

Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы

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

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

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

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

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

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.

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

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

$$\left. \begin{array}{l} N = \frac{m}{m_0} \\ m_0 = \frac{M}{N_A} \end{array} \right\}$$

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

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

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).

Количественная зависимость между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра называют газовыми законами.

Процессы, протекающие при неизменном значении одного из параметров

T, V или p

называют *изопроцессами*.

"ИЗОС"-от греческого слова "равный"

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

Уравнение состояния идеального газа.



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

Изотермический процесс

$$T = \text{const}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = \text{const}$$

$$T = \textit{const}$$

***Для данной массы вещества,
произведение давления газа на его
объем постоянно, если температура
газа не меняется.***

Закон Бойля - Мариотта

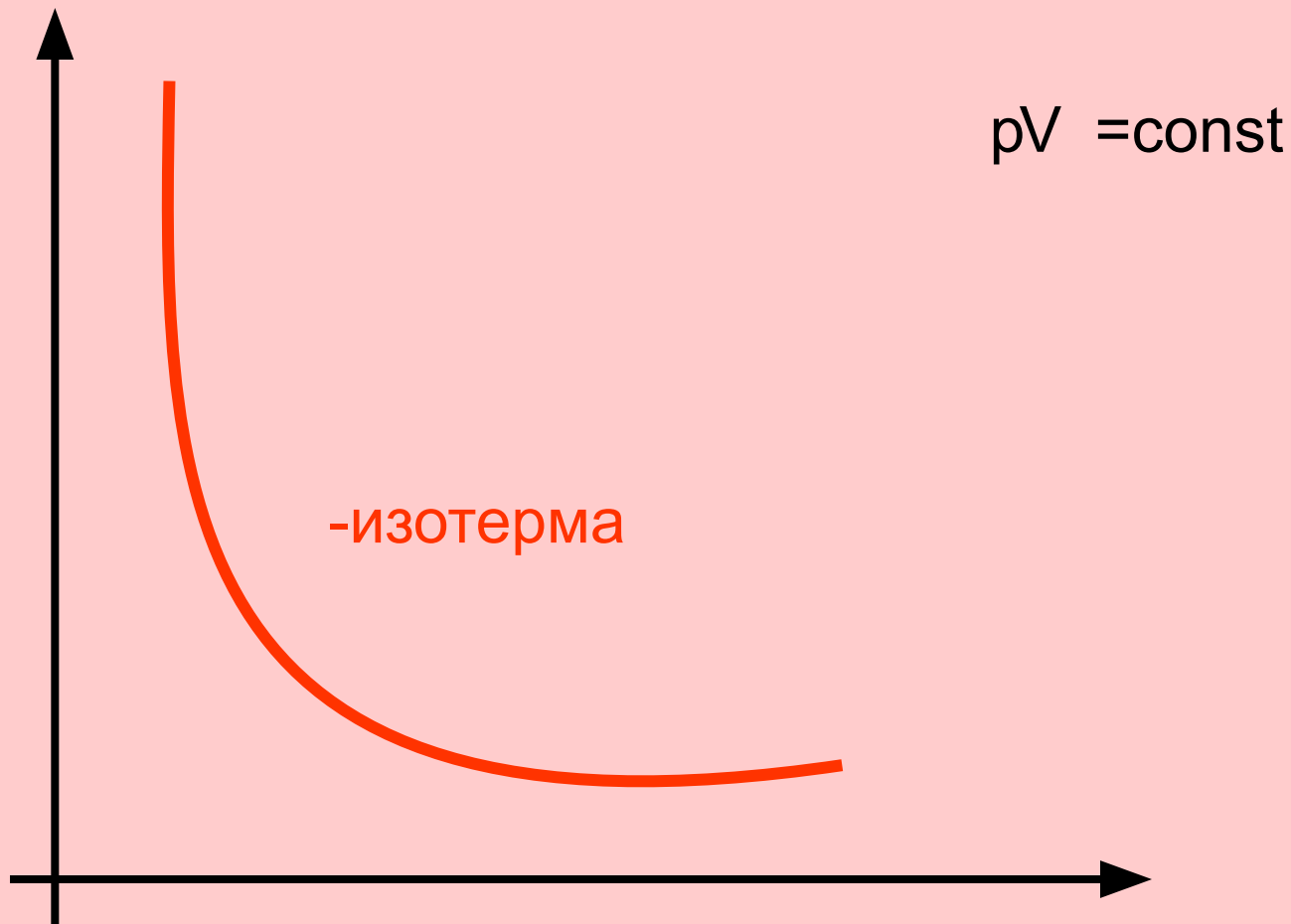


Роберт БОЙЛЬ (1627-1691),
английский химик и физик, один
из учредителей Лондонского
королевского общества.
Сформулировал (1661) первое
научное определение химического
элемента, ввел в химию
экспериментальный метод,
положил начало химическому
анализу. Способствовал
становлению химии как науки.
Установил (1662) один из газовых
законов (закон Бойля —
Мариотта).



