

LEGILE GAZELOR IDEALE

MODELUL GAZULUI IDEAL

Comportarea unui gaz, indiferent de natura lui, este foarte complexă. Gândiți-vă că doar într-un mol de gaz există $6,023 \cdot 10^{23}$ molecule, deci un număr foarte mare. A cunoaște cum se mișcă fiecare moleculă în diferite condiții de presiune, volum și temperatură este practic imposibil. Din această cauză se lucrează statistic și pe modele. Un astfel de model este ”*modelul gazului ideal*”. Acest model corespunde, într-o oarecare măsură, cu gazul real, adică la temperaturi și presiuni normale se comportă identic, diferențele apărând doar la temperaturi și presiune foarte mari.

Caracteristicile gazului ideal au fost prezentate în lecția trecută, iar o caracteristică care nu e prezentă și în cazul gazului real este ” *moleculele gazului se mișcă liber*”. La gazul real această mișcare e influențată și de celelalte molecule ale gazului.

Pornind de la ecuația Claperyon – Mendeleev $PV = \nu RT$ vom studia comportarea unui gaz ideal în condiții particulare, când unul dintre parametri rămâne constant. Important este că, în toate aceste cazuri particulare, masa gazului rămâne constantă.

1. TRANSFORMAREA IZOTERMĂ

a) Caracteristica acestei transformări este :

$m = \text{constantă}$

$t = \text{constantă}$

În consecință din cei trei parametri (presiune, volum și temperatură) se modifică în timpul transformării (trecerea gazului ideal dintr-o stare inițială de echilibru într-o stare finală de echilibru) se modifică doar presiunea și volumul

Deci :

$PV = \nu RT$. Deoarece $\nu = \text{constant}$ (masa fiind constantă), $R = \text{constant}$ (constanta generală a gazelor) și temperatura $T = \text{constantă}$ rezultă că membru drept al acestei ecuații este o constantă, deci și membrul stâng trebuie să fie tot o constantă. Putem scrie :

$$PV = \text{constant}$$

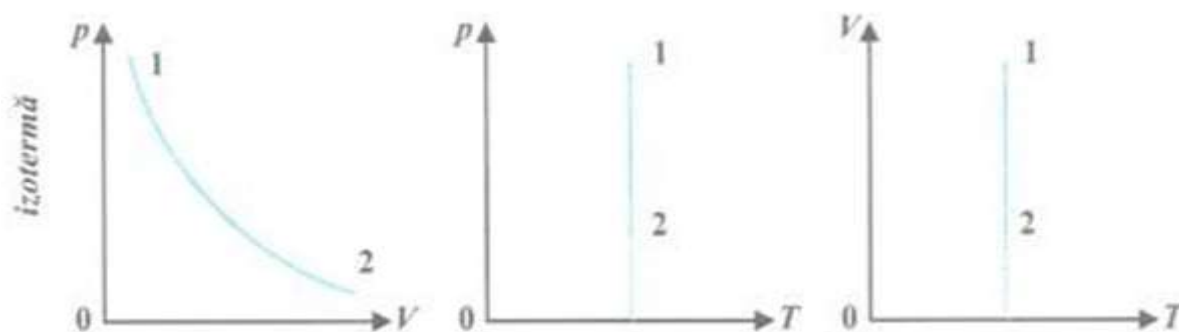
Ecuția de mai sus reprezintă expresia matematică a *legii transformării izoterme* a gazului ideal.

b) Enunțul legii transformării izoterme : pentru un gaz ideal aflat la temperatură constantă presiunea lui (P) variază invers proporțional cu volumul gazului (V) dacă și masa (m) lui rămâne constantă.

Deci, dacă gazul ideal trece dintr-o stare de echilibru inițială (1) la care parametri lui sunt : P_1 , V_1 , T la o altă stare finală de echilibru (2) la care parametrii lui sunt : P_2 , V_2 , T putem scrie, conform legii de mai sus (observați că temperatura T este aceeași) :

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

c) Reprezentarea grafică a legii transformării izoterme



Observație : în coordonate $P - V$ graficul se numește hiperbolă echilateră și se observă că dacă volumul crește presiunea scade, ceea ce e conform cu legea transformării izoterme (presiunea și volumul sunt mărimi invers proporționale)

2. TRANSFORMAREA IZOBARĂ

a) Caracteristica acestei transformări este :

$$P = \text{constant}$$

$$m = \text{constant}$$

În consecință din cei trei parametri (presiune, volum și temperatură) se modifică în timpul transformării (trecerea gazului ideal dintr-o stare inițială de echilibru într-o stare finală de echilibru) se modifică doar temperatura și volumul

$PV = \nu RT$. Deoarece $\nu = \text{constant}$ (masa fiind constantă), $R = \text{constant}$ (constantă generală a gazelor) și temperatura $P = \text{constantă}$. Putem scrie :

