

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

ABDULLA QODIRIY NOMIDAGI JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”

Jizzax davlat pedagogik instituti rektori

Sh.Sharipov

10 2021 yil

**01.04.08 - ATOM YADROSI VA ELEMENTAR ZARRALAR FIZIKASI.
TEZLASHTIRUVCHI TEXNIKA IXTISOSLIGI BO‘YICHA TAYANCH
DOKTORANTURAGA KIRUVCHILAR UCHUN “MUTAXASSISLIK
FANI” DAN KIRISH IMTIHON DASTURI**

Tuzuvchi:

PhD A.R. Qurbonov

Taqrizchilar:

Prof. U. Yuldoshev

Imtihon komissiyasining 2021 yil "28" /01-sonli qarori bilan tasdiqlangan

KIRISH

Hozirgi kunda yadro fizikasi yutuqlari fan va texnikada, sanoatda va tibbiyotning turli sohalarida keng qo'llanilmoqda. Yadro fizikasi asosida tibbiyotda yangi bir yo'nalish - yadro tibbiyoti vujudga keldi. Yadro tibbiyotida qo'llaniladigan zamonaviy asbob-uskunalar yordamida aniq tashxis qo'yish va davolash amaliyotlari olib borilmoqda. Tezlatkichlar fizikasining rivojlanishi natijasida tibbiyotda va sanoatda keng qo'llaniladigan radioizotoplar ishlab chiqarish rivojlanib bormoqda. Ayniqsa, yuqori sezgirlikka ega bo'lgan yadro-fizikaviy analiz metodlari qo'llanilish chegaralari kengayib bormoqda. Bularning hammasi mazkur yo'nalishlarda faoliyat ko'rsatadigan yosh mutaxassislar tayyorlashni talab etadi. Yadro fizikasi, ya'ni atom yadrosi va elementar zarralar fizikasining qo'llanilish sohalarini yanada kengaytirish va mazkur sohaning eng muhim muammolarini yechish uchun ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish va bu jarayonga yosh mutaxasislarni jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur dasturga quyidagi fanlar bo'yicha savollar kiritilgan: eksperimental yadro fizikasi, amaliy yadro fizikasi, dozimetriya asoslari, yadro nurlanishlar detektorlari, tezlatkichlar fizikasi va yadroviy astrofizika.

Asosiy qism

1. Atom yadrosining asosiy xususiyatlari

Yadroning massasi va bog'lanish energiyasi. Yadroning spini va magnit dipol momenti. Yadro radiusi. Yadroning elektr kvadrupol momenti va shakli. Statistika va juftlik.

Yadro kuchlar. Yadro kuchlarining umumiy tavsifi va hossalari. Yadro kuchlarning o'rganish metodi. Deytron. Yadro kuchlarining spinga bog'liqligi. Yadroviy kuchlarning xususiyatlari. Yadroviy kuchlar mezon nazariyasi. Zarralar va yadrolarning izotopik spini. Yadro kuchlarining izotopik invariantligi. Quyi energiyalardagi nuklon-nuklon sochilishlari.

Yadro modellari. Yadroni modellar orqali tasavvur qilish zarurligi. Yadro modellari klassifikatsiyasi. Tomchi modeli. Fermi-gaz modeli. Qobiq modeli. Umumlashgan yadro modeli.

Radioaktivlik. Radioaktivlik xodisasini mohiyati. Radioaktiv yemirilishning asosiy qonunlari. Ketma-ket parchalanish. Alfa yemirilishi. Beta yemirilishi. Radioaktiv qatori va transuran elementlar. Yadrolarning gamma nurlanishi. Gamma-o'tishlar tavsifi. Tanlash koidalari. Gamma kvantlarning rezonans sochilishi. Messbauer effekti. Radioaktiv fon. Texnogen radionuklidlar. Radiatsion ekologiya.

2. Yadro nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri

Zaryadlangan zarralarning muhit bilan o'zaro ta'siri. Zaryadlangan og'ir zarralarning modda orqali o'tishi. Zarra energiyasining atomlarni ionizatsiyalash va uyg'otishga sarf bo'lishi. Zaryadlangan zarralarning yugurish uzunligi. Zaryadlangan yengil zarralarning modda orqali o'tishi. Elektronlarning radiatsion tormozlanishi. Vavilov- Cherenkov nurlanishlari. Sinxrotron nurlanishi. Zaryadlangan zarralarning kanallashishi. Kanallashish sharti. Linxard burchagi. Gamma-nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siri. Neytronlarning modda orqali o'tishi.

3. Yadro reaksiyalari

Asosiy tushunchalari va ta'rifi. Yadro reaksiyalarining kinematikasi. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari. Yadro reaksiyalarining kesimi va chiqishi. Past energiyalarda yadro reaksiya kesimlari. Yadro reaksiyalarining mexanizmi. Kompaund yadro mexanizmi. Breyta - Vigner formulasi. Rezonans reaksiyalar. Norezonans reaksiyalar. Optik model. To'g'ridan to'g'ri yuz beradigan yadro reaksiyalar. Fotoyadro va elektroyadro reaksiyalar. Multipol o'tishlar va gamma-nurlanishlar uchun tanlash qoidasi. Yadroning Kulon o'yg'onishi. Gigant multipol rezonanslar. Neytronlar ishtirokidagi yadro reaksiyalar. Og'ir ionlar ishtirokidagi yadro reaksiyalari va o'ta og'ir elementlarni su'niy sintez qilish.

Aktivatsiya tenglamasi. Aktivatsion analiz va aktivatsiya tenglamasi. Aktivatsion analizda miqdoriy natijalarni olish uslubiyatlari. Aktivatsion analiz sezgirligi, aniqlanish va payqash chegarasi. Aktivatsion analiz umumiy yo'nalishi. Neytron-aktivatsion analiz. Gamma-aktivatsion analiz Yarim parchalanish davri bo'yicha analiz. Instrumental aktivatsion analizning mahsus usullari. Yarim parchalanish davri bo'yicha analiz. Teskari Rezerford sochilishi metodi bo'yicha modda tarkibini aniqlash.

4. Yadro astrofizikasi

Koinotning paydo bo'lishi va evolyusiyasi. Quyosh sistemasi va Galaktikada nuklidlar nukleosintezi. Elementar zarralar fizikasi va kosmologiya. Relikt nuklonlar, barion asimmetriyasi va proton stabillik muammosi.

Quyosh energiyasi. Quyoshdagi asosiy yadro reaksiyalari. Evolyusiya jarayonida yulduzlardagi yadro reaksiyalar. Temirdan yengil bo'lgan elementlarning kelib chiqishi. Yulduzlar modeli va o'ta yangi portlashgacha yulduzlar evolyusiyasi. Oq karliklar.

5. Elementar zarralar fizikasi.

Elementar zarralarning asosiy xususiyatlari va klassifikatsiyasi. Elementar zarralarning manbalari: kosmik nurlar, zamonaviy tezlatgichlar. Zarra va antizarralar. Elementar zarralar va saqlanish qonunlari. Kuchsiz o'zaro ta'sir, elektromagnit o'zaro ta'sir. Kuchli o'zaro ta'sir. Kvarklar. Yengil barion va mezonlarning kvark strukturasi. Kvant xromodinamikasi va kuchlarning umumlashgan nazariyasi.

6. Zaryadlangan zarralarning tezlatkichlari.

Elektrostatik generator. Van-de-Graaf generatorlari. Kaskadli generatorlar. Chiziqli tezlatkichlar. Videro tezlatgichlari. Alvarets tezlatgichi. Yuguruvchi to'liqinli chiziqli tezlatgichlar. Siklik tezlatgichlar. Siklotron va fazotronlar. Mikrotron. Betatron. Sinxrotron. Duchma-duch kelgan zarralar dastasi bilan ishlaydigan tezlatgichlar (kollayderlar). Siklik kollayderlar. Chiziqli kollayderlar. Katta adron kollayderi. Tezlatgichlarning qo'llanilishi. Radionuklidlarni ishlab chiqarish va ularning meditsinada qo'llanilishi. Moddalarning ximiyaviy xususiyatlarni modifikatsiyalash uchun tezlatgichlarning qo'llanilishi. Tezlatgichlarning sanoatda qo'llanilishi.

7. Elementar zarralar detektorlari.

Zarra detektorlarining asosiy tavsifi. Ajratish qobiliyati. Detektroning vaqt bo'yicha ajratishi va o'lik vaqti. Detektroning o'lik vaqtiga tuzatma kiritish. Effektivlik.

Gazrazryadli detektorlar. Ionizatsion kamera. Proporsional sanagichlar. Geyger sanagichi.

