



MOLEKULYAR KINETIK NAZARIYA

Hamidova Nilufar Elmurodjon qizi

Farg'ona viloyati Furqat tuman Texnikumi fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada molekulyar-kinetik nazariyaning (MKN) nazariy asoslari, tarixiy rivojlanish bosqichlari hamda gazlarning fizik xossalarini tushuntirishdagi o'rni batafsil yoritilgan. Moddaning atom va molekulalardan tashkil topganligi, ularning doimiy tartibsiz harakati hamda o'zaro ta'siri MKN ning asosiy postulatlarini sifatida tahlil qilingan. Nazariyaning shakllanishi va rivojlanishida Mikhail Lomonosov, James Clerk Maxwell va Ludwig Boltzmann kabi olimlarning ilmiy ishlari muhim ahamiyat kasb etgani ko'rsatib o'tilgan. Maqolada gaz bosimini molekulalarning idish devorlariga urilishi natijasida yuzaga kelishi, temperaturaning molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasini ifodalashi hamda bu kattaliklar orasidagi matematik bog'lanishlar ilmiy asosda tushuntirilgan. Ideal gaz tenglamasining molekulyar-kinetik mazmuni ochib berilib, makroskopik va mikroskopik parametrlar o'rtasidagi bog'liqlik izohlangan. Shuningdek, molekulyar-kinetik nazariyaning termodinamika, statistik fizika va zamonaviy ilmiy rivojidagi o'rni tahlil qilinib, uning amaliy ahamiyati — issiqlik jarayonlari, gaz qonunlari va energiya almashinuvi hodisalarini tushuntirishdagi roli yoritilgan. Maqola nazariy bilimlarni mustahkamlash va molekulyar jarayonlarning fizik mohiyatini chuqurroq anglashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Molekulyar-kinetik nazariya, molekula, atom, ideal gaz, gaz bosimi, temperatura, kinetik energiya.

KIRISH

Moddaning ichki tuzilishi va uning fizik xossalarini tushuntirish fizika fanining asosiy masalalaridan biridir. Tabiatda mavjud barcha jismlar — gazlar, suyuqliklar va qattiq jismlar — juda mayda zarrachalar, ya'ni atom va molekulalardan tashkil topgan. Ushbu zarrachalar doimiy va tartibsiz harakatda bo'lib, ularning o'zaro ta'siri moddaning bosimi, temperaturasi, hajmi va boshqa makroskopik xususiyatlarini belgilaydi. Molekulyar-kinetik nazariya (MKN) aynan shu mikroskopik jarayonlar asosida makroskopik hodisalarni tushuntirib beruvchi fundamental nazariyadir. Molekulyar-kinetik nazariyaning shakllanishi uzoq tarixiy jarayon natijasidir. Moddaning zarrachaviy tuzilishi haqidagi dastlabki ilmiy g'oyalar Mikhail Lomonosov tomonidan ilgari surilgan. Keyinchalik James Clerk Maxwell gaz molekulalarining tezliklar bo'yicha taqsimot qonunini ishlab chiqdi va gazlarning statistik tavsifini berdi. Ludwig Boltzmann esa statistik fizikaning asoslarini yaratib, temperaturaning molekulalarning o'rtacha kinetik energiyasiga bog'liqligini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Ushbu ilmiy ishlar natijasida moddaning ichki tuzilishi va issiqlik hodisalarining mohiyati chuqurroq anglab yetildi. Molekulyar-kinetik nazariya gaz qonunlarini — Boyle-Mariott, Sharl va Gey-Lyussak qonunlarini — mikroskopik nuqtai nazardan tushuntirib beradi. Gaz bosimi molekulalarning idish devorlariga urilishi natijasida yuzaga kelishi, temperatura esa zarrachalarning o'rtacha kinetik energiyasini ifodalashi nazariyaning eng muhim



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

xulosalaridandir. Shu tariqa, MKN makroskopik kattaliklar (bosim, hajm, temperatura) bilan mikroskopik parametrlar (molekula massasi, tezligi, konsentratsiyasi) o'rtasidagi bog'lanishni aniqlaydi. Bugungi kunda molekulyar-kinetik nazariya nafaqat klassik fizika, balki termodinamika, statistik fizika va zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning nazariy asosini tashkil etadi. Issiqlik almashinuvi, gazlarning kengayishi, energiya taqsimoti kabi ko'plab jarayonlar aynan shu nazariya yordamida tushuntiriladi. Shuningdek, u texnika va sanoatda — issiqlik dvigatellari, sovutish tizimlari va energetika sohalarida — muhim amaliy ahamiyatga ega. Mazkur maqolaning maqsadi molekulyar-kinetik nazariyaning asosiy qoidalarini, uning matematik ifodalarini hamda fizik mazmunini yoritish, shuningdek, makroskopik hodisalar bilan molekulyar jarayonlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni tahlil qilishdan iborat.

