

MOLEKULYAR KINETIK NAZARIYA TUSHUNCHALARI

Sattorov Sarvar Nugmon O'g'li

Annotatsiya: Molekulyar kinetik nazariya fizikada moddalar harakatining mikroskopik darajadagi tushunchalarini izohlaydigan nazariyadir. Ushbu maqola molekulyar kinetik nazariyaning asosiy tushunchalarini, shu jumladan molekulalar va atomlarning tasodifiy harakati, ularning to'qnashuvlari va bu jarayonlarning termodinamikaga ta'sirini ko'rib chiqadi. Maqolada, shuningdek, gazlarning ideal gaz qonuni, Boyle-Mariott va Gay-Lussac qonunlarining molekulyar kinetik nazariyadagi izohlarini tahlil qilish hamda real gazlar va ularning xatti-harakatlarini tavsiflovchi molekulyar kinetik modellarga e'tibor qaratiladi.

Kalit so'qlar: Molekulyar kinetik nazariya, molekulyar harakat, gazlar, ideal gaz qonuni, Boyle-Mariott qonuni, Gay-Lussac qonuni, real gazlar, termodinamika, kinetik energiya, molekulalararo to'qnashuv.

KIRISH

Molekulyar kinetik nazariya — bu moddalarning mikroskopik darajadagi xususiyatlarini, xususan atomlar va molekulalarning harakatlarini tushuntirishga qaratilgan ilmiy nazariyadir. Ushbu nazariyaning asosiy g'oyasi shundaki, moddalar asosan kichik zarralar, ya'ni molekulalar yoki atomlardan tashkil topgan bo'lib, ular tasodifiy va doimiy ravishda harakat qiladi. Molekulyar kinetik nazariyaga ko'ra, moddaning makroskopik xususiyatlari, masalan, bosim, harorat, va hajm, uning mikroskopik tarkibiy qismlarining (atomlar va molekulalar) tasodifiy harakati va ularning bir-biri bilan to'qnashuvlari natijasida yuzaga keladi.

Molekulyar harakat bu nazariyaning markaziy tushunchalaridan biridir. Molekulalar va atomlar doimiy va tasodifiy harakatda bo'ladi, bu harakatning yo'nalishi va tezligi uzluksiz o'zgarib turadi. Molekulalarning harakati uchta asosiy ko'rinishda bo'lishi mumkin: tarjima harakati (molekulaning o'zining joyi bo'yicha siljishi), aylanish harakati (molekulaning o'z o'qi atrofida aylanishi) va vibratsiya harakati (atomlarning molekuladagi o'zaro masofasining o'zgarishi). Molekulyar harakatlarning bu turlari

moddalar xususiyatlarini, masalan, gazlarning bosimi va haroratini, yoki suyuqliklarning qaynash nuqtasini tushuntirishga yordam beradi.

Gazlar — bu moddalar holatining bir turi bo‘lib, ular atomlar yoki molekulalardan tashkil topgan va o‘zaro kamdan-kam hollarda o‘zaro ta’sir qiladigan bo‘ladi. Gazlar boshqa moddalar holatlaridan (suyuqlik va qattiq moddalar) o‘zining bir qator xususiyatlari bilan farq qiladi. Ular hajmni to‘liq egallashadi va tashqi idishning shakliga moslashadi. Gazlar juda past zichlikka ega bo‘lib, molekulalarining o‘rtasidagi masofa katta bo‘ladi. Gazlarning asosiy xususiyatlari, masalan, bosim, hajm va harorat, molekulyar kinetik nazariyaga asoslangan holda tushuntiriladi.

