

KLASTER YEMIRILISHINING UMUMIY XARAKTERISTIKALARI

Nasirova Nargiza Gayratovna

BuxDU Fizika kafedrası o'qituvchisi

E-mail: n.g.nasirova@buxdu.uz

Maxmudova Dilnura Ma'ruf qizi

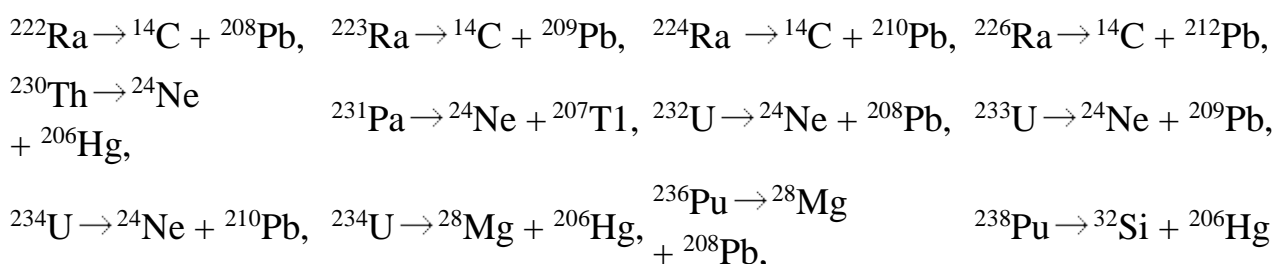
BuxDU Fizika kafedrası talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada yadrolarning klasterli parchalanishi sohasidagi tadqiqotlarning hozirgi holati haqida umumiy ma'lumot berilgan. Unda ushbu hodisaning asosiy xarakteristikalari, jumladan uning ta'rifi, nazariy modellari va eksperimental ma'lumotlari muhokama qilinadi. Shuningdek, ushbu hodisaning yadro fizikasi kontekstida qo'llanilishi va oqibatlari va kelajakdagi tadqiqotlar uchun imkoniyatlari muhokama qilinadi. Umuman olganda, maqola klaster parchalanishi sohasidagi tadqiqotlarning hozirgi holatini to'liq ko'rib chiqadi, shuningdek, kelajakdagi tadqiqotlar uchun yo'nalishlarga ishora qiladi.

Kalit so'zlar: klaster parchalanishi, yadro fizikasi, yadro tuzilishi, radioaktiv jarayonlar, parchalanish mexanizmlari, yadro reaksiyalari nazariyasi.

So'nggi yillarda radioaktiv parchalanishning yangi turi keng o'rganilmoqda, u erdagi (qo'zg'atmagan) holatda bo'lgan atom yadrolari o'z-o'zidan (o'z-o'zidan) ^{14}C , ^{24}Ne , ^{28}Mg , ^{32}Si kabi og'ir tarkibiy zarrachalarni chiqarishidan iborat. Ushbu turdagi radioaktivlik eksperimental ravishda kashf etilgan 1984 yildan boshlab, uning nazariy va eksperimental tadqiqotlariga bag'ishlangan ishlar soni ortib bormoqda. Biroq, ancha oldin α -zarrachalar (geliy-4 yadrolari) massasidan oshib ketadigan o'z-o'zidan radioaktiv parchalanishda og'ir zarralarni topishga urinishlar bo'lgan. Shunday qilib, 1914 yilda E. Rezerford va P. Robinson bu yo'nalishda birinchi tajribani o'tkazdilar. Ular radioaktiv moddalar α -zarrachalardan boshqa har qanday birikma (bir necha nuklonlardan iborat) zarrachalarni chiqarishi mumkinmi, degan savolga javob berishga harakat qildilar. Ular shunday zarrachalar chiqarilgan taqdirda ham ularning soni chiqarilgan zarrachalar sonining 1/10000 qismidan oshmasligini aniqladilar. Yangi hodisaning kashf etilishi uni nima deb atash kerakligi haqida tortishuvlarga sabab bo'ldi - bu nom hodisaning mohiyatini qisqacha ifodalashi kerak edi. Hozirda «klaster parchalanishi» nomi ushbu bahsda g'alaba qozonmoqda. «Yemirilish» so'zi ushbu hodisaning α -yemirilishga yaqinligini aks ettiradi (va quyida ko'rsatilgandek, sababsiz emas). “Klaster” so'zining paydo bo'lishi fundamental xususiyatga ega. Yadrolarni tashkil etuvchi nuklonlar ancha yuqori kinetik energiyaga ega bo'lib, yadro ichida harakatlanayotganda bir-biri bilan to'qnashib, juda qisqa vaqt ichida ular o'z xususiyatlariga ko'ra yadrolarning alohida mavjud yadrolariga o'xshash bir xil massali

