

Химия. 11 класс

1 вариант

1. В коническую колбу поместили 2 л 0,05 М раствора серной кислоты (степень диссоциации H_2SO_4 в данных условиях равна 85 %). Определите количество ионов и молекул в растворе кислоты.

При взаимодействии 1,2 г некоторого металла с этим раствором было получено 5,5 г соли и 1,12 л газа. Определите металл, если в соли он имеет степень окисления +2, напишите уравнение и рассчитайте выход продукта реакции (в %).

2. Потребление связанного азота растениями и животными приводит к его недостатку в окружающей среде, что чревато снижением урожайности культур и требует постоянного пополнения запасов связанного азота. В то же время, наиболее стабильной является молекулярная форма азота, а, следовательно, необходимы оптимальные технологии азотификации. Одним из методов связывания азота является прямое взаимодействие O_2 и N_2 , осуществляющееся при температуре электрической дуги. Помимо значительных энергетических затрат этот процесс характеризуется невысоким значением константы равновесия $5,6 \cdot 10^{-2}$. Определите выход продукта данной реакции (в объемных процентах), если исходные газы были взяты в стехиометрических соотношениях. Какие другие процессы фиксации атмосферного азота Вам известны? Охарактеризуйте их эффективность. Приведите соответствующие уравнения реакции. С чем, по Вашему мнению, может быть связан прогресс в этой области?

3. При сжигании смеси, содержащей по 0,01 моль углеводородов А и В, выделилось 18,48 г углекислого газа и 2,70 г воды. А при сжигании смеси, состоящей из 0,005 моль А и 0,015 моль В, образовалось 17,16 г углекислого газа и 2,97 г воды. Известно, что молекулы обоих веществ обладают осевой симметрией, имеют плоское строение и не содержат тройных связей. Вещество А также иногда называют сверхбензолом, а В относится к классу ануленов.

Проведите все необходимые расчеты, установите состав соединений А и В, изобразите их структурные формулы.

4. Известно, что теплота сгорания глюкозы 15646 кДж/кг, а мальтозы (дисахарида, образованного двумя остатками глюкозы) 16518 кДж/кг. Исходя из этих данных, рассчитайте теплоту реакции образования мальтозы из глюкозы (в кДж/моль). Выделяется или поглощается энергия в этом процессе? Предположите, на синтез 1 кг какого крахмала: с низкой или высокой молекулярной массой растениям потребуется больше энергии? На чем основано Ваше предположение?

5. Бензол подвергли действию избытка иодистого метила в присутствии AlCl_3 , получив белый порошок соединения А. При окислении вещества А щелочным раствором перманганата калия после подкисления раствора соляной кислотой были выделены белые пластинчатые кристаллы вещества В, которое при действии ацетилхлорида (как катализатора) теряет 3 молекулы воды и дает «экзотический» оксид углерода (вещество С), существующий при н.у. в виде бесцветных кристаллов. Вещество В имеет ось симметрии 6-го порядка.

Установите формулы веществ А, В, С. Приведите уравнения соответствующих реакций, уравняйте их.