

ATOMNING ANIQLANISH VA PAYDO BO‘LISH TARIXI NAZARIYASI

Choriyev Murod Penji o‘g‘li

Abduqahhorov Iskandar Ro‘zim o‘g‘li

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabalari

e-mail murodchoriyev914@gmail.com

e-mail iskandarabduqahhorov8@gmail.com

Annotatsiya. Atomning kashf etilishi tarixi haqida qiziq va ajoyib ma’lumot, atom fizikasi tarixi va kelajagi haqida. Buyuk portlash nazariyasi va undan keyin kimyoviy elementlar qanday hosil qilinganligi va asl kimyoviy elementlar fabrikasi hamda kimyoviy elementlar chegarasi haqida ushbu maqoladan bilib olasiz.

Kalit so‘zlar: Rezerford tajribalari, atom, yulduz, Quyosh, Fales, oltin folga, alfa zarracha, atom fizikasi tarixi, elektron, atom yadrosi, buyuk portlash nazariyasi, big bang, davriy jadval, kimyoviy element, elementlarning hosil bo‘lishi.

Dunyo qanday tuzulgan? – degan savol bunday qaraganda, bolalarcha savolga o‘xshab ko‘rinadi. Lekin, mana ikki ming yildan oshibdiki, odamlar shu savolga hamon javob izlashadi. Bolalarcha sodda, ammo filosofiya nuqtai nazaridan chuqur ma’noli yuqoridagi savolni, ya’ni dunyoning ichki tuzilishi haqidagi savolni dastlab eramizdan avvalgi IV asrda katta yoshli odam o‘rtaga qo‘ygan.

Dunyo qanday materiyadan tashkil topgan? – deb o‘ziga o‘zi savol berdi ilm-fanning asoschilaridan biri, qadimgi yunon mutafakkiri miletlik Fales. Ioniy maktabining boshqa olimlari singari, u ham, hamma narsalar tarkibiga kirib, ularni tashkil etadigan allaqanday moddiy zarralar, bemalol sezsa bo‘ladigan qandaydir elementlar albatta bo‘lishi kerak, degan fikrga bordi.

Falesning izdoshi Demokrit bir asrdan keyin yuqoridagi chalkash savolga javob topganday bo‘ldi. Demokrit dunyo ikki xil elementdan: ko‘z ilg‘amaydigan, bo‘linmaydigan juda mayda zarra “**atom**”lardan va bo‘shliqdan tashkil topgandir deb taxmin qildi. Ular ana shu zarrachalarni atomlar deb atashdi (yunoncha – “*atom*” so‘zi “*bo‘linmas*” degan ma’noni anglatadi) . Qadimgi yunonlar atomlar muntazam ko‘pyoqliklar shakliga ega, deb faraz qilganlar: kub (“yer atomlari”), tetraedr (“olov atomlari”), ikosaedr (“suv atomlari”). Demokrit gipotezasini qadimgi Rim materialist filosofi Tit Lukretsiy Kar, shoirona, go‘zal bir shaklda bayon qilib berdi. Butun jahon eng ulug‘vor gipotezani ilm-fanni ommalashtirish yo‘lida birinchi bo‘lib qadam qo‘ygan shu odamning so‘zlaridan bilib oldi. Demokrit – Lukretsiy aql yugurtirib yaratgan gipotezasi ilm-fanni deyarli ikki ming yil qanoatlantirib keldi. XIX asrdagina ingliz kimyogari va fizigi Jon Dalton qadimgi zamon olimlarining atomistik nuqtai nazarlarini tajribada ko‘rishga kirishdi. Dalton reaksiyaga kirishadigan moddalarni

qunt va aniqlik bilan tarozida tortib, miqdorini reaksiyadan keyin hosil bo'lgan moddalar miqdoriga solishtirib ko'rdi. Tajribalarni Dalton muhim xulosa bilan yakunladi: har bir kimyoviy modda boshqa modda bilan faqat muayyan proporsiyada birikadi. Dalton moddalarni parchalashga kimyogarlarni ishtahasini ochib qo'ydi. Kimyogarlarni, tom ma'noda materiyani qiynoqqa sola boshladilar: bir necha yuzlab kimyoviy birikmalarni qizdirishdi, haydab ko'rishdi, eritishdi, bug'lantirishdi. Birikmalar har xil toifadagi ayrim **“parchalarga”**, alohida **“bo'laklarga”** bo'lindi. Lekin bu **“bo'laklar”** keyinchalik hech o'zgarmadi, ortiq hech qanday bo'lakka maydalanmadi.

