

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ХИМИИ. 2024-2025 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 класс

Задание 1

Шведский химик Карл Шееле в 1870 году из продуктов питания выделил вещество А. Относительная молекулярная масса этого вещества равна 90, а массовое отношение углерода, водорода и кислорода в нём составляет 6:1:8. При нагревании вещества А в различных условиях протекают реакции дегидратации и образуются: вещество X состава $C_6H_8O_4$, вещество Y состава $C_3H_4O_2$ и вещество Z состава $(C_3H_4O_2)_n$.

- 1) Выведите молекулярную формулу и составьте структурную формулу вещества А. Запишите его историческое и систематическое названия.
- 2) В результате какой химической реакции вещество А образуется в продуктах питания? Составьте уравнение этой реакции.
- 3) Составьте уравнения реакций получения веществ X, Y, Z, используя структурные формулы. К каким классам веществ принадлежит каждое из них?
- 4) Предложите формулы трёх изомеров вещества А, относящихся к углеводам. Назовите эти вещества.

Задание 2

Смесь двух газов общим 17,92 л (н.у.) с плотностью одного газа по другому 2,588 полностью растворили в воде. Полученный раствор разделили на две равные части. Первую часть добавили к избытку 20 %-ного раствора соляной кислоты. При этом выделилось 2,24 л (н.у.) газа. Вторую часть добавили к избытку 20 %-ного раствора гидроксида натрия и нагрели. При этом выделилось 6,72 л (н.у.) газа (потерю воды не учитывали).

- 1) Назовите вещества, образующие смесь.
- 2) Определите объёмные доли газов в смеси.

Задание 3

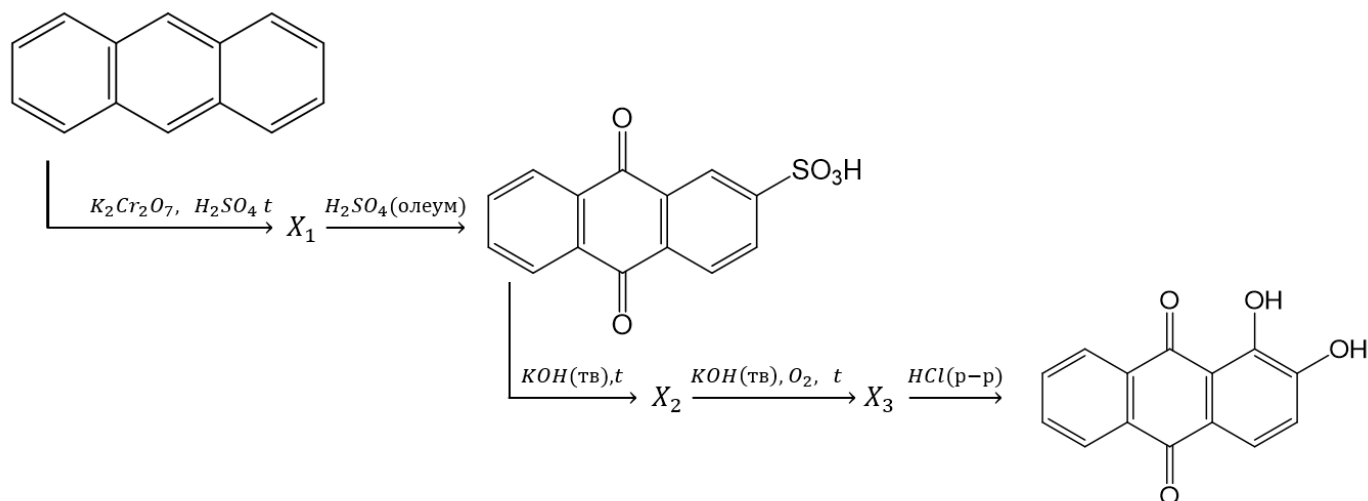
Криолит – искусственный минерал, который вносят в электролизёр при производстве алюминия. Кислая калиевая соль X применяется в промышленности в качестве солевой добавки к криолиту.

Соль X, массой 1,56 г растворили в 25 мл воды и после добавили 114 г 3%-ного раствора гидроксида бария. В ходе реакции выпал осадок и образовался раствор массой 137,06 г, содержащий единственное растворенное вещество (незначительным растворением осадка пренебречь) с массовой долей 0,817 %.

- 1) Составьте уравнение реакции промышленного производства алюминия.
- 2) Запишите формулу криолита.
- 3) Для чего в электролизёр вносят криолит и соль X?
- 4) Определите формулу соли X и назовите её.
- 5) Какие два типа химической связи в кристаллах соли X?

Задание 4

В 1869 году английский химик Уильям Генри Перкин и независимо от него сотрудники немецкой фирмы BASF разработали эффективный метод синтеза ализарина – красителя, который прочно сцеплялся с тканью, пропитанной сульфатом алюминия, и придавал ей красивый красный цвет. До этого открытия ализарин выделяли из корней растения марены, под выращивание которой отводились тысячи гектаров пахотных земель по всему миру. После открытия эффективного способа синтеза этого красителя производство марены прекратилось. На схеме представлен пятиступенчатый синтез красителя по методу Перкина.



- 1) Составьте уравнения реакций синтеза ализарина из антрацена согласно схеме.
- 2) Запишите структурную формулу изомера антрацена, в составе которого так же, как и в составе антрацена, три ароматических кольца.

Задание 5

График отражает зависимость изменения концентраций реагентов от времени.

- 1) Составьте уравнение реакции.
- 2) Определите исходные и равновесные концентрации реагентов.
- 3) Запишите выражение константы равновесия реакции и рассчитайте её значение.
- 4) Укажите способы воздействия на систему, находящуюся в равновесии, чтобы увеличить выход аммиака?

