



KISLOROD YADROLARINING PROTONLAR BILAN TO'QNASHUVIDA
BIR NUKLONGA 3,25 GEV/C IMPULSDA TO'PLANGAN
DEYTRONLARNING HOSIL BO'LISHI

O'rolov Asror Shavkatovich

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti

Fizika fakulteti yadro fizikasi va texnologiyasi

II kurs magistranti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola har bir nukloni 3,25 GeV/c impulsda ^{16}O p to'qnashuvlarida kumulativ deytronlarni ishlab chiqarishni o'rganishga bag'ishlangan. Bu 3–300 GeV diapazonidagi birlamchi energiyada π^- C , pS, ^4He C, CC, ^{16}O p va p ^{20}Ne to'qnashuvlarida kumulativ protonlarning hosil bo'lishi va p, ^4He C va CC to'qnashuvlarida kumulativ π^+ va π^- mezonlarning hosil bo'lishi. birlamchi energiyalarda nuklon boshiga 4–10 GeV diapazonida o'rganilgan.

Kalit so'zlar: deytron, kumulyativ deytronlar, impuls, yadro, protonlar

FORMATION OF DEUTERONS COLLECTED AT A MOMENTUM
OF 3.25 GEV/C PER NUCLEON IN THE COLLISION OF OXYGEN
NUCLEI WITH PROTONS

ABSTRACT

This paper is devoted to the study of cumulative deuteron production in ^{16}O p collisions with a pulse of 3.25 GeV/c per nucleon. This is the production of cumulative protons in energiyada π^- C , pS, ^4He C, CC, ^{16}O p and p ^{20}Ne collisions





at primary energies in the 3–300 GeV range, and the production of cumulative π^+ and π^- mesons in p, ^4HeC va CC collisions. studied in the range of 4–10 GeV per nucleon at primary energies.

Key words: deuteron, cumulative deuterons, momentum, nucleus, protons

KIRISH

Hozirga qadar α - klasterli struktura statsionar ravishda mavjudmi, yoki u parchalanuvchi yadrolar ma'lum darajada uyg'onganda paydo bo'ladimi, degan savolga javob yo'q. Parchalanuvchi yadro α - klasterli strukturasini o'rganishning samarali usullaridan biri α -zarralar xosil bo'lishini yadro snaryadining turli darajada uyg'onishlarida tadqiq qilishdan iborat.

Nazariy modellarni qayta ishlab chiqish, ularni hamda parchalanish jarayonlarini tavsivlashga yondashuvlarni sinovdan o'tkazish, kosmik nurlarning atmosfera yadrolari bilan o'zaro ta'sirlarini modellashtirish, yadrolar parchalanishida xosil bo'luvchi barcha izotoplarning ko'ndalang kesimlari to'g'risida katta aniqlikka ega bo'lgan ma'lumotlar olish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari relativistik yadrolarning vodorod bilan to'qnashuvlarida hosil bo'luvchi yengil parchalar- protonlar, deytronlar, tritiy hamda geliy-3 yadrolarning o'rtacha ko'plamchiligi haqidagi eksperimental ma'lumotlar astrofizikaning eng muhim muammolaridan biri – zarralar oqimining yulduzlararo muhitdan o'tishini hal qilish uchun o'ta zarurligi kelib chiqadi.

Xozirgi paytda dunyoning yetakchi olimlari tomonidan relativistik yadrolarning adronlar va yadrolar bilan o'zaro ta'sirida ko'plamchi zarralar tug'ilishi hamda yadrolarning parchalanish jarayonlarini eksperimental va nazariy tadqiqotlari bo'yicha katta xajmda ma'lumot mavjud. Tadqiq qilinayotgan muammo bo'yicha quyidagi eksperimental ishlar bajarilgan.





