

INSON TANASIDAGI RADIOAKTIVLIK

***Qurbonov Anvar Razzaqovich¹, Qurbanova Barno Qurbon qizi²,
Abdirashidova Dilbar Abdirashid qizi³***

¹*A.Qodiriy nomidagi JDPI Fizika va uni o'qitish kafedrası dots.v.b., PhD*

² *Fizika o'qitish metodikasi ixtisosligi 1-kurs magistranti, ³ Fizika o'qitish metodikasi 1-kurs talabasi, Jizzax sh. O'zbekiston*

e-mail: anvar.fizik@mail.ru

Annotatsiya. Inson organizmi turlicha ximiyaviy elementlardan tashkil topgan, ular ma'lum nisbatda bo'ladi. Inson tanasida ham ^{14}C , ^{40}K , ^{210}Po va x.k. radioaktiv izotoplar joylashgan bo'ladi. Bu kimyoviy elementlar orasida ikkita element asosiy o'rinni egallaydi, bu elementlar uglerod va kaliy. Ularning farqlanishi bu kimyoviy elementlarning turli izotoplari orasida uzoq umrga ega bo'lgan izotoplar borligi bilan bog'liq, ular tananing ichida to'planib, odamning ichki radioaktivligi manbai hisoblanadi.

Калитм сўзлар: Inson organizmi, radioaktiv izotoplar, beta nurlanish, uglerod, kaliy, ichki radioaktivlik.

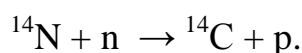
Аннотация. Организм человека состоит из различных химических элементов, которые находятся в определённой пропорции. Наше тело содержит радиоактивные изотопы ^{14}C , ^{40}K , ^{210}Po . Среди этих химических элементов два элемента занимают особое положение, это углерод и калий. Их выделенность обусловлена тем, что среди различных изотопов этих химических элементов есть изотопы, которые имеют большой период полураспада, они накапливаются внутри организма и являются источником внутренней радиоактивности человека.

Ключевые слова: Человеческое тело, радиоактивные изотопы, бета-излучение, углерод, калий, внутренняя радиоактивность.

Abstract. The human body consists of various chemical elements, which are in a certain proportion. Our body contains radioactive isotopes ^{14}C , ^{40}K , ^{210}Po and so on. Among these chemical elements, two elements occupy a special position, these are carbon and potassium. Their isolation is due to the fact that among the various isotopes of these chemical elements there are isotopes that have a long half-life, they accumulate inside the body and are a source of human internal radioactivity.

Key words: Human body, radioactive isotopes, beta radiation, carbon, potassium, internal radioactivity.

Inson organizmida turli xil ximiyaviy elementlar mavjud, bu elementlar ichida uglerod elementi asosiy o'rinni egallaydi. Tabiatda uglerodning asosiy uchta izotopi: ^{12}C (98.89%), ^{13}C (1.1%) va ^{14}C (0.01%) uchraydi. Bu izotoplar ichida ^{14}C -izotopi radioaktiv bo'lib, uning yarim yemirilish davri ~5700 yilga teng. Yerdan radioaktiv uglerod ^{14}C - lar atmosferadagi azot yadrolari bilan kosmik nurlar tarkibidagi neytronlar o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'ladi:



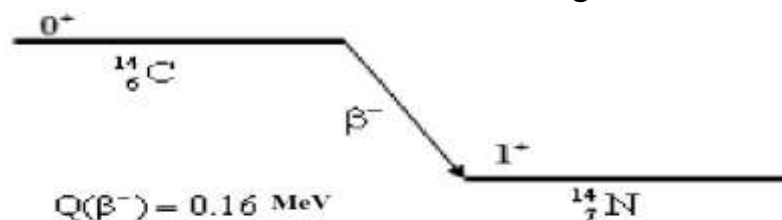
Sayyoramizda mavjud uglerodning izotop tarkibi 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Uglerod C izotoplari tarkibi

| Izotop | Yarim yemirilish davri hamda foizlardagi ulushi | Parchalanish kanali |
|-----------------|---|-----------------------|
| ^{12}C | 98.89% | Turg'un |
| ^{13}C | 1.1% | Turg'un |
| ^{14}C | 5700 yil | β -parchalanish |

