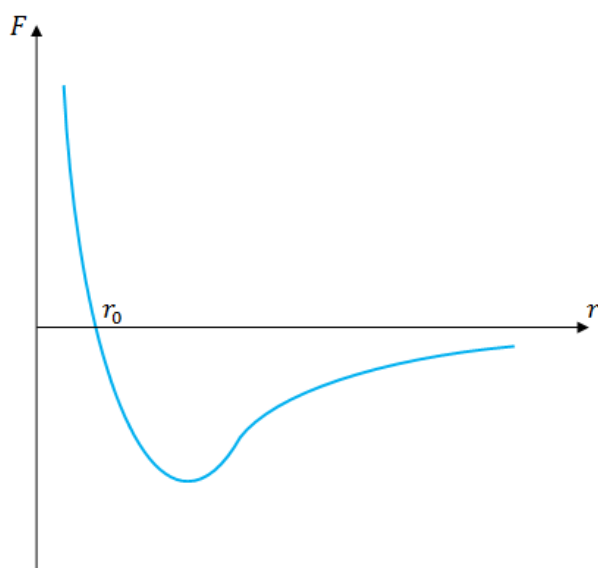


Увод

Код течности и чврстих тијела, молекули су релативно близу и молекулске силе међу њима су интензивне. Те силе су електромагнетне природе. У чврстим тијелима и течностима молекули теже да се налазе на равнотежном растојању ($r_0 \approx 10^{-10}m$), јер је тада молекулска сила једнака нули.



На графику је сила позитивна када је одбојна, а негативна је када је привлачна. На растојањима мањим од r_0 сила је одбојна, а како растојање опада ка нули тако сила расте у бесконачно. На растојању r_0 сила је једнака нули, а како се растојање међу молекулима повећава тако расте и интензитет привлачне силе међу молекулима. Након одређеног растојања, привлачна сила опада и на великим растојањима интензитет молекулске силе тежи нули. Због тога за молекулску силу

кажемо да је кратकोдометна.

Супстанца је у чврстом стању на ниским температурама. Због ниске температуре молекули имају малу енергију, која је недовољна да савладају молекулску силу па су везани за равнотежне положаје.

На високим температурама супстанца је у гасовитом стању. Због високе температуре молекули имају велику енергију која је довољна да се савлада молекулска веза. Због тога молекули у гасовима нису везани за равнотежне положаје, већ се слободно крећу.



МОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ

Максим Мичета

Течности су по структури између гасова и чврстих тијела. Молекули се крећу око својих равнотежних положаја, али немају довољну енергију да се крећу слободно. Молекули могу и да прелазе из једног у други равнотежни положај.

- Топлотно ширење

Знамо да се приликом загријавања већина тијела шири, а приликом хлађења скупља. Појава повећања димензија тијела при загријавању зове се топлотно ширење.

Када се тијело загрије његови молекули добијају енергију па се крећу слободније. То доводи до повећања растојања међу молекулима, тј. до ширења тијела.

Експериментално је утврђено да је релативна промјена дужине чврстог тијела сразмјерна промјени температуре:

$$\frac{\Delta l}{l_1} = \alpha \Delta t$$

$$\frac{l_2 - l_1}{l_1} = \alpha(t_2 - t_1) \quad \Rightarrow \quad l_2 - l_1 = l_1 \alpha(t_2 - t_1)$$

$$l_2 = l_1(1 + \alpha(t_2 - t_1))$$

гдје је l_2 дужина тијела на температури t_2 , l_1 дужина тијела на температури t_1 , а α је коефицијент линеарног топлотног ширења. Јединица је $\frac{1}{K}$ или $\frac{1}{^\circ C}$.

Ако се тијело загријава од $0^\circ C$, тада се користи и формула:

$$l = l_0(1 + \alpha t)$$

гдје је l дужина тијела на температури t , а l_0 дужина тијела на температури $0^\circ C$.



МОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ

Максим Мичета

Линеарно топлотно ширење се примјењује код биметалних трака које се често користе у термостатима. Биметална трака настаје тако што се двије траке од различитих метала споје. Усљед различитих коефицијената линеарног топлотног ширења, биметална трака се савија приликом загријавања. Такође, о линеарном топлотном ширењу се мора водити рачуна при изради жељезничких пруга, мостова итд.

Слично овоме, при загријавању чврстих тијела и течности њихова запремина се повећава. Релативна промјена запремина сразмјерна је промјени температуре:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta t$$

$$\frac{V_2 - V_1}{V_1} = \beta(t_2 - t_1) \quad \Rightarrow \quad V_2 - V_1 = V_1 \beta(t_2 - t_1)$$

$$V_2 = V_1(1 + \beta(t_2 - t_1))$$

гдје је V_2 запремина тијела на температури t_2 , V_1 запремина тијела на температури t_1 , а β је коефицијент запреминског топлотног ширења. Јединица је $\frac{1}{K}$ или $\frac{1}{^\circ C}$.

Ако се тијело загријава од $0^\circ C$, тада се користи и формула:

$$V = V_0(1 + \beta t)$$

гдје је V запремина тијела на температури t , а V_0 запремина тијела на температури $0^\circ C$.

Може се извести и веза између коефицијената запреминског и линеарног топлотног ширења. Посматрајмо топлотно ширење коцке почетне ивице l_0 и запремине V_0 . На температури t ивица коцке је l , а запремина V . При томе важи

$$\left. \begin{array}{l} V_0 = l_0^3, \quad V = l^3 \\ l = l_0(1 + \alpha t), \quad V = V_0(1 + \beta t) \end{array} \right\} \begin{array}{l} l^3 = l_0^3(1 + \beta t) \\ (l_0(1 + \alpha t))^3 = l_0^3(1 + \beta t) \end{array}$$



МОЛЕКУЛСКЕ СИЛЕ

Максим Мичета

$$l_0^3(1 + 3\alpha t + 3\alpha^2 t^2 + \alpha^3 t^3) = l_0^3(1 + \beta t)$$

$$3\alpha t + 3\alpha^2 t^2 + \alpha^3 t^3 = \beta t$$

при чему је α јако мали број, па се чланови $3\alpha^2 t^2$ и $\alpha^3 t^3$ могу занемарити. Па остаје:

$$\beta = 3\alpha$$

Видјели смо да се при загријавању повећава запремина тијела, што узрокује смањење његове густине. Промјену густине можемо лако извести на основу претходних формула. На температури 0°C густина тијела је $\rho_0 = \frac{m}{V_0}$, а на температури t густина је:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{V_0(1+\beta t)}$$

$$\rho = \frac{\rho_0}{1 + \beta t}$$