

BOR POSTULATLARI

Andijon Davlat Pedagogika Instituti

Aniq fanlar fakulteti o'qituvchisi

Aslonov Xayrullo Shukrullo o'g'li

Fizika va astronomiya yo'nalishi 301 – guruh talabasi

Nematullayev Abdulaziz Murodjon o'g'li

Asranov Oyatillo Qaxramonjon o'g'li

Annotatsiya; Bu maqola Bor postulatlarini, vodorodsimon hamda atomning planetar modeli, elektron strukturasi kvantlanishi va vodorod elektroni uchun mumkin bo'lgan energiya yoki holat energiyasi haqida yozildi. Oliy o'quv yurtlarida tahsil olayotgan talabalar mustaqil izlanishlari uchun kerakli ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar; postulat, diskret, klassik, kvant, spektr, orbita, foton, stasionar

1913 – yilda Daniyalik fizik olim N. Bor energiyani kvantlanishini atomning yadroviy modeliga tatbiq etdi. Bor elektronlarning atomdagi harakatini xarakterlaydigan kvant postulatlarini taklif qildi. Bor nazariyasi klassik elektrodinamika qonunlarini atomning ichidagi hodisalarga tatbiq etish mumkin emasligini, ikkinchi tomondan esa mikroduyo fizikasida fizik kattaliklarning kvantlanganligini ko'rsatdi. Bor nazariyasi atom tuzilishi nazariyasining rivojlanishida katta yutuq hisoblanadi. Lekin bu Bor nazariyasida yarmi klassik va yarmi kvant nazariyasi edi. Bu nazariya fan rivojlanishida muhim o'rin tutdi.

Bor postulatlarini. Atom tuzilishining Bor nazariyasi. Klassik fizika qonunlari o'z mohiyatiga ko'ra, uzluksiz jarayonlarni ifodalashga qodirdir. Kimyoviy elementlar atomlari nurlanish spektridagi spektral chiziqlarning xarakteri atom ichidagi jarayonlar uzlukli ekanligini ko'rsatadi. Buni birinchi bo'lib Nils Bor tushundi va klassik fizika qonunlarini atom ichkarisidagi jarayonlarga tatbiq qilib bo'lmamasligini ko'rsatdi. Rezerfordning atom tuzilishi planetar modeli to'g'ri hisoblansada, lekin atomning energiya nurlashi jarayonini, atomlarning turg'unligini tushuntirishda qiyinchiliklarga duch keldi. 1913-yilda Rezerfordning atom tuzilishi modeli Nils Bor tomonidan mukammallashtirildi va bu qiyinchiliklar bartaraf qilindi. N.Bor Rezerford tajribalarida kuzatilgan, lekin klassik fizika tushuntira olmaydigan natijalarni, qonuniyatlarni tushuntirishda o'zining vodorod atomi tuzilishi modelini taklif qildi. Bor modeli vodorod atomi tuzilishining birinchi muvaffaqiyatli modeli bo'lib, atom tuzilishi to'g'risidagi tasavvurlarning rivojlanishida muhim o'rin tutdi. Bor modeli de-Broyl gipotezasining vujudga kelishida ham katta ahamiyatga ega bo'ldi. Atom nurlanishi spektridagi qonuniyatlar, atomdagi energetik sathlar birinchi marta Bor tomonidan tushuntirildi.

Vodorod atomi tuzilishining Bor taklif qilgan modeli uning quyidagi postulatlarida asoslanadi:

1. Atom uzoq vaqt statsionar holatlarda bo'la oladi. Atom statsionar holatlarda energiyaning $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$ diskret qiymatlariga ega bo'ladi. Atom statsionar holatlarda energiya nurlamaydi. Shuning uchun bunday holatlar statsionar holatlar deyiladi. Atomning statsionar holatlariga statsionar orbitalar mos keladi.

2. Atomda bo'lishi mumkin bo'lgan statsionar orbitalardan elektronning impuls momenti

$$L = mvr = n\hbar, (n = 1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

shartni qanoatlantiradigan statsionar orbitalargina mavjud bo'ladi. Bunday orbitalar ijozat etilgan statsionar orbitalar deyiladi. Atomdagi statsionar orbitalar kvantlangan bo'lib, diskret energetik sathlarni hosil qiladi.