Har yili Yer atmosferasida kosmik neytronlar ta'sirida 8 kg radioaktiv uglerod ^{14}C izotoplari hosil bo'ladi, yil davomida shuncha ^{14}C -parchalanadi, ya'ni planetamizda radiouglerod muvozanatda bo'ladi. Yer atmosferasida hammasi ≈ 60 tonna ^{14}C izotopi bor, bu uglerod ^{12}C izotopiga nisbatan $\approx 1.2 \cdot 10^{-14}\%$ ni tashkil qiladi. ^{14}C -izotopi ekologik zanjirda $^{14}\text{CO}_2$ birikmasi ko'rinishida mavjud bo'lib, ularning molekullari atmosfera havosi bilan bir xilda aralashadi va fotosintez jarayonida o'simliklar tomonidan assimilyatsiya qilinadi. Har xil birikmalar ko'rinishdagi radiouglerod dengiz va okean suvlarida uchraydi. ^{14}C -izotopining parchalanishi sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. ^{14}C -izotopining parchalanish sxemasi.

Ma'lumki, ^{14}C izotopi qatnashadigan bir gramm tabiiy uglerodda minutiga 15,3 ta ^{14}C izotopi parchalanishi yuz beradi. Massasi 70 kg bo'lgan odamning 14kg-mini uglerod tashkil etadi. Shuning uchun inson organizmida minutiga $15.3 \times 70 \cdot 10^3 = 1.1 \cdot 10^6$ ta ^{14}C izotopi parchalanishi yuz beradi. Beta parchalanish energiyasi $Q_\beta = 0.16 \text{ MeV}$.

Sayyoramizda kaliyning ^{39}K (93.2581%), ^{40}K (0.0117%) va ^{41}K (6.7302%) izotoplari uchraydi. Yer sharida uzoq yashovchi kaliy K izotoplari tarqalishi 2-jadvalda keltirilgan.

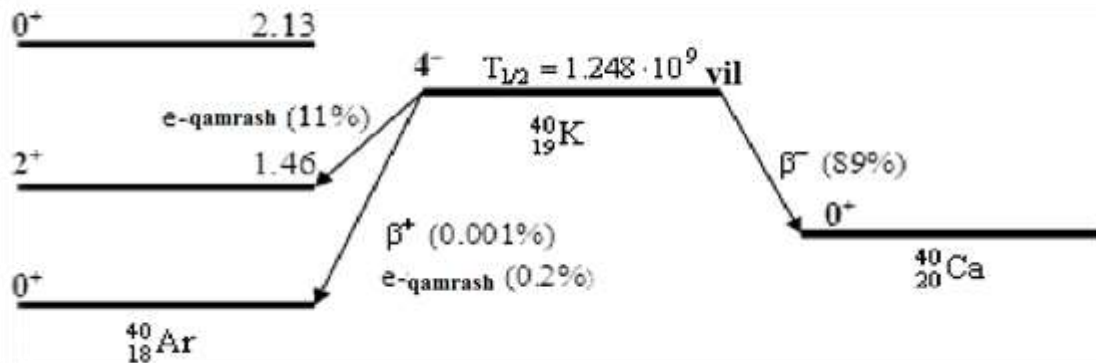
2-jadval.

Kaliy K izotopining tarkibi

| Izotop | Yarim yemirilish davri hamda foizlardagi ulushi | Parchalanish kanali |
|-----------------|---|---|
| ^{39}K | 93.2581% | |
| ^{40}K | 0.0117% 1.248 · 10 ⁹ yil | β^- (89.28%), e-qamrash (10.72%) |

| | | |
|-----------------|---------|--|
| ^{41}K | 6.7302% | |
|-----------------|---------|--|

Kaliyning izotoplari orasida ^{40}K -radioaktiv bo'lib, uning yarim yemirilish davri $\sim T_{1/2}=1.248 \cdot 10^9$ yilga teng. ^{40}K -izotopi uch xil beta yemilish orqali ^{40}Ca va ^{40}Ar ga aylanadi. Radioaktiv ^{40}K izotopining parchalanish sxemasi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. ^{40}K -izotopining parchalanish sxemasi.

