

ANTIFERROMAGNETIKLAR VA ULARNING QO‘LLANILISHI

S.Zaynolobidinova

FDU, zajsapura@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada antiferromagnitlar va ularning qo‘llanilishi keltirilgan bo‘lib, moddalarning diamagnit, paramagnit va ferromagnit magnit xossalari, kristallga xos bo‘lgan Neel temperaturasidan past temperaturada antiferromagnitliklarda ionlar magnit momentlarining o‘zaro teskari tartiblashuvi amalga oshishi o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: *Kristall, magnit, ion, magnit momenti, energiy, zaryad, gisterezis, paramagnet, diyamagnetik, temperatura, antiferromagnitlik, anizotropiya, rezonans chastota, magnit maydoni, magnit maydon kuchlanganligi.*

ABSTRACT

Antiferromagnets and their application are presented in the article, the diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic magnetic properties of substances, the mutual reverse ordering of the magnetic moments of ions in antiferromagnets at a temperature lower than the Neel temperature characteristic of a crystal are studied.

Key words: *Crystall, magnet, ion, magnetic moment, energy, charge, hysteresis, paramagnet, diamagnetic, temperature, antiferromagnetic, anisotropy, resonant frequency, magnetic field, magnetic field strength.*

KIRISH

Har bir jism ma’lum miqdorda magnit xususiyatiga ega. Shuning uchun jismlarning magnit xususiyatlarini o‘rganishda magnetiklar degan tushuncha kiritiladi. Er, Quyosh va yulduzlar ham magnit xususiyatiga ega. Magnit maydon kosmik fazoda ham mavjudligini kosmik zaryadli zarralarning harakatida ko‘rish mumkin. Magnit hodisalarining kosmik fazodan mikrozaralargacha taaluqli bo‘lishi ularning fan va texnikada ahamiyatining nihoyatda kattaligini bildiradi.

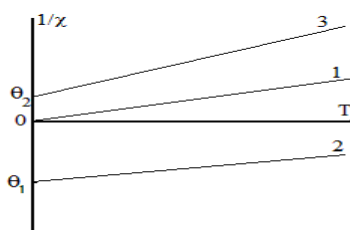
Gaz, suyuqlik va qattiq jismlarning magnit xususiyatlarini chuqurroq o‘rganish kimyoviy reaksiya jarayonlarida bo‘layotgan hodisalarni mukammal yoritish imkonini beradi

TAHLIL VA NATIJALAR

Moddalarda diamagnit, paramagnit va ferromagnit magnit xossalari keng tarqalgan. Lekin boshqa magnit xossalari ham uchraydi. Ularni ochilishida magnit qabul qiluvchanlik χ ni temperaturaga bog‘lanishini o‘rganish ahamiyatli bo‘lgan.

Kyuri qonuniga ko‘ra paramagnetiklar uchun $\chi = C/T$ ga teng, ferromagnetiklar uchun esa, Kyuri T_c temperaturasidan yuqori haroratlarda

$\chi = C'/(T - T_c)$. Keyinchalik antiferromagnetik deb atalgan moddalarda magnit qabul qiluvchanlik $\chi = C''/(T + T_c)$ ko'inishga ega ekan [1-4]. 1-rasmda absissa o'qida T , ordinata o'qida $1/\chi$ miqdorlar joylashtirilgan. Yuqoridagi uch turli magnit xossalari uchun bunday bog'lanishlar chiziqli xarakterga ega. Paramagnitlar uchun $1/\chi = T/C$ - (1-chiziq) koordinata boshidan o'tuvchi to'g'ri chiziqdan iborat. Ferromagnitlar uchun $1/\chi = T/C' - \theta_1$ - (2-chiziq) quyidan o'tuvchi, antiferromagnitliklar uchun $1/\chi = T/C'' + \theta_2$ - (3-chiziq) yuqorida joylashgan o'suvchi to'g'ri chiziqdan iborat.



1-rasm. Magnit qabul qiluvchanlik χ ni temperaturaga bog'lanishi

Magnit qabul qiluvchanlikni temperaturaga bog'lanishidagi bunday keskin farq antiferromagnitliklarni yangi magnit xossalarga ega bo'lgan moddalar guruhi ekanligini ko'rsatadi. Past temperaturalarda, kristallga xos bo'lgan T_N kritik temperaturadan pastda, o'rganilayotgan bog'lanishda yana yangi xossani ko'ramiz, χ qabul qiluvchanlikni kristalldagi yo'nalishga bog'liqligi namoyon bo'ladi va bog'lanish xarakteri o'zgaradi. Magnit maydonning kristalldagi yo'nalishga bog'liq ravishda chegaraviy chiziqlar hosil qilinadi, boshqa yo'nalishlardagi magnit maydon uchun $1/\chi$ bog'lanish bu ikki chiziqni orasida yotadi. Shunday qilib kritik temperaturadan pastda $1/\chi$ ni temperaturaga bog'lanishida kristall anizotropiyasi sezilar ekan.

