

METALLARNING ELEKTRON TUZILISHINI O'RGANISH

Yakubjonov Fayzulloh Tursunali o'g'li

Andijon davlat texnika institute

Materialshunoslik kafedrası assistenti

Annotatsiya

Metallar insoniyat hayotida muhim o'rin egallab, hozirgi kunda sanoat, qurilish, elektronika va boshqa ko'plab sohalarda asosiy material sifatida foydalaniladi. Ularning fizik va kimyoviy xususiyatlarini, jumladan, mexanik chidamlilik, elektr va issiqlik o'tkazuvchanlik, korroziyaga bardoshlilik kabi parametrlarni metallarning atom va elektron tuzilishi aniqlaydi. Ushbu ishda metallarning elektron tuzilishining asosiy prinsiplari, bu xususiyatlar bilan bog'liqligi va ilmiy tahlil usullari o'rganiladi. Mazkur tadqiqot metallarni samarali qo'llash va yangi materiallarni yaratishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Metallar, elektron tuzilishi, mexanik chidamlilik, elektr o'tkazuvchanlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, korroziyaga bardoshlilik, atom tuzilishi, fizik-kimyoviy xususiyatlar

Kirish

Metallar insoniyat tarixida o'ta muhim rol o'ynagan va hozirgi kunda ham sanoat, qurilish, elektronika, avtomobilsozlik, aerokosmik va boshqa ko'plab sohalarda asosiy material hisoblanadi. Metallarning fizik va kimyoviy xususiyatlarini, xususan, ularning mexanik chidamliligi, issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi, korroziyaga bardoshliliigi, magnit xossalari kabi ko'plab parametrlarini ularning ichki — atom va elektron tuzilishi belgilaydi.

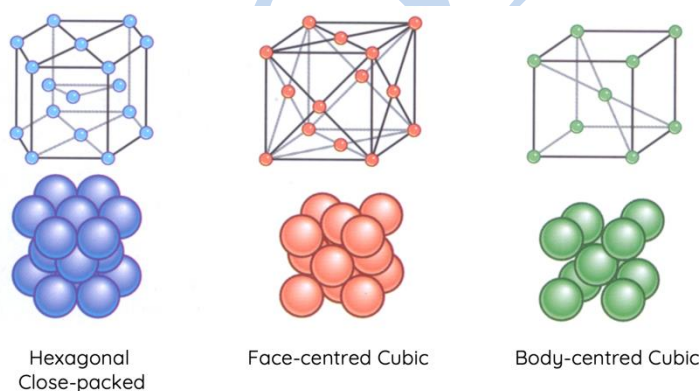
Shu bois, metallarning elektron tuzilishini chuqur va batafsil o'rganish materialshunoslik, kvant kimyo, kristallografiya va zamonaviy nanotexnologiyalar rivojlanishining asosiy tarkibiy qismlaridan biridir.

Mazkur maqolada metallarning elektron tuzilishining nazariy asoslari, uning asosiy tushunchalari, zamonaviy tadqiqot metodlari va amaliy qo'llanilishi keng ko'lamda yoritib beriladi.

Nazariy asoslar

Atom va elektron tuzilma

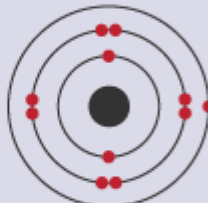
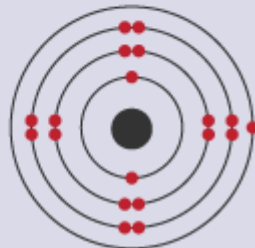
Har bir metall atom yadrosi va uni o'rab turgan elektron qavatlaridan tashkil topadi. Atom yadrosi protonlar va neytronlardan iborat bo'lib, musbat zaryadga ega. Yadro atrofida esa manfiy zaryadlangan elektronlar ma'lum kvant energiya darajalarida joylashadi.



1-rasm. Metallarning electron ko'rsatkichlarida kristall tuzilishlar.

Metalllar tanaga yo'naltirilgan kubik (BCC), yuz markazlashtirilgan kubik (FCC) va olti burchakli yaqin o'ralgan (HCP) kabi turli xil panjara tuzilmalarini qabul qilishi mumkin. Ushbu tuzilmalar bo'sh joyni minimallashtirish uchun metall atomlarining eng samarali tarzda to'planishi bilan belgilanadi.

Metall panjaralarning har xil turlaridan xabardor bo'lish foydali bo'lsa-da, qaysi metallar har bir panjara turini egallashini va ular metallning xususiyatiga qanday ta'sir qilishini bilish HSC Kimyo dasturida talab qilinmaydi.

Atomic number	Name	Electronic configuration	Diagram of atom
3	Lithium	2.1	
11	Sodium	2.8.1	
19	Potassium	2.8.8.1	

2-rasm. Metallarning elektron tuzilishi ko'rsatkichlari.

Atomdagi elektronlar "qavatlar" yoki "energiya darajalari" deb ataluvchi s-orbital, p-orbital, d-orbital va f-orbitallarga joylashadi. Metall atomlarining o'ziga xos elektron konfiguratsiyasi ularning kimyoviy va fizik xossalarini aniqlovchi muhim omildir.

Masalan:

Na (natriy): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Fe (temir): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Cu (mis): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

Metall bog'lanish va "elektron dengizi" modeli

Metallar ichida atomlar o'zaro kuchli bog'langan bo'lib, kristall panjaralar hosil qiladi. Bu panjaralarda valensiya elektronlari atomga mahkam bog'lanmagan holda butun kristallda erkin harakatlanishi mumkin — bu holat "elektron dengizi" modeli orqali ifodalanadi.

