MODDANING KONDENSATSIYALANGAN HOLATLARI BO'YICHA KLASSIFIKATSIYALANISHI

Jo'rayeva Nargiza Panji qizi
Termiz davlat universiteti
jorayevanargiza@719gmail.com

Annotatsiya:. *Nanokristallar va nanomateriallar inson faoliyatining deyarli barcha sohalariga jadal sur'atlar bilan kirib keldi. Bular informatsiya va kompyuterlar texnologiyasi, kosmonavtika, radioelektronika, mashinasozlik, biologiya va meditsina, yadroviy energetika, asbobsozlik, mudofaa sanoati va ekologiyadir.Ushbu maqolada moddalarning kondensatsiyalangan holatlari klassifikatsiya bo'yicha batafsilroq bayon etilgan.*

Kalit so'zlar: *kristallar, suyuqliklar,amorf jismlar, moddalar, nanozarra, nanokristallar.*

CLASSIFICATION OF MATTER ACCORDING TO ITS CONDENSED STATES

Dzhuraeva Nargiza Panji kizi
Termez State University
jorayevanargiza@719gmail.com

Abstract: *Nanocrystals and nanomaterials have rapidly entered almost all areas of human activity. These are information and computer technology, astronautics, radio electronics, mechanical engineering, biology and medicine, nuclear energy, instrument making, defense industry, and ecology. This article describes in more detail the condensed states of matter by classification.*

Key words: *crystals, liquids, amorphous solids, substances, nanoparticles, nanocrystals.*

Hozirgi kunda moddalarning kondensatsiyalangan sistemalarni olti guruhga bo‘lamiz. Bular quyidagilar: Suyuqliklar, shishalar, amorf jismlar, kristall jismlar, suyuq kristallar, nanokristallar va nanozarralar

1.Suyuqliklar. Suyuqliklar muvozanatda bo‘lgan, izotrop, oquvchanlik xossasiga ega bo‘lgan, shu tufayli o‘z shaklini oson o‘zgartira oladigan sistema. Biroq zarralarining orasidagi masofani o‘zgartirish uchun katta kuch kerak. Bunga sabab suyuqlik molekulalari orasidagi masofani ozgina kamayishi bilan ham ular orasida

katta itarish kuchlarini hosil bo‘lishidir. Bu suyuqliklarning zaif siqiluvchanlikka ega bo‘lishiga va o‘zining muayyan hajmini saqlash xossasiga ega bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Suyuqliklar gazlarni suyultirish yo‘li bilan ham, kattiq jismlarni eritish yo‘li bilan ham olinishi mumkin. Turli suyuqliklar turlicha elektr xossalariga ega bo‘lishi mumkin. Masalan, toza suv dielektrikdir. Turli gaz va tuzlar kirishmasi bo‘lgan suv esa elektr o‘tkazgichdir. Bir qator suyuq yarimo‘tkazgichli materiallar borki, temperatura ortishi bilan yarimo‘tkazgichlik xossasini yo‘qotib, metall xossasiga ega bo‘lib qoladi. Masalan, Te – Se sistema qattiq va suyuq holatlarda yarimo‘tkazgichdir. Ammo Te bilan boyigan suyuq Te - Se eritmani qizdirishda davom etilsa, elektr o‘tkazuvchanligi tez ortib boradi va metallarnikidek bo‘lib qoladi. Aksincha, ushbu qotishma Se bilan boy bo‘lsa, avvalgisiga teskari effekt kuzatiladi, ya’ni temperatura ortishi bilan elektr o‘tkazuvchanlik kamayib, uning temperaturaviy bog‘liqligi yarimo‘tkazgichlarning tabiatidek bo‘lib qoladi.

