

Frank Va Gers Tajribalari

Aslonov Xayrullo Shukrullo o'g'li

Andijon davlat pedagogika instituti, Aniq fanlar fakulteti o'qituvchisi

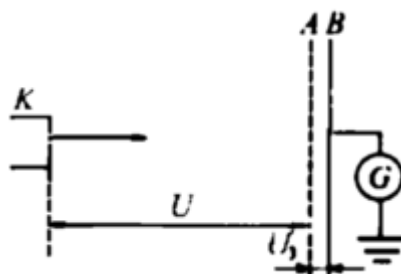
Komilova Omadov Mansurbek qizi, Rasulova Xurshida Sharifjon qizi

Andijon davlat pedagogika instituti, Aniq fanlar fakulteti, Fizika va astronomiya yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada atom ustida o'tkazilgan Frank va Gers tajribalari haqida umumiy va asosiy tushuncha ilmiy tadqiqotlarga asoslangan holda ma'lumotlar taqdim etilgan. Va shuningdek, tajribalar natijalari asosida chizilgan Volt-Amper xarakteristikada tok kuchi maksimumlari hosil bo'lishini borasida ma'lumotlar keltirib o'tilingan.

Kalit so'zlar: noelastik, kinetik, atom, tajriba, tok kuchi, xarakteristika, plastinka, ichki energiya, simob, Vol-amper.

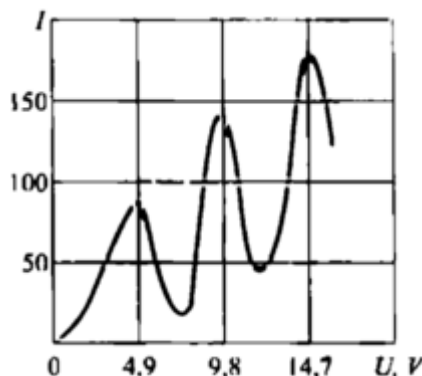
Frank va Gers tomonidan 1913-yilda o'tkazilgan tajribalar atom holatlarining diskret ekanligini tasdiqladi. Elektron bilan atom orasidagi noelastik to'qnashuvlarda elektron o'z energiyasini atomga beradi. Elektron istalgan qiymatdagi kinetik energiyaga ega bo'lishi mumkin. Agar atomning ichki energiyasi ham uzluksiz o'zgarsa edi, atom elektron bilan noelastik to'qnashganda atom elektrondan istalgan qiymatdagi energiyani qabul qilar edi. Lekin tajribada bunday hol kuzatilmadi. Tajribalar atom elektron bilan noelastik to'qnashganda, atom elektrondan faqat aniq bir qiymatdagi energiyasigina qabul qila olishini ko'rsatdi. Atom qabul qilgan bu energiya qiymati atomning ikki statsionar holatlari energiyalari farqiga teng bo'ladi. Demak, elektron bilan atom orasidagi noelastik to'qnashuvlarda elektron atomga energiyaning faqat aniq bir qiymatdagi energiyasigina bera oladi. Elektronning atomga bergan energiyasi miqdorini o'lchab, bu energiya ikki statsionar holatlar energiyalari farqiga teng ekanligini aniqlash mumkin. Frank va Gers tajribasining g'oyasi ham shundan iborat edi. Bosimi 1 mm simob ustuniga (~130 Pa) teng bo'lgan simob bug' bilan to'ldirilgan trubka ichiga katod (K), to'r (A) va anod vazifasini bajaradigan (B) plastinka joylashtirilgan.



1-rasm.

Qizdirilgan katod (K) va to'r (A) orasiga katoddan chiqqan elektronlarni tezlatuvchi potensiallar farqi (U) qo'yilgan. Elektronlar o'z harakatlari davomida simob atomlari bilan to'qnashadilar. B plastinka A to'rdan keyin joylashtirilgan, ular orasiga kuchsiz (~0,5 V) tormozlovchi potensial ϕ qo'yiladi. Elektronlar A to'r bilan B plastinka orasida tormozlanadi. Agar energiyasi 0,5 eV dan

kichik bo‘lgan elektron A to‘rdan o‘tsa, u B plastinkagacha yetib kela olmaydi. Energiyasi 0,5 eV dan katta bo‘lgan elektronlarga A to‘rdan o‘tib B plastinkaga yetib kela oladilar. Ularning soni galvanometr (G) ko‘rsatayotgan tok kuchi kattaligi orqali aniqlanishi mumkin. Tajribalarda B plastinkaga tushgan elektronlar hosil qilgan tok kuchi bilan elektronlarni tezlatuvchi potentsiallar farqi U orasidagi bog‘lanishning (volt-ampere xarakteristikasi) grafigi chizilgan (2-rasm).



2-rasm.

Volt-Ampere xarakteristikada tok kuchining maksimumlari bir-biridan bir xil oraliqda joylashgan. Ketma-ket joylashgan maksimumlar orasidagi har bir oraliq $\sim 4,9$ V ga teng. Birinchi maksimum 4,9 V potentsiallar farqiga, ikkinchi maksimum 9,8 V, uchinchi maksimum 14,7 V potentsiallar farqiga to‘g‘ri keladi.

