

RADIOAKTIVLIK VA YEMIRILISH QONUNI

Shamuratov Burhon

Gurlan tuman 1-son politexnikumi o'qituvchisi

Annotatsiya: Radioaktivlik vaqtida yadro bir holatdan ikkinchi holatga o'tadi, bu bilan yadro o'z tarkibida bo'lgan va radioaktivlik vaqtida vujudga keluvchi zarralar (masalan: alfa, proton, beta, ...) yengil yadrolar hamda fotonlarni chiqarishi mumkin. Buning natijasida yemirilayotgan yadrolarning tarkibi yoki ichki energiyasi o'zgaradi. Radioaktivlik tabiiy sharoitda ro'y berib qolmay, uni sun'iy yo'l bilan ham hosil qilish mumkin.

Kalit so'zlar: Radiaktiv zaharlanish, nurlanish kasalligi, yadro zararlanish manbalari, zona, portlash, radioaktivlik, elektromagnit impulsi.

THE LAW OF RADIOACTIVITY AND DECAY

Shamuratov Burhon

Gurlan district Polytechnic No. 1

Annotation: at the time of radioactivity, the nucleus moves from one state to another, whereby the nucleus is contained in itself and the particles that occur during radioactivity (e.g.: Alpha, proton, beta,...) can emit light nuclei as well as photons. As a result of this, the composition or internal energy of the decaying nucleation changes. Radioactivity does not occur in natural conditions, it can also be generated artificially.

Keywords: radioactive poisoning, radiation sickness, nuclear sources of damage, zone, explosion, radioactivity, electromagnetic pulse.

1985-yilda Dubna va Amerika fiziklari Ne yemirilishni kashf etdi. Radioaktiv yemirilish saqlanish qonunlarining bajarilishi bilan ro'y beradi. Radioaktiv yemirilish statistik xususiyatga ega bo'lgan jarayondir. Yemirilayotgan yadrolardan qaysi birini qachon yemirilishini ayta olmaymiz. Lekin vaqt birligi ichida nechitasi yemirilishini aniqlash mumkin, Shuning uchun radioaktivlikni

yemirilish ehtimoligiga ko'ra, o'rganish mumkin. Radioaktiv yadrolar qarimaydi, yoshga ega emas, yemirilish intensivligi vaqt birligida yemirilgan yadrolar soniga bog'liq. Vaqt birligida yemirilayotgan (dN) radioaktiv yadrolarning soni shu radioaktiv yadrolarning umumiy soni N ga proporsional. Masalan, dt vaqt oralig'ida dN ga kamayayotgan bo'lsa: $-dN = \lambda N dt$.

Aktivlik birligi qilib Sf sistemasida bekkerel (Bk) qabul qilingan: $1 \text{ Bk} = 1$ yemirls. Hosilaviy birliklari kyuri (Ku), rezerford (Rd): $1 \text{ Ku} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bk}$, $1 \text{ Rd} = 10^6 \text{ Bk}$.

Tajribada radioaktiv manba yarim yemirilish davrining katta yoki kichikligiga ko'ra, turlicha uslublar qo'llaniladi. Masalan, aktivlikning pasayishi ($T_{1/2}$ soat, kun, oylarda bo'lsa), qisqayashovchi bo'lsa, hosil bo'lgan ion toklariga ko'ra, radiometr, mos tush ish usullari va h.k. Radioaktivlik hodisasining eng ajablanarli tomoni yadrom ta'sirlashuv vaqtiga nisbatan juda katta kechikishidir. Haqiqatan ham yemirilishlarning barcha turlari yadroda kechadi. Ma'lumki, yadro kuchlari uchun ta'sirlashuv vaqti -- 10^{-21} s, lekin radioaktiv yemirilish davri esa 10¹⁰ yillar (Masalan: ²³⁸U uchun $T_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$ yil, bu ¹³⁷S uchun $T_{1/2} = 10^{10}$ yil) bo'ladi. Ya'ni mUyadrosidan chiquvchi azarra yadroda 10³⁸ marotaba aylanadi, navbatdagi 10^3 + 1 aylanishda yadrodan chiqishi mumkin ekan.

Radioaktiv yemirilishlarda nurlanishlarning kechikishi quyidagi sabablarga ko'ra, deb qaraladi: 1) Zaryadli zarralar yadrodan chiqishda kulon to'sig'iga uchrashligi. (Kulon to'sig'i og'ir yadrolarda $\sim 30 \text{ MeV}$, yemirilish energiyasi -- 4 MeV)

V. Klassik fizika qonunlari bo'yicha yadrodan zarra chiqishi mumkin emas, kvant mexanikasi bo'yicha zarra to'siqdan sizib o'tishi mumkin). 2) Radioaktivlik kuchsiz ta'sirlashuvga ko'ra, ro'y berishi (Yadroda hetayemirilish kuchsiz ta'sirlashuvga ko'ra, amalga oshadi, shunga ko'ra, yadro ta'sirlashuvdan kuchsiz ta'sirlashuv necha marta kechik bo'lsa, yemirilish vaqti shuncha marotaba kechikadi). 1) Yemirilish energiyasining kichik bo'lishi radioaktivlik vaqtini kechiktiradi. (Masalan, yuzta nuklonli $A = 100$ yadro uyg'onish energiyasi 10 MeV bo'lsin. Har bir nuklonga $0,1 \text{ MeV}$ to'g'ri keladi, bu energiya solishtirma

bog'lanish energiyasidan kichik, lekin hamma uyg'onish energiyani birorta nuklonga berishi, bu bilan nuklon chiqib ketishi ehtimoligi bor). 4) Radioaktiv yadro va maxsul yadrolar kvant xususiyatlarining (spin, juftlik, orbital moment, ...) keskin farq qilishi. Masalan, dastlabki yadro ${}^4_2\text{He}$ holatda, mahsul yadro ${}^2_1\text{H}$ holatda bo'lsin, bunda dastlabki yadro uchun $I = 1/2$, $I = 5$, $P = -1$, mahsul yadrouchun $I = 1/2$, $I = 0$, $P = +1$, $I = 5$, $I = 5$ juftlik o'zgaradi. Demak, spin, orbital moment, juftlik saqlanmasligi yemirilishni taqiqlaydi.

