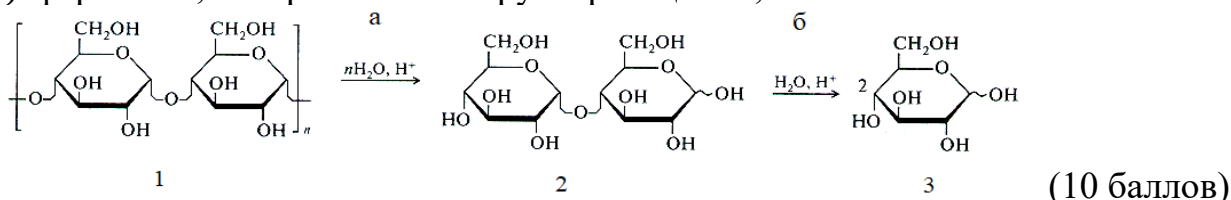


Биология 11 класс. 1 вариант.

Задание 1. Перед Вами цепочка превращения веществ. Рассмотрите рисунок, назовите:

- 1) название биохимического процесса
- 2) отдел, в котором реализуется данный процесс в организме человека
- 3) названия веществ: 1, 2, 3
- 4) ферменты, которые катализируют реакции: а, б



Ответ:

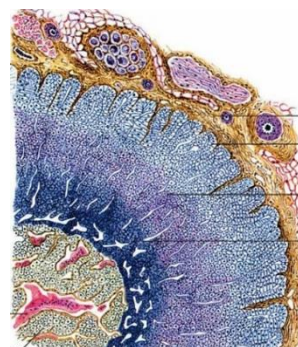
- 1) реакция расщепления (гидролиз) крахмала
- 2) ротовая полость, желудок, 12-перстная кишка
- 3) 1 – крахмал, 2 – мальтоза, 3 – глюкоза
- 4) а - альфа-амилаза, б - мальтаза

Критерии оценивания: За верный ответ за задание 1 - 1 балл, за каждый правильный ответ заданий 2, 3, 4 – по 3 балла. **Итого 10 баллов.**

Задание 2. Перед Вами ткань надпочечников. Рассмотрите рисунок, назовите:

- 1) к разновидности какой ткани относятся эти клетки
- 2) к какому типу желез относится эта железа *по числу клеток*
- 3) к какому типу желез относится эта железа *по направлению выведения секрета*
- 4) какие гормоны влияют на работу железы
- 5) к какому типу желез относится эта железа *по способу выделения секрета*

(12 баллов)



Ответ:

- 1) железистый эпителий – разновидность эпителиальной ткани (1 балл)
- 2) к многоклеточным железам (1 балл)
- 3) эндокринная железа (2 балла)
- 4) Адrenокортикотропный гормон (АКТГ, кортикотропин, гормон гипофиза) стимулирует образование глюкокортикостероидов корой надпочечников.; избыток T_3 и T_4 (трийодтиронин и тироксин = тетройодтиронин) приводит к гиперплазии надпочечников (5 балла)
- 5) мерокриновая железа (мерокринная) (при выделении секрета, клеточная мембрана не повреждается) (3 балла)

Критерии оценивания: За каждый верный ответ заданий 1, 2 - по 1 баллу, за правильный ответ задания 3 –2 балла, за правильный ответ задания 4 –5 баллов, за правильный ответ задания 5 –3 балла. **Итого 12 баллов.**

Задание 3. Процесс синтеза мРНК в живых клетках – матричный процесс, т.е. происходящий по матрице ДНК. Исходя из интрон-экзонной природы эукариотического гена кажется, что в результате транскрипции должен получаться один продукт, однако, в результате созревания пре-мРНК в мРНК получается несколько разных продуктов разной длины, которые кодируют разные белки. Опишите процесс созревания пре-мРНК. В каких компартментах происходят данные явления? Опишите возможные альтернативные механизмы созревания пре-мРНК. (35 баллов)

