

BARQAROR VA BEQAROR YADROLARNING YADRO REAKTSIYASINI O'RGANISH

Jo'rayeva Muxayyo Ergashevna

Toshkent Davlat iqtisodiyot universiteti akademik litseyi

Fizika-astronomiya o'qituvchisi

E-mail: jorayevam976@gmail.com Tel: +998974457534

Annotatsiya. RO'M modeli doirasida yaqinda taxmin qilingan termal bo'linuvchi neytronlarga boy $^{244-262}\text{Th}$ va $^{246-264}\text{U}$ yadrolarining strukturaviy xususiyatlarini o'rganib, natijalar cheklangan diapazonli tomchilar modeli (FRDM) hisob-kitoblari bilan taqqoslanadi.

Kalit so'zlar: Radioaktiv ion nurlar (RIN), rentgen va gamma nurlari portlashlari (RGNP), o'ta og'ir elementlarni (O'OE), relyativistik o'rtacha maydon (RO'M), o'rtacha maydonni samarali Lagrangian (E-RO'M), Coupled Channel Formalism (CCF), natijalar cheklangan diapazonli tomchilar modeli (FRDM).

Dunyo bo'ylab turli laboratoriyalarda radioaktiv ion nurlarining (RIN) rivojlanishi bilan beqaror yadrolarni o'rganish mumkin bo'ladi. Bu ham yadro tuzilishi, ham yadro astrofizikasi kontekstida yangi kanallarni ochdi. Beqaror yadrolar kosmosdagi ko'plab hodisalarda, masalan, yangi, o'ta yangi yulduzlar, rentgen va gamma nurlari portlashlari (RGNP) va boshqa yulduz portlashlarida ta'sirchan rol o'ynaydi. RGNPlarning relyativistik oqimlarida yoki yangi paydo bo'lgan neytron yulduzi yaqinidagi o'ta yangi yulduzlarda ultra neytronga boy va o'ta og'ir yadrolarning shakllanishi mumkinligi ko'rsatilgan. Ushbu yadrolarning paydo bo'lish manbalari kosmologik ob'ektlardagi yadro reaksiyalari va sintez hodisalari hisoblanadi. Yadroning umumiy kesimlari (σ_T), differensial elastik sochilish kesimlari ($\frac{d\sigma}{d\Omega}$), bitta nuklonni olib tashlash kesimlari (σ_{-1n} , σ_{-1p}) va Kulonning sinishi kabi turli xil yadro kesimlarini o'rganish. Yuqori ko'ndalang kesimlar bizga ushbu beqaror yadrolarning yadro tuzilishini, xususan, tomchilatib yuboriladigan chiziqlar yaqinidagi halo tuzilishini batafsil bilish imkonini beradi. Biz ming yillik umrga ega o'ta og'ir yadrolari bo'lgan mintaqadan hali uzoqdamiz. Shunday qilib, laboratoriyada o'ta og'ir elementlarni (O'OE) hosil qilish yadro fizikasining eng qiyin muammolaridan biridir.