^{40}K izotopi parchalanishi mumkin bo'lgan β^+ -parchalanish va elektron qamrash natijasida ^{40}Ar izotopiga aylanadi, hamda ^{40}K izotopi β^- -parchalanish natijasida ^{40}Ca aylanadi. Har bir parchalanish o'z energiyasiga: $Q(\beta^+) = 0.48$ MeV, $Q(\text{e-qamrash}) = 1.507$ MeV, $Q(\beta^-) = 1.31$ MeV ega bo'ladi. Nisbiy parchalanish ehtimolligi 2-rasmda qavs ichda keltirilgan. Massasi 70 kgli odamda 0,2% ni ya'ni 140 grammini ^{40}K tashkil qiladi. Shunday ekan, odam organizmidagi radioaktiv ^{40}K yadrolari soni $2.5 \cdot 10^{20}$ -ta yadrolarni tashkil qiladi. Yarim parchalanish davriga asoslanib, inson organizmida radioaktiv kaliy ^{40}K -ning parchalanish soni minutiga $2.5 \cdot 10^5$ ta parchalanish, hamda yiliga $1.35 \cdot 10^{11}$ ta parchalanish sodir bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, biz ko'rib o'tgan inson organizmida mavjud radioaktiv ^{14}C va ^{40}K -izotoplarida yemirilish asosan beta parchalanish yuz beradi. Bu radioaktiv izotoplar ichida 70 kgli odamda minutiga ^{14}C -izotopi $1.1 \cdot 10^6$ ta β^- -parchalanish va minutiga ^{40}K -izotopi $2.5 \cdot 10^5$ ta β^- -parchalanish chiqaradi. Parchalanish energiyasi ^{14}C -izotopiga $Q(\beta^-) = 0.16$ MeV, ^{40}K -izotopida $Q(\beta^-) = 1.31$ MeV ga teng. Parchalanish energiyasi 9-marta ^{40}K -izotopida yuqori bo'ladi. Inson organizmiga radioaktiv ^{40}K - izotopi ^{14}C -izotopiga qaraganda ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Inson organizmiga radioaktiv elementlar miqdori oshishi inson sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С.Л., Олимов Х.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., Глаголев В.В., Шеркулов У.Д. Образование многонуклонных систем и ядер с массовыми числами 6 и 7 в ^{16}O -соударениях при импульсе

3.25 ГэВ/с на нуклон// Ядерная физика. – Москва, 2009. – т.72, №4. – С. 636-639

2. Olimov K., Glagolov V.V., Lutpullaev S.L., Kurbanov A., Olimov A.K., Petrov V.I. and Yuldashev A.A.. Production of mirror nuclei ${}^7\text{Li}$ and ${}^7\text{Be}$ in ${}^{16}\text{O}p$ interactions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon // Physics of atomic nuclei. - Pleiades Publishing (USA), 2011. – Vol. 74, N2. – pp. 268-271

3. Олимов К., Лутпуллаев С.Л., Гулямов К.Г., Курбанов А., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., Образование фрагментов с массовыми числами $A \leq 4$ во взаимодействиях ядер кислорода с протонами при импульсе 3.25 А ГэВ/с // Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2011.- №1. – С. 35-37

4. Олимов К., Глаголев В. В., Гуламов К. Г., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В. И., Юлдашев А.А., Развал ядра кислорода на легкие фрагменты с массовыми числами $A \leq 4$ в ${}^{16}\text{O}p$ - взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/с// Ядерная физика. – Москва, 2012. – т.75, №4. – С. 432-437