Ответ: Экзон – кодирующая часть гена. Интрон – некодирующая, необходимая для поддержания стационарного состояния молекулы ДНК. В процессе созревания пре-мРНК интроны вырезаются в ходе сплайсинга. Сплайсосома распознаёт специфические последовательности в начале и в конце интронов и связывается с ними. Это запускает процесс вырезания интронов. Затем, два экзона сближаются и сшиваются между собой, в результате чего образуется зрелая молекула мРНК. Этот процесс локализуется в клеточном ядре. Помимо стандартного существует и альтернативный, в ходе которого на основе одной и той же молекулы пре-мРНК происходит образование нескольких зрелых мРНК. Разновидности альтернативного сплайсинга: 1 – пропуск экзона (когда экзон вырезается также, как и интрон), 2 – взаимоисключающие экзоны (когда в зрелой молекуле остаётся один из пары альтернативных экзонов), 3 – альтернативный донорный / акцепторный сайт (в интроне содержится несколько сайтов, с которыми может связаться сплайсосома, соответственно, длина интрона может изменяться), 4 – удержание интрона (интрон сохраняется в транскрипте). Процессы альтернативного сплайсинга также локализуются в ядре.

Критерий оценивания: 10 баллов – за описание механизма сплайсинга. 5 баллов – за описание клеточной локализации процессов. 20 баллов – за описание механизмов альтернативного сплайсинга (по 5 баллов за каждый механизм). Итого 35 баллов.

Задание 4. В настоящее время существуют различные заболевания, вызванные генными, хромосомными и геномными мутациями, такие как синдром Дауна, фенилкетонурия, гемофилия и т.д. Какими методами биологии можно установить наличие данных заболеваний у новорожденных детей? Ответ поясните. (21 балл)

Ответ:

1) Можно использовать такие методы, как секвенирование и кариотипирование (цитогенетический метод). Так же можно предположить возможность возникновения данного заболевания генеалогическим методом.

2) Генеалогический метод – это метод анализа родословных. Если заболевание связано с половой хромосомой и/или проявлялось у предков ребенка, можно предположить шанс его возникновения у новорожденного ребенка.

3) Кариотипирование – метод анализа кариотипа (карты хромосом). Если в кариотипе наблюдается отклонение от нормы – меньше или больше 2 хромосом в паре, то можно свидетельствовать о геномных мутациях.

4) Так же данным методом можно анализировать хромосомы в паре на предмет их схожести строения и диагностировать утраты плеча хромосом или иные искажения, приводящие к хромосомным мутациям.

5) Секвенирование – метод, позволяющий установить последовательность нуклеотидов в гене (мономеров в полимере). Данным методом можно обнаружить генные мутации по замене/утрате/вставке нуклеотидов, что так же может приводить к развитию заболеваний.

Критерий оценивания: по 7 баллов за каждый тип метода. Итого 21 балл.

Задание 5. По одной из теорий возникновения митохондрий и хлоропластов в клетках принято, что данные органоиды появились путем поглощения других прокариотических клеток. 1. Как называется данная теория? 2. Что лежит в основе данной теории? 3. На основе строения митохондрий и хлоропластов приведите аргументы в поддержку данной теории. (22 балла)

Ответ:

1) Теория симбиогенеза (теория эндосимбиоза)

2) Теория симбиогенеза основана на предположении, что митохондрии возникли путем поглощения прокариотической клетки более крупным по размеру прокариотом, но вместо переваривания ее в качестве пищи, возникла симбиотическая связь между данными клетками. Тоже распространяется и на хлоропласты, которые возникли от цианобактерий ввиду симбиотических отношений.

