



КИПЕНИЕ.  
УДЕЛЬНАЯ  
ТЕПЛОТА

ПАРООБРАЗОВАНИЕ  
И

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



**Какое количество теплоты необходимо для  
обращения в пар спирта массой 10 г, если жидкость  
нагрета до температуры кипения.**

Дано:

$$m = 10 \text{ г}$$

$$L = 0,9 \text{ МДж/кг}$$

$Q = ?$

$$0,01 \text{ кг}$$

$$9000000 \text{ Дж}$$

Решение

$$Q = mL$$

$$Q = 0,01 \times 9000000 =$$

$$= 90000 \text{ Дж} = 9 \text{ кДж}$$

Ответ: 9 кДж

**Какое количество теплоты необходимо для  
обращения в пар эфира массой 8 г, если  
жидкость нагрета до температуры кипения.**

Дано:

$$m = 8 \text{ г}$$

$$L = 355 \text{ кДж/кг}$$

$Q = ?$

$$0,008 \text{ кг}$$

$$355000 \text{ Дж}$$

Решение

$$Q = mL$$

$$Q = 0,008 \times 355000 =$$
$$= 2840 \text{ Дж} = 2,84 \text{ кДж}$$

Ответ: 2,84 кДж

**Какое количество теплоты выделяется при конденсации 2,5 кг водяного пара при температуре 100 градусов по Цельсию.**

Дано:

$$m = 2,5 \text{ кг}$$

$$L = 2,3 \text{ МДж/кг} \quad 23000000 \text{ Дж}$$

$Q = ?$

Ответ: - 5,75 МДж

Решение

$$Q = - mL$$

Конденсация  
-выделяется тепло

$$Q = -2,5 \times 23000000 =$$

$$= - 57500000 \text{ Дж} =$$

$$= - 5,75 \text{ МДж} =$$

-выделяется тепло

**Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 10 г, взятой при температуре 0 градусов по Цельсию, для того, чтобы нагреть ее до температуры кипения и полностью испарить**

Дано:

$$m = 10 \text{ г}$$

$$L = 2,3 \text{ МДж/кг}$$

$$C = 4200 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$$

$Q = ?$

$$0,01 \text{ кг}$$

$$2300000 \text{ Дж}$$

Решение

$$Q = mC(t_2 - t_1)$$

$$Q = 0,01 \times 4200(100 - 0) = 4200 \text{ Дж}$$

$$Q = mL$$

$$Q = 0,01 \times 2300000 = 23000 \text{ Дж}$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = 4200 + 23000 = 27200 \text{ Дж} = 27,2 \text{ кДж}$$

Ответ: 27,2 кДж

**Сколько энергии израсходовано на нагревание воды массой 0,75 кг от 20 до 100 градусов по Цельсию и последующее образование пара массой 250 г.**

Дано:

$$M_B = 0,75 \text{ кг}$$

$$M_{\Pi} = 250 \text{ г}$$

$$T_1 = 20 \text{ С}$$

$$T_2 = 100 \text{ С}$$

$$L = 2,3 \text{ МДж/кг}$$

$$C = 4200 \text{ Дж/кг С}$$

$Q = ?$

$$0,25 \text{ кг}$$

$$2300000 \text{ Дж}$$

Решение

$$Q = mC(t_2 - t_1)$$

$$Q = 0,75 \times 4200(100 - 20) = 252000 \text{ Дж}$$

$$Q = mL$$

$$Q = 0,25 \times 2300000 = 575000 \text{ Дж}$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = 252000 + 575000 = 827000 \text{ Дж} = 827 \text{ кДж}$$

Ответ: 827 кДж

**Какое количество теплоты выделяется при конденсации водяного пара массой 10 кг при температуре 100 градусов по Цельсию и охлаждении образовавшейся воды до 20 градусов по Цельсию.**

Дано:

$$M_{\text{п}} = 10 \text{ кг}$$

$$T_1 = 100 \text{ С}$$

$$T_2 = 20 \text{ С}$$

$$C = 4200 \text{ Дж/кг С}$$

$$L = 2,3 \text{ МДж/кг}$$

$$Q = ?$$

$$2300000 \text{ Дж}$$

Решение

$$Q = - mL$$

$$Q = -10 \times 2300000 =$$

$$= - 575000 \text{ Дж}$$

Конденсация

$$Q = mC(t_2 - t_1)$$

$$Q = 10 \times 4200 (20 - 100) =$$

$$= - 252000 \text{ Дж}$$

Охлаждение воды

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q = - 252000 + (-575000) = - 827000 \text{ Дж} = - 827 \text{ кДж}$$

Ответ: - 827 кДж

**Какое количество теплоты необходимо, чтобы из льда массой 2 кг, взятого при температуре -10 градусов по Цельсию, получить пар при температуре 100 градусов по Цельсию.**

Дано:

$$M_{\text{л}} = 2 \text{ кг}$$

$$C_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$$

$$T_1 = -10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{пл}} = 0$$

$$T_2 = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ кДж/кг}$$

$$330000 \text{ Дж}$$

$$C = 4200 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$$

$$L = 2,3 \text{ МДж/кг}$$

$$2300000 \text{ Дж}$$

$Q = ?$

$$Q_{\text{в}} = 2 \times 4200 (100 - 0) = 840000 \text{ Дж}$$

Нагревание воды

Решение

$$Q_{\text{л}} = m C_{\text{л}} (t_2 - t_1)$$

$$Q_{\text{л}} = 2 \times 2100 (0 - (-10)) = 42000 \text{ Дж}$$

Нагревание льда

$$Q = m \lambda_{\text{л}}$$

$$Q = 2 \times 330000 = 660000 \text{ Дж}$$

Плавление льда

$$Q_{\text{в}} = m C_{\text{в}} (t_2 - t_1)$$



$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = 42000 + 660000 + 8400000 = 9102000 \text{ Дж} = 9,1 \text{ МДж}$$

Ответ: 9,1 МДж