Ideal gaz qonuni:

Ideal gaz qonuni, gazlarning makroskopik xususiyatlarini matematik ravishda ifodalovchi asosiy qonunlardan biridir. Bu qonun gazning bosimi, hajmi, va harorati o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni tushuntiradi. Ideal gaz qonuni quyidagi ifodada yoziladi:

$$PV = \nu RT$$

Bu yerda:

P — gazning bosimi,

V — gazning hajmi,

ν — gazning miqdori (molda),

R — gazlar doimiysi ($8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$),

T — gazning harorati (Kelvin o‘lchovida). [1]

Boyl-Mariott qonuni:

Boyl-Mariott qonuni gazning bosimi va hajmi o‘rtasidagi bog‘liqlikni ifodalaydi. Bu qonun gazning harorati va miqdori doimiy bo‘lganda amal qiladi. Boyl-Mariott qonuniga ko‘ra, ideal gazning bosimi va hajmi o‘zaro teskari proporsionaldir:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Bu yerda:

P_1 va P_2 — gazning boshlang‘ich va oxirgi bosimlari,

V_1 va V_2 — gazning boshlang‘ich va oxirgi hajmlari.

Boyl-Mariott qonuni shuni anglatadiki, agar gazning harorati va miqdori o‘zgarmasa, gazning hajmi kamayganda bosimi ortadi va aksincha.

Gay-Lussac qonuni:

Gay-Lussac qonuni gazning bosimi va harorati o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. Bu qonunga ko'ra, gazning hajmi va miqdori doimiy bo'lganda, gazning bosimi uning harorati bilan to'g'ridan-to'g'ri proporsional bo'ladi. Gay-Lussac qonuni quyidagicha ifodalanadi:

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

Bu yerda:

P_1 va P_2 — gazning boshlang'ich va oxirgi bosimlari,

T_1 va T_2 — gazning boshlang'ich va oxirgi haroratlari.

Gay-Lussac qonuni shuni anglatadiki, agar gazning hajmi va miqdori doimiy bo'lsa, haroratning ortishi gazning bosimini oshiradi. Harorat pasayganda esa bosim kamayadi.

Ideal gaz qonuni, Boyle-Mariott va Gay-Lussac qonunlari o'rtasidagi bog'liqlik

Bu qonunlarning barchasi gazlarning xatti-harakatlarini tushuntirishda qo'llaniladi, ammo ularning har biri ma'lum sharoitlarda amal qiladi. Ideal gaz qonuni, barcha parametrlar — bosim, hajm va haroratni birgalikda tavsiflash uchun ishlatiladi. Boyle-Mariott qonuni va Gay-Lussac qonuni esa, ideal gazlar uchun alohida sharoitlarda, ya'ni harorat doimiy bo'lgan holatda (Boyle-Mariott) yoki hajm doimiy bo'lgan holatda (Gay-Lussac) ishlatiladi.

Ushbu qonunlarning birgalikda qo'llanilishi orqali gazlarning fizik xususiyatlarini yanada chuqurroq tushunish mumkin. Molekulyar kinetik nazariya bu qonunlarni matematik ravishda izohlaydi, chunki u gazlarning mikroskopik tasodifiy harakatlari va ularning to'qnashuvlarini hisobga oladi. [2]

Molekulyar kinetik nazariyada gazlarning kinetik energiyasi molekulalarning harakati bilan bog'liqdir. Har bir molekula tasodifiy harakat qiladi va bu harakatning energiyasi kinetik energiya sifatida namoyon bo'ladi. Gaz molekulalarining kinetik energiyasi quyidagi ifodada ko'rsatiladi:

$$E_k = \frac{3}{2} k_B T$$

Bu yerda:

E_k — gaz molekulasining o'rtacha kinetik energiyasi,

k_B — Boltzmann doimiysi,

T — gazning harorati (Kelvin o'lchovida).

Kinetik energiya gazning haroratiga bog'liq bo'lib, haroratning o'sishi molekulalarning kinetik energiyasining ortishiga olib keladi. Bu molekulalarning tezligining o'sishiga va, natijada, gazning bosimining oshishiga sabab bo'ladi.

