

ЈЕДНАЧИНА СТАЊА ИДЕАЛНОГ ГАСА

На основу основне једначине кинетичке теорије гасова

$$p = \frac{2}{3} \cdot n_0 \cdot \bar{E}_k$$

и везе између средње кинетичке енергије транслаторног кретања молекула и температуре

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T$$

$$p = \frac{2}{3} \cdot n_0 \cdot \frac{3}{2} kT$$

$$p = n_0 kT$$

На основу формуле за концентрацију $n_0 = \frac{N}{V}$

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

$$pV = NkT$$

Количина супстанције једнака је количнику масе гаса и његове моларне масе, односно укупног броја молекула гаса и Авогадровог броја:

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

Укупан број молекула гаса може да се прикаже као број молова (количина супстанције) тог гаса помножен Авогадровим бројем.

$$N = n_m N_A$$

Једначина стања идеалног гаса је сада:

$$p \cdot V = n_m \cdot N_A \cdot k \cdot T$$

Ако производ две константе: Болцманове константе и Авогадровог броја изразимо помоћу нове константе, која се назива **универзална гасна константа**, следи:

$$R = N_A \cdot k$$

$$R = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$$

$$R = 8,31 \frac{J}{molK}$$

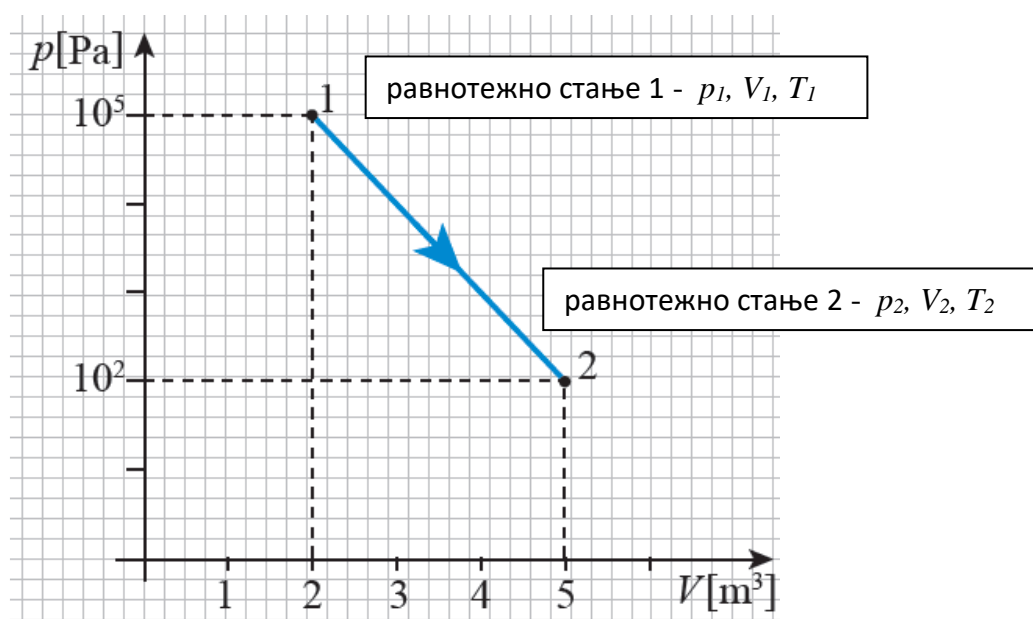
Заменом ове константе, добија се формула:

$$p \cdot V = n_m \cdot R \cdot T$$

што је завршни и главни облик **једначине стања идеалног гаса**. Циљ овог целог извођења је у ствари био да се три основна параметра стања једног гаса – а то су његов притисак, запремина коју заузима и његова температура – доведу у исту једначину.

Ако су притисак, температура и концентрација молекула гаса исти у сваком делићу запремине гас је у равнотежном стању. Ако нека од наведених вредности нема свуда у гасу исту вредност, онда је то неравнотежно стање. Равнотежно стање је стабилно, из њега гас не излази сам од себе. Само неко спољашње деловање може да наруши равнотежу, а по престанку тог деловања, гас поново прелази у равнотежно стање. Када се неки од параметара гаса промени, то условљава да се остали параметри промене, при чему гас тежи новом стању равнотеже. Ако је промена неког параметра гаса довољно спора, гас ће се практично у сваком тренутку налазити у новим равнотежним стањима.

Равнотежно стање је приказано као тачка на графику (пример: тачка 1, тачка 2)¹.



Линија која повезује тачке представља процес² преласка гаса из почетног у коначно равнотежно стање. Стрелица означава смер процеса.

Дакле, **равнотежно стање гаса дефинисано је вредностима запремине, притиска, температуре и количине гаса.** Те величине називају се **параметри стања гаса.**

Једначина стања идеалног гаса повезује параметре гаса када се он налази у равнотежном стању.

Уместо количине, као параметар стања може да се користи нека друга величина која је са њом повезана: број молекула гаса, концентрација молекула, густина гаса...

¹ Неравнотежна стања не могу да се прикажу тачкама на графику, зато што неки од параметара немају одређену вредност.

² Процес је прелаз гаса из једног равнотежног стања у друго.