

Notiuni termodinamice de bază. Structura substanței

h) * Structura discontinuă a substanței

- (500-460) î.e.n. - Leucip și Democrit (2 filosofi antici) - au avansat concepția atomistă a substanței (str. discretă / granulară / lacunară) formată din particule discrete, invizibile și eterne.
- sec. al XIX-lea - se pun bazele atomismului - materia este alcătuită din atomi și molecule.

* Dovezi ale structurii discontinuă a substanței

- Dalton (sec. XVIII-lea) - contribuie la elaborarea teoriei atomiste.
- Avogadro - avansează ipoteza (H) moleculelor și compusilor chimici.
- Fenomenele termice - reprezintă orice fenomen care se bazează pe mișcarea termică.
- Mișcarea termică - reprezintă mișcarea continuă, complet dezordonată și eternă a atomilor / molec. unui corp / substanță putând influența / determina de temperatură.

Fenom. termice sunt studiate de două teorii / concepții: TCM - teoria cinetico-moleculară.

TCM - stabilește legi și ecuații, pornind de la structura internă a substanțelor și marii fizice intermediare legate de acestea (parametri microscopici) și legătura dintre acestea fără a ține cont de structura internă / moleculară a corpurilor. (p, V, T)

Modelele structurale ale stărilor de agregare ale substanțelor / corpurilor.

- Modelul Gazului Ideal - format dintr-un nr. foarte mare de particule (at / molec.)
- Modelul lichidului (mai dens decât gazele) - particulele sunt considerate punctiforme și se supun legilor mec. clasice (MC)
- Modelul solidului ideal - ciocnirile particulelor sunt elastice

Proprietățile Mișcării termice - Forțele intermoleculare se neglijează

MI - Mișcarea termică - molec. tuturor corpurilor în orice st. de agregare se află într-o mișc. permanentă, continuă și eternă, dezordonată dependentă de temperatură, T

Agitația termică - MI este observată, stă la bază fenomenelor de difuzie

Difuzia - reprez. fenomenul de întrepătrundere a moleculelor / at. unei substanțe cu ale altei substanțe

Misc. termică - este prezentă în toate st. de agregare (gaze, lichide, solide)

Misc. browniană - este mai rapidă decât lichidele și solidele. este pusă în evidență indirect de Misc. Browniană a particulelor de polen în suspensie în apă

F.18 - Marii legate de str. discontinuă a substanței

Def: - Atomul - reprez. cea mai mică particulă, indivizibilă prin met.

- Molecula - cea mai mică, partic. de subst care mai păstrează ^{chimice} proprietățile fizice și chimice ale acesteia / subst.

Atomii și molec. sunt f. mici comparativ cu Kg, de aceea se adoptă o nouă unitate de măsură a masei acestora, numită,

u.a.m (u) - unitatea atomică de masă | $1.u \approx \frac{1}{12} m(^{12}_6C) = 1,66 \cdot 10^{-27} Kg$

(A) - masă atomică relativă - indică de câte ori masa unui atom este mai ^{mare decât u.a.m.}

(M) - masă moleculară relativă - ne indică de câte ori masa moleculei e mai mare decât u.a.m.

$$\begin{cases} A_{H} = 1 u \\ A_{Cl} = 35 u \end{cases} \quad \begin{cases} M_{H_2O} = A_O + 2 A_H = 16 + 2 \cdot 1 = 18 u \\ M_{CO_2} = 2 A_O + A_C = 2 \cdot 16 + 12 = 44 u \end{cases} \quad \left(\begin{matrix} A_{Cl} \\ 2 \end{matrix} \right)$$

Molul - reprezintă cantitatea de substanță exprimată în (g/Kg) a ~~cărui~~ carei valoare este egală cu A sau M, după cum substanța este în stare atomică sau moleculară.

ex: 1 mol de H, este de 1g/mol sau 1Kg/Kmol. $1 \text{ Kmol} = 10^3 \text{ mol}$
21 mol de H₂O, este de 18g/mol sau 18Kg/Kmol.

(N_A) - nr. lui Avogadro - ne arată nr. total de at./molec. dintr-un mol de substanță atomică/moleculară

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ partic./mol.} = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ partic./Kmol.}$$

(V_{mo}) - Volumul molar - un mol de gaz ocupă totdeauna același volum în aceleași condiții de temperatură, T₀ și presiune, p₀

$$\begin{cases} V_{mo} = 22,42 \frac{m^3}{Kmol.} \\ = 22,42 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{mol.} \end{cases}$$

(ρ) - masa molară, este egală cu masa unui mol/Kmol de substanță.

$$\langle \rho \rangle_s = g/mol \approx Kg/Kmol.$$

(ν) - nr. de moli/Kmoli de substanță | $\nu = \frac{m}{\rho} = \frac{H}{H_A} = \frac{V}{V_{mo}}$

$n = \frac{N}{V}$, partic./m³ - concentrația (n) de particule = raportul dintre nr. total de particule dintr-o substanță care ocupă volumul, V

$$n_L = \left(\frac{N_A}{V_{mo}} \right) = \frac{6,023 \cdot 10^{26} \text{ partic./Kmol.}}{22,42 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol.}} \approx 2,7 \cdot 10^{28} \frac{\text{partic.}}{\text{m}^3} \text{ - nr. lui Loschmit}$$

$m_0 = \left(\frac{m}{N_A} \right)$ - masa unei singure particule

$$\rho = \left(\frac{m}{V} \right) \Rightarrow \frac{m}{V_{mo}} = \rho \quad | \quad \rho = n \cdot m_0 \text{ - densitatea substanței}$$

$v_0 = \frac{V_{mo}}{N_A}$, (m³/partic.) - volumul unei singure particule

$$\begin{cases} d_0^3 = v_0 = \frac{V_{mo}}{N_A} \rightarrow d_0 = \sqrt[3]{\frac{V_{mo}}{N_A}} \\ \frac{4\pi r_0^3}{3} = v_0 = \frac{V_{mo}}{N_A} \rightarrow r_0^3 = \frac{3}{4\pi} \left(\frac{V_{mo}}{N_A} \right) \rightarrow r_0 = \sqrt[3]{\left(\frac{3}{4\pi} \right) \frac{V_{mo}}{N_A}} \end{cases}$$



$$v_0 \sim d_0^3 \sim \frac{4\pi}{3} r_0^3$$