два вида микроскопов: черные (окуляр с десятикратным увеличением) и серые (окуляр с восьмикратным увеличением). У каждого микроскопа по три вида объективов: с четырехкратным, десятикратным или сорокакратным увеличением. Нужно рассмотреть объект при увеличении в 400 раз.

1. Какой микроскоп взять? Ответ поясните. (5 баллов за ответ)
2. Как Вы думаете, что появилось раньше – очки или микроскоп? Ответ поясните. (2 балла за ответ)

Ответ: 1. Чёрный. Оптическая сила микроскопа вычисляется перемножением оптических сил каждой из линз. $10 \cdot 40 = 400$. На сером - максимум $8 \cdot 40 = 320$. Критерии оценивания ответа: половина максимальной оценки за принцип перемножения оптической силы линз, половина – за численно правильный ответ

2. Очки раньше (13 век). Наверное, важно было улучшить зрение. Первое изображение очков появилось на церковной фреске в 14 веке. Микроскоп (16 век) на основе их, когда уже научились обращаться с линзами

Задание 8. За правильный и подробный ответ – 18 баллов.



На рисунке изображен местный воспалительный процесс при попадании в кожу человека инородного тела (заноза). Признаками воспаления являются: покраснение, повышение температуры, припухлость, боль и нарушение функции.

1. Дайте название структуре, которая обозначена на рисунке цифрой 1 и клеткам - цифра 2. Укажите содержание этих клеток в 1 мм^3 крови человека. (За правильный ответ 2 балла)
2. Назовите клетки крови, которые обозначены на рисунке цифрой 3. Дайте описание этих клеток по следующим позициям: а) количество в 1 мм^3 крови человека; б) имеют ли они постоянную форму; в) определите связь формы этих клеток с их функцией. (За правильный ответ 8 баллов)
3. Цифрой 4 на рисунке обозначено скопление одноклеточных организмов, проникших в ранку вместе с занозой. Назовите их. Назовите раздражитель, который "привлекает" кровяные клетки 3 двигаться в направлении очага воспаления. (За правильный ответ 3 балла)
4. Какой русский ученый впервые в мире обнаружил, что клетки крови, обозначенные на рисунке цифрой 3, способны активно двигаться из сосудов в очаги воспаления? Какой вклад в развитие биологии и медицины внёс этот ученый? (За правильный ответ 4 балла)
5. Как называется внутриклеточный процесс захвата и переваривания инородных тел в очаге воспаления? (За правильный ответ 1 балл)

Ответ: 1. 1 - кровеносный капилляр; 2 - эритроциты, их количество в 1 мм^3 крови человека до 5 млн.

2. Лейкоциты (нейтрофилы, гранулоциты); а) количество лейкоцитов 4 -9 тысяч в 1 мм^3 крови человека; количество нейтрофилов составляет 45-70% от числа лейкоцитов; б) форма нейтрофилов изменчива, непостоянна; в) возможность трансформации формы связана со способностью лейкоцитов проникать через стенку капилляра и двигаться в сторону очага воспаления. Основная функция – неспецифический иммунитет, борьба с инфекцией

3. Микроорганизмы (например, бактерии). Движения нейтрофилов в очаг воспаления подобны движениям амёбы. Раздражителями для привлечения нейтрофилов являются вещества (цитокины), выделяемые микроорганизмами (положительный хемотаксис).

4. Илья Ильич Мечников, лауреат Нобелевской премии. Исследуя внутриклеточное переваривание чужеродных частиц в организме личинки морской звезды, он установил роль фагоцитов в защитной клеточной реакции (1882 г.). Организовал в Одессе первую бактериологическую станцию. Установил, что внутриклеточное пищеварение имеется у низших червей, кишечнополостных, иглокожих, у некоторых других видов животных. И.И.Мечников сделал вывод о том, что подвижные клетки, осуществляющие внутриклеточное пищеварение, могут играть и роль защиты организма от вредных микробов. Занимался вопросами долголетия и рационального гигиенического режима людей.

