

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

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

2. Слили вместе  $500 \text{ см}^3$  5,00% раствора  $\text{HCl}$  ( $\rho = 1,023 \text{ г/см}^3$ ) и  $600 \text{ см}^3$  1,00% раствора  $\text{NaOH}$  ( $\rho = 1,010 \text{ г/см}^3$ ).  
а) Рассчитайте, сколько молей  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$  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  $100 \text{ г}$  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 ( $\text{мг/см}^3$ ) в сосиске.  
В  $100 \text{ г}$  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  $\text{X}$  с двухатомным газом  $\text{A}_2$  образуется вещество  $\text{Y}$ . Молекулярная масса газа  $\text{A}_2$  составляет 45% от молекулярной массы хлора ( $\text{Cl}_2$ ). Под действием вещества  $\text{B}$  газ  $\text{Y}$  превращается снова в вещество  $\text{X}$ . Молекулярная масса вещества  $\text{Y}$  является суммой молекулярных масс  $\text{A}_2$  и  $\text{B}$ . Заряды ядра элементов, образующих вещества  $\text{A}_2$  и  $\text{B}$ , отличаются на два.  
а) Найдите молекулярные массы веществ  $\text{A}_2$ ,  $\text{B}$  и  $\text{Y}$ .  
б) Напишите уравнения реакций следующих превращений, расставьте коэффициенты:  
 $\text{X} + \text{A}_2 \rightarrow \text{Y}$     $\text{Y} + \text{B} \rightarrow \text{X}$     $\text{NaOH} + \text{Y} \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$     $1\text{C} + 1\text{Y} + 1\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{D}$   
в) Напишите формулы и названия веществ  $\text{A}_2$ ,  $\text{B-D}$ ,  $\text{X}$  и  $\text{Y}$ . **10 б**

5. При поджигании вещество  $\text{A}$  реагирует со взрывом с веществом  $\text{B}$ , образуется вещество  $\text{C}$ . Вещество  $\text{B}$  - двухатомный газ, являющийся важным окислителем. Его получают в лаборатории нагреванием  $\text{KMnO}_4$ ; в природе его выделяют растения. Вещество  $\text{C}$  - распространенное сложное вещество, объем которого при затвердевании увеличивается.

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

- а) Напишите формулы и названия веществ  $\text{A-F}$ . Какие из них являются простыми?  
б) Напишите уравнения реакций:  $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ ; разложение  $\text{KMnO}_4$ ; получение  $\text{E}$ . Ученики рассчитали, что для получения 14 г вещества  $\text{E}$  нужно взять 5 г металла  $\text{D}$ .  
в) Правильны ли расчеты учеников? Если расчеты неверны, то в чем источник ошибки?

Для получения вещества  $\text{F}$  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  $\text{A}$  и  $\text{B}$ . Так как веществ  $\text{A}$  и  $\text{B}$  не было в лаборатории, то они должны были эти вещества синтезировать. При этом они могли использовать воду, один активный металл и  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

- 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  $\text{Ba(OH)}_2$  раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , в пробирке образовался мутный осадок. В опыте 3 Пилле прилила к раствору  $\text{Ba(OH)}_2$  раствора  $\text{HBr}$  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  $\text{Z}$  соляной кислоты. Продуктами реакции были вещества  $\text{X}$  и  $\text{Y}$ . Один из элементов, входящих в состав вещества  $\text{Z}$ , расположен в периодической системе в 3 периоде. Молярная масса вещества  $\text{X}$  более чем в шесть раз превышает молярную массу вещества  $\text{Y}$ .

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

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

- ф) Напишите названия простых веществ  $\text{A-C}$  и уравнения реакций получения вещества  $\text{Z}$ . **13 б**