Antiferromagnitning xossalari, tuzilishi 1930 yillarda rus olimi L.D. Landau va fransuz olimi L.Neel tomonidan tushuntirildi. Yuqori temperaturada ionlarning magnit momentlari oddiy paramagnetiklardagi kabi betartib bo'ladi, magnit maydon bo'lmaganda magnitlashuv nolga teng bo'ladi. Temperatura chegaraviy T_N - Neel temperaturasidan pasaysa, ionlar orasida almashinuv kuchlari ustun kelib, ferromagnetiklardagi kabi ionlar magnit momentlarini tartiblashuvi kuzatiladi [5-8].

Shunday qilib, kristallga xos bo'lgan Neel temperaturasidan past temperaturada antiferromagnitliklarda ionlar magnit momentlarining o'zaro teskari tartiblashuvi amalga oshadi. Tashqi magnit maydon bo'lmaganda magnitlashuv nolga teng bo'ladi. Magnit maydonda paramagnetiklardagi kabi kuchsiz magnitlashuv

($\chi \approx 10^{-4} - 10^{-6}$) kuzatiladi va u magnit maydonni kristalldagi yo'nalishga kuchli bog'liq bo'ladi.

XULOSA

Antiferromagnitizm mingdan ortiq moddalarda aniqlangan. Ularning ayrimlarida temperatura pasayishi bilan, ikkinchi turdagi faza o'tishi kuzatilib, moddani ferromagnetik holatga o'tishi aniqlangan. Masalan, *Er* kristallari uchun magnitlashuv nolga aylanadigan temperaturalar $85K$ va $20K$ ga teng. Temperatura $20K$ dan pasayganda kristall ferromagnetikka aylanaadi. Modda paramagnetik holatdan antiferromagnetik holatga o'tganda ham, undan ferromagnit holatga o'tganda ham magnit xossalardan tashqari moddaning issiqlik sig'imi va o'tkazuvchanligi, moddadagi tovush tezligi va sochilishi, elektromagnit to'lqinlar uchun sindirish ko'rsatkichi va tarqalish tezligi kabi bir-necha xossalarda anomal (odatdan tashqari) o'zgarishlar sezilgan.

Antiferromagnetiklarning xossalaridan va o'rganish imkoniyatlardan biri ularda elektromagnit nurlarni yutilishi o'rganilganda, yutilishning rezonans chastotalari aniqlangan, bu hodisa antiferromagnit rezonans deb nomlangan. Bu rezonans chastotalar magnit maydon kuchlanganligiga va yo'nalishiga bog'liq bo'lib yutilish ionlarning magnit momentlari bilan bog'liqligini tasdiqlaydi. Elektromagnit to'lqin ionlarning magnit momentlarini tebratib, bunda rezonans amalga oshganda yutilish keskin kuchayadi. Rezonans chastotani o'lchanishi esa ionlararo almashinuv energiyasini va uni magnit maydonga bog'liqligini aniqlash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Zaynolobidinova, S. M., & Raxmatullayeva, F. U. (2023, November). MAGNIT MATERIALLAR ULARNING QO'LLANILISHI. In Fergana state university conference (pp. 159-159).
2. Атакулов, Ш. Б., Зайнолобидинова, С. М., Набиев, Г. А., Набиев, М. Б., & Юлдашев, А. А. (2013). Теория явлений переноса в поликристаллических пленках халькогенидов свинца. Подвижность. Невырожденная статистика. Физика и техника полупроводников, 47(7), 869-873.
3. Онаркулов, К. Э., & Зайнолобидинова, С. М. (2023, October). ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЗРАЧНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО БАРЬЕРА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ. In Fergana state university conference (pp. 219-222).
4. Атакулов, Ш. Б., Зайнолобидинова, С. М., Отажонов, С. М., & Тухтаматов, О. А. (2010). Особенности рассеяния носителей тока межкристаллитными потенциальными барьерами, образованными электронными поверхностными состояниями в поликристаллических полупроводниках. Фізична інженерія поверхні, (8, № 4), 365-370.

5. Zaynolobidinova, S. M. (2023). POLIKRISTALL YUPQA PARDALAR XUSUSIYATLARIGA CHET KIRISHMALARINING TA'SIRI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(3), 283-288.
6. Onarqulov, K. E., Rahmanqulov, M. K., Zaynolobidinova, S. M., & Omonov, B. U. ON THE KINETICS OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF POLYCRYSTALLINE FILM STRUCTURES. *Annotation*, 293, 2.
7. Atakulov, S. B., Zainolobidinova, S. M., Nabiev, G. A., & Tukhtamatov, O. A. (2012). Effect of the structural features of polycrystalline semiconductor films on the formation of anomalous photovoltage: I. Phenomenon mechanism. *Semiconductors*, 46(6), 708-713.
8. Atakulov, S. B., Zainolobidinova, S. M., Nabiev, G. A., & Tukhtamatov, O. A. (2012). Effect of the structural features of polycrystalline semiconductor films on the formation of anomalous photovoltage: II. Comparison with experiment. *Semiconductors*, 46(6), 714-718.