



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3$$



TADQIQOTLAR



ILM-FAN



TEKNOLOGIYALAR

ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR NAZARIYASI

ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA

2026



Google Scholar



zenodo



Andijan, Uzbekistan



+998335668868



<https://innoworld.net>



« ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR
NAZARIYASI » NOMLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI TO'PLAMI

3-JILD 2-SON

Konferensiya to'plami va tezislari quyidagi xalqaro
ilmiy bazalarda indexlanadi

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

Termodinamik parametrlar. Ideal gaz qonunlari. Ideal gazning holat tenglamasi. Gaz bosimining molekulyar-kinetik nazariyasiga oid tenglamasi

Majidov Bekzodjon Baxtiyor og'li

Jizzax davlat pedagogika universiteti talabasi

Email: majidovbekzodjon6@gmail.com

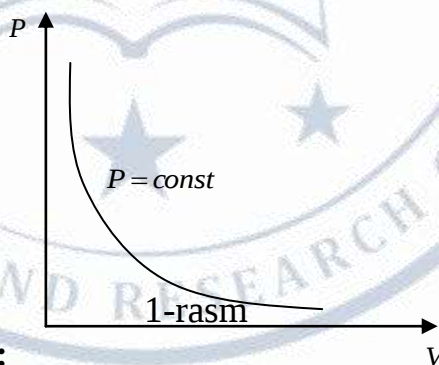
Kalit so'zlar: ideal gaz qonunlari, temperatura, bosim, hajm, mendalayev-klaperyon tenglamasi

Berilgan massali gazni holatini harakterlash uchun bosim P , hajm va temperatura kabi parametrlardan foydalaniladi. Agar gazning holati o'zgarasa bu parametrlarning hammasi yoki bir qismi o'zgaradi. O'zgaras temperaturada hajmning o'zgarishi bilan gazning bosimi o'zgarsa, bunday jarayonga izotermik jarayon deb ataladi. O'zgaras bosimda temperatura ta'sirida hajm o'zgarsa. Bunday jarayonga izobarik jarayon deb ataladi.

O'zgaras hajmda temperatura ta'sirida bosim o'zgarsa, bunday jarayonga izoxorik jarayon deyiladi. Ideal gazning holat tenglamasini o'rganishdan oldin, molekulyar-kinetik nazariya yaratilguncha topilgan bir necha gaz qonunlarini o'rganib chiqamiz.

Boyl-Mariott qonuni. Izotermik gaz jarayonlarini o'rganib turib ingliz olimi Boyl (1662y.) va frantsuz olimi Mariott (1667y.) quyidagi gaz qonunini yaratdilar: gazning berilgan massasi uchun o'zgaras temperaturada gazning bosmi hajmiga teskari propartsionaldir.

$$PV = \text{const} \quad (1)$$



Gey-Lyussak qonunlari:

a) Gazning berilgan massasi uchun o'zgaras bosimda uning hajmi temperaturaga propartsional ravishda o'zgaradi (2-rasm):

$$V = V_0(1 + \alpha t) \quad (2)$$

V_0 -gazning 0°C dagi hajmi, α -gazning hajmiy kengayish koeffitsienti, $\alpha = \frac{1}{273} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

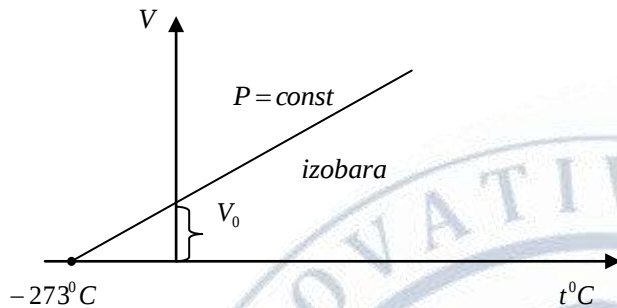
b) gazning berilgan massasi uchun uning bosimi o'zgaras hajmda temperaturaga propartsional ravishda o'zgaradi (4-rasm):

$$P = P_0(1 + \gamma t) \quad (3)$$

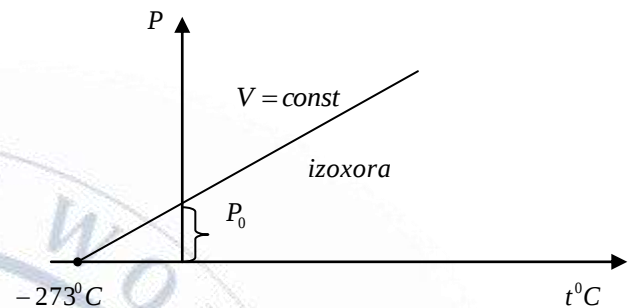
P_0 -gazning P_0 $0^\circ C$ dagi bosimi, γ -bosimning termik koeffitsienti, $\gamma = \alpha = \frac{1}{273^\circ C}$.

