



БУДУЩЕЕ МЕДИЦИНЫ

олимпиада школьников

Задания 1 (заочного) этапа 2022 г.

11 класс

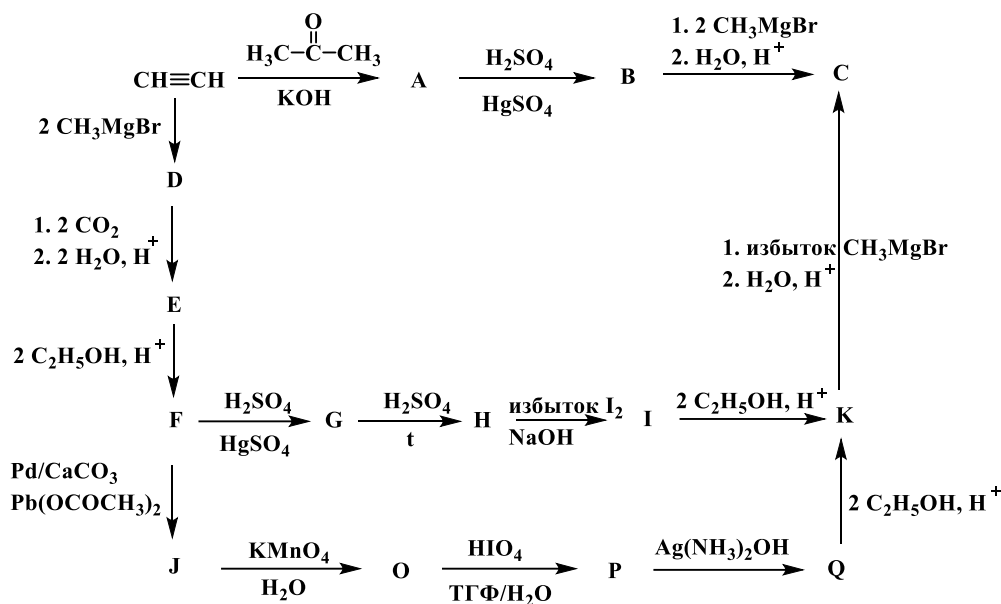
1X. Смесь 1,2-дибромэтана и дигалогеналкана обработали избытком магния, при этом образовалась смесь газов с плотностью 2 г/л (н.у.). Сухой остаток растворили в воде и обработали избытком водного раствора гидроксида калия. Выпавший осадок промыли водой, высушили и прокалили до постоянной массы, которая уменьшилась по сравнению с исходным сухим остатком в 3,265 раза и составила 20 г. После нагревания исходного дигалогеналкана со спиртовым раствором щелочи образовался газ, при пропускании которого через аммиачный раствор оксида серебра выпал осадок. Предложите структуру дигалогеналкана. **(15 баллов)**

2X. Определить элементы А и Б, если соединение этих элементов, содержащее 89,89 масс% Б, в ходе гидролиза выделяет газообразное водородное соединение Б, содержащее 1,234 масс% водорода. **(10 баллов)**

3X. В 150 г 4,48% раствора бромида меди опустили железную пластинку. Через некоторое время пластинку вынули из раствора и высушили. При взвешивании оказалось, что масса пластинки изменилась на 160 мг. Через образовавшийся раствор пропустили 1,12 л (н.у.) активного газа с плотностью по воздуху 2,448. Определите массовые доли веществ в итоговом растворе. **(10 баллов)**

4X. Мир органических реакций чрезвычайно многообразен, и почти каждая реакция или новый реагент имеет своего автора. Имена первооткрывателей должен знать каждый уважающий себя химик.

Ниже приведена схема превращений веществ А-К. Выполните эту последовательность превращений и укажите, с чьим именем связана реакция или используемый реагент. **(15 баллов)**



5Б. При лечении туберкулеза одним из основных антибиотиков является изониазид, который назначают длительными курсами. Чем обусловлен выбор именно этого препарата? Как препарат действует на бактерии? Как будут различаться дозировки антибиотика у «быстрых» и «медленных» инактиваторов? С чем это связано? Почему при его приеме возникают авитаминозы? Объясните нужна ли диета или какое-либо особое исключение для продуктов питания во время приема антибиотика? Можно ли использовать препарат для лечения туберкулеза у домашних животных (собак и кошек)? Ответ поясните. **(10 баллов)**

6Б. Семья Ивановых приехала из Саудовской Аравии, где они гостили у родителей жены. Скоро семью ожидало счастливое событие – через три месяца должен был родиться мальчик. Семья провела отпуск в большом доме на берегу небольшого открытого водоема, где их донимали кровососущие насекомые. Через неделю после возвращения дочь поступила в больницу с приступом лихорадки и головными болями. Через 2 часа температура поднялась до 40 С. Через 12 часов все симптомы исчезли, и девочка заснула. Общий анализ крови показал анемию, но при микроскопии мазка крови ничего подозрительного обнаружено не было. Далее приступы стали повторяться через разные промежутки времени, начался развиваться цианоз (синий цвет кожи и слизистых оболочек из-за недостатка оксигенации). При микроскопии, взятой для анализа во время приступа (кровь брали каждые 2 часа) крови, в ней ожидаемо были обнаружены мелкие паразиты (см. рис. 1). Для уточнения диагноза был проведен ПЦР-анализ, который показал положительный результат. Кровь на ПЦР-анализ также взяли у остальных членов семьи – жены и мужа. Он оказался отрицательным.

По истечении недели в больницу с приступом лихорадки (которая в дальнейшем проявлялась каждые 48 часов), поступил отец семейства. При микроскопии мазка крови больного (см. рис.2), среди эритроцитов, окрашенных в розовый цвет, обнаружены более крупные, внутри которых

видны паразиты, имеющие вид кольца или перстня: центр занят неокрашивающейся вакуолью, стенки образованы голубой полоской цитоплазмы, а ядро в виде красного зерна располагается на периферии. В некоторых клетках наблюдались паразиты на более поздних стадиях развития. Оказалось, что у отца и дочери похожий диагноз, но мужчина болен другим видом внутриклеточных паразитов.

Врач опасался за мать и ее будущего ребенка. Однако, подняв ее историю болезни, обнаружил, что она страдает наследственной патологией, при которой этот паразит не опасен. В истории болезни сообщалось, что женщина обращалась к гематологу в связи с плохим самочувствием, вызванным гипоксией.

После выздоровления в течение нескольких месяцев отец и дочь наблюдались у врача и сдавали ПЦР-тесты, но рецидивов болезни не было. Все ПЦР-тесты на паразита у дочери были отрицательными. Однако, отцу через полгода пришлось повторить лечение, так как был рецидив. Врач объяснил причину рецидива и сказал, что дочери беспокоиться не о чем, а вот отец семейства оставался под наблюдением еще 5 лет.

После рождения сына вся семья сделала ПДРФ-анализ, который показан на рис. Ниже показана родословная семьи.

Проанализировав сообщенные данные, ответьте на следующие вопросы.

Какой диагноз был поставлен заболевшей дочери Ивановых? Ответ обоснуйте.

Назовите паразита, его инвазионную стадию, а также способ заражения.

Почему первый микроскопический анализ крови дочери не выявил паразитов?

Почему отец и дочь заболели не одновременно, а ПЦР-анализ отца первоначально был отрицательным? Назовите вид паразита, заразившего отца.

Почему рецидивы болезни возможны лишь у отца при условии у него отсутствия нового заражения?

Какое наследственное заболевание было у матери и почему оно исключает заражение этим паразитом? Почему при гипоксии у нее ухудшалось самочувствие и начиналось кислородное голодание?

Проанализировав рисунок (см.рис.3), поясните, может ли родившийся ребенок заразиться этой болезнью или он устойчив к паразиту, как и его мать. Почему Вы так решили?

