

## **ALFA-ZARRANING SOCHILISHI. REZERFORD FORMULASI**

**Aslonov Xayrullo Shukrullo o'g'li**

Andijon davlat pedagogika instituti

Informatika va aniq fanlar kafedrası o'qituvchisi

**Abdurashidova Madinaxon G'ayratjon qizi**

Fizika va astronomiya yo'nalishi 3-bosqich talabasi

### **ANNOTATSIYA**

*Ushbu maqolada alfa zarraning sochilishi, Rezerford formulasi haqida yoritilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Rezerford tajribasi, alfa zarraning sochilishi, Rezerford sochilishi.*

### **ABSTRACT**

*This article covers the scattering of alpha particles, Rutherford's formula.*

**Keywords:** *Rutherford experiment, alpha particle scattering, Rutherford scattering*

### **АННОТАЦИЯ**

*В данной статье рассматривается рассеяние альфа-частиц по формуле Резерфорда.*

**Ключевые слова:** *эксперимент Резерфорда, рассеяние альфа-частиц, резерфордовское рассеяние.*

### **KIRISH**

Zarrachalar fizikasida Rezerfordning tarqalishi-bu zaryadlangan zarralarning Kulon ta'sirida elastik sochilishi. bu 1911-yilda Ernest Rezerford tushintirilgan fizik hodisadir. Atomning sayyoraviy Rezerford modali Bor modelining rivijlanishiga olib keldi. 1911-yilda Rezerford atomning yangi modelini tavsiya etdi. Atom markazida yadro joylashgan bo'lib uning o'lchami  $10^{-10}$  m. Atomning qolgan hamma hajmida elektronlar harakat qiladi. Yadro ichida elektronlar yo'q. Yadro musbat zaryadlangan protonlar va zaryadga ega bo'lmagan neytronlardan iborat. Atomdagi elektronlar soni yadrodagi protonlar soniga teng. Bu sonlar kimyoviy elementlarning tartib raqamini belgilaydi. Elektronlarni ba'zi -birlarini temir atomi oson yo'qotishi mumkin, bunda atom musbat ionga aylanadi. Atom qo'shimcha elektronlarga ega bo'lsa manfiy ionga aylanadi. Rezerford elektronlar yadro atrofida orbita bo'ylab harakat qiladi deb faraz qiladi. Shu sababdan uning modali planetar model ham deyiladi.

Rezerford tajribasida qalinligi  $10^{-5}$ - $10^{-4}$  sm bo'lgan metal folgalar ishlatilgan. Bunday holda katta burchaklarda sochilishda alfa-zarralarning yadro bilan ko'p marta to'qnashishlarini hisobga olmaslik mumkin. Ikki va undan ko'p marta to'qnashishda katta burchaklarga sochilish ehtimoliyati juda kichik. Elektronlar

massasi kichik bo'lganligi tufayli alfa-zarralarning elektronlarda katta burchaklarda sochilishi ehtimoliyati ham juda kichik U vaqtda alfa-zarralarning faqat bitta yadro bilan o'zaro ta'siri hisobga olinadi. Alfa-zarra bitta yadro bilan o'zaro ta'sirlashib boshqa yadrolardan uzoqdan uchib o'tadi. Rezerford nazariyasi faqat bitta yadro elektr maydoni ta'sirida bo'ladigan katta burchakdagi sochilishlar uchu o'rinli bo'ladi. Bunday sochilish Rezerford sochilishi deyiladi. Bu sochilish elastik sochilish hisoblanadi, chunki sochilish natijasida alfa-zarraning kinetik energiyasi o'zgarmaydi. Yuqorida qaralgan masala Quyosh atrofida planetalar harakati to'g'risidagi Kepler masalasiga o'xshaydi.

Har ikki masalada ham jismlarning o'zaro ta'sir kuchi markaziy bo'lib ta'sirlashuvchi jismlar orasidagi masafaning kvadratiga teskari proporsional ravishda o'zgaradi. Planetalar holida qaralsa, bu kuch tortishish kuchidir, zarralar holida esa bu kuch itarishish kuchidir. Bunday hol planetalar ellips va giperbola bo'yicha, alfa-zarralar esa faqat giperbola bo'yicha harakat qilishida ko'rinadi. Rezerford alfa-zarralarning sochilishini sxema orqali tushuntirdi: Onuqtaga sochadigan yadro joylashtirilgan. Yadro zaryadi  $+Ze$  va alfa-zarra zaryadi  $+2e$  ga teng. Yadroning massasi alfa-zarra massasidan nisbatan shunchalik kattaki, yadroni qo'zg'almas deb qaealadi. Lekin haqiqatda yadro harakatsiz emas, shuning uchun alfa-zarra massasini keltirilgan massa bilan almashtirib yadro harakatini hisobga olish mumkin. Yadroga tomon uchib kelayotgan alfa-zarra va yadro orasidagi itarishish kuchi Kulon qonuniga bo'ysunadi deb faraz qilinadi. Bu kuch alfa-zarra va yadro orasidagi masofa kvadratiga teskari proporsional.

