

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI

Fizika kafedrası

Qo'lyozma huquqida

Otaqo'ziyeva Shaxnozaxon Oxunjon qizi

**UMUMTA'LIM MAKTABLARI 9-SINFIDA
“ATOM VA YADRO FIZIKASI ASOSLARI”
BOBINING MAZMUNI VA UNI O'QITISH**

5140200 – fizika

ta'lim yo'nalishi bo'yicha

bakalavr akademik darajasini olish uchun yozilgan

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Ish rahbari: fizika-matematika fanlari nomzodi,

X.M. Madaminov

Andijon – 2016 yil

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-BOB. FIZIKA O'QITISHNING UMUMIY MASALALARI (Fizika darslarni tashkil etish bo'yicha turlari)	
1.1. Fizikadan yangi materialni bayon qilish darsi.....	5
1.2. Fizikadan mashq va masalalar yechish darsi	5
1.3. Fizikadan laboratoriya darsi mashg'uloti	6
1.4. Fizikadan praktikum mashg'uloti	7
1.5. O'rganilayotgan bo'lim bo'yicha takrorlash darsi	8
1.6. O'rganilayotgan bo'lim yuzasidan seminar-muloqot darsi	8
1.7. O'rganilgan bo'lim yuzasidan "nazorat" darsi	9
Bob yuzasidan qisqacha hulosalar	10
2-BOB. ATOM VA YADRO FIZIKASI ASOSLARI BOBINING MAZMUNI	
2.1. Atom tuzilishi haqida tushuncha	11
2.2. Atom yadrosining tuzilishi	13
2.3. Yadro energiyasi haqida tushuncha.....	15
2.4. Yadro energiyasidan foydalanish	17
2.5. O'zbekistonda yadro fizikasi taraqqiyoti	20
2.6. Bob mazmuniga doir qo'shimcha materiallar	21
Bob yuzasidan qisqacha xulosalar.....	35
3-BOB. ATOM VA YADRO FIZIKASI ASOSLARI BOBINI O'QITISH	
3.1. Atom tuzilishi. Tomson modeli. Rezerford tajribalari	37
3.2. Lazerlar va ularning qo'llanilishi	39
3.3. Yadro tuzilishi. Neytron. Yadro kuchlari	41
3.4. Radioaktivlik. Alfa, beta va gamma nurlari.....	43
3.5. Masalalar yechish.....	46
3.6. Radiatsion nurlanishning biologik ta'siri	48
3.7. Yadro energiyasi va undan foydalanish.....	50
3.8. O'zbekistonda yadro fizikasi taraqqiyoti.....	52
3.9. Masalalar yechish.....	53
3.10. Yozma ish o'tkazish.....	56
3.11. Pedagogik sinov-tajriba ishlarining mazmuni va uni o'tkazish	57
Bob yuzasidan qisqacha xulosalar	61
XULOSA.....	62
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI	63
ILOVA (Internet ma'lumotlari)	

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Davlat rahbarining donishmandligi mamlakat taraqqiyotini, xalqimizning tinchligini o'ziga bosh maqsad qilib olib, uni sobit qadamlik bilan amalga oshirishida ko'zga tashlanadi.

Respublikamiz Prezidenti I.A. Karimovning va Respublika hukumatining o'sib kelayotgan avlodga etibori, Kadrlar tayyorlash Milliy dasturini amalga oshirish sohasidagi siyosati aynan shunday mohiyatga egadir.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi va Milliy modeli butun bir tizim, mustaqil ijtimoiy-iqtisodiy kategoriyalardir. Mazkur dastur faqatgina malakali mutaxassislar tayyorlash g'oyasi bilan cheklanmaydi. Milliy model esa keng qamrovli bo'lib, uning tarkibiy qismlari bir-birini to'ldirib, jamiyat rivojlanishiga, shaxs kamol topishiga xizmat qiladi.

Shu ma'noda qabul qilingan "Ta'lim to'g'risidagi" gi va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risida" gi O'zbekiston Respublikasining qonunlari - Kadrlar tayyorlash Milliy dasturini ro'yobga chiqarishning huquqiy-me'yoriy asosi, uslubi va mexanizmidir. Milliy dasturning maqsad va vazifalari avvalambor, shaxsni shakllantirishga qaratilgan. Shaxs - islohotlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidir.

Hozirgi sharoitda Kadrlar tayyorlash va uzluksiz ta'lim tizimi, ta'lim dasturlari moslashuvchan, ixcham bo'lib, ularning mazmuni shaxs, davlat va jamiyat ehtiyojlariga muvofiq ravishda muntazam takomillashib o'zgarib boradi.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturida oliy ta'limning asosiy maqsadi bozor iqtisodiyoti sharoitida mustaqil ishlashga qodir, raqobatbardosh, yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashdan iboratdir. Shularga asoslanib men o'zimni "Umumta'lim maktablari fizika kursida "Atom va yadro fizikasi asoslari" bobining mazmuni va uni o'qitish" mavzusidagi Bitiruv malakaviy ishimni quyidagicha yoritib berishni o'z oldimga qo'yilgan talabalik burchim deb bilaman.

Mazkur **bitiruv malakaviy ishning maqsadi** sifatida – atom va yadro tuzilishiga doir mavzularni umumta’lim maktab bosqichida o’qitishning tizimini ishlab chiqishdan iborat qilib belgilandi.

Shu kabi keltirilganlar asosida mazkur **bitiruv malakaviy ishining vazifalari** quyidagicha belgilandi:

- Fizika o’qitishning umumiy va xususiy masalalari bilan tanishish;
- Umumiy o’rta ta’lim tizimida fizika fanini o’qitishning tashkiliy va dasturiy jihatlarini o’rganish;
- Atom tuzilishi, yadro tuzilishi, elementar zarralar va ularning turlari haqida nazariy ma’lumotlarni o’rganish;
- Radioaktivlik hodisasi bilan yaqindan tanishish.

Bitiruv malakaviy ishining ob’ekti sifatida umumiy o’rta ta’lim tizimi fizika kursining “Atom va yadro fizikasi asoslari” bobining mazmuni olindi. **Ishning predmeti** esa “Atom va yadro fizikasi asoslari” bobini o’qitish usullari va uni umumiy o’rta ta’limga joriy etishning mexanizmlarini aniqlashdan iborat.

Bitiruv malakaviy ishining metodlari:

- Mavjud ilmiy, uslubiy, ilmiy-uslubiy va ilmiy-ommabop manbalarni o’rganish, tahlil qilish, ularda mavjud ma’lumotlarni umumlashtirish.

Bitiruv malakaviy ishining hajmi va asosiy mazmuni: mazkur bitiruv malakaviy ishi kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro’yhatidan iborat. Har bir bobning oxirida qisqacha bobga oid xulosalar, bitiruv malakaviy ishning ilova qismida Internet tarmog’idan olingan ma’lumotlar keltirilgan.

1-BOB. FIZIKA O'QITISHNING UMUMIY MASALALARI (Fizika darslarni tashkil etish bo'yicha turlari)

1.1. Fizikadan yangi materialni bayon qilish darsi

Fizika o'qitishda “Yangi materialni bayon etish” darsi, “dars shakllari tizimi”da asosiy o'rin tutadi. Ushbu dars ko'p hollarda og'zaki bayon etishning hikoya, suhbat va ma'ruza usullaridan foydalanib o'tkaziladi. Umumta'lim maktabning yuqori sinflarida, o'rta mahsus ta'lim muassasalarining 2-3-kurslarida hikoya, suhbat, ma'ruza usullaridan foydalaniladi, quyi sinf va 1-kursda esa ko'proq hikoya va suhbat usullaridan foydalaniladi.

Og'zaki bayon etishda o'qituvchining tovush balandligi me'yorida bo'lishi, ohangi o'zgarib turuvchi, zarur holda “ehtirosli”, sodda va ravon tilda, yoqimli ovozda yaxshi kayfiyat va ochiq chehra bilan olib borilishi muhimdir.

“Yangi materialni bayon etish” darsining samaradorligi quyidagi omillarga bog'liqdir:

- a) dars mazmunini to'g'ri tanlash;
- b) yaxshi darslik, qo'llama mavjudligi;
- c) darsga o'qituvchi va o'quvchi bog'liqligi;
- d) o'quvchini konspekt yozishi;
- e) muammoli vaziyat yaratish va undan foydalanish;
- f) dars mavzusiga oid namoyish tajribalarini tanlash va undan unumli foydalanish.

1.2. Fizikadan mashq va masalalar yechish darsi

O'quv amaliyotida qonunlar va fizika usullari asosida mantiqiy, fikr-mulohazalar matematik amallar va tajribalar yordamida yechiladigan muammoga fizik masala deyiladi.

Fizik masalalar yechish o'quvchilarning ijodiy va mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish vositasidir. Turli muloqot va vaziyat muammosi masala yechish yordamida hosil etilib o'quvchining fikrlash qobiliyatini faollashtiradi.

Fizik masala har qanday mashg'ulotlarda darsning ixtiyoriy tarkibiy qismida yechish mumkin. Uning yordamida bilim nazorati uyushtirilishi mumkin. Fizik masala yechish muhim ta'lim-tarbiya vositasi bo'la oladi. Uning yordamida fan-texnika yangiliklari o'quvchilarga yetkaziladi.

Fizik masalalar quyidagilarni amalga oshiradi:

- 1) Fizik kattaliklar orasidagi funksional bog'lanishlarini tushuntirish;
- 2) O'quvchi bilimini chuqurlashtirish va kengaytirish;
- 3) Nazariyani amaliyotga qo'llashni o'rgatish;
- 4) O'quvchilarda mustaqil ishlash va fikrlashni rivojlantirish;
- 5) O'tilgan darsni takrorlash.

1.3. Fizikadan laboratoriya darsi

Fizikaviy tadqiqotning tajriba usullari vazifasiga ko'ra ilmiy va o'quv tajribaga ajratiladi. O'quv va o'rganish maqsadiga yo'naltirilgan tajriba o'quv tajribasi deyiladi.

O'quv tajribasining turlari:

- 1) O'quv namoyishi tajribasi;
- 2) Frontal laboratoriya mashg'uloti;
- 3) Oddiy laboratoriya mashg'uloti;
- 4) Praktikum;
- 5) O'quvchining mustaqil tajribasi.

Yangi laboratoriya ishida barcha o'quvchilar bir xil qurilmalardan, bir xil hodisani o'rganiladi. Oddiy laboratoriya mashg'ulotida tajriba namoyish etiladi. So'ng o'quvchilar guruhlariga bo'linib, mustaqil holda tajriba o'tkazadilar.

Frontal va oddiy laboratoriya ishi, namoyish tajribasi dars jadvali asosida yil davomida amalga oshiriladi. Praktikum mashg'uloti esa yil oxirida alohida jadval asosida amalga oshiriladi.

O'quv tajribasining barcha turlari oldida quyidagi vazifalar turadi:

a) Mantiqiy fikrlash, bilim olish, amaliy ko'nikma va malaka hosil qilish, to'g'ri ilmiy dunyoqarashni shakllantirish;

b) Eksperimental tadqiqot usuli bilan tanishtirish;

Tajriba asosan 3 qismdan iborat:

a) Rejalashtirish;

b) Qurilmani tajribaga tayyorlash;

c) Tajriba o'tkazish.

Har bir oddiy laboratoriya ishini bajarish usuli ko'rsatilgan alohida tavsif tayyorlanadi.

Tavsifning tarkibiy qismlari quyidagilar:

1) Ishning maqsadi;

2) Nazariy tushuncha;

3) Kerakli asboblari;

4) Ishni bajarish tartibi;

5) Ish natijalarini qayd etish uchun jadval;

6) Adabiyotlar ro'yxati.

1.4. Fizikadan praktikum mashg'uloti

Fizik praktikum ko'rinishidagi laboratoriya ishlar tanlangan ishlarga tegishli qismi o'rganilgandan keyin qo'yiladi.

Praktikumda o'quvchilar ikki kishidan bo'lib, topshiriq bo'yicha mustaqil ishlaydilar. Bunda ular maxsus qo'llanmadan foydalanadilar.

Praktikum ishlari nisbatan murakkab. Ularni bajarish uchun ishlatiladigan asbob-uskunalar ayrim hollarda ilmiy-tekshirish laboratoriyalarida va ishlab chiqarishda ishlatiladigan texnik asboblari bo'ladi.

Praktikumning har bir ishi ilgari o'zlashtirib olingan ma'lumotlarni qo'llashni va yangi bilimlar olishni talab qiladigan eksperimental masalalar qo'yadi. Bu ishlar keng tarqalgan texnik asboblari va maxsus laboratoriya asbob-

uskunalari bilan hozirgi zamon fani va texnikasida foydalanadigan o'lchash metodlari bilan tanishtiradi.

Sinf dan tashqari va uyda bajariladigan tajribalar yakka va jamoa holda maktab laboratoriyasida yoki uyda uzoq vaqt davomida qo'yiladi.

1.5. O'rganilayotgan bo'lim bo'yicha takrorlash darsi

Bilimlarni umumlashtirish o'rganilgan materialni takrorlash va bilimlarni amalda qo'llash jarayonlarida amalga oshiriladi. Bu ishni juda xilma-xil tarzda olib borish mumkin. Dars ma'ruza, suxbat, masala yechish shaklida o'tkazilishi mumkin.

Umumlashtiruvchi darslar o'quvchilarning bilish va ijodiy qobiliyatlarini, shuningdek, mustaqil bilimlarni to'ldirish malakalarini rivojlantirish uchun katta imkoniyatlar beradi.

Haqiqatdan ham bunday darslarda mantiqiy usullarga olib keluvchi bo'lib umumlashtirish hisoblanadi. Bu jarayon ikki tomonlama fikrlash malakasini egallash va o'quv materialini o'zlashtirish bilan amalga oshiriladi.

Umumlashtirish jarayonida o'quvchilarga fikrlash faoliyatining muhim usullari rivojlanadi, demak ularning bilish qobiliyatlari shakllanadi.

1.6. O'rganilayotgan bo'lim yuzasidan seminar yoki muloqot darsi

Muloqot kishilar o'rtasidagi aloqa, muomala munosabat jarayonidir. O'quv jarayoniga tatbiq etgan holda o'qituvchilar va o'quvchilar orasidagi o'zaro muomala munosabatdan iborat bo'ladi.

O'quv muloqoti dars, darsdan tashqari mashg'ulotlarda, barcha maqsadlarda amalga oshirilishi mumkin. O'qituvchi va o'quvchilar orasidagi muloqot o'quv jarayonida ko'p kuzatiladi.

Muloqot davomiyligiga qarab "qisqa muloqot" (5 minutgacha), "o'rtacha muloqot" (10 minutgacha), "yakuniy muloqot" larga (bir dars davomida) bo'linadi.

O'quv muloqotini og'zaki, yozma va texnik-kompyuter, kalkulyator, texnik vositalar yordamida amalga oshiriluvchi usullarga ajratish mumkin.

Og'zaki o'quv muloqotida o'quvchiga ma'lum mazmundagi oddiy savol, o'quv materiallari tuzilishi, ishlashi va xossalari haqidagi muammolar, fizik hodisa va jarayonlar tegishli qonuniy bog'lanishlar, fizika yutuqlarining qo'llanish sohasidagi ma'lumotlarni so'zlab berish havola etiladi.

Yozma o'quv muloqotida ma'lum mavzuga, bobga, bo'limga va aloxida fanga tegishli bo'lgan, og'zaki o'quv muloqotida o'quvchiga xavola etilgan narsalarga o'quvchilar tomonidan yozma javob berish talab qilinadi.

1.7. O'rganilgan bo'lim yuzasidan "nazorat" darsi

O'quvchilar bilimi, qobiliyati va malakalarini nazorat qilish fizika o'qitishda asosiy jarayon hisoblanadi.