2. Shishalar kvazimuvozanatli sistemalardir. Atomlarining joylashuvida suyuqliklardagidek yaqin tartiblanish kuzatiladi. Tartiblanish taxminan 5–10 Å masofalardagina kuzatilib, nuqsonlar shunchalik ko‘pki, bundan katta masofalarda uzoq tartiblanish kuzatilmaydi. Fizikaviy xossalari kristallning barcha yo‘nalishda bir xil, ya’ni izotrop. Ko‘p hollarda shaffof moddalardir. Qattiq jismlarning xossalariga ega. Masalan, siljish moduli noldan farqli. Mo‘rt. Bo‘ylama va ko‘ndalang elastik to‘lqinlar tarqalishi mumkin. Faqat shishalargagina xos bo‘lgan qator fizikaviy xossalari mavjud. Amalda barcha shishalar zaif lyuminessensiyalanadi. Lyuminessensiya hodisasida jismning temperaturasi xona temperaturasida yoki undan past ham bo‘lishi mumkin. Shuning uchun bunday nurlanish sovuq nurlanish deb ham ataladi. Shishalarning kichik sohalaridagi mexanik kuchlanishlar va birjinslimaslik ikkilanma nur sindiruvchanlikka sabab bo‘ladi. Moddalar shisha holatida odatda diamagnit bo‘lib, kamyob yer elementlari qo‘shilganda paramagnitga aylanadi. Ko‘pgina oddiy moddalar (Se, As, P), oksidlar (B2O, SiO2, FeO2), suvli eritmalar (H2O2, H2SO4, H3PO4, HClO4, KOH), ayrim oddiy elementlarning (As, P, Ge) xalkogenidlari, ba’zibir galogenidlar va karbonatlar suyuq holatda bo‘la oladi. Shishalarni o‘ta sovugan suyuqlik deb qarash mumkin. Shisha hosil bo‘lish jarayoni temperaturaning ma’lum bir ΔT oralig‘ida sodir bo‘lib, bu oraliq shishalanish oralig‘i deb ataladi. Ayni moddaning suyuq holatidan shisha holatiga o‘tishi qaytar jarayon bo‘lib, shu xususiyati bilan moddaning amorf holatidan butunlay farq qiladi.

3. Amorf jismlar. Amorf jismlar moddalarning kuchli darajadagi muvozanatsiz noturg‘un (metastabil), fizikaviy xossalari izotrop, tashkil etgan zarralarining joylashuvida yaqin, ya’ni bir necha atom masofalari doirasidagina tartiblanish (yaqin tartiblanish) bo‘lgan holatidir. Natijada ular muayyan tashqi geometrik shaklga ega bo‘lmaydi (amorf so‘zi grekcha shaklsiz demakdir). Yaqin tartiblanish asta-sekin buzilib, atomlar orasida tartibsiz joylashish kuzatiladi. Shuning uchun ham amorf

moddalar aniq erish temperaturasiga ega emas. Moddaning shisha 10 holatidan farqli holda, uning suyuq holatidan amorf holatiga o‘tishi qaytmas jarayondir. Aytish mumkinki, moddaning har qanday shisha holati amorf holatdir, biroq moddaning har qanday amorf holati shisha holati emas. Amorf jism qizdirilsa, avval kristall holatga o‘tishi kuzatilib, ma’lum bir temperatura oralig‘ida suyuq holatga o‘tadi. Qaytadan oddiy sovutish yo‘li bilan amorf holatni olish mumkin emas. Moddalarning amorf holatini olish uchun suyuq holatidan kristall holatiga o‘tishga imkon bermaydigan darajadagi juda katta tezlik (v = 10 4 ÷ 1010 K/s) bilan keskin sovutish kerak. Amorf jismlar qattiq jismlarning barcha mexanik xossalariga ega bo‘lgani holda, o‘ta qattiqligi, mustahkamligi, ximiyaviy barqarorligi tufayli katta amaliy ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga juda mo‘rt, chatnash xossasiga ega. Amorf holatdagi moddalar lyuminessensiya xossasiga ega emas. Ularning ko‘pchiligi yo ferromagnit, yo antferromagnitlardir. Amorf yarimo‘tkazgichlar bir qator muhim xossalarga ega bo‘lganligi uchun amalda foydalanish uchun tadqiqotlar olib borilmoqda. Amorf yarimo‘tkazgichlar uch guruxga bo‘linadi: amorf kovalent yarimo‘tkazgichlar (amorf Ge, Si, InSb, GaAs va boshqalar), xalkogenid shishalar (masalan, As31Ge30Se21Te18), oksidli shishalar (masalan, V2O5 - P2O5) va dielektrik plyonkalar (SiOx, Al2O3, Si3N4 va boshqalar). Amorf yarimo‘tkazgichlarda ham kristall yarimo‘tkazgichlardek elektronlarining taqiqlangan zonasi (0.01 – 3.5 eV) bo‘ladi. Keyingi vaqtlarda amorf kremniy monokristall kremniyga 11 nisbatan arzon bo‘lganligi uchun quyosh batareyalarida foydalanilmoqda va shu bois bu yo‘nalishda fundamental va amaliy tadqiqotlar olib borish kuchaymoqda. Ayrim amorf moddalar dielektrik plyonkalar MDP (metall - dielektrik - yarimo‘tkazgich) strukturalarini hosil qilishda ishlatilmoqda.

