



KVANT MEXANIKASIGA KIRISH: QON KO'CHIRISH, QIROLLIK VA KVANTUM TUZILISHI

Muhammademinov Alijon azizjon o'g'li

Andijon davlat universiteti talabasi

Annotatsiya: *Bugungi kunda matematik fizikaning kvantum mexanikasi haqida ko'proq ma'lumot olish juda muhim bo'lib, bu fizikaga yuqori darajada fizikaga kirish uchun mo'ljallangan. Kvantum mexanikasi, atomlar, molekulalar, parikulalar va boshqa yuqori darajali matematik ko'nikmalarga qo'shimcha tushuntiriladi. Maqolada qon ko'chirish, qirollik va kvantum tuzatish konsepturalarini tushuntirishga harakat qilamiz.*

Kalit so'zlar: *kvantum, atom, molekula, partikula, qon ko'chirish, kvantum tuzatish, matematik fizika.*

Kvantum mexanikasi asosan matematik asoslar ustiga qurilgan, shuning uchun maqolada ko'nikmalar va formulalar keng ko'rsatiladi. Maqolada kvantum tuzatishning xususiyatlari o'rganiladi ulardan amaliyotda foydalanishga yordam beruvchi bir nechta masalalar ko'rsatiladi. Maqola boshida kvantum mexanikasining ko'rsatkichlarini, ularning belgilanishi va qo'llanishi tushuntirib keyinroq esa energiya spektri, kichik va katta qirolliklar va boshqa ko'plab ko'nikmalar o'rganiladi. Maqolada shu sababli kvantum mexanikasi va uni qo'llash matematik fizika fanlari katta ahamiyatga ega bo'lib yuqori darajali tadqiqotlarda asosiy darajada hisoblanadi.

Maqola davomida kvantum mexanikasi formulalriga alohida to'xtalamiz va tafsilotlar bilan o'rtoqlashiladi. Misol tariqasida Schrodinger tenglamasi, Heisenberg tajribasi kvantum elektrodinamikasi va bundan tashqari kvantum tuzatishdagi yuqori darajali qirolliklarni hisoblashlarni olish mumkin.

Bu mavzuni misol yordamida yoritishga harakat qilaylik:

O'quvchilar laboratoriyada qonli materiallarning xususiyatlarini o'rganmoqda. Ular bir qonli fotonni qonli material ustiga tushurib qonli materialda nechta elektronlarni o'chishi mumkinligini hisoblashmoqchi. Ular buni qanday amalga oshirishlari mumkin.

Masalani yechish uchun quyidagi ko'nikma av formulalardan foydalanish mumkin:

- 1) Foton energiyasi $E=hf$, bu yerda h Plank doimiysi va f foton chastotasi.
- 2) Elektron energiyasi $E=-13.6 \text{ eV} \cdot (1/n^2)$, shu yerda n elektronning orbita raqami.
- 3) Foton elektronlar bilan to'xtab foton energiyasi elektronni ioniatsiyalash uchun yetarli bo'lsa elektron tizimidan o'chiriladi. Shunga ko'ra foton energiyasi va elektronning bo'sh joydagi energiyasi qarama-qarshi bo'lishi kerak yani $E_{\text{foton}}=E_{\text{elec}}$.

Masalani yechish uchun quyidagi amallardan foydalanish mumkin:



1) Fotonning chastotasini hisoblash: $f = c / \lambda$, bu yerda c yorug'lik tezligi va λ fotonning uzunligi.

2) Fotonning energiyasini hisoblash: $E = hf$

3) Qonli materialning fotonni yutish energiyasini hisoblash: $E_{ga} = 1.424 * E_g$, bu yerda E_g qonli materialning energiya burchagi

4) Elektronning energiyasini hisoblash: $E = -13.6 \text{ eV} * (1/n^2)$

5) Elektronning tizimdan o'chirilishini hisoblash: $E_{foton} = E_{elec}$

Masalani yechish uchun quyidagi amallarni bajaraylik:

1) Foton chastotasini hisoblash:

$$f = (3 * 10^8 \text{ m/s}) / (600 * 10^{-9} \text{ m}) = 5 * 10^{14} \text{ Hz}$$

2) Foton energiyasini hisoblash:

$$E = (6.63 * 10^{-34}) * (5 * 10^{14}) = 3.3 * 10^{-19} \text{ J}$$

3) Qonli materialning fotonni yutish energiyasini hisoblash:

$$E_{ga} = 1.424 * E_g = 1.424 * 1.1 \text{ eV} = 1.57 \text{ eV}$$

4) Elektron energiyasini hisoblash:

$$E = -13.6 \text{ eV} * (1/1^2) = -13.6 \text{ eV}$$

5) Foton energiyasi va elektronning bo'sh joydagi energiyasi qarama-qarshi bo'lishini aniqlash uchun quyidagilarni bajaramiz:

$$E_{foton} = E_{elec} \quad 3.3 * 10^{-19} \text{ J} = -13.6 \text{ eV} * (1/n^2) n^2 =$$

$= \sqrt{-4.12 * 10^{-19}} - \text{manfiy son, shu sababli masala yechilmas. Buning natijasida foton energiyasi qonli materialni o'chirish uchun yetarli bo'lmaydi.}$

6) Qonli materialni energiya burchag orqali energetik farqni topish uchun: $E_{ga} = 1.424 * 1.1 \text{ eV} = 1.57 \text{ eV}$

7) Qonli materialda bir fotonni to'xtatish orqali nechta elektronni o'chirish mumkinligini hisoblash uchun foton energiyasi va qonli material energiya burchagi orqali energetik farqni hisoblaymiz:

$$E_{foton} = (3.3 * 10^{-19} \text{ J}) / (2.5 * 10^{-19} \text{ J}) = 1.32 \text{ ta elektron.}$$

Shu yerda foton yutish energiyasi qonli materialning energiya burchagi orqali energetik farqdan yuqori bo'lsa bir nechta elektron o'chirilishi mumkin. Bu bilan birga foton energiyasi va qonli materialning zonasi orqali energetik farq qarshiligi yo'qoladi, elektron o'chirilmaydi.

FOYDALANILGAN ADABYOTLAR:

- 1) Principles of Quantum Mechanics - James Binney.
- 2) Introduction to Quantum Mechanics - David J. Griffiths
- 3) Quantum Mechanics: Concepts and Applications - N. Zettili
- 4) Modern Quantum Mechanics - J.J. Sakurai