



Молекулярная физика и термодинамика

**Сочкова Татьяна Александровна,
учитель физики МОУ СОШ №3
г. Кашина**

Содержание:

- Структура и содержание МКТ.
- Основные положения МКТ.
- Опытные обоснования МКТ.
- Роль диффузии и броуновского движения в природе и технике.
- Состояния вещества
- Свойства тел.
- Идеальный газ.
- Структура и содержание термодинамики.
- Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Структура и содержание МКТ.

МКТ

```
graph TD; MKT[MКТ] --> Q[Что изучает МКТ?]; MKT --> S[Средства описания.]; Q --> P[Свойства систем, состоящих из большого числа микроскопических частиц, характера их движения и взаимодействия.]; S --> B[Основные понятия: масса, концентрация, средняя квадратичная скорость, средняя энергия, молярная масса, количество вещества.]; P --> T[Типичные явления: диффузия, теплопроводность, вязкость, броуновское движение.];
```

Что изучает МКТ?

Свойства систем, состоящих из большого числа микроскопических частиц, характера их движения и взаимодействия.

Средства описания.

Основные понятия:
масса, концентрация, средняя квадратичная скорость, средняя энергия, молярная масса, количество вещества.

Типичные явления: диффузия, теплопроводность, вязкость, броуновское движение.

Основные положения МКТ.

Все тела
состоят из
частиц.

Между
частицами
есть
промежутки.

Частицы
бесконечно и
хаотично
движутся

Частицы
взаимодейс
твуют друг с
другом

Опытные обоснования МКТ.

Существование молекул.	<ol style="list-style-type: none">1. Делимость вещества.2. Явление диффузии.3. Наблюдение молекул в электронный и туннельный микроскоп.
Наличие промежутков.	<ol style="list-style-type: none">1. Диффузия, деформация2. При смешивании различных жидкостей объем смеси меньше объемов отдельных жидкостей
Хаотичное движение.	<ol style="list-style-type: none">1. Броуновское движение2. Давление газа на стенки сосуда3. Стремление газа занять любой объем
Силы взаимодействия	<ol style="list-style-type: none">1. Сохранение формы твердого тела2. Поверхностное натяжение жидкости3. Свойства прочности, упругости, твердости и т. п.

Роль диффузии и броуновского движения в природе и технике.

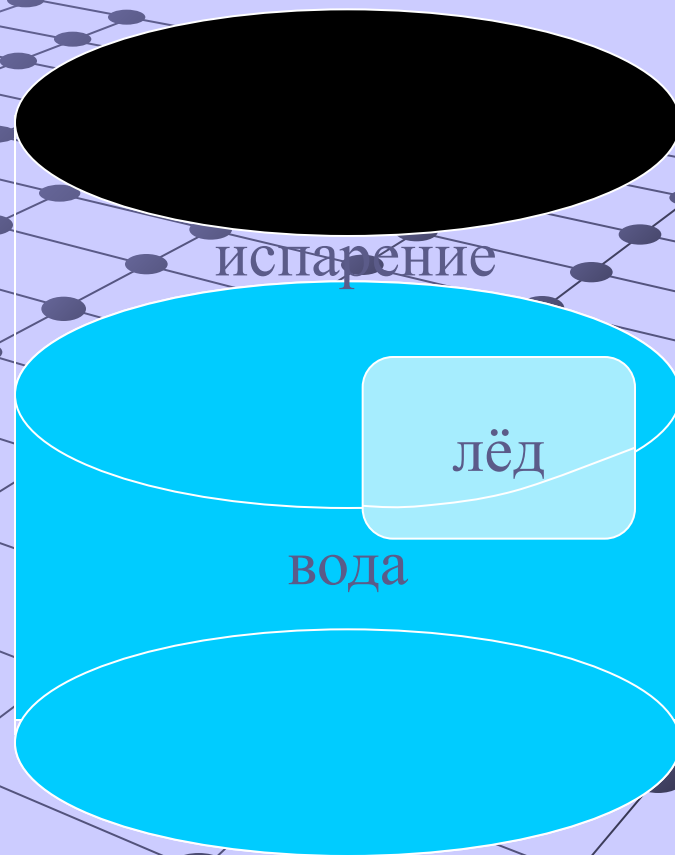
Диффузия – явление проникновения частиц одного вещества в промежутки между частицами другого.

Броуновское движение – беспорядочное движение мелких частиц, взвешенных в жидкости или газе, происходящее под влиянием теплового движения.

1. Питание растений из почвы.
2. Работа органов обоняния.
3. В организмах человека и животных всасывание питательных веществ происходит через стенки органов пищеварения.
4. Цементация.
5. Сварка.

Состояния вещества.

- Вещество может находиться в трёх агрегатных состояниях:
твёрдом,
жидком,
газообразном



Свойства тел.

Состояние вещества.	Расположение частиц.	Характер движения частиц.	Некоторые свойства.
Твердое	Расстояния сравнимы с размерами частиц	Колебания около положения равновесия	Сохраняет форму, объем. Имеет температуру плавления и кристаллизации.
Жидкое	Расположены почти вплотную друг к другу	Колеблются у положения равновесия, иногда перескакивая	Сохраняет объем, но не сохраняет форму. Мало сжимаемы. Текучи.
Газы	Расстояния много больше размеров частиц	Хаотичное движение с многочисленными столкновениями	Не сохраняет ни форму, ни объем, легко сжимаемы, заполняет весь предоставленный объем.

Идеальный газ.

Идеальный
газ

МОДЕЛЬ

Реальный
газ

1. Межмолекулярные силы притяжения отсутствуют (можно пренебречь потенциальной энергией).
2. Взаимодействия молекул газа происходят только при их соударениях и являются упругими.
3. Молекулы газа не имеют объема и рассматриваются как материальные точки.

Процессы в идеальном газе.



Изотермический

изобарный

изохорный

адиабатный

Изопроцессы

<i>изотермический</i>	<i>изобарный</i>	<i>изохорный</i>
$T, m, M = \text{const}$	$p, m, M = \text{const}$	$V, m, M = \text{const}$
$pV = \text{const}$	$\frac{V}{T} = \text{const}$	$\frac{p}{T} = \text{const}$
$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$	$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$
График - изотерма	График - изобара	График - изохора

Структура и содержание термодинамики.

Термодинамика.

Термодинамика
Что изучает?

Свойства макротел и явления, опираясь на общие законы термодинамики в рамках модели «термодинамическая система»

Средства описания.

Законы термодинамики.
Первый закон:
 $\Delta U = Q + A'$
Второй закон:
Указывает направление протекания тепловых процессов.

Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.

<i>процесс</i>	ΔU	<i>Первый закон.</i>
Изотермическое расширение	$U = \text{const}$ $\Delta U = 0$	$Q = A'$
Изотермическое сжатие	$U = \text{const}$ $\Delta U = 0$	$A = -Q$
Изохорное нагревание	$p \uparrow \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow U \uparrow \Rightarrow$ $\Delta U > 0$	$A = 0$ $Q = \Delta U$
Изохорное охлаждение	$p \downarrow \Rightarrow T \downarrow \Rightarrow U \downarrow \Rightarrow$ $\Delta U < 0$	$A = 0$ $Q = \Delta U < 0$
Изобарное расширение	$V \uparrow \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow U \uparrow \Rightarrow$ $\Delta U > 0$	$Q = \Delta U + A'$ $\Delta U = Q - A'$
Изобарное сжатие	$V \downarrow \Rightarrow T \downarrow \Rightarrow U \downarrow \Rightarrow$ $\Delta U < 0$	$\Delta U = Q + A < 0$ $Q < 0$