

Та энергия, которую тело отдает или получает в результате теплообмена, называют **количеством теплоты**.  
**Обозначается  $Q$ , измеряется в джоулях как и работа.**

Теплопередача может осуществляться тремя способами:

- теплопроводностью
- конвекцией
- излучением.

**Теплопроводность** – это вид теплообмена, при котором происходит непосредственная передача энергии, от частиц более нагретой части тела к частицам менее нагретой части тела.

**Конвекция** – это теплообмен в жидкостях и газообразных средах, осуществляемых потоками вещества.

**Лучистый теплообмен** – это теплообмен, при котором энергия переносится различными лучами. Это могут быть солнечные лучи, а так же лучи, испускаемые нагретыми телами, находящимися вокруг нас.

# График нагревания и охлаждения



## Нагревание и охлаждение

Этот процесс характеризуется изменением температуры системы. Количество теплоты определяется по формуле

$Q$  – количество теплоты

$c$  – удельная теплоемкость вещества

$m$  – масса вещества

$\Delta T$  ( $T_2 - T_1$ ) – изменение температуры

$$[Q] = 1 \text{ Дж} \quad [c] = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \quad [m] = 1 \text{ кг} \quad [T] = 1 \text{ К}$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

## Удельная теплоемкость

Удельная теплоемкость (при 20 <sup>0</sup> C), $\cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$			
<b>Твердые вещества</b>			
Алюминий	0,89 - 0,92	Никель	0,5
Вольфрам	0,15	Олово	0,22 - 0,25
Древесина сухая		Свинец	0,13
сосна	2,39 - 2,7	Серебро	0,23 - 0,25
Железо (чистое)	0,46	Сталь	0,46
Золото	0,13	Стекло	0,83 - 0,84
Кирпич	0,75 - 0,92	Цинк	0,39 - 0,4
Латунь	0,38	Чугун (серый)	0,54
Лед (0 <sup>0</sup> C)	2,09 - 2,1		
Медь	0,38 - 0,39		
<b>Жидкости</b>			
Бензин	2,05	Нефть	1,67 - 2,09
Вода	4,19	Ртуть	0,1 - 0,13
Керосин	2,14		
Машинное масло	1,67		
<b>Газообразные вещества (при давлении 101,3 кПа)</b>			
Азот	1,038	Воздух	1,009
Водород	14,27	Гелий	5,238
Водяной пар	2,2	Кислород	0,917

## Плавление и кристаллизация

Плавление - переход вещества из твердого состояния в жидкое. Обратный переход называется кристаллизацией.

Энергия, которая тратится на разрушение кристаллической решетки вещества, определяется по формуле

$Q$  – количество теплоты

$\lambda$  – удельная теплота плавления

$m$  – масса вещества

$$Q = \lambda m$$

$$[Q] = 1 \text{ Дж}$$

$$[\lambda] = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$[m] = 1 \text{ кг}$$

Удельная теплота плавления известная для каждого вещества величина, [значение смотреть](#) в физических таблицах.

## Парообразование (испарение или кипение) и конденсация

Парообразование - это переход вещества из жидкого (твердого) состояния в газообразное. Обратный процесс называется конденсацией.

$Q$  - количество теплоты

$r$  - удельная теплота парообразования

$m$  - масса вещества

$$Q = rm$$

$$[Q] = 1 \text{ Дж}$$

$$[r] = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$[m] = 1 \text{ кг}$$

Удельная теплота парообразования известная для каждого вещества величина, [значение](#) [смотреть](#) в физических таблицах.



## Горение

Количество теплоты, которое выделяется при сгорании вещества

$Q$  – количество теплоты

$q$  – удельная теплота сгорания

$m$  – масса вещества

$$Q = qm$$

$$[Q] = 1 \text{ Дж}$$

$$[q] = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$[m] = 1 \text{ кг}$$



Для замкнутой и адиабатически изолированной системы тел выполняется уравнение теплового баланса. **Алгебраическая сумма количеств теплоты, отданных и полученных всеми телами, участвующим в теплообмене, равна нулю:**

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0$$

В алюминиевый сосуд массой 100 г налито 200 г воды. Температура воды и стакана  $75^{\circ}\text{C}$ . На сколько понизится температура воды при опускании в нее серебряной ложки массой 80 г при температуре  $15^{\circ}\text{C}$ ?

1. В стеклянный стакан массой 0,12 кг при температуре 15 °С налили 0,2 кг воды при температуре 100 °С. При какой температуре установится тепловое равновесие?
2. Медное тело, нагретое до 100 °С, внесено в воду, масса которой равна массе медного тела. Тепловое равновесие наступило при температуре 30 °С. Определите начальную температуру воды.
3. Мальчик наполнил стакан, емкость которого 200 см<sup>3</sup>, кипятком на три четверти и дополнил стакан холодной водой. Определите, какая установилась температура воды, если температура холодной воды равна 20 °С.
4. Смешали 39 л воды при температуре 20 °С и 21 л при температуре 60 °С. Определить температуру смеси.