

Да се определи масата на кислорода m_{O_2} [kg] в съд с вместимост $V = 10$ [m³] при температура $t = 100$ [°C]. Налягането в съда е отчетено с манометър и е $p_m = 6 \cdot 10^5$ [Pa].

Дадено :

$$V = 10 \text{ [m}^3\text{]} ; p_m = 6 \cdot 10^5 \text{ [Pa]} ; p_a = 101325 \text{ [Pa]}$$

$$t = 100 \text{ [}^\circ\text{C]} ; \text{молярна маса на кислорода } \mu_{O_2} = 31,9988 \text{ [kg / kmol]}$$

Да се намери :

$$m_{O_2} \text{ [kg]}$$

Решение :

Нормализираме входните данни :

$$T = t + 273,15 = 100 + 273,15 = 373,15 \text{ [K]}$$

Определяме [газовата константа](#) за кислорода :

$$(1) R_{O_2} = \frac{R_\mu}{\mu_{O_2}} \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$$

$$\text{Където } R_\mu = 8314 \left[\frac{J}{kmol \cdot K} \right] \text{ е универсалната газова константа}$$

Абсолютното налягане в съда е равно на сума от атмосферното и манометричното:

$$(2) p = p_a + p_m \text{ [Pa]}$$

Записваме [уравнението на идеалният газ](#) за кислорода :

$$(3) p \cdot V = m_{O_2} \cdot R_{O_2} \cdot T \text{ [J]}$$

Изразяваме търсената маса на кислорода :

$$(4) m_{O_2} = \frac{p \cdot V}{R_{O_2} \cdot T} \text{ [kg]}$$

Заместваме с конкретните стойности :

$$R_{O_2} = \frac{8314}{32} = 259,82 \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$$

$$p = p_a + p_m = 101325 + 6 \cdot 10^5 = 701325 \text{ [Pa]}$$

$$m_{O_2} = \frac{701325 \cdot 10}{259,82 \cdot 373,15} = 72,331 \text{ [kg]}$$

Решение в Excel

Отговор : $m_{O_2} = \frac{p \cdot V}{R_{O_2} \cdot T} \text{ [kg]}; m_{O_1} = 72,331 \text{ [kg]}$