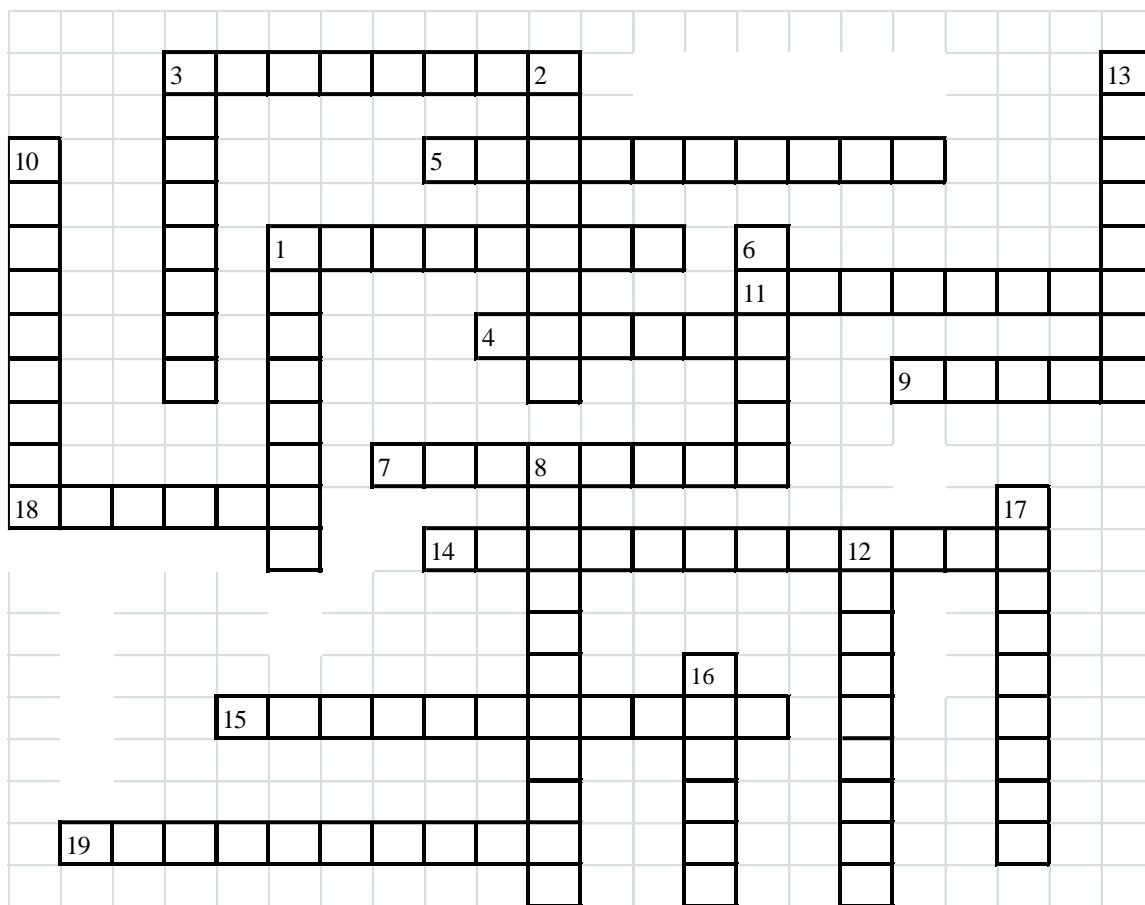
5. Фагоцитоз

Задание 9. Решите кроссворд. За правильный ответ на каждый вопрос - 0,5 балла, всего 10 баллов

По горизонтали: 1. Отдел головного мозга, состоящий из правого и левого полушарий (так же, как и конечный мозг). 3. Проток, осуществляющий в эмбриональном периоде у человека связь легочных артерий с дугой аорты. 4. Французский учёный, химик (19 век), показал сущность брожения, один из основоположников микробиологии и иммунологии, предложил метод предохранительных прививок от сибирской язвы, автор одного из способов консервации. 5. В клинику поступил больной с жалобами на расстройство бинокулярного зрения. При обследовании обнаружено отклонение левого глазного яблока в медиальную сторону (в сторону носа). Как называется это состояние? 7. Распространение семян с помощью животных. 9. Деление, в результате которого из одной материнской клетки образуется 4 клетки, в которых число хромосом вдвое меньше по сравнению с материнской. 11. Гормон щитовидной железы: ускоряет окислительные процессы в организме, увеличивает частоту сердечных сокращений, повышает возбудимость нейронов ЦНС, ускоряет биоэлектрические процессы во всех возбудимых тканях. 14. Перекрест, взаимный обмен участками между гомологичными хроматидами в процессе профазы I мейоза, что приводит к новым комбинациям аллелей разных генов. 15. Раздел медицины, занимающийся изучением строения, функций, заболеваний и лечения сердечно-сосудистой системы человека. 18. Структурно-функциональная единица почки. 19. Воспаление желчного пузыря.

