**10 класс “Решение олимпиадных задач”**

**Расчетные задачи**

**Задача 1.** При действии соляной кислоты на белый порошок **Х** массой 10 г выделилось 2,24 л (н.у.) газа **Y**, вызывающего помутнение известковой воды. Такую же навеску вещества **X** прокалили, при этом выделилось 1,12 л (н.у.) газа **Y**. Определите неизвестные вещества, напишите уравнения проведённых реакций.

*(Муниципальный этап 10 класс 2012-13 уч. г.)*

**Задача 2.** Неизвестный газ **Х**, который в три раза тяжелее неона, сожгли в избытке кислорода, а продукты сгорания поглотили избытком раствора гидроксида натрия. Полученный раствор разделили на две равные части. К одной из них добавили избыток раствора хлорида кальция. Выпал белый осадок массой 2,75 г. Ко второй части раствора по каплям прибавляли подкисленный раствор перманганата калия до тех пор, пока он не перестал обесцвечиваться. На это потребовалось 31,6 г 2,5%-ного раствора перманганата. Определите формулу газа и его объем при н.у. Запишите уравнения упомянутых реакций.

*(Муниципальный этап 10 класс 2012-13 уч. г.)*

**Задача 3.** При электролизе расплава 8 г соли на аноде выделилось 11,2 л (н.у.) водорода.

**А.** Определите соль.

**Б.** Можно ли осуществить электролиз её водного раствора? Ответ подтвердите уравнением реакции.

**В.** Предложите два способа получения этой соли. Запишите уравнения реакций.

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*

**Задача 4.** 100 мг нитрата некоторого щелочного металла растворили в воде и перенесли в колбу для перегонки. К полученному раствору добавили сплав Деварда (45% Al, 50% Cu и 5% Zn по массе) и раствор гидроксида натрия, взятые в избытке. Смесь нагрели и отогнали значительное количество жидкости в колбу-приемник, изначально содержащую 0,001 моль серной кислоты. После реакции в колбе для перегонки соединения азота не обнаруживались, а в колбе-приемнике серная кислота осталась. Для ее нейтрализации потребовался раствор, содержащий 1,322·10–3 моль NaOH.

Нитрат какого металла взяли для исследования?

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*

**Задача 5.** В 67,2 л (н. у.) алкена неизвестного состава содержится 1,44·1025 атомов водорода. При пропускании смеси изомерных алкенов этого состава через избыток холодного водного раствора перманганата калия масса выпавшего осадка оказалась больше массы исходной смеси изомеров алкена.

1. Определите молекулярную формулу этого алкена.

2. Напишите формулы четырех изомеров, удовлетворяющих условию задачи, и назовите их, используя правила номенклатуры IUPAC.

3. Докажите, что при окислении смеси изомеров искомого алкена холодным раствором перманганата калия масса выпавшего осадка больше массы исходной смеси изомеров алкена.

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Задача 6.** Навеску гидрида некоторого металла массой 1,68 г растворили в воде. Для полной нейтрализации полученного раствора щёлочи использовали 320 мл раствора сильной одноосновной кислоты с концентрацией 0,25 моль/л. 1. Определите формулу гидрида. 2. Напишите уравнение реакции гидрида с водой. 3. Определите объем газа (н. у.), который выделяется при термическом разложении 1 кг гидрида металла. На основании полученных расчётов предположите, для чего можно использовать данный гидрид. Напишите уравнение реакции.

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Задача 7.** 100 г 1,2%-ного раствора неизвестной соли с избытком раствора нитрата бария образует 2,33 г белого осадка, а с гидрокарбонатом натрия такой же раствор реагирует с выделением газа. Напишите название неизвестной соли и определите, возможно ли её взаимодействие с:

а) магнием,

б) медью,

в) оксидом меди(II),

г) гидроксидом натрия,

д) избытком карбоната натрия.

Запишите уравнения возможных реакций в молекулярном и сокращённом ионном виде.

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Задачи, на свойства химических элементов и образованных ими веществ**

**Задача 1.** Два твердых вещества X и Y содержат в своем составе элементы третьего периода, причем в состав вещества Y входит также и кислород. При одновременном сливании 5%-ного раствора вещества X и и 3%-ного раствора вещества Y получен раствор, в котором после кипячения остались только катионы натрия и хлорид-анионы. Определите неизвестные вещества, запишите уравнение реакции и рассчитайте, в каком массовом отношении смешали растворы X и Y.

*(Муниципальный этап 10 класс 2012-13 уч. г.)*

**Задача 2.** Восстановите левую или правую часть уравнений следующих химических реакций

... = CO2 + 3FeO

... = CO2 + 2Fe3O4

Fe2O3 + 2NaOH = ...

Fe2O3 + MgCO3 = ....

Fe(OH)3 + 3NaOH = ...

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*

**Задача 3.** Какую соль, состоящую из трёх химических элементов, можно получить из воздуха?

1. Напишите уравнения реакций, укажите условия их проведения.

2. Какие свойства этой соли нашли применение в сельском хозяйстве?