Uning maqsadi, o'quvchilar tomonidan o'quv materialini qay darajada o'zgartirilgani aloxida o'quvchi sinfning va qobiliyati holatini aniqlashdan iborat.

Bilimni qobiliyat va malakani nazorat qilish, bir vaqtda takrorlash, chuqurlashtirish mustahkamlash va bilimni sistemalashtirishdan iboratdir.

O'quvchilar o'zlashtirishini nazorat etishdagi asosiy talab uzluksizlik, baholashda haqqoniylikdir.

Nazoratning asosiy turlari quyidagilardan iborat:

- a) Og'zaki nazorat:
 - 1) Yakka so'rash;
 - 2) Duskada bir yo'la ikki, uch, to'rt o'quvchilardan so'rash.
- b) Yozma nazorat:
 - 1) Qisqa vaqtli (5-15 minut) yozma ishlar;
 - 2) Yakuniy yozma ishlar (1 soatli)
- c) Bilimni "dasturli" nazorati;
- d) O'quvchi bilimini va qobiliyatini baholash.

Fizikada og'zaki va yozma ishlar, laboratoriya ishi bo'yicha hisobot, praktikum ishi natijalari asosida ham nazorat o'tkaziladi.

O'zlashtirishni og'zaki tekshirish bilish va malakalarni tekshirishning eng keng tarqalgan ko'rinishi bo'lib, u o'quvchilarning fikrlash jarayonini, mantiqiy fikrlashini va uning nutqi rivojlanishini kuzatib borishga imkon beradi.

Bob yuzasidan qisqacha hulosalar

1. Fizikadan darsni tashkil etish bo'yicha turlari ko'rib chiqildi va ularning har bir turi o'quvchilarni yangi bilim olishga, ko'nikma-malakalarini orttirishga hizmat qilishi ko'rsatib o'tildi;

2. Hozirgi kunda o'rta mahsus ta'lim muassasalari talabalari uchun fizika fanidan darslik va o'quv qo'llanmalar ta'limga joriy qilingan. Bu darslik va o'quv qo'llanmalarining ilmiy-uslubiy tahlili, ularda umumta'lim maktablari adabiyotlarida kuzatilganidek, quyidagi kamchiliklar mavjud ekanligi aniqlandi:

a) ushbu o'quv adabiyotlari biri ikkinchisini takrorlaydi, ya'ni bir darslikdagi mavzu boshqa darsliklarda ham qisman berilgan;

b) o'quv adabiyotlarining nashr etilishi bo'yicha sifatini halqaro andozalarga moslashtirish maqsadga muvofiqdir;

c) o'zbek tilidagi yagona fizik terminlarga o'tish to'la hal qilinmagan;

d) o'quv adabiyotlaridagi mavzular matnini qiziqarliroq va mazmunan chuqurroq shaklda yozish maqsadga muvofiqdir.

2-BOB. ATOM VA YADRO FIZIKASI ASOSLARI BOBINING MAZMUNI

2.1. Atom tuzilishi haqida tushuncha

Miloddan avvalgi 460-370-yillarda yashagan buyuk yunon mutafakkiri Demokrit tabiatdagi barcha narsalar juda kichik zarralardan — «atom»lardan tashkil topgan va atom bo'linmaydi, deb aytgan. «Atom» so'zi yunonchadan olingan bo'lib, «bo'linmas» degan ma'noni bildiradi.

O'rta asrlarda yashab ijod etgan Markaziy Osiyodan yetishib chiqqan buyuk mutafakkirlar ham atom tuzilishi haqida turli fikrlarni aytib, atom tuzilishi haqidagi hozirgi zamon talimotiga katta hissa qo'shganlar. Jumladan, 865-925-yillarda yashagan Abu Bakr ar-Roziy atomlar bo'linadigan zarrachalar bo'lib, ularning ichi bo'shliq va mayda bo'lakchalardan iborat boladi, degan fikrni aytgan. Ar-Roziy atomlar doimo harakatda va ular orasida o'zaro ta'sir kuchlari mayjud deb hisoblagan.

XX asrga kelib olimlar atomning bo'inishi mumkinligi va u murakkab tuzilishga ega ekanligiga ishonch hosil qilganlar. Olimlar atom tuzilishi haqida turli modelJarni ilgari surganlar. Ulardan birinchisi 1903-yilda ingliz fizigi Tomson (1856-1940 yy.) taklif etgan modeldir.

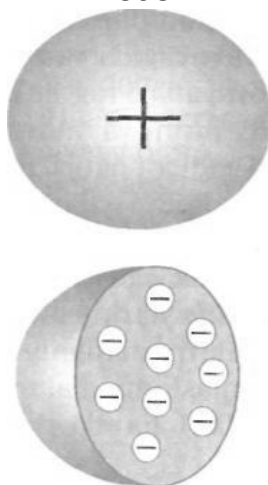
Tomsonning fikriga ko'ra, atomning musbat zaryadi atomning butun hajmini egallaydi va bu hajmda bir xil zichlik bilan taqsimlangan. Eng oddiy atom bo'lmish vodorod atomi radiusi 10^{-8} sm bo'lgan musbat zaryadli shardan iborat bo'lib, bu shaming ichida elektron joylashgan. Yanada murakkabroq atomlarda musbat zaryadlangan shar ichida bir necha elektron bo'ladi. Bunda atomni keksga o'xshatish va elektron unda mayiz singari joylashgan deyish mumkin (2.1-rasm).

Tomson modelini quyidagicha umumlashtirish mumkin:

Atom musbat zaryadlangan shar shaklida bo'lib, zaryadi shar hajmi bo'yicha bir xil taqsimlangan. Bu shamning ichida elektronlar joylashgan.

Tomson atom tuzilishi bo'yicha katta yangilik kiritdi. Atom musbat va manfiy zaryadlangan zarralardan tashkil topganligi haqidagi Tomsonning fikrlari to'g'ri.

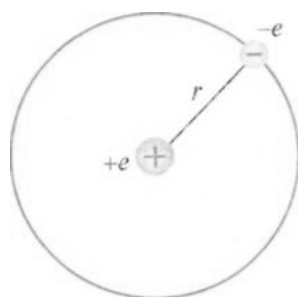
2.1-rasm. Atomning Tomson modeli



Lekin atom musbat zaryadlangan shar, uning ichida manfiy zaryadli elektronlar joylashganligi haqidagi fikrlari Rezerford tajribalarida o'z tasdig'ini topmadi. Buyuk ingliz fizigi E. Rezerford o'z shogirdlari (Geyger, Marsden) bilan 1908- yildan boshlab atom tuzilishini o'rganish bo'yicha qator tajribalar o'tkazdi.

Rezerford tajribalari natijalaridan atomning planetar modeli bevosita kelib chiqadi. Atom markazida uning deyarli barcha massasi yig'ilgan musbat zaryadli yadro joylashgan. Elektronlar yadro atrofida doimiy ravishda harakatda bo'iadi. Elektronlar yadro bilan elektr ta'sirda bo'ladi.

2.2-rasm. Atomning planetar modeli



Elektronlar yadro atrofida xuddi Quyosh atrofida sayyora (planeta)lar aylangani kabi aylanadi. Masalan, vodorod atomida yadro atrofida faqat bitta elektron avlanib yuradi (2.2-rasm). Vodorod atomi yadrosining zaryadi qiymati jihatidau elektron zaryadiga teng, massasi esa elektron massasidan 1836,3 marta kattadir. Atomning o'lchami 10^{-8} sm atrofida bo'lib, u elektron orbitasining

diametri bilan olchanadi. Atom yadrosining diametri esa 10^{-12} - 10^{-13} sm tartibdadir. Bundan yad-ro elektrondan 10000-100000 marta kichik ekanligi ma'lum bo'ldi. 1911-yilda Re-zerford tomonidan e'lon qilingan atom tuzilishining planetar modeli quyidagidan iborat:

Atom markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo'lib, yengil elektronlar uning atrofida aylanadi. Atomning deyarli hamma massasi yadroda to'piangan.

2.2. Atom yadrosining tuzilishi

Vodorod atomining yadrosi atrofida bitta elektron aylanib yuradi. Uning yadrosi musbat zaryadli bo'lib, uning qiymali elektron zaryadiga teng bolladi.

Vodorod atomining yadrosi proton deb olingan va p harfi bilan belgilangan.

Elektron zaryadining qiymati elementar zaryad deb olinib, e bilan belgilanadi. Bitta elektron zaryadi -e bilan, bitta proton zaryadi esa +e deb olingan.

Elektronning zaryadi $e = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C ga, massasi $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg ga teng. Protonning zaryadi $e = +1.6 \cdot 10^{-19}$ C ga, massasi $m_p = 1836.3 \cdot 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg $\approx 1.671 \cdot 10^{-27}$ kg ga teng.

Proton atom yadrosidagi zarra bo'lib, zaryadi $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C ga, massasi esa $1,671 \cdot 10^{-27}$ kg ga teng.

Kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi element tartib raqami qancha bolsa, ya'ni yadrosi atrofida nechta elektron aylanib yurgan bo'lsa, uning atomi yadrosidagi protonlar soni ham shuncha bo'ladi. Masalan, 2- tartib raqamli geliy (He) atomi yadrosida 2 ta, 8- tartib raqamli kislorod (O) atomi yadrosida 8 ta, 92- tartib raqamli uran (U) atomi yadrosida esa 92 ta proton bor.

Yadrosining zaiyadi $2e$ bo'lgan neytral atomda 2 ta elektron bo'ladi. Ixtiyoriy olingan kimyoviy davriy sistemadagi Z raqamli element yadrosining zaryadi Ze bo'lib, bu neytral atomda Zta elektron bo'ladi.

E. Rezerford, A. Bekkerel, Mariya va Pyer Kyurilar, Iren va Frederik Kyurilar atom yadrosini tatqiq qilish bo'yicha keng miqyosda ish olib bordilar, ular bir

qator kimyoviy elementlarni kashf qildilar. 1932- yilda ingliz fizigi D. Chadvik o'zidan oldingi olimlar va o'zi tomonidan o'tkazgan tajribalar asosida atom yadrosida protondan tashqari yana bir og'ir zarra - neytron zarrasini kashf etdi.

Neytron zaryadsiz zarra bo'lib, n harfi bilan belgilanadi. Uning massasi elektron massasidan 1838.6 marta katta, ya'ni $1.673 \cdot 10^{-27}$ kg ga teng.

«Neytron» so'zi «neytral», ya'ni «zaryadsiz» degan ma'noni bildiradi. Neytron kashf etilgandan so'ng rus fizigi D. Ivanenko va nemis olimi V. Geyzenberg yadro tuzilishining proton-neutron modelini taklif qildilar.

Proton-neutron modeliga ko'ra, atom yadrosi protonlardan va neytronlardan tarkib topgan.

Har bir element yadrosidagi protonlar soni shu elementning kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi atom raqami Z ga teng. Atom yadrosidagi neytronlar soni N bilan belgilanadi.

Yadroda Z protonlar va N neytronlar sonining yig'indisi massa soni deb ataladi va A harfi bilan belgilanadi. Ya'ni:

$$A=Z+N$$

Yadroda protonlar va neytronlar umumiy holda nuklonlar deb, massa soni A nuklonlar soni deb ham ataladi.

Atom yadrosi, xususan, uni tashkil etgan proton va neytron haqida lo'liqroq tasavurga ega bo'lish uchun ularning elektronga nisbatan qiyosiy tahlilini jadval ko'rinishida keltiraylik (3-jadval):

3-jadval

Eng muhim zarralarga doir kattaliklar

Zarra	Belgisi	Zaryadi	Massasi
Elektron	e	$e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$	$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$
Proton	p	$q_p = +1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$	$m_p = 1836,3 \cdot m_e = 1,671 \cdot 10^{-27} \text{kg}$
Neytron	n	$q_n = 0$	$m_n = 1838,6 \cdot m_e = 1.673 \cdot 10^{-27} \text{kg}$

Jadvaldan ko'rish mumkinki, protonning massasi m_p va neytronning massasi m_n bir-biriga yaqin bo'lib, taqriban 1 m.a.b. ga teng deb olish mumkin (1 m.a.b. =

$1.6605 \cdot 10^{-27}$ kg). Atomdagi elektronlar massasi yadro massasidan juda kichik. Shuning uchun, yadroning massa sonini elementning butun songacha yaxlitlangan nisbiy atom massasiga teng deb olish mumkin.

Vodorod yadrosi faqat bitta protondan iborat ($Z=1$), unda neytron yo'q ($N=0$). massa soni $A=1$. Geliy yadrosi 2 ta proton ($Z=2$) va 2 ta neytron ($N=2$) dan iborat bo'lgani uchun massa soni $A=4$. Boshqa kimyoviy elementlar yadrolarini ham shunday tahlil qilib chiqish mumkin (4-jadval).

4- jadval

Ayrim kimyoviy elementlar yadrolaridagi nukionlar haqida ma'lumot

Tartib raqami	Nomi	Belgi-lanishi	Z	N	A	Tartib raqami	Nomi	Belgi-lanishi	Z	N	A
3	Litiy	${}^7_3\text{Li}$	3	4	7	17	Xlor	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	35
4	Berilliy	${}^9_4\text{Be}$	4	5	9	50	Rux	${}^{119}_{50}\text{Sn}$	50	69	119
6	Uglerod	${}^{12}_6\text{C}$	6	6	12	79	Oltin	${}^{197}_{79}\text{Au}$	79	118	197
8	Kislorod	${}^{16}_8\text{O}$	8	8	16	88	Radiy	${}^{226}_{88}\text{Ra}$	88	138	226
11	Natriy	${}^{23}_{11}\text{Na}$	11	12	23	92	Uran	${}^{238}_{92}\text{U}$	92	146	238

Bir xil kimyoviy elementda protonlar soni bir xil, lekin neytronlar soni har xil, binobarin, massa soni ham har xil bo'lishi mumkin. Masalan, kislorodning ${}^{15}_8\text{O}$ izotopi uchun $Z=8$, $N=7$, $A=15$, ${}^{16}_8\text{O}$ izotopi uchun esa $Z=8$, $N=8$, $A=16$. Shunga o'xshash, uranning ${}^{238}_{92}\text{U}$ izotopi uchun $Z=92$, $N=146$, $A=238$, ${}^{235}_{92}\text{U}$ izotopi uchun esa $Z=92$, $N=143$, $A=235$.

Nukionlar soni bilan farqlanuvchi bir xil kimyoviy elementning turlari izotoplar deyiladi.

2.3. Yadro energiyasi haqida tushuncha

Atom yadrolari juda barqarordir. Yadrodagi proton va neytronlarni yadro ichida qandaydir juda katta kuchlar tutib turadi.

Shu vaqtgacha ikki xil kuchlarni - gravitatsion va elektromagnit kuchlar mavjudligini bilamiz. Gravitatsion kuchlar ulkan massali jismlar orasidagi o'zaro

ta'sirda katta qiymatga ega. Lekin, mikrozarralar uchun nihoyatda kuchsizdir. Elektromagnit kuchlar ta'sirida bir xil zaryadli protonlar bir-biridan itariladi. Shunga qaramay, yadroda mustahkam ushlab turiladi. Masalan, uran atomida bir xil zaryadli 92 ta protonning mujassamlashganini qanday tushunish mumkin? Undan tashqari, uran $^{238}_{92}\text{U}$ yadrosidagi zaryadsiz 146 ta neytronni bir joyda tutib turish uchun elektromagnit kuchlarning ahamiyati yo'q. Demak, bu kuchlar elektromagnit kuchlar ham emas.

Yadrodagı protonlar va neytronlarni, ya'ni nuklonlarni tutib turuvchi kuchlar yadro kuchlari deb ataladi.

