

Олимпиада школьников «Покори Воробьевы горы!» по ХИМИИ  
2010-2011 учебный год  
Заочный этап  
9 класс

9-1. Белое кристаллическое вещество содержит по массе 18,25% натрия, 12,70% серы и 63,49% кислорода. Определите формулу этого вещества.

9-2. Безводный хлорид кальция массой  $A$  г ( $A < 3$ г) растворен в 50 мл воды. Полученный раствор смешан с 50 г 10%-го раствора карбоната калия. Выведите расчетную формулу для определения массовой доли хлорида калия ( $\omega\%$ ) в растворе после его отделения от осадка.

9-3. Полиэтиленовый пакет объемом 1,12 л и массой 0,50 г заполнен газом Г. Этот пакет аккуратно опустили в стоящий в лаборатории открытый аквариум, заполненный углекислым газом при 1 атм и  $0^{\circ}\text{C}$ . Пакет «плавает» на поверхности углекислого газа, не улетая.  
Предложите 3 возможные формулы газа Г и способы его получения.

9-4. В 100 г кипящей воды высыпали 2,1 г питьевой соды. Через 1 минуту раствор охладил (вода не успела заметно испариться). Определите массовую долю растворенного вещества в охлажденном растворе.

9-5. При сгорании в кислороде 1,00 г металлического калия образуется надпероксид  $\text{KO}_2$  и выделяется 7,28 кДж тепла. При сгорании в кислороде 1,00 г металлического магния образуется оксид  $\text{MgO}$  и выделяется 25,08 кДж тепла. Известно также, что при образовании из 1,00 г калия оксида  $\text{K}_2\text{O}$  выделяется 4,58 кДж.

В каком соотношении (по массе) нужно смешать порошок металлического магния и надпероксид калия, чтобы при сгорании 1 г этой смеси выделилось наибольшее количество тепла (какое)?

9-6. 100 мл метана и 400 мл газа X (н.у.) полностью прореагировали. Объем продуктов реакции после приведения к н.у. составил 500 мл. Эти продукты не поддерживают горение.  
Как называется газ X? Где этот газ применяется в быту?

9-7. Юный химик прочитал в переизданном сборнике старых рецептов, что пригоревшая чугунная посуда очень хорошо отмывается «горячим щелоком или каустиком». Он решил использовать в качестве «щелока» средство «Крот» - раствор, содержащий около 30% гидроксида натрия. Эксперимент с чугунной сковородкой блестяще подтвердил старый рецепт. Этим же средством удалось отмыть кастрюлю из нержавеющей стали. Однако еще одна сковорода из блестящего (при покупке) металла была безнадежно испорчена.

В чем заключалась ошибка юного химика? Какую посуду нельзя мыть «горячим щелоком или каустиком» и почему?

9-8. Металлический магний горит на воздухе, в атмосфере углекислого газа, в парах воды, в смеси с четыреххлористым углеродом и в смеси с песком.

Напишите уравнения соответствующих реакций. Почему эти реакции возможны?

Тем не менее кусок горящего магния можно тушить некоторыми из перечисленных веществ. Почему?

9-9. Какие реакции и при каких условиях могут происходить между:

- 1) металлическим алюминием и нитратом свинца (II)
- 2) бромидом калия и хлором

Напишите уравнения возможных реакций, укажите условия, при которых они протекают.

9-10. При сжигании в хлоре смеси двух простых веществ образовалась смесь их хлоридов. Масса полученной смеси хлоридов в 8,5 раз больше массы исходной смеси двух простых веществ.

Какие простые вещества могли быть в исходной смеси?