

# УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

Выполнила:

Солощева Варвара Алексеевна  
ГБОУ СОШ №17 г.Сызрани 10 А класс

# ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ

- ◎ теоретическая модель, широко применяемая для описания свойств и поведения реальных газов при умеренных давлениях и температурах.

В основе молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ) лежат три основных положения:

- ⊙ все вещества состоят из мельчайших частиц (молекул, атомов, элементарных частиц), между которыми есть промежутки;
- ⊙ частицы находятся в непрерывном тепловом движении;
- ⊙ между частицами вещества существуют силы взаимодействия (притяжения и отталкивания); природа этих сил электромагнитная.
- ⊙ Значит, агрегатное состояние вещества зависит от взаимного расположения молекул, расстояния между ними, сил взаимодействия между ними и характера их движения.

- ⦿ Газ представляет собой собрание молекул, беспорядочно движущихся по всем направлениям независимо друг от друга. Газы не имеют собственной формы, занимают весь предоставляемый им объем и легко сжимаются.

**Идеальный газ - это газ,  
взаимодействие между молекулами  
которого пренебрежимо мало.  
( $E_k \gg E_p$ )**

## Свойства идеального газа:

- расстояние между молекулами много больше размеров молекул;
- молекулы газа очень малы и представляют собой упругие шары;
- силы притяжения стремятся к нулю;
- взаимодействия между молекулами газа происходят только при соударениях, а соударения считаются абсолютно упругими;
- молекулы этого газа двигаются беспорядочно;
- движение молекул по законам Ньютона.

- Состояние некоторой массы газообразного вещества характеризуют зависимыми друг от друга физическими величинами, называемыми **параметрами состояния**. К ним относятся **объем  $V$ , давление  $p$  и температура  $T$** .

- **Объем газа обозначается  $V$ . Объем газа всегда совпадает с объемом того сосуда, который он занимает. Единица объема в СИ  $\text{м}^3$ .**



- **Давление** - физическая величина, равная отношению силы  $F$ , действующей на элемент поверхности перпендикулярно к ней, к площади  $S$  этого элемента.
- $p = F/S$       Единица давления в СИ *паскаль [Па]*
- До настоящего времени употребляются внесистемные единицы давления:
- *техническая атмосфера* 1 ат = 9,81·10<sup>4</sup> Па;
- *физическая атмосфера* 1 атм = 1,013·10<sup>5</sup> Па;
- *миллиметры ртутного столба* 1 мм рт. ст. = 133 Па;
- 1 атм = = 760 мм рт. ст. = 1013 гПа.

# УРАВНЕНИЕ МЕНДЕЛЕЕВА- КЛАПЕЙРОНА

уравнение состояния для идеального газа, отнесенное к 1 молю газа. В 1874 г. Д. И. Менделеев на основе уравнения Клапейрона объединив его с законом Авогадро, используя молярный объем  $V_m$  и отнеся его к 1 молю, вывел уравнение состояния для 1 моля идеального газа

- ⊙  $pV = RT$ , где  $R$  — универсальная газовая постоянная,
- ⊙  $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
- ⊙ Уравнение Клапейрона-Менделеева показывает, что для данной массы газа возможно одновременно изменение трех параметров, характеризующих состояние идеального газа. Для произвольной массы газа  $M$ , молярная масса которого  $m$ :  $pV = (M/m) \cdot RT$ . или  $pV = N_A kT$ ,
- ⊙ где  $N_A$  — число Авогадро,  $k$  — постоянная Больцмана.

# ЗАКОН АВОГАДРО

**закон, согласно которому в равных объёмах различных газов, взятых при одинаковых температурах и давлениях, содержится одно и то же количество молекул.**

# СЛЕДСТВИЯ ИЗ ЗАКОНА АВОГАДРО:

## **1 следствие:**

- ⊙ Одинаковое число молекул различных газов при одинаковых условиях занимает одинаковый объём.
- ⊙ Так,  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул (1 моль) любого газа и любой смеси газов при (н.у.) занимает объём равный 22,4 л.

