

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ 2013/2014
Второй (окружной) этап 9 класс

Задания

Задача 1. Для полной нейтрализации 100 г 12%-го раствора гидроксида щелочного металла затратили 100 г 14,7%-го раствора кислоты. При выпаривании полученного раствора выделили соль массой 21,3 г, которая при нагревании не разлагается.

Какая соль образовалась?

В какой цвет окрашивается пламя при внесении в него полученной соли?

Задача 2. Приведите по одному примеру каждого из простых веществ **A, B, C, D**, которые при взаимодействии с концентрированной серной кислотой образуют неизвестный газ **X**. Объемы газа **X**, полученные при действии серной кислоты на одинаковые количества веществ **A, B, C, D**, соотносятся между собой как 1 : 2 : 4 : 6. Назовите газ **X**, запишите уравнения реакций.

Задача 3. История открытия этого элемента удивительна. Французский ученый А. Дебьерн обнаружил этот элемент при радиоактивном распаде актиния и назвал его актиноном. Английский ученый Э. Резерфорд доказал получение нового элемента при распаде тория и ему дали название – торон. Немецкий ученый Ф. Дорн в 1900 г дал ему современное название, происходящее от названия еще одного элемента, при распаде которого он получается. Однако еще долгое время этот элемент называли нитоном и обозначали символом Nt.

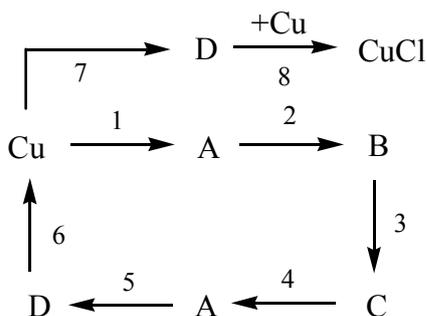
Этот элемент быстро распадается. Так, период полураспада (промежуток времени, в течение которого распадается половина данного количества ядер элемента) актинона составляет 3,96 секунды, торона – 55,6 секунды, нитона – 3,82 дня. В виде простого вещества элемент является самым тяжелым газом, очень ядовит, но в ультрамикродозах применяется при лечении некоторых заболеваний в виде ванн или грязей. Считается, что этот газ может накапливаться в подвальных помещениях зданий, построенных из гранита и бетона.

1. Как называется этот элемент?
2. Распад какого элемента наблюдал Дорн?
3. Какое общее название можно дать разновидностям этого элемента – актинону, торону, нитону?

Задача 4. В полипропиленовый стакан, содержащий 100 г 20%-го раствора одноосновной кислоты, прилили раствор, содержащий эквивалентное количество гидроксида натрия – 200 г 20%-го NaOH.

1. а) Определите, какая кислота была взята.
2. б) Почему реакцию проводили в полипропиленовом, а не в стеклянном стакане?
3. в) Назовите области применения этой кислоты и ее солей.

Задача 5. Запишите уравнения реакций, в которых зашифрованными буквами А, В, С, D являются соединения меди(II). Определите вещества А, В, С, D :

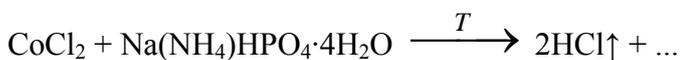


Задача 6. Одним из быстрых способов качественного определения некоторых металлов является образование т.н. «перлов» – окрашенных сплавов, образующихся при сплавлении исследуемого образца с бурой $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ или «фосфорной солью» $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Перлы окрашены благодаря наличию в сплаве солей металлов: например, перл буры образца, содержащего хлорид кобальта, окрашен в синий цвет благодаря образованию метабората кобальта(II):



Цвет перла зависит от природы металла и условий его получения.

1. Что происходит при прокаливании «фосфорной соли»? Напишите уравнение реакции.
2. Получение перла с «фосфорной солью» часто сопровождается образованием смешанных фосфатов. Допишите уравнение реакции:



3. Почему цвет перла образцов, содержащих железо, желтый в окислительном пламени и зеленый – в восстановительном?