5. Олимов К., Гуламов К. Г., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Петров В.И., Юлдашев А.А., Корреляция выхода легких зеркальных ядер ${}^3\text{He}$ и ${}^3\text{H}$ и дейтронов в ${}^{16}\text{O}p$ -соударениях при импульсе 3.25 А ГэВ/с// Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2012.- №1. – С. 34-36

6. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А. акад. АН РУз. Юлдашев Б.С., Образование зеркальных семинуклонных систем и ядер в ${}^{16}\text{O}p$ - соударениях при 3.25 А ГэВ/с// Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2013.- №1. – С. 28-29

7. Khusniddin K Olimov, Kosim Olimov, Kadyr G Gulamov, Sagdulla L Lutpullaev, Anvar R Kurbanov, Alisher K Olimov, Vladimir I Petrov, Anvar A Yuldashev, Mahnaz Q Haseeb, Akhtar Iqbal, Komil T Turdaliev, Viktor V Glagolev., About cross-sections of yield of excited ${}^6\text{Li}^*$, ${}^7\text{Li}^*$, ${}^9\text{B}^*$ and ${}^{10}\text{B}^*$ nuclei and their contributions to formation of multinucleon systems involving ${}^4\text{He}$ nuclei in ${}^{16}\text{O}p$ collisions at 3.25A GeV/c//International Journal of Modern Physics E T22, Номер08 Страницы1350057 Дата публикации 2013/8/23

8. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А. акад. АН РУз. Юлдашев Б.С., Образование зеркальных семинуклонных систем и ядер в ${}^{16}\text{O}p$ - соударениях при 3.25 А ГэВ/с// Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2013.- №1. – С. 28-29

9. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С. Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., Корреляция выхода легких зеркальных ядер ${}^3\text{H}$ и ${}^3\text{He}$ и дейтронов в ${}^{16}\text{O}p$ -соударениях при 3.25 А ГэВ/с// Ядерная физика. – Москва, 2014. – т.77, №4. — С. 332-337

10. Olimov K., Glagolov V.V., Gulamov K.G., Kurbanov A., Lutpullaev S.L., Olimov A.K., Petrov V.I. and Yuldashev A.A., Formation of six-nucleon systems and nuclei in ${}^{16}\text{O}p$ collisions at a momentum of 3.25 GeV/c per nucleon, // Physics of atomic nuclei. - Pleiades Publishing (USA), 2014. – Vol. 77, №3. – pp. 325-329

11. Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С.Л., Олимов А.К., Петров В.И., Юлдашев А.А., акад. АН РУз. Юлдашев Б.С., Сравнительный анализ образование многонуклонных систем и ядер с участием зеркальных ядер ${}^3\text{He}$ и ${}^3\text{H}$ в ${}^{16}\text{O}p$ -взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/с // Доклады Академии наук РУз. – Ташкент, 2014.- №3. – С. 34-37

12. Юлдашев Б.С., Олимов К., Курбанов А., Лутпуллаев С.Л., Олимов А.К., Базаров Э.Х., Тожимаматов Ш.Д., Некоторые особенности образования зеркальных семинуклонных систем и ядер в ${}^{16}\text{O}p$ -соударениях при 3.25 А ГэВ/с // Узбекский физический журнал. – Ташкент, 2017. –vol 19, № 2, – С.120-123

13. Юлдашев Б.С., Олимов К., Тожимаматов Ш.Д., Турдиев Б.Р., Мамасолиев М.Ш., Дусмурадов Э.Э., Курбонов А.Р., Файзиев Т.Б., Абдиев Б.Ш., Тургунов А.Р., Процессы образования ядер ${}^7\text{Be}$ и системы $(\alpha+{}^3\text{He})$ в каналах с выходом α -частиц в ${}^{16}\text{O}p$ -взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/с // Узбекский физический журнал. – Ташкент, 2018. –vol 20, № 5, – С.283-286

14. Olimov KH.K., Tojimatov Sh.D., Olimov K., Mardanova Z., Lutpullaev S.L., Olimov A.K., Bozorov E.X., Sh.Z. Kanokova., Kurbanov A., Gulamov K.G., About transversal momentum distributions of negative pions in $P^{12}\text{C}$ and $Pi^{12}\text{C}$ collisions at high energies // Ukr.J.Pys. 2020. Vol65. N2

