

Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2020/21 учебный год

Химия
Практический тур
11 класс

Эспериментальный тур проводится как мысленный эксперимент
требования к его проведению такие же, как и для теоретического тура.

Ниже приведена реальная методика, используемая в практикуме по органической химии. Идентифицируйте получаемые вещества и схему реакции, зная, что они изомерны и родственны кислоте, соли которой используются в капсулях для патронов и детонаторах для взрывчатки. На каком принципе основана методика разделения данных веществ? Какие особенности строения их молекул этому способствуют? Опишите химизм выделения каждого соединения в полученной смеси. Приведите уравнения всех реакций.

Исходные вещества:

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1. Вещество А | – 28.2 г |
| 2. Азотная кислота (20%) | – 185 мл |
| 3. Гидроксид натрия (10%) | – 170 мл |
| 4. Гидроксид натрия (40%) | – 50 мл |
| 5. Соляная кислота (10%) | – 100 мл |

Посуда и оборудование: Трехгорлая колба емкостью 500 мл.

В трехгорлую колбу емкостью 500 мл помещают 185 мл 20%-ной азотной кислоты и при охлаждении колбы водой и механическом перемешивании по каплям в течение 2 ч вводят раствор 28.2 г А в 30–40 мл воды (выделяются ядовитые оксиды азота, синтез проводят в вытяжном шкафу). Реакционная масса при этом становится темно-коричневой. После введения всего раствора вещества А смесь перемешивают еще в течение 1–2 ч. Затем вводный раствор кислоты сливают, темное тяжелое масло (иногда с крупинками твердого вещества) несколько раз промывают водой (декантацией) и, перенеся количественно в круглодонную колбу, подвергают перегонке с водяным паром. Отгоняющийся при этом вещество Б затвердевает в форштоссе холодильника, откуда его целесообразно время от времени вымывать, закрывая воду в холодильнике на время для смыва кристаллов горячими парами воды. По окончании перегонки Б отфильтровывают на воронке Бюхнера и высушивают на воздухе. Выход около 10 г (23% от теоретического); т. пл. 45 °С.

Для выделения вещества В в перегонную колбу добавляют 170 мл 10%-ного раствора NaOH, переносят полученный раствор в фарфоровую чашку и упаривают на водяной бане до тех пор, пока капля раствора при охлаждении на часовом стекле не будет кристаллизоваться. Раствор охлаждают,

выделившие натриевую соль **В** отфильтровывают на воронке Бюхнера, тщательно отжимают на фильтре с помощью стеклянной пробки и два раза промывают небольшими порциями 40%-ного раствора NaOH. Посветлевшую кристаллическую массу растворяют при нагревании в 80–100 мл 10% раствора HCl. Раствор несколько раз кипятят с активированным углем до обесцвечивания (реакция раствора при этом должна оставаться слабокислой по конго). Из отфильтрованного от угля раствора при охлаждении выпадает вещество **В** в виде бесцветных игл. Выход около 2.5 г (7% от теоретического), т. пл. 114 °С.