

LXIV МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

2007/2008 уч. год

8 класс

ЗАДАНИЯ

- 1) Юный химик по заданию учителя готовил доклад о динамите. Он дал такое определение динамита: динамит — это вещество, которое взрывается, состоящее из тринитроглицерина, нанесенного на кизельгур. Нитроглицерин юный химик определил так: сложное вещество, состоящее из угля, водорода, азота и кислорода. Какую ошибку (какие ошибки) допустил юный химик?
- 2) В XIX веке в России вещества предлагали называть так же, как людей: по имени отчеству и фамилии. Например, сульфат калия называли двухкалий серович четырехкислов. Как мы сейчас называем вещества, которые в XIX веке назывались бы так: калий азотович трехкислов, натрий хлорович четырехкислов, двухкалий углеродович трехсеров. Назовите по номенклатуре XIX века следующие вещества: серная кислота, фосфат натрия, гексахлороплатинат дикалия. Какие, по Вашему мнению, недостатки заставили отказаться от использования этой номенклатуры?
- 3) Напишите не более 5 уравнений реакций получения оксида меди двухвалентной. Одно из исходных веществ во всех реакциях должны принадлежать к разным классам веществ.
- 4) Известно, что при комнатной температуре в 1 объеме воды растворяется 700 объемов аммиака, растворимость хлороводорода: 400 объемов в одном объеме воды. Сравните массовые доли растворенных веществ в насыщенных растворах, а также количество моль растворенного вещества в одном литре раствора (изменением объема воды при растворении газа пренебрегите).
- 5) Исследуя состав ракетного топлива, старый химик установил, что оно состоит из следующих элементов: азота, водорода и углерода. После чего он сжег навеску в 6,0 грамма вещества, полученные после сжигания, разделил на две части. Первую часть он пропустил через концентрированный раствор гидроксида натрия, масса раствора увеличилась на 8,0 г. Вторую часть он пропустил через раствор концентрированной серной кислоты, масса раствора увеличилась на 9,9 г. Причем в первом случае после пропускания газов через раствор осталось непоглощенным 1,4 г газа, а во втором — 5,8 г газа. Установите молекулярную формулу топлива, предложите графическую формулу.
- 6) Известно, что температура кипения растворов выше, чем температура кипения чистого растворителя. Причем в первом приближении повышение температуры пропорционально количеству моль растворенного вещества на 1 кг растворителя. Коэффициент пропорциональности для воды равен $1,32 \text{ градус} \cdot \text{кг/моль}$. Изобразите схематически зависимость температуры кипения растворов хлорида натрия, хлорида калия, нитрата калия от концентрации раствора. Массовые доли растворенных солей в насыщенных растворах соответственно принять равными 27,60 %, 36,98 %, 70,90 %.

РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

1. Ошибки:

- Динамит – это не вещество, а смесь веществ
- Уголь – простое вещество. Триниглоцерин содержит элемент углерод

2. Названия: нитрат калия, перхлорат натрия, тиокарбонат калия. Двухводородсерович четырехкислов, тринатрий фосфорович четырехкислов (или натрий фосфорович трехкислов), двухкалия платинович гексахлоров.

3.

- $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
- $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{CuO}$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{CuS} + 1.5\text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{SO}_2$
- Либо $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{SO}_3$

4. Пусть объем воды $V(\text{л})$, тогда объемы растворенных газов равны соответственно $700 V$ и $400 V$. Количества веществ при н.у. равны $31,25 V$ и $17,9 V$ соответственно. Массы равны $531,25 V$ (г) и $653,35 V$ (г). Массы растворов равны $1531,25 V$ (грамм), $1653,35 V$ (грамм). Массовые доли: 35 % и 40 %. В 1 литре растворяется соответственно 31,25 моль аммиака и 17,9 моль хлороводорода.

5. При сгорании образовались H_2O , CO_2 , N_2 . Гидроксид натрия поглотил CO_2 и воду. Серная кислота – только воду. Очевидно, количество воды 0,2 моль ($3,6\text{г}/18 \text{ г/моль}$) в 1-й порции, тогда количество масса углекислого газа равна 4,4 г, а его количество 0,1 моль, количество азота 0,05 моль. Значит, на вещество 0,4 моль воды, 0,2 моль CO_2 , 0,05 моль азота, 0,2 моль углерода, 0,8 моль водорода 0,1 моль азота. Просуммируем массы элементов, убедимся, что кислорода в веществе нет. Молярное отношение CH_4N , но такую формулу составить нельзя (валентности не сойдутся) => $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$.

6. Все три прямых должны быть одинаковые. Главное – на оси абсцисс откладывать ребята должны молярность (кол-во моль вещества на 1 кг растворителя, т.е. и оканчиваться три графика должны в разных точках). Для NaCl — 23.61 моль/кг, хлорид калия 7,87 моль/кг, нитрат калия 24,1 моль/кг/