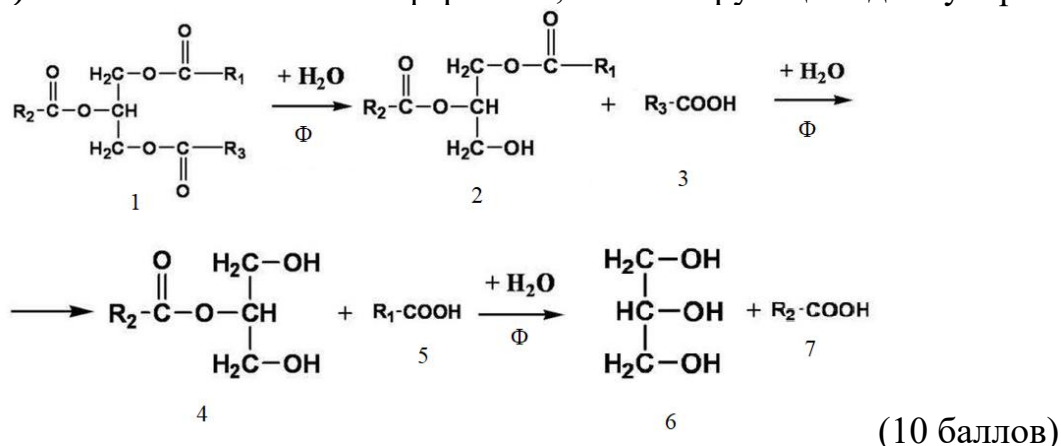
3) Митохондрии и хлоропласты – двумембранные органоиды, имеют собственные кольцевые ДНК, имеют собственный синтетический аппарат (рибосомы), способны к синтезу АТФ.

Критерий оценивания: за правильный ответ на вопрос 1 – 3 балла, за правильный ответ на вопрос 2 – 7 баллов, за каждый правильный ответ на вопрос 3 – по 3 балла. Итого 22 балла.

Биология 11 класс. 2 вариант.

Задание 1. Перед Вами цепочка превращения веществ. Рассмотрите рисунок, назовите:

- 1) запишите название биохимического процесса;
- 2) назовите отдел, в котором реализуется данный процесс в организме человека;
- 3) запишите название веществ: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7;
- 4) запишите название фермента, катализирующего данную реакцию (Ф).



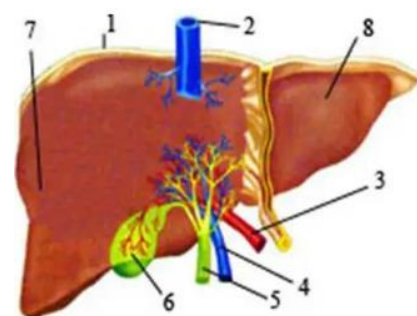
Ответ:

- 1) реакция расщепления липидов (липолиз жиров, триглицеридов) (1 балл)
- 2) тонкий кишечник, 12-перстная кишка (3 балла)
- 3) 1 – триглицерид, 2 – 1, 2 - диглицерид, 3, 5, 7 – жирная кислота (ВЖК – высшая жирная кислота), 4 – 2 – глицерид, 6 - глицерин (3 балла)
- 4) липаза (3 балла)

Критерии оценивания: За верный ответ за задание 1 - 1 балл, за каждый правильный ответ заданий 2, 3, 4 – по 3 балла. **Итого 10 баллов.**

Задание 2. Назовите орган, представленный на рисунке. У какого класса животных эволюционно впервые появился этот орган? Назовите структуры, указанные цифрами. Опишите основные функции данного органа. (15 баллов)

Ответ: На рисунке представлена печень. Впервые, данный орган появился у моллюсков. 1 – диафрагма, 2 – нижняя полая вена, 3 – печёночная артерия, 4 – воротная вена, 5 – желчный проток, 6 – желчный пузырь, 7 – правая доля, 8 – левая доля. Функции печени – метаболическая (регуляция обмена веществ), детоксикационная (нейтрализация продуктов белкового обмена), депонирующая (накопление БЖУ, гормонов, витаминов и т.д.), секреторная (выработка желчи, ферментов, гормонов).



Критерий оценивания: 1 балл – за название органа. 2 балла – за указание класса животных. По 1 баллу – за каждую правильно указанную структуру. 4 балла – за описание функций органа. Итого 15 баллов.

