

6.11.2020

Молекулярная физика.  
(Статистическая физика)

До сих пор мы рассуждали так как будто молекулы - некое существо, обладающее определённым объёмом и т.п.  
И этого оказалось достаточно, для того чтобы эмпирически использовать и, обобщая результаты, получить основные закономерности, чтобы использовать полученные данные на практике.

Молекулярная физика появилась из того, что уже известно из классической механики частичной динамики молекулы, и на основе этого объективной свойства газа. Т.е. объёма молекулы много, то информация о них обобщается статистически, отсюда и вопрос возникает.

Важно применять представления каждой молекулы достаточно для расчётов интересных вещей (всплески/колебания).

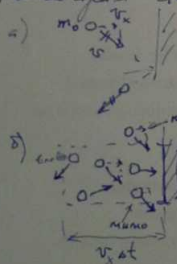
Пример (не используем) каждая молекула имеет свою энергию и т.п.

- Пункты:  
1) как изменяется характер во всех направлениях, тогда  
 $\langle v_x \rangle = \langle v_y \rangle = \langle v_z \rangle$  - средние скорости молекулы равны нулю.  
 $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 \Rightarrow \langle v^2 \rangle = 3 \langle v_x^2 \rangle$  - среднее значение квадрата скорости  $\langle v^2 \rangle$

- 2) Среднее значение кинетической энергии молекулы зависит от температуры газа  $T$ :  
 $\frac{m \langle v^2 \rangle}{2} = \frac{3}{2} kT$  (связь с энергией и температурой)  
 $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$  - константа Больцмана

Эта формула не выбирается, водятся связи, т.е. зависит интересно, как выбор каждой молекулы подвергается зависимости разным приближениям.

- 3) Рассуждения статистически показывают со статистикой (случай):

а)  Пусть статистически учитываем, т.е.  $v_x = v_{\text{мол}} = v$   
 $\Delta p_{\text{молекулы}} = -2mv_x$  (ника уменьшения на идею)  
т.е. половина столкновения (1/2)  
За время  $\Delta t$  о стенку подойдут половина молекулы, находящиеся в выделенном объёме  
 $N_{\text{ст}} = n \cdot S \cdot v_x \Delta t \cdot \frac{1}{2}$   $n = \frac{N_{\text{мол}}}{V}$  - концентрация молекул.

б) Давление  $P_{\text{газа}} = \frac{F_{\text{на стенку}}}{S} = \frac{\langle \Delta p_{\text{стены}} \rangle}{\Delta t S} = \langle \frac{n \cdot \frac{1}{2} v_x \Delta t \cdot (-2mv_x)}{\Delta t S} \rangle = n \cdot m \langle v_x^2 \rangle = \frac{1}{3} n m \langle v^2 \rangle = \frac{2}{3} n \cdot \frac{3}{2} kT = nkT$

Итого:  $P = nkT \Leftrightarrow PV = \nu RT$  - уравнение Менделеева-Клапейрона