Yadro kuchlari elektromagnit kuchlardan taxminan 100 marta katta bo'lib, u protonlarning elektr zaryadiga bog'liq emas. Bu kuchlar tabiatda mavjud bo'lgan kuchlarning eng qudratlisidir. Yadrodagi bir xil zaryadli protonlar orasidagi elektromagnit tortish kuchlar yadro kuchlarini yengishga zaiflik qiladi. Shuning uchun yadro nuklonlarining o'zaro ta'siri kuchli o'zaro fa'sir deb ham ataladi.

Yadro kuchlari juda yaqin masofada ta'sir qiladi. 10^{-14} - 10^{-15} m tartibdagi masofalardagina yadro kuchlari namoyon bo'ladi.

Yadrodagı nuklonlarni bir-biridan ajratib yuborish uchun nihoyatda katta energiya zarur bo'ladi. Yadroning bog'lanish energiyasi deb nomlangan bu energiya yadro fizikasida juda muhim ahamiyatga egadir.

Yadroni alohida nuklonlarga batamom parchalab yuborish uchun zarur bo'lgan energiya yadroning bog'lanish energiyasi deb ataladi.

Energiyaning saqlanish qonuniga muvofiq alohida zarralardan ma'lum bir element yadrosi hosil bo'lishida bog'lanish energiyasiga teng bo'lgan energiya ajralib chiqadi. Yadroning bog'lanish energiyasi nihoyatda katta ekanligini quyidagi misoldan baholash mumkin. Atomdan 1 ta elektronni ajratib olish uchun kerak bo'lgan energiya W bo'lsa, yadrodagı nuklonlardan birini ajratib olish uchun taxminan $20000 W$ energiya kerak. 1 g geliy hosil bo'lishida taxminan 6 tonna toshko'mir yonganda ajraladigan energiyaga teng bo'lgan energiya ajraladi. Bunda yadro reaksiyalari deb ataluvchi reaksiyalar muhin o'rin tutadi.

Atom yadrolarining elementar zarralar (proton, neytron va boshqalar) bilan yoki bir-biri bilan o'zaro ta'sirda boshqa yadroga aylanishi yadro reaksiyalari deb ataladi.

Neytronning kashf etilishi yadro reaksiyalarini tadqiq qilishda burilish bosqichi bo'ldi.

1938-yilda nemis olimlari O. Gan va F. Shtrassman neytron ta'sirida Uran yadrosining bo'linishini kashf etdilar. Uranning $^{235}_{92}\text{U}$ izotopi neytronlar bilan bombardimon qilinganda Uran ikkiga bo'linib, Kripton (Kr) va Bariy (Ba), Stronsiy (Sr) va Ksenon (Xe) kabi elementlar hosil bo'ladi. Shu bilan birga, reaksiya natijasida 2-3 ta neytron va 200 MeV atrofida energiya ajralib chiqadi.

1 ta neytron ta'sirida Uranning bo'linishi natijasida hosil bo'lgan 2-3 ta neytron boshqa 2-3 ta Uranda yadro reaksiyasini amalga oshiradi. Bu 2-3 ta Uranning bo'linishida esa 4-9 ta neytron ajralib chiqadi. Ular o'z navbatida 4-9 ta Uranda yadro reaksiyasini vujudga keltiradi va hokazo. Shu tariqa juda qisqa vaqt ichida bo'linayotgan yadrolar soni zanjir tarzida keskin ortadi.

Neytron ta'sirida yadrolarning o'z-o'zidan rivojlanuvchi bo'linish reaksiyasi yadroning bo'linish zanjir reaksiyasi deb ataladi.

Zanjir reaksiyasi paytida ko'p energiya ajraladi. 1 g Urandagi barcha yadrolar to'liq bo'linganda $2.3 \cdot 10^4$ kW·soat energiya ajraladi. Bu 10 t ko'mir yonganda ajraladigan energiyaga teng.

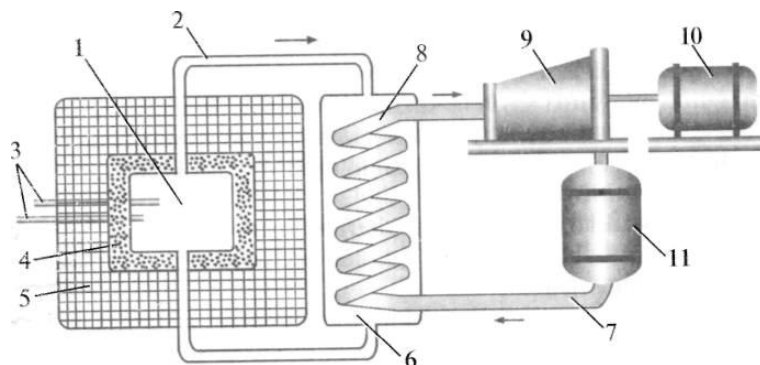
2.4. Yadro energiyasidan foydalanish

Yadroning bo'linish zanjir reaksiyasi boshqariladigan qurilma yadro reaktori deb ataladi.

Yadro reaktorining asosiy qismi yadro yoqilg'isi va neytronlarni sekinlatgich (1), reaktor ishlaganda ajraladigan issiqlikni olib ketuvchi issiqlik eltgich (2) va reaksiya tezligini boshqaruvchi sterjenlar (3) dan iborat (2.3-rasm).

Reaktordagi boshqaruvchi sterjenlar neytronlarni yaxshi yutuvchi moddalar - bor va kadmiydan tayyorlangan.

2.3-rasm. Yadro reaktorining tuzilishi



Uranning $^{235}_{92}\text{U}$ izotopi yadrolari tezligi sust bo'lgan neytronlarni yaxshi yutadi. Shuning uchun yadro reaksiyasi paytida hosil bo'ladigan tez neytronlar og'ir suv yoki gralit yordamida sekinlatiladi. Og'ir suv (D_2O) - bu deyteriyning kislorod bilan birikishidan hosil bo'lgan suv. Oddiy vodorod (H) yadrosida faqat bitta proton bo'lsa, uning izotopi - deyteriy (^2_1D) da bitta protondan tashqari bitta neytron ham bo'ladi.

Yadro reaktorining yadro yoqilg'isi joylashgan kamera qaytargich (4) bilan o'ralgan. Radiatsiya tashqariga chiqmasligi uchun reaktorning himoya qobig'i (5) xizmat qiladi.

Uran yadrosining bo'linish reaksiyasini boshqaruvchi qurilma - yadro reaktori birinchi marta 1942-yilda AQSH da E. Fermi rahbarligidagi olimlar tomonidan yaratilgan.

1946-yilda sobiq Sovet Ittifoqida birinchi yadro reaktori I. Kurchatov boshchiligidagi olimlar tomonidan yaratilib ishga tushirilgan. Yadro energiyasidan atom elektr stansiyalarida (AES), kosmik raketalar va reaktiv samolyotlarni uchirishda, suv osti kemalarida, ulkan kemalarda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Yadro reaktorida hosil bo'lgan juda ko'p energiya issiqlik eltuvchi (2) orqali turli qurilmalarning ishchi qismiga uzatiladi. Masalan, AES larda yadro reaktorida ajraladigan energiya issiqlik eltgich orqali bug'generator (6) ni isitadi.

Bug'generator quvurning bir tomonidan kelayotgan suv (7) ni bug'ga aylantirib turadi. Quvurning ikkinchi uchidan chiqayotgan bug' (8) turbina (9) ni aylantiradi va generator (10) elektr toki hosil qiladi. Turbinada sovigan bug' kondensator (11) da kondensatsiyalangan suv yana bug'generatorga uzatiladi.

Turli mamlakatlarda 500-6000 MW quvvatli AES lari ishlab iuribdi. AES lar organik yoqilg'i bilan ishlovchi issiqlik elektr stansiyalaridan qator afzalliklarga ega. Yoqilg'ini tashishga transport harajatlari ko'p sarflanadi. Atmosferadagi kislorodni sarflamaydi, muhitni tutun kuli va boshqa yonish mahsulotlari bilan ifloslamaydi. Shu bilan birga, AES larning xavfli tomoni ham bor. Undan to'g'ri foydalanmaslik natijasida tevarak-atrofga radioaktiv nurlanishlar tarqalishi mumkin.

Boshqarilmaydigan yadro zanjir reaksiyalari yadro quroli bo'lgan atom bombalarida amalga oshiriladi. Bunda neytron ta'sirida yadro zanjir reaksiyasi natijasida ulkan energiya bir onda ajraladi va portlash sodir bo'ladi. Portlovchi modda sifatida uran $^{235}_{92}\text{U}$ va plutoniy $^{239}_{92}\text{U}$ ishlatiladi. Aytib o'tish joizki, tabiatda uchraydigan uranning 99,274% ini $^{238}_{92}\text{U}$ izotopi, 0,720% ini $^{235}_{92}\text{U}$ izotopi, qolgan 0,006% ini boshqa izotoplar tashkil etadi. $^{239}_{92}\text{U}$ Pu yadro reaktorlari yordamida $^{238}_{92}\text{U}$ dan olinadi.

Yadro quroli nihoyatda xavfli bo'lib, atom bombasi portlaganda temperatura 10000000 °C dan ortadi. Bunday paytda bosim ham bir zumda haddan tashqari ortib ketadi. Natijada juda ulkan portlash to'liqini vujudga keladi. Shu vaqtnmg o'zida kuchli nurlanish yuz beradi.

Dunyo mamlakatlarida yadro qurollari sinovini taqiqlash, ular ustidan nazoratni kuchaytirish, bunday qirg'in qurohnihech qachon qo'llamaslik uchun harakatlar olib borilmoqda.

1968-yil 1-iyulda yadro quroliga ega bo'lgan davlatlar, shuningdek, ko'pgina yirik davlatlar o'rtasida «Yadro qurolini tarqatmaslik to'g'risidagi shartnoma» tuzildi. Ushbu Xalqaro shartnoma 1995-yil 11-mayda 178 mamlakat tomonidan cheklanmagan muddatga uzaytirildi.

1995- yil 11- aprelda yadro quroliga ega bo'lgan 5 ta davlat Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) Xavfsizlik Kengashining maxsus rezolutsiyasiga muvofiq yadro qurolini shartnomaga imzo chekkan davlatlarga qarshi qo'llamaslik majburiyatini olgan.

Markaziy Osiyo yadro qurolidan xoli zona deb e'lon qilingan.

2.5. O'zbekistonda yadro fizikasi taraqqiyoti

O'zbekistonda yadro fizikasi sohasi 1950-yillarda Toshkent Davlat universitetida (hozirda O'zbekiston Milliy universitetida) shakllanib, tez sur'at bilan rivojlana boshladi.

Akademiklar I.V. Kurchatov va U.O. Orifovning tashabbusi bilan Hukumat qaroriga binoan 1956-yilda O'zbekiston FA ning Yadro fizikasi instituti tashkil etildi. 1957-yildan boshlab yadro reaktori, siklotron, tajriba ustaxonasi qurila boshlandi. 1959-yilda quvvati 2 MW bo'lgan yadro reaktori ishga tushirildi. 1960-64 - yillarda siklotron ishga tushirilib, radioaktiv izotoplar ishlab chiqarila boshlandi. 1980 - yilda yadro reaktori rekonstruksiya qilinib, quvvati 10 MW ga yetkazildi.

Institutda radioaktiv izotoplar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan «Radio-preparat» va «Tezlatkich» sho'ba korxonalari, konstruktorlik byurosiga ega bo'lgan tajriba zavodi, og'ir ionlar fizikasi bo'limi tashkil etildi.

Olib borilayotgan tadqiqotlar yadro fizikasi, radiatsiyaviy qattiq jism fizikasi va materialshunoslik, aktivatsion tahlil va radiokimyo, ilmiy asbobsozlik hamda informatsion texnologiyalari yo'nalishlarini qamrab olgan. Bu yo'nalishlarning har birida olib borilgan tadqiqotlar nazariy jihatdangina emas, amaliy jihatdan ham ahamiyatga ega bo'lmoqda. Jumladan, metallar, konstruksion materiallar va yarimo'tkazgichlar, dielektriklar, keramikalar, optik, kompozitsion va yuqori temperaturali o'ta o'tkazgich materiallarning radiatsiya fizikasi, kristallar tuzilishi, radiatsiya texnologiyasi, kristallardagi nuqsonli holatlar va ularni matematik

modellashtirish bo'yicha tadqiqot natijalari belgilangan parametrdagi materiallarni ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda.

Yadro fizikasi institutida olib boriigan tadqiqotlardan olingan natijalar tibbiyotda, neftni qayta ishlash, tog'-kon metallurgiya kombinatlarida, qishloq ho'jalik, ekologiya, farmatsevtika, zargarlik, elektrotexnika, materialshunoslik yo'nalishlari bo'yicha ishlayotgan respublika korxonalari, muassasalari va tashkilotlarida qo'llaniimoqda.

Yadro fizikasi sohasida olib borilgan yirik tadqiqot ishiari natijalariga ko'ra akademik S.A. Azimov va boshqalar (yuqori energiyalar fizikasi sohasida), akademik R.B. Bekjonov va boshqalar (atom yadrosi fizikasi sohasida), akademik P.Q. Habibullayev va boshqalar (amaliy yadro fizikasi sohasida) Beruniy nomidagi O'zbekiston Davlat mukofotiga sazovor bo'lgan.

O'zbekiston olimlari yadro fizikasi sohasidagi tadqiqotlarni olib borishda ko'pgina xorijiy mamlakatlar tadqiqot markazlari bilan faol hamkorlik qihnoqdalar. Bu markazlar jumlasiga Yevropa yadro tadqiqot markazi (Jeneva, Shveysariya), Fermi nomidagi tezlatgichlar ilmiy laboratoriyasi (Bataviya, Illinoys, AQSH), O'ta o'tkazuvchi superkollayderi laboratoriyasi (Dallas, Texas, AQSH), «Triumf» tezlatkich markazi (Kanada), Argon va Sandiya ilmiy laboratoriyasi (AQSH), Yadro tadqiqotlari birlashgan instituti (Dubna, Rossiya) kiradi. Shu bilan bir qatorda, yadro fizikasi sohasida AQSH, Germaniya, Rossiya, Fransiya, Shvetsiya, Italiya, Belgiya, Yaponiya, Polsha, Chexiya, Koreya va boshqa mamlakatlarning tadqiqot markazlari va universiietlari bilan hamkorlik ishiari yo'lga qo'yilgan.

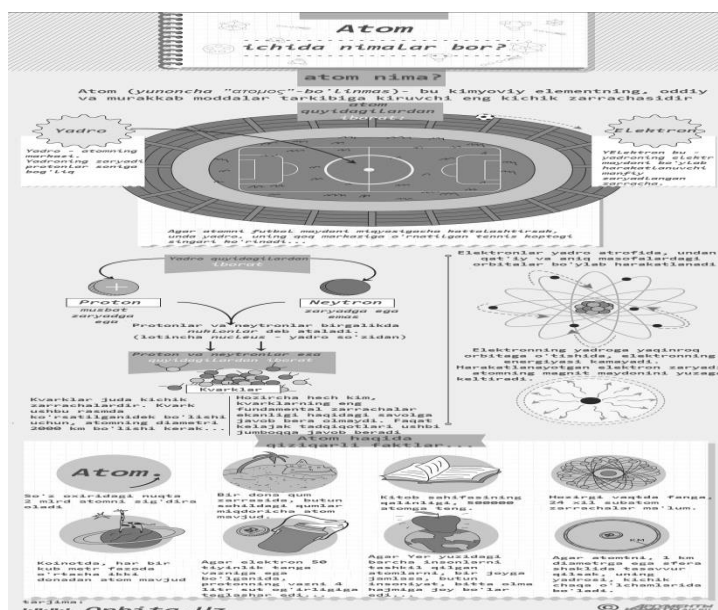
2.6. Bob mazmuniga doir qo'shimcha materiallar

Atom nimalardan tarkib topgan?