guruhlar hosil qilishi mumkin. Nuklonlarning bunday guruhlari klasterlar deb ataladi. Klaster nuklonlari ma’lum bir holatda bo’ladi, ya’ni yadro ichida fazoviy ravishda izolyatsiya qilinganidan tashqari, ular energiya, impuls va boshqalarning o’ziga xos qiymatlariga ega bo’lishi mumkin. Klasterning hosil bo’lishi vaqtida klasterga kiritilmagan nuklonlar ham qandaydir holatda bo’ladi. Agar yadroda ma’lum bir turdagi klasterlar (masalan, α -klasterlar) uzoq vaqt davomida mavjud bo’lishi mumkin bo’lsa (yadroviy standartlar bo’yicha), yadroviy klasterlarning bunday turi statik klasterlar deb ataladi. Klaster parchalanishining mavjudligining birinchi eksperimental tasdig’i taxminan 30 MeV energiya bilan ^{14}C ning ajralib chiqishi bilan ^{223}Ra yadrolarining parchalanishini kuzatish edi. Ikki marta sehrli ^{208}Pb yadrosiga yaqin bo’lgan ^{209}Pb yadrosi sho’ba yadro sifatida shakllangan. Shuni aytish joizki, neytronlar yoki protonlar soni 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126 raqamlaridan biriga to’g’ri keladigan yadrolar barqarorligi oshishi bilan ajralib turadi va qo’shni yadrolarga qaraganda sezilarli darajada yuqori bog’lanish energiyasiga ega. Bunday yadrolar sehrli yadrolar deb ataladi. Ikki marta sehrli yadrolar uchun neytronlar soni ham, protonlar soni ham yuqorida keltirilgan sehrli raqamlarga to’g’ri keladi. Tajriba shuni ko’rsatdiki, ^{223}Ra dan ^{14}C yadrolarining chiqishi ehtimoli bu yadrodan alfa zarrachalarining chiqib ketish ehtimolidan taxminan 10^{10} marta kam. Bir vaqtning o’zida ko’p sonli chiqib ketadigan α zarralari fonida bunday noyob hodisalarni qayd etish eksperimentatorlar uchun juda qiyin. Ushbu tajribalarni o’rnatishda nurlanish manbalarini maxsus usulda tanlash va yuqori aniqlikdagi qayd qurilmalarini ishlab chiqarish kerak edi. Klaster parchalanishining eksperimental va nazariy jihatdan yaxshi o’rganilgan misollari



uning asosiy tamoyillarini belgilashga imkon beradi. Keling, ulardan ba’zilarini sanab o’tamiz.

1. Klaster parchalanishiga duchor bo’lgan hozirda ma’lum bo’lgan barcha yadrolar massa soni $A > 208$ bo’lgan og’ir yadrolar sohasiga tegishli.

2. Og’ir yadrolardan klasterlar chiqarishda paydo bo’ladigan Z_f zaryadi va sho’ba yadrolarining massa A_f raqamlari tor sohalarda joylashgan: $80 \leq Z_f \leq 82$, $206 \leq A_f \leq 212$.

3. Chiqarilgan zarrachaning kinetik energiyasi kinematik chegara deb ataladigan chegaraga yaqin, ya'ni u deyarli barcha parchalanish energiyasini o'zlashtiradi. Binobarin, parchalanish sodir bo'lgandan so'ng, sho'ba yadrosi asosiy holatda yoki qo'zg'aluvchan holatda qoladi, lekin qo'zg'alish energiyasi E^* ($E^* < 1,5 \text{ MeV}$) bilan. Yaqinda eksperimental ravishda ^{223}Ra yadrosining ^{14}C chiqishi bilan klaster parchalanishining sho'baiqarli xususiyati aniqlandi. Ma'lum bo'lishicha, u amalga oshirilganda, sho'ba yadrosi 16% ehtimollik bilan tuproq holatida va 84% ehtimollik bilan qo'zg'aluvchan holatda bo'lishi mumkin. Bunday holda, ular sho'ba yadrosining ikkita pastki darajasini to'ldirish haqida gapirishadi. Bu turdagi xususiyatlar ko'pincha α -parchalanishda uchraydi va ular nozik tuzilish deb ataladi.

Eksperimentatorlar va nazariyotchilar nuqtai nazaridan juda qiziqarli hodisa, og'ir tarkibiy qismlarning chiqishi bilan atom yadrolarining o'z-o'zidan parchalanishi uzoq vaqt davomida e'tiborni tortadi. Klaster parchalanishi uchun istiqbolli yadrolar hozirda intensiv o'rganilmoqda. Ushbu hodisaning nazariy talqinini ishlab chiqish va keyingi o'lchovlarni bashorat qilish vazifalari qo'yiladi. Eksperimental tadqiqotlar yanada massiv chiqarilgan parchalar bilan parchalanishni qidirish yo'nalishida ham, ushbu turdagi parchalanishga duchor bo'lgan yadrolarning yangi hududlarini, masalan, elementlarning davriy jadvalining o'rtasida joylashgan yadrolarni qidirish yo'nalishida davom etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Чувильский Ю.М. Кластерная радиоактивность. М.: Изд-во МГУ, 1997. 166 с.
2. Замятнин Ю.С., Михеев Б.Л., Третьякова С.П. и др. Кластерная радиоактивность - достижения и перспективы: Эксперимент и теория // Физика элементар. частиц и атом. ядра. 1990. Т. 21, вып. 2. С. 537.
3. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. М.: Наука, 1972. 672 с.
4. Соловьев В.Г. Теория атомного ядра: Ядерные модели. М.: Энергоатомиздат, 1981. 296 с.
5. N.K Nasirova., Bound and ground states of a spin-boson model with at most one photon: non-integer lattice case//Journal of Global Research in Mathematical Archives (JGRMA) 6, 22-24, 2019.
6. Н.К Насырова, Н.Г Насырова, Методика преподавания практических занятий по квантовой механике в высших учебных заведениях//Вестник науки и образования, 60-63, 2020.
7. Н.К Насырова, Н.Г Насырова, З.И Туксанова, Innovative technologies in physics education// European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 19-22, 2020.
8. Н.К Насырова, Н.Г Насырова, Метод решения задачи о потенциальной яме в релятивистской квантовой механике// Проблемы педагогики, 38-41, 2021.
9. Н.Г Насырова, Б.Х Ражабов, Создание теплицы с эффективным использованием солнечного излучения// World science 1 (5 (9)), 34-39, 2016.
10. Z.I Tuksanova, N.G Nasirova., Solving Problems is an Important Part of Learning Physics// Central Asian journal of mathematical theory and computer sciences 2 (10), 33-36, 2021