$\frac{V}{T} = \frac{\nu R}{P}$ Se observă că membrul drept al ecuației este o constantă (deoarece $\nu =$ constant (masa fiind constantă), $R =$ constant (constanta generală a gazelor) și temperatura $P =$ constantă). Deci putem scrie :

$$\frac{V}{T} = \text{constantă}$$

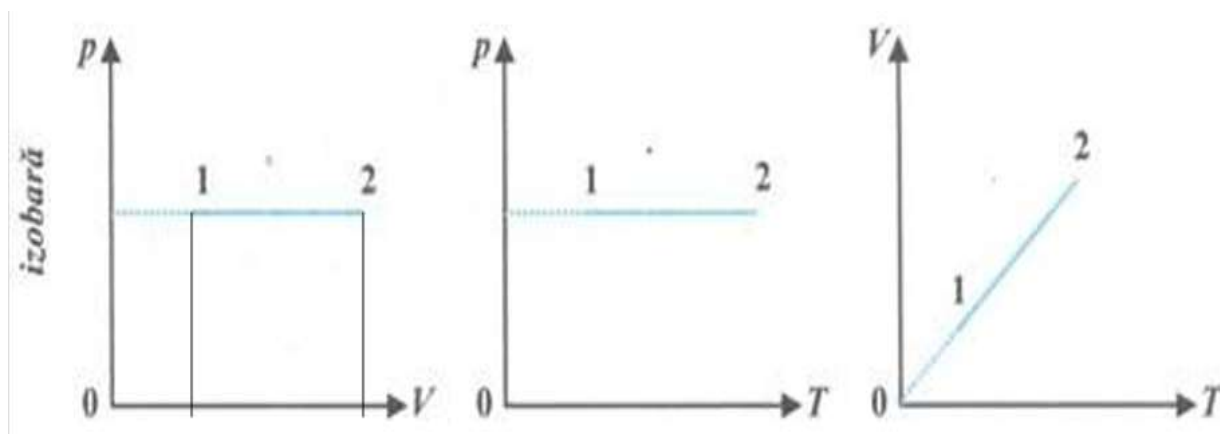
Ecuția de mai sus reprezintă expresia matematică a *legii transformării izobare* a gazului ideal.

b) Enunțul legii transformării izobare : *pentru un gaz ideal aflat la presiune constantă temperatura lui (T) variază direct proporțional cu volumul gazului (V) dacă și masa (m) lui rămâne constantă.*

Deci, dacă gazul ideal trece dintr-o stare de echilibru inițială (1) la care parametri lui sunt : P, V_1, T_1 la o altă stare finală de echilibru (2) la care parametrii lui sunt : P, V_2, T_2 putem scrie, conform legii de mai sus (observați că presiunea P este aceeași) :

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

c) Reprezentarea grafică a legii transformării izobare



Observație : în coordonate $V - T$ se observă că dacă volumul V crește temperatura T crește, ceea ce e conform cu legea transformării izobare (temperatura și volumul sunt mărimi direct proporționale)

3. TRANSFORMAREA IZOCORĂ

a) Caracteristica acestei transformări este :

$$V = \text{constant}$$

$$m = \text{constant}$$

În consecință din cei trei parametri (presiune, volum și temperatură) se modifică în timpul transformării (trecerea gazului ideal dintr-o stare inițială de echilibru într-o stare finală de echilibru) se modifică doar temperatura și presiunea

$PV = \nu RT$. Deoarece $\nu = \text{constant}$ (masa fiind constantă), $R = \text{constant}$ (constanta generală a gazelor) și temperatura $V = \text{constantă}$. Putem scrie :

$$\frac{p}{T} = \frac{\nu R}{V}$$
 Se observă că membrul drept al ecuației este o constantă (deoarece $\nu =$

constant (masa fiind constantă), $R = \text{constant}$ (constanta generală a gazelor) și temperatura $V = \text{constantă}$). Deci putem scrie :

$$\frac{P}{T} = \text{constantă}$$

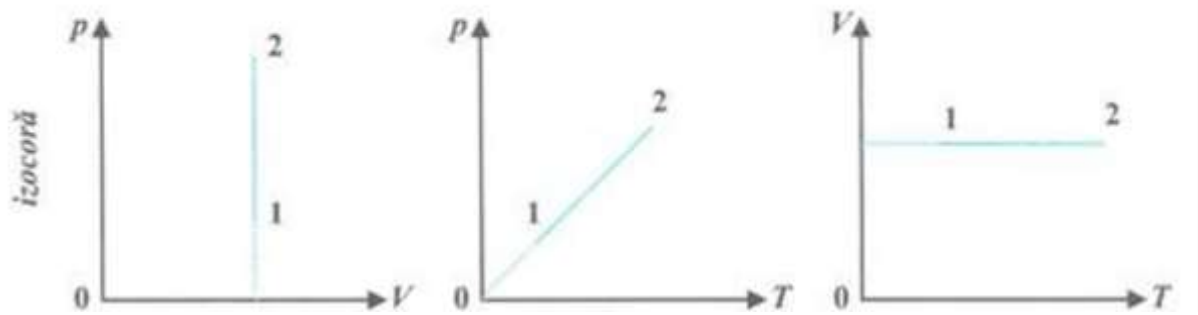
Ecuația de mai sus reprezintă expresia matematică a *legii transformării izocore* a gazului ideal.

b) Enunțul legii transformării izocore : pentru un gaz ideal aflat la volum constant temperatura lui (T) variază direct proporțional cu presiunea gazului (P) dacă și masa (m) lui rămâne constantă.

Deci, dacă gazul ideal trece dintr-o stare de echilibru inițială (1) la care parametri lui sunt : P_1, V, T_1 la o altă stare finală de echilibru (2) la care parametrii lui sunt : P_2, V, T_2 putem scrie, conform legii de mai sus (observați că volumul V este aceeași) :

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

c) Reprezentarea grafică a legii transformării izobare



Observație : în coordonate $P - T$ se observă că dacă presiunea P crește temperatura T crește, ceea ce e conform cu legea transformării izocore (temperatura și presiunea sunt mărimi direct proporționale)