

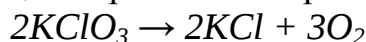
Индивидуальное задание №1. Основные химические законы и понятия

Типовая задача

Какие продукты и в каком количестве (н.у.) можно получить при термическом разложении 110 г $KClO_3$ в присутствии катализатора? Напишите уравнение соответствующей реакции и рассчитайте массовую долю кислорода в составе соли. Укажите названия всех веществ - участников реакции.

Решение

1. Напишем уравнение реакции термического разложения соли:



Названия веществ:

$KClO_3$ – хлорат калия (бертолетова соль)

KCl – хлорид калия

O_2 – диоксиген (молекулярный кислород)

2. Чтобы произвести расчет массы и объема образовавшихся продуктов, необходимо узнать, какое количество вещества бертолетовой соли вступило в реакцию. Для этого используем формулу

$$n(KClO_3) = \frac{m(KClO_3)}{M(KClO_3)},$$

где $n(KClO_3)$ – количество вещества $KClO_3$;

$m(KClO_3)$ – масса $KClO_3$;

$M(KClO_3)$ – молярная масса $KClO_3$.

Рассчитаем молярную массу бертолетовой соли:

$$M(KClO_3) = 39 + 35,5 + 3 \cdot 16 = 122,5 \text{ г/моль}$$

Найденную молярную массу подставляем в формулу для расчета количества вещества:

$$n(KClO_3) = \frac{110}{122,5} = 0,89 \text{ моль}$$

3. Находим количества образовавшихся веществ. В соответствии с уравнением реакции из 2 моль $KClO_3$ образуется 2 моль KCl и 3 моль O_2 . Для реакции взяли 0,89 моль $KClO_3$; составляем пропорцию:

из 2 моль $KClO_3$ образуется 2 моль KCl ,
а из 0,89 моль $KClO_3$ ----- x моль KCl ;

$$n(KCl) = n(KClO_3) = 0,89 \text{ моль}.$$

Аналогично составляем пропорцию и рассчитываем количество вещества для O_2 :

$$n(O_2) = \frac{3}{2} n(KClO_3) = \frac{3 \cdot 0,89}{2} = 1,34 \text{ моль}.$$

4. Находим массу KCl :

$$m(KCl) = n(KCl) \cdot M(KCl) = 0,89 \cdot 74,5 = 66,32$$

5. Находим объем кислорода:

$$V(O_2) = V_M \cdot n(O_2) = 22,4 \cdot 1,34 = 30,0 \text{ л}.$$

6. Рассчитываем массовую долю кислорода в бертолетовой соли:

$$W_{\%}(O) = \frac{n \cdot A(O)}{M(KClO_3)} \cdot 100,$$

где $W_{\%}(O)$ – массовая доля кислорода, %;

n – количество моль атомов кислорода в 1 моль $KClO_3$, моль;

$$W_{\%}(O) = \frac{3 \cdot 16}{122,5} \cdot 100 = 39\%.$$

Ответ: $m(KCl) = 66,3 \text{ г};$

$$V(O_2) = 30,0 \text{ л};$$

$$W_{\%}(O) = 39\%.$$

Варианты заданий

Таблица 1

№ п/п	Вещество, подвергшееся разложению	масса разложившегося вещества m, г	Массовая доля $W_{\%}$ элемента
1	2	3	4
1	$CaCO_3$	145	C
2	$AgNO_3$	12	N
3	$NaNO_3$	47	O
4	$Cu(NO_3)_2$	68	N
5	$KMnO_4$	35	Mn
6	KNO_3	126	O
7	$K_2Cr_2O_7$	89	Cr
8	$KHCO_3$	38	O
9	NH_4NO_3	113	H

Продолжение Табл.1

1	2	3	4
10	NH_4NO_2	154	N
11	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	230	O
12	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	75	N
13	LiNO_3	48	O
14	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	73	H
15	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	29	Mg
16	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	165	H
17	MgCO_3	135	O
18	BaCO_3	180	Ba
19	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	214	O
20	NaHCO_3	49	H
21	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	26	N
22	NH_4Cl	94	Cl
23	HNO_3	38	O
24	$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$	146	O
25	H_3PO_3	138	P
26	H_2O_2	174	O
27	Na_2SO_3	69	Na
28	KIO_3	83	I
29	MnCO_3	27	Mn
30	$\text{Be}(\text{OH})_2$	87	O