

Элементы содержания:

Решение расчетных и качественных задач по темам «Плавление и отвердевание», «Испарение и конденсация», «Кипение».

Домашнее задание:

Решить задачи: Л. № 1086, 1119.

Самостоятельная работа

1. Примеры решения задач.

Примеры решения задач переписывать в тетрадь не нужно.

1. Сколько энергии выделится при кристаллизации и охлаждении от температуры плавления до 27°C свинцовой пластинки размером $2 \times 5 \times 10$ см?

Дано:

СИ

Решение.

$$\lambda = 2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$t_{\text{пл}} = 327^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 27^\circ\text{C}$$

$$a = 2 \text{ см}$$

$$b = 5 \text{ см}$$

$$c = 10 \text{ см}$$

$$c = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\rho = 11\,300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$Q = ?$$

0,02 м

0,05 м

0,1 м

Тепловые процессы:

– кристаллизация свинцовой пластинки при температуре плавления (кристаллизации) $t_{\text{пл}} = 327^\circ\text{C}$ ($Q_1 < 0$):

$$Q_1 = -\lambda m$$

– охлаждение свинцовой пластинки от температуры плавления (кристаллизации) $t_{\text{пл}} = 327^\circ\text{C}$ до температуры $t_1 = 27^\circ\text{C}$ ($Q_2 < 0$):

$$Q_2 = cm(t_1 - t_{\text{пл}})$$

Количество теплоты, которое выделилось в двух тепловых процессах:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Масса свинцовой пластинки:

$$m = \rho V$$

Объем тела:

$$V = abc$$

Следовательно,

Масса свинцовой пластинки	Кристаллизация свинцовой пластинки	Охлаждение свинцовой пластинки
$m = \rho abc$	$Q_1 = -\lambda \rho abc$	$Q_2 = c \rho abc (t_1 - t_{\text{пл}})$

Общее выделившееся количество теплоты:

$$Q = -\lambda \rho abc + c \rho abc (t_1 - t_{\text{пл}}) = \rho abc [-\lambda + c(t_1 - t_{\text{пл}})]$$

Вычисления:

$$Q = 11\,300 \cdot 0,02 \cdot 0,05 \cdot 0,1 [-2,5 \cdot 10^4 + 140(27 - 327)] = -75\,710 \text{ (Дж)}$$

Ответ: $Q = -75\,710$ Дж или $Q = -75,71$ кДж

2. В железной коробке массой 300 г мальчик расплавил 100 г олова. Какое количество теплоты пошло на нагревание коробки и плавление олова, если начальная температура их была равна 32°C?

Дано:	СИ	Решение.
$m_{\text{ж}} = 300 \text{ г}$	0,3 кг	Тепловые процессы:
$m_{\text{ол}} = 100 \text{ г}$	0,1 кг	– нагревание железной коробки от начальной температуры $t_0 = 32^\circ\text{C}$ до температуры плавления олова $t_{\text{пл}} = 232^\circ\text{C}$ ($Q_1 > 0$):
$t_0 = 32^\circ\text{C}$		$Q_1 = c_{\text{ж}} m_{\text{ж}} (t_{\text{пл}} - t_0)$
$t_{\text{пл}} = 232^\circ\text{C}$		– нагревание олова от температуры $t_0 = 32^\circ\text{C}$ до температуры плавления олова $t_{\text{пл}} = 232^\circ\text{C}$ ($Q_2 > 0$):
$c_{\text{ж}} = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		$Q_2 = c_{\text{ол}} m_{\text{ол}} (t_{\text{пл}} - t_0)$
$c_{\text{ол}} = 250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		– плавление олова при температуре плавления олова $t_{\text{пл}} = 232^\circ\text{C}$ ($Q_3 > 0$):
$\lambda = 5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		$Q_3 = \lambda m_{\text{ол}}$
$Q - ?$		Количество теплоты, которое пошло на нагревание коробки и плавление олова (в трех тепловых процессах):
		$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

Вычисления:

– нагревание железной коробки:

$$Q_1 = 460 \cdot 0,3(232 - 32) = 27\,600 \text{ (Дж)}$$

– нагревание олова:

$$Q_2 = 250 \cdot 0,1(232 - 32) = 5\,000 \text{ (Дж)}$$

– плавление олова:

$$Q_3 = 5,9 \cdot 10^4 \cdot 0,1 = 5\,900 \text{ (Дж)}$$

Количество теплоты, которое пошло на нагревание коробки и плавление олова (в трех тепловых процессах):

$$Q = 27\,600 + 5\,000 + 5\,900 = 38\,500 \text{ (Дж)}$$

Ответ: $Q = 38\,500 \text{ Дж}$ или $Q = 38,5 \text{ кДж}$

3. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 10 г, взятой при температуре 0°C, для того, чтобы нагреть ее до температуры кипения и испарить.

Дано:	СИ	Решение.
$m = 10 \text{ г}$	0,01 кг	Тепловые процессы:
$t_0 = 0^\circ\text{C}$		– нагревание воды от начальной температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$ до температуры кипения $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$ ($Q_1 > 0$):
$t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$		$Q_1 = c_{\text{в}} m (t_{\text{кип}} - t_0)$
$c_{\text{в}} = 4\,200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		– парообразование при температуре кипения $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$ ($Q_2 > 0$):
$L = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$		$Q_2 = Lm$
$Q - ?$		Количество теплоты, которое необходимо сообщить в двух тепловых процессах:
	или	$Q = c_{\text{в}} m (t_{\text{кип}} - t_0) + Lm = m[c_{\text{в}}(t_{\text{кип}} - t_0) + L]$

Вычисления:

$$Q = 0,01[4\,200(100 - 0) + 2,3 \cdot 10^6] = 27\,200 \text{ (Дж)}$$

Ответ: $Q = 27\,200 \text{ Дж}$ или $Q = 27,2 \text{ кДж}$

2. Самостоятельное решение задач. Решение задач оформите в тетради.

1. Какое количество теплоты выделится при превращении 4 л воды в лед? Начальная температура воды 20°C.

2. Какое количество теплоты необходимо, чтобы из льда массой 2 кг, взятого при температуре -10°C , получить пар при 100°C ?

3. Выполните домашнее задание

Решите задачи (решите задачи письменно, решение оформите в тетради):

Л. № 1086, стр. 137

Из копильника¹ вагранки² для отливки детали выпустили расплавленное железо массой 50 кг. Какое количество теплоты выделилось при его кристаллизации и охлаждении до 39°C ?

Л. № 1119, стр. 141

Из чайника выкипела вода объемом 0,5 л, начальная температура которой была равна 10°C . Какое количество теплоты оказалось излишне затраченным.

Учителю никаких документов высылать не надо!

¹ Копильник – металлоприемник в нижней части вагранки, где скапливается стекающий из горна расплавленный чугун.

² Вагранка – топливная печь шахтного типа (вертикальная), служащая для переплавки чугуна.