



MAVZU: YADRO REAKSIYASI

Qultoyeva G.

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan Rva innovatsiyalar vazirligi Buxoro viloyat hududiy boshqarmasi Gijduvon tuman 2-son politexnikumi fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya:

Yadro reaksiyasi bu yadro fizikasida ikki yadro yoki yadro va tashqi subatomik zarrachalar to'qnashib, bir yoki bir nechta yangi nuklid hosil qilish jarayonidir. Shunday qilib, yadro reaksiyasi kamida bitta nuklidning boshqa nuklidga aylanishiga olib kelishi kerak

Kalit so'zi: yadro, zarra, ta'sir, kosmik, reaksiya, tabiiy, quyosh, vaqt,

Agar yadro boshqa yadro yoki zarracha bilan o'zaro ta'sir qilib va ular hech bir nuklidning tabiatini o'zgartirmasdan ajralib chiqsa, bu jarayon yadro reaksiyasi emas, balki yadro sochilishining bir turi deb ataladi.

Asosan, reaksiya ikkitadan ortiq zarrachalarning to'qnashuvini o'z ichiga olishi mumkin, ammo uchta yoki undan ortiq yadrolarning bir vaqtning o'zida bir joyda uchrashish ehtimoli ikkita yadronikiga qaraganda ancha past bo'lgani sababli, bunday hodisa juda kam uchraydi (qarang: Uchlik alfa masalan, uchlik yadro reaksiyasiga juda yaqin jarayon). „Yadro reaksiyasi“ atamasi boshqa zarracha bilan to'qnashuv natijasida paydo bo'lgan nuklidning o'zgarishini yoki nuklidning to'qnashuvsiz o'z-o'zidan o'zgarishini anglatishi mumkin.

Tabiiy yadro reaksiyalari kosmik nurlar va materiya o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashishi natijasida sodir bo'ladi va yadroviy reaksiyalar talabga muvofiq moslashtirilgan tezlikdagi yadro energiyasini olish uchun sun'iy ravishda ishlatilishi mumkin. Bo'linadigan materiallardagi yadro zanjiri reaksiyalari majburiy yadro bo'linishlarini keltirib chiqaradi. Yengil elementlarning turli yadroviy sintez reaksiyalari Quyosh va yulduzlarning energiya ishlab chiqarishini quvvatlaydi.



1919 yilda Ernest Rezerford Manchester universitetida azot tomon yo‘naltirilgan

alfa zarralaridan foydalanib, azotni kislorodga aylantirishni amalga oshira oldi. Bu induksiyalangan yadro reaksiyasining birinchi kuzatuvi edi, ya’ni bir parchalanish zarralari boshqa atom yadrosini o‘zgartirish uchun ishlatiladi. Oxir-oqibat, 1932 yilda Kembrij universitetida yadroni ikkita alfa zarrachaga bo‘lish uchun litiym-7 ga qarshi sun‘iy tezlashtirilgan protonlardan foydalangan Rezerfordning hamkasblari Jon Kokkroft va Ernest Uolton tomonidan to‘liq sun‘iy yadro reaksiyasi va yadroviy transmutatsiyaga erishildi. garchi bu keyinchalik (1938 yilda) nemis olimlari Otto Xan, Liza Meytner va Frits Strasman tomonidan og‘ir elementlarda kashf etilgan zamonaviy yadro bo‘linish reaksiyasi bo‘lmasa ham, xalq orasida „atomning bo‘linishi“ nomi bilan mashhur bo‘ldi.

Yadro reaksiyasi tenglamalari

[tahrir | manbasini tahrirlash]

Yadro reaksiyalari kimyoviy tenglamalarga o‘xshash shaklda ko‘rsatilishi mumkin, ular uchun o‘zgarmas massa tenglamaning har bir tomonida muvozanatda bo‘lishi kerak va zarrachalarning o‘zgarishi zaryadning saqlanishi va barion soni (umumiy atom massa soni) kabi ma’lum saqlanish qonunlariga rioya qilishi kerak. Ushbu belgining namunasi quyidagicha:

Yuqoridagi tenglamani massa, zaryad va massa soni bo‘yicha muvozanatlash uchun o‘ngdagi ikkinchi yadro atom soni 2 va massa soni 4 bo‘lishi kerak; shuning sababli u geliy-4 dir. Shunday qilib, to‘liq tenglama quyidagi ko‘rinishga keladi:

yoki yanada soddaroq:

Yuqoridagi uslubdagi to‘liq tenglamalardan foydalanish o‘rniga, ko‘p hollarda yadro reaksiyalarini tasvirlash uchun ixcham formulalardan

foydalaniladi. ko‘rinishidagi bu formula ni hosil qiluvchi ga teng. Odatda yengil zarralarni ko‘pincha proton uchun, neytron uchun, deytion uchun, alfa zarrach yoki geliy-4, beta zarracha yoki elektron uchun , gamma foton uchun va boshqa qisqartmalar ko‘rinishida ifodalanadi. Yuqoridagi reaksiya sifatida yoziladi.

