

LXIV Московская городская олимпиада школьников по химии

Городской этап

10 класс

2007/2008 уч. год

10-1. Приведите уравнения реакций, позволяющие осуществить следующие цепочки превращений (каждая стрелка соответствует одной реакции): $\text{N}_2 \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
 $\text{CaO} \rightarrow \text{Г} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{Д} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Е} \rightarrow \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

Расшифруйте вещества А—Е, укажите условия проведения реакций.

10-2. При разложении озона, находящегося в смеси с кислородом, объем смеси увеличивается на 17,5% при том же давлении и той же температуре. Определите максимальную массу йода, которая может образоваться, при быстром пропускании 300 мл исходной смеси через подкисленный раствор иодида калия.

10-3. В пяти сосудах без этикеток находятся водные растворы гидроксида калия, сульфата алюминия, карбоната натрия, хлорида аммония и соляной кислоты. Предложите план определения содержимого каждого сосуда за счет проведения реакций указанных веществ между собой без использования дополнительных реактивов. В вашем распоряжении имеется любое количество чистых пробирок. Напишите уравнения реакций.

10-4. При сжигании равных мольных количеств углеводорода А и бензола обнаружено, что объемы продуктов сгорания при 300°C относятся как 5 : 3. Углеводород А не обесцвечивает бромную воду и реагирует с концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты. При окислении углеводорода А перманганатом калия в растворе образуется кислота, содержащая (по массе) 68,85% углерода, 26,23% кислорода и 4,92% водорода. Определите строение углеводорода А. Приведите структуры всех возможных изомеров. Напишите уравнения упомянутых реакций.

10-5. К некоторому количеству органического вещества А добавили избыток водного раствора щелочи, нагрели до кипения, затем упарили досуха и прокалили. Образовавшиеся парообразные продукты сконденсировали. При этом было получено 11 г эквимолярной смеси органических веществ В и С. Твердый остаток после прокаливания при обработке избытком соляной кислоты выделяет 2,24 л CO_2 (н.у). Определить А, В и С, если известно, что В – углеводород, имеющий плотность паров по водороду 39.

10-6. Раствор соли Х зеленоватого цвета взаимодействует с водным раствором нитрата бария, образуя белый осадок, не растворимый в кислотах. Раствор, приготовленный из 2,78 г указанной соли, разделили на две равные порции. При обработке одной порции избытком гидроксида натрия выпадает зеленоватый осадок, который на воздухе темнеет. После отделения осадка и прокаливания его на воздухе было получено вещество массой 0,4 г, содержащее 30,0% кислорода по массе. Вторая порция раствора после подкисления серной кислотой вступает в реакцию с 50 см³ раствора перманганата калия с концентрацией 0,02 моль/л. Определите формулу соли Х. Ответ подтвердите расчетами. Напишите уравнения упомянутых реакций.