1913 yilda Daniyalik fizik Nils Bor o'zining atom tuzilishi haqidagi nazariyasini ilm-fanga taklif etdi. Uning nazariyasi asosida, Rezerford ishlab chiqqan planetar model yotar edi. Ushbu nazariyaga ko'ra, atom tuzilishi, sayyoralarining markaziy obyekt – Yulduz atrofida o'z orbitalari bo'ylab

harakatlanishi singari, ya'ni makrodunyo modeliga qiyosan olingan edi (masalan, Yer va boshqa sayyoralarning Quyosh atrofida aylanishi kabi). Aynan sayyoralar sistemasi singari, elektronlar ham, atom markazidagi og'ir yadro atrofida, aniq va qat'iy orbitalar bo'ylab harakatlanadilar.

Bor, atom nazariyasi uchun, kvant g'oyasini kiritdi. Unga binoan, elektronlar yadro atrofidagi o'z, orbitalarida, ularga qat'iy muvofiq energetik pog'onalarga bo'yicha harakatlanishadi. Aynan Bor modeli, hozirgi zamon kvant-mexanik atom modelining asosi sifatida xizmat qildi. Ushbu modelga ko'ra ham, atom yadrosi, musbat zaryadlangan proton va zaryadga ega bo'lmagan neytrondan, hamda uning atrofida harakatlanuvchi, manfiy zaryadlangan elektrondan iborat. Lekin, kvant-mexanikasi modeliga ko'ra, elektron uchun aniq bir trayektoriya aniqlash mumkin emas. Bu modelga ko'ra, elektronlar uchun faqat yaqin energetik pog'onalarga ko'ra joylashishi mumkin bo'lgan hududlar mavjud (2.4-rasm).



2.4-rasm. Atom va atom yadrosi o'lchamlarini solishtirish

Atom ichida nimalar bor?

Atom – protonlar, elektronlar va neytronlardan tashkil topgan. Neytronlar, olimlar tomonidan, atom tuzilishining planetar modeli ishlab chiqilganidan keyin kashf qilingan. Faqat 1932 yilga kelibgina, Jeyms Chedvik, qator ilmiy tajribalar seriyasidan so'ng, hech qanday zaryadga ega bo'lmagan zarrachalar – neytronlarni

kashf qildi. Zaryadning mavjud emasligi, ushbu zarrachalarning elektromagnit maydonga nisbatan hech qanday ta'sirlanishga kirishmaganligi bilan isbotlandi.

Atom yadrosining o'zi, og'ir zarrachalar – proton va neytronlardan iborat. Ushbu zarrachalarning har biri, elektronlardan deyarli ikki ming marta og'irroq. Ular ikkalasi o'lchamlariga ko'ra ham o'zaro o'xshash, faqat aytib o'tilganidek, protonlar musbat zaryadga ega bo'lgani holda, neytronlarning umuman hech qanday zaryadi bo'lmaydi.

O'z navbatida, protonlar va neytronlar, kvarklar deb ataluvchi elementar zarrachalardan iborat bo'ladi. Hozirgi zamon fizikasida, kvarklar moddalarning eng kichik va elementar zarrachalari sifatida qoraladi.

Atomning o'lchamlari, uning yadrosining o'lchamlaridan bir necha barobar katta bo'lib, agar atomni futbol maydoni o'lchamlari kabi o'lchamda tasavvur qilsak, unda, yadro, ushbu futbol maydoni qoq markaziga joylashtirilgan tennis koptogi singari o'lchamda namoyon bo'ladi.

Tabiatda, o'lchamlari, massasi va boshqa xossalari ko'ra farqlanuvchi ko'p sonli atomlar mavjud. Bir turdagi atomlarning jamlanmasi, kimyoviy element deb ataladi. Hozirgi kunda, kimyoviy elementlarning 117 xili fanga ma'lum. Ularning atomlari, massasi, o'lchamlari va tuzilishiga ko'ra o'zaro farq qilishadi.

Atomlar ichidagi elektronlar

Manfiy zaryadlangan elektronlar, yadro atrofida, o'ziga xos bulut hosil qilgan tarzda harakatlanadi. Massasi ancha katta bo'lgan yadro, elektronlarni o'ziga tortib turadi, lekin, elektronlarning o'z energiyasi, yadrodan ma'lum masofaga «qochib ketish»ga imkon beradi. Shu tarzda, elektronning energiyasi qancha ko'p bo'lsa, u yadroda shunchalik uzoq masofada joylashadi.

Elektron energiyasining qiymati, u joylashgan energetik pog'onaga ko'ra qat'iy va aniq o'lchamga ega bo'ladi. Ya'ni, elektron energiyasining qiymati, bir energetik pog'onadan ikkinchisiga tomon sakrash tariqasida o'zgaradi. Shunga muvofiq tarzda, elektron, faqat tegishli elektron qavat doirasidagina harakatlanishi mumkin – Bor postulatlarining mohiyati aynan shundadir.

Ko'proq energiya qabul qilgan elektron, yadrodan uzoqroq joylashgan, yuqori elektron qavatlariga, va aksincha, energiya yo'qotishi tufayli, yadroga yaqinroq bo'lgan quyiyoq qavatlariga o'tishi mumkin. Ya'ni, yadro atrofida elektron bulutlari, o'zaro ajratilgan bir nechta qatlamdan iborat elektron qavatlarni tashkil qiladi.

Atom tuzilishi haqidagi tasavvurlar tarixi

Atom atamasi, qadimgi yunon tilidagi «ατομος» – ya'ni, «bo'linmas» ma'nosidagi so'zdan olingan bo'lib, kelib chiqishi, qadimgi yunon faylasuflarining, moddaning eng kichik bo'linmas zarrasi haqidagi fikrlariga borib taqaladi. O'rta asrlarda, ba'zi olimlar, moddalarning keyingi tarkibiy qismlarga parchalanishi mumkin emasligi haqidagi xulosalarga keldilar. Shunday eng kichik zarralar, atomlar deb atala boshladi. 1860 yilda, Germaniyada bo'lib o'tgan kimyogarlarning xalqaro anjumanida, ushbu nom, rasman tasdiqlandi va kimyo va fizika sohalari, umuman ilm-fanning barcha jabhalarida, moddaning eng kichik tashkil qiluvchilari, atomlar sifatida yuritila boshlandi.

XIX asr oxiri va XX boshlarida, fiziklar subatom zarrachalarning mavjudligini aniqlashdi va atom haqiqatan ham bo'linmas ekanligi tasdiqlandi. O'sha paytlarda, atom tuzilishining «mayizli puding» deb nomlangan modeli ilgari surilgan edi. Ushbu modelga ko'ra, elektronlar, katta massaga ega va musbat zaryadlangan jism ichida, huddi, puding ichidagi mayizga o'xshab joylashgan shaklda tasavvur qilingan edi. Biroq, kimyogar Rezerfordning amaliy tajribalari, ushbu tarzda modelni butunlay inkor etib, o'rniga, atom tuzilishining planetar modelini tavsiya etdi.

Rezerfordning, atom tuzilishining planetar modeli haqidagi g'oyalarini Nils Bor tomonidan rivojlantirilishi, hamda, 1932 yilda zaryadsiz zarralar – neytronlarning kashf qilinishi, atom tuzilishi haqidagi hozirgi zamon tasavvurlarini asosi bo'lib xizmat qildi. Atom tuzilishi haqidagi g'oyalarning keyingi rivojlanish bosqichlari, elementar zarrachalar fizikasi – leptonlar, bozonlar, myuon, pion, neytrino, fotonlar, kvarklar va hokazolar bilan bog'liq.

Atomni parchalash

1896 yili farang olimi Anri Bekkerel (1852 – 1908) ba'zi atomlarning radioaktiv ekanligini, ya'ni nurlanishini tasodifan kashf qildi. Keyingi yili ingliz olimi J. Tomson (1856 – 1940) elektr chiroqlaridan taralayotgan yorqin nurlar, aslida zaryadlangan zarrachalar bo'lib, ular o'z o'lchamlariga ko'ra atomdan ancha kichik ekanligini aniqladi. Bu – atom atrofida aylanib yuruvchi elektronlar edi. Bir qancha muddatdan so'ng, ingliz olimi Ernest Rezerford (1873 – 1937) mazkur hodisa atomlarning parchalanib, boshqa bir atomlar hosil bo'lishi ekanligini aniqladi. Parchalanish jarayonida bu atomlar ham o'zidan zarrachalar oqimi (nurlanishi) chiqarardi. Rezerford bu zarrachalarni alfa va beta zarrachalar deb nomladi. 1911 yilda Rezerford bunday zarrachalar oqimini zarqog'oz ya'ni oltin folga tomon yo'naltirdi. Ulardan aksariyati folga orqali o'tib ketdi, lekin ayrimlari undan sapchib, orqaga qaytdi. Rezerford atomlarning moddaning qattiq qismi ekanligi haqidagi, ko'p asrlik saqlanib kelayotgan tushuncha xato ekanligini fahmladi. U atomlarining markazida musbat zaryadlangan va katta zichlikka ega zarracha – yadro joylashganligini, zarqog'ozga urilib qaytgan zarrachalar aynan yadrodan sapchiganligini ko'p sonli tajribalar orqali isbotladi. 1912 yildan boshlab Rezerfordning yoniga Daniyalik olim Nils Bor (1885 – 1962) qo'shildi. Ikki yuksak zehn sohiblari hamkorlikda ilmiy faoliyat yurita boshlashdi. Aynan Bor, atom va uning atrofida aylanuvchi elektronlarning sxematik ko'rinishi, sayyoralarning o'z orbitasi Quyosh atrofida aylanishi kabi ekanligi haqidagi fikrni o'rtaga tashladi. Bor g'oyasiga ko'ra har bir turdagi atomda, faqat o'ziga xos bo'lgan miqdordagi elektronlar mavjud bo'lib, ular atomdan turli xil uzoqlikdagi ma'lum masofalarda, xuddi sayyoralardek aylanishi fikri ilgari surilgan edi.

1919 yilda, Rezerford birinchi tarixda ilk marotaba atomni parchalashga erishdi. U gazsimon azot atomlarini alfa-zarrachalar bilan bombardimon qilib, natijada, vodorod atomlarining azot atomlaridan ajralib chiqqanligiga guvoh bo'ldi. Rezerford barcha moddalar vodorod atomlaridan tashkil topgan degan xulosaga keldi va ularni Protonlar deb nomladi (2.5-rasm).

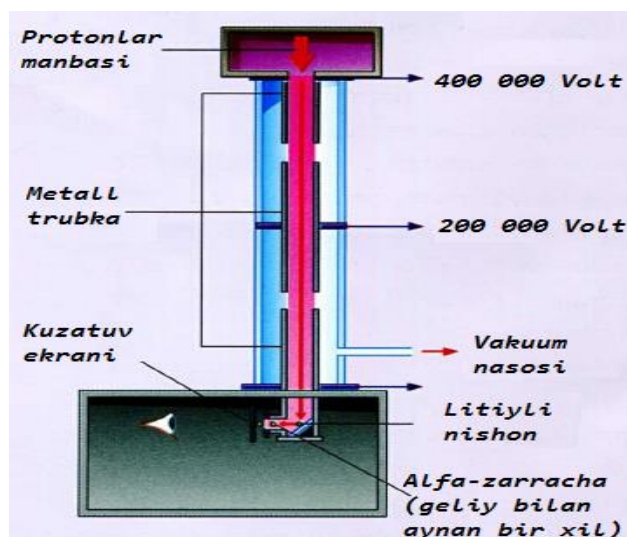


2.5-rasm. Ernest Rezerford (o'rtada) va uning atomni parchalash bo'yicha birga ishlagan hamkasblari –Ernest Uolton (chapda) va Jon Kokroft (o'ngda). Pastda Atomni parchalash bo'yicha dastlabki ilmiy laboratoriyalardan biri – Kembridjdagi Kavendish laboratoriyasi. 1920 yil.

1932 yilga kelib, boshqa bir ingliz olimi J. Chedvik (1891 – 1974) yadroda yana bir zarracha – neytronlar mavjudligini kashf etdi. Neytronlar, elektronlar zaryadini mutanosiblab turuvchi musbat ishorali protonlardan farqli ravishda, elektr zaryadiga ega emas edi.

Italyan olimi Enriko Fermi (1901 – 1954) ma'lum atomlar ichida eng kattasi bo'lgan Uran atomlariga protonlar oqimini yo'naltirilsa nima ro'y berishini tekshirib ko'rishga kirishdi. Uning taxminicha, neytronlar borib Uran atomiga birlashib qolishi va natijada yanada kattaroq uran atomi hosil bo'lishi kerak edi. Amalda esa, buning mutlaqo teskarisi bo'lib chiqdi. Avstriyalik fizik Liza Meytner (1878 – 1968) amaliy tajribalar orqali, protonlar bilan o'qqa tutilgan uran atomlari, ikki qismga parchalanib, Bariy kabi kichikroq atomlar hosil bo'lganligini ko'rsatib berdi. Bu jarayonda shuningdek, qo'shimcha neytronlarning uchib chiqish (ozod bo'lishi) sodir bo'ldi. Olimlar, agar bu neytronlar ham o'z navbatida Uranning boshqa atomlarini parchalanishga majbur qila olganlarida edi, reaksiya zanjiri

paydo bo'lib, katta miqdordagi energiya ajralib chiqishiga erish mumkinligini tushunib yetdilar.



2.6-rasm. Elementar zarralar tezlatgichi

Atomni parchalash uchun uni zarrachalar bilan o'ta yuqori tezlikda bombardimon qilish kerak. buning uchun ingliz olimlari Ernest Uolton (1903 – 1995) va Jon Kokroft (1897 – 1967) tarixda birinchi bo'lib elementar zarrachalarning tezlatgichini yasadilar. Protonlar bir necha kam kuchlanishli (past voltli) trubkalar orqali litiyli nishonga yo'naltirilgan edi. Past kuchlanishli trubkalar atrofida o'ta yuqori kuchlanishli hudud bo'lib, o'rtada paydo bo'lgan kuchlanishlar farqi, protonlarni litiyli nishon tomon katta kuchlanish bilan uchishga majbur qilgan. Proton uchib borib, atom bilan to'qnashib, undan, alfa-zarrachani urib chiqargan. 1951 yilda Kokroft va Uolton, birgalikda, mazkur ishlari uchun fizika sohasi bo'yicha Nobel mukofotiga sazovor bo'lishgan (2.6-rasm).

Robert Oppengeymer – atom bombasining «otasi».

- Aytingchi, suvda atom bormi?

- Ie, domlajon, suvda atom nima qilsin. Axir atom – Bombaku!

Mashhur kinofilmdagi, mashhur qanotli ibora. Lo'ttiboiz talabaniy domlaga qilgan nag'masida uning modda tuzilishi haqidagi tasavvuri qanchalik yuzaki

ekanligi namoyon bo'lgan. Biroq u nazarda tutgan narsa – atom bombasi esa, insoniyat o'ylab topgan va yasagan eng dahshatli, eng vayronkor va eng xavfli ommaviy qirg'in qurolidir. Bu haqda sevimli shoirimiz Erkin Vohidov ham kuyunib:

Atomni ijod etib, dahshat balo bunyod etib,
oqibatni yot etib, hayron o'zing... deb yozgan edilar.



"Chaqaloq" - Xirosimaga tashlangan atom bombasining nomi shunday edi. uning vazni atiga 4 tonna bo'lsa ham, Xirosimaning 70000 dan ziyod aholisini yostig'ini quritgan edi...