По вертикали: 1. Структура, ограничивающая клетки (может быть и внутриклеточной); её основу составляет двойной слой липидов. 2. Доля конечного отдела головного мозга человека, содержащая слуховые зоны. 3. Вечнозелёный кустарничек семейства Вересковые, имеет кожистые листья, плоды – красные многосемянные шаровидные блестящие ягоды до 8 мм в

диаметре. В медицине применяют листья и ягоды при заболеваниях почек. 6. Одна из косточек, находящихся в среднем ухе человека. 8. Оранжевые, желтые, красные пластиды – не способные к фотосинтезу, присутствуют в клетках лепестков многих растений, зрелых плодов (томаты, рябина) и корнеплодов (морковь, свекла), а также листьев в осеннюю пору. 10. Кислородосвязывающий белок скелетных мышц и мышц сердца. 12. Процесс индивидуального развития организма от начала его существования до конца жизни. 13. Исторически сложившаяся совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (определённый участок суши или акватории), связанных между собой окружающей их средой. 16. Спинномозговая жидкость. 17. Ряд последовательных митотических делений оплодотворенного яйца.



Ответы:

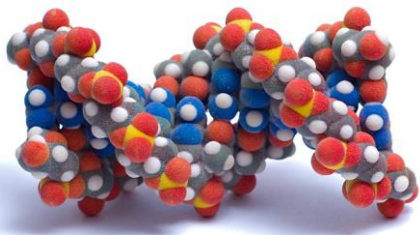
По горизонтали: 1. Мозжечок 3. Боталлов 4. Пастер 5. Косоглазие 7. Зоохория 9. Мейоз 11. Тироксин 14. Кроссинговер 15. Кардиология 18. Нефрон 19. Холецистит

По вертикали: 1. Мембрана 2. Височная 3. Брусника 6. Стремя 8. Хромопласты. 10. Миоглобин 12. Онтогенез 13. Биоценоз 16. Ликвор 17. Дробление

ИТОГО: 100 баллов

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ ПО МЕДИЦИНЕ. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2017-2018 учебный год. 10-11 классы

Задание 1. За правильный ответ 15 баллов



Белки – полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. Белки различаются своими физико-химическими характеристиками: молекулярной массой, формой, величиной и знаком заряда, растворимостью, спектрами поглощения и другими. Поэтому для разделения белков используют разнообразные методы, основанные на различии в свойствах белковых молекул.

Как Вы думаете, какой из методов наиболее предпочтителен (эффективен) для разделения положительно заряженных белков – электрофорез или центрифугирование? Объясните принципы данных методов и обоснуйте свой выбор.

Ответ. По 3 балла за каждый правильный ответ.

1. Электрофорез основан на движении заряженных частиц в электрическом поле. Скорость перемещения зависит от величины заряда и молекулярной массы молекул (M_m) и формы. Центрифугирование основано на различной скорости осаждения веществ в центробежном поле по плотности (в зависимости от молекулярной массы и формы).

2. Если белки имеют близкую M_m и близкий по величине заряд. Оба метода не могут быть эффективны.

3. Если белки обладают сходной M_m и сильно отличаются величиной заряда – эффективнее электрофорез. Чем больше заряд по модулю, тем выше скорость движения молекул.

4. Если белки сильно отличаются M_m и имеют близкую величину заряда – эффективнее центрифугирование. Чем больше молекулярная масса белка, тем легче осадить белок.

5. Если белки отличаются M_m и величиной заряда самым эффективным методом будет электрофорез.

Задание 2. За правильный ответ 12 баллов



Спортсмен высокой квалификации при выполнении упражнения «отжимание от пола» за 1 минуту расходует 72 кДж энергии. Сколько глюкозы в граммах потребуется для выполнения упражнения в течение 12 минут, если 8 минут в его организме идет полное (аэробное) окисление глюкозы, а 4 минут – гликолиз? Энергоемкость 1 моля АТФ 40 кДж. Объясните ход решения. Ответ округлить до целых чисел.