3. При нагревании соль разлагается с образованием всего двух продуктов, один из которых – несолеобразующий оксид. Приведите уравнение реакции. Для чего можно использовать данный оксид?

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Практические задачи**

**Задача 1.** В неизвестном алкане число связей С – С на 8 меньше, чем связей С – Н.

**А.** Установите строение алкана, если известно, что при его хлорировании образуется только одно монохлорпроизводное.

**Б.** Напишите уравнение реакции хлорирования этого алкана и назовите его.

**В.** Предложите способ синтеза этого алкана из соединений.

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*

**Задача 2.** Предложите схему синтеза 4-метилпентина-2 из 1-бром-4-метилпентана. Назовите соединения, образующиеся на промежуточных стадиях синтеза, по систематической номенклатуре.

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*

**Задача 3.** Два изомерных спирта (**А** и **В**) с брутто-формулой С**8**Н**18**О при дегидратации образуют один алкен (**С**), который при обработке дихроматом калия в присутствии серной кислоты (хромовой смесью) даёт ацетон (пропанон) и валериановую (пентановую) кислоту.

1. Определите, какие спирты соответствуют этому условию. Назовите спирты (**А** и **B**) и алкен (**С**), используя правила номенклатуры IUPAC.

2. Напишите уравнения реакций дегидратации спиртов (**А** и **В**) и окисления алкена (**С**) хромовой смесью. Какие условия необходимы для осуществления этих реакций?

3. Есть ли среди соединений **А**, **В** и **С** такие, которые существуют в виде геометрических или оптических изомеров? Если есть – укажите, какие именно, если нет – объясните, почему.

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Задача 4.** Ученик решил экспериментально проверить, как металлы реагируют с растворами солей. Он подготовил соответствующие растворы и помещал в них образцы металлов. Свои наблюдения юный химик представил в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ опыта** | **Раствор соли** | **Металл, который помещал в раствор соли** | **Наблюдения** |
| 1 | CuSO4 | Li | На поверхности раствора соли протекает энергичная реакция, сопровождающаяся выделением газа. Образуется осадок голубого цвета, который быстро чернеет. |
| 2 | CuSO4 | Al | Ничего заметного не происходит. Нагрел смесь, изменения не наблюдались. |
| 3 | FeCl3 | Cu | Порошок меди медленно растворяется, бурая окраска раствора постепенно изменяется на зеленую. При нагревании скорость растворения меди увеличивается. |
| 4 | AlCl3 | Mg | Магний растворяется, наблюдается бурное выделение бесцветного газа и выпадение осадка белого цвета. |
| 5 | AlCl3 | Zn | На поверхности цинка наблюдается образование бесцветных пузырьков какого-то газа, постепенно образуется осадок белого цвета. При нагревании скорость образования пузырьков увеличивается. |
| 6 | Na2CO3 | Al | Без нагревания реакция практически не идёт. При нагревании наблюдается выделение газов и образование осадка белого цвета. Пропустил выделяющиеся газы через известковую воду, вода помутнела. |

Помогите ученику объяснить полученные результаты. Приведите соответствующие уравнения реакций.

*(Муниципальный этап 10 класс 2014-15 уч. г.)*

**Химический эксперимент**

**Задача 1.** В пяти пробирках находятся практически неразличимые по цвету порошки нитрата аммония, хлорида аммония, гидрокарбоната натрия, сульфата натрия, сульфата бария. В вашем распоряжении имеется вода, спиртовка, спички. Как, не используя никаких реактивов, распознать, в какой пробирке находится какое вещество? Запишите уравнения проведенных реакций.

*(Муниципальный этап 10 класс 2012-13 уч. г.)*

**Задача 2.** В лаборатории собрали установку, как показано на рисунке.

|  |
| --- |
|  |

В капельную воронку 1 налили концентрированную соляную кислоту, в колбу 2 поместили мелкие кристаллы перманганата калия, в термостойкую трубку 4 – порошок свинцового глета (модификация оксида свинца (II) оранжевого цвета). Промывную склянку 3 заполнили концентрированной серной кислотой, а склянку 6 – крепким раствором щелочи (NaOH). Цилиндр 7 наполнили водой, перевернули вверх дном и опустили в кристаллизатор 8.

Опыт провели следующим образом. Сначала с помощью горелки 5 сильно нагрели оксид свинца в трубке 4. Затем, не прекращая нагревание, окрыли кран на воронке 1 и прилили некоторое количество соляной кислоты в колбу 2, тотчас начал выделяться газ желто-зеленого цвета, медленный и равномерный ток которого пропускали над раскаленным глетом. При этом цвет порошка в трубке изменился с оранжевого на белый, а в цилиндре 7 собралось бесцветное газообразное вещество.

**А.** Какой газ получили в колбе 2? Ответ подтвердите уравнением реакции.

**Б.** Какой газ собрали в цилиндре 7? В результате какой реакции он образовался? Как экспериментально проверить Ваше предположение?

**В.** Предложите возможное объяснение направленности реакции, протекающей в трубке 4.

**Г.** С какой целью в данной установке использовали промывные склянки 3 и 6?

*(Муниципальный этап 10 класс 2013-14 уч. г.)*