Xo'sh, endi kimyoviy elementlarning shu “parchalarini” materiyani ortiq maydalanmaydigan, xatto maydalanishi mumkin bo'lmagan eng mayda, elementar zarralari deb hisoblamay bo'ladimi? Endi bularni gipotezadagi atomlar demay bo'ladimi?

Materiyani atomlardan tuzilganligi aniq bo'lib qoldi, ana shu davrda D. I. Mendeleev tomonidan kimyoviy elementlar davriy sistemasining yaratilishi dunyoning qanday tuzilganligini bilishga intilgan ilmu fanning yuksak yutug'i bo'ldi. D. Mendeleev o'sha paytda ma'lum bo'lgan atom og'irliklari va moddalarning boshqa kimyoviy xususiyatlari bo'yicha taqqoslab, davriy jadvalni yaratdi. Bu jadval kimyo va fizikada xaddan tashqari muhim ro'l o'ynadi va yangidan – yangi kimyoviy elementlarni qidirib topishga odatlantirdi, zotan unda shunday moddalar uchun joy qoldirib ketilgan edi.

Lekin D. Mendeleev elementlarning kimyoviy va fizikaviy xossalari davriylikni o'zi topgan bo'lsa-da, bu davriylik qanday tabiat qonunlariga ko'ra asoslanishini bilmaganligidan qanoat qila olmas edi. Olimlar materiya tuzilishini keyingi bosqichda, ya'ni yadro darajasida o'rgana boshlaganlaridan keyingina tabiatning asosiy qonunlari, kvant mexanika qonunlarini ochish mumkin bo'ldiki, elementlar davriy sistemasi shu qonunlar ko'zgusi edi.

O'sha vaqtgacha to'plangan dalil-isbotlarning hammasi faqat bir narsaga – atomlarga kimyoviy yo'l bilan ta'sir etib bo'lmaydi, degan fikrga olib boradi. Shunda muammoni yechimini izlash mumkun bo'lgan asbob fiziklardan chiqib qoldi. Ichiga elektrodlar kavsharlangan, uzunligi bir necha santimetr keladigan shisha kolbada past bosimli gazlardagi elektr razryadlar o'rganildi. Bu XIX asrning dong'i chiqqan asbobi – razryad nayi edi. Atom va yadro fizikasining dastlabki sadolarini yangratib bergan asbob shu nayning o'zi bo'ldi. Biroq naydagi moddaning turmushda bizga doimo duch kelib turadigan modda emasligini, naychaga berilgan kuchlanish ta'sirida undan hali olimlarga mutlaqo noma'lum bo'lgan yangicha bir holatdagi modda hosil bo'ldi. Kavendish laboratoriyasi professori Jozef Jon Tomson katod nurlarini batafsil o'rganishga kirishdi. J. J. Tomson eksperimentda katod nurlarining elektronlar ya'ni

manfiy zaryadlangan yaka-yakka zarralar oqimi ekanligini aniqladi. Keyinchalik, elektronning solishtirma zaryadini va massasini o'lhadi.

Razryad naychasida kuchlanish ta'sirida "bo'linmas" atomlar parchalarining oqimi vujudga kelayotgan edi. J. J. Tomson elektronlarning xossalari razryad naychasidagi gazning turiga bog'liq bo'lish bo'lmasligini aniqlash maqsadida yangidan-yangi tajribalar o'tkazdi. Elektronlarning hammasi mutlaqo bir xil bo'lib chiqdi. Demak, atomlardan boshqa juda mayda zarralar ham bor ekan-da? Demak, bu zarralar barcha elementlar atomlarning tarkibiy qismi ekanda? Azaldan bo'linmas deb kelingan atomlar unchalik oddiy emas ekan-da? 1896 – yilda Antuan Anri radioaktivlikni kashf etdi. Boshqacha qilib aytganda, u atomlarning o'z-o'zidan yemirilishi hodisasini kashf etdi. Bu – atom moddaning eng mayda, bo'linmas zarrasi degan fikrni yo'qqa chiqardi. Rezerford yangi kashf etilgan nurlanish hodisasini Tomson bilan birgalikda o'rgana boshladi. Rezerford radioaktiv nur bir jinsli bo'lmasdan, kamida ikki qismdan: yengil β zarralar va musbat zaryadlangan og'ir α zarralardan iborat ekanligini isbot etdi. Bu nur tarkibidagi β zarralar elektronlar edi.