Решение:

1. Количество энергии, поставляемое гликолизом.
 $72 \text{ кДж} \cdot 4 \text{ мин} = 288 \text{ кДж}$
2. Т.к. окисление 1 моль глюкозы в гликолизе приводит к образованию 2 моль АТФ, что соответствует 80 кДж ($2 \text{ АТФ} \cdot 40 \text{ кДж} = 80$)
3. Количество моль израсходованной глюкозы в гликолизе рассчитываем с учетом М.м. глюкозы (180 г/моль) $288 \cdot 180 : 80 = 648 \text{ г}$
4. Количество энергии, поставляемое аэробным окислением $72 \text{ кДж} \cdot 8 \text{ мин} = 576 \text{ кДж}$
5. Т.к. окисление 1 моль глюкозы в аэробных условиях приводит к образованию 38 (36) моль АТФ, что соответствует 1520 (1440) кДж
6. Количество моль израсходованной глюкозы в аэробных условиях рассчитываем с учетом М.м. глюкозы (180 г/моль)
 $576 \cdot 180 : 1520 = 68.21 \text{ г}$ (для 36 АТФ – равно 72 г)
7. В сумме:
 $648 + 68.21 = 716.21 \text{ г}$ (глюкозы); с учетом 36 АТФ – равно 720 г

Ответ: 716 г или 720 г (Для правильного ответа достаточно расчета на 38 молекул АТФ).

Задача 3. За правильный ответ 12 баллов



В народе болота не так популярны, как луга, горы, озера и реки; многие видят в них только сырые места с хлюпающей под ногами ржавой водой, зыбкий грунт, надоедливых комаров и змей, успешно скрывающихся в растительности. Болота не похожи на другие экосистемы. Болота имеют свой цвет, свой запах и своё звучание. Здесь тоже живут растения и животные – это неотъемлемая и необходимая часть природы мира.

1. Почему на верховых болотах с холодной водой обитают некоторые засухоустойчивые и насекомоядные растения: росянки, жирянки и саррацении? (За правильный ответ 2 балла)
2. Перечислите основные биосферные функции болот (За правильный ответ 7 баллов)
3. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните эти ошибки. (За правильный ответ 3 балла)

- 1) Мхи – это низшие растения.
- 2) Для мхов характерно чередование спорофита и гаметофита.
- 3) Преобладающая форма спорофит
- 4) У сфагнума – нитчатая протонема, у мха кукушкиного льна – пластинчатая.
- 5) Мхи – индикаторы чистоты воздуха.
- 6) Большинство мхов – листостебельные растения.

Ответ: 1. Низкая температура воды препятствует ее поступлению в корни, в таких условиях могут произрастать засухоустойчивые растения. Болотные почвы бедны

минеральными (азотистыми) веществами, недостаток которых насекомоядные растения пополняют за счет питания насекомыми.

2. Самая главная функция заключается в том, что болота являются крупнейшим стоком парникового газа CO_2 . Вследствие низких скоростей процессов деструкции в болотах растительные остатки только частично подвергаются процессам разложения и депонируются в виде торфа. Получается, что тот CO_2 , который фотосинтезирующие растения в свое время поглотили, не выходит из экосистемы, а остается там депонированным. В то же время болота являются крупнейшим источником атмосферного метана (CH_4), другого активного парникового газа. В болотах метан образуется в результате анаэробной деструкции органического вещества и является конечным продуктом трансформации растительных остатков. Происходит этот процесс в анаэробных слоях болот. Образовавшийся CH_4 диффундирует в верхние слои болотного профиля, где он частично может перехватываться метанотрофными бактериями, но какая-то его часть все же попадает в атмосферу. Третья функция болот связана с водным балансом планеты. Болота — это важнейший компонент гидрологической сети и крупнейший резервуар пресных вод. Фактически это огромная, удерживающая воду губка. Истоки всех крупных российских рек находятся на территории крупнейших болотных экосистем, которые выполняют функцию своеобразных водонапорных башен. Эта функция болот особенно важна в странах с равнинным ландшафтом. Так, в тех странах, где есть горы, роль источников пресных вод играют ледники. Но в странах с равнинным ландшафтом такую роль выполняют болота. Поэтому, конечно, болота являются важнейшим компонентом гидрологической сети.