3. Elektron energiyasi E_i bo'lgan orbitadan energiyasi E_f bo'lgan ($E_i > E_f$) orbitaga o'tganda atom energiya chiqaradi. Chiqarilgan energiya har ikki orbita energiyalari farqiga teng bo'ladi, ya'ni

$$h\nu = E_i - E_f, \quad (4.23) \quad (2)$$

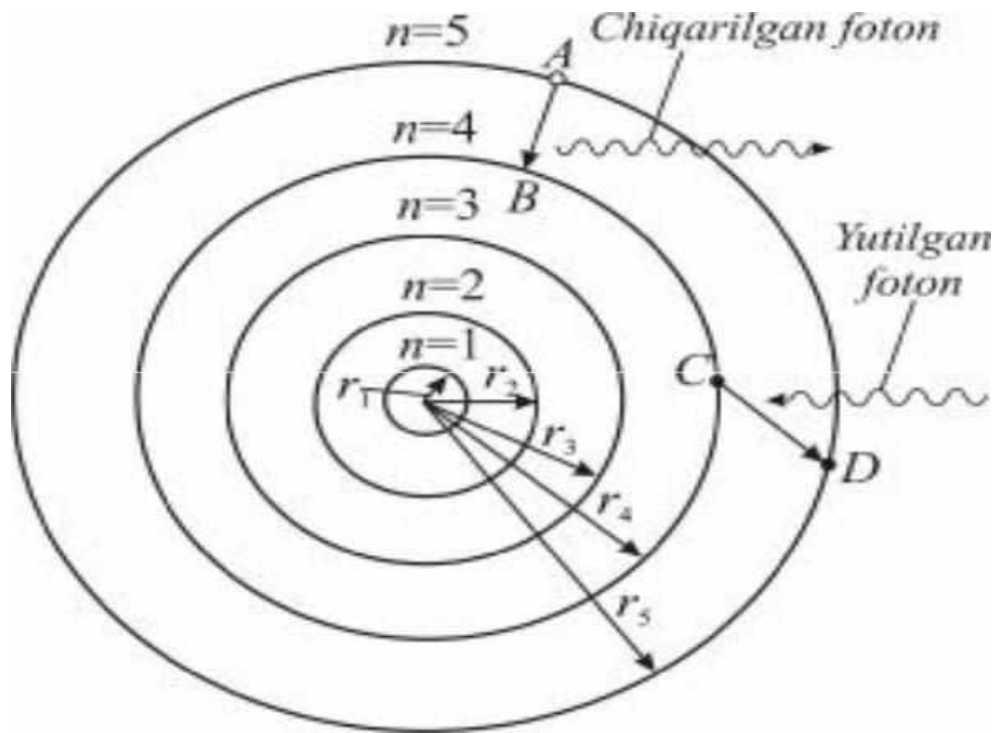
Bu formuladan:
$$\nu = \frac{E_i - E_f}{h} \quad (4.24) \quad (3)$$

formulada E_i – birinchi orbita energiyasi, E_f – ikkinchi orbita energiyasi, n – chiqarilgan energiya chastotasi. (2) munosabat atom energiya yutganda ham o'rinli bo'ladi. $E_i > E_f$ bo'lganda energiya yutiladi. Bunda atomga tushgan foton energiyasi atomni pastgi energetik holatdan yuqorigi energetik holatga o'tkazadi.

Masalan, agar elektron $n=5$ orbitadan $n=4$ bo'lgan orbitaga o'tsa, u vaqtda atom chastotasi

$$\nu = \frac{E_5 - E_4}{h} \quad (4)$$

Bo'lgan energiya chiqaradi (chiqarish spektri hosil bo'ladi). Agar atomga energiyasi $h\nu = E_5 - E_4$ bo'lgan foton tushsa, bu foton atomda yutiladi va elektron bu foton energiyasi ta'sirida $n=4$ orbitadan $n=5$ orbitaga o'tadi (yutilish spektri hosil bo'ladi).



Demak, atom energiyasi katta bo'lgan holatdan energiyasi kichik bo'lgan holatga o'tsa energiya chiqaradi. Agar atom energiyasi kichik bo'lgan holatdan energiyasi katta bo'lgan holatga o'tsa energiya yutadi. Buning uchun atomga tashqaridan energiya berish kerak. (3) ifodaga esa Bor chastotalari qoidasi deyiladi. h – Plank doimiyligi bo'lib, uning son qiymati quyidagicha: $h=6,62 \cdot 10^{-34}$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} \quad (5)$$

yoki
$$\hbar = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{2 \cdot 3,14} = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

Yana boshqa manbalarda yozilishicha; Borning vodorod modeli noan'anaviy farazga asoslangan bo'lib, elektronlar yadro atrofidagi maxsus qobiqlarda yoki orbitalarda aylanadi degan g'oyani ilgari suradi.