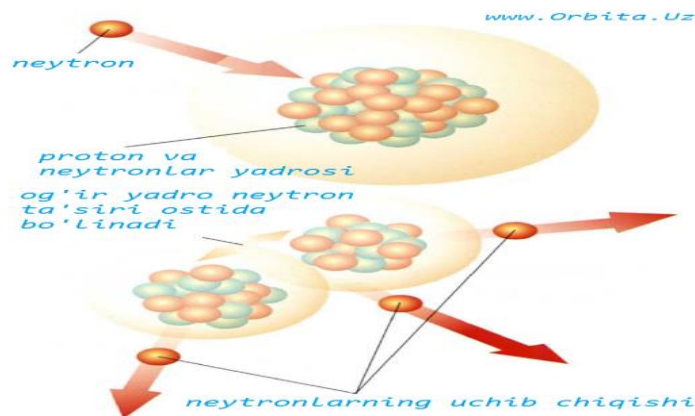
2.7-rasm. "Little" (Chaqaloq) deb nomlangan atom bombasining ko'rinishi

Haqiqatan ham, atom bombasi – yadroviy parchalanish natijasidagi reaksiya zanjiriga asoslangan katta miqdorda energiya ajralib chiqishi bilan xarakterli bo'lgan, ommaviy qirg'in vositasi bo'lib, uning qo'llanilishi tufayli bus butun shaharlar vayron, yuz minglab insonlar qurbon bo'lishi mumkin. Ushbu paragrafda atom bombasi va uning «otasi» - yadroshunos olim Robert Oppengeymer haqida fikr almashamiz. Va paragrafmiz davomida, ushbu dahshat qurolining yasalishi borasida ba'zi bir jihatlarda, butun bashariyatni Xudo saqlagani haqidagi muhim tarixiy faktlarni bilib olasiz...

Robert Oppengeymer – 1904 yilning 22 aprelida Nyu-York shahrida, badavlat oilada tug'ilgan. 1922 yilda Garvard universitetiga o'qishga kirib, ta'limning keyingi bosqichlarini Yevropaning nufuzli oliy o'quv yurtlarida davom ettirgan. Xususan u Kembrij, Gettingen, Syurix, va Leyden universitetlarida tahsil olgan. Oppengeymer Kembrijda o'qiyotganida, buyuk fizik Ernest Rezerford (1871-1937) laboratoriyasida bir muddat ishlagan va o'sha yerda nurlanib qolgan ekan. Gettingenda esa, kvant mexanikasi nazariyasi ustida ishlayotgan Verner Geyzenberg (1901-1976) bilan birga ishlagan. Oppengeymer 1927 yilda doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan va AQSHga qaytib, Pasadenadagi Kaliforniya texnologiya universitetida o'qituvchilik qila boshlaydi. 1928 yilda u Berklidagi Kaliforniya universitetida adyunkt-professor unvoni bilan, nazariy fizika bo'yicha tadqiqotlar olib borishga kirishadi, bir vaqtning o'zida texnologiya universitetidagi o'qituvchilik faoliyatini ham olib boradi.

Keyingi bir necha yil mobaynida olib borgan ilmiy izlanishlari tufayli, Oppengeymer, 1930-40 yillarning AQSHdagi eng yetuk nazariyotchi fizik olimi darajasiga ko'tariladi. U fanning turli sohalarida – astrofizika, kosmik nurlar, kvant tunnel effekti hodisalari bo'yicha ilmiy izlanishlar olib bordi. Oppengeymer fan tarixida birinchilardan bo'lib, qora tuynuklarning mavjudligi haqida fikr bildirgan edi. 1936 yilda Robert Oppengeymer professor unvoniga erishgan.

1939 yilga kelib, jahon siyosiy sahnasi beqaror tusga kirdi. Fashistlar Germaniyasi allaqachon imi-jimida qalab yuborgan urush olovi, 1 sentyabr sanasida Polshaga rasman urush e'lon qilinishi bilan, alangalanib ketdi. Bu paytga kelib, AQSH maxsus xizmatlarida ommaviy qirg'in qilish xususiyatiga ega bo'lgan atom bombasi haqida axborot mavjud edi. Uning tayyorlash texnologiyasi olimlarga ma'lum bo'lib, faqat reaksiya zanjirini uzviyligini ta'minlaydigan radioaktiv moddaning kritik massasini qanday qilib ixcham o'lchamlarga joylay olish masalasi ochiq qolayotgan edi.



2.8-rasm. Zanjir reaksiya yuz berish sxemasi

1938 yilda Germaniyada(!) nemis olimlari – Otto Gan (1879-1968) va Frits Shtrassman (1902-1980) Uran yadrosini neytronlar bilan bombardimon qilish orqali yadroviy parchalanishiga erishishgan edi. Biroq ular yadroning parchalanishi davomida, bir yadroga tegishli zarrachalarning boshqa yadrolarni ham bombardimon qilib, o'z navbatida ulardan ajralib chiqqan zarrachalar ham keyingi boshqa yadrolarni bombardimon qilib parchalanishga majbur qiladigan reaksiya zanjirining uzviyligini ta'minlay olishmadi. Otto Gan va Frits Shtrassmanlarning tajribalaridan keyin, Uran-235 atomining reaksiya zanjirini uzviy borishi uchun yetarli miqdorini qanday qilib nisbatan kichik hajmdagi joyga joylashtirish, ya'ni kritik massasini aniqlash qolgan edi. Mazkur tajribalar shundoqqina natsistlarning burnini tagida, fashizmning qo'l uzatsa yetadigan joyda amalga oshirilganini o'ylasam, ba'zan, insoniyatni baloning kattasidan xudoni o'zi saqlagan ekan deb o'ylab qolaman. Agar o'shanda atom bombasi fashistlarning qo'lga tushib qolganida bormi....

Oppengeymerga qaytsak

Urush avj olib, dahshatli, dushman uchun eng maksimal talafot yetkaza oladigan qurolga ehtiyoj paydo bo'ldi. Bu borada AQSHning o'sha vaqtdagi prezidenti Franklin Delano Ruzvelt tomonidan, «Manhetten loyihasi» kodli nomi ostida maxsus dastur qabul qilindi. Bu dastur, atom bombasining tezroq yasaliishi va AQSHning bunday qudratli qurolga ega bo'lishini ko'zda tutar edi. 1942 yilda

qabul qilingan «Manhetten loyihasi»ga olimlardan aynan Oppengeymer loyiha rahbari etib tayinlandi. (shuningdek harbiy rahbar – Lesli Grouvs ham bor edi). Mazkur loyihaga Oppengeymer o'z davrining eng yetuk olimlarini jalb qildi. Xususan Enriko Fermi, va Nils Borlar ham ushbu loyihada ishtirok etishdi. «Manhetten loyihasi» bo'yicha asosiy amaliy ishlar 1942-1945 yillarda Oukridj (Tennisi shtati) va Los-Alamos (Nyu Meksiko shtati) ilmiy markazlarida olib borildi. Uzoq va mashaqqatli mehnat natijasida 1945 yilga kelib Oppengeymer va uning jamoasi tarixdagi ilk atom bombasini tayyorlashga erishdi. 16 iyul 1945 yilda Nyu Meksiko shtatining Alamogordo shahridan 80 km shimoliy-g'arbda atom bombasining birinchi marta portlatish-sinov amaliyoti o'tkazildi. Bu sinovdagi atom bombasi portlatish loyihasiga Oppengeymer «Uchlik» (Trinity), portlash amaliyotining o'ziga esa, Klementina deb kodli nomlash biriktirgan edi. Insoniyat tarixidagi birinchi atom bombasi, (uning nomi – «Baqaloq» edi) portlashi, Alamogordo vaqti bilan tonggi soat 5-30 da ro'y berdi. Bomba 33-metrlik temir-beton konstruksiyasi ustiga joylashtirilgan bo'lib, olimlar jarayonni 8 km masofadan turib kuzatib borishdi. Jarayonning dahshatini o'z ko'zi bilan ko'rgan fizik olim Otto Frish taassurotini quyidagicha bayon qilgan edi: «...keyin men sukunat ichra quyosh porlayotganini ko'rdim. Bu shunday manzara edi.» «Baqaloq» ning portlashi, sahro uzra quyosh o'ta pastlab chiqqandek taassurot uyg'otib, dahshat namoyon qilgan edi. Otto Fishning so'zlariga quyidagi fotosurat ham dalolat berib turibdi.



2.9-rasm.

Oppengeymerning o'zi esa, hodisani kuzata turib, hind eposidagi – «Men – dunyolarni vayron qiluvchi buyuk ajalman» satrlarini takrorlagan ekan. Atom bombasining portlashi butun osmonni yoritib yubordi va 30 soniyadan keyin, zarba to'liqini butun hudud bo'ylab tarqaldi.

Bu paytga kelib, fashistlar Germaniyasi sozsiz kapitulyatsiya bergan bo'lsa-da, uning uzoq sharqdagi ittifoqdoshi – Yaponiya hali urushni davom ettirayotgan edi. AQSHning Pirl-Xarbor portidagi xunrezliklar va boshqa harbiy amaliyotlar yuzasidan Yaponiyaga javob tariqasida, Oppengeymer texnologiyasi asosidagi atom bombani, Xirosima shahriga tashlashga qaror qilindi. 6-avgust, 1945 yili Xirosimaga tashlangan atom bombasining vayronkorlik ko'lamini, kutilganidan ham ziyoda bo'lib chiqdi. Xirosima yer bilan yakson bo'ldi, hamda, 70 mingga yaqin tinch aholi qurbon bo'ldi. keyingi yillar davomida ham, Xirosimaning 60 mingga yaqin aholisi, atom bombasi portlashi natijasida kelib chiqqan nurlanish tufayli halok bo'ldi. 3 kundan keyin, ikkinchi atom bombasi Nagasakiga tashlandi. U yerda ham 70 mingdan ziyod aholi qurbon bo'ldi. 15-avgust kuni esa Yaponiya ham so'zsiz kapitulyatsiya hujjatiga imzo chekdi va insoniyat tarixidagi eng dahshatli II jahon urushi nihoyasiga yetdi. Biroq, Nagasaki va Xirosima shaharlarida keyingi bir necha o'n yilliklarda ham insonlar nurlanish kasalliklari tufayli halok bo'lishi davom etdi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda gen mutatsiyalari, irsiy o'zgarishlar paydo bo'la boshladi. O'sha vaqtlarda atom bombasining bunday asoratlari haqida juda kam bilishar edi. 1945 yilning oktyabr oyida Oppengeymer, kelgusida «Manhetten loyihasi»da ishtirok etishdan voz kechdi.

«Manhetten loyihasi» da 1942-1946 yillarda ishlagan fizik Edvard Teller (1908-2003) tarkibida vodorodning deyteriy va tritiy izotoplari tutadigan, «vodorod bombasi» tayyorlash haqida g'oya ilgari surgan edi. Teller fikriga ko'ra, bunday bomba, atom bombasidan ham kuchliroq bo'lib, geliy yadrosi hosil qilinishi bilan kechadigan jarayonda yuzaga chiqadigan katta miqdordagi energiyaning portlash kuchidan foydalanishni ko'zda tutar edi. Bunday jarayon – yadro sintezi deb ataladi. 1949 yil 29 avgustda sobiq ittifoq ham o'zining ilk atom

bombasini sinovlarini o'tkazganligi haqida axborot berganida, Teller o'zining vodorod bombasi haqidagi g'oyalarini yanada qattiqroq targ'ib qila boshladi. II jahon urushidan keyin yuzaga kelgan «sovuq urush» holatida, okeanning ikki tarafida hosil bo'lgan siyosiy qutbli qarama qarshilik tufayli, davlatlar o'rtasida qurollanish poygasi avjiga chiqqan, dahshatli qirg'in qurollarining yangi-yangi turlari paydo bo'layotgan davr edi u. Oppengeymer bunday jarayonning oqibati yaxshilikka olib kelmasligini hammadan ham ko'proq anglar edi. Bu paytga kelib u Atom energiyasi bo'yicha muvofiqlashtiruvchi kengashning raisi lavozimida faoliyat olib borayotgandi. 1949 yilning oktyabrida u vodorod bombasining tayyorlanishi borasida o'zining noroziligini rasman bildirib, «bunday bombaning portlash kuchi chegara bilmaydi va u aholini qirg'in qilishda, atom bombasidan ham ko'proq talafot yetkazishi mumkin» deb ta'kidladi.



professor Robert Oppengeymer va general Lesli Grouvs - 1945 yil oktyabr oyida, "Baqaloq"ning portlagan joyini ko'zdan kechirishmoqda

2.10-rasm.

Biroq, prezident Garri Trumen vodorod bombasi tayyorlash va bu orqali qurollanish poygasida SSSRni ortda qoldirish fikrini ma'qulladi. 1952 yil 1-noyabr kuni, Tinch okeanidagi Marshall orollari Enivetok attolida, tarixda birinchi

vodorod bombasining sinov-portlash amaliyoti o'tkazildi. Portlashdan keyin, tuproqda 1600 metr kenglikdagi krater hosil bo'ldi. vodorod bombasining portlash kuchi, Nagasakiga tashlangan atom bombasinikidan 500 barobar katta edi.

Qurollanish poygasida SSSR ham o'z javobini tayyorlab qo'ygan edi. 1953 yil 12 avgustda shimoliy-sharqiy Qozog'iston, Semey (Semipalatinsk) shahri yaqinida SSSR ham o'zining dastlabki, AQSHnikidan ham kuchliroq vodorod bombasining sinov-portlatish ishlarini amalga oshirdi. Bu esa AQSH hukumatida o'ziga xos intrigani keltirib chiqardi.

Hukumatdagilardan ko'pchiligi, Oppengeymerning vodorod bombasining tayyorlanishiga qarshilik qilganligi faktini, uning kommunistlar bilan aloqasi borligida, sovet ittifoqiga Los-Alamos maxfiy sirlarini yetkazganlikda, va vodorod bombasining tayyorlanishiga qarshilik qilish orqali unga SSSR avvalroq erishishiga intilganlikni ro'kach qilib, Oppengeymerni SSSR foydasiga josuslik qilishda ayblashdi. Bu amalda Oppengeymerni davlat xoini deb e'lon qilinishi bilan teng edi. 1953 yilning 21 dekabrda Oppengeymerga nisbatan rasmiy ayblov e'lon qilindi va uning davlat maxfiy kirishga loyihalariga bo'lgan huquqiy bekor qilindi.

Oppengeymer o'z ayblovi bo'yicha ko'rsatma berishga rozi bo'ldi. U o'zining aybsizligini isbotlamoqchi edi. Sud qaroriga ko'ra, uning bo'ynidagi davlatga xiyonat qilganlik ayblovi bekor qilindi. Biroq, sud Oppengeymerning davlat maxfiy loyihalariga bo'lgan huquqini tiklab bermadi. Shuningdek u atom energetikasi kengashidagi lavozimidan ham mahrum etildi. Oppengeymerga qarshi guvohlik berganlardan eng asosiysi Edvard Teller edi. U sud majlisidagi nutqida, Oppengeymerning «AQSH hukumatiga nisbatan» xayrixoh ekanligini ta'kidlagan bo'lsa-da, gap oxirida, «o'z vatanimning hayotiy muhim qiziqishlarini o'zim yaxshiroq tushunadigan va demakki, ko'proq ishonadigan odam qo'liga topshirishni ma'qul ko'rardim» degan shubhali jumlani qistirib o'tdi. Uning so'zlar, Oppengeymerning sud qilinishiga norozilik bildirgan boshqa ko'plab olimlarning g'azabini qo'zg'atdi. Biroq sudda baribir Tellerning so'zlari hal

qiluvchi bo'lib chiqdi. bu AQSHda o'ziga xos iz qoldirgan Makkartizm zamoni edi.

