

## KOVALENT BOG‘LANISH VA KOVALENT BOG‘LANISHGA QARSHI, SOF NANOFIZIK EFFEKTLAR

*Savurova Shahrizoda Abdumalik qizi*

*O‘zbekiston milliy universiteti huzuridagi Nanotexnologiyalarni rivojlantirish  
markazi tayanch doktoranti (PhD), Toshkent shahri, O‘zbekiston  
e-mail: savurova\_sh@gmail.com*

**Ilmiy rahbar:**

**Muqimov Komil Muqimovich**

*O‘zbekiston milliy universiteti huzuridagi  
Nanotexnologiyalarni rivojlantirish markazi  
direktori, akademik*

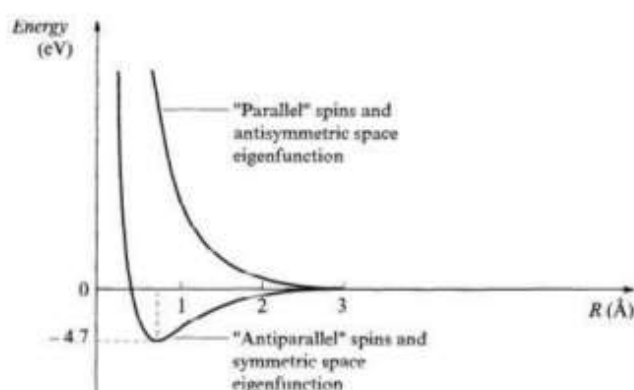
Natijani sifatli tushunish shundan iboratki, spinning singl holatida orbital to‘lqin funksiyasi simmetrik bo‘lib, ko‘proq elektron zaryadni protonlar o‘rtasida ularning elektrostatik energiyasi eng qulay bo‘lgan yarmiga joylashtirish imkonini beradi. Elektrostatik energiyaning katta o‘zgarishi (taxminan  $2J_{1,2}$ ) (almashinuv simmetriyasi talabi orqali ikki elektronning magnit momentlarining nisbiy yo‘nalishi bilan bog‘liq. Bu ta’sir avtomobilini almashinish o‘zaro ta’siri deb ataladigan narsada umumlashtirish mumkin.

$$H_e = -2J_e S_1 \cdot S_2 \quad (1)$$

Vodorod molekulasida J manfiy bo‘lib, antiparallel spinlar uchun manfiy bog‘lanish ta’sirini beradi. Parallel aylanish konfiguratsiyasi itaruvchi yoki bog‘lanishga qarshi. Bog‘lanish va antonlash holatlari o‘rtasidagi energiya farqi vodorod molekulasida uchun  $R=0,074$  nm muvozanat oralig‘ida taxminan 9 eV ni tashkil qiladi. Bog‘lanish energiyasi taxminan 4,5 eV ni tashkil qiladi.

Bu juda katta effekt, go‘yoki magnit effekt, lekin aslida fundamental simmetriya va elektrostatikaning kombinatsiyasi. Kovalent bog‘lanish ko‘p narsa yaratadi materiya bir–biriga yopishadi.

Bu yerda tasvirlangan kovalent bog‘lanish qisqa diapazonli ta’sirdir, chunki u har birining eksponentsial parchalanadigan to‘lqin funksiyalarining bir–birining ustiga chiqishi bilan boshqariladi. yadro. Bu Kulonning asosiy kuchi uzoq masofali bo‘lsa ham, to‘g‘ri ta’sir  $1/r^2$ .



1–rasm Vodorod molekulasining bog‘lanish va bog‘lanishga qarshi holatlari uchun energiya egri chiziqlari. Bog‘lanish holati anti–parallel aylanishlarni talab qiladi. Muvozanatli ajralish 0,074 nm

Kovalent bog‘lanishlar vodoroddagi kabi faqat ikkita s–holat ( $l=0$ ) o‘rtasida emas, balki ikkita p–holat ( $l=1$ ), shuningdek, s va p–holat o‘rtasida ham mavjud. Organik molekular, umuman olganda, kovalent tarzda bir–biriga bog‘langan.

#### **Ferromagnetizm, sof nanofizik effekt**

Boshqa hollarda,  $J$  ijobiy bo‘lib, energiyani parallel aylanishlardan biriga qulay tartibga solish. Bu ferromagnetizmga, materiyaning kooperativ holatiga olib keladi, bunda juda ko‘p magnit momentlari parallel ravishda qulflanadi, bu esa makroskopik magnitlanishga olib keladi,  $M$ . Spinni tekislash uchun harakatlantiruvchi kuch elektrostatik ekanligini tan olish muhim, almashinuv o‘zaro ta’siri, (1) tenglama bilan ifodalanadi.

