



MUXAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI

FARG'ONA FILIALI

“KOMPYO`TER INJINIRING” FAKULTETI

"TABIIY FANLAR" KAFEDRASI

FIZIKA FANIDAN

7-REFERAT

QATTIQ JISIMLARDA DIFFUZIYA

Topshirdi:

Maxamadjonov N

Guruxi:

651-17

Qabulqildi:

assistent Qosimov A

FARG'ONA – 2017

7 – Mavzu: Qattiq jismlarda diffuziya

Reja:

1. Diffuziyaning vujudga kelish.
2. Atomning vakansiyaga siljish energiyasi.
3. Diffuziyani aktivlashtirish energiyasi.

Qattiq jismlar uchun atomlarning kristall panjarada tartibli joylashishi xarakterli bo'lsa-da, har holda atomlar panjarada ham siljishi mumkin.

Asosan, kichik tebranishlar xarakterida bo'lgan issiqlik harakatlar ba'zi hollarda atomlarning panjaradagi o'z o'rinlarini batamom tark etishlariga olib keladi. Atomlarning bunday ajralishi mumkin ekanligi qattiq jismlarning bug'lanishi mumkinligidan dalolat beradi. To'g'ri, bug'lanishda atomlar mutlaqo ajralishi mumkin emas deb aytishga hech qanday asos yo'q.

Atomlarning panjara tugunlaridagi o'z o'rinlarini huddi shunday tark etishlari tufayli kristallarda Shottki va Frenkel nuqsonlari yuzaga keladi. Atomlarning ana shunday ajralishi va kelgusida kristalldagi siljish tufayli qattiq jismlarda diffuziya ro'y beradi.

Gazlardagi singari qattiq jismlarda ham zarralarning issiqlik xarakati energiyasi turlicha bo'ladi. Shuningdek, har qanday temperaturada ham shunday atomlar ulushi bo'ladiki, ularning energiyasi o'rtacha energiyadan ancha ortiq va bu atomlarning panjaradagi o'rinlarini tark etib, yangi o'rinlarini egallashi uchun yetarli bo'ladi.

Temperatura qancha yuqori bo'lsa, bunday atomlar soni shuncha ko'p bo'ladi. Shuning uchun temperature ortgani sari D diffuziya koeffitsienti tez (eksponensial qonunga muvofiq) ortadi. Biroq yetarlicha katta energiya atomlar soni hamma vaqt kam bo'ladi (agar temperaturasidan ancha past bo'lsa), shuning uchun qattiq jismda diffuziya gazlar va suyuqliklardagiga qaraganda sekinroq protsess bo'ladi.

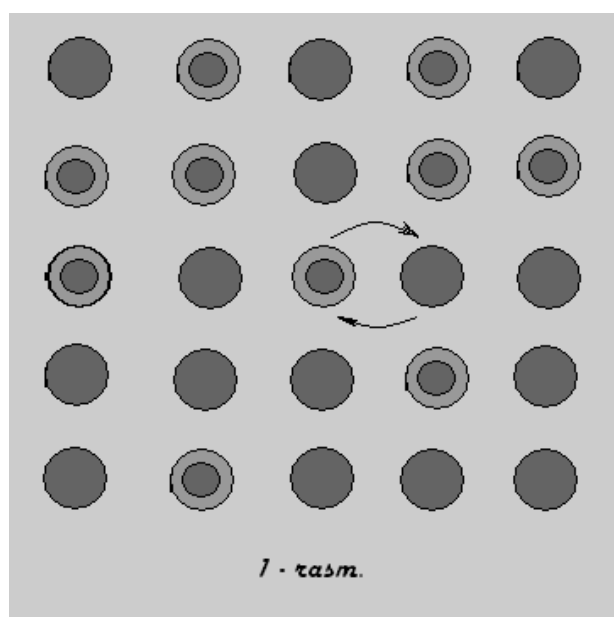
Masalan, misning oltinda diffuziyaning koeffitsienti 300°C da $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{sek}$ ga teng. Taqqoslash uchun metal spirtining suvdagi

eritmasining suvda diffuziyalanishi koeffitsienti $D = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ sm}^2 / \text{sek}$, argonning geliyda diffuziyalanish koeffitsienti $D = 0,7 \text{ sm}^2 / \text{sek}$ ekanini ko'rsatib o'tamiz. Shunga qaramasdan, qattiq jismlarda diffuziya hodisasi qator protsesslarda katta ro'l o'ynaydi.

