

# Термодинамика

Фазовые переходы

**Испарение** — переход молекул вещества из жидкого состояния в газообразное, причём процесс парообразования происходит только со свободной поверхности жидкости. Испарение бывает при любой температуре, так как всегда найдутся достаточно «быстрые» молекулы, способные преодолеть притяжение молекул жидкости. Запомните, что в результате испарения из жидкости вылетают самые быстрые молекулы, поэтому температура жидкости понижается.

*Скорость испарения* зависит от:

- 1) температуры жидкости (больше или меньше «быстрых» молекул);
- 2) рода жидкости (сильнее или слабее взаимодействие между молекулами);
- 3) наличия воздушных потоков;
- 4) влажности воздуха;
- 5) площади открытой поверхности.

**Конденсация** — процесс обратный испарению, т.е. молекулы из газообразного состояния переходят в жидкое. В открытом сосуде всегда преобладает испарение, а в герметично закрытом сосуде устанавливается равновесие между этими процессами.

**Динамическое равновесие** — это состояние, при котором число испарившихся за единицу времени молекул равно числу сконденсированных. Пар, находящийся в состоянии динамического равновесия со своей жидкостью, называют *насыщенным*.

**Давление насыщенного пара в изотермическом процессе не зависит от объёма.** При уменьшении объёма пара «лишние» молекулы воды конденсируются, а при увеличении объёма недостаток молекул восполняется за счёт испарения. В итоге через некоторое время снова наступает динамическое равновесие.

# Испарение и конденсация. Влажность воздуха

**A46.** В сосуде, содержащем только пар и воду, поршень двигают так, что давление остаётся постоянным. Температура при этом

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается
- 4) может как уменьшаться, так и увеличиваться

**A47.** При уменьшении объёма насыщенного пара при постоянной температуре его давление

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) для одних паров увеличивается, а для других уменьшается
- 4) не изменяется

## Испарение и конденсация. Влажность воздуха

**В48.** В цилиндре под поршнем находятся вода и насыщенный водяной пар. Поршень медленно изотермически вдвигают в цилиндр. Как меняются при этом давление водяного пара, его масса и масса воды в цилиндре? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Давление водяного пара в цилиндре
- Б) Масса водяного пара в цилиндре
- В) Масса воды в цилиндре

### ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

# Влажность воздуха

## Относительная влажность $\varphi$ (%)

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{нас}}(t)} \cdot 100\% = \frac{p}{p_{\text{нас}}(t)} \cdot 100\%,$$

где  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) — плотность водяного пара,  $\rho_{\text{нас.}}(t)$  — плотность насыщенного водяного пара при данной температуре (табличная величина);  $p$  (Па) — парциальное давление водяного пара;  $p_{\text{нас}}(t)$  — давление насыщенного пара при данной температуре (табличная величина).

Измерительный прибор: *психрометр*.

*Помните:* влажность воздуха не бывает больше 100 %.

# Влажность воздуха

**В49.** Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ПРИБОР ДЛЯ ЕЁ  
ИЗМЕРЕНИЯ

А) Сила

1) калориметр

Б) Относительная влажность воздуха

2) манометр

3) психрометр

4) динамометр

**А50.** В одном кубическом метре воздуха в комнате при температуре  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  находится  $1,6 \cdot 10^{-2}$  кг водяных паров. Определите относительную влажность воздуха в комнате, если плотность насыщенных паров при данной температуре равна  $2,18 \cdot 10^{-2}$  кг/м<sup>3</sup>.

1) 100%

2) 73%

3) 67%

4) 53%

# Влажность воздуха

**A51.** Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 2 раза?

1) 100%

2) 60%

3) 30%

4) 15%

**A52.** Относительная влажность воздуха в сосуде под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив объём в 2 раза. Чему стала равна относительная влажность воздуха в сосуде?

1) 120%

2) 100%

3) 60%

4) 30%

# Влажность воздуха

**A53.** Укажите правильные утверждения.

Температура воздуха в саду понизилась до точки росы. В этот момент

- А.** Может появиться туман или выпасть роса
- Б.** Относительная влажность воздуха стала равной 100%
- В.** Парциальное давление водяных паров в воздухе стало больше давления насыщенных паров при этой температуре
- Г.** Водяной пар в воздухе стал насыщенным

1) А, Б и В

2) А, Б и Г

3) Б и В

4) только Г