

*Харьковская областная химическая олимпиада 2009-2010 уч. г.*

**8 класс**

**1. Химия.**

Химия может быть определена как наука о веществах, их составе, строении, свойствах и превращениях. Дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) Что такое вещество?
- 2) Какие свойства веществ изучает химия?
- 3) Что в химии понимают под составом вещества?
- 4) Что в химии понимают под строением вещества?
- 5) Какие превращения веществ изучает химия?

**2. Разделение смесей.** Предложите метод, по которому из нижеприведенных смесей могут быть выделены их компоненты: 1) железные и медные опилки; 2) алюминиевые и магниевые опилки; 3) смесь порошков  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaSO}_4$ ; 4) смесь порошков  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{BaSO}_4$ ; 5) смесь воды и подсолнечного масла. Если для выделения вещества из смеси используются химические реакции, то запишите их уравнения.

**3. Элементы.** Элементы **X** и **Y**, находящиеся в одной группе периодической системы Д.И.Менделеева, образуют между собой два соединения **A** и **B**. Известно, что вещество **A** образуется при взаимодействии простых веществ, а **B** можно получить при окислении вещества **A** кислородом воздуха в присутствии катализатора. Определите элементы **X** и **Y**, если известно, что массовая доля элементов в соединении **A** равна 50,00%. Запишите уравнения реакций образования веществ **A** и **B**.

**4. Получение кислорода.** Ранее для получения кислорода, необходимого для дыхания экипажей подводных лодок, применяли пероксиды щелочных металлов. Эти вещества удобны тем, что одновременно с выделением кислорода происходит еще и поглощение углекислого газа. Наибольшее применение с этой целью нашла смесь пероксида натрия ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) и надпероксида калия ( $\text{K}_2\text{O}_4$ ). Запишите уравнения реакций взаимодействия  $\text{Na}_2\text{O}_2$  и  $\text{K}_2\text{O}_4$  с оксидом углерода(IV). Рассчитайте состав смеси  $\text{Na}_2\text{O}_2$  и  $\text{K}_2\text{O}_4$  (в массовых и мольных долях), если известно, что при её взаимодействии с  $\text{CO}_2$  объем выделяющегося кислорода равен объему поглощенного газа.

**5. Генераторный газ.** При промышленной переработке каменного угля (газификации) в газогенераторе образуется смесь газов, называемая генераторным газом. При использовании наиболее распространенного метода газификации (метод Лурги) получают генераторный газ следующего состава (по объему): водород – 39%, оксид углерода (II) – 18%, оксид углерода(IV) – 30%, метан – 11%, азот – 1%. Рассчитайте, сколько тепла выделяется при сгорании 1 м<sup>3</sup> этого газа, взятого при 25 °С и нормальном давлении, если теплоты образования  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$  равны 241,8 кДж/моль, 110,53 кДж/моль и 393,51 кДж/моль, соответственно, а теплота сгорания  $\text{CH}_4$  составляет 890,31 кДж/моль. Справка: теплота образования – количество энергии, выделяющееся (или поглощаемое) при образовании 1 моль вещества из простых веществ; теплота образования простых веществ равна нулю. Теплота сгорания – количество энергии, выделяющееся при сгорании 1 моль вещества в кислороде.

**6. Оксиды углерода.** При окислении углерода кислородом воздуха образовалась смесь его оксидов массой 21,2 г. При пропускании этой газовой смеси через раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ее объем уменьшился в 10 раз. Рассчитайте: 1) мольные и массовые доли оксидов углерода в смеси; 2) массу газовой смеси после пропускания через раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; 3) массы углерода и кислорода, вступивших в реакцию.

**7. Задание экспериментального тура.** Для проведения опыта используется бесцветная маслянистая жидкость неорганического происхождения, которая обладает такими свойствами:

- 1) образует белый осадок при добавлении к раствору хлорида бария;
- 2) не дает осадка с раствором нитрата серебра;
- 3) окрашивает раствор индикатора метилового оранжевого в красный цвет.

Эту жидкость наливают в пробирку. Сверху аккуратно, чтобы не происходило перемешивания слоев, приливают этиловый спирт. Затем в пробирку добавляют мелкокристаллический порошок перманганата калия. Через некоторое время в пробирке на границе раздела двух жидкостей появляются искры и содержимое пробирки окрашивается в бурый цвет. Какова формула неорганической жидкости, взятой для опыта? Напишите уравнение ее реакции с хлоридом бария. Запишите уравнение реакций, приводящих к появлению искр в пробирке. Почему наличие искр внутри пробирки не приводит к загоранию спирта? Для справки: формула этилового спирта –  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , при взаимодействии с сильными окислителями он окисляется до воды и углекислого газа.