4. Kristall jismlar. Kristall so‘zi lotincha (krystallos - muz degani) bo‘lib, kristall jismlarning eng asosiy xossasi ularnining tashkil etgan zarralarining (atomlarining yoki molekulalarining) butun hajmi bo‘ylab uch o‘lchovli fazoda qat’iy tartib bilan joylashganligidir. Bunday tartiblanish uzoq tartiblanish deyiladi. Kristallarning bu xossasi ularni o‘z-o‘zidan muayyan yoqlarga ega bo‘lgan geometriyaviy shakllarga ega bo‘lishiga olib keladi. Kristallar har xil yo‘llar bilan: eritmalarni sovushida, eritmaning to‘yingan bug‘ining sovushida, yetarlicha past temperaturalarda moddaning bug‘laridan (masalan, oynadagi muz naqshlari) hosil bo‘ladi. Fizika fanida qattiq jism deganda moddaning kristall holati nazarda tutiladi. Moddaning amorf va kristall holatlaridagi farq ularning erish (qotish) jarayonida yaxshi namoyon bo‘ladi. Kristall moddalar monokristallarga (mono grekcha yaxlit yoki gagona demakdir) va polikristallarga (poli grekcha ko‘p demakdir) bo‘linadi. Shakli va tuzilishi jihatdan o‘ziga o‘xshash va fazoda bir xil oriyentatsiyaga ega bo‘lgan kichik kristalchalardan tarkib topgan yagona kristalldan iborat jismlar monokristallar yoki yaxlit kristallar deyiladi. Bunda kristalldagi atomlar va

molekulalarning tuzilishi butun kristall bo‘yicha saqlanadi. Monokristallarga osh tuzi, muz, olmos kabi moddalar kiradi. Turli o‘lchovdagi va turli oriyentatsiyali kichik monokristallchalardan tashkil topgan yaxlit qattiq jismlar polikristallar deb ataladi. Polikristallarga metallar, ularning qotishmalari, o‘simlik tolalari, ba’zi oqsil moddalar kiradi. Polikristallarda kristall donachalari tartibsiz joylashganligi sababli uning fizik xossalari barcha yo‘nalishlarda bir xil bo‘lib qoladi, ya’ni izotroplik kasb etadi. Kristallar yaxshi o‘tkazgichlardir.

5. Suyuq kristallar. Ayni paytda kristallardek anizotroplik va suyuqliklardek oquvanlik xossalariga ega bo‘lgan modda holati suyuq kristall deb ataladi. Suyuq kristallar molekulyar moddalar bo‘lib, suyuqlik va kristall holatlar orasidagi oralik (mezamorf) holatlardir. Suyuq kristallarning bunday ikkilanma xossaga ega bo‘lishiga sabab ular molekulalarining joylashuvidir. Ularda ayni paytda ma’lum bir sohalarda kristallardagidek tartiblanish, boshqa sohalarida suyuqlarnikidek yaqin tartiblanish yoki butunlay tartibsizlik mavjud bo‘ladi. Ular muayyan temperaturalar oralig‘ida mavjud bo‘lib, bu oraliqdan pastda kristall holatda, yuqorida esa suyuq holatda bo‘ladi. Suyuq kristallardan elektron soatlar, kalkulyatorlar, televizorlarning va mobil telefonlarning yassi ekranlari tayyorlashda ishlatilmoqda. Hozirgi vaqtda suyuq kristall hosil qiladigan bir necha ming moddalar ma’lum. Ma’lum bo‘lishicha, odam miyasi o‘z tabiati bilan murakkab suyuq kristall sistemasini tashkil etar ekan..