Задание 3. Оперон – функциональная единица генома прокариот, состоящая из группы функционально связанных структурных генов и регуляторных элементов, например, лактозный оперон (метаболизм молочного сахара) или триптофановый оперон (синтез триптофана). Опишите общее строение оперона. Поясните отличия оперона от эукариотического гена. На примере лактозного оперона опишите механизм функционирования продуктов трансляции. (30 баллов)

Ответ: Оперон состоит из следующих основных элементов. Промотор – последовательность ДНК, узнаваемая РНК-полимеразой как точка начала транскрипции. Оператор – последовательность ДНК, с которой связывается регуляторный белок (репрессор или активатор). Структурные гены – непосредственно те гены, которые кодируют продукт, связанный с функционированием определённого клеточного процесса. Терминатор – последовательность ДНК, которая сигнализирует РНК-полимеразе об окончании процесса транскрипции. В отличие от прокариот, эукариотические гены не являют собой оперонную структуру – гены не объединены в функциональные группы. Эукариотические гены самостоятельны и каждый из них имеет собственный промотор, оператор и терминатор. Однако, эукариотический ген обладает интрон-экзонной структурой, что не свойственно для генов прокариот. Работы лактозного оперона основана на следующем механизме. В отсутствие лактозы белок репрессор связывается с операторным участком и препятствует продвижению РНК-полимеразы по матрице ДНК – транскрипция не происходит. При добавлении в среду лактозы белок-репрессор связывается с ней быстрее, чем с операторным участком, соответственно, запускаются все матричные процессы – синтезируются ферменты, осуществляющие транспорт в клетку и расщепление лактозы. После того, как вся лактоза будет израсходована, белок-репрессор вновь свяжется с оператором, прекратив транскрипцию.

Критерий оценивания: 10 баллов – за описание строения оперона. 5 баллов – за описание отличий оперона от эукариотического гена. 15 баллов – за описание механизма функционирования продуктов лактозного оперона. Итого 30 баллов.

Задание 4. Вы поставили себе цель увидеть хромосомы животных (например, рыб). Какую ткань для этой цели лучше выбрать: ту, в которой происходит активное деление клеток или ту, где клеточный состав стабильный? Объясните свой выбор. (18 баллов)

Ответ: в узнаваемом (как в учебнике), конденсированном состоянии хромосомы находятся преимущественно на непродолжительной клеточной стадии – метафазе. На самой протяженной стадии (интерфазе), увидеть хромосомы в обычный световой микроскоп практически невозможно. Таким образом, при активном делении клеток шанс застать хромосому на стадии метафазы значительно выше. Именно поэтому, для

визуализации хромосом обычно используют активно делящиеся ткани животных и растений. Например, почку, селезенку рыб; апикальную меристему корня растений.

Критерии оценивания: 3 балла за правильный выбор ткани, 15 баллов за объяснение. Итого 18 баллов.

Задание 5. Существуют различные типы изменчивости, характерные для всего живого. Среди них выделяют мутационную изменчивость. Какие три типа мутаций выделяют? Как известно, у многоклеточных организмов мутации передаются по наследству, если они происходят в половых клетках. Но в природе зафиксирован случай передачи мутации, произошедшей в соматических клетках. В каком случае это возможно? Для каких царств это характерно? Ответ поясните. (27 баллов)

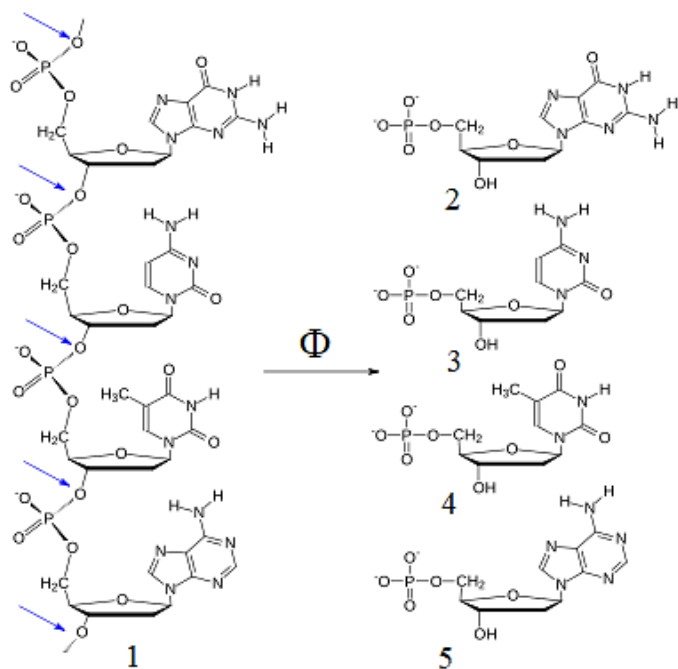
Ответ:

- 1) Генные, хромосомные и геномные мутации.
- 2) Передача мутации, возникшей в соматических клетках возможна при бесполом размножении, когда образуется организм – идентичный материнскому. В частности, при таких типах бесполого размножения как вегетативное размножение, фрагментация и почкование.
- 3) Вегетативное размножение характерно для царства Растения, поскольку именно данным организмам присуще расселение различными вегетативными органами. Кроме того, если мутация произошла в мицелии гриба, то с помощью фрагментации может размножаться так же и царство Грибы.

В ряде исключений в царстве Животные так же возможно передача подобной мутации дочернему организму при фрагментации (например, планарии) или почковании (например, гидры). Однако, стоит отметить, что это характерно не для всего царства Животные.

Критерий оценивания: за правильный ответ на вопрос 1 – 6 баллов, за правильный ответ на вопрос 2 – 7 баллов, за правильный ответ на вопрос 3 – 14 баллов. Итого 27 баллов.

Биология 11 класс. 3 вариант.



Задание 1. Перед Вами цепочка превращения веществ. Рассмотрите рисунок, назовите:

- 1) название биохимического процесса;
- 2) отдел, в котором реализуется данный процесс в организме человека;
- 3) название веществ: 1, 2, 3, 4, 5;
- 4) название фермента, катализирующего данную реакцию (Φ).

(10 баллов)

Ответ:

- 1) реакция расщепления нуклеиновых кислот (ДНК) (1 балл)
- 2) тонкий кишечник, 12-перстная кишка (3 балла)
- 3) 1 – дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), 2 – дезоксигуанозин-5'-фосфат (дГМФ), 3 – дезоксицитидин-5'-фосфат (дЦМФ), 4 – дезокситимидин-5'-фосфат (дТМФ), 5 – дезоксиаденозин-5'-фосфат (дАМФ) (3 балла)
- 4) нуклеаза (3 балла)

Критерии оценивания: За верный ответ за задание 1 - 1 балл, за каждый правильный ответ заданий 2, 3, 4 – по 3 балла. **Итого 10 баллов.**

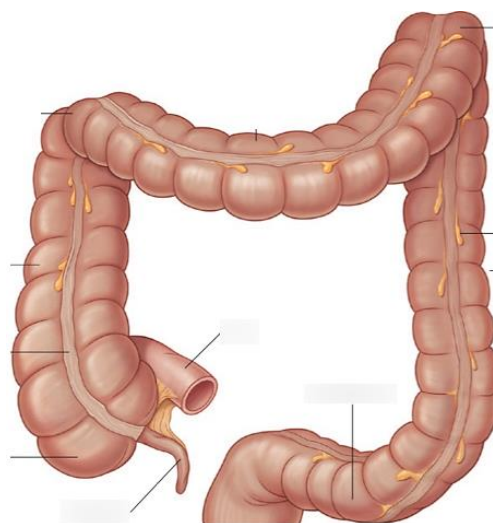
Задание 2. Рассмотрите рисунок, назовите:

- 1) отдел пищеварительной системы;
- 2) какие вещества здесь расщепляются;
- 3) укажите оптимальную pH для этого отдела;
- 4) какие вещества здесь всасываются;
- 5) время нахождения пищи в этом отделе.

