

Вторая Олимпиада по медицине СГМУ

Задания Первого (заочного) этапа

10-11 класс

Задание 1.

Прочитайте задание (за правильный, полный, развернутый ответ дается 10 баллов)

Бактерии играют важную роль в биологически значимых круговоротах веществ в окружающей среде, осуществляя химические превращения, не доступные ни растениям, ни животным. В организме человека бактериальная флора главным образом сосредоточена в кишечнике. Расскажите о роли бактерий в природе и в организме человека.

Задание 2. (за правильный ответ и решение - 10 баллов)

В процессе транскрипции для присоединения 1 моля мононуклеотида при формировании РНК затрачивается 1 моль АТФ. Копируемый фрагмент составляет 120 молей мононуклеотидов, причем 20% в нем представлено гуанозинмонофосфатом и 40% аденозинмонофосфатом.

1. Дайте определение процесса транскрипции.
2. Сформулируйте принцип транскрипции.
3. Рассчитайте молярную массу глюкозы.
4. Сколько глюкозы (в граммах) понадобится окислить в анаэробных условиях, чтобы присоединить соответствующее количество молей пиримидинмонофосфатов при копировании фрагмента (объясните Ваши расчеты поэтапно)?

Задание 3.

Решите задачу, запишите решение (за правильный ответ и решение – 10 баллов)

Бегун расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Сколько глюкозы потребуется для бега с такой затратой, если 50 минут в его организме идет полное (аэробное) окисление глюкозы, а 10 минут – гликолиз? Энергоемкость 1 моля АТФ 40 кДж.

Задание 4. (за правильный, полный, развернутый ответ - 10 баллов)

Известно, что практически все клетки взрослого организма человека содержат одинаковый набор генов. Как можно объяснить, что, например, эпителиальная и нервная клетки, имея одинаковые гены, столь различны по форме и функциям?

Задание 5. (за правильный, полный и развернутый ответ – 20 баллов)

В 90% случаев малярия встречается в Африке, чаще у детей до 5 лет. За изучение малярии Рональду Россу в 1902 году была присуждена Нобелевская премия.



В детскую больницу г. Банги (Центральная Африка, бассейн реки Конго) обратилась мама с больным ребенком 4-х лет, который жалуется на слабость, головную боль, повторяющиеся приступы сильного озноба с высокой температурой. При осмотре обращает на себя внимание бледность и желтушность кожных покровов, увеличение печени и селезенки. Были сделаны анализы крови, в которых было выявлено снижение содержания гемоглобина (анемия), в эритроцитах был обнаружен малярийный плазмодий.

1. Какие насекомые переносят малярийный плазмодий? Каким способом они передают его человеку? Что означает «малярия»?
2. Что происходит с малярийным плазмодием в организме человека?
3. Кто является промежуточным и окончательным хозяином в цикле развития малярийного плазмодия?
4. Почему в Сибири не болеют малярией?
5. Какие меры профилактики стоит соблюдать для предотвращения этого заболевания?
6. Чем лечили малярию древние индейцы?

Задание 6. (за правильный, полный, развернутый ответ дается 10 баллов).

Перед приёмом лекарств важно соблюдать рекомендации и правильно принимать лекарственные препараты: до, во время или после еды. Так же необходимо учитывать, какие ещё лекарства принимает пациент. Как вы думаете, зачем это нужно знать?

Задание 7. Решите задачу, запишите решение (за правильный ответ и решение – 12 баллов).



Рассчитайте, сколько граммов глюкозы израсходуют 20 школьников на уроке продолжительностью 45 минут. Известно, что за одну минуту один школьник расходует 8 кДж энергии, 1 моль глюкозы дает 1 520 кДж энергии.

Задание 8. Решите задачу, запишите решение (за правильный ответ и решение – 12 баллов)

В процессе транскрипции для присоединения 1 моля мононуклеотидов при формировании РНК затрачивается 1 моль АТФ. Копируемые фрагменты ДНК составляют 100 моль мононуклеотидов, причем 10% в них представлено тимидинмонофосфатом и 20% цитидинмонофосфатом.

1. Дайте определение процесса транскрипции.
2. Сформулируйте принцип транскрипции.
3. Рассчитайте молярную массу глюкозы.
4. Сколько глюкозы (в граммах) необходимо окислить в анаэробных условиях, чтобы присоединить соответствующее количество пуринмонофосфатов? Объясните Ваши расчеты поэтапно.

Задание 9. (за правильный, полный, развернутый ответ дается 6 баллов).

Обычно во время сна наблюдается расслабление мышц тела и конечностей. Однако известно, что птицы могут держаться в вертикальном положении на ветках, линиях электропередач и других тонких предметах и не падают с них даже во сне. Объясните почему.

Задание 10. (за правильный, полный, развернутый ответ дается 2 балла).

Определите вещество X_2Y_3 , если известно, что химический элемент Y – самый распространенный элемент в земной коре, а X в организме человека является микроэлементом, концентрирующимся в основном в крови, печени и мышцах (нехватка X приводит к анемии, усталости, апатии).

Напишите формулу X_2Y_3 . Какой минерал его содержит?

Задание 11. (за правильный, полный, развернутый ответ дается 16 баллов).

Используя реактивы: $NH_3 \cdot H_2O$, $NaOH$, H_2SO_4 , определите, в какой пробирке находится раствор каждого из перечисленных ниже веществ: Na_2SO_4 , $MnSO_4$, $BaCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, $ZnSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$.

Напишите уравнения реакций. Опишите признаки реакций.

Задание 12. (за правильный, полный, развернутый ответ дается 6 баллов).

Соединение C_4H_6 , окисляясь перманганатом калия в кислой среде, образует одну карбоновую кислоту A . Составьте структурную формулу соединения C_4H_6 , которое в этих же условиях также окисляется с образованием кислоты A .

Напишите уравнения соответствующих реакций.

Итого: максимальное количество баллов – 124.