

10 класс

1. Масса колбы, заполненной смесью метана и кислорода, равна 57,5 г. Та же колба, заполненная метаном, имеет массу 57,0 г, а та же колба с кислородом — 59,0 г. Все газы находятся при одинаковых условиях. Достаточно ли в первой колбе кислорода для полного сгорания всего метана? Ответ подтвердите расчетом.

2. Предельный углеводород состава C_4H_{10} пропустили над алюмохромовым катализатором при температуре $450^\circ C$, при этом получили два газа А и Б. Газ Б пропустили через водный раствор серной кислоты с массовой долей 60%, в результате получена смесь жидких продуктов В и Г (н.у.). После выделения из раствора и очистки, вещества В и Г ввели в реакцию с газом А в присутствии никелевого катализатора и получили один продукт — углеводород Д, который представляет собой один из эталонов автомобильного топлива.

а) Изобразите структурные формулы упомянутых веществ, напишите уравнения реакций.

б) Что показывает октановое число автомобильного топлива?

3. При взаимодействии 3,50 г смеси двух углеводородов, представляющих собой геометрические изомеры, с бромистым водородом было получено 7,55 г монобромпроизводного. Изобразите структурные формулы углеводородов, удовлетворяющих данному условию, и продуктов их реакции с бромистым водородом. Ответ обоснуйте.

4. Образец металла массой 2,3 г, сожгли в кислороде. Продукт сжигания полностью растворили в 200 г соляной кислоты с массовой долей 10%. На нейтрализацию избытка кислоты потребовалось 86,0 г раствора едкого натра с массовой долей 10%. Затем образец того же металла той же массы сожгли на воздухе и продукт реакции также растворили в 200 г 10%-ной HCl . На нейтрализацию избытка кислоты в этом случае потребовалось 52,5 г 10%-ного раствора $NaOH$.

а) Какой металл был взят?

б) Чем вызвано различие результатов двух экспериментов? Напишите уравнения реакций.

в) Рассчитайте массы веществ, получающихся при растворении продуктов сгорания в соляной кислоте.

5. При сжигании 0,552 г летучего неорганического бинарного соединения элемента X образовалось 1,08 г воды. Определите простейшую формулу соединения. Совпадает ли молекулярная формула соединения с его простейшей формулой? Напишите уравнения реакций горения, взаимодействия с водой и с хлором для этого соединения.

6. Основным способом извлечения самородного (элементного) золота из руд является цианидное выщелачивание, при котором измельченную руду выдерживают в растворе, содержащем цианид натрия, через который пропускают кислород. Раствор после цианирования направляется в электролизёр для выделения растворенного золота на стальных катодах. Недостатком этого метода является образование большого количества сточных вод, содержащих цианид-ионы.

а) Какие химические реакции лежат в основе извлечения золота?

б) Какие еще способы перевода металлического золота в раствор вы знаете?

в) Предложите методы обезвреживания сточных вод, содержащих цианид-ионы. Напишите уравнения реакций.