Stavová rovnice

Udává vazbu mezi tlakem *p*, objemem *V* a teplotou *T* ideálního plynu v daném stavu.

$$\frac{p}{\rho} = r.T \tag{1}$$

$$p.v = r.T \mid * m \tag{2}$$

$$p.V = m.r.T \tag{3}$$

$$p.V = n.M.r.T \tag{4}$$

$$p.V = n.R.T \tag{5}$$

$$p.V = n.N_A.k_B.T \tag{6}$$

$$r = \frac{p.v}{T} \left[\frac{N}{m^2} . \frac{m^3}{kg} . \frac{1}{K}\right] \left[\frac{N.m}{kg.K}\right] \left[\frac{J}{kg.K}\right] - specifická\ plynová\ konstanta$$

$$n\ [mol] - látkové\ množství$$

$$M = \frac{m}{n}\ [kg.mol^{-1}] - mólová\ hmotnost$$

$$r = \frac{R}{M} \left[\frac{J}{mol.K} . \frac{mol}{kg}\right] \left[\frac{J}{kg.K}\right] - z\ (4)\ do\ (5)$$

$$R = 8{,}3141\ \left[\frac{J}{mol.K}\right] - Univerzálna\ plynová\ konstanta$$

$$N_A = 6{,}022\ .\ 10^{23}\ [mol^{-1}] - Avogardova\ konstanta$$

$$k_B = 1{,}3807.10^{-23}\ [J.K^{-1}] - Boltzmanova\ konstanta$$

Mayerova rovnice

$$r = c_p - c_v \tag{7}$$

$$\kappa = \frac{c_p}{c_v}\ [-] - Poissonova \tag{8}$$

Úpravy Mayerovy rovnice:

$$a)\ \frac{c_p.c_v}{c_v} - c_v = r\ ;\ b)\ c_p - \frac{c_p.c_v}{c_p} = r$$

$$a)\ c_v\left(\frac{c_p}{c_v} - 1\right) = r\ ;\ b)\ c_p.\left(1 - \frac{c_v}{c_p}\right) = r$$

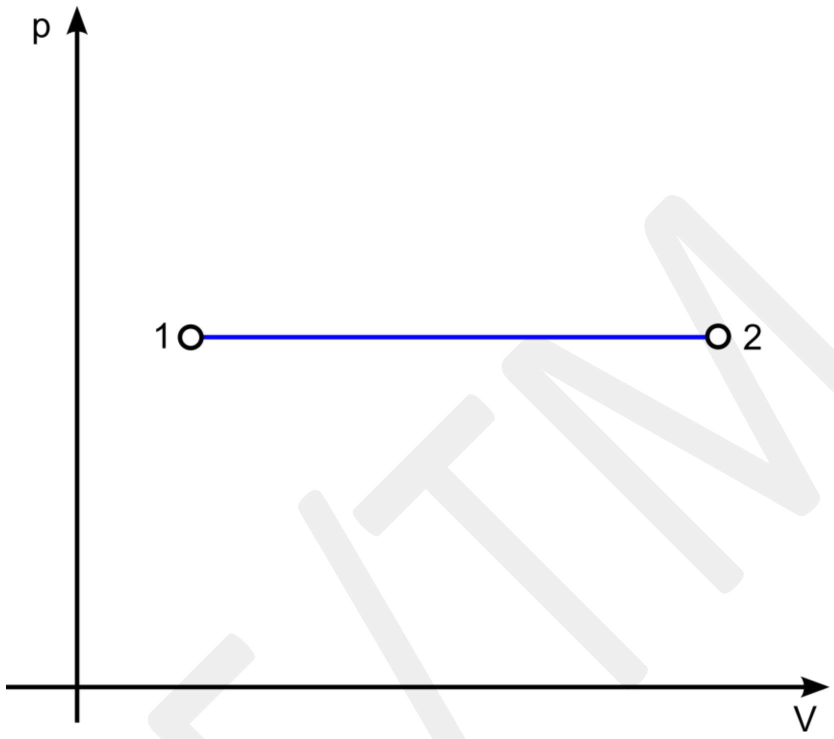
$$a)\ c_v(\kappa - 1) = r\ ;\ b)\ \frac{c_p}{\kappa}.(\kappa - 1) = r$$

$$a)\ c_v = \frac{r}{\kappa - 1}\ ;\ b)\ c_p = \frac{r.\kappa}{\kappa - 1}$$

Základní vratné změny stavu:

<u>Izobarická změna – Gay-Lussacův zákon</u>

p=konst.



Výchozí rovnice (3)

$$p.V = m.r.T$$

Počáteční stav (bod 1)

$$p_1.V_1 = m.r.T_1$$

Koncový stav (bod 2)

$$p_2.V_2 = m.r.T_2$$

Pro izobarický děj platí, že $p_1 = p_2 = p$. Uvažuje se, že jde o stejný plyn a hmotnost se nemění, tedy

r = konst., m = konst.