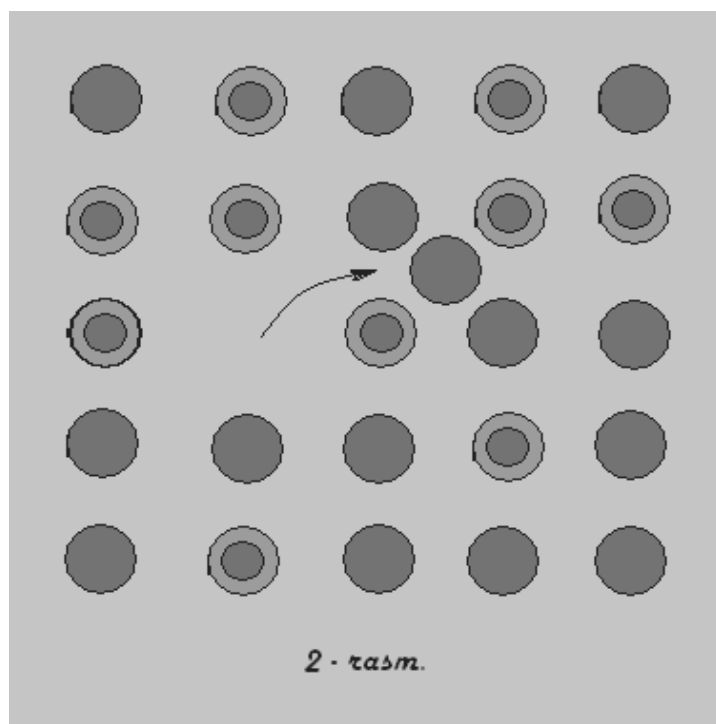
Bunday diffuziya bir komponentali moddalarda (bunday holda o'z – o'zidan diffuziya deyiladi) ko'p komponentali moddalarda, mono – va polikristallarda kuztiladi.

Tajriba (xususan, nishonlangan atomlar yordamida olib borilgan tadqiqotlar) qattiq jismlarda diffuziya, asosan, quyidagi uch usulda borishini ko'rsatadi:

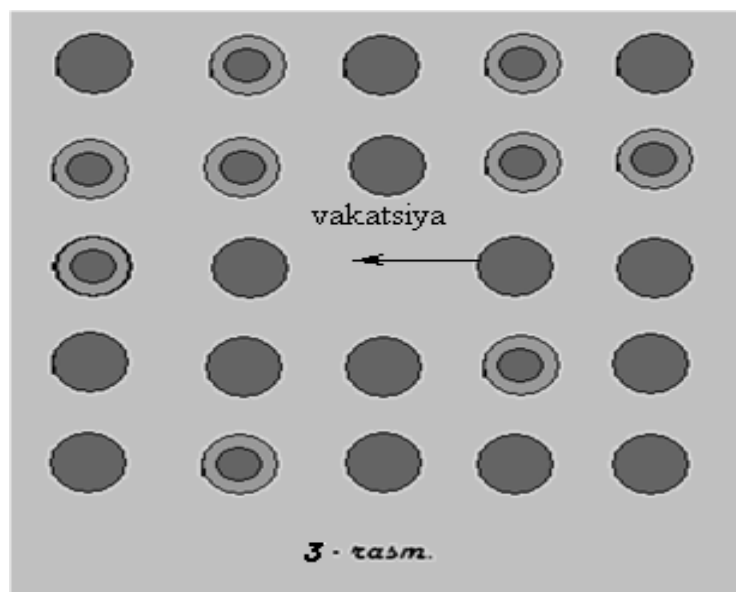
1. Qo'shni atomlar panjarada 1 – rasmda ko'rsatilganidek, o'z o'rinlarini almashadilar.