Elektron kashf etilganidan bir oz vaqt o'tgandan keyin, 1903 yilda ingliz fizigi Jozef Jon Tomson atomning ilk modelini taklif qildi, diametri taxminan $10^{-10}m$, ichiga elektronlar "sochilgan", hajmi bo'yicha tekis musbat zaryadlangan sfera shaklidagi atom modelini taklif etdi. Elektronlarning manfiy zaryadlari yig'indisi sferaning musbat zaryadi bilan kompensatsiyalanadi. Elektronlar sfera markaziga nisbatan tebranganda, atom yorug'lik nurlantiradi. Tomson, elektronlar sfera markazi atrofida qatlam bo'lib gruppalanadi, deb hisobladi. Bu xulosaga sabab o'sha davrda atomdan musbat zaryadni ajratib bo'lmagani uchun va atomlardan faqat elektronlar ajralib chiqishi mumkin bo'lgani, uni shunday tasavvur qilishga sabab bo'lgan.

Tomson taklif etgan modelda atom massasi uning hajmi bo'yicha bir tekis taqsimlangan. Bunday farazning xato ekanligini tez orada ingliz fizigi Ernest Rezerford isbotladi. 1908 – 11 yillarda uning rahbarligida α -zarralar (geliy yadrolari) ning metal folgada sochilishiga oid tajribalar o'tkazilgan edi. Tezuchar α zarralar yo'nalishini deyarli o'zgartirmas edi. Rezerford atomlarni o'qqa tutganida uning α snaryadlari nishonni shikastlamasligi balki uni paypaslab ko'rishi lozim edi. α -zarra yupqa folgadan (qalinligi $1\mu m$) o'tib va oltingugurtli qo'rg'oshindan qilingan ekranga tushib, mikroskopda yaxshi ko'rinadigan chaqnash vujudga keltiradi. Ekranni α -zarraning dastlabki harakat yo'nalishiga har xil yo'nalishlarda joylashtirildi va folgadan u yoki bu burchakka sochilgan zarralar soni sanaldi. Ko'pchilik zarralar bir oz og'ib o'tib ketishi aniqlandi, biroq ayrim hollarda (taxminan 10 000 dan bittasida) α -zarraning 90° dan katta burchakka og'gani kuzatildi.

Rezerfordning keyinchalik bunday deb yozgan edi: "Go'yo Xitoy qog'oziga otilgan 15 dyumli snaryadning qog'ozdan sapchip qaytib sizga tegishi ehtimoli nechog'lik yaqin bo'lsa, bu hodisaning ro'y berishi ham ehtimoliga taxminan yaqin

edi”. Nima hodisa ro‘y berdi? Buning javobi tayyor: α zarralar elektrondan yoki α zarraning o‘zidan ancha og‘ir bo‘lgan massiv jism bilan to‘qnashgan. Materiya qariga yuborilgan dastlabki habarchilar, α zarralar kutilmagan habar olib kelishdi. Atomning markazida, atomning o‘zidan necha yuz ming baravar kichik musbat zaryadlangan yadrosi bor ekan.

Atom yadrosi! Rezerford butun diqqat – e‘tiborini endi shunga qaratdi. Yadroga yaqinroq borishning, uning elektr to‘sig‘ini yengishning yo‘li bormikin? Hozirgi kunda buning qiyin joyi yo‘q – proton atiga 1 MeV energiya bilan tezlatilsa bas. Biroq Rezerford davrida tezlatgich yo‘q edi-da! O‘sha paytlar buning uchun eng ma‘qulu usul, eng yengil yadrolardan ishni boshlashni taklif qilishdi. Eng yengil element vodoroddur. Shu munosabat bilan maxsus kamera vodorodga to‘ldirilib, α zarralar bombardimon qilina boshlandi, kamera vodoroddan tozalani, tekshirib ko‘rish uchun **azot** bilan to‘ldirildi. Bunda ham chaqnashlar bo‘laverdi. Bu dastlabki sun‘iy yadro reaksiyasining o‘zginasi! Bu – azot yadrosining α zarra bilan birinchi marta sun‘iy ravishda parchalanishi va ayni vaqtda birmuncha yengil vodorod atomining otilib chiqarishidir.

