

Харьковская областная химическая олимпиада 2009-2010 уч. г.

11 класс

1. Спички. С незапамятных времен огонь играл важную роль в развитии человечества. Использование огня и умение его добывать составляли одну из самых характерных особенностей человеческой культуры даже на ранних этапах ее развития. Но от получения огня к изготовлению обычных спичек прошло значительное время. В 1832 году в Вене изобретатель Л. Тревани разработал сухие спички. Он покрывал головку деревянной соломки желтоватой смесью соли **A**, простого вещества **B** и клея. При проведении по наждачной бумаге головка загоралась и давала огонь, но иногда это могло привести и к взрыву. В результате процесса из 0,341 г стехиометрического количества **A** и **B** образуется 0,149 г соли **C** и 0,0672 л (н.у.) газа **D**. При электролизе раствора соли **C** образуется раствор **E** и выделяется два простых газа, один из которых при реакции с раствором **E** образует соли **A** и **C**.

1. Определите компоненты смеси для спичек и другие неизвестные вещества, напишите уравнения реакций.

2. В современных спичках для избежания проблем с взрывами вместо простого вещества **B** используют другое простое вещество. Какое?

3. Предложите химический способ поджига, который бы заключался в добавлении одного вещества к другому с загоранием.

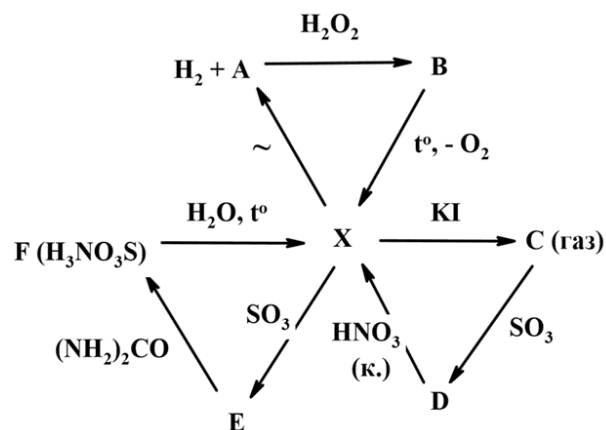
2. Эдакий углеводород. Полное сгорание углеводорода **A** в стехиометрическом количестве кислорода приводит к образованию смеси паров соединений **B** и **C** (плотность смеси **B** и **C** по водороду 16.4), а полное гидрирование углеводорода **A** дает смесь изомеров бутана.

1. Определите зашифрованные вещества, если известно, что **A** может иметь 2 структурных изомера, ни один из которых не содержит кратных связей.

2. Какие Вы знаете качественные реакции на органические соединения, содержащие кратные связи углерод-углерод? Как можно отличить, что содержится в неподписанных пробирках: а) н-гексан и гексен-1; б) гептин-2 и гептин-1; в) пентан, пентен-2, и пентин-1? Приведите уравнения реакций.

3. Кислотный круговорот. Пути, ведущие к **A – F**, отражает схема стандартных реакций их получения («~» – электролиз).

1. Расшифруйте вещества **A–F** и **X**, приведите их структурные формулы. Запишите уравнения всех химических реакций, если известно, что жидкость **X** широко применяется в народном хозяйстве, она растворима в воде с выделением большого количества теплоты. Превращение



5. Приведите реакции **F**: а) с концентрированной серной кислотой при нагревании; б) с бромом в присутствии AlBr_3 ; в) с избытком водорода при нагревании и большом давлении в присутствии катализатора – платины.

6. Жидкость. Взрыв необходимого количества газа **A** и 0.336 л (н.у.) кислорода привел к образованию только жидкости **B** массой 0,6 г. Определите **A** и **B**. Встречаются ли эти вещества в природе (где?) и если используются, то как?

7. Задание экспериментального тура. В трех пробирках находятся: фенол, м-нитрофенол и п-нитрофенол. Светло-желтое вещество в пробирке №1 плохо растворимо в воде, но хорошо растворяется в водном растворе NaOH с образованием желтого раствора. При добавлении к нейтральному раствору вещества из пробирки №1 раствора FeCl_3 окраска изменяется на красно-коричневую. При добавлении бромной воды (раствор брома в воде) через некоторое время наблюдается помутнение и постепенное образование осадка. Бесцветное вещество из пробирки №2 также плохо растворимо в воде, но растворяется в водном растворе NaOH с образованием бесцветного раствора. При добавлении к нейтральному раствору вещества из пробирки №2 раствора FeCl_3 окраска изменяется на сине-фиолетовую. При добавлении бромной воды раствор сразу мутнеет и наблюдается выпадение осадка. Светло-желтое вещество из пробирки №3, плохо растворимое в воде, но растворимо в водном растворе NaOH с образованием светло-желтого раствора. При добавлении к нейтральному раствору вещества из пробирки №3 раствора FeCl_3 окраска изменяется на фиолетовую. При добавлении бромной воды видимых изменений не наблюдается. Определите, в каких пробирках находились вышеуказанные вещества и напишите соответствующие уравнения реакций. Объясните, почему фенолы, в отличие от спиртов, реагируют со щелочами. Расставьте данные фенолы в порядке увеличения их кислотных свойств и объясните свой выбор. Как получают фенол? Приведите уравнения реакций. Фенол раньше использовали в качестве антисептика (5%-ный водный раствор – «карболовая кислота»). Почему его значительно меньше используют сейчас? Гуашевые краски пахнут фенолом. Почему?