

Molekulyar fizika va  
termodinamikadan  
o'quvchilarga eslatma

Tuzuvchi. Mustafouqulov A.

Jizzax-2006

## Molekulyar fizika va termodinamika asoslari

Molekulyar-kinetik nazariya asoslari	<p>1) moddalar mayda zarralar — molekulalar va atomlardan tashkil topgan ;</p> <p>2) ular to'xtovsiz va tartibsiz harakat qiladi;</p> <p>3) zarralar bir-birlari bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi;</p> <p>4) moddalarning xossalari shu molekulyar harakat va o'zaro ta'sir bilan belgilanadi.</p>
Molekula massasi, diametri	Suv molekulasining massasi — $3 \cdot 10^{-23}$ g, diametri — $3 \cdot 10^{-8}$ sm.
Avogadro soni	$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . 1 mol moddadagi molekulalar soni bo'lib, barcha gazlarda teng.
Nisbiy molyar massa	$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_0 c}$ - molekula (yoki atom) massasining uglerod atomi $m_0 c$ massasining $\frac{1}{12}$ qismiga nisbati.
Modda miqdori	$\nu = \frac{N}{N_A}$ — ma'lum bir moddadagi molekulalar soni $N$ ning 12 g ugleroddagi atomlar soni $N_A$ ga nisbati. Birligi mol.
Molar massa	$M = m_0 N_A$ — moddaning bir moliga to'g'ri kelgan massasini kilogramm (gram)larda ifodalangan qiymati.
Ideal gaz	Molekulalarining shaxsiy o'lchamlari hisobga olinmaydigan, zarralari masofadan turib o'zaro ta'sirlashmaydigan gaz.
Ideal gaz molekular-kinetik	$p = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2 \quad \text{yoki} \quad p = \frac{2}{3} n \bar{E} .$

nazariyasining asosiy tenglamasi	
Modda temperaturasi	Termodinamik ta'rifi: moddaning isitilganlik darajasi. Molekulyar-kinetik ta'rifi: modda molekullari o'rtacha kinetik energiyasi o'lchovi.
Absolyut nol temperatura	$T = 0 \text{ K}$ . Moddada molekulyar harakat to'xtaydigan temperatura.
Temperaturaning Selsiy shkalasi	Normal atmosfera bosimida eriyotgan muz temperaturasi $0^\circ \text{ C}$ , qaynayotgan suv temperaturasi $100^\circ \text{ C}$ deb olinadi. Oralig'i yuz bo'lakka bo'linib, bir bo'lagi $1^\circ \text{ C}$ deb belgilanadi
Temperaturaning Kelvin shkalasi	Temperaturani o'lchashda qo'llaniladigan shkala. Hisob boshi sifatida absolyut nol temperatura olinadi. Shkaladagi $1 \text{ K} = 1^\circ \text{ C}$ ga teng. Selsiy shkalasidan $T = t^\circ \text{ C} + 273$ ga farq qiladi.
Bolsman doimiysi	$k = 1,380662 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ . Ideal gaz temperaturasi 1 gradusga o'zgarganda, bitta molekulaga to'g'ri kelgan energiya o'zgarishi.
Izojarayonlar	Gaz $p$ , $V$ , $T$ parametrlaridan bironasi o'zgarmas saqlanib qoladigan jarayon. Izobarik ( $p = \text{const}$ ), izoxorik ( $V = \text{const}$ ) va izotermik ( $T = \text{const}$ ) jarayonlar bo'ladi. 1. $p = \text{const}$ da $\frac{V}{T} = \text{const}$ bo'ladi (Gey-Lyussak qonuni) 2. $V = \text{const}$ da $\frac{p}{T} = \text{const}$ bo'ladi (Sharl qonuni) 3. $T = \text{const}$ da $pV = \text{const}$ bo'ladi (Boyl-Mariott qonuni).
Ideal gaz holat tenglamasi	$pV = \frac{m}{M} RT$ — Mendeleyev-Klapeyron tenglamasi
Bug'lanish	Suyuqlikning erkin sirtidan har qanday temperaturada bug' hosil bo'lish jarayoni.

Kondensatsiya	Suv bug'larining qaytadan suyuqlikka aylanishi.
Sublimatsiya	Moddaning qattiq holatdan to'g'ridan to'g'ri gaz holatiga o'tishi.
To'yingan bug'	O'z suyuqligi bilan dinamik muvozanatda bo'lgan bug'.
Qaynash	Suyuqlikning butun hajmi bo'ylab bug' hosil bo'lishi. Qaynash paytidagi temperatura qaynash temperaturasi deyiladi.
Solishtirma bug'lanish issiqligi	$r = \frac{Q}{m}$ — qaynash temperaturasida 1 kg suyuqlikni to'la bug'ga aylantirish uchun kerak bo'ladigan issiqlik energiyasi. Birligi — $\frac{j}{kg}$ .
Absolut namlik	1 m <sup>3</sup> havodagi suv bug'larining grammlarda olingan miqdori.
Nisbiy namlik	Havodagi suv bug'lari bosimi ( $p$ ) ning, shu temperaturadagi to'yingan suv bug'lari bosimi ( $p_t$ ) ga nisbati bilali o'lchanadigan kattalik. $\varphi = \frac{p}{p_t} 100\%$
Gigrometr	Havoning nisbiy namligini o'lchaydigan asbob. Inson sochining namlikka qarab elastikligi o'zgarishiga asoslanadi.
Psixrometr	Havoning nisbiy namligini o'lchaydigan asbob. Ikkita termometrdan iborat. Biri quruq, ikkinchisi suvli idishda turadi.
Shudring nuqtasi	Havodagi suv bug'lari to'yingan holatga o'tadigan temperatura.
Sirt taranglik kuchi va koeffitsiyenti	Suyuqlik sirtini qisqartirishga intiluvchi molekulyar kuch. $F = \sigma$ 1. $\sigma$ — sirt taranglik koeffitsiyenti. Birligi — $\frac{N}{m}$