15. Bekmirzaev R.N., Tugalov F.Q., Zokirov M., Qurbonov A.R., Saydaev O., Mustafoeva., The development of the scientific outlook of students in the study physics course // ACADEMICIA A n International Multidisciplinary Research Journal Vol.101

16. Olimov K., Olimov KH.K., Gulamov K.G., Olimov A.K., Kurbanov A.R., Khudoyberdiyev G.U., Bekmirzaev R.N., Aliyev N., Shodmonov M.Z., $\Delta^0(1232)$ production in $n^{12}\text{C}$ -collisions at 4.2 GeV/c //

17. Олимов Х.К., Саттаров А., Курбанов А. Корреляционные эффекты в образовании стабильных изотопов с числом нуклонов 2-7 в ${}^{16}\text{O}p$ -взаимодействиях при импульсе 3.25 ГэВ/с на нуклон // «Табиий фанларнинг долзарб муаммолари» республика ёш олимлар илмий амалий анжумани материаллари тўплами. – Самарқанд, 2008 – б.92-93.

18. Olimov K., Kurbanov A., Lutpullaev S.L., Sattarov A.R., Bekmirzaev R.N., Olimov A.K., Petrov V.I., Yuldashev A.A., Kratenko M.Yu. Singularities of mirror nuclei ${}^7\text{Li}$ and ${}^7\text{Be}$ production in ${}^{16}\text{O}p$ -interaction at 3.25 А GeV/c // Book of abstracts the VII International Conference “Modern problems of nuclear physics”, 22-25 September 2009. - Tashkent, 2009. - p.75-76.

19 Олимов К., Лутпуллаев С.Л., Курбанов, А. Олимов А.К., Бекмирзаев Р.Н., Юлдашев А.А. Сравнительный анализ образование зеркальных ядер ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$ в ${}^{16}\text{O}p$ -взаимодействиях при 3.25 А ГэВ/с // «Ҳозирги замон физикасининг долзарб муаммолари»: V Республика илмий-назарий конференцияси материаллари. – Термиз, 2010. – б.49-50

20. Олимов К., Лутпуллаев С.Л., Курбанов А., Олимов А.К., Петров В. И., Юлдашев А.А. Развал ядер ${}^{16}\text{O}$ с импульсом 3.25 А ГэВ/с во взаимодействиях с протонами на легкие фрагменты с $A=3$ и 4 // «Фундаментальные и прикладные вопросы физики»: Сб.трудов конференции, посвященной 80-

летию академика М.С. Саидова 24-25 ноября, 2010. – Ташкент, 2010. – С.35-36.

21. Olimov, K. K., Olimov, K., Gulamov, K. G., Lutpullaev, S. L., Kurbanov, A. R., Olimov, A. K., ... & Glagolev, V. V. (2013). ABOUT CROSS-SECTIONS OF YIELD OF EXCITED 6Li^* , 7Li^* , 9B^* AND 10B^* NUCLEI AND THEIR CONTRIBUTIONS TO FORMATION OF MULTINUCLEON SYSTEMS INVOLVING 4He NUCLEI IN 16O p COLLISIONS AT $3.25\text{ A GeV}/c$. *International Journal of Modern Physics E*, 22(08), 1350057.

22. Orishev, Jamshid (2021) "PROJECT FOR TRAINING PROFESSIONAL SKILLS FOR FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGICAL EDUCATION," *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*: Vol. 2021 : Iss. 2 , Article 16.

23. Ismailov T.J, Tagaev X, Kholmatov P.K, Yusupov K.Y, Alkarov K.Kh, Orishev Zh.B Karimov O.O. (2020). Cognitive-Psychological Diagram Of Processes Of Scientific And Technical Creativity Of Students. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(08), 3669-3677.

24. Оришев, Ж. Б. (2019). ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ИМКОНИЯТЛАРИ. *Интернаука*, (43-2), 70-72