



Удельная теплота парообразования

Удельная теплота парообразования

Вещество	Удельная теплота парообразования, Дж/кг
Вода	
Аммиак	
Спирт	
Эфир	
Ртуть	
Воздух	

Удельная теплота парообразования обозначается буквой L

$$L = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right]$$

$$Q = Lm$$

Какое количество теплоты выделится при конденсации 2,5 кг эфира?

Дано:

$$m = 2,5 \text{ кг}$$

$Q = ?$

$$Q_{\text{конденсации}} = -Q_{\text{парообразования}}$$

$$Q_{\text{э}} = L_{\text{э}} m_{\text{э}}$$

$$Q_{\text{э}} = 0,4 \times 10^6 \times 2,5 =$$

$$= 1 \times 10^6 \text{ Дж} = 1 \text{ МДж}$$

Ответ: 1 МДж

На парообразование **200** мл ртути потратили **810** кДж.
Найдите плотность ртути.

Дано:

	СИ
$V = 200 \text{ мл}$	$2 \times 10^{-4} \text{ м}^3$
$Q = 810 \text{ кДж}$	$8,1 \times 10^5 \text{ Дж}$
<hr/>	
$\rho - ?$	

$$200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л} = 0,2 \times 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$810 \text{ кДж} = 810 \times 10^3 \text{ Дж}$$

$$Q = Lm \quad m = \frac{Q}{L}$$

$$\rho = \frac{Q}{LV} \quad m = \rho V$$

На парообразование 200 мл ртути потратили 810 кДж.
Найдите плотность ртути.

$$\rho = \frac{8,1 \times 10^5}{0,3 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-4}} = \frac{27 \times 10^5}{10^2 \times 2} = \frac{27 \times 10^3}{2} =$$
$$= \frac{27000}{2} = 13500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$$

Ответ: 13500 $\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$

два килограмма спирта, находящихся при температуре 25°C требуется закипятить. Какое количество теплоты для этого требуется?

Дано:

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 25^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 = 78^{\circ}\text{C}$$

$$Q = ?$$

$$Q = Q_{\text{нагревания}} + Q_{\text{парообразования}}$$

$$Q = cm\Delta t + Lm = m(c\Delta t + L)$$

$$\Delta t = 78 - 25 = 53$$

$$Q = 2(2500 \times 53 + 0,9 \times 10^6) =$$

$$= 2065000 \text{ Дж} = 2065 \text{ кДж}$$

Ответ: 2065 кДж

В кастрюлю положили ~~4 кг~~ льда, растопили его и закиптали. На это ушло ~~12282 кДж~~ 12282 кДж . Найдите начальную температуру льда.

Дано:

$$m = 4 \text{ кг}$$

$$Q = 12282 \text{ кДж}$$

$$t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_0 \text{ — ?}$$

$$Q = c_{\text{л}} \underline{m} (t_1 - t_0) + \lambda_{\text{л}} \underline{m} + c_{\text{в}} \underline{m} (t_2 - t_1) + L_{\text{в}} \underline{m}$$

$$\frac{Q}{m} = c_{\text{л}} (t_1 - t_0) + \lambda_{\text{л}} + c_{\text{в}} (t_2 - t_1) + L_{\text{в}}$$

$$c_{\text{л}} (t_1 - t_0) = \frac{Q}{m} - \lambda_{\text{л}} - c_{\text{в}} (t_2 - t_1) - L_{\text{в}}$$

$$(t_1 - t_0) = \frac{1}{c_{\text{л}}} \left(\frac{Q}{m} - \lambda_{\text{л}} - c_{\text{в}} (t_2 - t_1) - L_{\text{в}} \right)$$

В кастрюлю положили 4 кг льда, растопили его и закиптали. На это ушло 12282 кДж. Найдите начальную температуру льда.

$$-t_0 = \frac{1}{2100} \left(\frac{12282 \times 10^3}{4} - 3,4 \times 10^5 - 4,2 \times 10^5 - 2,3 \times 10^6 \right)$$

$$t_0 = -\frac{10^3}{2100} \left(\frac{12282}{4} - 3,4 \times 10^2 - 4,2 \times 10^2 - 2,3 \times 10^3 \right) =$$

$$t_0 = -\frac{1000}{2100} \left(\frac{12282}{4} - (3,4 + 4,2 + 23) \times 10^2 \right) =$$

В кастрюлю положили 4 кг льда, растопили его и закиптали. На это ушло 12282 кДж. Найдите начальную температуру льда.

$$\begin{aligned}t_0 &= -\frac{1}{2,1} \left(\frac{12282}{4} - 30,6 \times 100 \right) = \\&= -\frac{1}{2,1} \left(\frac{12282}{4} - \frac{30,6 \times 400}{4} \right) = -\frac{1}{2,1} \left(\frac{12282 - 12240}{4} \right) = \\&= -\frac{42}{2,1 \times 4} = -\frac{20}{4} = -5^\circ\text{C}\end{aligned}$$

Ответ: -5°C

Основные выводы

- **Удельная теплота парообразования** — это количество теплоты, которое требуется для того чтобы при температуре кипения жидкость массой один килограмм полностью перевести в газообразное состояние.
- При конденсации одно и то же вещество одной и той же массы выделяет ровно столько энергии, сколько было потрачено на парообразование.