



# Тема: Уравнение состояния газа.

---

*«Посев научный взойдет  
для жатвы народной!»  
Д.И. Менделеев*

# Давайте вспомним!

---



$p, V, T$  – макроскопические параметры

$p_1 V_1 = p_2 V_2$  – закон Бойля-Мариотта

$V_1/T_1 = V_2/T_2$  – закон Гей-Люссака

$p_1/T_1 = p_2/T_2$  – закон Шарля

## Цель урока:

---

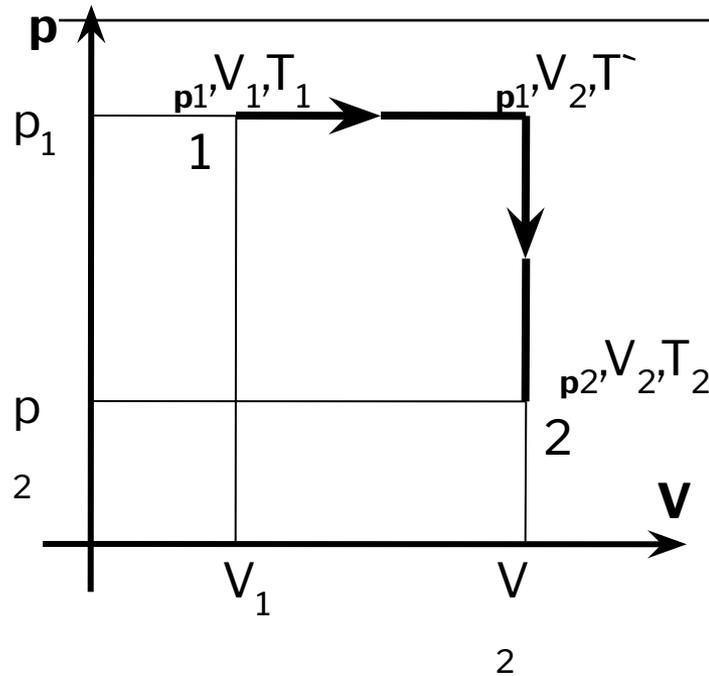
- Вывести уравнение состояния газа, устанавливающее зависимость между тремя макроскопическими параметрами и научиться использовать его при решении задач.

# Бенуа Поль Эмиль Клапейрон

---



# Вывод уравнение состояния газа при постоянной массе



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T'}$$

$$\frac{p_1}{T'} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{T_1} \times \frac{p_1}{T'} = \frac{V_2}{T'} \times \frac{p_2}{T_2}$$

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

- уравнение состояния газа при постоянной массе

$pV$

$T$  - увеличилось! В чем причина?

---



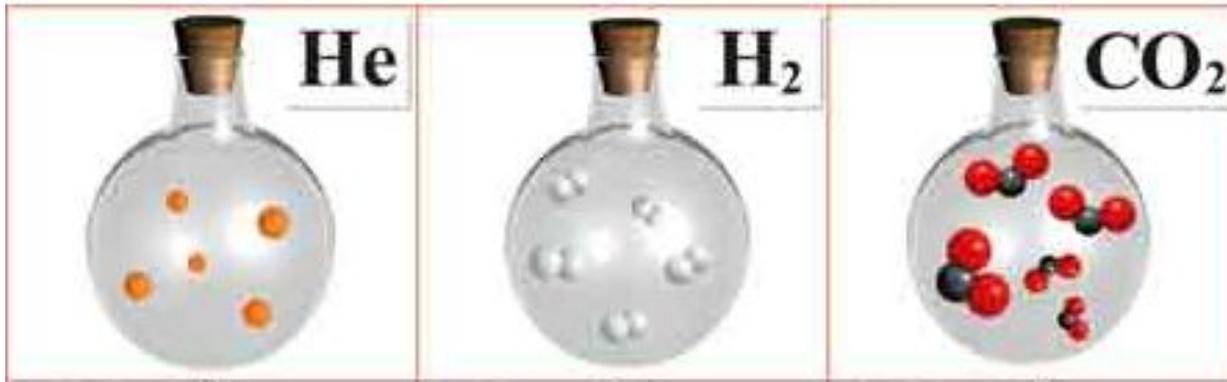
$$\frac{pV}{T} = kN$$

, где  $k$ -коэффициент пропорциональности

# Закон Авогадро

---

При одинаковых температуре и давлении в равных объемах различных газов содержится одинаковое число молекул.



# Вывод уравнения Менделеева-Клапейрона

---

$k$ - постоянная Больцмана;  $k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К

$$N = \frac{m}{M} N_A \quad \rightarrow \quad \frac{pV}{T} = kN$$

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

$R = k N_A$ ;  $R$ -универсальная газовая постоянная;

$R = 8,31$  Дж/моль·К

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

- уравнение состояния газа для произвольной массы или уравнение Менделеева-Клапейрона

# Дмитрий Иванович Менделеев

---



# Задача №1

---

Газ при давлении 970 кПа и температуре  $42^{\circ}\text{C}$  занимает объем 800 л. Каким станет давление, если при той же массе и температуре 285 К газ займет объем 855 л?



## Задача №2

---

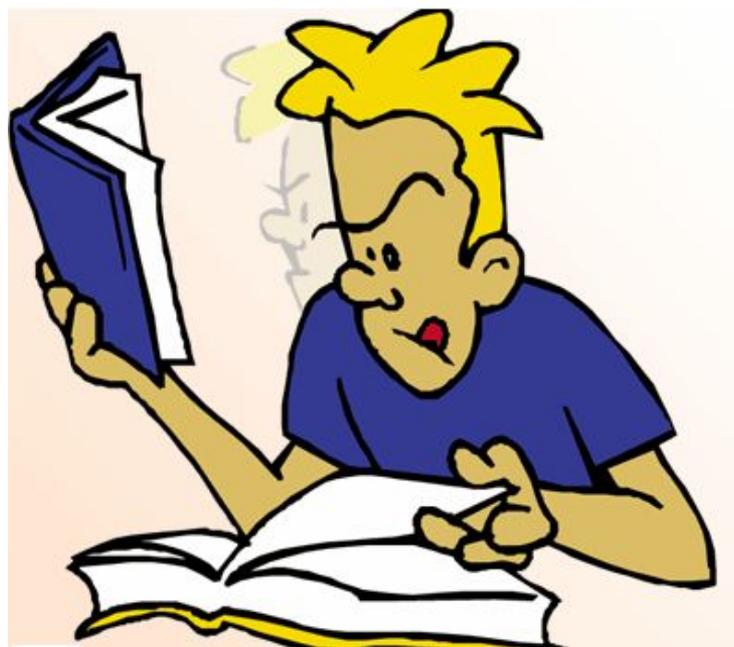
Какова масса воздуха, занимающего объем 150 л при температуре 288 К и давлении 150 кПа?



# Домашнее задание

---

Параграф 27(2-я часть), задачу и подготовиться к физическому диктанту.





*«Посев научный взойдет для  
жатвы народной!»*

---

*( Д.И.Менделеев )*