



Задания 25–26

[1] При окислении органических соединений в митохондриях примерно половина высвобождающейся энергии рассеивается в виде тепла. Белок термогенин (UCP1) увеличивает проницаемость внутренней мембраны митохондрий для протонов. Как изменяется эффективность выработки АТФ митохондриями при увеличении количества термогенина в мембране митохондрий? Ответы поясните. Почему при адаптации к холоду у мышей возрастает количество термогенина во внутренней мембране митохондрий?

Ответ:

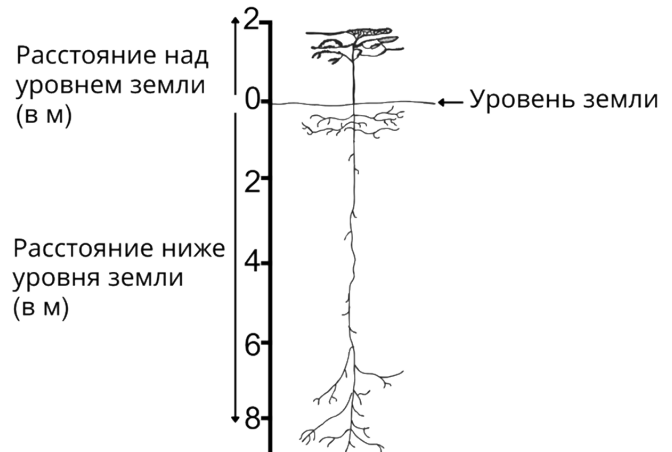
[2] Растения из семейства толстянковых способны фиксировать (запасать) углекислый газ в виде малата (яблочной кислоты). Затем малат может распадаться с выделением углекислого газа. Известно, что многие толстянковые обитают в засушливых условиях. Предположите, в какое время суток толстянковые активно накапливают малат в клетках. В какое время суток у толстянковых происходит активное разложение малата? Ответы поясните. К какой экологической группе растений по отношению к влаге можно отнести толстянковых с представленным типом метаболизма углекислого газа?

Ответ:



[3] У растений, обитающих в пустынях, развиваются многочисленные адаптации. Так, у акации развиваются корни двух типов: на глубинах до 1 метра и глубинах ниже 6 метров. Почему у акации развивается два типа корней? Почему корни почти не развиваются на глубине 1–6 метров? У пустынных акаций по сравнению с акациями умеренных широт на листьях развивается густое опушение из трихом (волосков). Как можно объяснить описанную адаптацию? Для чего необходима такая адаптация?

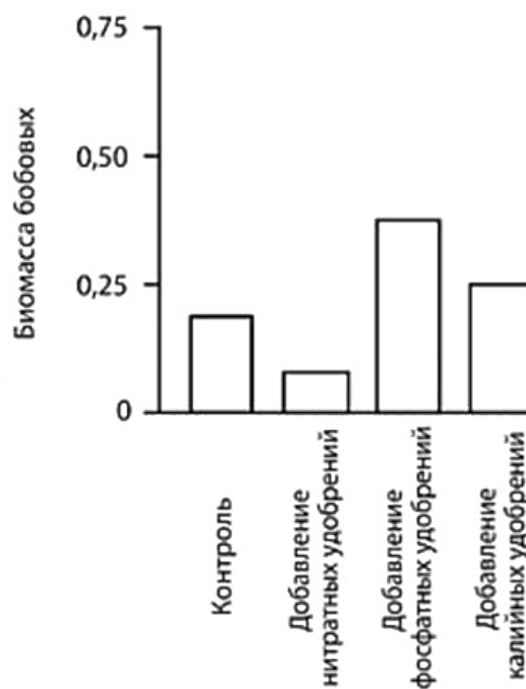
Ответ:





[4] Доминирующими среди растений в ростовских степях, помимо злаков являются растения семейства Бобовые. В эксперименте изучали, как изменится биомасса бобовых за один год на экспериментальных площадках, на которых произрастали и другие растения, при добавлении в почву разных удобрений. На каких почвах и за счет какой адаптации доминируют бобовые? Почему при добавлении нитратных удобрений в почву биомасса бобовых за год увеличивается меньше всего? Почему данный эффект не будет наблюдаться при насыщении почвы молекулярным азотом?

