

**AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI**

“Kompyuter injiniring” fakulteti

“Axborot texnologiyalari” kafedrası

“Fizika” fanidan

REFERAT

Bajardi:

З.Азизова

2014 - Farg'ona

1 – 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 kristalllarda 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.

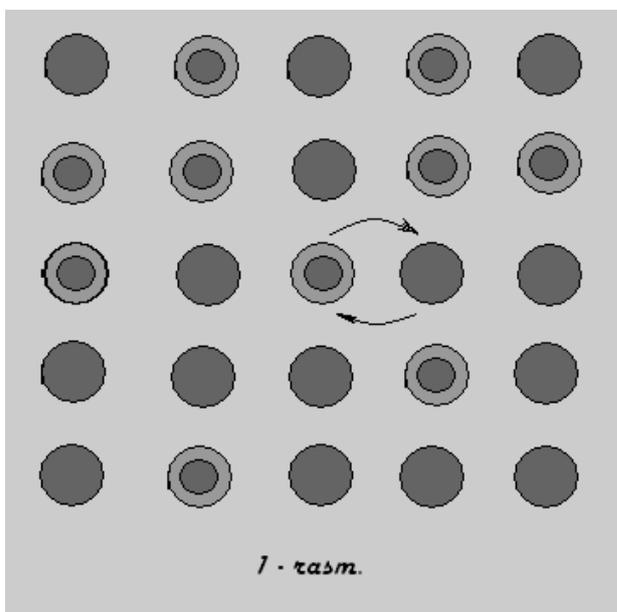
Temperatura qancha yuqori bo`lsa, bunday atomlar soni shuncha ko`p bo`ladi. Shuning uchun temperature ortgani sari D diffuziya koeffitsienti tez (eksponensial qonunga muvofiq) ortadi. Biroq yetarlicha katta energiya atomlar soni hamma vaqt kam bo`ladi (agar temperaturasidan ancha past bo`lsa), shuning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

Masalan, misning oltinda diffuziyaning koeffitsienti $300^{\circ}C$ da $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{sek}$ ga teng. Taqqoslash uchun metal spirtining suvdagi eritmasining suvda diffuziyaning koeffitsienti $D = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ sm}^2 / \text{sek}$, argonning geliyda diffuziyaning 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.

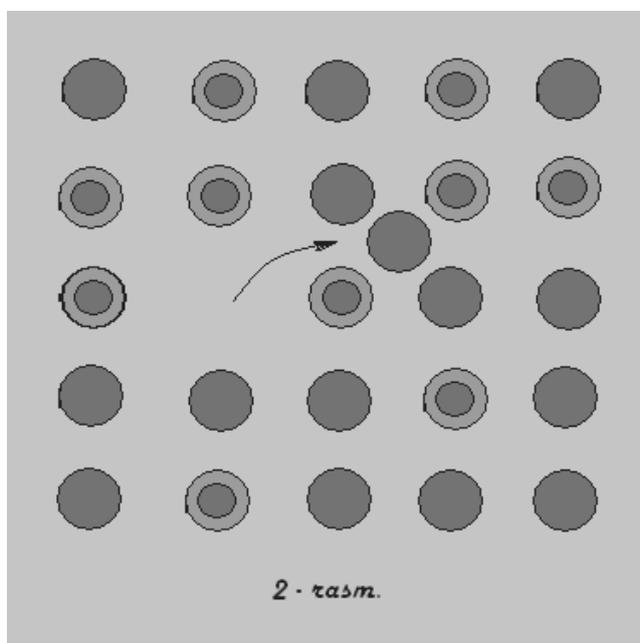
Bunday diffuziya bir komponentali moddalarda (bunday holda o`z – o`zidan diffuziya deyiladi) ko`p komponentali moddalarda, mono – va polikristallarda kuztiladi.

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

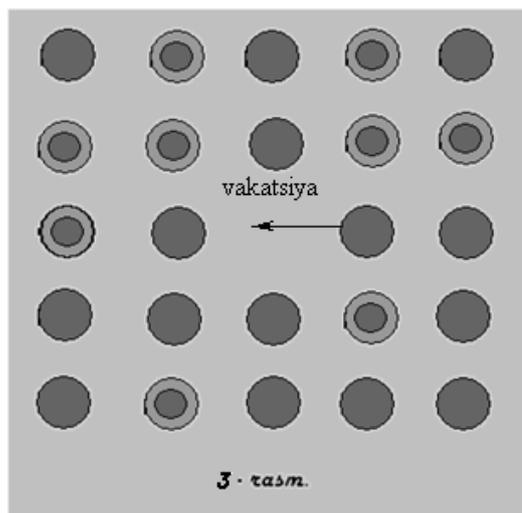
1. Qo`shni atomlar panjarada 1 – rasmda ko`rsatilganidek, o`z o`rinlarini almashadilar.



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 mehanizmi 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 diffuziyalanish 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 diffuziyalanish 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`idisiga teng bo`lib, diffuziyani aktivlashtirish energiyasi deb ataladi va bu kattalik ham mazkur modda uchun xarakteristika bo`ladi.