Energiya saqlash

Reaksiya jarayonida kinetik energiya ajralib chiqishi (ekzotermik reaksiya) mumkin yoki reaksiya sodir bo‘lishi uchun kinetik energiya yutilishi mumkin (endotermik



reaksiya). Buni zarrachalarning tinchlikdagi juda aniq massalari jadvali^[3] orqali quyida berilgan ko‘rinishda hisoblash mumkin. Jadvallariga ko‘ra, yadrosinng standart atom massasi massa atom birligiga (qisqartirilgan m.a.b.), deyeriy , geliy-4 yadrosi esa ga teng ega. Shunday qilib:

- alohida yadrolarning tinchlikdagi massalarining yig‘indisi ;
- ikkita geliy-yadrolarining umumiy tinchlikdagi massasi ;
- yo‘qotilgan tinchlikdagi massa

Yadro reaksiyasida umumiy (nisbiy) energiya saqlanadi. Shuning uchun „yo‘qotilgan“ tinchlikdagi massa reaksiyada chiqariladigan kinetik energiya shaklida yana paydo bo‘lishi kerak. Uning manbai yadroviy bog‘lanish energiyasidir.

Eynshteynning E massa-energiya ekvivalentlik formulasidan foydalanib, chiqarilgan energiya miqdorini aniqlash mumkin. Bizga birinchi navbatda bitta massa atom birligining energiya ekvivalenti kerak bo‘ladi:

Boshqa ko‘rinishda ifodalaydigan bo‘lsak: massa 0,3% ga kamayadi,

Bu yadroviy reaksiya uchun katta miqdordagi energiya. He-4 yadrosi „ikki karra sehrli“ hisoblanadi, chunki energiya miqdori juda yuqori, geliy-4 yadrosining bir nuklonga bog‘lanish energiyasi noodatiy tarzda juda yuqori. (He-4 yadrosi g‘ayrioddiy barqaror va geliy atomi inertligi sabab chambarchas bog‘langan. He-4dagi har bir proton va neytron juftligi geliy atomidagi elektronlar juftligi to‘ldirilgan 1s elektron orbitalni egallagani kabi to‘ldirilgan 1s yadro orbitalini egallaydi). Binobarin, alfa zarrachalari yadro reaksiyalarining odatda o‘ng tomonida paydo bo‘ladi.=Yadro reaksiyasi natijasida ajralib chiqadigan energiya asosan uchta usuldan birida paydo bo‘lishi mumkin:

- mahsulot zarralarining kinetik energiyasi (zaryadlangan yadro reaksiyasi mahsulotlarining kinetik energiyasining ulushi bevosita elektrostatik energiyaga aylanishi mumkin);^[4]
- gamma nurlari deb ataladigan juda yuqori energiyali fotonlarning emissiyasi;
- ba’zi energiyalar yadroda metastabil energiya darajasi sifatida saqlanib qolishi mumkin.



Mahsulot yadrosi metastabil bo'lsa, bu uning atom raqami yoniga yulduzcha („*“) qo'yish orqali ko'rsatiladi. Bu energiya oxir-oqibat yadroviy parchalanish orqali chiqariladi.

Foylanilayotgan adabiyotlar

1. The Astrophysics Spectator: Hydrogen Fusion Rates in Stars
2. ↑ Tilley, R. J. D.. *Understanding Solids: The Science of Materials*. John Wiley and Sons, 2004 — 495-bet. ISBN 0-470-85275-5.
3. ↑ Suplee. „Atomic Weights and Isotopic Compositions with Relative Atomic Masses“. *NIST* (2009-yil 23-avgust).
4. ↑ Shinn, E.; Et., al. (2013). „Nuclear energy conversion with stacks of graphene nanocapacitors“. *Complexity*. 18-jild, № 3. 24–27-bet. Bibcode:2013Cmplx..18c..24S. doi:10.1002/cplx.21427. ISSN 1076-2787.