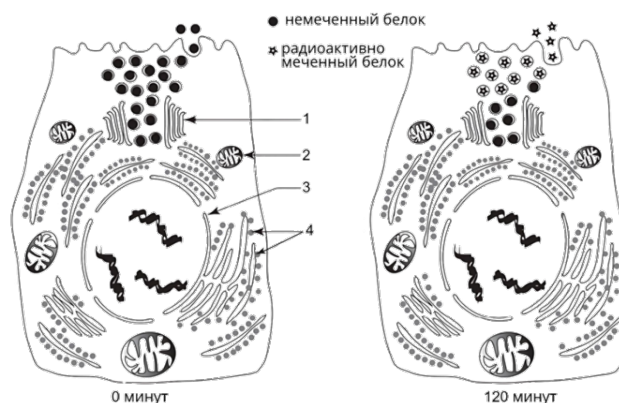
Ответ:





[5] Клетки поджелудочной железы способны секретировать белки. В эксперименте в эти клетки вводили аминокислоты, меченные радиоактивным изотопом азота (^{14}N), а затем изучали распределение радиоактивной метки. На рисунке изображены клетки поджелудочной железы в начале эксперимента (0 минут) и спустя 120 минут после введения меченных аминокислот. Поджелудочная железа — это железа смешанной секреции. Какие белки и куда секретируют клетки поджелудочной железы? Известно, что через 20 минут после начала эксперимента радиоактивно меченные белки были обнаружены в органоиде, обозначенном на рисунке цифрой 4. Как называется этот органоид и какие процессы с белками в нем происходили? Назовите один процесс.

Ответ:



[6] Что образуют клетки Шванна в периферической нервной системе? С какими клетками нейроны образуют синапс? Как сигнал передается в синапсе?

Ответ:

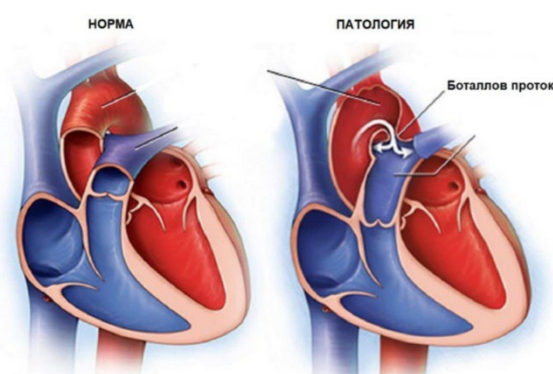


[7] Гипоксия — это патологическое состояние, характеризующееся уменьшением насыщения кислородом тканей. Укажите одну из физиологических причин возникновения гипоксии у человека. Известно, что при одном из типов гипоксии в результате попыток организма компенсировать недостаток кислорода развивается алкалоз (защелачивание) крови. Почему возникает алкалоз? Ответ поясните с позиции процесса регуляции дыхания и биохимических процессов, происходящих в плазме крови человека.

Ответ:

[8] Боталлов проток — это проток между артериями, который в норме существует в эмбриональном периоде у человека и позволяет снизить интенсивность циркуляции крови плода в малом круге кровообращения, пока плод не использует легкие. В редких случаях проток остается у взрослого человека. Между какими сосудами формируется боталлов проток? Почему при наличии данной патологии стенка левого желудочка разрастается (гипертрофируется)? Известно, что клиническим проявлением наличия боталлова протока у взрослого человека является одышка при физических нагрузках. Как можно объяснить данный симптом?

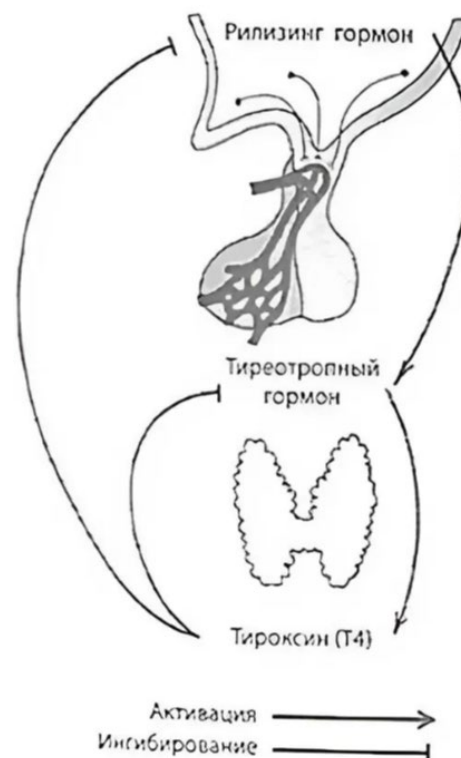
Ответ:





