

Задачи регионального тура олимпиады по химии 2009/2010 г.
9 класс

1. а) Напишите тривиальные и номенклатурные названия следующих веществ: NaHCO_3 , NaCl , Ca(OH)_2 , H_2O , CO_2 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
б) Определите степени окисления всех элементов в следующих соединениях: $\text{Ba(HCO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Cu_2O , H_2O_2 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
в) Рассчитайте процентное содержание (по массе) Са в соединении CaTiO_3 (перовскит). **9 б**

2. Слили вместе 500 см^3 5,00% раствора HCl ($\rho = 1,023 \text{ г/см}^3$) и 600 см^3 1,00% раствора NaOH ($\rho = 1,010 \text{ г/см}^3$).
а) Рассчитайте, сколько молей NaOH и HCl было в исходных растворах до их сливания. Напишите уравнение реакции. Что в избытке? Какие ионы присутствуют в полученном растворе?
б) Рассчитайте массы веществ в полученном растворе и процентный состав раствора. **10 б**

3. Мати съел на обед три сосиски. Дневная потребность человека в железе равна 1,0 мг. В 100 г сосисок содержится 0,90 мг железа, из которого усваивается лишь 10%. Государственная программа школьного питания рекомендует включать в меню сосиски не чаще одного раза в месяц. Масса одной сосиски равна 25 грамм и объем $0,016 \text{ дм}^3$.

- а) Сколько еще целых сосисок Мати должен съесть, чтобы организм усвоил 95% дневной нормы железа?
б) Рассчитайте концентрацию железа (мг/см^3) в сосиске.

В 100 г сосисок содержится примерно 14 г белка, 3 г углеводов и 22 г жира. Организм получает из 1,0 г углеводов и белков в среднем 4,0 ккал и из жиров 9,0 ккал энергии (1 ккал = 4,19 Дж).

- в) Рассчитайте, сколько кДж энергии получил Мати из сосисок, съеденных на обед. **8 б**

4. При соединении газа X с двухатомным газом A_2 образуется вещество Y . Молекулярная масса газа A_2 составляет 45% от молекулярной массы хлора (Cl_2). Под действием вещества B газ Y превращается снова в вещество X . Молекулярная масса вещества Y является суммой молекулярных масс A_2 и B . Заряды ядра элементов, образующих вещества A_2 и B , отличаются на два.

- а) Найдите молекулярные массы веществ A_2 , B и Y .
б) Напишите уравнения реакций следующих превращений, расставьте коэффициенты:



- в) Напишите формулы и названия веществ A_2 , B-D , X и Y . **10 б**

5. При поджигании вещество A реагирует со взрывом с веществом B , образуется вещество C . Вещество B - двухатомный газ, являющийся важным окислителем. Его получают в лаборатории нагреванием KMnO_4 ; в природе его выделяют растения. Вещество C - распространенное сложное вещество, объем которого при затвердевании увеличивается.

Вещество B окисляет металлы, например металл D , которому соответствуют оксид E белого цвета и соль F , являющаяся основным компонентом известняка. Вещество E получают реакцией взаимодействия B и D .

- а) Напишите формулы и названия веществ A-F . Какие из них являются простыми?
б) Напишите уравнения реакций: $\text{A} + \text{B} \rightarrow$; разложение KMnO_4 ; получение E . Ученики рассчитали, что для получения 14 г вещества E нужно взять 5 г металла D .
в) Правильны ли расчеты учеников? Если расчеты неверны, то в чем источник ошибки?

Для получения вещества F ученики должны были провести реакцию между подходящим оксидом и основанием.

- д) Напишите формулы и названия выбранных веществ и уравнение реакции.

Ученики хотели продемонстрировать на уроке реакцию взаимодействия между веществами A и B . Так как веществ A и B не было в лаборатории, то они должны были эти вещества синтезировать. При этом они могли использовать воду, один активный металл и H_2O_2 .

- е) Напишите уравнения реакций, проведенных учениками. **10 б**

6. Ученица 9 класса Пилле изучала реакцию нейтрализации. Сначала она к раствору гидроксида натрия прилила азотной кислоты, так как знала, что эта реакция проходит (опыт 1). В опыте 2 она прибавила к раствору Ba(OH)_2 раствора H_2SO_4 , в пробирке образовался мутный осадок. В опыте 3 Пилле прилила к раствору Ba(OH)_2 раствора HBr и не увидела никаких изменений. Она сделала вывод, что реакция не идет.

- а) Наблюдала ли Пилле в опыте 1 при сливании растворов видимые изменения? Объясните. Назовите невидимый признак протекания данной реакции.
б) Какой видимым признаком протекания реакции был во 2 опыте?
в) Правильный ли вывод сделала Пилле о 3 опыте? Объясните. Если ответили "нет", то приведите две возможности доказать протекание реакции.
д) Если реакция проходила, то напишите для опытов 1-3 уравнения реакций; формулы, названия и классы исходных веществ и продуктов.

В опыте 4 Пилле прилила к труднорастворимому гидроксиду Z соляной кислоты. Продуктами реакции были вещества X и Y . Один из элементов, входящих в состав вещества Z , расположен в периодической системе в 3 периоде. Молярная масса вещества X более чем в шесть раз превышает молярную массу вещества Y .

- е) Напишите названия и молярные массы веществ X , Y , Z ; напишите уравнение проходившей реакции. Какой видимый признак данной реакции?

Вещество Z можно приготовить исходя из четырех веществ: порошок металла A , кусочек металла B (хранят в масле), зеленоватый газ C и вода. Элемент, образующий вещество B , входит и в состав поваренной соли. Характерный запах вещества C чувствуется в бассейнах.

- ф) Напишите названия простых веществ A-C и уравнения реакций получения вещества Z . **13 б**