(15 баллов)

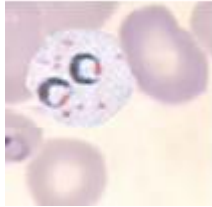


Рис.1

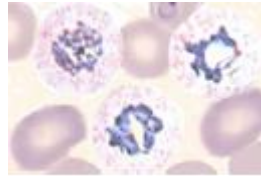


Рис.2

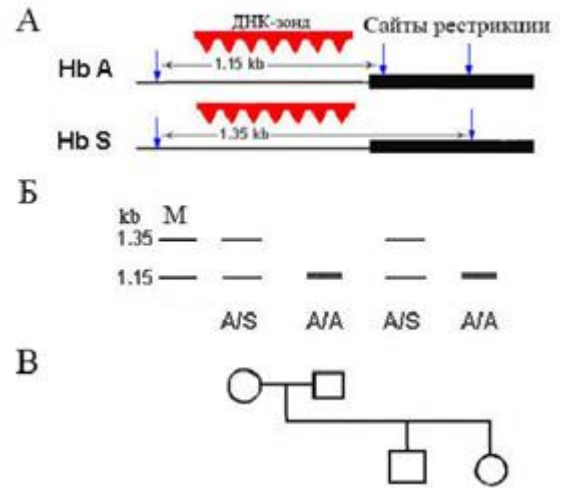


Рис.3

7Б. Какими фактами можно доказать, что при образовании мочи почки совершают большую работу и затрагивают много энергии? В чем заключается различие в составе двух проб крови, одна из которых взята для анализа из почечной артерии, а другая из почечной вены? Объясните, почему состав этих проб может различаться. **(15 баллов)**

8Б. Человек участвует в пищевой цепи и получает наибольшую концентрацию вредных веществ, что приводит к ухудшению его здоровья. Решив задание, подтвердите этот факт, сделайте вывод. Составьте пищевую цепь, выбрав те организмы, из приведенных в таблице, которые удовлетворяют условиям, характеризующим реку (обязательным звеном цепи питания являются щука и человек). Объясните, почему вы выбрали именно эти организмы, и почему не выбрали другие.

Организмы	Коэффициенты накопления (биоаккумуляции) пестицидов для данного вида, показывающие во сколько раз концентрация пестицида в организме больше, чем в окружающей среде (для продуцентов) или в пище (для консументов)	Масса организма
фитопланктон	× 15	0,2 мг
щука	× 4	2 кг
уклейка	× 10	30 г
карась	× 5	200 г
подлещик речной	× 7	400 г
голый или кожистый карп	× 3	500 г
пескарь	× 2	20 г
жаба	× 10	600 г
мидии	× 25	8 г

зоопланктон	× 100	1 мг
человек	× 25	70 кг

При выборе организмов для пищевой цепи следует учитывать следующие факты:

1. Река, в которой проживают организмы, находится в Западной Сибири,
2. Река содержит достаточно питательных веществ для полноценного прокорма (в основном это фито- и зоопланктон; бентоса и насекомых значительно меньше);
3. Река проточная, со средней скоростью течения.
4. Хорошая аэрация – кислорода более 1 мг/л.
5. Вода в реке холодная, температура - 2⁰ - 22⁰ С.
6. Дно песчаное, с неровным донным рельефом, не заиленное; коряги, тина, обильная растительность по берегам отсутствуют.
7. Время года - весна (март).
8. Экологически река не благоприятна, существует химическое загрязнение

Определите, какую концентрацию пестицидов получит человек при употреблении в пищу щук из этой реки, если согласно химическому анализу содержание пестицидов в воде 0,00002 мг/л (или мг/кг).

Изменится ли концентрация пестицидов в организме человека, если вместо Сибирской реки мы рассмотрим пищевую цепь одного из озер Кольского полуострова? Ответ поясните. **(10 баллов)**