



RÓWNIANIE STANU GAZU

PLAN:

Parametry stanu

Gaz idealny

Jednostki parametrów stanu

Objętość molowa gazów

Prawo Avogadra dla gazów

Równanie Clapeyrona i stała gazowa

Jednostka stałej gazowej w fizyce i chemii

Przykładowe zadania



Parametry stanu

Parametry ekstensywne –
proporcjonalne do ilości
materii w układzie:

- masa
- objętość
- entropia
- entalpia

Parametry intensywne –
niezależne od ilości materii
w układzie:

- temperatura
- ciśnienie
- ułamek molowy

Iloraz dwóch wielkości ekstensywnych zawsze jest wielkością intensywną.

Rodzaje układów:

izolowany – brak możliwości wymiany materii i energii (termos),

zamknięty – możliwa wymiana energii, brak możliwości wymiany materii (butelka),

otwarty – możliwa wymiana materii i energii (szklanka).

Rodzaje układów:

chemicznie: jednorodne lub niejednorodne, tzn. zawierające jeden lub więcej składników,

fizycznie: jednorodne lub niejednorodne, tzn. zawierające jedną lub więcej faz.

Faza termodynamiczna – jednolita część układu fizycznego, oddzielona od innych granicą faz, na których zachodzi zmiana własności fizycznych lub chemicznych – na przykład różne stany skupienia (woda-lód-para wodna), niemieszające się ciecze (olej-woda). W gazach nie występuje (gazy się z sobą mieszają).

Gaz idealny/doskonały

brak oddziaływań między indywiduami (oprócz odpychania w momencie zderzeń cząsteczek/atomów),

objętość cząsteczek/atomów jest pomijalna w stosunku do objętości gazu,

zderzenia cząsteczek/atomów są doskonale sprężyste (czyli bez strat energii, odkształceń) – ze ściankami naczynia również

cząsteczki/atomy znajdują się w ciągłym chaotycznym ruchu (nieukierunkowany ruch, nie struga).

Jednostki parametrów stanu

Ciśnienie – p [Pa / hPa]

Objętość – V [m^3 / dm^3]

Temperatura – T [K] (uwaga! Nie $^{\circ}\text{C}$!)

Liczba moli – n [mol]



Objętość molowa gazów

**W tych samych warunkach ciśnienia i temperatury
dowolne gazy mają zawsze tę samą objętość**

Prawo Avogadra

W warunkach normalnych* jeden mol gazu doskonałego zajmuje zawsze $22,41 \text{ dm}^3$.

* warunki normalne: $p=1013,25 \text{ hPa}$, $T=273 \text{ K}$



PRAWO CLAPEYRONA

Równanie Clapeyrona (1834r.)

$$pV=nRT$$

p – ciśnienie
V – objętość
n – liczba moli
T – temperatura
R – ???

Stała gazowa

R – stała gazowa / stała Clapeyrona

w fizyce:

p – ciśnienie [Pa]

V – objętość [m³]

n – liczba moli [mol]

T – temperatura [K]

$$R = 8,31 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

w chemii:

p – ciśnienie [hPa]

V – objętość [dm³]

n – liczba moli [mol]

T – temperatura [K]

$$R = 83,1 \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$