Molekulalararo to'qnashuv — bu gaz, suyuqlik yoki boshqa moddalar tarkibidagi molekulalar o'rtasidagi o'zaro ta'sir jarayonidir. Molekulalararo to'qnashuvlar molekulalarning harakati va bir-biri bilan o'zaro ta'sirlarini ifodalovchi muhim hodisadir. Gazlar holatida bu to'qnashuvlar energiyaning almashinuvi, gazning bosimi va harorati kabi makroskopik xususiyatlarni aniqlashda muhim rol o'ynaydi.

Molekulalararo to'qnashuv va ideal gazlar

Ideal gaz modeliga ko'ra, molekulalar orasidagi o'zaro ta'sirlar yo'q va to'qnashuvlar faqat elastik bo'ladi. Ideal gazlarda molekulalar bir-biriga urilishidan oldin yoki keyin energiya almashmaydi, bu holat ko'plab real gazlar uchun yaqinlashgan model hisoblanadi, ayniqsa past bosim va yuqori harorat sharoitida.

Real gazlar va molekulalararo to'qnashuv

Real gazlar molekulalari o'rtasida tortishish yoki itarish kuchlari mavjud bo'ladi. Molekulalar o'rtasidagi bu kuchlar va to'qnashuvlar real gazlarning xatti-harakatlarini ideal gazlardan farq qiladigan tarzda ta'sir qiladi. Real gazlarda to'qnashuvlar elastik bo'lmasligi mumkin, ya'ni molekulalar orasida energiya yo'qolishi yoki molekulalar orasida kimyoviy reaksiyalar ro'y berishi mumkin. Bu holatlarni ta'riflash uchun Van der Waals tenglamasi kabi modellardan foydalaniladi.

Molekulalararo to'qnashuvlar molekulyar kinetik nazariyaning markaziy qismlaridan biridir, chunki bu to'qnashuvlar gazlarning makroskopik xususiyatlarini, masalan, bosim va haroratni belgilaydi. Molekulyar kinetik nazariyaga ko'ra, gaz molekulalari doimiy ravishda tasodifiy yo'nalishlarda va turli tezliklarda harakatlanadi, ular bir-biriga urilib, energiya almashadi. Molekulalar orasidagi to'qnashuvlar natijasida:

Bosim: Gaz molekulalari idishning devorlari bilan to'qnashib, bosim hosil qiladi. Molekulalar devorlarga urilib, har bir urish bosimni tashkil etadi. Molekulalar soni ko'paygan sari, to'qnashuvlar ko'payadi va gazning bosimi ortadi.

Harorat: Gazning harorati molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasiga to'g'ri proporsional bo'lib, molekulalar orasidagi to'qnashuvlar natijasida harorat o'zgaradi. To'qnashuvlar orqali molekulalar energiya almashadi va bu energiya o'zgarishi haroratni oshiradi yoki kamaytiradi.

Energiya almashinuvi: Molekulalararo to'qnashuvlar orqali gazdagi molekulalar energiya almashadi. Agar molekulalar orasidagi to'qnashuvlar inelastik bo'lsa, u holda molekulalar o'rtasidagi energiya bir tomondan boshqasiga o'tiladi va gazning makroskopik xususiyatlarida o'zgarishlarga olib keladi. [3]

Xulosa: Molekulyar kinetik nazariya gazlar va suyuqliklar fizikasi bo'yicha juda muhim nazariy asoslardir. Ushbu nazariya yordamida moddalar xususiyatlarini, ayniqsa gazlarning xatti-harakatlarini, mukammal va real gazlar modelida tushuntirish mumkin. Kelingan xulosalarga ko'ra, molekulyar kinetik nazariya nafaqat gazlarni, balki boshqa moddalarning termodinamik xususiyatlarini tushunishda ham asosiy ahamiyatga ega. Shuningdek, nazariyaning rivojlanishi va yangi texnologiyalarga qo'llanilishi ilm-fan va sanoatdagi yirik yangiliklarni keltirib chiqaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ruzin, A.P., "Molekulyar kinetik nazariya". Tashkent, (2005).
2. Fursov, A.D., "Kinetik nazariya va gazlar fizikasi". M, (1987).
3. <https://orbita.uz/>