#### **Ko‘proq sof nanofizik kuchlar: van der Waals, Casimir va vodorod bog‘lanishi**

Biz hozirgina ko‘rdikki, nanofizik almashinuv o‘zaro ta’siri ham kuchli elektrostatik kovalent bog‘lanishga, ham ferromagnetizmga olib keladi. Bu materiyaning to‘lqin–zarracha tabiatiga va zarralar almashinuviga qarshi to‘lqin funksiyasining simmetriyasiga bog‘liq bo‘lgan mutlaqo klassik bo‘lmagan effektlardir. NaCl, stol tuzini barqarorlashtiradigan ionli bog‘lanish shaffofroq, klassik Kulon kuchi effektidir. Ion bog‘lanish suvda eriydigan ko‘plab qattiq moddalarga xosdir. Kovalent bog‘lanish tirik mavjudotlar molekularini o‘z ichiga olgan organik kimyoning aksariyat molekularining ichki bog‘lanishida ustunlik qiladi. Ishonch hosil qilish uchun, bog‘lanishlar ko‘pincha qisman ionli va qisman kovalentdir. Masalan, asosan kovalent  $H_2O$  molekulasida O ning qisman manfiy zaryadiga ega va shuning uchun doimiy elektr dipol momentiga ega. Kovalent va ionli bog‘lanishlar kuchli bo‘lib, bir necha elektron voltli bog‘lanish energiyasini beradi. Masalan, olmosning 6 eV tarmoqli energetikasi  $n=2$  tetraedral  $sp^3$  aloqadan bir elektronni olib tashlash (teshik yaratish) uchun energiyadir. bunda elektron

qattiq jismni tark etmaydi, lekin qattiq jismning o‘tkazuvchanlik zonasida erkin harakatlanadi.

Endi biz so‘l dunyoda uning nanofizik asoslaridan kelib chiqadigan qo‘shimcha bog‘lanish kuchlarini ko‘rib chiqamiz. Bular qutb va van der–vaals (dispersiya) kuchlari, Kazimir kuchi va vodorod bog‘lanishlaridir. Bularning barchasi kovalent va ionli bog‘lanish kuchlariga qaraganda kuchsizroq kuchlardir. Ayniqsa, Casimir kuchi juda yaqin joylashgan sirtlarni hisobga olmaganda juda kichik; Biroq, kelajakda nano–texnologiyalar foydalanishi mumkin bo‘lgan rejim. Biroq, 10nm masofada joylashgan ikkita metall sirt uchun Casimir effektidan taxminan 1 atmosfera, 100 kPa jozibali bosim mavjud.

Qutb, van der Vaals va vodorod bog‘lanish kuchlari molekullarning oqsillar kabi kattaroq, agar kuchliroq bog‘lanmagan bo‘lsa, yig‘ilishlarga birlashishiga imkon berishda muhim ahamiyatga ega va ular biologiyada katta rol o‘ynaydi.

#### **Adabiyotlar ro‘yxati:**

1. B. K. Tanner, Qattiq jismlardagi elektronlar fizikasiga kirish (Kembrij, Kembrij, (1996), b. 186.
2. F. London, Zeit. für fizika. 63, 245 (1930).
3. L. Pauling va E. B. Wilson, Kimyoga ilovalar bilan kvant mexanikasiga kirish (Dover, Nyu–York, 1985) p. 387.
4. Isakova, S., & Akhmedov, I. (2019). ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ С МАЛОГАБАРИТНЫМИ САМОДЕЛЬНЫМИ УНИВЕРСАЛЬНЫМИ УСТАНОВКАМИ. Theoretical & Applied Science, (11), 153-160.
5. Umarov, R. T., & Sh, S. (2023). ВО‘LAJAK TECHNOLOGIYA TA‘LIMI O‘QITUVCHILARINI KASBIY KOMPETENTLIGINI TAKOMILLASHTIRISHNING TIZIMI. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 18(8), 101-106.
6. Sovurova, S. (2022). УМУМТАЪЛИМ МАКТАБЛАРДА ХАЛҚ ҲУНАРМАНДЧИЛИГИНИ ЎҚИТИШНИНГ АЙРИМ МАСАЛАЛАРИ. *Физико-технологического образования*, (6).
7. Sovurova, S. (2022). ВО‘LAJAK TECHNOLOGIK TA‘LIM O‘QITUVCHILARINI KASBIY KOMPETENTLIGINI TAKOMILLASHTIRISHNING AYRIM JIHATLARI. *Физико-технологического образования*, (6).

8. Sovurova, S., & Sovurov, M. (2021). ЗАМОНАВИЙ ЎҚИТУВЧИ ФАОЛИЯТИДА ПЕДАГОГИК МАҲОРАТНИНГ ЎРНИ. Физико-технологического образование, 5(5).

9. Sovurova, S., & Sovurov, M. (2021). КИЧИК BIZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIK–IQTISODIY OSISHNING MUHIM OMILI. Физико-технологического образование, 5(5).

10. Sovurova, S., & Sovurov, M. (2021). Таълимда креатив педагогик технологиялардан фойдаланишнинг айрим услублари. Физико-технологического образование, 7(7).

11. Тоғаев, Х., Аҳмедова, Г., & Исакова, Ш. (2019). " МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ"," МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ" ФАНЛАРИДАН ЎҚУВ-ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШГА МЎЛЖАЛЛАНГАН КИЧИК ЎЛЧАМЛИ ҚУРИЛМА. Интернаука, (20-3), 75-77.

12. Sovurova, S., & Sovurov, M. (2021). ЁШЛАРНИ ИНТЕРНЕТДАН ФОЙДАЛАНИШ МАДАНИЯТИНИ ОШИРИШ. Физико-технологического образование, 4(4).