Ushbu tezisda biz davriy jadvaldagi barqaror va beqaror yadrolar uchun

yadro reaksiyasini o'rganib chiqdik. Biz taniqli Glauber formalizmini [1] turli yadro kesmalari hisob-kitoblari uchun qo'lladik, masalan, umumiy yadro reaksiyasi kesmalari (σ_r), differensial elastik sochilish kesimlari ($\frac{d\sigma}{d\Omega}$), bitta nuklonni olib tashlash kesmalari (σ_{-1n} , σ_{-1p}) va boshqalar. Glauber modeli [2] orqali σ_r , $\frac{d\sigma}{d\Omega}$, σ_{-1n} va σ_{-1p} kabi reaksiya parametrlarini baholash uchun nishon va snaryad yadrolarining zichligi kabi yadro strukturasi kiritiladi. talab qilinadi. Ushbu ma'lumotlarni olish uchun relativistik bo'lmagan va relyativistik o'rtacha maydon formalizmi kabi ba'zi ishonchli modellar qo'llaniladi. Modelning ishonchligini ko'rish uchun biz yadrolarning massaviy xususiyatlarini ham hisoblab chiqdik, masalan, bog'lanish energiyasi (BE), o'rtacha kvadrat zaryad radiusi r_{ch} , modda radiusi r_m va to'rt kutupli deformatsiya parametri β_2 ham engil, ham og'ir yadrolar uchun [3-5]. Ushbu miqdorlarni o'rganish beqaror yadrolarning yadro tuzilishini, xususan, tomchilatib qo'yiladigan quvurlar yaqinidagi tuzilishini batafsil bilish imkonini beradi. Bu shuningdek, yuqori bosim yoki harorat bilan o'ralgan neytronga boy yadrolarning shakllanishini o'rganishga yordam beradi. Relyativistik bo'lmagan modeldagi hisob-kitoblar davomida Skyrme o'zaro ta'siri va relativistik uchun Grin va Miller tomonidan ishlab chiqilgan va keyinchalik Boguta va Bodmerma tomonidan o'zgartirilgan Relyativistik o'rtacha maydon (RO'M) nazariyasi qo'llaniladi. Yaqinda ishlab chiqilgan maydon nazariyasi nisbiy o'rtacha maydonni samarali Lagrangian yondashuvi (E-RO'M) ham hisob-kitoblarning turli joylarida qo'llaniladi. Buning uchun SKI4, SLy6, NL-SH, NL3, NL3*, G2 kabi bir nechta parametrlar to'plami qo'llaniladi. Biz termoyadroviy kesimlarni hisoblash uchun Coupled Channel Formalism (CCF) ni kiritdik [6].

Biz turli nishon va snaryad yadrolari uchun σ_r ning snaryadning tushish energiyasi bilan o'zgarishini o'rgandik. Ko'pgina hollarda, neytronga boy yorug'lik massasi yadrolari snaryad sifatida va og'ir yadrolar nishon sifatida ishlatiladi. Snaryadning neytron boyligining ekzotik massa hududida ta'sirini ko'rish uchun biz nishon yadrosini o'zgartirmasdan, har xil o'q massalari bilan hisob-kitoblarni takrorladik. Yadro reaksiyasining umumiy kesimi snaryad massasi ortishi yoki nishonning neytron soni ortishi bilan ortib borishini aniqladik. Bunday natija normal va neytronga boy yadrolar uchun ham amal qiladi. Shunday qilib, bizning asosimiz neytronga boy beqaror yadrolarning umumiy yadro reaksiyasi kesmalari to'g'risidagi ma'lumotlarning turli diapazonlarini oddiy tahlil qilish uchun ideal ko'rinadi. Biroq, yadro reaksiyasining umumiy kesimlaridan farqli o'laroq, differensial elastik

