

### 11.1. Влажность

1. Воздух объемом  $V = 4 \text{ м}^3$  содержит  $m = 100 \text{ г}$  водяного пара. Какова абсолютная влажность воздуха?
2. Найдите массу насыщенного водяного пара в помещении размером  $10 \times 5 \times 4 \text{ м}$ , если температура воздуха: а)  $t = -4 \text{ }^\circ\text{C}$ ; б)  $t = 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ; в)  $t = 18 \text{ }^\circ\text{C}$ .
3. Найдите абсолютную влажность воздуха при температуре  $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ , если давление водяного пара  $p = 8 \text{ кПа}$ .
4. В закрытом сосуде объемом  $V = 1 \text{ м}^3$  находится влажный воздух с абсолютной влажностью  $\rho = 10^{-2} \text{ кг/м}^3$ . Сколько молекул водяного пара находится в сосуде? Молярная масса воды  $M = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .
5. Абсолютная влажность воздуха при температуре  $T = 300 \text{ К}$  равна  $\rho = 12,9 \text{ г/м}^3$ . Чему равна относительная влажность воздуха?
6. Найдите давление паров воды в воздухе с относительной влажностью  $\varphi = 80 \%$ , если упругость насыщенного водяного пара при этой температуре  $p_n = 12,3 \text{ кПа}$ .
7. Когда и во сколько раз больше абсолютная влажность воздуха: при температуре  $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $\varphi_1 = 95 \%$  или при  $t_2 = 35 \text{ }^\circ\text{C}$  и влажности  $\varphi_2 = 40 \%$ ?
8. Определите отношение плотности сухого воздуха к плотности влажного воздуха с относительной влажностью  $\varphi = 80 \%$ . Давления и температуры сухого и влажного воздуха одинаковы и равны  $p_0 = 10^5 \text{ Па}$  и  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Отношение молярных масс водяного пара и сухого воздуха  $n = \mu_{\text{п}}/\mu_{\text{в}} = 0,6$ .
9. При температуре  $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $p = 10^4 \text{ Па}$  отношение плотностей сухого и влажного воздуха  $\rho_{\text{сух}}/\rho_{\text{вл}} = 1,09$ . Найдите относительную влажность воздуха. Отношение молярных масс воды и сухого воздуха  $k = \mu_{\text{п}}/\mu_{\text{в}} = 0,6$ .
10. Утром температура воздуха в комнате  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  при относительной влажности  $\varphi_1 = 40 \%$ . Днем воздух нагрелся до температуры  $t_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ , и относительная влажность возросла до  $\varphi_2 = 60 \%$ . Насколько изменилась плотность влажного воздуха в комнате, если его давление оставалось постоянным и равным  $p_0 = 10^5 \text{ Па}$ ?

**Ответы:**

1.  $\rho = 0,025 \text{ кг/м}^3$ ;
2. а) 702 г, б) 1200 г, в) 3080 г;
3.  $\rho = 53,6 \text{ г/м}^3$ ;
4.  $N = 3 \cdot 10^{23}$ ;
5.  $\varphi = 50 \%$ ;
6.  $p = 9,84 \text{ кПа}$ ;
7. во втором случае в 3,4 раза;
- 8\*.  $\rho_c/\rho_B = 1,0046$
9.  $\varphi = 48,7 \%$ ;
- 10\*.  $\Delta\rho_{\text{вл}} = 46 \text{ г/м}^3$ .