Молярный объём - это постоянная величина для веществ - газов при нормальных условиях (н.у.):

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

*н.у.* - это

$$p = 1 \text{ атм} (101325 \text{ Па})$$

$$t = 0 \text{ } ^\circ\text{C} (273 \text{ K})$$

# ЗАКОН АВОГАДРО

He	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
		
6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул 1 моль 22,4 л 4 г	6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул 1 моль 22,4 л 2 г	6,02 · 10 <sup>23</sup> молекул 1 моль 22,4 л 44 г

**В равных объёмах различных газов при одинаковых условиях содержится равное число молекул.**



**1** 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объём 22,4 л.

**2** Относительная плотность одного газа по другому газу равна отношению их молярных или относительных молекулярных масс.

$$D_{H_2}(O_2) = \frac{M(O_2)}{M(H_2)} = \frac{32 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 16$$

**3** Объёмы образующихся и реагирующих газов относятся между собой как целые числа (объёмные отношения газов равны количественным).



Взаимосвязь молярной массы, молярного объёма, числа Авогадро и количества вещества:

$$u = V / V_m = N / N_a = m / M$$

$$M = \rho V_m$$



# ЗАКОН ДАЛЬТОНА

Парциальное давление каждого газа, входящего в состав смеси, это давление, которое создавалось бы той же массой данного газа, если он будет занимать весь объем смеси при той же температуре.

Как уже отмечалось, отдельные компоненты смеси газов считаются независимыми. Поэтому каждая компонента создает давление:

- $p = p_i kT(1), p = p_i kT(1),$

а полное давление равно сумме давлений компонент:

- $p = p_{01} kT + p_{02} kT + \dots + p_i kT = p_{01} + p_{02} + \dots + p_i(2), p = p_{01} kT + p_{02} kT + \dots + p_i kT = p_{01} + p_{02} + \dots + p_i(2),$

где  $p_i$  - парциальное давление  $i$  газовой компоненты. Это уравнение - закон Дальтона.

# ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ:

- ◉ [https://bb31e6b6-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no59-zakon-avogadro-molarnyj-obeem-gazov/%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%BE.jpg?attachauth=ANoY7cqfdSgc5Lj6XJ4zYchp4Ko-IQSptXxljbU81ii3boXENVZcTDHyJ5kNBgiQzT8pK4ScheKzAmfaxad8JokGUWuWidCEaFDXK9Obfe9dq9Xt8LLByCiWR-MKhHacLz9q522oFEfV6r8bYE2ZgWuvCBTBxPGXWe231J\\_r1RDh-a5Bv3iKBBxwPidn7BVDceB1h5objfwWGvnw8solGkoCb2YVtVKXWTMSskMr6SmTZT6ydGXRbVTiDLWJqqOoE4V4bJSTrKufVtISf8ke5bHXNvFddq-lpG7wbnDWMPXHCURFvOZyFaUHMreq-l-7hQ5806zDtXH\\_j43S2m5lg7GKWQ85iSfz3mtZ9C5ltmAdMY4X\\_VRa\\_ca2W0lxIKS8BtkJaMQElqEkucoQbWn6jE0Htr0uS99NXg%3D%3D&attredirects=0](https://bb31e6b6-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass/urok-no59-zakon-avogadro-molarnyj-obeem-gazov/%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%BE.jpg?attachauth=ANoY7cqfdSgc5Lj6XJ4zYchp4Ko-IQSptXxljbU81ii3boXENVZcTDHyJ5kNBgiQzT8pK4ScheKzAmfaxad8JokGUWuWidCEaFDXK9Obfe9dq9Xt8LLByCiWR-MKhHacLz9q522oFEfV6r8bYE2ZgWuvCBTBxPGXWe231J_r1RDh-a5Bv3iKBBxwPidn7BVDceB1h5objfwWGvnw8solGkoCb2YVtVKXWTMSskMr6SmTZT6ydGXRbVTiDLWJqqOoE4V4bJSTrKufVtISf8ke5bHXNvFddq-lpG7wbnDWMPXHCURFvOZyFaUHMreq-l-7hQ5806zDtXH_j43S2m5lg7GKWQ85iSfz3mtZ9C5ltmAdMY4X_VRa_ca2W0lxIKS8BtkJaMQElqEkucoQbWn6jE0Htr0uS99NXg%3D%3D&attredirects=0)  
ФОТО
- ◉ [http://fn.bmstu.ru/data-physics/library/physbook/tom2/ch2/texthtml/ch2\\_1.htm](http://fn.bmstu.ru/data-physics/library/physbook/tom2/ch2/texthtml/ch2_1.htm)
- ◉ Физика. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носители : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!!