Yuqori energiyali adronlar va yadrolarning yadrolar bilan to'qnashuvlarida kumulyativ protonlar hosil bo'lishi Rossiya olimlari Leksin G. A., Bayukov Yu. A., Lyubimov V. B., Armutliyskiy D., Baldin A. va boshqalar tomonidan tadqiq qilindi. Ammo eksperimental natijalarning bir tizimga keltirilmaganligi va ularning kumulyativ deutronlar hosil bo'lish mexanizmlarini aniqlash imkonini bermagan. Shunday qilib, yuqori energiyali adron-yadro to'qnashuvlarida kumulyativ deutronlar xosil bo'lish muammosi yechilmay qolgan.

Ushbu tadqiqot har bir nuklon uchun 3,25 GeV/c impulsda $^{16}\text{O}p$ to'qnashuvlarida ^2H kumulativ yadrolarni ishlab chiqarishni o'rganishga bag'ishlangan. Bu 3–300 GeV diapazonidagi birlamchi energiyada $\pi^- C$, pS , $^4\text{He}C$, CC , $^{16}\text{O}p$ va $p^{20}\text{Ne}$ to'qnashuvlarida kumulativ protonlarning hosil bo'lishi va p , $^4\text{He}C$ va CC to'qnashuvlarida kumulativ π^+ va π^- mezonlarning hosil bo'lishi. birlamchi energiyalarda nuklon boshiga 4–10 GeV diapazonida o'rganilgan. Tadqiqotlar har bir nuklonga 3,25 GeV/c impulsda $^{16}\text{O}p$ o'zaro ta'sirida mos ravishda ^4He yadrolari va $A = 3$ yadrolarining yig'ma hosil bo'lishini tahlil qilishga bag'ishlangan. Kumulativ jarayonlarga bag'ishlangan ko'plab tadqiqotlarni batafsil ko'rib chiqishda zarrachalar va yadrolarning yig'indisi ishlab chiqarishni o'rganishning ahamiyati haqida munozara berilgan. Jumladan, u yerda kumulyativ-ishlab chiqarish mexanizmlari haqida qimmatli ma'lumotlarni yig'ma yadrolar va ularga hamroh bo'lgan zarralar va bo'laklar hosil bo'lishidagi turli bog'liqliklarni tahlil qilish natijasida olish mumkinligi ta'kidlandi. Barcha ikkilamchi reaksiya mahsulotlarini aniqlash va ularning kinematik xususiyatlarini yuqori aniqlik bilan o'lchashni o'z ichiga olgan eksklyuziv eksperimentlar, tabiiyki, to'plangan yadrolar va ularga hamroh bo'lgan zarralar va bo'laklar hosil bo'lishidagi korrelyatsiyalarni yanada kengroq tahlil qilish uchun talab qilinadi. Yengil snaryad yadrolari holatida bunday tajribalarni amalga oshirish osonroq. Kumulyativ hodisalarning o'ziga xos xususiyatlarini ochib berish va ^2H kumulativ yadrolarning hosil bo'lish mexanizmlari haqida ma'lumot olish uchun ushbu tadqiqotda