[9] Тиреоидит Хашимото (болезнь Хашимото) — это аутоиммунное заболевание, в ходе которого организм вырабатывает антитела против белков, участвующих в синтезе тироксина. Как у пациента изменятся концентрации тироксина и тиреотропного гормона (ТТГ) при длительном заболевании тиреоидитом Хашимото? Ответ поясните. Одним из вариантов терапии заболеваний щитовидной железы является применение синтетических аналогов тироксина. Поможет ли данная терапия снять симптомы тиреоидита Хашимото? Ответ поясните.

Ответ:





[10] Титикакский свистун (*Telmatobius culeus*) — это амфибия, населяющая высокогорное холодное озеро Титикака в Южной Америке (3800 метров над уровнем моря). У свистуна на коже имеются многочисленные складки с развитой капиллярной сетью сосудов. Как связано наличие складок со средой обитания амфибии? Примерно через каждые 30 минут свистун расправляет конечности и активно двигает телом в воде. В чем причина такого поведения? В результате периодического загрязнения озера органикой в нем иногда наблюдается резкое увеличение количества одноклеточных водорослей. Почему во время таких вспышек ночью множество свистунов может погибнуть?

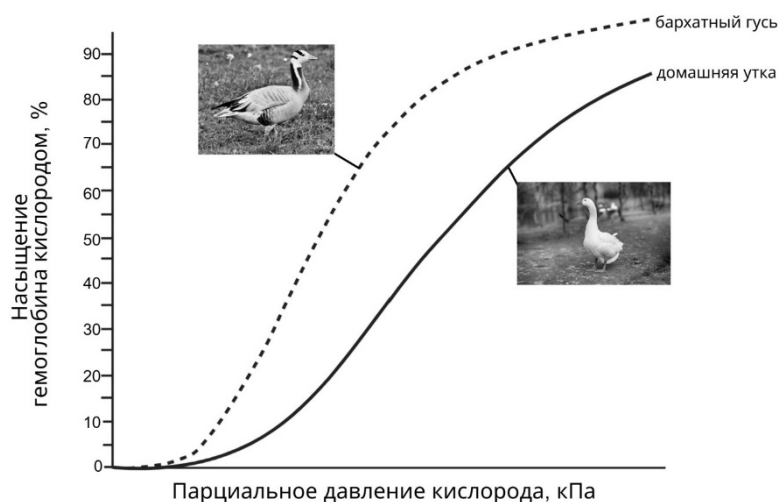
Ответ:





[10] При миграции на большие расстояния бархатные гуси (*Anser indicus*) летают на большой высоте. Оказалось, что кривые насыщения кислородом гемоглобина у бархатного гуся и домашней утки различаются. В чем заключается особенность насыщения кислородом гемоглобина у бархатного гуся в сравнении с домашней уткой? Объясните физиологическое значение данной особенности. Известно, что температура вокруг внутренних органов у бархатных гусей снижается при длительном полете. Предположите, каким образом это помогает им адаптироваться к длительному перелету. Почему температура тела не снижается в области скелетной мускулатуры?

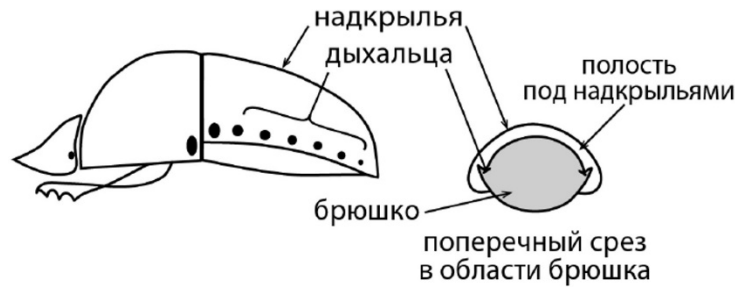
Ответ:





[12] Известно, что у пустынных жуков дыхальца трахейной системы находятся на спинной стороне тела, открываясь в полость под надкрыльями. Какое физиологическое значение имеет такое расположение дыхалец? Как такое расположение дыхалец влияет на эффективность газообмена в момент, когда у жука сложены крылья? При интенсивных нагрузках у крупных пустынных жуков многие ткани и органы используют гликолиз в качестве основного метаболического пути. Как можно объяснить такую закономерность? Почему она почти не выражена у мелких жуков?

