

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°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°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.