kumulyativ deytronlar uchun o'zgarimas kesma spektrlari va ularning impuls taqsimoti ^{16}O to'qnashuvi uchun o'rganilgan. Bir nuklon uchun 3,25 GeV/c, kumulativ deytronlar va ularga hamroh bo'lgan zarralar va bo'laklar unumidagi korrelyatsiyalar bilan birga. Ushbu tahlildan o'tkazilgan eksperimental ma'lumotlar Qo'shma yadroviy tadqiqotlar instituti (JINR, Dubna) qoshidagi Oliy energiya laboratoriyasining (LHE) 1-m lik vodorod qabariq kamerasini tezlashtirilgan relativistik ^{16}O yadrolari nuriga ta'sir qilish orqali olingan. Dubna sinxrofazotron va har bir nuklonga 3,25 GeV/c impulsda to'liq o'lchangan 8712 ta ^{16}O hodisalari tahliliga asoslangan. Nishonning bir xilligi va kameraning ish suyuqligining past zichligi barcha ikkilamchi bo'laklarning zaryadlarini aniq aniqlash va ularning momentini yuqori aniqlikda o'lchash imkonini berdi. Muhokama qilinayotgan eksperimentda maqsadli protonga yadrolar nuri tushganda mahsulotning to'plangan zarrasi (yoki yadrosi) kameraning dam olish ramkasida tez bo'ladi va uni aniqlash samaradorligi 100% ga yaqin. Yagona va ikki marta zaryadlangan bo'laklar uchun kameraning ishonchli hajmidagi yo'l uzunligi $L = 35$ sm dan uzunroq bo'lishi kerak edi. Ushbu tanlovda ushbu bo'laklarning momentini aniqlashda o'rtacha nisbiy xatolik 3,5% dan oshmadi. $L = 35$ sm uzunlikdagi kameraning ishchi suyuqligi bilan o'zaro ta'siri tufayli bo'laklarning yo'qolishi o'rtacha ko'paytmalarni baholashda hisobga olingan. $Z \geq 3$ zaryadli bo'laklar uchun bunday tanlovlar o'rnatilmagan, chunki ularning massalari aniqlanmagan. Shuni ta'kidlash kerakki, ko'paytiriladigan zaryadlangan bo'laklarning umumiy zaryadi ($Z \geq 2$) parchalanuvchi kislorod yadrosining zaryadidan ortiq bo'lgan hech qanday hodisa tahlil qilinayotgan barcha ma'lumotlar to'plamida topilmadi.

Parchalar, deytronlar va tritonlar ko'rinishida ko'rinadigan protonlar yakka zaryadlangan musbat zarralar sifatida tanlandi, ularning laboratoriya momentlari mos ravishda 1,75 dan 4,75 GeV/c gacha, 4,75 dan 7,75 GeV/c gacha va 7,75 GeV/c dan yuqori bo'ladi. Ushbu impuls diapazoni tanlovi 96% dan ortiq ehtimollik bilan bir zaryadlangan bo'laklarning izotoplarini aniqlash imkonini





beradi. Ikki marta zaryadlangan bo'laklar, agar momentlari $p < 10,75 \text{ GeV}/c$ oraliqda bo'lsa, ${}^3\text{He}$ yadro, agar ularning momenti $p \geq 10,75 \text{ GeV}/c$ mintaqada qiymatlarni olgan bo'lsa, ${}^4\text{He}$ yadro deb hisoblangan. Bunday holda, ${}^4\text{He}$ yadrolari sifatida noto'g'ri aniqlangan ${}^3\text{He}$ va ${}^6\text{He}$ yadrolarining aralashmalari mos ravishda 4,0 va 0,5% dan oshmadi.

XULOSA

Xulosa qilib aytish kerakki, kumulyativ deytron hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan kumulyativ hodisalar va kamida bitta nokumulyativ deytron hosil bo'lishi bilan bog'liq bo'lmagan hodisalardagi zarralar va bo'laklarning turli xususiyatlarining qiyosiy tahlili o'tkazildi. Ushbu taqqoslash natijalari kumulativ va nokumulyativ hodisalar o'rtasidagi sezilarli farqlarni aniqladi. Yadrolardagi alfa-zarrachalar klasterlari tomonidan sekin pionlarning yutilishi natijasida kelib chiqadigan jarayonlardan kumulativ-deytron hosil bo'lishiga qo'shgan hissasi kumulativ va nokumulyativ hodisalarda zarralar va fragmentlarning o'rtacha ko'pligini taqqoslash asosida baholandi. Olingan hisob-kitoblar to'plangan deytronlarning momentum taqsimotidan ushbu hissa uchun olingan qiymat bilan yaxshi mos keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. K. Olimov et al., Yad. Fiz. 70, 741 (2007) [Phys. At. Nucl. 70, 709 (2007)].
2. K. Olimov et al., Yad. Fiz. 70, 2028 (2007) [Phys. At. Nucl. 70, 1977 (2007)].
3. Kh. K. Olimov et al., Yad. Fiz. 70, 2022 (2007) [Phys. At. Nucl. 70, 1974 (2007)].
4. E. Kh. Bazarov, Ukr. Fiz. Zh. 52, 1052 (2007).

