

# МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

# ГЛАВЫ

1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ВЕЩЕСТВА.
2. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА.
3. ТЕРМОДИНАМИКА.
4. ЖИДКОСТЬ-ПАР.
5. ТВЕРДОЕ ТЕЛО.

Молекулярная физика – это раздел физики, изучающий внутреннее строение тел, а также тепловые процессы, происходящие внутри вещества.

Молекула (с греч.- «массочка»)- наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.

**МОЛЕКУЛЫ ОБРАЗУЮТСЯ ИЗ АТОМОВ.**

Атом – (с греч. – «неделимый») – наименьшая частица химического элемента, носитель его свойств.

```
graph TD; A[МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ВЕЩЕСТВА] --- B[МАССА АТОМОВ. МОЛЯРНАЯ МАССА.]; A --- C[АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА.]
```

МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
СТРУКТУРА  
ВЕЩЕСТВА

МАССА АТОМОВ.  
МОЛЯРНАЯ МАССА.

АГРЕГАТНЫЕ  
СОСТОЯНИЯ  
ВЕЩЕСТВА.

# Величины рассматривающиеся в МКТ

- **Число Авогадро** – число атомов в 12 граммах углерода.
  - $N_A = 6,02 * 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>
- **Количества вещества** – это количество вещества, в котором содержится столько же частиц, сколько атомов в 12 граммах углерода.
  - $\nu = N / N_A$
- $\nu$ - количество вещества
- $N$ - число частиц
- **Молярной массой  $M$**  называется величина, равная отношению массы вещества  $m$  к количеству вещества  $\nu$  (нЮ)
  - $M = m / \nu$

# Основные положения МКТ

- Все тела (вещества) состоят из частиц (молекул, атомов, ионов... ) между которыми есть промежутки.

■ Опытные обоснования:

- - крошение вещества;
- -испарение жидкости;
- -смешивание веществ; диффузия;
- -фотография туннельного микроскопа.

- Частицы находятся в постоянном, беспорядочном (хаотичном) движении (тепловое движение)

Опытные обоснования:

- Испарение (вылет частиц с поверхности вещества);
- Диффузия (самопроизвольное проникновение частиц одного вещества в промежутки между частицами другого вещества (чем больше температура, тем быстрее происходит диффузия))

ДИФФУЗИЯ

ДИФФУЗИЯ

**В ГАЗАХ**

Проходит быстро (мин)  
[распространение запаха]

**В ЖИДКОСТЯХ**

Проходит медленно  
(мин-часы)  
[распространение краски в  
воде]

**В ТВЕРДЫХ  
ТЕЛАХ**

Проходит очень медленно  
(годы)  
[слипание отшлифованных  
пластин металла]

Броуновское движение (хаотическое движение взвешанных в жидкости или газе частиц под действием нескомпенсированных ударов молекул жидкости или газа)



# МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА.

- Температура тела – мера средней кинетической энергии хаотического поступательного движения его молекул.
- Абсолютный нуль температуры- температура, при которой должно прекратиться движение молекул.

$$T = t + 273$$

# ОСНОВНЫЕ УРАВНЕНИЯ МКТ:

- Давление идеального газа равно двум третям средней кинетической энергии поступательного движения молекул, содержащихся в единице объема
- $$p = \frac{2}{3} n E_k,$$
- где  $n$  – концентрация молекул

# ИЗОПРОЦЕССЫ.

ИЗОПРОЦЕСС  
-это процесс, при  
котором один из  
макроскопических  
параметров состояния  
данного газа остается  
ПОСТОЯННЫМ

Изотермический  
 $T = \text{const}$

Изобарный  
 $p = \text{const}$

Изохорный  
 $V = \text{const}$

**ТЕРМОДИНАМИКА** (от термо... и динамика), раздел физики, изучающий наиболее общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями. (Неравновесные процессы изучает термодинамика неравновесных процессов.)

Термодинамика строится на основе фундаментальных принципов — начал термодинамики, которые являются обобщением многочисленных наблюдений и результатов экспериментов

Термодинамика возникла в 1-й пол. 19 в. в связи с развитием теории тепловых машин (С. Карно) и установлением закона сохранения энергии (Ю. Р. Майер, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц).

Основные этапы развития термодинамики связаны с именами Р. Клаузиуса и У. Томсона (формулировки второго начала термодинамики), Дж. Гиббса (метод термодинамических потенциалов), В. Нернста (третье начало термодинамики) и др.

Различают химическую термодинамику, техническую термодинамику и термодинамику различных физических явлений.

# Термодинамика.

- Внутренняя энергия тела – сумма кинетической энергии хаотического теплового движения частиц (атомов или молекул) тела и потенциальной энергии их взаимодействия.

U- внутренняя энергия

[U] – Дж

$$U = E_k + E_p \quad (1)$$

$$U = 3/2 \nu m/M RT \quad (2)$$

$$U = 3/2 pV \quad (3)$$

**АДИАБАТНЫЙ ПРОЦЕСС** (адиабатический процесс), термодинамический процесс, при котором система не получает теплоты извне и не отдает ее. Быстропротекающие процессы (напр., распространение звука) могут приближенно рассматриваться как адиабатный процесс и при отсутствии теплоизолирующей оболочки.