

Республиканские соревнования по решению химических задач
Старшая группа (11 и 12 кл.)

Таллинн, Тарту, Курессааре, Нарва, Ахтме; 16 октября 1996 г.

1) К раствору неизвестной кислоты **X** прилили водный раствор аммиака. После упаривания образовавшегося раствора получили 2,64 г белого осадка **A**. При реакции водного раствора вещества **A** с 8,00 г 30%-ного водного раствора NaOH выделяется 896 см³ газа (при н.у.). Определите вещества **A** и **X**. Напишите соответствующие уравнения реакций. Известно, что вещество **A** содержит 48,48% кислорода.

116

2) KMnO₄ является сильным окислителем, способным окислить как неорганические, так и органические соединения. KMnO₄ окисляет раствор HCl достаточно высокой концентрации, но не способен окислить растворы хлоридов активных металлов.

a) Написать и уравновесить уравнение реакции KMnO₄ со щавелевой кислотой (C₂O₄H₂) в присутствии серной кислоты, если перманганат-ион восстанавливается до Mn²⁺.

b) Если к раствору KMnO₄ прилить раствор NaCl, а затем раствор HNO₃, наблюдается выделение хлора. Можно ли на основе этого сделать вывод, что HNO₃ является более сильной кислотой по сравнению с соляной. Или этому имеется другое объяснение (обоснуйте свое мнение). Написать уравнение реакции получения Cl₂.

96

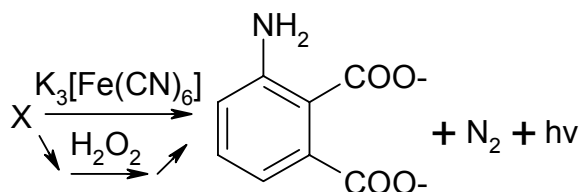
3) Вещество **A** при нагревании дает вещества **B**, **D** и **E**. Вещества **A** и **B** реагируют с соляной кислотой. Продуктами реакции являются в обоих случаях вещества **D**, **E** и **Z**. В состав вещества **A**, **B** и **Z** входит один и тот же металл, которого в них содержится соответственно 27,36%; 43,37% и 39,33%. Продукт взаимодействия веществ **D** и **E** является слабой кислотой. Молярная масса вещества **D** превышает молярную массу вещества **E**. Определить вещества **A**, **B**, **D**, **E** и **Z** и написать соответствующие уравнения реакций.

106

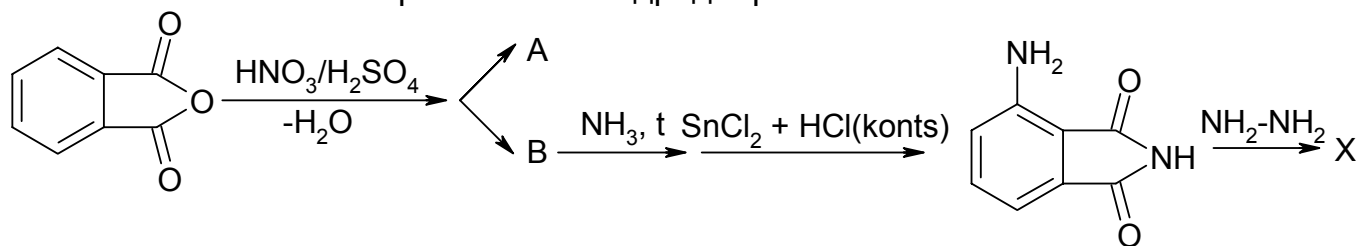
4) Даны пять растворов, pH которых равны соответственно 1,0; 5,2; 7,0; 10,2 и 13,0. Концентрации всех растворов одинаковы. Растворенными веществами были KClO₄; LiOH; SrBr₂; NH₄Cl и HI чему равнялась молярная концентрация растворов? Какое значение pH соответствует каждому из растворов данных соединений.

86

5) Люминол (**X**) используется в криминалистике для обнаружения следов крови. В случае наличия крови раствор люминола начинает светиться и выделяется азот. Такой же эффект дают также перекись водорода или красная кровяная соль в щелочной среде.



Люминол можно синтезировать из ангидрида фталевой кислоты:



- Написать структурные формулы веществ **A** и **B**, зная. Что они являются изомерами положения в ароматическом ядре.
- Написать структурную формулу люминола, если известно, что он содержит 23,73% азота.
- Написать схему синтеза фталевого ангидрида из 1,2-диметилбензена.

126

6) Общая формула углеводов $C_n(H_2O)_n$ однако не все соединения с такой формулой относятся к классу углеводов. Общая формула вещества **A** соответствует формуле углеводов. Оно дает с оксидом меди (II) красный осадок и соединение **B**. При реакции вещества **B** с серной выделяется ядовитый газ, в котором 48,8% углерода. При реакции соединения **A** с NH_3 образуется соединение гексиметилентетрамин с содержанием азота 40,0%

- Определить вещество **A**.
- К какому классу органических соединений относится соединение **A**?
- В каком агрегатном состоянии находится вещество **A**?
- Написать одну из возможных реакций получения вещества **A**.
- Написать уравнение реакции серебряного зеркала вещества **A** и его реакцию с CuO .
- Написать уравнение реакции вещества **B** с серной кислотой.
- Написать структурную формулу гексаметилентетрамина.

106