

11.2. Влажность

1. В баллоне вместимости $V = 50$ л находится водяной пар, масса и температура которого $m = 0,30$ г и $t_1 = 17$ °С соответственно. Определите, при каком значении температуры пар в баллоне станет насыщенным.
2. В цилиндре под поршнем находится ненасыщенный водяной пар, масса и температура которого $m = 0,574$ г и $t = 29$ °С соответственно. Водяной пар изотермически сжимают. Определите объем пара в момент начала конденсации.
3. В неотапливаемом помещении вместимости $V = 75$ м³ относительная влажность воздуха $\varphi_1 = 80$ % при значении его температуры $t_1 = 15$ °С. Определите массу сконденсировавшегося водяного пара, если температура воздуха в помещении понизилась до $t_2 = 10$ °С.
4. Сосуд разделен перегородкой на две части так, что объем первой части больше второй в $n = 3$ раза. В первой части находится воздух с относительной влажностью $\varphi_1 = 20$ %, во второй – с относительной влажностью $\varphi_2 = 80$ %. Какой будет относительная влажность в сосуде, если, не изменяя температуры, убрать перегородку?
5. В сосуде объемом $V_0 = 1$ м³ при температуре $t = 20$ °С находится воздух с относительной влажностью $\varphi_0 = 30$ %. Найдите относительную влажность после добавления в сосуд $m = 5$ г воды и полного ее испарения. Температура поддерживается постоянной. Давление насыщенного водяного пара при температуре $t = 20$ °С равно $p_n = 2,3 \cdot 10^3$ Па.
6. В сосуде объемом $V = 1$ м³ при температуре $t = 20$ °С находится воздух с относительной влажностью $\varphi = 30$ %. Чему станет равной относительная влажность воздуха после добавления в сосуд $m = 20$ г воды? Температура поддерживается постоянной. Давление насыщенного водяного пара при $t = 20$ °С равно $p_n = 2,2 \cdot 10^3$ Па. Молярная масса воды $\mu = 18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
7. Чему равна абсолютная влажность воздуха, заполняющего баллон емкостью $V = 700$ л при температуре $t = 24$ °С, если до полного насыщения пара понадобилось испарить в этот объем воду массой $m = 6,2$ г?
8. Сухой воздух заполняет закрытый сосуд объемом $V = 25$ л при давлении $p_1 = 10^5$ Па и температуре $t_1 = -23$ °С. В сосуд кладут кусок льда массой $m = 9$ г и нагревают сосуд до температуры $t_2 = 127$ °С. Определите давление влажного воздуха в сосуде. Давление насыщенного водяного пара при температуре $t = 127$ °С равно $p_n = 250$ кПа. Молярная масса воды $\mu = 18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
9. В высоком цилиндрическом сосуде сечением площадью $S = 100$ см² под поршнем находится вода массой $m = 1$ г. На какую наименьшую высоту нужно поднять поршень, чтобы вся вода испарилась? Температура в сосуде поддерживается постоянной $t = 27$ °С. Воздуха в сосуде нет.

10. В теплоизолированном сосуде, разделенном пополам перегородкой, находится насыщенный водяной пар: в левой части – при температуре $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в правой – при $t_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Чему будут равны плотность, температура и давление пара в сосуде, если перегородку убрать? Будет ли этот пар насыщенным?

Ответы:

1. $t_p = 3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
2. $V = 20\text{ л}$;
3. $m = 63\text{ г}$;
4. $\varphi = 35\text{ \%}$;
5. $\varphi = 60\text{ \%}$;
6. $\varphi_1 = 100\text{ \%}$;
- 7*. $\rho = 13\text{ г/м}^3$;
- 8*. $p = 2,26 \cdot 10^5\text{ Па}$;
9. $\Delta h = 1,38\text{ м}$;
- 10*. $p = 7453\text{ Па}$.