Olam yaralishining bugungi kundagi eng yaxshi nazariyasi bu “**buyuk portlash**” nazariyasidir. Bu nazariya atomlarni, umuman borliqdagi kimyoviy elementlar qanday paydo bo‘lganini qanday izohlaydi. Olamning kimyoviy elementlar zavodi qayerda bo‘lgan? Yana bir qiziq tajriba bilan tanishaylik. Yorug‘likning shisha prizmadan o‘tganida spektrga ajraladi. har bir element nur chiqarganda aynan bir xildagi yorug‘lik tarqatishi sababli, har bir element spektri o‘ziga xos ketma-ketlikka yoki kodga ega. Endilikda yorug‘lik spektriga ko‘ra bu nurni qaysi element tarqatayotganini aniqlash mumkin. Bunga ko‘ra yulduzlar va quyosh tarkibi o‘rganilganida natija hayratlanarli edi. Million gradusli ulkan olovli shar “**Quyosh**”dagi elementlar tarkibi jihatidan qattiq va sovuq Yer sharidagi elementlar bilan birday edi. Qanday qilib bunday bo‘lishi mumkin, bu hammani o‘ylantirgan. Bundan tashqari ulkan tumanliklar va yulduzlarga spektrometr orqali kuzatilganda mutlaqo bir-xil elementlardan iboratligini ko‘ramiz. Demak o‘zga sayyoraliklar maktablarda Mendeleev davriy jadvalini o‘rganishsa bizniki bilan bir-xil va bunga oydinlik kiritishda bizga prizma shaklidagi bir bo‘lak shaffof qattiq jism (shisha) yordam beradi. Ammo shu yerda yanada chuqur savol tug‘iladi, hamma-hamma narsa Quyosh, Yer, boshqa Gallaktika va tumanliklar umuman barcha jismlarni tashkil qiluvchi elementlar qayerdan paydo bo‘lgan? Buyuk portlashdan keyin o‘ta qaynoq kvarklar glyuon maydonida birlashib ilk proton va neytronlarni tashkil qildi va 2 ta neytron va 2 ta proton birlashib ilk vodorod va geliy yadrolarini hosil qildi. Ammo hali ular to‘la-qonli element emas ularga elektron yetishmaydi. Elektron, proton va neytronlar hosil bo‘lar ekan elektron va protonning elektr tortishish kuchlari sabab qaynoqqina koinot yaralganidan biroz sohib olganda ya‘ni 400 ming yildan keyin ilk vodorod va geliy atomlari paydo bo‘lgan. Ularning

dipol momentlari sabab keyinchalik vodorod molekulari H_2 lar hosil bo'lganini tasavvur qilish qiyin emas. Shunday qilib to'laligicha davriy jadvaldagi birinchi ikkita elementlar paydo bo'lgan.