Bor modeliga ko'ra, n – qobiqdagi bir elektron uchun mos keluvchi energiya hisoblab chiqilgan:

$$E(n) = -\frac{1}{n^2} \cdot 13,6 \text{ eV}$$

Bor vodorod spektrini fotonlar yutayotgan va ajratayotgan elektronlarning energetik pog'onalarini o'zgarishi orqali tushuntirdi, foton energiyasi:

$$h\nu = \Delta E = \left(\frac{1}{n_{\text{quyi}}^2} - \frac{1}{n_{\text{yuqori}}^2} \right) \cdot 13,6 \text{ eV} \quad (6)$$

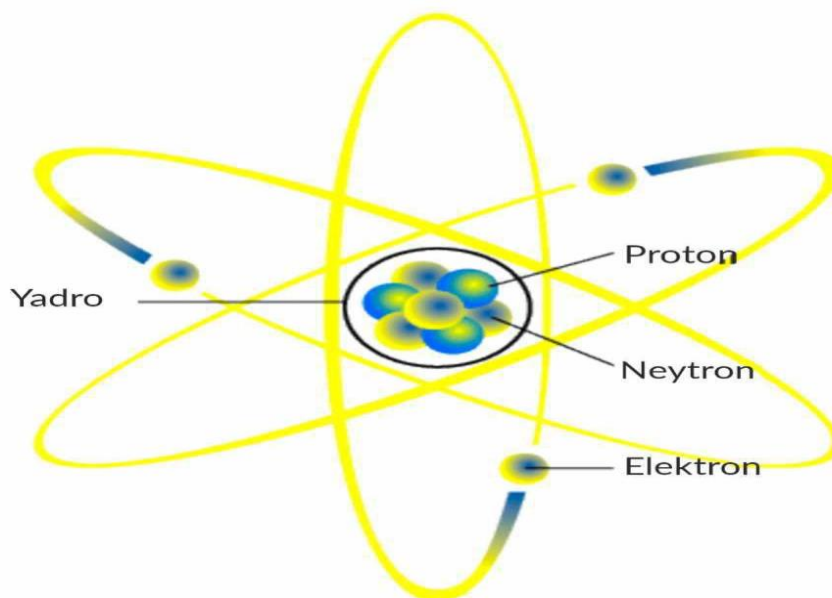
Bor modeli bittadan ko'p elektronli sistemalar uchun o'rinli emas.

Bor elektronlar, ehtimol, yadro atrofidagi faqat ma'lum bir orbitalarda yoki belgilangan radiusdagi qobiqlarda aylanishi mumkin deb taxmin qildi.

Biz elektron harakatlanishi mumkin bo'lgan radiuslarning qiymatlarini

$r(n) = n^2 \cdot r(1)$ deb yozish mumkin ekan, bu yerda n - musbat son, $r(1)$ esa

Bor radiusi, vodorod elektroni harakatlanishi mumkin bo'lgan eng kichik radius. U $r(1)$ ning qanday qiymatga egaligini aniqlagan: Bor radiusi = $r(1) = 0.529 \cdot 10^{-10}$ m



Xulosa: Bu maqolani yozishda Bor postulatlarini haqida ko'p ma'lumotlarga ega bo'ldim. Bor tajribalarini ham ko'rib chiqdik. Tajribalarini bajarib xulosa, natijalarni oldik. Hozirda shu fanda ko'p izlanishlar olib borilayapti. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib biz kabi talabalarning qiziqishlarini yanada oshirish, zarur malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishda hamda biz talabalarda fanga, ilmiy – tadqiqot ishlariga qiziqishlarimizni ortishida katta yordam bo'ladi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. G. Axmedova, O.B. Mamatqulov, I Xolbayev – Oliy o'quv yurtlarining 5140200 – fizik bakalavr ta'lim yo'nalishi uchun o'quv qo'llanmasi “ ISTIQLOL” Toshkent – 2013
2. SHaripov M.Z, Vahobova M.A Islomov U.N Atom va yadro fizikasi o'quv uslubiy qo'llanma Toshkent – 2020
3. Yuldashev U, N.A TAYlanov, B.I Hamdamov Atom va yadro fizikasi – Toshkent “Samo – Standart” 2019
4. <https://uz.khanacademy.org>
5. <https://arxiv.org>
6. <https://fayllar.org>