Oppengeymerning hurmati 1963 yilda yangi prezident Lindon Jonsonning hukumat tepasiga kelishi bilan qayta tiklandi. Undan barcha ayblovlar olib tashlandi va to'liq oqlandi. Rasmiy uzr so'rashning ramziy ma'nosida Robert Oppengeymerga Fermi mukofotini prezident Jonsonning o'zi shaxsan topshirdi. Oradan to'rt yil o'tib, Robert Oppengeymer tomoq saratoni kasalligidan vafot etdi.

Bob yuzasidan qisqacha xulosalar

1. Buyuk yunon mutafakkiri Demokrit tabiatdagi barcha narsalar juda kichik zarralardan - «atom» lardan tashkil topgan va atom bo'linmaydi, deb aytgan. «Atom» so'zi yunonchada «bo'linmas» degan ma'noni bildiradi.
2. Atom tuzilishining Tomson modeli: Atom - bu musbat zaryadlangan shar bo'lib, uning ichida ora-sira manfiy zaryadli elektronlar joylashgan. Elektronlar zaryadining yig'indisi atomning musbat zaryadiga teng va atom bir butun holda elektr neytraldir.
3. Rezerford tomonidan taklif etilgan atom tuzulishining planetar modeli: Atom markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo'lib, elektronlar uning atrofiida aylanadi. Atomning deyarli hamma massasi yadroda to'plangan.
4. Proton-neutron modeliga ko'ra, atom yadrosi protonlardan va neytronlardan tarkib topgan. Yadrodagi Z protonlar va N neytronlar sonining yig'indisi massa soni deb ataladi va A harfi bilan belgilanadi.
5. Yadrodagi protonlar va neytronlarni, ya'ni nuklonlarni tutib turuvchi kuchlar yadro kuchlari deb ataladi.
6. Yadroni alohida nuklonlarga batamom parchalab yuborish uchun zamr bo'lgan energiya yadroning bog'lanish energiyasi deb ataladi.
7. Atom yadrolarining elementar zarralar (proton va boshqalar) bilan yoki birlari bilan o'zaro ta'sirda boshqa yadrolarga aylanishi yadro reaksiyalari deb

ataladi. Neytron ta'sirida yadrolarning o'z-o'zidan rivojlanuvchi bo'linish reaksiyasi yadroning bo'linish zanjir reaksiyasi deb ataladi.

8. Yadroning bo'linishi boshqariladigan yadro reaktorida amalga oshiriladi.
9. Uran yadrosining bo'linish reaksiyasini boshqaruvchi qurilma - yadro reaktori birinchi marta 1942-yilda AQSH da Enriko Fermi rahbarligidagi olimlar tomonidan yaratilgan.
10. Yadro energiyasidan atom elektr stansiyalarida (AES), kosmik raketalar va reaktiv samolyotlarni uchirishda, suv osti kemalarida, ulkan kemalarda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.
11. Boshqariimaydigan yadro zanjir reaksiyalari yadro quroli bo'lgan atom bombalarida amalga oshiriyadi. Bunda neytron ta'sirida yadro zanjir reaksiyasi natijasida ulkan energiya bir onda ajraladi va portlash sodir bo'ladi.
12. O'zbekiston Yadro fizikasi institutida olib borilgan tadqiqotlardan olingan natijalar tibbiyotda, neftni qayta ishlash, tog'-kon metallurgiya kombinatlarida, qishloq ho'jalik, ekologiya, farmatsevtika, zargarlik, elektrotexnika, materialshunoslik yo'nalishlari bo'yicha ishlayotgan respublika korxonalari, muassasalari va tashkilotlarida qo'llanilmoqda.

3-BOB. ATOM VA YADRO FIZIKASI ASOSLARI BOBINI O'QITISH

Mazkur bob tarkibidagi darslar o'quvchilarning tayyorgarlik darajasini tekshirish bilan boshlanadi. Tayyorgarlikni tekshirishni o'quvchilar o'zlari mustaqil ish sifatida bajarganlari ma'qul. Darslikdagi kirish suhbatini ham mustaqil o'qish uchun beriladi.

3.1. Atom tuzilishi. Tomson modeli. Rezerford tajribalari.

Darsning maqsadi:

- atomning Tomson modeli haqida tasavur hosil qilish, Rezerford tajribalarini va xulosasini bilish;
- atomning o'lchamlari haqidagi tasawurga ega bo'lish.

Darsning materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. Tomson modelini aks ettiruvchi plakat.
3. Rezerford tajribasini ko'rsatuvchi plakat.

Asosiy tushunchalar va atamalar: Tomson modeli, Rezerford tajribasi, planetar model.

Darsning blok-chizmasi

	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	Kirish suhbat	3 minut
3.	Yangi mavzu bo'yicha o'qituvchining ma'ruzasi	20 minut
4.	Guruhlarda ishlash	15 minut
5.	Yakunlar chiqarish	3 minut
6.	Uyga topshiriq	2 minut

Darsning mazmuni:

1. Atom tushunchasini fizikaning elektr, molekular fizika kurslarida

o'rganilishi;

2. Atom tuzilishini o'rganish fanga nimalar berishi mumkin?
3. Atom tuzilishini o'rganishda «modellashtirish» usuli;
4. Planetar model.

Atom tuzilishini o'rganuvchi bob o'quvchilarni mikrodunyo olamiga olib kiradi. Molekular fizika bobida zarralami ko'rib bo'lmaslik haqida gap borgan edi. Endi zarraning o'zini o'rganish kerak. Bu masalani ham inson muvaffaqiyatli hal etmoqda. Bu bilan insonning bilish xususiyatlarining imkoniyatlari kengligi, o'z aqli va tafakkuriga ishonishi kerakligi o'quvchilar ongiga singdiriladi.

Miloddan 460—370 yil ilgari yashagan qadimgi grek filosofi Demokrit, jismlar atom deb ataluvchi juda mayda bo'linmas zarralardan tarkib topgan, degan xulosaga kelgan edi. Epikur, dunyodagi atom turlarining soni cheksiz ko'p emas, atomiarning massalari ham turlichadir, degan fikrni bildiradi. Mashhur rim filosofi va shoiri Lukretsiy Kar Demokrit va Epikur ta'limotini tamomila qo'llab-quvvatladi. U o'zining «Moddalarning tabiati haqida» degan asarida atom filosofiyasini nazm bilan ifodalaydi.

O'sha zamondan elektron topilgunga qadar atom bo'linmas degan tushuncha hukm surdi. Necha marta inson avlodi o'zgardi. Tasavvur o'zgarmadi. Nihoyat atom tarkibi o'rganildi. Bundan inson bilimlari dogma emasligi, balki to'xtovsiz boyib, takomillashib borishi o'quvchilarga yetkaziladi.

Ko'z bilan ko'rinmaydigan zarralar fizikasini model holida tasavvur qilish molekular fizikada ko'rilgan edi. Shu sababli Tomson modeli haqida gap borganda o'quvchilar oson tushunadilar. Modelni tekshirish borasida Rezerford g'oyasining qimmatini haqida alohida tushuntirish olib boriladi. Shu sababli darsni faol ma'ruza holida olib borish maqsadga muvofiqdir. Ma'ruzani Rezerford tajribasidagi a-zarralar sochilish natijasigacha davom ettirilganidan so'ng muammoli savollar qo'yiladi.

1. Nima sababdan a-zarralar turli burchakka sochiladi?

2. Natijalardagi qaysi faktlar Tomson modeliga mos kelmaydi?
3. a-zarralar 180° ga burilib qaytishi uchun atom qanday tuzilishga ega bo'lishi kerak?

O'quvchilar javoblari olinganidan so'ng ma'ruza davom ettiriladi va Tomson modeli rad etiladi. So'ngra yana muammoli savol beriladi.

1. Siz qanday modelni taklif etgan bo'lardingiz?
2. Rezerford qanday modelni taklif etgan?

Shu savollarga javob berish bilan ma'ruza yakunlanadi. Rezerford modelining qanchalik to'g'ri ekanligi va hozirgi zamon atom tuzilishi haqida umumiy tasavurlar beriladi.

Uyga topshiriq.

Darslikdan kirish suhbatini va tayyorgarlikni tekshirish bo'yicha mustaqil ishlash.

3.2. Lazerlar va ularning qo'llanilishi

Darsning maqsadi:

- lazerlarni kashf etish tarixi haqida ma'lumot berish;
- lazerlarning ishlash prinsiplarini bilish;
- lazer nurlarining xossalari o'rganish;
- yoqut lazerining tuzilishini o'rganish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. Atomning energetik sathining rasmi (plakati).
3. Yoqut lazerining va uchta energetik sathdan foydalanishi chizilgan rasm (plakat).

Asosiy tushunchalar va atamalar: elektron qobiqlar, spontan nurlanish, majburiy nurlanish, lazer, uch sathli sistema, yoqut lazeri.

Darsning blok-chizmasi

№	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	1 minut
2.	O'tilgan material bo'yicha «blits» usulida so'rovlar o'tkazish	7 minut
3.	Yangi mavzuni o'qituvchi tomonidan tushuntirib berilishi	20 minut
4.	Guruhlar tuzib, yangi mavzuni mustahkamlash uchun topshiriqlar berish	5 minut
5.	Topshiriqlarga javoblar olish	8 minut
6.	Guruhlarda ishlash va dars yakunlarini chiqarish	2 minut
7.	Uyga topshiriq	2 minut

Darsning borishi:

1. O'qituvchining kirish so'zi.

2. O'tilgan materialni takrorlash, berilgan savollar suhbat tarzida o'tkaziladi.

Blits — so'rab baholash uchun namunaviy savollar:

—a-zarra haqida ma'lumot bering.

—Rezerfordning tajribasidan ko'zlagan maqsadi?

—tajribada qanday asboblari qatnashganini so'zlab bering.

—nima uchun zar qog'oz (folga) olindi?

—nima uchun ba'zi a-zarralar 160° — 170° gacha og'di?

—atomning Tomson modeli to'g'ri ekanmi?

—atomning planetar tuzilishini tushuntirib bering.

Dars faol ma'ruza usulida olib boriladi. Birinchi navbatda atomning asosiy holati, uyg'ongan holati, energetik sathlari haqida eng umumiy tushunchalar berish kerak. Busiz atom nurlanishi va lazerning ishlash prinsipini tushuntirib bo'lmaydi.

Ma'lumki, yakkalangan atomda (siyraklashtirilgan gazlar, metall bug'lari va h.k.) mavjud bo'lgan elektronlarning energiyasi turli qiymatga ega. Elektron ega bo'lishi mumkin bo'lgan energiyalar miqdori diskret ravishda o'zgaradi va yadrodan elektronning qanday uzoqlikda joy-lashishiga bog'liq bo'ladi. Bu

energiya qiymatlari rasmda gorizontal chiziqlar ko'rinishida tasvirlangan. Bu chiziqlar energetik sathlar deb ataladi. Eng quyi energetik sathga to'g'ri kelgan E_0 energiya — asosiy holat deb, qolganlarini ($E_n > E_0$, $n = 2, 3, \dots$) esa uyg'ongan holat deb ataladi. Elektronning energiyasi $E < 0$ bo'lsa, u bog'langan deb ataladi va o'z yadrosi ta'siri ostida bo'ladi. Energiya miqdori $E > 0$ bo'lsa, elektron erkin deb ataladi va bu elektron atomni tashlab ketishi mumkin.

O'quvchilarga buni tushunish albatta oson kechmaydi. Lekin atom nurlanishini uyg'ongan atom bilan bog'lab tushuntirilmasa, majburiy nurlanishni tushunish qiyin kechadi.

Shundan so'ng darslikda keltirilgan sxemadan foydalanib, majburiy nurlanish va lazerning ishlash prinsipi tushuntiriladi.

Darslikda nima sababdan lazerdan monoxromatik va yo'naltirilgan nur chiqishi tushunarli keltirilgan.

Ma'ruza oxirida lazerlar qo'llanilishi haqida o'quvchilar bilan suhbat o'tkaziladi.

Uyga topshiriq.

Lazer qo'llanilishiga doir qo'shimcha misollar topish va lazer mavzusida sinkveyn yozish.

3.3 Yadro tuzulishi. Neytron. Yadro kuchlari

Darsning maqsadi:

- atom yadrosining tuzilishi bilan tanishish;
- protonlar va neytronlarning fizik xossalarini o'rganish;
- protonning va neytronning massalari, zaryadlari bilan tanishish;
- proton va neytronning kashf qilinishini o'rganish;
- yadro kuchlari haqida tushuncha berish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. Protonni va neytronni kashf etishni ifodalovchi yadro reaksiyasi yozilgan plakat.

Asosiy tushunchalar va atamalar: yadro, yadroning tarkibiy tuzilishi, proton, neytron, proton va neytronning zaryadlari va massalari, yadro kuchlari va ularning xossalari.

Darsning blok-chizmasi

№	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	O'tilgan darsni takrorlash	8 minut
3.	Guruhlarda ishlash. 1 .Yadro va neytronning kashf etilishi matnini o'rganish	8 minut
4.	Guruhlarda ishlash. 2. Atomning «Proton-neytron modeli», «Atomning massa soni»	8 minut
5.	Guruhlarda ishlash. 3. «Yadro kuchlari», «Neytronning kashf etilishi»	8 minut
6.	«Aqliy hujum» usulini ishlatish	8 minut
7.	Yakunlarni chiqarish	2 minut
8.	Uyga topshiriq	1 minut

Atom tuzilishi va undagi holatlar bilan tanishgan o'quvchilarni yanada chuqurroq bilimlar olish, ya'ni atom yadrosining fizikasini o'rganishga o'tiladi. Bunda o'quvchilarni guruhlariga bo'lib bir qismiga atom yadrosining kashf etilishi, ikkinchisiga protonning kashf etilishi, uchinchisiga neytronning kashf etilishini mustaqil o'qib, so'ngra hamma bir-birini o'qitish usuli bilan dars o'tkaziladi.

Oxirida barcha guruhlar uchun muammoli savol beriladi.

1. Juda kichik bir hajmda ko'pgina bir xil musbat zaryadli protonlar qanday muvozanatda turishi mumkin? Nega ular itarishish kuchlari ta'sirida katta tezlik bilan otilib ketmaydi?

2. Zaryadsiz neytronlarni yadroda qanday kuchlar ushlab turishi mumkin?

Bunda o'quvchilar o'zlarining turli taxminlarini aytadilar. O'qituvchi savollarga javobni tashkil etib, yadro kuchlari haqida tushunchalar beradi. Bunda o'quvchilar tushunishi qiyin bo'lgan joyi yadro kuchlaridir. Negaki, ular juda qisqa masofada ta'sir

qiladi. Bunda umumiy holda massa va energiya bog'lanishi haqida tasawurlar hosil qilinadi.

Uyga topshiriq.

Qadimgi alximiklar orzu qilgan mis, kumush va shunga o'xshash elementlarni boshqa elementlarga, jumladan, oltinga aylantirish masala-sini hal qilish mumkinmi?

3.4. Radioaktivlik. Alfa, beta zarralar va gamma nurlar

Darsning maqsadi:

—o'z-o'zidan nurlanish xossasiga ega bo'lgan kimyoviy elementlarni bilib olish;

—tartib nomeri 83 dan yuqori bo'lgan barcha kimyoviy elementlar radioaktiv elementlar ekanligini o'rganish;

— alfa, beta zarralar va gamma nurlanishlarning fizik tabiatini o'rganish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.

2. a-, P-zarralar va y-nurlanishning magnit maydondagi holatini ko'rsatuvchi rasm.

