**Mavzu: Ko`chish hodisalari. Diffuziya, issiqlik o`tkazuvchanlik va qovushqoqlik. Fazaviy o`tishlar**

**Reja:**

**1.** Ko`chish hodisalari

**2.** Diffuziya hodisasi, issiqlik o'tkazuvchanlik

**3.** Fazaviy o`tishlar

**1.** Sistemaning holatini belgilovchi kattaliklarning qiymati o’zgarmasa, sistema termodinamik muvozanatda bo’ladi. Biror sabab tufayli sistema muvozanat holatda bo’lmasa yoki muvozanat holatdan chiqarilgan, lekin o’z holicha qoldirilgan bo’lsa, mazkur sistemada shunday jarayonlar amalga oshadiki, natijada sistema muvozanat holatga qaytadi. Sistemaning termodinamik muvozanat holatiga o’z-o’zidan o’tish jarayonini r e l a k s a t s i y a deb, o’tishga sarflanadigan vaqtni esa r e l a k s a t s i y a v a q t i deb ataladi. Termodinamik muvozanatni qaror topishida ko’chish hodisalari muhim rol o’ynaydi. Gazlarni termodinamik muvozanat qaror topish jarayonida gaz molekulalarining xaotik harakati ma’lum yo’nalishda kuchayadi, ya’ni xaotik harakatdagi gaz molekulalari to’plami tartibli harakatda ishtirok eta boshlaydi. Bunday hollarda xaotik harakat qilayotgan molekulalar tufayli gazlarda massa, impul’s yoki energiyaning ma’lum yo’nalishda ko’chishi ro’y beradi. Gazlarning k o’ c h i s h i deb, termodinamik muvozanatda bo’lmagan holatdagi gazning termodinamik muvozanatda bo’lgan holatga o’tish jarayoniga aytiladi. Bu paytda ro’y beradigan hodisalarga gazlardagi ko’chish hodisalari deyiladi. Bunday hodisalarga gazlardagi diffuziya, ichki ishqalanish va issiqlik o’tkazuvchanlik hodisalari kiradi. Bu hodisalarning sababi, gaz molekulalarining o’z fizik xarakteristikalarini: massa (diffuziya) yoki energiyasi yoki harakat miqdorlarini ko’chirish xususiyatidir.

Molekulyar-kinetik nazariya tasavvurlariga asoslanib barcha ko’chish hodisalariga tegishli umumiy bo’lgan ko’chish tenglamasini chiqarish mumkin. Bu maqsadda dastavval vaqtning  oralig’i ichida tekshirilayotgan gazda joylashgan fikran olingan  yuza orqali o’tgan molekulalar sonini aniqlaylik. *OX* o’qini  yuzaga perpendikulyar joylashtiramiz. Bu o’q bo’ylab barcha molekulalarning  qismi harakatlanadi:  qismi chapdan o’ngga,  qismi o’ngdan chapga harakatlanadi. Bunda vaqt birligi ichida  yuza orqali chapdan o’ngga asosi , balandligi molekulalarning o’rtacha harakat tezligi  ga teng bo’lgan to’g’ri burchakli parallelepiped hajmidagibarcha molekulalarning  qismi, ya’ni  dona molekula o’tadi (*n0* – molekulalar konsentrasiyasi). U holda  da  orqali bir yo’nalishda  dona molekula o’tadi.

*z*

*y*

*x*

*n*

*v*

*O*

**

12.1 – rаsm

**

**

**

**

*x*

**

**

12.2 – rаsm

.

 fizik kattalikning ko’chish gradientiga teskari yo’nalganligi uchun minus ishorasi qo’yilgan. Ushbu ifodaga ko’chishning tenglamasi deb ataladi. Bu yerda  fizik kattalik, ko’chirilayotgan kattalikka qarab, massa, zichlik, energiya, impul’s va hokazo bo’lishi mumkin. Bu tenglama asosida konkret ko’chish hodisalari: diffuziya, issiqlik o’tkazuvchanlik va ichki ishqalanish hodisalarini ko’rib chiqamiz.

 **2.** Ikki modda moleklalarining bir-biriga aralashib ketish hodisasi diffuziya deyiladi. Boshqacha aytganda diffuziya-turli xil atomlar yoki molekulalar bir jinsli bo'lmagan konsentratsiyasining o'z-o'zidan baravarlashishidir. Agar idishga turli gazlar porsiyalarini kiritsak, birmuncha vaqt o'taganda so'ng barcha gazlar bir tekis aralashadi: idishning hajmi birligida har bir xil molekulalar soni o'zgarmay qoladi, konsentratsiya barvarlashadi. Xona burchagida oehiq turgan atir hidini difuziya tufayli sezamiz. Suvga tomizilgan margansovka biroz vaqtdan so'ng qizg'ish tusga kirishi ham diffuziya tufaylidir. Agar suv bilan siyohni ingichka probirkaga, kapillyarga ehtiyotkorlik bilan solinsa, avval aniq bo'lgan ajralish chegarasi yoyila boshlaydi va oxir oqibatda suyuqliklar aralashib ketadi. Agar qattiq jismlar birbirida erisa, ulaming atomlari ham aralashadi. Faqat bu protsess ancha sekin kechadi, Shuning uchun qattiq jismlardagi diffuziya faqat XIX asrning oxiridagina birincha marta kuzatiladi. 200° С gacha qizdirib, so'ng kattaroq kuch bilan bir-biriga jips yopishtirib qo'yilgan oltin va qo'rg'oshin molekulalari bir-biriga 1 cm chuqurlikkacha aralashib ketadi. Natijada ikkalasini bir-biridan ajratib bo'lmay qoladi. O'zaro aralashib ketish atomlar yoki molekulalarning tartibsiz daydishi natijasidir. Bu hodisa zarralaming issiqlik harakatlari tufayli amalga oshadi. Diffuziya vaqtida zarralaming harakati mutloq tasodifiydir.

