Олимпиада «Ломоносов» по химии Очный тур 5-9 классы

- **1.** Напишите по одному уравнению реакций соединения и замещения с участием воды. **(4 балла)**
- **2.** Напишите структурную формулу молекулы, состоящей из атомов трех элементов, один из которых имеет валентность VI. **(4 балла)**
- **3.** Определите формулу частицы, в которой содержится 4 атома, 30 протонов и 32 электрона. **(4 балла)**
- **4.** Некоторый элемент образует несколько газообразных соединений с водородом. Плотность самого легкого из них по водороду равна 16. Определите формулу этого соединения и приведите формулу любого другого водородного соединения этого элемента. Чему равна плотность второго соединения по водороду? (**8 баллов**)
- **5.** Молекула «тяжелого» углекислого газа в 2.4 раза тяжелее молекулы «тяжелой» воды. В состав обеих молекул входит один и тот же изотоп кислорода. Определите этот изотоп и напишите формулы обоих веществ. (**8 баллов**)
- **6.** Д.И. Менделеев в учебнике «Основы химии» писал о свойствах оксидов углерода: «Углекислый газ занимает такой же объем, как кислород, в нем находящийся, а окись углерода объем в два раза больший объема кислорода, в ней заключающегося. СО₂ от действия жара распадается отчасти на 2CO и О₂». Поясните кратко, какие свойства Менделеев имел в виду, и приведите уравнения всех реакций. (**9 баллов**)
- 7. В вашем распоряжении имеются водные растворы SO_2 , Cl_2 и NaOH. Напишите уравнения всех возможных реакций, протекающих попарно между указанными веществами. (15 баллов)
- **8.** Аммиак лучше всех остальных газов растворим в воде. При нормальных условиях в одном объем воды может раствориться 1200 объемов аммиака. Рассчитайте массовую долю аммиака в насыщенном при этих условиях растворе (плотность воды $-1.0 \, \Gamma/\text{мл}$). (**10 баллов**)
- **9.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно реализовать следующие превращения:

$$NaBr \rightarrow NaCl \rightarrow NaOH \rightarrow H_2 \rightarrow Cu \rightarrow Ag \rightarrow NO.$$

Каждая стрелка – одна реакция. (**18 баллов**)

10. Элемент **X** образует два оксида — **Y** и **Z**. При разложении 100 г оксида **Y** образуется оксид **Z** и выделяется 16.8 л (н.у.) кислорода. С другой стороны, 100 г оксида **Y** при реакции с простым веществом **X** образует 152 г оксида **Z**. Определите формулы **X**, **Y**, **Z**, если известно что в каждом оксиде элемент **X** имеет единственную валентность. Напишите уравнения взаимодействия оксидов **Y** и **Z** с избытком щелочи. (**20 баллов**)