Asosiy tushunchalar va atamalar: radioaktivlik, alfa yemirilish; beta yemirilish; gamma nurlanish.

Darsning blok-chizmasi

	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	O'tilgan materialni so'rash va mustahkamlash	3minut
3.	Guruhlarda ishlash	15 minut
4.	O'qituvchining tushuntirishi	3 minut
5.	Yangi o'tiigan mavzuni mustahkamlash	15 minut
6.	Yakunlar chiqarish	5 minut
7.	Uyga topshiriq	2 minut

Darsning borishi:

Mavzu ustida ishlash natijasida:

— radioaktiv elementlar borligini;

— tartib raqami 83 dan yuqori bo'lgan kimyoviy elementlar radioaktiv elementlar ekanligini;

— alfa, beta zarralar va gamma nurlarning fizik xossalarini bilib olasiz.

Dars mazmunini ro'yobga chiqarish ustida ishlash. «Yadro tuzilishi», «Neytron» bo'yicha tez so'rab bilish uchun na'munaviy savollar:

— Yadroning tarkibi nimalardan iborat?

— Yadrodagi proton va neytronlar soni qanday aniqlanadi?

— Massa soni formulasi nimaga teng?

— Yadro kuchlari qanday masofada ta'sirlashadi?

— Neytronning kashf etilishi.

— Neytron hosil bo'lish reaksiyasini yozib bering.

— Neytronning simvolik belgilanishi qanday?

— Neytronning zaryadi va massasi haqida ma'lumot bering.

Darsni o'qituvchi faol ma'ruza usulida o'tishi tavsiya etiladi. Negaki atom yadrosi haqida oldingi mavzularda o'rganilganda, protonlar va neytronlar yadro kuchlari ta'sirida barqaror holatda qolishlari singdirilgan edi. Lekin tabiatda shunday atomlar ham bo'lar ekanki, ularning yadro-larida tashqi ta'sirsiz o'z-o'zidan to'xtovsiz ravishda jarayon boradi. Bu yemirilish jarayonidir.

O'quvchilarda bu yemirilishning sababi nima, nega bir vaqtda hamma yadrolar birdaniga yemirilib ketmaydi?, degan savollar tug'ilishi mumkin.

Shu sababli o'qituvchi o'z ma'ruzasini ma'lum muddat to'xtatib, o'zi savollarberishi, o'quvchilarga savollar berishni taklif qilishi maqsadga muvofiqdir.

Bu mavzuda radioaktivlik qonuni va uning formulasi berilmaydi. Uni iitsey va kollejlarda o'rganiladi.

Fizikani o'rganishga qiziqqan o'quvchilar uchun qo'shimcha material-lar berish mumkin.

Uyga topshiriq.

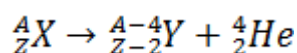
Radioaktiv moddalardan foydalanish haqida ma'lumotlar yig'ish.

Qo'shimcha material

Radioaktiv nurlanish nurlanayotgan element atomlarining boshqa element atomlariga aylanishiga olib keladi.

Alfa-yemirilishda yadrodan alfa-zarra uchib chiqadi. Yadro miqdor jihatidan ikkita elektron zaryadiga teng musbat zaryadni yo'qotadi va massa soni 4 ga kamayadi. Natijada element elementlar davriy sistema-sining boshiga qarab ikki katakka siljiydi.

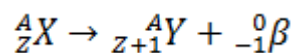
Bu siljish simvolik ko'rinishda quyidagicha yoziladi:



Masalan, ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^4_2He$

Poloniy elementi a (4_2He) yemirilish natijasida qo'rg'oshin elemen-tiga aylandi.

p-yemirilishda yadrodan elektron uchib chiqadi. Natijada yadro zaryadi bir birlik ortadi, massasi esa amalda o'zgarmay qoladi. Boshqacha aytganda p-yemirilishda element massa sonini o'zgartmasdan elementlar davriy sistemasining oxiriga qarab bir katakka siljiydi.

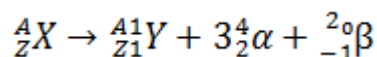


Vismut elementi beta yemirilish natijasida poloniy elementiga aylanadi.

Gamma nurlanishda yadroning zaryadi o'zgarmaydi; yadroning massasi esa juda kam o'zgaradi.

Radioaktiv elementlarning davriy sistemadagi siljishini aniqlaydigan qoidani F. Soddi siljish qoidasi deb ta'rifladi.

Agar radioaktiv moddada uchta α - va ikkita β -yemirilish bo'lsa, siljish qoidasining formulasi qanday bo'ladi, degan savollar «Axborot-noma»ning 1999, 2000, 2001 va 2003-yillardagi sonlarida mavjud. Bunday masalani hal qilishda mavjud formula berilmagan. Shu masalalarga doir formula quyidagicha bo'ladi:



Bu formulani tushuntirish uchun bitta masala ishlab ko'rish kerak.

Masalan, uchta α -yemirilish va ikkita β -yemirilishdan so'ng ${}_{92}^{238}\text{U}$ dan qanday izotop hosil bo'ladi? Noma'lum izotopni «Y» harfi bilan belgilab, yadro reaksiyasi formulasini yozamiz: ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow Y + 3{}_2^4\text{He} + 2{}_{-1}^0\beta$ yoki

$$A_1 = A - 4n_\alpha; Z_1 = Z - 2n_\alpha + n_\beta$$

Massa va zaryadning saqlanish qonuniga asosan bu ifodaning o'ng va chap qismlarida, massa sonlari va zaryadlarning yig'indisi o'zaro teng bo'lishi kerak. Shuning uchun noma'lum izotopning massa soni: $A_1 = A - 4n_\alpha = 238 - 3 \cdot 4 = 226$ ga, zaryadi esa $Z_1 = Z - 2n_\alpha + n_\beta = 92 - [3 \cdot 2 + 2(-1)] = 88$ ta elementar zaryadga teng. Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasidan foydalanib, bu element ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ izotopi ekanligini aniqlaymiz.

Aksincha, moddaning biror izotopi radioaktiv parchalanishlar natijasida boshqa moddaning izotopiga aylansa, bu reaksiyalardagi α - va β -parchalanishlar soni qaysi formula asosida aniqlanadi? Buni masala tariqasida ko'rsatishimiz zarurdir. Masalan, uranning ${}_{92}^{238}\text{U}$ izotopi radioaktiv parchalanishlar natijasida qo'rg'oshinning ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ izotopiga aylandi. Bu reaksiyalardagi α - va β -parchalanishlar soni n_α va n_β ni toping.

Yuqoridagi formuladan foydalanib, $n_\alpha = \frac{A - A_1}{4}$ ni $n_\beta = 2n_\alpha - (Z - Z_1)$ dan topamiz.

$$n_\alpha = \frac{238 - 206}{4} = \frac{32}{4} = 8; \quad n_\beta = 2 \cdot 8 - (92 - 82) = -92 + 98 = 6$$

3.5. Masalalar yechish

Darsning maqsadi:

- o'quvchilarda o'tilgan mavzularni amalda qo'llash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. «Axborotnoma» jurnallari.
3. Doska, bo'r.

Asosiy tushuncha va atamalar: atom va yadro tuzilishiga doir oldingi darslarda o'rganilgan atamalar.

Darsning blok-chizmasi

№	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	O'rganilgan mavzularni takrorlash	5minut
3.	O'qituvchining namunaviy masalalarni yechib ko'rsatishi	10 minut
4.	Guruhlarda masalalar yechish	20 minut
5.	Yakunlar chiqarish	5 minut
6.	Uyga topshiriq	3 minut

Darsning borishi:

1. Atom va yadro fizikasida qanday tipdagi masalalar yechiladi.
2. Experimental topshiriqlar o'tkazish mumkinmi? Dars mazmunini ro'yobga chiqarish ustida ishlash. O'qituvchining o'tilgan mavzularni takrorlash bo'yicha o'tkazadigan savol-javoblari.

Blits-so'roqni o'tkazish uchun namunaviy savollar:

- Atom qanday tuzilgan?
- Atom murakkab tuzilganligini tasdiqlovchi dalillar?
- Yadro tuzilishi qanday o'rganiladi?
- Yadro kuchlarining tabiati qanday?

—Massa defekti nima?

—Yadroda neytronlar soni qanday topiladi?

—Radioaktivlik nima?

—alfa, beta yemirilish va gamma nurlanishda chiqadigan zarralar tabiati.

—Sun'iy ravishda barqaror yadroni radioaktiv yadroga aylantirish mumkinmi?

O'qituvchining namunaviy masalalarni yechib ko'rsatishi. Masala yechishdan oldin elementar zarralarning massalarini grammlardan massa atom birligiga (m.a.b) o'tkazish usuli ko'rsatib beriladi. $1 \text{ m.a.b.} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. So'ngra atomlar belgilanishining simbolikasi va ularning o'qilishi o'rganiladi. Masalan: ${}^{238}_{92}\text{U}$ - Uran elementida 92 ta proton, $238 - 92 = 146$ ta neytron bor. Uranning atom massa soni 238 ga teng.

1-masala. ${}^{14}_7\text{N}$ atomidagi neytronlar sonini aniqlang.

Yechilishi: Azot simbolikasidagi yozuvlarga binoan unda protonlar soni 7 ta. Atom massa birligi 14 ga teng. Demak, neytronlar soni $14 - 7 = 7$ ga teng.

2-masala. ${}^A_Z\text{X}$ element β -yemirilishga uchradi. Qanday element hosil bo'ldi?

Yechilishi: Yadrodan β -zarralar uchib chiqsa, neytron protonga aylanadi. Natijada yadroning zaryad soni ortadi. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + {}^0_{-1}\beta$ element Mendeleyev davriy sistemasida bitta katak keyinga siljiydi.

Shundan so'ng oldindan tayyorlab qo'yilgan kartochkali masalalar o'quvchilarning kichik guruhlariga tarqatiladi. Bunda guruhlamining masala yechish bo'yicha bilim darajasi taxminan teng bo'lishi kerak.

3.6. Radiatsion nurlanishning biologik ta'siri va undan himoyalash

Darsning maqsadi:

- radioaktiv nurlanishlarning biologik ta'sirini o'rganish;
- nurlanish dozasini bilish;
- organizmlarni nurlanishdan muhofaza qilish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. Organizmlarni nurlanishdan muhofaza qilish plakatlar.

Asosiy tushuncha va atamalar: yutilgan nurlanish dozasi, nurlanish kasalliklari, nurlanishdan himoyalash.

Darsning blok-chizmasi

№	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	Guruhlarda ishlash. «Radioaktiv nurlanishlarning biologik ta'siri qanday yuz beradi»	12 minut
3.	Aqliy hujum. «Nurlanish dozasi», organizmlarni nurlanishdan muhofaza qilish	10 minut
4.	Guruhlar fikrlarini eshitib, baholash	16 minut
5.	Yakunlar chiqarish	3 minut
6.	Uyga topshiriq	2 minut

Darsning borishi:

1. Radioaktiv nurlanishlarning biologik ta'siri qanday yuz beradi?
2. Nurlanish dozasi va birligi.
3. Organizmlar nurlanishdan qanday yo'l bilan muhofaza qilinadi?

Darsda inson organizmi, hujayralar, qon aylanish sistemasi kabi biologik tushunchalarni esga tushirish lozim bo'ladi. Buning uchun guruhlarda «Aqliy hujum» usuli bilan qo'yilgan savollarga javob topiladi.

Namunaviy savollar:

- Hujayra qanday zarrachalardan tashkil topgan?
- Hujayraning yadrosi qanday tuzilgan?

Qanday ta'sirlar natijasida hujayra yemirilishi mumkin?

Shundan so'ng α -, β -yemirilish va γ -nurlarning biologik obyektlarga, jumladan, inson organizmiga ta'siri haqida qisqa muddatli ma'ruza o'qiladi,

Bunda, Quyoshda energiya manbayi yadro reaksiyasi ekanligi, undan yerga katta energiyali zarrachalar oqimi kelishi, lekin Yer atmosferasi ularni ushlab qolib, yerda hayot kechirishga imkon berilganligi aytiladi. Atmosferada ozon tirqishlari paydo bo'lganligi aytilib, o'quvchilarni debatga chaqirish mumkin. Sanoatni rivojlantirishning atmosferaga ta'sir qilishi, lekin rivojlangan sanoatsiz turmush tarsi past bo'lishi aytilib, guruhlar oldiga chalkash masala qo'yiladi. O'tkazilishlar qoidasiga rioya qilgan holda dars yakunlanadi.

3.7. Yadro energiyasi va undan foydalanish

Darsning maqsadi:

- yadro energiyasi haqida tushuncha berish;
- yadro energiyasini olishni o'rganish;
- yadro energiyasidan tinchlik maqsadida foydalanish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. Yadro reaktorining rasmi tushirilgan plakat.
2. 9-sinf «Fizika» darsligi.
3. Yadro reaktorini aks ettiruvchi plakatlar.

Asosiy tushunchalar va atamalar: bo'linish reaksiyasi, termoyadro reaksiyasi, yadro reaktori.

Darsning blok-chizmasi

	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	O'rganilgan materialni takrorlash	8 minut
3.	O'qituvchining suhbat usulida	15 minut
4.	Namunaviy masala yechish	15 minut
5.	Uyga topshiriq	5 minut

Darsning borishi:

1. Bo'linish reaksiyasi.
2. Termoyadro reaksiyasi.
3. Yadro energiyasidan foydalanish.
4. Yadro reaktori.

So'rab-bilish uchun namunaviy savollar:

- Nima sababdan a-zarralar hujayralarni yemiradi?
- Qaysi zarraning to'qimalarga kirib borish imkoniyati ko'proq?
- Nima sababdan nurlanishdan himoyalaniş kerak?
- Nurlanish natijasida qanday kasalliklar kelib chiqishi mumkin?
- Nurlanish mavjudligini qanday aniqlash mumkin?

O'qituvchi inson faoliyatida turli xil energiyalardan foydalanishi zarurligi, lekin kundalik turmushda ishlatilayotgan ko'mir, gaz, neft va boshqa organik yoqilg'ilar zaxirasi cheksiz emasligi haqida gapiradi. Bu borada, yadro energiyasidan foydalanish uzoq muddatli energetik manba bo'la olishi haqida aytiladi. So'ngra uning fizik asoslari tushuntiriladi. Bunda, asosiy narsa 1 kg ko'mir yonganda undan ozgina kul qolishini, bir qismi tutun bo'lib chiqib ketishini o'quvchilar biladi, albatta. Lekin mikroduyoda massaning butunlay kul qoldirmasdan energiyaga aylanishi hamda ajralgan energiyaning ko'mir, neft kabi yoqilg'ilarga nisbatan solishtirib bo'lmaydigan darajada ko'p energiya ajratishi ko'rsatib berilishi kerak. Atom energiyasidan foydalanishda katta ehtiyotkorliklar zarurligi, oqibati ulkan falokatlar bilan tugashi mumkinligini o'quvchilar his qiiishlari kerak. Bunga, albatta, Chernobil atom elektr stansiyasidagi falokatni misol qilib keltirish kerak.

Dars oxirida o'quvchilar quyidagi jadvalni to'ldirishlari maqsadga muvofiq.

Bilar edim	Bilib oldim	Bilishni istayman

Bu jadvalni to'ldirishda o'quvchi o'rganilgan mavzuni yana bir bor xotirasidan o'tkazadi va ularni sintez qiladi.

Dars oxirida yadro energiyasini hisoblashga doir masalani ishlab ko'rsatish maqsadga muvofiqdir.

3.8. O'zbekistonda yadro fizikasi

Darsning maqsadi:

- yadro fizikasi sohasidagi mavjud muammolar;
- ilmiy tadqiqotlar olib borish zarurligini yoritish;
- o'quvchilarni kasbga yo'naltirish.