Ответ:



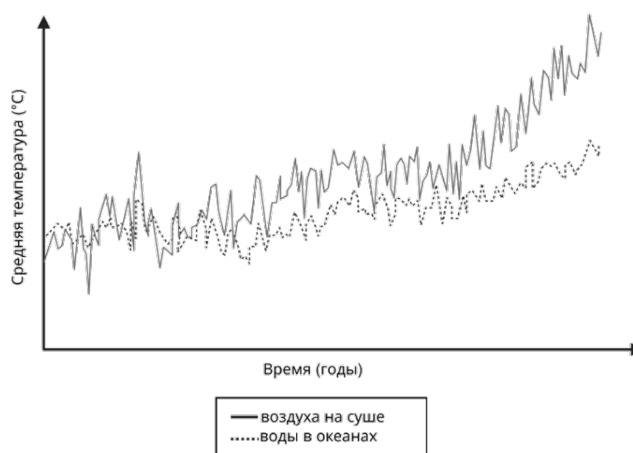


[13] Основными способами потери тепла являются излучение, теплопроводность (конвекция) и испарение. В пустынном климате температура днем может достигать 39°C , поэтому теплокровное животное не сможет терять тепло путем теплопроводности. У верблюда (*Camelus dromedarius*), в случае обезвоживания, температура тела днем может достигать 40°C , но при употреблении достаточного количества воды не превышает 39°C . За счет каких процессов организм верблюда получает тепло? Почему температура тела верблюда растет при его обезвоживании? Почему верблюд без густого шерстного покрова не способен нормально регулировать теплообмен при высокой температуре? Почему при температуре тела 40°C у верблюда нарушается протекание ферментативных реакций?

Ответ:

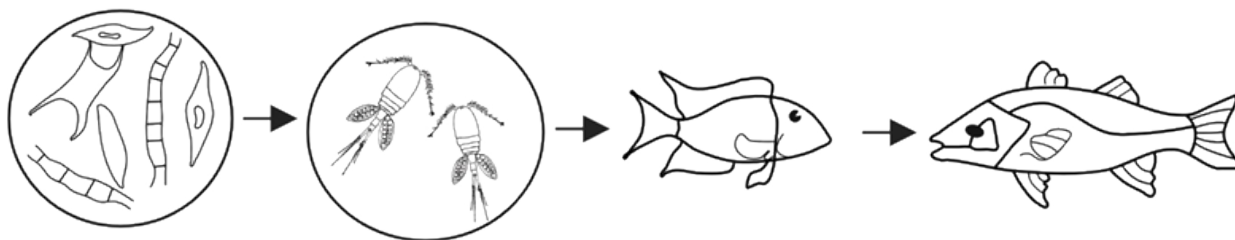
[14] За последние 70 лет наблюдений ученые зафиксировали рост среднегодовой температуры воздуха и океанов. За счет какого антропогенного воздействия может расти среднегодовая температура? Ответ поясните. В какой среде животным организмам будет проще адаптироваться к изменениям температуры? Пик продуктивности в арктических морях приходится на июнь-август. Какая экологическая группа организмов обеспечивает основную первичную продукцию в океанах? Почему пик продуктивности в арктических морях приходится на указанные месяцы?

Ответ:





[15] Болезнь Минамата вызывается отравлением органическими соединениями ртути (метилртутью). Ртуть, попадая в организм животного, накапливается и не выводится. В морской воде в Японии в результате выбросов с промышленной фабрики содержалось 0,68 мг/кг метилртути. Известно, что для животных токсичными являются концентрации от 45 мг/кг. Используя схему пищевой цепи и данные по концентрации метилртути в морской среде, определите, у каких животных могли проявляться симптомы болезни Минамата. Ответ поясните. К какому типу пищевых цепей относится приведенный пример? Ответ поясните.