Ssintillyatsion detektorlar. Fotokuaytirgich. Ssintillyatsion sanagich. Ssintillyatsion detektorlarning qo'llanilish sohalari.

Cherenkov sanagichi va ularning qo'llanilish sohalari.

Yarimo'tkazgichli detektorlar va ularning qo'llanilish sohalari. Zamonaviy yarimo'tkazgichli detektorlar.

Trekli detektorlari. Vilson kamerasi. Pufakli kamera. Strimerli kamera. Yadro fotoemulsiya metodi.

Proporsional va dreyf kameralari. Ssinsillyatsion va Cherenkov sanagichlardan iborat godoskopik sistemalar.

Neytron sanagichlari. Neytron detektorlari. Uchib o'tish vaqti sanagichi.

TAVSIYA ETILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Darslik va o'quv qo'llanmalar

Asosiy adabiyotlar

1. Muminov T.M., Xoliqov A.B., Xolmurodov Sh.X. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: O'zbekiston faylasuflar jamiyati, 2009.
2. Kadilin V.V., Miloserdin V.Y., Samosadnsh V.T. Prikladnaya yadernaya fizika. Uchebnoye posobiye. M.: MIFI, 2007.
3. Muxin K. N. Eksperimentalnaya yadernaya fizika: Uchebnik. V 3-x tt. T. 1. Fizika atomnogo yadra. 7-ye izd., SPb.: Izd-vo «Lan», 2009. - 384 s.
4. Issinskiy I.B.. Vvedeniye v fiziku uskoriteley zaryajennx chastits: Uchebnoye posobiye. - Dubna: OIYAI, 2012.
5. Kayumov M., Polvonov S.R. Tezlatkichlar fizikasi. O'quv qo'llanma. Toshkent, Davr, 2013, 219 b.
6. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutq. - Toshkent: O'zbekiston, 2016.
7. Mirziyoyev SH.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza. - Toshkent: O'zbekiston, 2017.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Kayumov M.A. Dozimetriya asoslari va ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoyalaniish. T.:
2. Davr, 2013. Bekjonov R.D. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. Toshkent, O'kituvchi, 1994.
3. Shirokov Y.M., Yudin N.P. Yadernaya fizika, M.: Nauka, 1980.
4. Muxin K.N. Eksperimentalnaya yadernaya fizika, t.1,2. M.: Energoatomizdat, 1983.
5. Ivanov V.I. Kurs dozimetrii. Uchebnik dlya vuzov. M.: Energoatomizdat, 1988.
6. Irodov I. YE. Sbornik zadach po atomnoy i yadernoy fizike. uch. pos. Atomizdat. M. 1971.
7. Kozlov V.F. Spravochnik po radiatsionnoy bezopasnosti. M.: Atomizdat, 1977.

8. Kuznetsov R.A. Aktivatsionnsh analiz M., Atomizdat, 1974.
9. Golubev B.P. Dozimetriya i zashita ot ioniziruyutix izlucheniya, M., Energoatomizdat, 1986.

Xorijiy adabiyetlar:

1. Samuel S.M. Wong. Introductory Nuclear Physics, SECOND EDITION, University of Toronto. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004.
2. Das. Introduction to Nuclear and Particle Physics (03). World Scientific. 2003.
3. Paolo Finelli. Basic Concepts in Nuclear Physics. Corso di Teoria delle Forze Nucleari, 2011.
4. Wm. J. Garland. Reactor Physics: The Diffusion of Neutrons. 2004.
5. Claus Grupen. Particle detectors, Second Edition, Cambridge university press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, 2008,
6. William J. Schull, Effects of Atomic Radiation: A Half-Century of Studies From Hiroshima and Nagasaki (Wiley-Liss, New York, 1995).
7. D.A. Pierce, Y. Shimizu, D.L. Preston, M. Vaeth, and K. Mabuchi, "Studies of the Mortality of Atomic Bomb Survivors. Report 12, Part 1. Cancer: 1950-1990," Radiation Research 146, 1-27 (1996).
8. Helmut Wiedemann. Particle Accelerator Physics - third edition (Springer 2007).

Elektron resurslar:

1. www.ziyonet.uz.
2. www.edu.uz
3. www.google.uz
4. www.pedagog.uz
5. www.natl.uz
6. <http://cdfc.sinp.msu.ru>
7. <http://www.inp.uz>
8. <http://www.phys.msu.ru>
9. <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
10. <http://cdfc.sinp.msu.ru/index.ru.html>