Эдм Мариотт (1620-1684)
Французский физик, член Парижской академии наук со дня ее основания (1666). Был настоятелем монастыря в окрестностях Дижона. Впервые описал слепое пятно в глазу (1668), в 1676 – опыты о зависимости упругости воздуха от давления, вторично дал формулировку закона, открытого и опубликованного Р. Бойлем в 1662 (закон Бойля–Мариотта). Впервые использовал этот закон для определения высоты места по показаниям барометра. Описал многочисленные опыты о течении жидкостей по трубам и действие фонтанов (1686). Изучал также явление удара тел.

График изотермического процесса



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

Изобарный процесс

$$p = \text{const}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \text{const}$$

$$p = \text{const}$$

**Для данной массы данного вещества,
отношение объема газа к его
температуре
постоянно, если давление не меняется.**

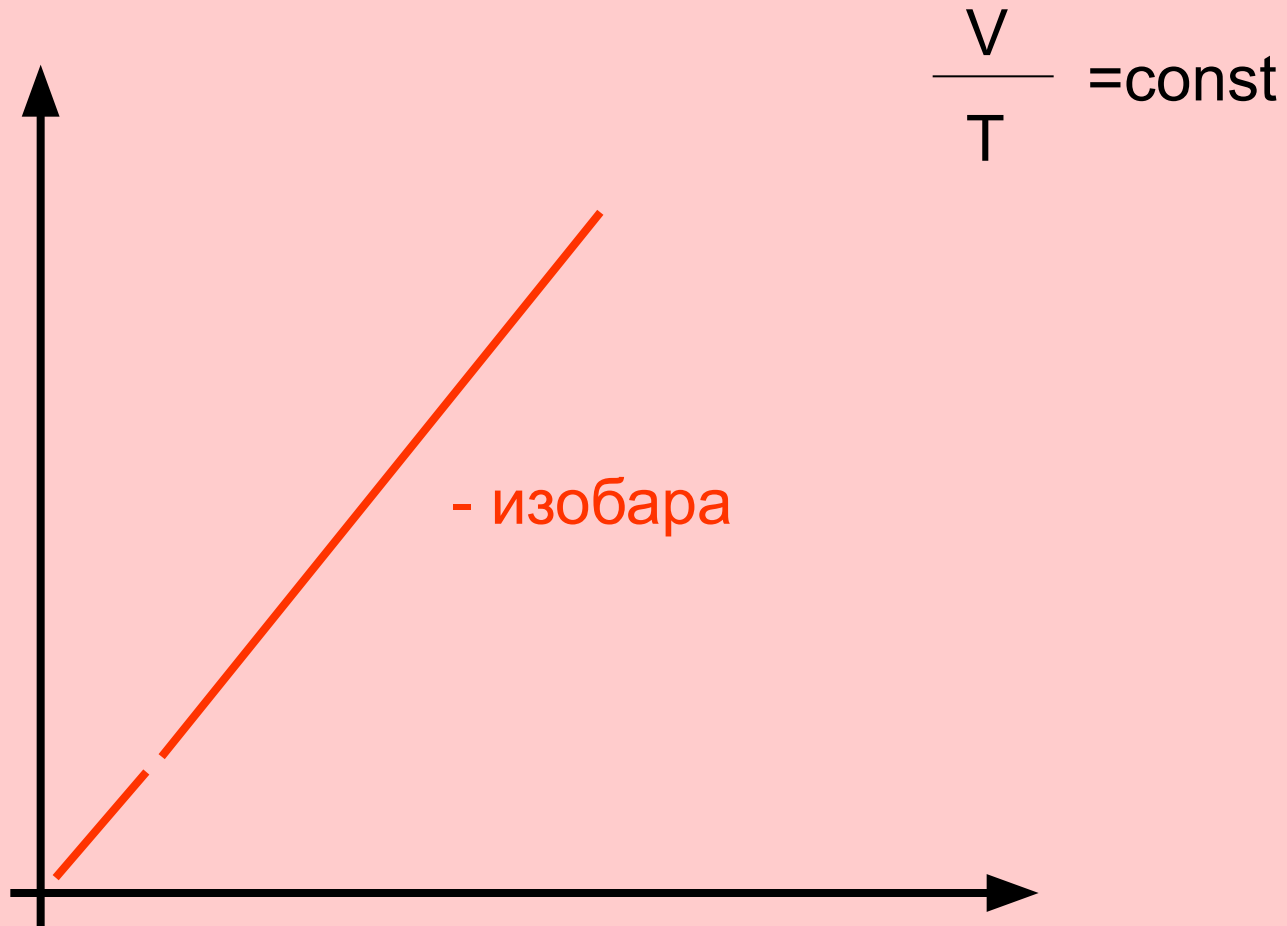
Закон Гей - Люссака



Гей –Люсак Жозеф Луи

Французский химик и физик, член Парижской академии наук (с 1806), её президент в 1822 и 1834. родился в Сен-Леонаре. Окончил Политехническую школу в Париже (1800), где учился К.Л. Бертолле. Работал там же (в 1800-1802 ассистент Бертолле). В 1805-1806 совершал путешествие по Европе вместе со знаменитым немецким естествоиспытателем А. Гумбольдтом. С 1809 проф. химии в Политехнической школе и физики в Сорбонне. С 1832 проф. химии в Ботаническом саду в Париже. Работы относятся к различным областям химии. Изобрёл (1816) термограф и ртутный сифонный переносной барометр. Совместно с Т.Ж. Пелузом получил (1833) нагреванием молочной кислоты лактид. Иностраннный почетный чл. Петербургской академии наук (с 1829).