Boshqa elementlarchi? Bo'ldi tamom, qolgan elementlarni ololmaymiz, ochiq fazoda vodorod va geliydan og'ir yadrolar birika olmaydi. Ular, elektr itarishish kuchlari sabab shunchaki birikishni hohlamaydi. Bunda keyingi elementlarni hosil qilish uchun vodorod va geliy yadrolarini majburan birlashtirish kerak. Bizda vodorod va geliydan bo'lak hech nima yo'q ekan demak shular yordamida elementlarni hosil qilishimiz kerak. Shu joyida bizga gravitatsiya kuchi yordamga keladi. Gravitatsiya? Gravitatsiya kuchi kuchsiz ta'sir bo'lsa, qanday qilib yadrolarni biriktira oladi? Ulkan vodorodli shar uzoq vaqt davomida gravitatsiya ta'sirida koinotga sochilib ketgan vodorod va geliy yig'adi. Gravitatsiya kuchi massa yig'ilgani sari ortgandan ortaveradi. Quyosh markazi aynan shunday yangi elementlar tug'iladigan joy. Bu yerdagi ob-havo oddiy emas, harorat 15 million gradus bosim 220 mlrd atmosfera, termoyadroviy reaksiyalar uchun eng yaxshi sharoit, aynan ular murakkab elementlarni yaratadilar. Har soniyada quyoshda 600 mln tonna vodorod yadrolari birikib 596 mln tonna geliy yadrosini hosil qiladi 4 mln tonna materiya qayoqqa ketadi? Ular energiyaga aylanadilar, biz sevadigan quyosh nurlari aynan o'sha energiya maydonlaridan iborat. Aynan ular tufayli o'simliklar o'sadi, shamol esadi, tanamiz D vitaminini ishlab chiqaradi. Geliydan keyingi elementlarchi? Gap shundagi biz bilgan Quyosh elementlarning sovuq ustaxonasi. Yanada og'ir elementlar uchun Quyoshdan ham ulkan yulduzlar kerak bo'ladi. keyin gravitatsiya kuchi yanada kuchliroq tortishish hosil qilganidan bosim va harorat yanada kattalashadi. Quyosh massasidan 3 marta katta massali yulduzni qaraydigan bo'lsak, uning yadrosi 150 mln gradusgacha qiziydi. Va nihoyat geliy yadrolari birika oladi, ikkita geliy atomi **berilliy**ni hosil qiladi unga yana bitta geliy yadrosi birikib uglerod hosil bo'ladi. Shu tariqa davriy jadval bo'yicha bir qator elementlar hosil bo'ladi har bir hosil bo'lgan element keyingi reaksiya uchun yoqilg'i hisoblanadi, ushbu konstruktor "**temir**"gacha davom etadi. Temirga yetganda termoyadroviy gulxan o'chadi, chunki temir maxsus element, gap uning qattiq va mustahkamligida emas. Temir materiya mavjudligining eng yaxshi shakli, temirgacha bo'lgan elementlar birikkanida energiya ajraladi ammo temirdan keyingi elementlar birikishi uchun energiya sarflanishi kerak, temirga esa temirlikicha qolish qulay. Ammo og'ir yulduzlar yuqori bosim hosil qilib temirni yuqori darajada siqishi tufayli elektronlar orbitalardan chiqib ketib yadrolari ichiga kiradi protonlar neytronga aylanadi, yadroning bu neytronlari itarishish bo'lmaganidan supper zichlikda yig'iladi. Natijada diametri taxminan 10 km atrofidagi neytron sharda butun bir yulduzning massasi yig'iladi. Uning qobig'i yorug'lik tezligining $\frac{1}{4}$ qismida yadro tomon toki yulduz portlaguncha qisqarib boraveradi. Va soniyalar ichida massiv yulduz portlashida bizning quyoshimizdek yulduzlar butun hayoti davomida ajratadigan