3. 1 - Мхи — высшие растения, так имеют ткани и органы (стебель, лист). 3 - Преобладающая форма — гаметофит. 4 - У мха кукушкиного льна — нитчатая протонема, у мха сфагнума — пластинчатая.

Задача 4. За правильный ответ 18 баллов

Американский ученый-химик Винсент Дю Виньо определил строение окситоцина, и впервые его синтезировал *in vitro*, т.е. в искусственных условиях вне живого организма. Его работы в этом направлении удостоились в 1955 г. Нобелевской премии по химии. Окситоцин представляет собой нанопептид.

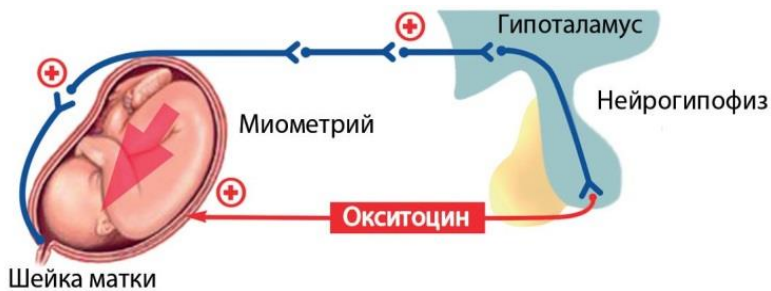
1. Назовите орган, где синтезируется окситоцин, место его хранения и секреции. (За правильный ответ 2 балла)
2. Назовите органы-мишени и функции гормона окситоцина. (За правильный ответ 4 балла)
3. Нарисуйте схему регуляции выработки этого гормона. (За правильный ответ 6 баллов)
4. Как вы думаете, с какой целью окситоцин применяется в медицинской практике? (За правильный ответ 2 балла)
5. Уровень каких гормонов будет изменяться во время беременности и лактации? Укажите их места синтеза и оказываемые физиологические эффекты. (За правильный ответ 6 баллов)

Ответ:

1. Окситоцин синтезируется в крупноклеточных (паравентрикулярных) ядрах гипоталамуса, задней доле гипофиза (нейрогипофиз).

2. Органы мишени: гладкомышечные клетки матки, миоэпителиальные клетки альвеолы молочной железы. Функции: сокращение миометрия матки в процессе родов, сокращение миоэпителиальных клеток альвеолы молочной железы для выведения молока при вскармливании потомства

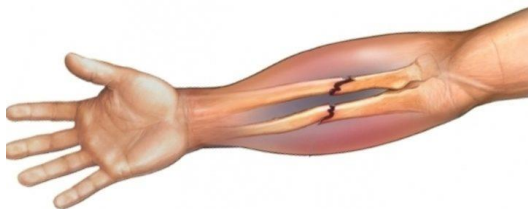
3. Схема регуляции выработки окситоцина



4. В акушерской практике окситоцин применяется с целью подготовки родов и родостимуляции.

5. Пролактин, место синтеза - передняя доля гипофиза (аденогипофиз), синтез молока; прогестерон – желтое тело и плацента, беременность; эстрогены – яичники, беременность; лютеинизирующий и фолликулостимулирующий – аденогипофиз, беременность. .

Задача 5. За правильный ответ 8 баллов



Посмотрите на рисунок. Какой вид повреждения у пострадавшего?

