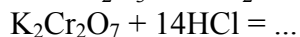
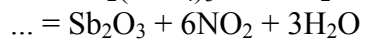
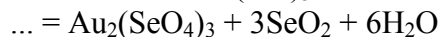
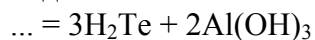


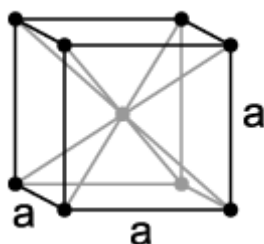
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ 2013/2014
Второй (окружной) этап 11 класс

Задания

Задача 1. Восстановите левую или правую часть уравнений следующих химических реакций



Задача 2. Известно, что масса одного кубического сантиметра некоторого серебристо-белого металла 7,874 г. Этот металл имеет объемноцентрированную кубическую решетку, а длина ребра куба $a = 2,866 \times 10^{-8}$ см.



- А. Определите металл.
Б. В каком виде встречается этот металл в природе? Напишите формулы и названия основных природных соединений этого металла.
В. Данный металл широко применяется в виде сплавов. Назовите два важнейших сплава этого металла, укажите их различие по составу.

Задача 3. Предложите схему синтеза изомаляновой кислоты из глицерина. Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.

Задача 4. В России многие люди с детства знают нашатырно-анисовую микстуру от кашля, которую раньше называли «капли датского короля». В её состав входит анисовое масло, получаемое из таких растений, как анис, бадьян, эстрагон, фенхель, укроп и др. Анисовое масло используется также для изготовления некоторых кондитерских изделий, ликеров, анисовых водок. В ароматерапии анисовое масло рекомендуют использовать при простуде, бронхите, гриппе, нарушениях кровообращения. Главнейшей составной частью анисового масла (80 – 90 %) является соединение **А**, представляющее собой летучую бесцветную жидкость, обладающую сладким вкусом и характерным запахом, который мы ассоциируем с запахом аниса. С помощью элементного анализа было установлено, что массовые доли углерода, водорода и кислорода в соединении **А** соответственно составляют 81,08 %, 8,11 % и 10,81 %.

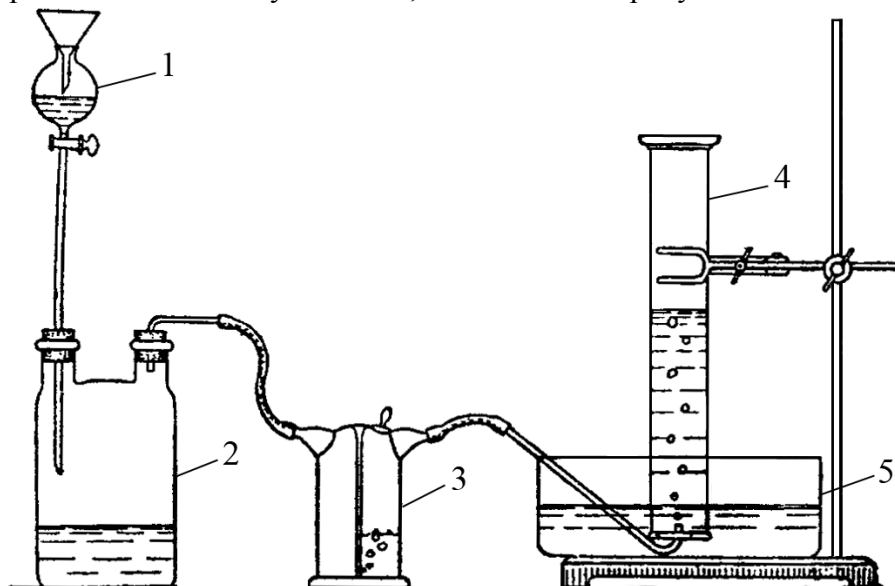
Соединение **А** не дает реакции серебряного зеркала, не взаимодействует с натрием, но обесцвечивает бромную воду и легко гидрируется, причем при гидрировании 1,5 г этого соединения над палладиевым катализатором расходуется 227 мл (н.у.) водорода и образуется вещество **В**.

Если исходное вещество **А** прокипятить с подкисленным раствором перманганата калия, то в качестве основных продуктов образуются две кислоты **С** и **Д**. Кислота **С** используется при приготовлении и консервировании пищевых продуктов. Нитрование кислоты **Д** приводит преимущественно к образованию одного мононитропроизводного.

Соединение **А** имеет геометрические изомеры, причем в природных источниках преобладает *транс*-изомер.

- А. Установите молекулярную формулу основного компонента анисового масла.
- Б. Определите структуру соединения А на основании расчетов и описания его химических свойств.
- В. Напишите уравнения всех химических реакций, упомянутых в задании. Составьте названия соединений А, В, С, D по систематической номенклатуре.
- Г. Напишите структурные формулы геометрических изомеров соединения А.

Задача 5. Юным химикам для занятий в кружке потребовался реактив, который они сумели с успехом синтезировать с помощью установки, показанной на рисунке.



В капельную воронку 1 налили бром, в двугорлую склянку 2 – крепкий раствор аммиака, в промывную склянку 3 – воду. Цилиндр 4 наполнили водой и опрокинули в кристаллизатор 5.

Синтез проводили следующим образом. Из капельной воронки 1 медленно, по каплям, добавляли бром в склянку-реактор 2. Попадание в раствор каждой капли брома сопровождалось шипением и разогреванием, причем склянка 2 наполнялась белым дымом. В цилиндре 4 собирался бесцветный газ. По окончании приливания брома реакционная жидкость имела щелочную реакцию. Растворы из склянок 2 и 3 объединили, упарили и охладили. Выпавшие при этом бесцветные кристаллы отфильтровали, именно их и требовалось получить юным химикам.

- А. Какое вещество получили юные химики? Ответ подтвердите уравнением (или уравнениями) реакции.
- Б. Какой газ собирался в цилиндре 4? Предложите способ экспериментальной проверки Вашего предположения.
- В. С какой целью использовалась промывная склянка 3?
- Г. Почему после реакции раствор в склянке 2 имел щелочную среду?
- Д. Предложите еще три способа получения реактива, который с успехом синтезировали юные химики. Приведите соответствующие уравнения реакций.

Задача 6. В термостойкую пробирку поместили 1,21 г шестиводного кристаллогидрата хлорида некоторого металла и сильно нагрели до прекращения изменения массы твердого остатка, которая составила 255 мг. Выделившиеся продукты количественно поглотили раствором, содержащим 0,02 моль гидроксида натрия, причем щелочь осталась в избытке. На нейтрализацию избыточного количества NaOH потребовался раствор, содержащий $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль серной кислоты. Определите формулу исходного кристаллогидрата.