enrgiyachalik yuqori energiya hosil bo‘ladi. aynan mana shu portlashda, davriy jadvaldagi urangacha bo‘lgan elementlar hosil bo‘ladi. Og‘ir elementlar yana neytron yulduzlar to‘qnashuvida ham hosil bo‘ladi. Bizning tanamizdagi elementlarning 73 % termoyadro reaksiyasida, 17 % neytron yulduz portlashidan va 10 % katta portlashda hosil bo‘lgan. Qolgan elementlarchi? Urandan keyingi elementlarchi? Yulduzlarning vakolati shu joyida tugaydi. Koinotning ikki nuqtasida urandan keyingi o‘ta og‘ir elementlar hosil bo‘ladi, ular CERN va Dubna shaxridagi tezlatgichlarda og‘ir yadrolarni tezlashtirib to‘qnashtirish orqali hosil qilingan. Xo‘sh so‘nggi element qaysi? Elementlar qayerda tugaydi? Richard Feynmanning taklifiga ko‘ra bu hisoblab ko‘rilgan. Nazariyaga ko‘ra elementning tartib raqami ohsa birinchi sathdagi elektron tezligi ortadi, tezlik chegarasi esa bizning bilimlarimizga ko‘ra yorug‘lik tezligi. Elementning tartib raqami 138 bo‘lganida yorug‘lik tezligiga yetadi bu esa imkonsiz, demak bizda 137 ta element bo‘lishi mumkin ekan, demak chegaraga yetish uchun bor yo‘g‘i 19 ta element qolgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Boymirov Sherzod, Dursoatov Abdulla. [Monokarbon kislotalarda cooh guruhning molekulararo o‘zaro ta’siridagi roli va ularning kombinatsion sochilish spektrlari](#) // Educational Research in Universal Sciences. 2022. -244-250 p.
2. Boymirov Sherzod Tuxtaevich, Akbarov Abdulaziz Axrorovich. [The Second General Law Of Thermodynamics Teaching Method](#) // Czech Journal of Multidisciplinary Innovations, 2022. -13-18 p.
3. Ashirov Shamshidin Axnazarovich, Boymirov Sherzod Tuxtayevich, Shermatov Islam Nuriddinovich, Khulturaev Olimjon Abduvalievich. [METHODS OF FORMATION OF EXPERIMENTA](#) // World scientific research journal, 2022. -14-21 p.
4. Ashirov Shamshidin Axnazarovich, Boymirov Sherzod Tuxtayevich, Khulturaev Olimjon Abduvalievich, Shermatov Islam Nuriddinovich. [DESIGN LABORATORY ASSIGNMENTS AIMED AT THE FORMATION OF EXPERIMENTAL SKILLS](#) // World scientific research journal, 2022. -8-13 p.
5. Makhmudov Yusup Ganievich, Boymirov Sherzod Tuxtaevich. [Types of Positive Communication in the Problematic Teaching of Physics in Secondary Schools](#) // Academicia Globe: Inderscience Research. 2022. - 241-243 p.
6. Boymirov Sherzod Tuxtaevich, Gayibnazarov Rozimurod Bakhtiyorovich, Axmedova Manzura Gulomjonovna, Berdikulova Shakhsanam Umaralievna, Saparova Gulmira Bakhtiyarovna. [Principles of Selection of Materials on the Problem Method of Teaching Physics in Secondary Schools](#) // Texas Journal of Multidisciplinary Studies, 2022. - 283-288 –p.

7. Makhmudov Yusup Ganievich, Boymirov Sherzod Tuxtaevich. [Step-By-Step Processes of Creative Activity of Students in ProblemBased Teaching of the Department of Physics “Electrodynamics” in Secondary Schools](#) // Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching, 2022. 132-135 –p.
8. Boymirov Sherzod Tuxtaevich, Gayibnazarov Rozimurod Bakhtiyorovich, Axmedova Manzura Gulomjonovna, Berdikulova Shakhsanam Umaraliyeva, Muminjonov Sadiqbek Ikromjonovich. [The Role of Problematic Types of Physics Questions in Directing the Reader to Creative Activity](#) // The Peerian Journal, 2022. 54-58 –p.
9. Ashirov Shamshiddin, Mamatov Abdurayim, Boymirov Sherzod, Sattarkulov Komil, Daminov Rahim. Development of problem technology of teaching in physics // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. 2019.
10. Yusuf Makhmudov, Sherzod Boymirov. Educational and creative activity of the student and technology of its management in problem teaching of physics // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. 2020.
11. Boymirov Sherzod, Ashirov Shamshiddin. [Principles Of Selecting Materials For Problem Based Training In The Section Electrodynamics Physics](#) // Solid State Technology. 2020. 5213-5220 –p.
12. Sherzod Boymirov, Shamshiddin Ashirov, Alijon Urozbokov, Abduraim Mamatov, Olimjon Xolturayev. [Increase the creativity of students by creating problem situations when teaching the physics mechanics section](#) // Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR). 2021. 247-253 –p.
13. Sherzod Boymirov, Shamshiddin Ashirov, Alijon Urozbokov, Abduraim Mamatov, Islom Shermatov. [The effect of using interactive methods in teaching physics](#) // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. 962-971 –p.
14. Sherzod Tuxtayevich Boymirov. [PRINCIPLES OF MATERIAL SELECTION IN PROBLEM TEACHING OF ELECTRODYNAMICS](#) // Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020. 362-368 –p.
15. Сивухин Д.В. Общей курс физики. Атомная и ядерная физика.
16. Shpolskiy E.V. Atom fizikasi. I tom. - Toshkent: O‘qituvchi, 1970, -584 b.