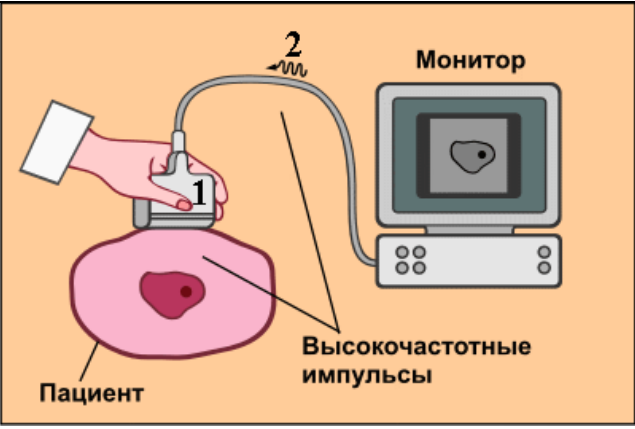
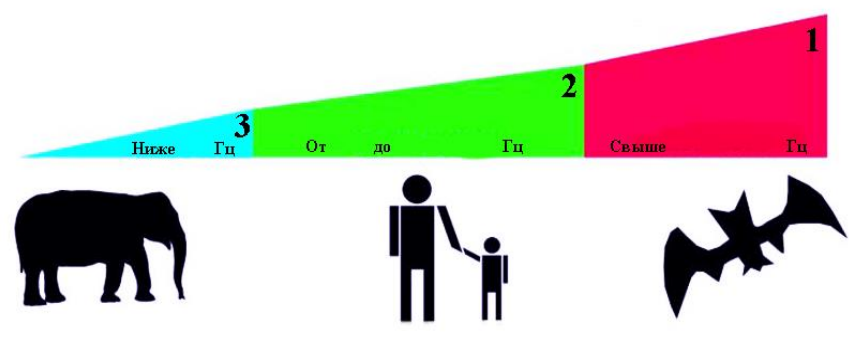
Опишите, какую первую помощь необходимо оказать.

Ответ: Первая помощь при закрытом переломе костей предплечья (локтевой и лучевой) заключается в полном обездвиживании поврежденной конечности (в данном случае руки в лучезапястном и локтевом суставах). Сложность в том, что трудно самим грамотно наложить шину пострадавшему. Лучше если пострадавший сам будет придерживать конечность здоровой рукой. Вызвать скорую. Но если у пострадавшего открытый перелом (кровоточащее повреждение с обломком кости), то необходимо продезинфицировать рану (перекись водорода) и сделать давящую повязку и/или жгут, не дожидаясь медиков. Т.к. от потери крови могут быть более серьезные неприятности, чем от перелома. Для облегчения состояния пострадавшего, можно приложить к больному месту холод, чтобы уменьшить отек. Можно дать больному попить воды или теплого чая, накрыть его (если холодно). Если же нет возможности вызвать скорую, то придется самостоятельно делать шину и транспортировать пострадавшего. Шину можно сделать из любого подсобного материала (палка, прутья, доски, лыжи, картон, пучки соломы и т. д.). При наложении шины нужно соблюдать следующие правила:

- шина всегда накладывается не менее чем на два сустава (выше и ниже места перелома);
- шина не накладывается на обнаженную часть тела (под нее обязательно подкладывают вату, марлю, одежду и т. д.);
- накладываемая шина не должна болтаться; прикреплять ее надо прочно и надежно.

При переломе руки: руку проще всего обездвижить, подвесив ее бинтами или треугольной косынкой на перевязь, которая завязывается на шее. При переломе костей предплечья применяются две шины, которые накладывают с обеих — ладонной и тыльной

Задание 6. За правильный ответ 15 баллов

 <p>А</p>	<p>На рисунке А изображен типовой прибор для ультразвукового исследования организма человека.</p> <p>1. Кратко опишите принцип действия этого прибора. (За правильный ответ 3 балла)</p>
 <p>Б</p>	<p>2. Дайте определение ультразвуку. На рисунке Б даны три типа (обозначены цифрами 1, 2, 3) звуковых колебаний. Впишите прямо в рисунок название каждого диапазона звуковых колебаний и укажите их частоту. (За правильный ответ 3 балла)</p>

3. Правомерны ли, на Ваш взгляд, следующие утверждения: 1. «Ультразвук позволяет получить данные об анатомии исследуемого органа». 2. «Ультразвук позволяет получить данные о движении внутренних органов в реальном масштабе времени, например, сокращении сердца, движении крови в сосудах». Ответ поясните. (За правильный ответ 5 баллов)

4. Какие представители животного мира используют ультразвуковую локацию? (За правильный ответ 2 балла)

5. Приведите, известные вам примеры использования ультразвука в судоходстве, рыболовстве, быту и в других отраслях. (За правильный ответ 2 балла)

Ответ: 1. Ультразвуковые волны проходят через ткани тела человека. В зависимости от плотности ткани часть звуковой волны отражается и улавливается ультразвуковым

датчиком. Эти сигналы анализируются в соответствии с силой и глубиной отражения, а затем выводятся на монитор.

2. ультразвук – это механические звуковые колебания, частота которых превышает 20 000 Гц. Ультразвук не слышен человеку, т.к человеческое ухо способно улавливать звуки до 19 000 Гц.