Aynan mana shu erkin elektronlarning mavjudligi metallarning yuqori elektr va issiqlik o'tkazuvchanligining sababidir.

Elektron tuzilmani o'rganish usullari

Spektroskopik metodlar

Fotoelektron spektroskopiya (PES)

Bu usul yordamida metallarning energiya darajalari o'rganiladi. Tashqi nur (ko'pincha UV yoki rentgen) yordamida metall yuzasidan elektronlar chiqariladi va ularning kinetik energiyasi o'lchanadi.

Rentgen fotoelektron spektroskopiyasi (XPS)

XPS orqali metallarning yuzasidagi kimyoviy elementlar va ularning oksidlanish darajalari haqida ma'lumot olish mumkin.

Kristallografik usullar

Rentgen diffraksiyasi (XRD)

Metallarning kristall panjarasi va atomlar joylashuvi aniqlanadi.

Mikroskopik usullar

Transmissiyali elektron mikroskopiya (TEM)

Skanirovkali tunnelli mikroskopiya (STM)

Bu mikroskoplar orqali metall yuzasining atom darajasidagi tasviri olinadi.

Elektron tuzilmaning fizik xossalarga ta'siri

Elektr o'tkazuvchanlik

Metallardagi erkin elektronlar elektr tokining o'tishini ta'minlaydi. Elektr o'tkazuvchanlik darajasi elektronlarning zichligi va ularning panjaradagi to'qnashish chastotasiga bog'liq.

Issiqlik o'tkazuvchanlik

Elektronlar issiqlikni ham tashuvchi asosiy zarralardir.

Optik xususiyatlar

Metallar odatda porloq, oynasimon ko'rinishga ega. Bu optik xususiyatlar elektronlarning elektromagnit to'lqinlar bilan o'zaro ta'siriga bog'liq.

Magnit xususiyatlar

Ba'zi metallar (masalan, temir, nikel, kobalt) ferromagnit xususiyatlarga ega. Bunga atom orbitallaridagi elektronlarning spin holati sabab bo'ladi.

Elektron tuzilmaning kimyoviy xossalarga ta'siri

Metallarning reaktivligi, oksidlanish-reduksiya reaksiyalaridagi xatti-harakati ham ularning elektron tuzilishidan kelib chiqadi. Masalan, ishqoriy metallar (Li, Na, K) birinchi energiya darajasida bitta valensiya elektroni bo'lgani uchun juda faol metallardir.

Zamonaviy tadqiqotlar va amaliy qo'llanilishi

Nanometallar

Nanometrik o'lchamdagi metall zarralarining elektron tuzilishi an'anaviy metallardan farq qiladi. Bu esa ularga o'ziga xos kvant xususiyatlarini beradi.

Yuqori haroratli supero'tkazgichlar

Ba'zi metall qotishmalari va ularning elektron tuzilishi orqali past haroratlarda qarshiliksiz elektr tokini o'tkazish holati kuzatiladi.

Materialshunoslik va yangi qotishmalar

Metallarning elektron tuzilishini chuqur o'rganish orqali kuchli, bardoshli, korroziyaga chidamli va magnit xususiyatlarga ega yangi qotishmalar yaratish mumkin.

Xulosa

Metallarning elektron tuzilishini chuqur o'rganish, nafaqat ilmiy jihatdan, balki amaliy nuqtai nazardan ham nihoyatda muhimdir. Bu bilimlar zamonaviy texnologiyalar, energiya manbalari, elektron qurilmalar, yangi avlod materiallarini yaratishda beqiyos ahamiyat kasb etadi.

Kelayotgan yillarda yangi texnologiyalar yordamida metallarning elektron xossalarini chuqurroq o'rganish orqali yanada mukammal materiallarni yaratish mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ashcroft, N. W., & Mermin, N. D. Solid State Physics, Harcourt College Publishers, 1976.
2. Callister, W. D. Materials Science and Engineering: An Introduction, Wiley, 2018.
3. Kittel, C. Introduction to Solid State Physics, Wiley, 2005.
4. Jones, R. O. Electronic structure of materials, Nature Reviews Materials, 2015.
5. Hüfner, S. Photoelectron Spectroscopy, Springer, 2003.
6. Cullity, B. D., & Stock, S. R. Elements of X-Ray Diffraction, Prentice Hall, 2001.
7. Ziman, J. M. Principles of the Theory of Solids, Cambridge University Press, 1972.
8. Marder, M. P. Condensed Matter Physics, Wiley, 2010.
9. Martin, R. M. Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods, Cambridge University Press, 2004.
10. Bader, R. F. W. Atoms in Molecules: A Quantum Theory, Oxford University Press, 1990.
11. Harrison, W. A. Electronic Structure and the Properties of Solids, Dover Publications, 1989.
12. White, R. M. Quantum Theory of Magnetism, Springer, 2007.

13. Cohen, M. L., & Chelikowsky, J. R. Electronic Structure and Optical Properties of Semiconductors, Springer, 1988.
14. Hohenberg, P., & Kohn, W. Inhomogeneous Electron Gas, Phys. Rev. 1964.
15. Kohn, W., & Sham, L. J. Self-Consistent Equations Including Exchange and Correlation Effects, Phys. Rev. 1965.

Immores