Klassik mexanikadan ma'lumki alfa-zarra 0 nuqtadagi yadroga nisbatan giperbola bo'ylab harakatlanishi kerak. Alfa-zarraning massasi  $m$ , sochuvchi yadrodan uzoqroq nasdofadagi tezligi  $v$  bilan belgilanadi. Agar alfa-zarra yadro bilan ta'sirlashmasa, u yadrodan  $b$  masofadan uzoqlikda uchib o'tib ketgan bo'lar edi.  $b$  masofa alfa-zarraning yadroga yaqinlashish masofasi deyiladi, lekin uni tajribada o'lchash imkoniyati mavjud emas. Uchib kelayotgan alfa-zarra  $b$  masofagacha yaqinlashadi, so'ng yadrodan itarilib giperbola bo'yicha harakatlanishi kerak. Yadrodan itarilayotgan alfa-zarraning chetlanish burchagi  $\varphi$  Kulon qonuni asosida quyidagicha aniqlanadi:

$$\operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} = \frac{mv^2 b}{2Ze^2}$$

Bu formuladan tajribada aniqlanishi mumkin bo'lgan parametrlar asosida sochilishning effektiv kesimini aniqlashda foydalaniladi.

Bu formulada  $m$ -alfa-zarra massasi,  $v$ -uning tezligi,  $Ze$ -yadro zaryadi,  $2e$ -alfa-zarra zaryadi,  $z$ -yadroning zaryad soni yoki qisqacha yadro zaryadi deyiladi.  $b$ -alfa-zarraning yadroga eng kichik yaqinlashish masofasi,  $\varphi$ -ni nishonga olish masofasi.

## MUHOKAMA

Alfa-zarra qanchalik yadro yaqinidan o'tsa, ya'ni b qanchalik kichik bo'lsa, alfa-zarra shunchalik katta burchakka o'g'adi. Bu formulani tajribada tekshirish qiyin, chunki bu formulaga o'lchab bo'lmaydigan kattalik b kiritilgan. Shuning uchun bu formuladan kelib chiqadigan statistik natijalarni qarab chiqish mumkin.

Rezerford o'z tajribalarida radioaktiv poloniy-214 yemiriliashida hosil bo'ladigan energiyasi 7,67 MeV bo'lgan alfa-zarradan foydalandi. Alfa-zarralarning parallel dastasi vakuumda qinligi  $6 \cdot 10^{-7}$  m bo'lgan oltin folgaga yo'naltirilgan va unda sochilishi kuzatilgan. Alfa-zarralar manbayi oldiga markazida tirqiah bo'lgan diafragma qo'yilgan. Manbadan chiqqan alfa-zarralarning tirqishga tushganlari tirqishdan dasta ko'rinishida chiqib Iyumi-nessensiyali ekranga tushadi. Ekran rux sulfidi (ZnS) bilan qoplangan.

Ekraning har bir alfa-zarra kelib urilgan joyida yorug' dog'lar chaqnashlar hosil bo'lishi kuzatilgan. Bir sekundda ekranga tushayotgan alfa-zarralar soni juda ko'p bo'lganligi uchun ularning hosil qilgan yorug' dog'lari qo'shib bir-birini qoplagan markaziy yorug' dog'ni hosil qiladi. Endi ekran oldiga  $6 \cdot 10^{-7}$  m bo'lgan oltin folga joylashtiriladi. Alfa-zarralar oltin folgadan o'tib ekranga tushadi. oltin folga bo'lmaganda ekranda hosil bo'lgan markaziy yorug' dog' intensivligi oz bo'lsada kamayadi. Ekranda alfa-zarralar dastasi hosil qilgan markaziy yorug' dog'dan tashqarida boshqa yorug' dog'lar ham hosil bo'ladi. Bu yorug' dog'larni oltin folgadan o'tayotganda o'z harakati yo'nalishini o'zgartirgan, ya'ni oltin folga atomlarida sochilgan alfa-zarralar hosil qiladi.

## XULOSA

Ektranda hosil bo'lgan yorug' dog'lar lupa yoki mikroskop orqali kuzatiladi. Bu tajribada quyidagi hollar muhimdir: oltin atomining diametri  $3 \cdot 10^{-10}$  m, u vaqtda qalinligi  $6 \cdot 10^{-7}$  m bo'lgan oltin folgada 3300 atom qatlami bo'lib bunda atomlar zich joylashadi. shuning uchun alfa-zarralar oltin folgadan o'tganda taqriban 3000 ta oltin atomlari bilan to'qnashadi. Alfa-zarraning ko'pchilik qismi folgadan o'tganda oltin atomlarida 1/3 darajada bo'lgan kichik burchaklarda sochilishi kuzatilgan. Lekin sochilgan alfa-zarralar orasida  $150^\circ$  burchakgacha yetadigan katta burchaklarda sochilgan alfa-zarralar mavjudligi ham aniqlangan. Bunday katta burchaklarda sochiladigan alfa-zarralar soni juda oz bo'lgan.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Ahmadjonov O. Fizika kursi. Optika atom yadro fizikasi. III-tom - Toshkent: O'qituvchi, 1989. - 272-b.

2. Savelov I.V. Umumiy fizika kursi. III-tom.-Tshkent:O'qituvchi, 1976.-449-b.
3. Bekjonov R.B., Ahmadxo'jayev B. Atom fizikasi .-Toshkent: O'qituvchi,1979.
4. Chertov A., Vorobyov A. Fizikadan masalalar to'plami.- Toshkent: O'zbekiston, 1997.- 604-bet.