Absolyut temperatura va Selsiy shkalasi o'rtasida quyidagi munosabat mavjud:

$$T = t + 273,15^\circ C$$



2-rasm



3-rasm

Dalton qonuni. 1801 yilda ingliz fizigi va ximigi Dalton gaz aralashmasining bosimi bilan shu aralashmadagi gazlarning partsial bosimlari urtasidagi munosabatni topdi: P_i gaz aralashmasining bosimi P shu aralashmadagi gazlar partsial bosimlarining yig'indisiga teng.

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n + \sum_i^n P_i \quad (4)$$

Avogadro qonuni. 1811 yilda italyan olim Avogadro quyidagi qonunni yaratdi: bir xil temperatura va bosimda harqanday gazning 1 kilomoli birxil hajmni egallaydi.

Normal sharoitda bu hajm $22,42 \frac{m^3}{kmol}$ yoki $22,42 \cdot 10^3 \frac{litr}{kmol}$ ni tashkil etadi.

Ideal gazning holat tenglamasini Klapayron (1834y) va Mendeleevlar (1875y) yaratgan. Avval bu tenglamani Klapayron

$$\frac{PV}{T} = B = const \quad (5)$$

ko'rinishda berdi. Bu erda P gazning bosimi, V -uning hajmi, T -temperaturasi, B esa o'zgarmas parametr. Lekin tenglamani bir kamchiligi bor edi. Undagi o'zgarmas parametr har xil gaz uchun har xil qiymatga ega edi. Ana shu kamchilikni yo'qotish uchun Mendeleev bu tenglamaga o'zgartirishlar kiritdi va har qanday ideal gaz uchun ishlaydigan shaklda yozdi:

$$PV = \frac{m}{\mu} RT \quad (6)$$

Bu erda m -ideal gazning massasi, μ -1 kilomol gazning massasi, R -universal gaz doimiysi. Uning kiymati: $R = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 22,42}{273} \cong 8,32 \cdot 10^3 \frac{J}{grad \cdot kmol}$ ga teng.

Keyinchalik (6) formula Klapayron-Mendeleev degan nom oldi.

Ideal gaz bosimining molekulyar kinetik nazariyasi. Gazning idish devorlariga beradigan bosimi molekulalarning xaotik harakati bilan bog'liq va ularning uzluksiz ravishda devorga urilib turishining natijasidir. Molekulalarning devorga urilish kuchi, albatta, uning tezligiga (yoki kinetik energiyasiga) bog'liq. Shuning uchun gazning bosim molekulalarning ilgarilama harakati o'rtacha kinetik energiyasi (E) ga bog'liq bulishi kerak:

$$P = \varphi(\bar{E}) \quad (7)$$

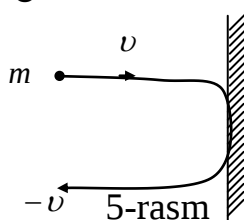
Ana shu munosabat ideal gazning kinetik nazariyasida chikariladi. Va u kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi deb ataladi. Bu tenglamani 1850 yillarda nemis fizigi Klauzius topgan. Klauzius tenglamasini keltirib chiqarishdan oldin molekulalarni moddiy nuqta deb qarashga kelishib olamiz. Ideal gazda bosim katta bo'lmaydi, shuning uchun molekulalar o'rtasidagi masofa molekulalarning diametriga qaraganda

ancha katta bo'ladi. Shuning uchun ular o'rtasidagi tortishish va itarishish kuchlarini hisobga olmasa ham bo'ladi. Lekin ular to'qnashganda (o'zaro yoki devor bilan) absolyut elastik sharlarga o'xshab to'qnashadi, deb hisoblaymiz.

Bunday to'qnashuvda tezliklarning yo'nalishi o'zgaradi, qiymati esa o'zgarmaydi. Molekulalarning urtasidagi masofa katta bo'lganligi uchun ular asosan devor bilan to'qnashadilar. Ana shunday talablarga javob beradigan gaz ideal gaz deyiladi. Demak, ideal gaz molekulalari elastik moddiy nuqta kabi bo'lib, ular orasida tortishish kuchlari bulmaydi.

Faraz qilaylik, tomonlari a ga teng kubda n molekuladan iborat ideal gaz joylashgan, har bir molekulaning massasi m . Dekart koordinatalar sistemasini kub markaziga joylashtiramiz. Shunda molekulalar xaotik ravishda harakat qilayotganligi uchun ularning $\frac{1}{3}$ qismi y o'qi, $\frac{1}{3}$ qismi z o'qi bo'ylab harakat qiladi. Demak, har bir o'qqa parallel, $\pm$ yo'nalishda $n' = \frac{1}{3}n$ ta molekula harakatlanadi.

Shu molekulalarning v tezlik o'ng devorga qarab ketayotganlarining harakatlarini kuzatamiz. Molekula devorga urilganda Δf kuch bilan Δt vaqt ichida ta'sir ko'rsatsin. Unda molekulaning devoriga berilgan kuch impulsi teng bo'ladi $\Delta f \Delta t$ ga. Bu esa o'z navbatida teng:



$$\Delta f \Delta t = mv - (-mv) = 2mv \quad (8)$$

5-rasm

Δf juda qisqa vaqt davom etadi. Shuning molekulasini 1 sekund ichida devorga ko'rsatgan ta'sir kuchining o'rtacha qiymati $\bar{\Delta f}$, Δf dan ancha kichik bo'ladi.