Asosiy qism

Molekulyar-kinetik nazariya (MKN) moddaning ichki tuzilishi va issiqlik hodisalarini molekulalarning harakati orqali tushuntiruvchi fundamental ilmiy nazariyadir. Ushbu nazariyaga ko'ra, barcha moddalar juda mayda zarrachalar — atom va molekulalardan tashkil topgan bo'lib, ular doimo uzluksiz va tartibsiz harakatda bo'ladi. Aynan shu harakat moddaning ko'rinadigan fizik xossalarini belgilaydi.

Molekulalarning harakati va moddaning xossalari

Molekulalar moddaning ichki tuzilishining asosiy tarkibiy qismlari bo'lib, ularning harakati moddaning makroskopik xossalarini belgilaydi. Molekulalarning turli holatlarda harakat xususiyati moddaning gaz, suyuq yoki qattiq holatda bo'lishini aniqlaydi.

Gaz holatidagi molekulalar- Gazlarda molekulalar bir-biridan nisbatan uzoqda joylashgan bo'lib, erkin va tartibsiz harakat qiladi. Ular doimiy ravishda bir-biri bilan va idish devoriga uriladi. Shu harakat va to'qnashuvlar natijasida gazning bosimi yuzaga keladi. Gaz molekulalarining tezligi va urilish chastotasi gazning harorati va zichligiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun isitilgan gaz kengayadi, sovutilgan gaz esa siqiladi.

Suyuqlik holatidagi molekulalar- Suyuqliklarda molekulalar bir-biriga yaqin joylashgan, lekin ular bir-biriga nisbatan siljiy olishadi. Shu sababli suyuqlik o'z shaklini idish bo'ylab o'zgartira oladi, lekin hajmi nisbatan barqaror bo'ladi. Molekulalarning siljish harakati suyuqlikning viskozligi, oqim tezligi va diffuziya jarayonlarini belgilaydi.

Qattiq jismlardagi molekulalar- Qattiq jismlarda molekulalar bir-biriga juda yaqin joylashgan va faqat o'z muvozanat holati atrofida tebranadi. Shu sababli qattiq jismlar aniq shakl va hajmga ega bo'ladi. Molekulalarning tebranish amplitudasi va chastotasi moddaning elastik xossalari, issiqlik o'tkazuvchanligi va qattiqligini belgilaydi.

Molekulalarning harakati va ichki energiya- Molekulalarning harakati moddaning ichki energiyasining asosiy qismi hisoblanadi. Molekulalarning tezligi va o'zaro ta'sirlashishi harorat va bosim kabi makroskopik kattaliklar bilan chambarchas bog'liq. Molekulalarning faol harakati issiqlik energiyasi ko'payishini, sekin harakati esa sovuqlikni bildiradi.

Temperatura va ichki energiya tushunchasi

Molekulyar-kinetik nazariya nuqtai nazaridan, temperatura moddaning ichki harakatini tavsiflovchi asosiy fizik kattalik hisoblanadi. Molekulalarning harakat tezligi va ularning