Ho'llash hodisasi	Suyuqlik va qattiq jism molekulari orasidagi o'zaro ta'siri tufayli ro'y beradigan hodisa. Suyuqlik molekulari bilan qattiq jism molekulari orasidagi ta'sir kuchi, suyuqlik - ning molekulari orasidagi ta'sir kuchidan katta bo'lsa, suyuqlik qattiq jismni ho'llaydi, kichik bo'lsa ho'llamaydi.
Kapillarlik	Ingichka naychalarda suyuqlik ustunining o'zgarishi $h = \frac{2\sigma}{\rho gr}$ . $\rho$ - suyuqlik zichligi, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , $r$ — naycha radiusi, $\sigma$ — sirt taranglik koeffitsiyenti.
Kristall panjara	Kristall jism atomlarining ma'lum shaklni hosil qilib joylashishi.
Amorf jismlar	Atomlari tartibsiz joylashgan qattiq jism. Aniq erish temperaturasi yo'q.
Anizotropiya	Moddalarning fizik xossalari, ularda tanlab olingan yo'nalishiga bog'liqligi.
Deformatsiya	Qattiq jismlarning tashqi kuch ta'sirida shaklini o'zgartirishi. Elastik deformatsiyada kuch olingandan so'ng, dastlabki shakliga qaytadi, plastik deformatsiyada esa qaytmaydi.
Absolut ( $\Delta l$ ) va nisbiy uzayish	$\Delta l = l - l_0$ . $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ . $l_0$ - namunaning dastlabki uzunligi. $l$ — deformatsiya-langana namuna uzunligi.
Mexanik kuchlanish	$\sigma = \frac{F}{S}$ . Birligi - $\frac{N}{m^2}$
Guk qonuni	Kichik deformatsiyalarda mexanik kuchlanish ( $\sigma$ ) nisbiy deformatsiya ( $\varepsilon$ ) ga to'g'ri proporsional. $\sigma = E \cdot \varepsilon$ . $E$ — Yung moduli.

Erish va qotish	Moddaning qattiq holatdan suyuq holatga va suyuq holatdan qattiq holatga o'tishi. O'tish davridagi temperatura erish temperaturasi deyiladi.
Solishtirma erish issiqligi	Erish temperaturasidagi 1 kg kristall moddani qattiq holatdan suyuq holatga o'tkazish uchun kerak bo'ladigan issiqlik miqdori. $\lambda = \frac{Q}{m}$ . Birliги - $\frac{J}{kg}$ .
Issiqlik miqdori	Issiqlik almashinuvi natijasida jismga berilgan energiya. $Q = cm(t_2 - t_1)$ .
Solishtirma issiqlik sig'imi	1 kg moddaning temperaturasini 1° K ga ko'tarish uchun unga beriladigan issiqlik miqdori. $c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$ . Birliги — $\frac{J}{kgK}$
Termodinamik ish	Issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylanishi. $A = p(V_2 - V_1)$ yoki $A = \frac{m}{M}R(T_2 - T_1)$ .
Termodinamikaning birinchi qonuni	$Q = \Delta U + A$ . Moddaga berilgan issiqlik miqdori ichki energiya o'zgarishi va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ishining yig'indisiga teng.
Adiabatik jarayon	Tashqi muhit bilan issiqlik almashinmasdan boradigan jarayon - $\Delta U = A$ .
Termodinamika birinchi qonunining turli jarayonlarga tatbiqi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T = \text{const}</math>. Izotermik jarayon. <math>\Delta T = 0</math>, <math>\Delta U = 0</math> va <math>Q = A</math></li> <li>2. <math>V = \text{const}</math>. Izotermik jarayon. <math>\Delta V = 0</math>, <math>A = p\Delta V = 0</math> va <math>Q = \Delta U</math></li> <li>3. <math>P = \text{const}</math>. Izobarik jarayon. <math>\Delta P = 0</math>, <math>Q = \Delta U + A</math></li> </ol>
Kretik temperatura	Suyuqlik bilan uning to'yingan bo'g'i orasidagi farq yo'qoladigan $T_k$ temperaturaga kretik temperatura deyiladi. Suv uchun - 374° C, kislorod - 118° C, vodorod - 240° C

<p style="text-align: center;">Qaynash</p>	<p>O'zgarmas temperaturada suyuqlikning ham sirtida, ham butun hajmida bo'g' hosil bo'lishiga qaynash deyiladi.  Qaynash vaqtida suyuqlik hajmidagi pufakchalar ichidagi bosim tashqi bosimga teng yoki undan kata bo'ladi.</p> $P_{\text{pufak}} = P_{\text{to'y.bug'}} + P_{\text{havo}}; \quad P_{\text{tashqi}} = P_{\text{atm.}} + \rho gh + P_{\text{sirt.tar.}}$ <p>Qaynash sharti: <math>P_{\text{to'y.bug'}} + P_{\text{havo}} \geq P_{\text{atm.}} + \rho gh + P_{\text{sirt.tar}}</math></p>

