



БУДУЩЕЕ МЕДИЦИНЫ

олимпиада школьников

Задания 1 (заочного) этапа 2022 г.

10 класс

1X. Рассчитайте, достигается ли бактерицидное действие ионов серебра ($[Ag^+] = 10^{-9}$ г/л) в насыщенных растворах:

а) AgI ($K_s(AgI) = 8,3 \cdot 10^{-17}$;

б) Ag_2S ($K_s(Ag_2S) = 6,3 \cdot 10^{-50}$;

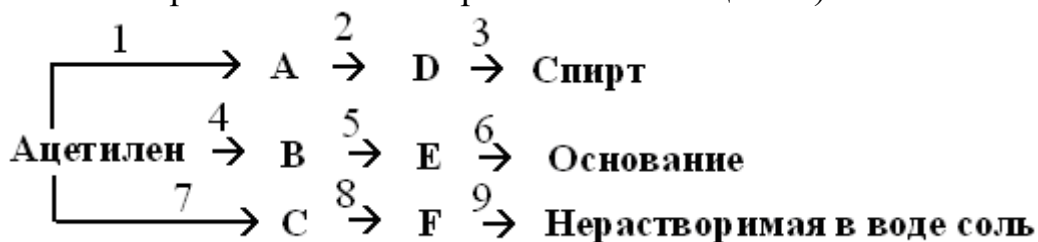
в) Ag_3PO_4 ($K_s(Ag_3PO_4) = 1,3 \cdot 10^{-20}$).

(10 баллов)

2X. В состав лекарственных препаратов, применяемых при лечении железодефицитной анемии, входят соли железа(II), которые легко окисляются кислородом воздуха. Определите с помощью расчетов, может ли аскорбиновая кислота при добавлении в лекарственные препараты защитить их от окисления. Напишите реакцию, протекающую при этом.

(10 баллов)

3X. Составьте уравнения 9 реакций в соответствии со схемой (A, B, C, D, E, F – сложные органические и неорганические вещества):



(10 баллов)

4X. Масса продуктов гидролиза смеси сахарозы и глюкозы на 0,36 г больше массы исходных веществ. При сгорании такой же массы этой смеси выделилось 197,3 кДж теплоты, а образовавшийся газ был пропущен через 400 мл раствора NaOH с концентрацией 1,75 моль/л. В образовавшемся растворе массовые доли карбоната натрия и гидрокарбоната натрия составили 6,65 и 2,63% соответственно. Вычислите, какое количество теплоты выделяется при сгорании 1 моль глюкозы, если известно, что при сгорании сахарозы выделяется 5640 кДж/моль.

(20 баллов)

5Б. Высокая концентрация сине-зелёных водорослей вида *Anabaena flosaquae* в пресных водоёмах во время цветения может вызвать гибель многих гидробионтов. Данное явление связано с тем, что цианобактерии синтезируют α -анатоксин, который является токсичным (его другое название - очень быстрый фактор смерти (VFDF)). Введение α -анатоксина лабораторным мышам в дозе 200 мкг/кг в условиях эксперимента также вызывало их гибель.

Основной механизм действия вещества связан с тем, что оно является блокатором Н-холинорецепторов. Объясните, почему именно наступает смерть при попадании α -анатоксина в организм. Каков механизм действия вещества. Какие симптомы могут свидетельствовать об отравлении токсином. Какие типы рецепторов к ацетилхолину существуют? Какие функции ацетилхолина в центральной и периферической нервной системе Вам известны? **(10 баллов)**

6Б. На опытном участке высадили грушевые деревья. Среди них было обнаружено несколько растений, плоды которых имели золотую окраску, а листья – красный цвет. Учёный-генетик решил узнать, как наследуются эти признаки, для чего скрестил краснолистовую грушу с двумя сортами обычных деревьев, имеющих жёлтые и белые плоды (генетик знал, что жёлтая окраска доминирует над белой). В скрещивании 1 с желтоплодными грушами все гибриды F1 имели жёлтые плоды и красные листья; в потомстве двух таких гибридов, скрещенных между собой, 3 дерева имели золотые груши и обычные листья; на 10 деревьях выросли красные листья и золотые плоды; ещё 9 оказались обычными желтоплодными грушами и 28 имели жёлтые плоды и красные листья. В скрещивании 2 краснолистных груш с обычными белоплодными все гибриды F1 имели золотые краснолистные груши. В потомстве от скрещивания этих гибридов друг с другом присутствовали следующие фенотипы: деревья с красными листьями и плодами золотого цвета, с грушами золотого цвета и обычными листьями и с обычными белыми грушами в соотношении 9:3:4 соответственно. Запишите схемы скрещиваний 1 и 2, укажите генотипы и фенотипы родителей и потомков F1 и F2. Определите, как наследуются золотая окраска плодов и красная окраска листьев. Какими будут потомки от скрещивания (3) краснолистной и обычной груши (обе с жёлтыми плодами), если известно, что по гену, определяющему цвет листьев, они гомозиготны и несут аллель белой окраски? **(15 баллов)**

7Б. Чем отличаются ДНК-содержащие вирусы от РНК-содержащих вирусов? Какие из них наиболее опасны для человечества и почему? Приведите примеры тех и других вирусов **(10 баллов)**

8Б. В конце 19 века в Южной Африке была отмечена вспышка болезни крупного рогатого скота. На помощь фермерам был отправлен известный микробиолог Дэвид Брюс. Именно он установил, что причиной гибели сельскохозяйственных животных была так называемая сонная болезнь. Назовите возбудителя и переносчика данного заболевания. Опишите жизненный цикл возбудителя и предложите меры по профилактике данного заболевания **(15 баллов)**