График изобарного процесса



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

Изохорный процесс

$$V = \text{const}$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = \text{const}$$

$$V = \text{const}$$

**Для данной массы данного вещества,
отношение давления газа к температуре
постоянно, если объем не меняется.**

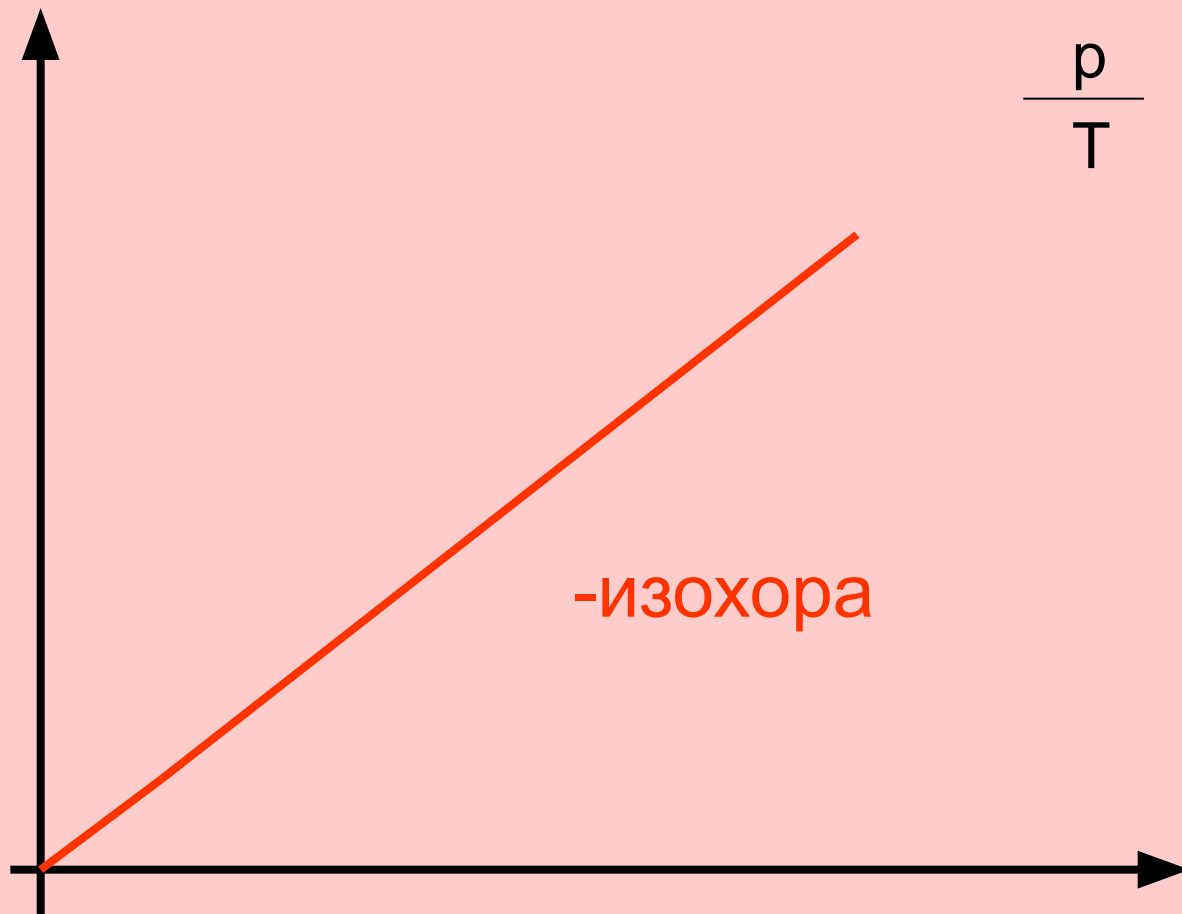
Закон Шарля

Шарль, Жак Александр Сезар



ШАРЛЬ Жак Александр Сезар (1746-1823), французский физик. Труды связаны с изучением расширения газов. Установил (1787) зависимость давления идеального газа от температуры (Шарля закон). Сразу же после братьев Ж. и Э. Монгольфье построил воздушный шар из прорезиненной ткани и для его наполнения впервые использовал водород. В 1783 совершил полет на этом шаре. Изобрел ряд приборов.

График изохорного процесса



$$\frac{p}{T} = \text{const}$$

-изохора

запомни и используй!

Любой газовый закон получают из уравнения состояния идеального газа.

Выучи уравнение - получи закон!