

Внутренняя энергия

10 класс

Цели:

- Ввести понятие внутренней энергии тела как суммы кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия;
- Познакомить учащихся с двумя способами изменения внутренней энергии

План:

1. Молекулярно –кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела
2. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа
3. Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы

**Термодинамика –
раздел физики,
изучающий**





**общие свойства
макроскопических
систем,
находящихся в
состоянии
термодинамического
равновесия**





**процессы
перехода
между этими
состояниями.**

Элементы термодинамики

Термодинамическая
система 

Термодинамическое
равновесие 

Термодинамические
параметры 

Внутренняя
энергия системы 

Термодинамическая система

- совокупность макроскопических тел, которые взаимодействуют и обмениваются энергией как между собой, так и с другими телами (внешней средой)



Термодинамические параметры (параметры состояния)

- Совокупность физических величин, характеризующих свойства термодинамической системы.
- Обычно в качестве параметров состояния выбирают T, P, V .



Термодинамическое равновесие

- Равновесие макроскопической системы, если ее состояние с течением времени не изменяется



Внутренняя энергия системы

- U
- Энергия хаотического (теплового) движения микрочастиц системы (молекул, атомов, электронов, ядер...) и энергия взаимодействия этих частиц



Вывод формулы

$$U = N \cdot \overline{E}_k$$

$$U = 3/2 \cdot N \cdot k \cdot T$$

(разделим и умножим это выражение на $M = m_a \cdot N_a$) =>

$$\underline{U}_I = \frac{3 \cdot N \cdot (m_a \cdot N_a) \cdot k \cdot T}{2 \cdot M}$$

$$U = \frac{3 \cdot N \cdot (m_a \cdot N_a) \cdot k \cdot T}{2 \cdot M}$$

или

$$U = \frac{3 \cdot (N \cdot m_a) \cdot (N_a \cdot k) \cdot T}{2 \cdot M}$$

$$U = \frac{3 \cdot m \cdot R \cdot T}{2}$$

$$U = \frac{3 m}{2 M} R T$$

От чего зависит внутренняя энергия данной массы идеального газа?

$$U = \frac{3}{2} PV$$

$i=3$ для одноатомного газа

$i=5$ для двухатомного газа

Формула для внутренней энергии идеального газа:

$$U = \frac{i m}{2 M} R T$$

КОНЦЕПЦИЯ
РАЗВИТИЯ
НАЦИОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА

Два способа изменения внутренней энергии

Теплопередача



Совершение
механической
работы





Теплопередача

- Изменение внутренней энергии без совершения работы: энергия передается от более нагретых тел к менее нагретым



Совершение механической работы

- например, нагревание при трении или при сжатии, охлаждении или расширении



Q

- Мерой теплопередачи является Q .
- Количество теплоты, получаемое телом, - энергия, передаваемая телу извне в результате теплообмена.
- При теплообмене **работа не совершается!!!**

Виды теплопередачи:

1. Теплопроводность
2. Конвекция
3. Излучение



Теплопроводность

- Непосредственный обмен энергией между хаотически движущимися частицами взаимодействующих тел или частей одного и того же тела



Конвекция

- Перенос энергии потоками жидкости и газа



Излучение

- Перенос энергии электромагнитными волнами
- Единственный вид теплопередачи, возможный в вакууме