Tajribalar natijalari asosida chizilgan Volt-Ampere xarakteristikada tok kuchi maksimumlari hosil bo‘lishini quyidagicha tushuntirish mumkin: Volt-ampere xarakteristikada tok kuchi avval monoton ortib boradi va potentsiallar farqi $U=4,9$ V ga yetganda maksimumga erishadi, so‘ng U yana orttirilishi bilan tok kuchi keskin kamayib minimumga erishadi, U yana orttirib borilganda va $U=9,8$ V ga yetganda tok kuchi maksimumga erishadi. Tok kuchining bunday maksimumi $U=14,7$ V da yana takrorlanadi. Har ikki maksimumlar orasidagi potentsiallar farqi 4,9 V ga teng. Elektronlar energiyasi 4,9 eV dan kichik bo‘lganda, elektronlar bilan simob atomlari orasida to‘qnashuvlar elastik bo‘ladi. Elektronlar A to‘r va B plastinka orasidagi tormozlovchi potentsialni yengib B plastinkaga kelib tushadilar. Bu vaqtda zanjirda tok kuchining ortishi va elektronlar energiyasi 4,9 eVga yetganda tok kuchining maksimumga erishishi kuzatiladi. Elektronlar energiyasi 4,9 eV bo‘lganda, ular simob atomlari bilan noelastik to‘qnashadilar va o‘z energiyalarini simob atomlariga beradilar. Energiyasini simob atomlariga bergan elektronlar B plastinkaga yetib kela olmaydilar, bu vaqtda tok kuchining keskin kamayib ketishi ko‘rinadi. Potentsiallar ayirmasi yana orttirib borilganda tok kuchi ortib boradi. Elektronlar energiyasi 9,8 eVga yetganda tok kuchi yana maksimumga erishadi. Bunda elektronlar simob atomlari bilan yana noelastik to‘qnashadi va o‘z energiyalarini simob atomlariga beradi. Energiyasini simob atomiga bergan elektronlar B plastinkaga (anodga) yetib kela olmaydilar, tok kuchi yana keskin kamayib ketadi. Shu tariqa elektronlar energiyasi 14,7 eVga yetganda ham elektron va simob atomi orasida noelastik to‘qnashuvlar bo‘ladi. Bu tajribalardan elektronlar energiyasi har 4,9 eVga oshganda simob atomlari bilan noelastik to‘qnashuvlar bo‘lishi ko‘rinadi. Demak, tajribada simob atomida 4,9, 9,8, 14,7 eV diskret energiyalarga ega bo‘lgan stasionar holatlar mavjudligi aniqlandi. Atomdagi holatlar kvantlangan bo‘lib, faqat diskret $\Delta E = E_2 - E_1 = 9,8 - 4,9 = 4,9$ eV energiyalarnigina qabul qilishi yoki chiqarishi mumkin. Noelastik to‘qnashuvlarda 4,9 eV energiyani qabul qilgan simob atomlari uyg‘ongan holatga o‘tadilar. Uyg‘ongan holatda 10^{-7} — 10^{-8} sekundgina yashab, so‘ng olgan energiyalarini yorug‘lik (chaqnash) kvant sifatida chiqarib yana asosiy holatga o‘tadilar. Simob atomi nurlanishida chiqargan energiyasi 4,9 eV ga teng. Pastki energetik sathdan yuqoriga o‘tishda energiya yutiladi, yuqori sathdan pastki sathga o‘tishda esa energiya chiqariladi. Asosiy holat qatnashadigan o‘tishlar rezonans o‘tishlar deyiladi. Simob atomi chiqaradigan 4,9 eV energiya (yorug‘lik kvanti) simob atomining to‘lqin uzunligi 253,7 nm bo‘lgan rezonans chizig‘iga tegishlidir, ya‘ni simob atomi 4,9 eV energiya chiqarganda rezonans o‘tish bo‘ladi, chunki bunda asosiy holat qatnashadi. 4,9 V simob atomi rezonans potentsiali deyiladi.

XULOSA

Tajriba natijalaridan shunday xulosa qilish mumkinki, simob atomida kamida ikkita energetik holat mavjud: uygʻotilmagan holat (bu holat asosiy holat deyiladi) va birinchi uygʻongan energetik holat. Bu holat asosiy holatdan 4,9 eV energiya bilan farq qiladi. Lekin simob atomida yana yuqori uygʻongan energetik holatlar mavjudligi aniqlangan. Atomlar nurlanishlarida uygʻongan holatlarining diskret energetik spektrlari hosil boʻladi. Atom chiqaradigan spektral chiziqlarning spektrda joylashishi atom da energetik sathlarning joylashishiga bogʻliq. Shunga oʻxshash tajribalar boshqa moddalar bilan ham oʻtkazilgan. Barcha tajribalarda ham yuqorida bayon qilingan jarayonlar kuzatilgan. Masalan, kaliy va natriy atomlari bilan tajribalar oʻtkazilgan. Kaliy uchun rezonans potensial 1,63 V, natriy uchun 2,12 V ekanligi aniqlangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. https://uz.wikipedia.org/wiki/James_Franck
2. https://uz.wikipedia.org/wiki/Gustav_Ludwig_Hertz
3. G.Ahmedova — „Atom fizikasi“ 2013-yil“