

**ЗАДАНИЯ**

**1.** В комнате размером  $3 \times 5$  метров с высотой потолка 2,5 метра упала на пол люстра с тремя энергосберегающими лампами. Все лампы разбились. Каждая из ламп содержит 2 мг ртути, которая полностью испарилась. Предельно допустимая концентрация паров ртути в воздухе жилого помещения  $0,0003 \text{ мг/м}^3$ .

Будет ли достигнута в комнате предельно допустимая концентрация паров ртути?

Сколько атомов ртути содержится в 1 л воздуха комнаты до проветривания?

**2.** С какими из перечисленных веществ может реагировать бром, и при каких условиях: 1) бромид калия, 2) иодид калия, 3) хлор, 4) вода, 5) серная кислота, 6) сернистый газ

Напишите уравнения соответствующих реакций, если они возможны.

**3.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений:  $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \rightarrow \text{BaS} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{BaO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$

Укажите условия проведения процессов. Каждой стрелке соответствует одна реакция.

**4.** Горением называется реакция с самопроизвольным выделением тепла и света; при этом на 1 г смеси исходных веществ выделяется более 1,5 кДж тепла.

При полном хлорировании 1 моль углерода выделяется 133 кДж, а при полном хлорировании 1 моль магния выделяется 645 кДж.

Может ли гореть магний, залитый четыреххлористым углеродом – жидкостью, которую использовали для наполнения огнетушителей? Приведите уравнения возможных реакций и расчеты.

**5.** Предложите 3 примера солей разных кислот, каждая из которых разлагается при нагревании по схеме:

Соль = Твердое + Жидкое + Газ

Агрегатные состояния указаны при комнатной температуре и атмосферном давлении. В каждом агрегатном состоянии может быть один или несколько продуктов.

**6.** В избыток воды массой  $A$  г поместили кусочек металлического натрия массой  $B$  г. Затем в раствор пропустили  $V$  мл хлороводорода (н.у.) до полной нейтрализации (без избытка). В растворе осталось одно растворенное вещество. Определите его массовую долю  $\omega$  (%), выраженную через  $A$ ,  $B$ ,  $V$ .

Напишите уравнения реакций.

## РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

1. Объем комнаты:  $3 \times 5 \times 2,5 = 37,5 \text{ м}^3$  В комнате 6 мг ртути, может быть достигнуто:  
 $6/37,5 = 0,16 \text{ мг/м}^3$ , что превышает ПДК в 533 раза.  
 В комнате 37500 л, в 1 л будет 0,00016 мг ртути; тогда  
 $160 \cdot 10^{-6} \text{ мг/201 мг/ммоль} = 0,796 \cdot 10^{-6} \text{ ммоль}$ .  
 $0,796 \cdot 10^{-6} \text{ ммоль} \cdot 6,023 \cdot 10^{20} \text{ ат/ммоль} = 4,79 \cdot 10^{14} \text{ атомов}$

2. 1) формально не реагирует  
 $\text{KBr} + \text{Br}_2 = \text{KBr}_3$  образуется комплекс  
 2)  $2 \text{ KI} + \text{Br}_2 = 2 \text{ KBr} + \text{I}_2$   
 $\text{I}_2 + 5 \text{ Br}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ HIO}_3 + 10 \text{ HBr}$  в воде при избытке брома  
 3)  $5 \text{ Cl}_2 + \text{Br}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ HBrO}_3 + 10 \text{ HCl}$  в воде при избытке хлора  
 4)  $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{HBrO}$   
 5) не реагирует  
 6)  $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 = \text{SO}_2\text{Br}_2$  бромистый сульфурил  
 $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ HBr}$  в воде

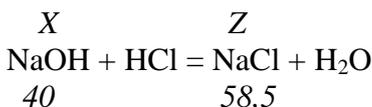
3.  $\text{Ba} + 2 \text{ H}_2\text{O} = \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$   
 $\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$   
 $\text{BaSO}_4 + 4 \text{ C} = \text{BaS} + 4 \text{ CO}$  при прокаливании с углем  
 $2 \text{ BaS} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ BaO} + 2 \text{ SO}_2$  нагревание на воздухе при температуре выше  $700^\circ\text{C}$   
 $2 \text{ BaO} + \text{O}_2 = 2 \text{ BaO}_2$  нагревание на воздухе или в кислороде при  $500^\circ\text{C}$   
 $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$

4.  $\text{C} + 2 \text{ Cl}_2 = \text{CCl}_4 + 133 \text{ кДж}$   
 $\text{Mg} + \text{Cl}_2 = \text{MgCl}_2 + 645 \text{ кДж}$   
 $2 \text{ Mg} + \text{CCl}_4 + 2 \text{ Cl}_2 = 2 \text{ MgCl}_2 + \text{C} + 2 \text{ Cl}_2 + 2 \cdot 645 - 133$   
 $2 \text{ Mg} + \text{CCl}_4 = 2 \text{ MgCl}_2 + \text{C} + 1157 \text{ кДж}$   
 или получится 1157 кДж на 202 г смеси,  
 т.е. 5,73 кДж на 1 г

Энергия выделится в большом избытке, так что гореть будет

5. Например:  
 $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2 \text{ CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$   
 $2 \text{ Al(OH)}_2\text{Cl} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{ HCl} + \text{H}_2\text{O}$

6.  $\text{B}$   $\text{X}$   $\text{Y}$   
 $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ NaOH} + \text{H}_2$   
 46 80 2



Масса HCl:  $36,5(V/22400)$

Масса раствора в итоге:  $A + B - (1/23)B + 36,5(V/22400)$

Масса растворенного вещества (NaCl):

$$Z = (58,5/40)X = (40/23)B \cdot (58,5/40) = (58,5/23)B$$

Ответ:  $\omega (\%) = 100\% \frac{(58,5/23)B}{A + B - (1/23)B + 36,5(V/22400)}$