Ответ:

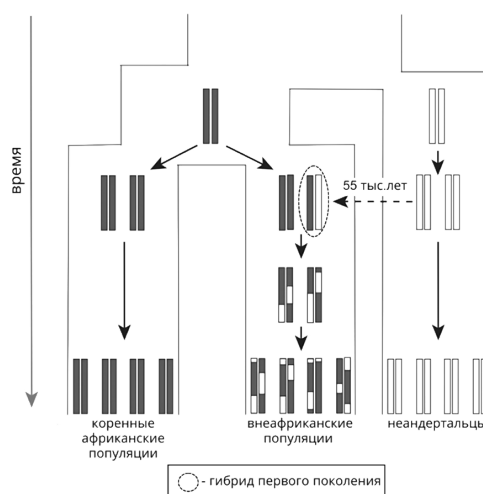


[16] Еще со времен Дарвина было известно, что для получения нового сорта или новой породы необходимо использовать дикого предка (дикий тип) организма. Если же вместо него использовать другие сорта (породы) или линии, в которых множество раз происходил инбридинг (близкородственное скрещивание), то желаемого эффекта селекционер может не достигнуть. Как можно объяснить данный факт? Почему даже в инбредных линиях спустя множество поколений постепенно повышается эффективность отбора (наследуемое и направленное изменение признака в поколениях)?

Ответ:

[17] Примерно 55 тыс. лет назад предки современного человека, выходявшие из Африки, скрещивались с неандертальцами, поэтому в геноме современных людей имеется 2–3 % неандертальской ДНК. Какой была доля неандертальской ДНК в первом поколении гибридов неандертальцев и предков людей? За счет какого процесса происходило распределение неандертальской ДНК в хромосомах человека? Ответ поясните. За счет каких эволюционных факторов произошло уменьшение доли и длины фрагментов неандертальской ДНК? Укажите один фактор. Ответ поясните.

Ответ:





[18] Известно, что в человеческой популяции мутация, позволяющая переваривать лактозу у взрослых людей, долгое время была нейтральной. Как формировалась положительная обратная связь между естественным отбором в пользу людей, обладающих данной мутацией, и появлением скотоводства? Как можно объяснить тот факт, что несколько различных мутаций начали распространяться в разных регионах параллельно друг другу?

Ответ:

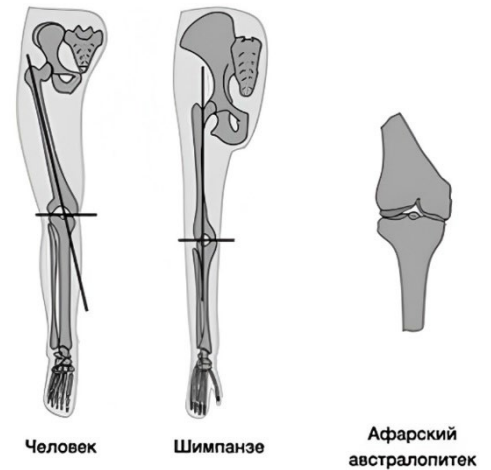
[19] Некоторые мутации приводят к изменению индивидуального развития (онтогенеза) организма. Мутационные различия между представителями одного класса обычно затрагивают в основном поздние стадии развития. У представителей разных классов одного типа, наоборот, мутации, меняющие развитие, обычно затрагивают изменение более ранних стадий. Какой закон иллюстрирует данное наблюдение? Как можно его объяснить на основании данных о мутациях? Какую стадию развития (позднюю или раннюю) затрагивает мутация, которая приводит к удвоению количества задних конечностей у лягушки? Ответ поясните.

Ответ:



[20] Известно, что строение коленного сустава различается у человека и человекообразных обезьян. Так, у человека кости коленного сустава расположены под углом, тогда как у шимпанзе расположены прямо. Почему, в отличие от шимпанзе, в процессе эволюции коленный сустав человека приобрел такое строение? Какие кости входят в его состав? На основании строения коленного сустава австралопитека предположите, был ли для него характерен обсуждаемый признак гоминидной триады. Ответ поясните.

