

5. В герметично закрытый сосуд, содержащий углекислый газ, внесли навеску пероксида калия массой 5.43 г. При этом давление в сосуде изменилось с 720 до 510 мм рт. ст. Температуру после проведения опыта привели к первоначальной – 0 °С.

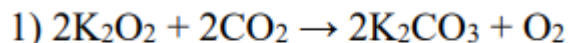
1) Чему равен объем сосуда? Ответ подтвердите расчетом.

2) Напишите уравнение реакции, протекающей в ходе эксперимента.

3) Во сколько раз уменьшится давление в сосуде по отношению к изначальному, если вместо углекислого газа был бы использован сернистый? Ответ подтвердите расчетом.

№ 5

II вариант



$$\nu(K_2O_2) = \frac{5.43}{110} = 0.0494 \text{ моль} = \nu(CO_2)_{\text{реак.}}$$

$$\nu(O_2) = \frac{0.0494}{2} = 0.0247 \text{ моль}$$

Пусть изначально в сосуде объемом V л содержалось x моль CO_2 , тогда:

$$\nu(CO_2)_{\text{ост.}} = (x - 0.0494) \text{ моль}$$

$$\nu(O_2) + \nu(CO_2)_{\text{ост.}} = 0.0247 + x - 0.0494 = x - 0.0247 \text{ моль}$$

Воспользуемся уравнением Менделеева-Клапейрона $pV = \nu RT$ и запишем в систематических единицах измерения соответствующие выражения до и после протекания реакции:

$$\begin{cases} \frac{101325 \cdot 720}{760} \cdot V = x \cdot 8.314 \cdot 273 \\ \frac{101325 \cdot 510}{760} \cdot V = (x - 0.0247) \cdot 8.314 \cdot 273 \end{cases}$$

Решая полученную систему, найдем:

$$\begin{cases} x = 0.0847 \\ V = 0.002 \end{cases}$$

Таким образом, **объем сосуда составлял 2 л.**



$$\nu(K_2O_2) = 0.0494 \text{ моль} = \nu(SO_2)_{\text{реак.}}$$

Других газов не образуется, значит, давление будет определяться оставшимся количеством сернистого газа:

$$\nu(SO_2)_{\text{ост.}} = 0.0847 - 0.0494 = 0.0353 \text{ моль}$$

Согласно уравнению Менделеева-Клапейрона, давление прямо пропорционально количеству газа. Следовательно, давление **уменьшится в $\frac{0.0847}{0.0353} = 2.4$ раза.**

Критерии оценивания:

- | | |
|--|---------|
| 1. Уравнение реакции | 1 балл |
| 2. Расчет объема сосуда – 3 балла
(при верном решении, но с вычислительной ошибкой – 1.5 балла) | 3 балла |
| 3. Расчет изменения давления | 1 балл |

ИТОГО: 5 баллов