1- ультразвук, свыше 20 000 Гц; 2- человеческий голос, от 16 до 20 000 Гц; 3- инфразвук, ниже 16 Гц.

3. Правильны оба утверждения. УЗИ - современный метод отображения анатомии внутренних органов в покое и в реальном масштабе времени (в движении), что делает возможным оценку движущихся структур (сердца, сосудов).

4 Летучие мыши для ночной ориентировки в полете, дельфины, кашалоты и другие животные, чтобы ориентироваться в водной среде, грызуны, долгопяты – для обнаружения препятствий.

5. Ультразвук используют для определения глубины водоемов, залегания нефтеносных пластов, эхолокации косяков рыб, отпугивания насекомых и грызунов. Ультразвук используется в медицине (фонофорез лекарственных веществ в очаг поражения) и в косметологии (чистка лица). Дефектоскопия. Для приготовления однородных смесей (гомогенизация), например, из воды и масла.

Задание 7. За правильный ответ 8 баллов

На занятии по микробиологии преподаватель дал задание ребятам рассмотреть объект под микроскопом, увеличив его в 320 раз. В кабинете два вида микроскопов: черные (окуляр с шестнадцатикратным увеличением) и серые (окуляр с восьмикратным увеличением). У каждого микроскопа по три вида объективов: с четырехкратным, десятикратным или сорокакратным увеличением. Если будет нужно, преподаватель обещал дать дополнительную линзу Барлоу с двукратным увеличением. У Саши серый микроскоп, а у его соседки по парте Ирины черный.

1.Подскажите ребятам, как им следует настроить микроскопы, и кому из них понадобится дополнительная линза. (За правильный ответ 4 балла)

2.В каком веке был создан первый оптический микроскоп? (За правильный ответ 1 балл)

3. Какие виды современных микроскопов вы можете назвать? Какой из современных микроскопов обладает наибольшей разрешающей способностью? (За правильный ответ 3 балла)

Ответ: 1. Оптическая сила микроскопа вычисляется перемножением оптических сил каждой из линз. Следовательно, Саше нужно поставить объектив с сорокакратным увеличением ($8 \cdot 40 = 320$), Ирине – объектив с десятикратным увеличением и линзой Барлоу ($16 \cdot 10 \cdot 2 = 320$).

Критерии оценивания ответа: половина максимальной оценки за принцип перемножения оптической силы линз, половина – за численно правильный ответ.

2. В 16 веке.

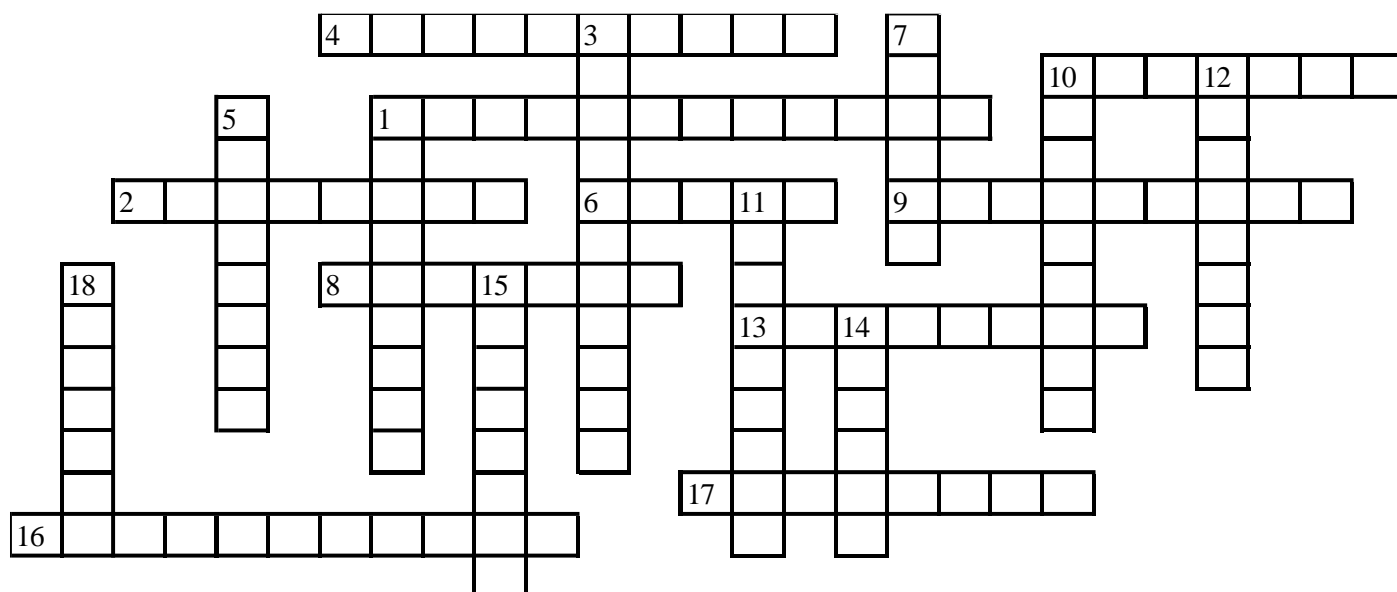
3. Оптический, электронный, сканирующий зондовый (СЗМ), рентгеновский, лазерный. Разрешающая способность электронного микроскопа в 1000—10000 раз превосходит разрешение традиционного светового микроскопа и для лучших современных приборов

может быть меньше одного ангстрема. СЗМ (относительно новый класс микроскопов) по разрешающей способности сопоставимы с электронными микроскопами, а по некоторым параметрам превосходят их.

Задание 8. Решите кроссворд. За правильное решение 10 баллов

По горизонтали: 1. Гемопоэтический фактор роста, стимулирующий образование эритроцитов. 2. Специализированные защитные клетки соединительной ткани животных и человека. Одним из представителей являются нейтрофильные гранулоциты. 4. Метод визуального исследования полостей и каналов тела при помощи оптических приборов. 6. Односторонняя диффузия растворителя в сторону раствора с меньшей концентрацией через полупроницаемую перегородку (мембрану). 8. Совокупность всех внутренних и внешних признаков и свойств особи, сформировавшихся в ходе онтогенеза на основе генотипа и внешней среды. 9. Врождённое или приобретенное состояние невосприимчивости организма к различным инфекционным агентам и продуктам их жизнедеятельности, а также веществам растительного и животного происхождения, обладающими чужеродными антигенными свойствами. 10. Основное гомогенное или тонкозернистое вещество, заполняющее промежутки между клеточными структурами, объединяющее их в единую систему, обеспечивающее взаимодействие между ними в процессе клеточного обмена веществ. 13. Органы выделения у беспозвоночных; представлены ветвящимися эпителиальными канальцами или их системой. 16. Пептидный нейрогормон, один из факторов, регулирующих относительное постоянство водно-солевого обмена в организме многих позвоночных. 17. Околосердечная сумка.

По вертикали: 1. Наружный слой кожи у животных, развивающийся из эктодермы. 3. Сморщивание клеточного ядра. 5. Массовое перемещение животных, вызванное резким ухудшением условий обитания. 7. Пинеальная, шишковидная железа, верхний придаток мозга. 10. Одна из форм симбиоза, при которой каждый из сожительствающих организмов получает выгоду от своего симбионта и не может без него существовать. 11. Помещение для воспроизведения искусственным путем климатических условий, соответствующих климату различных географических зон. 12. Царство эукариотических организмов, для которых характерен фотоавтотрофный способ питания благодаря наличию пластид, содержащих хлорофилл. 14. Инфекционное или асептическое воспаление стенки вен. 15. Перенос пыльцы с пыльников на рыльце пестика у покрытосеменных или семяпочку у голосеменных. 18. Медицинский препарат, состоящий из ослабленных или убитых возбудителей заразных болезней или продуктов их жизнедеятельности, применяется для создания иммунитета.



Ответ:

По горизонтали: 1. Эритропоэтин 2. Фагоциты 4. Эндоскопия 6. Осмос 8. Фенотип 9. Иммуниетет 10. Матрикс 13. Нефридии 16. Вазопрессин 17. Перикард

По вертикали: 1. Эпидермис 3. Кариопикноз 5. Миграция 7. Эпифиз 10. Мутуализм 11. Оранжерея 12 Растения 14. Флебит 15. Опыление 18. Вакцина

ИТОГО: 100 баллов