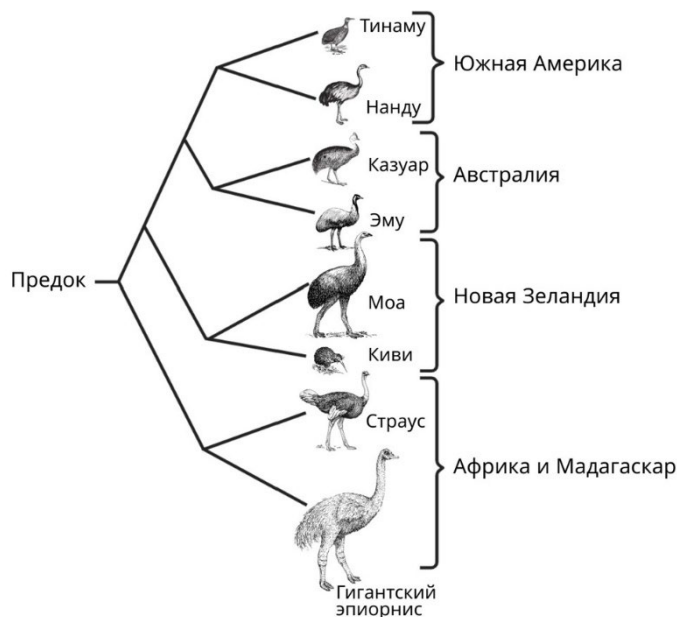
Ответ:





[21] На схеме представлены филогенетическое дерево птиц из группы Древненебных (Paleognathae), а также информация об их современных ареалах и местах ископаемых находок (для вымерших птиц). На основании представленных данных укажите название суперконтинента, на котором возникла группа древненебных, и в каком порядке от него отделялись участки суши. Какая геологическая теория лежит в основе данных процессов? К какой группе доказательств эволюции можно отнести данный пример? Описанная закономерность наблюдается явно в распространении далеко не всех групп животных. Какие причины могут приводить к нарушению данной закономерности?

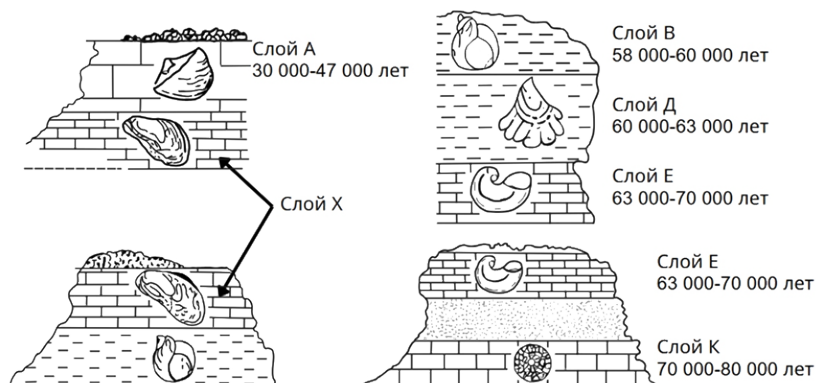
Ответ:





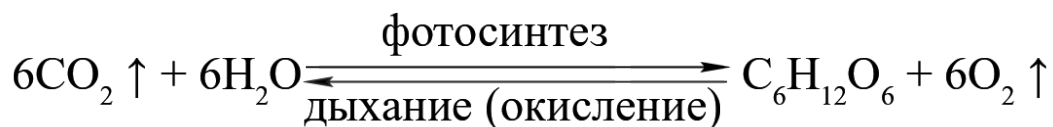
[22] Одним из способов определения возраста осадочных пород является биостратиграфический. Для нескольких разрезов осадочных пород был определен абсолютный возраст слоев. В каждом слое обнаруживается характерное ископаемое. Какой интервал соответствует возрасту слоя X? Ответ поясните. Какой метод чаще всего используется для абсолютного датирования пород? Опишите принцип этого метода. Какое вещество преобладает в данных осадочных породах?

Ответ:





[23] Современные методы анализа осадочных отложений позволяют судить об интенсивности захоронения (отложения) органического углерода в разные палеонтологические эры и периоды. Оказалось, что резкое повышение интенсивности захоронения органики совпадает с периодами массовых оледенений, причем захоронение органики начиналось раньше, чем снижалась температура. Объясните наблюдаемую закономерность, используя приведенное уравнение углеродного обмена. Также при массовом захоронении органики в атмосфере растет количество свободного кислорода. В чем причина такого роста?



Ответ: