Расчет количества теплоты

VIDEOUROKI.NET

Расчет количества теплоты

$$540\ \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot{}^\circ\text{C}} \times 5\ \text{кг} \times 180\ {}^\circ\text{C}$$

$$\boxed{Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t}$$

$$540\ \frac{\text{Дж}}{\cancel{\text{кг}}\cdot\cancel{{}^\circ\text{C}}} \times 5\ \cancel{\text{кг}} \times 180\ \cancel{{}^\circ\text{C}} =$$

$$= 486000\ \text{Дж}$$

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

Оголённый медный провод нагрелся до 230 °С, после чего его выключили из цепи. Какое количество теплоты он отдаст помещению с температурой 20 °С, если масса провода 2,5 кг?

Дано:

$t_1 = 230\ °C$

$t_2 = 20\ °C$

$m = 2{,}5\ кг$

$Q - ?$

$\Delta t = 210\ °C$

$Q = cm(t_2 - t_1) = cm\Delta t$

$Q = 400 \times 2{,}5 \times 210 =$

$= 210000\ Дж = 210\ кДж$

Ответ: 210 кДж

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

В алюминиевую кастрюлю массой 2 кг налили 1,5 л воды для нагревания до 80 °С. Начальная температура воды и кастрюли составляет 25 °С. Вычислите необходимое количество теплоты для нагревания. Плотность воды равна 1000 $\frac{кг}{м^3}$

Дано:

$m_к = 2$ кг

$V_в = 1{,}5$ л

$t_{2в} = 80$ °С

$t_{1в} = 25$ °С

$\rho_в = 1000\ \frac{кг}{м^3}$

$Q - ?$

$$\frac{\cancel{1м^3}}{1000\ л} \times \frac{1000\ кг}{\cancel{1м^3}} = \frac{1кг}{л}$$

$$m = \frac{1кг}{л} \times 1{,}5\ л = 1{,}5\ кг$$

$$t_{2к} = t_{2в} = 80\ °С$$

$$Q = Q_к + Q_в$$

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

В алюминиевую кастрюлю массой 2 кг налили 1,5 л воды для нагревания до 80 °C. Начальная температура воды и кастрюли составляет 25 °C. Вычислите необходимое количество теплоты для нагревания. Плотность воды равна 1000 $\frac{кг}{м^3}$.

$$Q_к = 920 \times 2 \times 55 = 101200 \text{ Дж}$$

$$Q_в = 4200 \times 1{,}5 \times 55 = 346500 \text{ Дж}$$

$$Q = 101200 + 346500 = 447700 \text{ Дж} = 447{,}7 \text{ кДж}$$

Ответ: 447,7 кДж

VIDEOUROKI.NET

Для охлаждения только что изготовленной стальной детали массой 12 кг, 20 л её положили в воду. Известно, что использовали 20 л воды с начальной температурой 15 °С. Начальная температура детали 300 °С. Через некоторое время деталь вынули и измерили её температуру. Она оказалась 34 °С, как и температура воды. Найдите количество теплоты, которое получила вода и количество теплоты, которое потеряла деталь.

Дано:

$m_д = 12$ кг

$V_в = 20$ л

$t_{1в} = 15$ °C

$t_{1д} = 300$ °C

$t_{2в} = 34$ °C

$t_{2д} = 34$ °C

$Q_в - ?,\ Q_д - ?$

$$m_в = \rho_в V_в = 20 \text{ кг}$$

$$\Delta t_в = 34 - 15 = 19 \text{ °C}$$

$$Q_в = 4200 \times 20 \times 19$$

$$Q_в = 1596 \text{ кДж}$$

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

Для охлаждения только что изготовленной стальной детали массой 12 кг, её положили в воду. Известно, что использовали 20 л воды с начальной температурой 15 ℃. Начальная температура детали 300 ℃. Через некоторое время деталь вынули и измерили её температуру. Она оказалась 34 ℃, как и температура воды. Найдите количество теплоты, которое получила вода и количество теплоты, которое потеряла деталь.

$$\Delta t_д = 34 - 300 = -266\ ℃$$

$$Q_д = 500 \times 12 \times (-266)$$

$$Q_д = -1596\ кДж$$

Знак «–» означает потерю тепла

Ответ: 1596 кДж получила вода
1596 кДж потеряла деталь

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

Пол-литра эфира, нагретого до 30 °С, требуется срочно остудить. Для этого эфир помещают в специальный алюминиевый сосуд массой 100 г, после чего сосуд опускают в ледяную воду. После того, как температура эфира упала до 5 °С, охлаждение прекратили. Известно, что вода получила 23,45 кДж теплоты. Найдите плотность эфира.

