

Задания

Задание 25 № 7366

В большом сосуде с жёсткими стенками, закрытом подвижным поршнем, находятся воздух и насыщенный водяной пар при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Давление в сосуде равно 300 кПа . Поршень переместили, поддерживая температуру содержимого сосуда постоянной. При этом половина водяного пара сконденсировалась. Какое давление установилось в сосуде? Ответ выразите в кПа.

Решение.

В сосуде находятся воздух и насыщенный пар, при этом давление в сосуде состоит из суммы давлений двух газов: $p = p_1 + p_2$. Давление насыщенного пара при $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно $p_1 = 100\text{ кПа}$. Значит, давление воздуха $p_2 = 200\text{ кПа}$. Далее сказано, что половина водяного пара сконденсировалась, это означает что газ в сосуде сжали при постоянной температуре. Давление насыщенного пара зависит только от температуры и, следовательно, при сжатии оно не изменилось ($p'_1 = 100\text{ кПа}$). Запишем уравнение Менделеева — Клапейрона: $pV = \frac{m}{M}RT$. Масса водяного пара уменьшилась вдвое, а значит объём также должен уменьшиться вдвое.

Масса воздуха осталась той же самой, но при уменьшении объёма в два раза при постоянной температуре, давление должно вырасти в два раза. Следовательно, $p'_2 = 400\text{ кПа}$.

Давление в сосуде станет равным $p' = p'_1 + p'_2 = 500\text{ кПа}$.

Ответ: 500.