2. Panjara tugunida “o`z” o`rnida turgan atomlar uni tark etib, tugunlar orasida joylashadi, so`ngra tugunlararo ko`chib migratsiyalanadi(2 - rasm).



3. Atomlar panjara tugunlaridan bo`sh tugunlar — vakatsiyalarga o`tadi(3 – rasm).



Bu oxirgi proses faqat nuqsonli kristallarda bo'lishi mumkin, chunki vakatsiyalar, albatta, kristallarning nuqsonidir.

Atomlarning panjara vakant o'rinlarga o'tishi vakatsiyalarning atomlar harakatiga qarama – qarshi yo'nalishda ko'chishiga ekvivalent ekanligi ravshan.

Uchinchi usuldagi diffuziya mexanizmi eng muhim rol o'ynaydi. Bunda diffuziya sodir bo'lishi uchun qattiq jismda vakatsiyalarning zichlik gradienti bo'lishi kerak, chunki atomlar odatda biror yo'nalishda boshqa yo'nalishdagidan ko'proq ko'chadi. Polikristallarda kristalchalarning chegaralaridagi vakatsiyalarning to'lish protsessi muhim rol o'ynaydi.

Keyingi paytlarda sun'iy radiaktiv moddalarning borligi ularning nurlanishidan oson payqaladi. Bu uslub (nishonli atomlar uslubi) o'z – o'zidan diffuziylanish hodisasini, ya'ni qattiq jismlarda shu jismlar atomlarining diffuziyasini tadqiq qilishga imkon beradi.

Atomlar tugunidan har qanday siljishi, jumladan, qo'shni vakatsiyaga siljishi ham qo'shimcha energiya talab qiladi, ehtimol, atom bu energiyani fluktuatsiyalar natijasida oladi.

Bu ehtimollik hamma vaqtdagi singari Boslman qonuni bilan aniqlanadi:

$$\frac{n}{n_0} = e^{-q/kT}$$

Bu yerda q – atomning panjara tugunidan sakrashi uchun zarur bo'lgan energiya bo'lib, atomning vakatsiyaga siljish energiyasi deb ataladi. Qattiq jismlarda o'z – o'zidan diffuziylanish koeffitsientlari shunday ko'rinishda yozilishi mumkin:

$$D = \frac{1}{6} \cdot \frac{a^2}{t}$$

Bu yerda a – panjara doimiysi va t atomning panjara tugunida o'rtacha bo'lish vaqti.

W kattalik vakatsiya hosil bo'lish energiyasi ω va atomlarning vakatsiyaga siljish energiyasi q ning yig'indisiga teng bo'lib,

diffuziyani aktivlashtirish energiyasi deb ataladi va bu kattalik ham mazkur modda uchun xarakteristika bo`ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. **Abdurazzoqov A. A., Nazirov E. N. “Yosh fizik ensiklopedik lug`ati” Toshkent - 1989.**
2. **A.K.Kikoin, I.K.Kikoin “Molekulyar fizika” Toshkent – 1978.**
3. **L.C.Jdanov va N.I.Xlebnikov “Fizika kursi texnikumlar uchun” ikkinchi qism. Toshkent – 1967.**

FOYDALANILGAN INERNET SAYTLARI.

1. [www.ziynet.o`z](http://www.ziynet.o`z)
2. www.o`zvip.o`z
3. [www.referat.o`z](http://www.referat.o`z)
4. [www.doc.o`z](http://www.doc.o`z)