

Для решения задачи потребуется Периодическая система Д.И. Менделеева и калькулятор. Для прохождения конкурсного отбора необходимо решить столько заданий, сколько получится. Оцениваться будут также отдельные этапы и логика решения, поэтому даже если не получается решить задание целиком, есть смысл привести свое решение, а также прочитать задачу до конца и решить другие ее части. Решение следует прислать в виде скана или фото на почту . Желаем удачи!

В повседневной жизни мы часто называем вещества не по химическим формулам, а называем лишь элемент, который является предметом обсуждения. Например, мы говорим, что «в водопроводной воде содержится железо», но при этом понимаем, что речь не идет о кусочках металлического железа. Соединения элемента X также часто отождествляют с названием элемента, например, в известной песне группы Evanescence. Препараты, содержащие элемент X, действительно более 60 лет используются в медицине как противосудорожное и успокаивающее средство, а также для лечения психических расстройств. Действие этих препаратов основано на том, что ионы, образуемые элементом X, меньше, чем ионы натрия, но имеют сходную электронную конфигурацию, поэтому ослабляют проведение нервного импульса через нервные и мышечные клетки.

1. Назовите элемент X. Чем отличается простое вещество и элемент?

Простое вещество элемента X - это легкий и активный металл. Во влажном воздухе он реагирует с его основными компонентами.

2. Назовите три компонента воздуха с наибольшей объемной долей.

Напишите реакции взаимодействия между простым веществом элемента X и каждым из этих трех компонентов

Вещество A можно использовать как накопитель водорода в альтернативной энергетике. Получить A можно при взаимодействии простого вещества элемента X массой 0,35 г и 1,12 л (при н.у.) газа B, имеющего плотность по неону 0,85 и окрашивающим влажную индикаторную бумагу в синий цвет. В результате получается белый гигроскопичный порошок вещества A массой 1,15 г.

3. Определите формулу вещества B. Почему оно окрашивает влажную бумагу с универсальным индикатором в синий цвет? Напишите уравнение реакции

4. Определите формулу вещества A, свой ответ подтвердите расчетами. Напишите уравнение реакции образования A, описанную в задаче, а также напишите реакцию взаимодействия A с водой.

5. Для генерации водорода используется реакция вещества A с гидридом магния. Считая, что весь образующийся при этом водород получается ТОЛЬКО из вещества A, вычислите, какой объем водорода (при н.у.) можно выделить из 6,90 г вещества A?. Вычислите, какое количество тепла выделится при этом, если теплота сгорания водорода составляет 286,20 кДж/моль.

Действующими веществами препаратов X являются соли. Одной из них является соль одноосновной органической кислоты C. При сгорании 3,52 г

кислоты С образуется 2,69 л (при н.у.) углекислого газа и 1,44 г воды. Кислота С также входит в состав многих препаратов и оказывает биологическое воздействие на организм.

6. Определите формулу кислоты С, свой ответ подтвердите расчетами. Как называется кислота С и к какому классу биологически активных веществ она относится?
7. Какие изомеры есть у кислоты С? Приведите структурные формулы трех изомеров кислоты С с указанием вида изомерии
8. Напишите реакцию взаимодействия кислоты С с нитратом серебра. Какие свойства проявляет кислота С в этой реакции?
9. Чтобы получить один из препаратов Х, простое вещество элемента Х нужно полностью растворить в воде (реакция 1) и полностью нейтрализовать полученный раствор раствором кислоты С (реакция 2)
10. Считая, что кислота С одноосновная, напишите уравнения реакций 1 и 2. Как называется полученный продукт?
11. Напишите формулы других солей Х, применяемых в медицине: карбоната, хлорида и ацетата Х

На упаковке некоторого препарата написано, что масса действующего вещества 300 мг, помимо этого в таблетке содержатся вспомогательные вещества крахмал картофельный - 14.62 мг, примеллоза - 20 мг, повидон - 55.38 мг, тальк - 6 мг, кальция стеарат - 4 мг и оболочка массой 12,3 мг.

12. Вычислите массовую долю действующего вещества в одной таблетке данного препарата.