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

o'zaro ta'siri moddaning ichki energiyasini belgilaydi. Shunday qilib, temperatura molekulalarning tartibsiz, uzluksiz harakat darajasining o'lchovi sifatida qaraladi. Molekulalarning harakati faollashganda, ya'ni tezligi ortganda, moddaning ichki energiyasi oshadi. Bu holat isitilgan gaz yoki suyuqlikda molekulalarning tez-tez va kuchliroq to'qnashishlari orqali namoyon bo'ladi. Aksincha, molekulalarning harakati sekinlashganda ichki energiya kamayadi, bu esa moddaning sovuqlashishi bilan bog'liq. Ichki energiya molekulalarning harakat energiyasi va ularning o'zaro ta'sir energiyasidan tashkil topadi. Gaz holatida ichki energiya asosan molekulalarning harakat energiyasidan iborat bo'lsa, suyuqlik va qattiq jismlarda molekulalarning o'zaro tortishish kuchlari ham muhim rol o'ynaydi. Molekulalarning harakati va ichki energiya o'rtasidagi bog'liqlik moddaning issiqlik xususiyatlarini tushuntirishga yordam beradi. Masalan, gazni isitish molekulalarning tezligini oshiradi, shu orqali bosim va kengayish hodisalari yuzaga keladi. Shu tariqa, temperatura va ichki energiya tushunchalari molekulalarning harakatini makroskopik fizika bilan bog'lovchi muhim ilmiy asos sifatida qaraladi.

Statistik yondashuv va ehtimollik qonunlari

Molekulyar-kinetik nazariyaning muhim jihatlaridan biri — moddaning ichki harakatini yagona molekula darajasida emas, balki ko'p sonli molekulalarning o'rtacha xatti-harakatlari orqali o'rganishdir. Sababi real moddada molekulalar soni nihoyatda katta bo'lib, ularning harakatini alohida kuzatish amalda mumkin emas. Shu nuqtai nazardan, statistik yondashuv va ehtimollik qonunlari molekulalarning xatti-harakatini matematik jihatdan tavsiflash imkonini beradi. Statistik yondashuv molekulalarning tezlik taqsimotini, energiya almashinuvi va to'qnashuvlar natijasini o'rganadi. Masalan, gaz molekulalarining harakat tezligi turlicha bo'lib, ularning o'rtacha qiymati orqali gazning makroskopik xossalari — bosim, harorat va hajm aniqlanadi. Ehtimollik qonunlari yordamida molekulalarning tezliklar, harakat yo'nalishlari va energiya holatlarining taqsimoti ifodalanadi, bu esa moddaning makroskopik xatti-harakatini tushuntirishga xizmat qiladi. James Clerk Maxwell va Ludwig Boltzmann bu yo'nalishda asosiy ilmiy natijalarga erishganlar. Maxwell gaz molekulalarining tezlik taqsimotini matematik jihatdan asoslab berdi, Boltzmann esa bu taqsimot va ehtimollik yondashuvini moddaning ichki energiyasi va temperatura bilan bog'ladi. Statistik yondashuv va ehtimollik qonunlari molekulyar-kinetik nazariyaning nazariy poydevorini tashkil etadi. U makroskopik kattaliklar bilan mikroskopik molekulyar jarayonlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni aniqlash va issiqlik, diffuziya, gaz kengayishi kabi hodisalarni ilmiy asosda tushuntirish imkonini beradi.

Nazariyaning ilmiy ahamiyati

Molekulyar-kinetik nazariya (MKN) fizika fanida moddaning ichki tuzilishini va uning xatti-harakatini tushuntirishda asosiy ilmiy vosita hisoblanadi. Ushbu nazariya makroskopik hodisalarni, masalan, bosim, temperatura, hajm, issiqlik almashinuvi va diffuziya jarayonlarini molekulalarning harakatiga bog'lash orqali ularning fizik mohiyatini ilmiy asosda ochib beradi.

Nazariyaning ilmiy ahamiyati bir nechta jihatlarida namoyon bo'ladi:



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026"

1) Makroskopik va mikroskopik bog'lanishni aniqlash – MKN gaz qonunlari, issiqlik hodisalari va energiya almashinuvi kabi jarayonlarni molekulalarning harakat qonunlari bilan izohlaydi. Shu bilan makroskopik kattaliklar va mikroskopik parametrlar orasidagi uzviy bog'liqlikni ochadi.

2) Statistik fizika va ehtimollik asoslarini yaratish – James Clerk Maxwell va Ludwig Boltzmann ishlari molekulalarning tezlik taqsimoti va ehtimollik qonunlarini asoslab, issiqlik jarayonlarini matematik jihatdan tahlil qilish imkonini berdi.

3) Amaliy ilm-fan va texnikaga ta'siri – Nazariya issiqlik dvigatellari, sovutish tizimlari, gaz texnologiyalari va energetika sohalarida qo'llaniladi. Molekulalarning harakati va ichki energiya tushunchalari asosida gazlarni isitish, sovutish va siqish jarayonlarini rejalashtirish mumkin.