0,5 л

23,45 кДж

Дано:	СИ
$V_э = 0{,}5$ л	$0{,}0005$ м^3
$t_{1э} = 30$ °C	
$t_{2э} = 5$ °C	
$m_с = 100$ г	$0{,}1$ кг
$Q_в = 23{,}45$ кДж	23450 Дж
$\rho_э - ?$	

$$|Q_в| = |Q_э| + |Q_с|$$

$$Q_в = -Q_э - Q_с$$

$$\boxed{-Q_{потерянное} = Q_{полученное}}$$

VIDEOUROKI.NET

Пол-литра эфира, нагретого до 30 °С, требуется срочно остудить. Для этого эфир помещают в специальный алюминиевый сосуд массой 100 г, после чего сосуд опускают в ледяную воду. После того, как температура эфира упала до 5 °С, охлаждение прекратили. Известно, что вода получила 23,45 кДж теплоты. Найдите плотность эфира.

$$\Delta t_c = 5 - 300 = -25\ ^\circ C$$

$$Q_c = 920 \times 0{,}1 \times (-25)$$

$$Q_c = -2300\ Дж$$

Знак «–» означает потерю тепла

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

Пол-литра эфира, нагретого до 30 °С, требуется срочно остудить. Для этого эфир помещают в специальный алюминиевый сосуд массой 100 г, после чего сосуд опускают в ледяную воду. После того, как температура эфира упала до 5 °С, охлаждение прекратили. Известно, что вода получила 23,45 кДж теплоты. Найдите плотность эфира.

$$-Q_э = 23450 + (-2300) = 21150 \text{ Дж}$$

Знак «–» означает потерю тепла

$$\Delta t_э = 5 - 30 = -25°C$$

$$m_э = \frac{Q_э}{c_э \Delta t_э}$$

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С)
Золото	130
Ртуть	140
Свинец	140
Олово	230
Серебро	250
Медь	400
Цинк	400
Латунь	400
Железо	460
Сталь	500
Чугун	540
Графит	750
Стекло лабораторное	840
Кирпич	880
Алюминий	920
Масло подсолнечное	1700
Лед	2100
Керосин	2100
Эфир	2350
Дерево (дуб)	2400
Спирт	2500
Вода	4200

VIDEOUROKI.NET

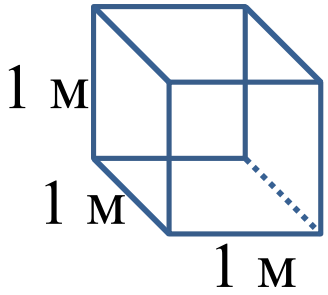
Расчет плотности эфира

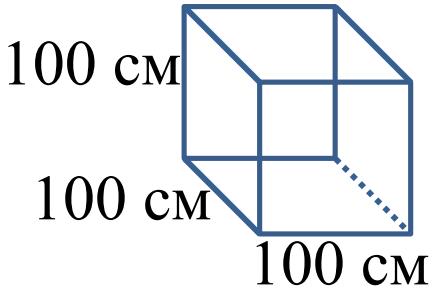
$$\rho_э V_э = \frac{Q_э}{c_э \Delta t_э}$$

$$\rho_э = \frac{Q_э}{c_э \Delta t_э V_э}$$

$$\rho_э = \frac{-21150}{2350 \times (-25) \times 0{,}0005} =$$

$$= 720\ \frac{кг}{м^3} = 0{,}72\ \frac{г}{см^3}$$





$$1\ м^3 = 1000000\ см^3$$

$$1\ кг = 1000\ г$$

Ответ: $\mathbf{0{,}72\ \frac{г}{см^3}}$

VIDEOUROKI.NET

Основные выводы

- В реальных расчетах следует помнить о взаимодействии всех тел с окружающей средой.
- При теплопередаче остывающие тела теряют ровно столько энергии, сколько получают нагревающиеся тела.
- Удельная теплоёмкость тела имеет большое влияние на затраты энергии для нагревания этого тела и на выделение энергии этим телом при его охлаждении.

VIDEOUROKI.NET