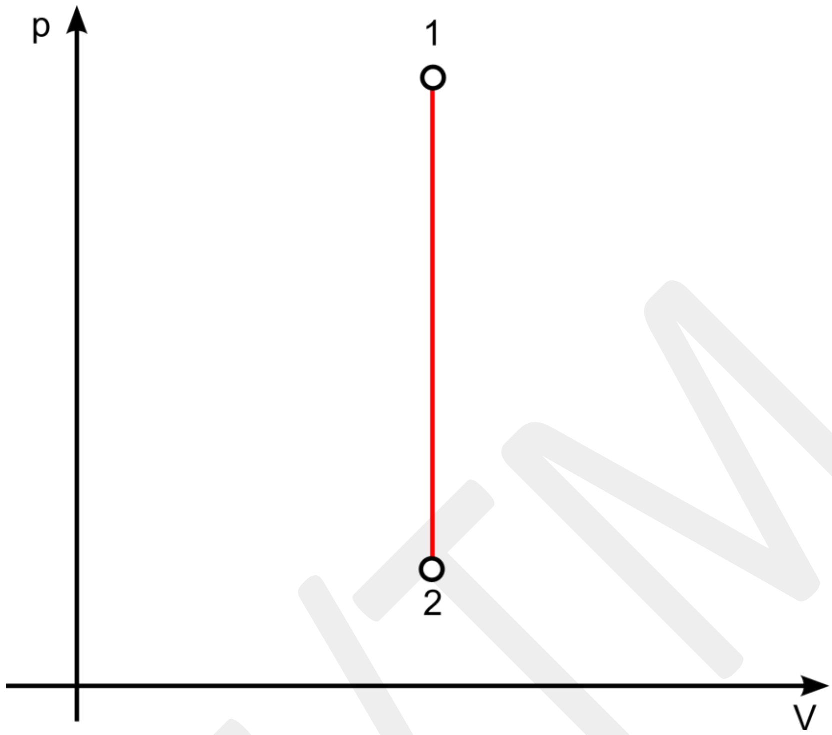
$$\frac{p.V_1}{T_1} = \frac{p.V_2}{T_2}$$

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

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

Izochorická změna – Charlesův zákon

V=konst.



Výchozí rovnice (3)

$$p.V = m.r.T$$

Počáteční stav (bod 1)

$$p_1.V_1 = m.r.T_1$$

Koncový stav (bod 2)

$$p_2.V_2 = m.r.T_2$$

Pro izochorický děj platí, že $V_1 = V_2 = V$. Uvažuje se, že jde o stejný plyn a hmotnost se nemění, tedy

r = konst., m = konst.

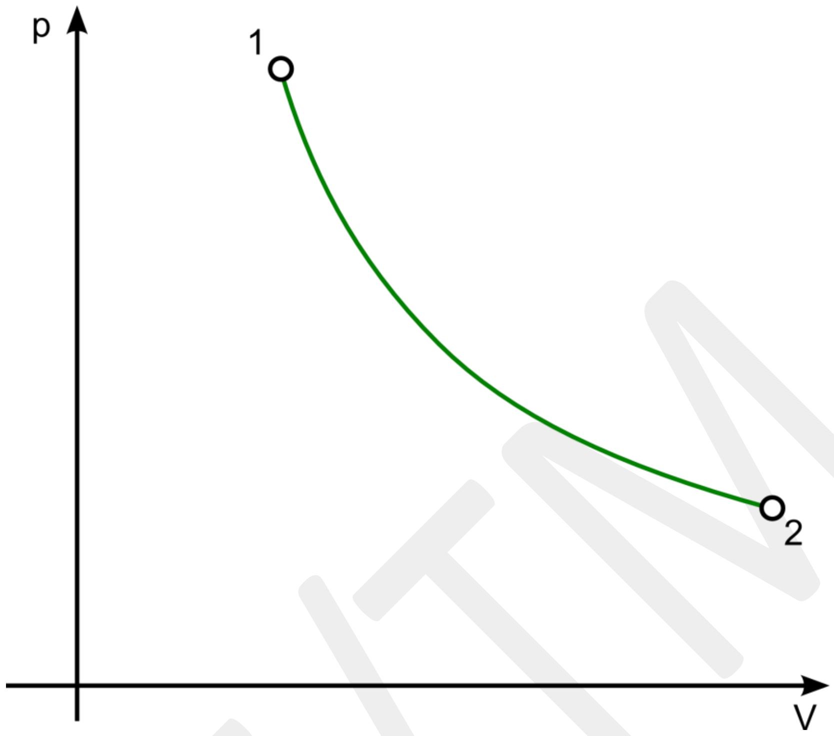
$$\frac{p_1.V}{T_1} = \frac{p_2.V}{T_2}$$

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

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

Izotermická změna – Boyle-Mariottův zákon

T=konst.



Výchozí rovnice (3)

$$p.V = m.r.T$$

Počáteční stav (bod 1)

$$p_1.V_1 = m.r.T_1$$

Koncový stav (bod 2)

$$p_2.V_2 = m.r.T_2$$

Pro izotermický děj platí, že $T_1 = T_2 = T$. Uvažuje se, že jde o stejný plyn a hmotnost se nemění, tedy r = konst., m = konst.

$$\frac{p_1.V_1}{T} = \frac{p_2.V_2}{T}$$

$$p_1.V_1 = p_2.V_2$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$$