6. Nanokristallar va nanozarralar. “Nano” termini grekcha “nanos” so‘zidan olingan bo‘lib, biror birlikning milliarddan bir qismi demakdir (1 nanometr = 10-9 m). Nanokristall deganda biz bilgan kristallarga xos bo‘lgan anizotroplik xossasiga ega, atomlari tartibli joylashgan va aniq tomonlaridan hech bo‘lmaganda fazoning bir yo‘nalishida nanoo‘lchamga (1÷ 100 nm) ega bo‘lgan zarra tushuniladi. Qisqaroq qilib aytsak, nanokristall bu uch o‘lchovli fazoning hech bo‘lmaganda bir yo‘nalishida 1 - 100 nm o‘lchamga ega bo‘lgan kristalldir. O‘lchami 100 nm dan katta bo‘lgan qattiq jism submikron zarra deyilib, o‘lchami 1 nm dan kichik qattiq jism klaster deb ataladi. Hozir nanotexnologiya turli noorganik nanokristallar olishga imkon beradi. Ular turli metall (ko‘pincha Fe) va qotishmalar asosida, Al2O3, Cr2O3 va shu kabi sodda oksidlar, shpinel SoO·Al2O3, kordiyerit 2MgO·2Al2O3· 3Al2O3 kabi murakkab oksidlar, nitridlar (AlN, TiN kabilar), karbidlar (TiC, ZrC kabilar), karbonitridlar (TiCN), uglerod va yarimo‘tkazgichlar (SdS, CdSe, InP va boshqalar) asosida bo‘lishi mumkin. Nanokristallar va nanomateriallar inson faoliyatining deyarli barcha sohalariga jadal sur’atlar bilan kirib keldi. Bular informatsiya va kompyuterlar texnologiyasi, kosmonavtika, radioelektronika, mashinasozlik, biologiya va meditsina, yadroviy energetika, asbobsozlik, mudofaa sanoati va ekologiyadir.

1. https://en.wikipedia.org/wiki/solar_panel

2. Sumati, V., Jayapragash, R., Bakshi, A., & Akella, P. K. (2017). Quyosh kuzatuvi usullari uchun maksimallashtirish PV tizimi chiqish - A ko'rib chiqish ning the usullari qabul qilingan ichida yaqinda
o'n yil. Qayta tiklanadigan va barqaror energiya sharhlari, 74, 130-138
3. Zokirov, S.I. Obidjonov, ZO, & Tursunov, XX (2019) Quyosh panellarining optimal og'ish ustiga, yo'l qo'yilgan xatolik va energiya yo'qotish qismini haqida algoritmini ishlab chiqish. Texnikava texnik fanlarsohalarininginnovatsion masalalari. Respublika ilmiy-anjumani, Termiz, 205-20
1. https://en.wikipedia.org/wiki/solar_panel
2. Sumati, V., Jayapragash, R., Bakshi, A., & Akella, P. K. (2017). Quyosh kuzatuvi usullari uchun maksimallashtirish PV tizimi chiqish - A ko'rib chiqish ning the usullari qabul qilingan ichida yaqinda
o'n yil. Qayta tiklanadigan va barqaror energiya sharhlari, 74, 130-138
3. Zokirov, S.I. Obidjonov, ZO, & Tursunov, XX (2019) Quyosh panellarining optimal og'ish ustiga, yo'l qo'yilgan xatolik va energiya yo'qotish qismini haqida algoritmini ishlab chiqish. Texnikava texnik fanlarsohalarininginnovatsion masalalari. Respublika ilmiy-anjumani, Termiz, 205-20
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:
1. https://en.wikipedia.org/wiki/solar_panel
2. Sumati, V., Jayapragash, R., Bakshi, A., & Akella, P. K. (2017). Quyosh kuzatuvi usullari uchun maksimallashtirish PV tizimi chiqish - A ko'rib chiqish ning the usullari qabul qilingan ichida yaqinda
o'n yil. Qayta tiklanadigan va barqaror energiya sharhlari, 74, 130-138
3. Zokirov, S.I. Obidjonov, ZO, & Tursunov, XX (2019) Quyosh panellarining optimal og'ish ustiga, yo'l qo'yilgan xatolik va energiya yo'qotish qismini haqida algoritmini ishlab chiqish. Texnikava texnik fanlarsohalarininginnovatsion masalalari. Respublika ilmiy-anjumani, Termiz, 205-207

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati:

1. Kittel Ch. Introduction to solid state physics. 8-th edition, New York: Jhon Wiley, 2005. 704 p.
2. Aschcroft N. W., Mermin N. D. Print book. Solid State Physics. V. 1-2. Műnchen (Germany): Oldenbourg, 2007, 1050 p.
3. Teshaboyev A., Zaynobiddinov S., Musayev E. A. Yarimo‘kazgichlar va yarimo‘tkazgichli asboblar texnologiyasi. Toshkent: O‘zbekiston, 2005, 392 b.
5. Teshaboyev A., Zaynobiddinov S., Ermatov Sh. Qattiq jism fizikasi. Toshkent: Moliya, 2001, 324 b.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/solar_panel.