(12 баллов)

Ответ:

- 1) толстая кишка (1 балл)
- 2) клетчатка, пектин, полипептиды, липиды (жиры), нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), полисахариды (углеводы) (3 балла)
- 3) pH = 8,5 – 9 (2 балла)



- 4) большое количество воды (4-6л в сутки), в небольшом количестве глюкоза, аминокислоты, натрий, хлориды, минеральные соли, жирные кислоты и жирорастворимые витамины А, D, E, K, токсины: индол, скотол (3 балла)
- 5) от 30ч до 46ч (3 балла)

Критерии оценивания: За верный ответ за задание 1 – 1 балл, за задание 3 – 2 балла, за задания 2, 4, 5 – по 3 балла. **Итого 12 баллов.**

Задание 3. Трансляция – процесс реализации информации в структуре белка на основе матрицы мРНК. Известно, что процесс трансляции происходит на рибосомах. Опишите детально процесс трансляции. Где локализуется данный процесс? В каких участках рибосомы происходят разные этапы трансляции? (35 баллов)

Ответ: Процесс трансляции происходит на рибосомах, которые в свою очередь располагаются на мембранах эндоплазматической сети (ЭПС), а также в свободной форме в цитоплазме. Также, собственные рибосомы присутствуют в митохондриях и хлоропластах. Выделяют 3 основных этапа трансляции. Инициация – связывание мРНК с малой субъединицей рибосомы (конкретно, с А-сайтом), поиск стартового кодона АУГ и сборка полной рибосомы. Элонгация – присоединение одной аминокислоты к растущей полипептидной цепочке. В ходе элонгации реализуются следующие процессы – связывание аминоацил-тРНК, присоединение аминокислоты к концу растущей цепи (транспептидация – на Р-сайте), транслокация – перемещение на 1 триплет с высвобождением тРНК (на Е-сайте). Терминация – завершение синтеза полипептидной цепочки при встрече рибосомы с одним из терминирующих кодонов – УАА, УАГ или УГА.

Критерий оценивания: 5 баллов – за указание локализации процесса. 15 баллов – за описание процесса трансляции. 15 баллов – за указание участков (сайтов) рибосомы. Итого 35 баллов.

Задание 4. По аналогии с физиологией человека принято считать, что почки являются основным элементом (органом) выделительной системы всех позвоночных животных. Однако у пресноводных костных рыб большая часть продуктов азотистого обмена (до 60-80%) выделяется через ткани жаберного аппарата. Тем не менее, почка пресноводных рыб очень хорошо развита и выделяет большое количество жидкости. В чем же заключается ее основная роль? (18 баллов)

Ответ: основная роль почки у рыб живущих в пресных водах заключается в регуляции осмотического давления. По отношению к пресной воде, рыбы являются гиперосматиками. Поэтому из их организма постоянно вымываются соли и поступает вода. Избытки жидкости как раз и удаляются хорошо развитой почкой.

Критерии оценивания: 10 баллов за указание в качестве причины регуляции осмотического давления (или водно-солевого баланса). 8 баллов за пояснение его механизма. Итого 18 баллов.

Задание 5. В 2020 году была объявлена пандемия в связи с распространением особо опасного вируса – коронавируса. Долгое время люди не могли создать вакцину от данного вируса, поскольку это трудоемкий и длительный процесс. Однако, при борьбе с вирусами длительная задержка может сыграть существенную роль, в следствии чего вакцина может уже не помочь. Почему? Какие типы мутации могут быть характерны для коронавируса? Ответ поясните. Каким методом биологии их можно обнаружить? (25 баллов)

Ответ:

1) Для вирусов характерны такие признаки живого, как наследственность, изменчивость и самовоспроизведение. При длительном существовании вирус способен мутировать (изменчивость), многократно передать мутировавший геном следующим копиям-вирусным частицам (наследственность и самовоспроизводство) и распространиться в качестве нового штамма. В следствии разработанная вакцина для изначального штамма вируса может уже не сработать на новом штамме, если мутация была значительна

2) Хромосома – это структура, состоящая из ДНК и белков. Коронавирус – РНК-содержащий вирус, поэтому для него возможна генная мутация (замена, утрата, добавление нуклеотидов).

3) Подобные генные мутации можно обнаружить с помощью секвенирования.

Критерии оценивания: 10 баллов за ответ на первый вопрос, 5 баллов за указание типа мутации, 5 баллов за пояснение типа мутации, 5 баллов за указание метода. Итого 25 баллов.