Albatta o'rtacha $\Delta \bar{f}$ kuchning impulsi devorga 1 sekund ichida ta'sir qiluvchi Δf kuchlar impulslarining yig'indisiga teng bo'ladi.

$$\Delta \bar{f} \cdot 1 \text{syk} = \Delta f \cdot \Delta t \cdot k$$

k-molekulaning 1 sekund ichida o'ng devorga urilishlar soni. Ma'nosi bo'yicha k soni molekulaning 1 sekunda bosib o'tgan yo'lining $2a$ ga bo'linganligiga teng. $2a$ -molekulaning devorga ikki marta ketma-ket urilishlar o'rtasida bosib o'tgan yo'li. 1 sekund ichida molekula v ga teng uzunlikni bosib o'tadi., shuning uchun

$$k = \frac{v}{2a}, \text{ u holda;}$$

$$\Delta \bar{f} = \Delta f \Delta t \frac{v}{2a} = 2mv \frac{v}{2a} = \frac{mv^2}{a} \quad (9)$$

Bu ifoda bitta molekula uchun yozildi, lekin o'ng devorga n' ta molekula kelib uriladi. Shuning uchun o'ng devorga ta'sir qilayotgan to'la kuch n' ta molekulalarning ta'sir kuchlarining yig'indisiga teng bo'ladi:

$$f = \sum_i^{n'} \Delta \bar{f} = \sum_i^{n'} \frac{mv_i^2}{a} = \frac{m}{a} \sum_i^{n'} v_i^2 \quad (10)$$

bu erda $v_i = v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ - molekulalar tezliklari. Bu ifodaning o'ng tarafini n' ga ko'paytiramiz va bulamiz:

$$f = \frac{m}{a} n' \frac{1}{n'} \sum_i^{n'} v_i^2 \quad (11)$$

hosil bo'lgan $\frac{1}{n'} \sum_i^{n'} v_i^2$ ifoda ta'rif buyicha o'rtacha kvadratik tezlik U ning kvadratini bildiradi:

$$U = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_{n'}^2}{n'}} - \text{o'rtacha kvadratik tezlik.}$$

Demak, ; $f = \frac{mn'u^2}{a}$; f ni a^2 ga bo'lamiz va n' ning o'rniga $\frac{1}{3}n$ ni qo'yamiz:

$\frac{f}{a^2} = \frac{mu^2}{a^3} \cdot \frac{1}{3}n$ $a^2 = S$ -o'ng devor yuzi va $a^3 = V$ -kub hajmi bo'lganligini hisobga olsak hosil bo'ladi:

$$\frac{f}{S} = \frac{1}{3} \frac{mnu^2}{V} \quad (12)$$

Lekin $\frac{f}{S} = P$ -gazning devorga bosimi, $\frac{n}{V} = n_0$ -molekulalar zichligi.

Shuning uchun:

$$P = \frac{1}{3} mn_0 u^2 = \frac{2}{3} n_0 \frac{mu^2}{2} \quad (13)$$

Lekin, $\frac{mu^2}{2} = \bar{E}$ -molekulaning o'rtacha kinetik energiyasidir.



Demak:

$$P = \frac{2}{3} n_0 \bar{E} \quad (14)$$

Bu ifoda ideal gaz kinetik nazariyasining asosiy tenglamasidir: gazning bosimi molekulalarning ilgarilama harakati o'rtacha kinetik energiyasiga proporsional ekan. Asosiy tenglamani bir mol gazning hajmi V_μ ga ko'paytiramiz:

$$PV_\mu = \frac{2}{3} n_0 \bar{E} V_\mu \quad (15)$$

$n_0 V_\mu = N_A$ -Avogadro soni bo'lganligi uchun:

$$PV_\mu = \frac{2}{3} N_A \bar{E} \quad (16)$$

Lekin Mendeleev-Klapeyron tenglamasi bo'yicha:

$$PV_\mu = RT$$

Shuning uchun

$$\frac{2}{3} N_A \bar{E} = RT \quad \text{va} \quad \bar{E} = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T = \frac{3}{2} kT$$

$$k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{grad}} \quad \text{- Boltsman doimiysi}$$

Demak,

$$P = n_0 kT \quad (17)$$

ekan. Bu -asosiy tenglamaning boshqacha kurinishidir.

Adabiyotlar

1.М.РАХМАТУЛЛАЕВ “УМУМИЙ ФИЗИКА КУРСИ” ТОШКЕНТ
“УКТУВЧИ” 1995

2. К. Т. Mirtadjiyeva, Т.А. Axunova , М.А. Karaboyeva “Mexanika va Molekulyar
fizika ” (o'quv qo'llanma) Toshkent 2020

3. О 'lmasova (1-kitob) o 'qituvchi nashryot

4. arxiv.uz