Issiqlik o'tkazuvchanlik deb, modda molekulalari va boshqa zarrachalaming tartibsiz xaotik harakati tufayli moddaning bir qismidan boshqa qismiga energiyaning uzatilishi hodisasiga aytiladi. Jismlar bir-biriga bevosita tegib turganda ulaming molekulalarining bir-biriga urilib energiya almashinishi hisobiga kechadi. Temperaturachi yuqori boigan jismning molekulalari jadalroq harakatda bo`ladi va sustroq harakatlanayotgan molekula bilan urilganda bir qism energiyani unga beradi. Shuning uchun issiq jism soviydi, sovuq jism esa isiydi. Masalan suvga yoki gaz qamalgan ballonga issiq temir kirgizilsa, biroz vaqt o‘tgach temir sovib suv yoki gaz isib qoladi. Yoki ikkita qattiq jism kontak holatida bir-biriga tegib turgan boisa, ulaming temperaturasi biroz vaqt o`tgach tenglashib qoladi. Issiqlik oikazuvchanlik-qattiq jism bilan qattiq jism, qattiq jism bilan suyuqlik, qattiq jism bilan gaz orasida kechadigan issiqlik almashinuvidir.

**3.** Fazaviy oʻtish — keng maʼnoda — tashqi sharoit (T, P, elektr va magnit maydonlari va boshqalar)lar oʻzgarishi natijasida moddaning bir fazadan boshqa fazaga oʻtishi; tor maʼnoda — tashqi parametrlar uzluksiz oʻzgarganda modda fizik xususiyatlarining sakrab oʻzgarishi. Masalan, gazning suyuqlikda, suyuqlikning qattiq jismga aylanishi, metallning ferromagnit holatidan paramagnit holatiga oʻtishi va boshqa Kristall qattiq moddalarning bir agregat holatdan ikkinchi agregat holatiga oʻtishi fazaviy oʻtishning xususiy holidir. Umuman Fazaviy oʻtishda tizimni izoxlovchi parametrlar sakrab oʻzgaradi. Misol uchun gazsimon holatdan suyuqlikka va suyuqlikdan qattiq holatga oʻtishda zichlik qiymati keskin oʻzgaradi. Fazaviy oʻtish sodir boʻladigan tra, bosim yoki b. fizik kattaliklarning qiymatini faza oʻtishi nuqtasi deyiladi. I tur va II tur fazaviy oʻtish mavjud.

Moddaning bir fazadan ikkinchp fazaga utishi issikdik yutilishi yoki ajralib chiqishi bilan sodir boʻlsa, bunday oʻtishlar birinchi tur fazaviy oʻtish deb ataladi. Erish va qotish, bugʻlanish va kondensatlanish, moddalarning polimorf almashinishlari, magnit maydonida sof oʻta oʻtkazgichning normal holatiga oʻtishi I turdagi Fazaviy oʻtishlarga misolDir. Agar fazaviy oʻtishda issiqlik miqdori yutilmasa yoki ajralib chiqmasa, bunday oʻtishlar II tur fazaviy oʻtish deb ataladi. Ikkinchi tur fazaviy oʻtishga quyidagi misolni keltirish mumkin: geliy gazsimon, qattiq va ikki xil suyuq fazada boʻladi. Agar gazsimon holatdagi geliyni bosimi bir atm bosimiga teng boʻlgan sharoitda sovitib, temperatura 4,2 K ga yetkazilsa, u gazsimon holatdan suyuq holatga oʻtadi. temperatura yana pasaya borib, 2,17 K ga teng boʻlganida esa geliy birinchi suyuq holatdan ikkinchi suyuq holatga oʻtadi, bunda hech qanday issiqlik yutilmaydi ham, ajralmaydi ham. Lekin oʻtish trasidan yuqori tralarda yopishqoqlik taxminan 210~5 Pz boʻlgan boʻlsa, oʻtish trasidan past tralarda u nolga teng boʻladi. Yaʼni, 2,17 K dan past tralarda geliy ugla okuvchanlik xususiyatiga ega boʻlib qoladi. Bundan tashqari, temir, nikel kabi elementlar va turli qotishmalarning har bir moddasi uchun aniq Kyuri nuqtasi deb ataluvchi trada ferromagnit holatdan paramagnit holatga oʻtadi, mutlaq nolga yaqin tralarda esa elektr qarshiliklari sakrab kamayadi va boshqa