Уравнение состояния идеального газа

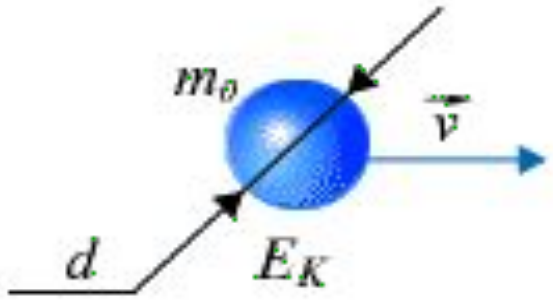
- **«Посев научный взойдет для жатвы народной!»**
  - (Дмитрий Иванович Менделеев)

Ответить на вопросы.

- Что такое идеальный газ?
- Назовите условия, при которых газ можно считать идеальным?
- Что называется концентрацией?
- Запишите и объясните физический смысл основного уравнения молекулярно-кинетической теории.

- Какие параметры, характеризующие газ и процессы, проходящие в нем, называются микроскопическими параметрами (микропараметрами)

Микропараметры : m, d, v, E,



Каждая частица газа обладает микроскопическими параметрами.

- Какие параметры, характеризующие газ, и процессы, проходящие в нем называются макроскопическими параметрами (макропараметрами) ?
- Если состояние газа не меняется, то не меняются и эти параметры. Назовите макропараметры, характеризующие газ?

- **Температуру, объем, давление** и некоторые другие параметры принято называть параметрами состояния газа . Выведем уравнение, устанавливающее зависимость между этими параметрами.

$$p = nkT \qquad n = \frac{N}{V}$$

$$p = \frac{N}{V} kT$$

$$\frac{pV}{T} = kN$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = const$$

Уравнение состояния идеального газа – уравнение Клапейрона.

Клапейрон Бенуа Поль Эмиль

- (26.I.1799–28.I.1864)
- Французский физик, член Парижской АН (1858). Окончил Политехническую школу в Париже (1818). В 1820–30 работал в Петербурге в институте инженеров путей сообщения.

$$N = \frac{m}{m_0}$$

$$N = \frac{m\ N_A}{M}$$

$$m_0 = \frac{M}{N_A}$$

$$\frac{pV}{T} = kN$$

$$\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} N_A\ k$$

$$R = N_A \cdot k = 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot K}$$

R – универсальная газовая постоянная

$$\frac{pV}{T} = \frac{m}{M} R$$

Уравнение состояния идеального газа – уравнение Менделеева-Клапейрона.

Менделеев Дмитрий Иванович

- (8.II.1834–2.II.1907)
- Русский ученый-энциклопедист.. В 1874 вывел общее уравнение состояния идеального газа, обобщив уравнение Клапейрона (уравнение Клапейрона–Менделеева).

Вопросы

- 1. Каковы нормальные условия для идеального газа?
- 2. Какова концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях?
- 3. Какие величины характеризуют состояние газа?
- 4. Чем отличается уравнение состояния газа от уравнения Менделеева - Клапейрона? Какое из них полнее по содержанию? Почему?
- 5. Чему равна универсальная газовая постоянная?

Задачи

- 1. Как изменится давление газа при уменьшении в 4 раза его объема и увеличении температуры в 1,5 раза?
- 2. Оцените число молекул воздуха, находящегося в классе, при нормальном атмосферном давлении и температуре 20 градусов Цельсия?
- 3. Чему равен объем одного моля газа при нормальных условиях?
- 4. Вычислите отношение произведения давления на объем к данной температуре, если газ находится при нормальных условиях

- Уравнение состояния - первое из замечательных обобщений в физике, с помощью которых свойства разных веществ выражаются через одни и те же основные величины. Именно к этому стремиться физика - к нахождению общих законов, не зависящих от тех или иных веществ. Газы, существенно простые по своей природе, дали первый пример такого обобщения.

- А завершить урок хотелось бы словами Д.И. Менделеева, обращенными к нам: **«Посев научный взойдет для жатвы народной!»**

Найди соответствие величины и формулы

Величина

- 1. Масса молекулы
- 2. Молярная масса
- 3. Количество вещества
- 4. Число Авогадро
- 5. Постоянная Больцмана
- 6. Универсальная газовая постоянная
- 7. Уравнение состояния идеального газа
- 8. Основное уравнение МКТ
- 9.Уравнение Менделеева-Клапейрона

формула

1. $N_A=6,02*10^{23}$

2. $k=1,38*10^{-23}$Дж/К

3. R=8,3 Дж/моль.К

4. $M=Mr*10^{-3}$кг/мол

5. $m_0=M/N_A$

6. $\upsilon=m/M$

7. p=nkT

8. $p=m_0nv^2/3$

9. pV=mRT/M

Домашнее задание:§ 68

- Спасибо за внимание!