

7.15. Влажность воздуха

1. В воздухе объёмом 5 м^3 содержится водяной пар массой 80 г . Определите абсолютную влажность воздуха.
2. Через трубку с поглощающим влагу веществом пропущено 10 л воздуха. При этом масса трубки увеличилась на 300 мг . Определите абсолютную влажность воздуха.
3. В закрытом сосуде объёмом 1 м^3 находится влажный воздух с абсолютной влажностью 10 г/м^3 . Сколько молекул водяного пара находится в сосуде? Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.
4. Найдите абсолютную влажность воздуха при 293 К , если парциальное давление водяного пара равно 2190 Па . Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.
5. Определите абсолютную влажность воздуха, если парциальное давление пара 14 кПа , а температура $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.
6. В сосуде объёмом $0,4 \text{ м}^3$ находится насыщенный водяной пар при температуре $150 \text{ }^\circ\text{C}$, масса пара равна $0,96 \text{ кг}$, молярная масса $0,018 \text{ кг/моль}$. Рассчитайте давление пара.
7. При температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$ плотность насыщенного пара ртути 20 г/м^3 . Определите давление насыщенного пара при этой температуре. Молярная масса ртути $0,201 \text{ кг/м}^3$.
8. В цилиндре под поршнем находится 3 г водяного пара при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Газ изотермически сжимают. При каком объёме выпадет роса? Давление насыщенного пара при данной температуре 4240 Па . Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.
9. В сосуде с поршнем находится слой воды толщиной 1 мм при температуре $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите наименьшую высоту, на которую необходимо поднять поршень, чтобы вся вода испарилась. Плотность воды 1000 кг/м^3 , её молярная масса $0,018 \text{ кг/моль}$. Давление насыщенного пара при температуре $50 \text{ }^\circ\text{C}$ равно $12\,300 \text{ Па}$. Воздуха под поршнем нет. Температура постоянна.
10. Парциальное давление водяного пара в воздухе при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ равно 699 Па , а давление насыщенных паров при этой температуре равно 2330 Па . Определите относительную влажность воздуха.
11. В воздухе с относительной влажностью 40% давление паров воды 1040 Па . Чему равно давление насыщенного пара при той же температуре?
12. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 40% . Какой станет относительная влажность воздуха, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 2 раза?
13. Относительная влажность воздуха в сосуде под поршнем равна 45% . Воздух изотермически сжали, уменьшив объём в 3 раза. Чему стала равна относительная влажность воздуха в сосуде?
14. В одном кубическом метре воздуха в комнате при температуре $24 \text{ }^\circ\text{C}$ находится $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ водяных паров. Определите относительную влажность воздуха в комнате, если плотность насыщенных паров при данной температуре равна $2,18 \cdot 10^{-2} \text{ кг/м}^3$.
15. Относительная влажность воздуха при $t = 36 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет 80% . Давление насыщенного пара при этой температуре $p_n = 5945 \text{ Па}$. Какая масса пара содержится в 2 м^3 этого воздуха? Молярная масса воды $0,018 \text{ кг/моль}$.

ОТВЕТЫ

1. 16 г/м^3 . 2. 30 г/м^3 . 3. $3,3 \cdot 10^{23}$. 4. 16 г/м^3 . 5. $0,091 \text{ кг/м}^3$. 6. $468,7 \text{ кПа}$. 7. $242,3 \text{ Па}$. 8. $0,099 \text{ м}^3$. 9. $12,12 \text{ м}$. 10. 30% . 11. 2600 Па . 12. 80% . 13. 100% . 14. 73% . 15. $66,7 \text{ г}$.

8.14. КПД тепловой машины и замкнутого цикла

1. КПД идеальной тепловой машины 40%. За цикл она получает от нагревателя количество теплоты 1200 Дж. Какую полезную работу она при этом совершает?
2. Тепловая машина имеет КПД 40%. За один цикл работы она отдаёт холодильнику количество теплоты 600 Дж. Какое количество теплоты при этом получает машина от нагревателя?
3. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 40%. Какую полезную работу совершает за цикл эта машина, если она отдаёт холодильнику количество теплоты 300 Дж?
4. Вычислите максимальное значение коэффициента полезного действия тепловой машины, если температура нагревателя 127 °С, а температура холодильника 27 °С.
5. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 527 °С, а температура холодильника 127 °С. Определите количество теплоты, полученное машиной от нагревателя, если она совершила работу 700 Дж.
6. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 900 К, а температура холодильника 27 °С. Определите количество теплоты, отданное машиной холодильнику, если она совершила работу 350 Дж.
7. Тепловая машина имеет КПД 25%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе её работы составляет 3 кВт. Какое количество теплоты получает рабочее тело машины от нагревателя за 10 с?
8. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, 20%. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?
9. КПД тепловой машины 18%. Чему будет равен КПД, если потери тепла уменьшить в 2 раза?

ОТВЕТЫ

1. 480 Дж. 2. 1000 Дж. 3. 200 Дж. 4. 25%. 5. 1400 Дж. 6. 175 Дж. 7. 40 кДж.
8. 1,25. 9. 59%.