sochilish kesimlari o'q massasining o'zgarishi bilan chegaraviy o'zgarishlarni ko'rsatadi. Xususan, biz yadro reaksiyasining umumiy ko'ndalang kesimini σ_r va elastik differensial sochilish ko'ndalang kesimini o'sayotgan o'q va nishon massalari uchun $\frac{d\sigma}{d\Omega}$ hisoblab chiqdik. Barcha holatlarda σ_r maqsadli massa bilan ortib borishini aniqlaymiz. Elastik differensial sochilish kesimini tahlil qilsak, $\frac{d\sigma}{d\Omega}$ kattaligi tarqalish burchagi bilan ortib borishini va u snaryad yadrosining nukloniga tushadigan yuqori energiyada ko'proq namoyon bo'lishini aniqlaymiz. Yadro reaksiyasining umumiy kesimi singari, elastik differensial kesma ham nishonning massa sonining ortishi bilan ko'proq sezgirlikni ko'rsatadi [4]. Yaqinda A. Marinov va boshqalar tomonidan xabar qilingan. $Z=122$ yoki 124 va massa soni $A=292$ bo'lgan o'ta og'ir izotopning isboti; induktiv bog'langan plazmasektor maydon massa spektrometriyasi yordamida tabiiy Th dan topilgan. Ushbu izotopning taxminiy yarimparchalanish davri $t_{1/2} \geq 10^8$ yil. Shunday qilib, modelni yaqinda kashf etilgan $Z=122$ yoki 124 o'ta og'ir elementga qo'llash yer qobig'ida yuqori neytronga boy o'ta og'ir elementning paydo bo'lish ehtimoli tufayli qiziqarli [6]. Dissertatsiya ishida bunday o'ta og'ir tizimning reaksiyasini o'rganish amalga oshiriladi. Glauber modelining halo tizimlari uchun ishlamay qolishi va bitta neytronni olib tashlash kesmasi uchun deformatsiya effekti ham tushuntirilgan [7]. Snaryadning ham, nishonning ham massa sonining ortishi bilan kengaytirilgan tasavvurlar massa modellari tomonidan bashorat qilingan oddiy tomchilatib yuborish chizig'idan tashqari og'irroq neytronga boy yadrolarni shakllantirishga imkon berdi. Neytron yoki og'ir ion (engil neytronga boy yadrolar) ushlab jarayonida qiz yadro o'ta og'ir elementga (O'OE) aylanadi, u koinotning biron bir joyida o'ta tabiiy holatda mavjud bo'lishi mumkin va laboratoriyalarda sintezlanishi mumkin. Bu erda neytronga boy O'OE yoki super-O'OE ning o'z-o'zidan bo'linishga qarshi barqarorligi neytronlarning ortiqcha soni tufayli bo'linish to'sig'ining kengayishi tufayli yuzaga keladi [6].

Shuningdek, biz RO'M modeli [8] doirasida yaqinda taxmin qilingan termal bo'linuvchi neytronlarga boy $^{244-262}\text{Th}$ va $^{246-264}\text{U}$ yadrolarining strukturaviy xususiyatlarini o'rganib chiqdik. Natijalar cheklangan diapazonli tomchilar modeli (FRDM) hisob-kitoblari bilan taqqoslanadi va uning taxminlari bilan ajoyib tarzda yakunlandi [8]. Olingan RO'M zichligi $^{6,11}\text{Li}$ va $^{16,24}\text{O}$ snaryad sifatida ushbu bo'linuvchi izotoplarni maqsad qilib olgan σ_r ni baholash uchun ishlatiladi. Ushbu natijalar neytronga boy termal bo'linuvchi toriy va uran izotoplarini sintez qilish uchun tajribachilar uchun kelajakda

energiya ishlab chiqarish uchun foydali bo'lishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. R. J. Glauber, Lectures on Theoretical Physics, (Int., New York), Vol.1, p.315 (1959).
2. B. A. Ibrahim, Y. Ogawa, Y. Suzuki and I. Tanihata, Comp. Phys. Comms. 151, 369 (2003).
3. S. K. Patra, F. H. Bhat, R. N. Panda, P. Arumugam and Raj K. Gupta, Phys. Rev. C79, 044303 (2009).
4. S. K. Patra, R. N. Panda, P. Arumugam and Raj K. Gupta, Phys. Rev. C80, 064602 (2009).
5. M. Bhuyan, R. N. Panda, T. R. Routray and S. K. Patra, Phys. Rev. C82, 064602 (2010).
6. R. N. Panda and S. K. Patra, J. Mod. Phys. Vol.1, 312 (2010).
7. R. N. Panda, and S. K. Patra, Int. J. Mod. Phys. E, Vol. 20, No. 12, 2505 (2011).
8. R. N. Panda, M. Bhuyan and S. K. Patra, Nucl. Phys. Atom. Eng., Vol. 13, No. 3, 228 (2012).