Alfa-yemirilish yadroviiy kuchlar ta'sirida barcha saqlanish qonunlarining bajarilishi bilan ro'y beradi. Alfa zarralar xossalarini o'rganish zatyadi $Z = 2$, massa soni $A = 4$, bog'lanish energiyasi $E = 28 \text{ MeV}$, spini $l = 0$, magnit momenti $J_l = 0$ bo'lgan yalang'och geliy atomi ekanligini ko'rsatdi. Tabiiy radioaktiv alfa-yemirilish faqat davriy sistemaning oxiridagi $Z > 82$ vismutdan keyinjoylashgan og'ir element izotoplarida kuzatiladi. Sun'iy ravishda nuklonlar soni $A = 140 - 160$ sohada yotuvchi nodir yer elementlarida ham alfa aktiv izotoplar hosil qilinadi. Alfa-yemirilgan yadro zatyadi l . $Z = 2$, massa soni l . $A = 4$ ga kamayadi, davriy sistemada ikki katak oldinga siljiydi.

Alfa-yemirilish energetik jihatdan mumkin bo'lishi uchun ushbu shart bajarilishi lozim: $M(A, Z) > M(A-4, Z-2) + M({}^4_2\text{He})$,

ya'ni dastlabki ona yadroning massasi (energiyasi) hosilaviy yadro va alfa-zarra massalari (energiyalari) yig'indisidan katta bo'lishi kerak. Energiyalar farqiga Q - yemirilish energiyasi E_0 deyiladi. Yemirilish energiyasi bo'laklarga (α - zarra va hosilaviy yadrolarga) kinetik energiya berishga sarf bo'ladi.

Alfa spektr nozik strukturasi hosilaviy yadroning uyg'ongan holatlari va energiyalarini, ya'ni yemirilish sxemasini aniqlash imkoniyatini beradi. Alfa-spektr nozik strukturasi Q -energiyasi yemirilish energiya qiymatiga mos kelsa, qolgan alfa-zarralar energiyalari mos ravishda uyg'onish energiya qadar kechik chiqadi. Ba'zi hollarda o'tish alfa-yemiriluvchi ona yadroning uyg'ongan holatidan hosilaviy yadro asosiy holatiga yemirilish bilan ro'y berishi mumkin. Bu alfa zarralar kinetik energiyasi uyg'onish energiyasi qadar katta bo'ladi.

3) Alfa-zarralar intensivligi energiyasiga bog'liq bo'lib, energiyasi ortishi

bilan intensivligi keskin osha boradi. 4) Tabiiy radioaktiv izotoplardan chiquvchi a-zarralar energiyalari $4 \text{ MeV} < T_0 < 9 \text{ MeV}$ oraligida, bu yadrolarning yarim yemirilish davrlari $T_{1/2}$ esa $3 \cdot 10^{-7} \text{ s} < T_{1/2} < 510 \text{ yil}$ oralig'ida. Alfa-zarralar kinetik energiyalari nisbati 2,5 marta o'zgarsa, yarim yemirilish davrlari nisbati 1024 marotaba o'zgaradi. Lekin shunday katta farq bo'lishiga qaramasdan alfa-yemirilish davri bilan energiyasi o'rtasidagi aloqadorlik mavjud. Alfa-zarra energiyasi 1 % kamaysa, yarim yemirilish davri 10 marotaba ortadi, agar energiya 10% kamaysa yarim yemirilish davri 2-3 tartibga o'zgaradi.

Ma'lumki, qobiqli modelga ko'ra, 126 va 82 sonlari to'ldirilgan neytron va proton qobiqlariga to'g'ri keladi; to'ldirilgan neytron va protonlariga ega bo'lgan yadrolar qO'shni yadrolarga nisbatan eng katta bog'lanish energiyasiga ega bo'ladi. Shuning uchun ana shu yadrolarning alfa-yemirilishida maksimal energiya ajralib chiqadi (Magik sonlarga to'g'ri keluvchi yadrolarda bog'lanish energiya katta massasi kechik dastlabki a-yemiriluvchi yadro magik yadro bo'lsa, hosila yadro massalari farqi ortadi, bu esa yemirilish energiyasi ortishi ga o'z navbatida alfaenergiyasi ortishi ga olib keladi).

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. T. M. Mo'minov, A. B. Xoliqulov, SH. X. Xushmurodov. Atom yadrosi va zarralar fizikasi.
2. Radiatsiya xavfsizligi M.Yunusov, I.Axmedov, S.Gazinazarova, E.Ibragimov, S.Asilova, N.Saidxo'jayeva Toshkent 2012.
3. T.M. Muminov, A.B. Xoliqov. Sh.X. Xolmurodov. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.