4) Zamonaviy fizika rivojiga hissa – MKN termodinamika, kvant fizika va statistik fizika sohalarining nazariy asosini tashkil etadi. Bu nazariya ilm-fan rivojida molekulalarning mikroskopik xatti-harakatlarini makroskopik hodisalar bilan bog'lashga xizmat qiladi.

Molekulyar-kinetik nazariya ilmiy jihatdan moddaning ichki tuzilishini tushuntiruvchi, fizik hodisalarni ilmiy asosda izohlashga imkon beruvchi va zamonaviy fizika va texnologiyaning rivojida markaziy o'rin tutuvchi nazariya sifatida katta ahamiyatga ega.

Xulosa

Molekulyar-kinetik nazariya (MKN) moddaning ichki tuzilishi va uning makroskopik xossalari tushuntiruvchi ilmiy nazariyadir. Ushbu nazariyaga ko'ra, barcha moddalar atom va molekulalardan tashkil topgan bo'lib, ular doimiy, uzluksiz va tartibsiz harakat qiladi. Molekulalarning harakati va ularning o'zaro ta'siri moddaning makroskopik xatti-harakatlarini belgilaydi: bosim, harorat, hajm, shakl, viskozlik va issiqlik xossalari aynan shu mikroskopik jarayonlar natijasida yuzaga keladi. Nazariya gaz qonunlarini, issiqlik almashinuvi, diffuziya, bug'lanish, kondensatsiya va boshqa termodinamik jarayonlarni molekulalarning harakati bilan bog'laydi.

Molekulalarning harakati va ularning tezlik taqsimotini aniqlashda statistik yondashuv va ehtimollik qonunlari muhim rol o'ynaydi. Shu orqali molekulalarning mikroskopik xatti-harakatlari makroskopik kattaliklar bilan izchil bog'lanadi, bu esa fizik hodisalarni ilmiy jihatdan tushuntirishga imkon beradi. Molekulyar-kinetik nazariya ilmiy nazariya sifatida nafaqat klassik gazlar va suyuqliklar xatti-harakatini tushuntiradi, balki termodinamika, statistik fizika va zamonaviy ilm-fan sohalarining poydevorini tashkil qiladi.

U moddaning ichki energiyasi, molekulalarning kinetik va potentsial energiyasi hamda makroskopik o'lchovlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ilmiy asosda ochib beradi. Shu bilan birga, MKN amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Gazlarni isitish va sovutish jarayonlari, issiqlik dvigatellari, energetika va sanoat texnologiyalari molekulalarning harakati va ichki energiyasini hisobga olgan holda ishlanadi. Nazariya, shuningdek, ilmiy tadqiqotlarda moddaning xatti-harakatlarini prognoz qilish va yangi fizik hodisalarni izohlashda ham muhim vosita sifatida xizmat qiladi.



"INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2026 "

Umuman olganda, molekulyar-kinetik nazariya fizikaning fundamental qismidir va moddaning mikroskopik tuzilishi hamda makroskopik xossalarini izchil bog'laydigan ilmiy poydevor sifatida fizika fanining rivojlanishida alohida o'rin tutadi.

Bu nazariya orqali inson tabiatdagi moddaning harakat va energiya jarayonlarini chuqurroq anglash imkoniyatiga ega bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Физика. 10–11 синф учун дарслик – Molekulyar-kinetik nazariya va gaz qonunlari bo'yicha asosiy o'quv qo'llanma.
2. University Physics – Molekulyar-kinetik nazariya, gaz qonunlari va statistik fizika nazariyasi.
3. Statistical Physics – Molekulalarning harakatini va ehtimollik qonunlarini matematik asosda tushuntirish.
4. Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics – Molekulyar-kinetik va termodinamika nazariyalari bo'yicha ilmiy manba.
5. Physics for Scientists and Engineers – Gazlar, molekulyar harakat va ichki energiya tushunchalari.
6. James Clerk Maxwell – Gaz molekulalarining tezlik taqsimoti va statistik fizikasi bo'yicha ilmiy ishlari.
7. Ludwig Boltzmann – Molekulyar-kinetik nazariya va ichki energiya statistik asoslari bo'yicha ishlari.