Darsning materiallari va jihozlari:

1. 9-sinf «Fizika» darsligi.
2. Olimlarning suratlari.

Asosiy tushunchalar va atamalar: ilmiy tadqiqot; kasbga yo'naltirish; o'zbekistonlik yadro fizikasi sohasida ishlagan va ishlayotgan olimlar, tadqiqotlarning xalq ho'jaligiga tatbiqi.

Darsning blok-chizmasi

	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	O'rganilgan materialni takrorlash	6 minut
3.	Suhbat usulida yangi mavzuni bayon etish	15 minut
4.	Atom elektr stantsiyasi foydalimi yoki zararlimi? Debat o'tkazish	15 minut
5.	Yakunlar chiqarish va uyga topshiriq	7 minut

Darsning borishi:

1. Yadro fizikasidagi tadqiqotlar haqida.
2. O'zbekistondagi yadro fizikasi instituti haqida.
3. O'zbekistondagi universitetlar va ilmiy tadqiqot institutlaridagi atom yadrosiga bag'ishlangan ishlar haqida umumiy suhbat.

Uyga berilgan masala va mashqlarni tekshirish. So'rab-bilish uchun namunaviy savollar:

- Yadro energiyasi qanday hosil bo'ladi?
- Energiya va massaning bog'lanish formulasi bormi?
- Yadro yoqilg'ilariga misollar keltiring.
- Chernobil falokati yuz bermasligi mumkin edimi?
- Yadro reaksiyasidan qolgan chiqindilar xavfli emasmi? Shundan so'ng o'qituvchi suhbat usulida yadro fizikasi sohasida

dunyoning ko'pgina mamlakatlarida ilmiy tadqiqotlar olib borilayotganligi, ularda erishilgan muvaffaqiyatlar, jumladan, O'zbekistonda olib borilayotgan tadqiqotlar haqida so'zlab beradi. Energetika krizisi yadro energiyasidan foydalanish, uning xavfli tomonlari haqida to'xtalib, o'quvchilar o'rtasida debat o'tkazadi.

Mavzu: Yadro energiyasidan foydalanish insoniyat uchun xavf tug'diradi.

Bunda debatni sinf 2 ta «inkor» va «tasdiq» guruhlariga bo'linib o'tkazadilar. Yakunlar chiqarilib, kutubxonadan R. Bekjonovning «O'zbekistonda yadro fizikasi tarixi» kitobini o'rganib kelish uy vazifasi sifatida topshiriladi.

3.9. Masalalar yechish

Darsning mazmuni:

—o'quvchilar tomonidan bilimlarning o'zlashtirilishi, ularning fizikadan o'rgangan ta'rif, qonun va formulalami o'zlashtirish malakasi, masalalar yechish ko'nikmalari shakllanganligi darajasini tekshirish;

—o'quvchilarni fizikadan olgan bilimlarini bir tizimga solish jara-yonini davom etdirish;

—o'quvchilarni ushbu bob bo'yicha konkret bilimlarini umumlash-tirish va mustahkamlash.

Dars materiallari va jihozlari: 9-sinf «Fizika» darsligi, Atom va atom yadrosi tuzilishiga doir plakatlar, yadro reaksiyalari yozilgan kartochkalar.

Darsning blok-chizmasi

	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qisiriO'qituvchining kirish	3 minut
2.	Formulalar ustida ishlash	10 minut
3	Test	15 minut
4	Masalalar yechish ustida ishJash	12 minut
5	Yakunlar chiqarish	3 minut
6	Uyga topshiriq	2 minut

Darsning borishi:

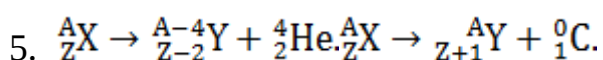
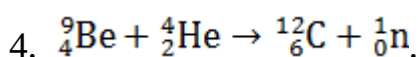
O'qituvchining kirish so'zi.

O'qituvchi o'tilgan mavzularning asosiy muammolarini eslatadi va dars maqsadini e'lon qiladi. Masalalar ishlash. Quyidagi formulalarga e'tibor qaratiladi:

1.
$$F_{\max} = \frac{q_2 \cdot q_1}{4\pi\epsilon_0 R^2}.$$

2.
$$h\nu_{kn} = E_k - E_n \text{ yoki } \nu_{kn} = \frac{E_k - E_n}{h} = \frac{E_k}{h} - \frac{E_n}{h}.$$

3.
$$A = Z + N.$$



TEST O'TKAZISH

Testda yoki suhbatda quyidagi savollarga asosiy e'tibor qaratiladi.

1. Rezerford tajribasida zar qog'ozni qaysi zarra bilan bombardimon qilingan?

A) α ; B) β ; C) γ ; D) ${}^1_0\text{n}$; E) ${}^1_1\text{H}$;

2. Elektron uchinchi energetik sathdan ikkinchi energetik sathga o'tganda uning yashash vaqti qancha?

A) 10^{-8}s ; B) 10^{-6}s ; C) 10^5s ; D) 10^3s ; E) 10^2s .

3. ${}^{16}_8\text{O}$ kislorodning atom yadrosida nechta neytron bor?

A) 2; B) 4; C) 6; D) 8; E) 10.

4. Poloniy elementi a (${}^4_2\text{He}$) yemirilish natijasida qanday elementga aylanadi?
A) Mis; B) Qo'rg'oshin; C) Qalay; D) Simob; E) Oltin.
5. Reaksiyada bombardimon qiluvchi qanday zarra ishlatilgan?
 ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$
A) neytron; B) proton; C) α -zarra; D) β -zarra; E) γ -nurlanish.
6. Reaksiyada bombardimon qiluvchi qanday zarra ishlatilgan.
 ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{15}_8\text{O} + \gamma$
A) neytron; B) proton; C) α -zarra; D) β -zarra; E) to'g'ri javob yo'q.
7. Reaksiyada bombardimon qiluvchi qanday zarra ishlatilgan?
 ${}^{14}_7\text{N} + ? \rightarrow {}^{11}_5\text{B} + {}^4_2\text{He}$
A) neytron; B) proton; C) α -zarra; D) β -zarra; E) γ -nurlanish.
8. α -zarralar bilan berilliyi bombardimon qilganda qanday zarra otilib chiqadi?
A) proton; B) β -zarra; C) γ -nurlanish; D) α -zarra; E) neytron.
9. Yadro reaksiyasida nima yetishmaydi?
 ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$
A) ${}^1_1\text{H}$, B) ${}^4_2\text{He}$, C) ${}^3_2\text{He}$, D) $2{}^4_2\text{He}$, E) $3{}^4_2\text{He}$,
10. Yadro reaksiyasida qaysi element yetishmaydi?
 ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$
A) ${}^{25}_{12}\text{Mg}$; B) ${}^{24}_{11}\text{Na}$; C) ${}^{28}_{13}\text{Al}$; D) ${}^{10}_5\text{B}$; E) ${}^{14}_7\text{N}$;

Testlarga javoblar:

- 1) A, 2) D, 3) D, 4) B, 5) C, 6) B, 7) A, 8) E, 9) C, 10) B.

Masalalar yechish ustida ishlash.

Masala. Yadro reaksiyasida yetishmaydigan zarraning belgisini qo'yib chiqing.

1. $? + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$; ${}^7_3\text{Li} + \text{H} \rightarrow {}^2_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$

2. ${}^{55}_{25}\text{Mn} + ? \rightarrow {}^{55}_{26}\text{Fe} + {}^1_0\text{n}$; ${}^{55}_{25}\text{Mn} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{55}_{26}\text{Fe} + {}^1_0\text{n}$

Ish yakunlarini chiqarish:

1. Test savollariga berilgan javoblarni baholash.
2. Xatolar ustida ishlash.

3.10. Yozma ish o'tkazish

Darsning maqsadi:

- atom fizikasi asoslari bobini o'quvchilar tomonidan qanday o'rganilganligini aniqlash va baholash;
- o'quvchilar bilimidagi bo'shliqlarni to'ldirish.

Dars materiallari va jihozlari:

1. Yozma ish uchun tayyorlangan variantlar.
2. Doska, bo'r.

Asosiy tushuncha va atamalar: atom fizikasi asoslari; mavzu bo'yicha matn yaratish; masala yechish.

Darsning blok-chizmasi

№	Dars bosqichlari	Vaqt
1.	Tashkiliy qism	2 minut
2.	Sinfda yozma ish o'tkazish	35 minut
3.	Savol-javoblar	5 minut
4.	Yakunlarni chiqarish va uyga topshiriq	3 minut

Darsning borishi:

1. Yozma ish variantlari ustida ishlash.
2. O'tilganlar va yozma ish yuzasidan savol-javoblar.

Yozma ish variantlari uchun bitta og'zaki savol va 2 ta masala yoki 2 ta og'zaki savol hamda 1 ta masala beriladi. Masalan: 1-variant.

1. a-zarralar sochilishi bo'yicha Rezerford tajribasi.
2. Radiatsion nurlanishning biologik ta'siri va undan himoyalaniish.
3. ${}_{92}^{235}\text{U}$ va ${}_{92}^{238}\text{U}$ dagi neytronlar va protonlar soni topilsin. Variantlar soni

qanchalik ko'p bo'lsa, shunchalik o'quvchilarning bir-biridan ko'chirish imkoniyati kam bo'ladi.

Fizikadan og'zaki savollarga yozma javob berish o'quvchilarning yozma nutqlarini o'stiradi.

Dars oxirida o'tilganlarni takrorlash va yozma ish yuzasidan savol-javoblar o'tkaziladi.

Uyga topshiriq.

O'tilganlarni takrorlash.

3.11. Pedagogik sinov-tajriba ishlarining mazmuni va uni o'tkazish

Mazkur Bitiruv malakaviy ishi bo'yicha pedagogik sinov-tajriba ishlari 2013-2014 o'quv yilida, Jalolquduq tumani pedagogika kollejida o'tkazildi.

Ma'lumki, ta'lim jarayonining samaradorligi o'quv-tarbiya jarayonida qo'yilgan maqsad va erishilgan natija o'rtasidagi farqni izohlaydi. Ta'lim jarayonida qo'yilgan maqsad va erishilgan natija o'rtasidagi tafovut qancha kam bo'lsa, ta'lim shuncha samarador sanaladi. Samaradorlikning sifat ko'rsatgichlari bilim va faoliyat usullarini egallashga ko'ra aniqlanadi. Miqdor ko'rsatgichlari esa ta'lim maqsadi va talabalar erishgan bilim, ko'nikma, malakalar orasidagi farqqa ko'ra aniqlanadi.

Ushbu pedagogik sinov-tajribasining maqsadi - "Atom va yadro fizikasi" bo'limi bo'yicha mavjud elektron vositalarni o'quvchilarning "Fizika" fanini o'rganish saviyasi va ularning mustaqil faoliyatini kuchayishi samaradorligini aniqlashdan iboratdir [11].

Taklif qilingan elektron vositalar va tadqiq qilinayotgan masalalar bo'yicha metodning samarasini aniqlash uchun tajriba va nazorat sinflarida har bir mavzu o'tilgandan so'ng va bo'lim oxirida nazorat ishlari va test sinovlari o'tkazildi.

5-jadval

Talabalarning "Atom va yadro fizikasi" ni o'rganganlik darajasini aniqlash

№	Nazorat soxasi	Vazifalar	Egallash darajasi
1.	“Atom va yadro fizikasi” bo’limiga doir nazariy bilimlarni egallash saviyasi	Nazorat savollari va test vazifalari	qoniqarsiz, qoniqarli, ya xshi, a’lo
2.	“Atom va yadro fizikasi” mavzusi bo’yicha tayyorlangan elektron taqdimotini amaliyotga qo’llashda olingan bilimlar saviyasi	Laboratoriya ishlarini bajarish va hisobot topshirish, elektron taqdimotni o’rganish, mustaqil namoyish qilish	qoniqarsiz, qoniqarli, ya xshi, a’lo
3.	“Atom va yadro fizikasi” bo’limiga doir masalalar yechish ko’nikmasi	Test vazifalari va masalalar yechish	qoniqarsiz, qoniqarli, ya xshi, a’lo

Tekshirish ishlaridan maqsad, tavsiya qilingan metodni “Atom va yadro fizikasi”ga oid nazariy bilimlarni shakllantirishdagi afzalligini aniqlashdan iborat va aynan:

a) tanlab olingan metodlarni “Atom va yadro fizikasi” ga oid bilimlarni shakllantirish va rivojlantirish uchun maqsadga muvofiqligi;

b) o’quvchilarni tadqiq qilinayotgan masalalar bo’yicha bilimlarining qay darajada mustahkamligi;

d) shu bo’limga oid tushunchalarni ongli ravishda o’zlashtirib olishlari va ularni shu kursni o’rganishning keyingi bosqichlarida qo’llay bilishi;

e) o’quvchilarning o’quv jarayonidagi mustaqil fikrlash faoliyati;

f) tadqiq qilinayotgan masalalar bo’yicha talabalarning ko’nikma va malakalarini aniqlashdir.

Guruhlarda nazorat ishlarini o’tkazish uchun tadqiq qilinayotgan masalalarni o’ziga qamrab olgan savollar, shuningdek test topshiriqlari tuzildi. Nazorat savollari o’rta ta’lim muassasalari uchun “Fizika” darsligining “Atom va yadro fizikasi” bo’limidan olindi. Undan tashqari “Atom va yadro fizikasi” bo’limini o’qitishda yangi pedagogik texnologiyalaridan foydalanish dolzarb vazifa ekanligi e’tiborga olindi.

Shu sababli, bu borada kompyuter va axborot texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish holatiga katta e'tibor qaratilishi lozim. Elektron qo'llanmalar va darsliklardan, multimediali dasturiy mahsulotlardan hamda EHM yordamida o'quvchilar bilimi nazoratini avtomatlashtirish uslublaridan samarali foydalanishga o'tish lozim.

“Atom va yadro fizikasi” bo'limini o'qitish borasida dastlabki o'zbek tilidagi elektron vositalar, laboratoriya sharoitida ko'zga ko'rinmaydigan jarayonlarni ko'rsatish imkonini beradigan virtual laboratoriya ishlari va multimediali dasturiy mahsulotlar yaratilmoqda.

“Atom va yadro fizikasi” bo'limiga doir mavzularni o'rganish jarayonida mantiqiy, miqdoriy va ayniqsa, eksperimental shakldagi masalalar tuzish, ularni o'quvchilar bilan birgalikda yechish hamda mustaqil mashg'ulotlarni tashkil etish muhim ahamiyatga egadir.

“Atom va yadro fizikasi” bo'limi bo'yicha laboratoriya, ayniqsa virtual laboratoriya ishlarini bajarish fizikaning boshqa bo'limlaridagi kabi o'quvchilarga mustahkam bilim berish garovidir. Bunday laboratoriya ishlarini bajarish talabalar bilimini mustahkamlash bilan bir qatorda ularda fizik asboblari va o'lchov asboblari bilan ishlash ko'nikmasini hosil qiladi, nazariy bilimlarning to'g'riligi amaliyotda qo'llanilishi haqida tasavvurni hosil qiladi. Lekin, bunday laboratoriya ishlarini bajarish uchun yetarli asbob-uskunalarga ega bo'lmagan holda virtual laboratoriya stendlaridan foydalanish mumkin. Kompyuterlarda dasturlash tizimi orqali laboratoriya qurilmalarining immitatorlarini monitorda ko'rib, fizik jarayonlarni ularning turli parametrlarini o'zgartirish orqali kuzatiladi.

Pedagogik sinov-tajribasi mavjud elektron vositalar va animatsion materiallar asosida nazorat savollari, test vazifalari, virtual laboratoriya ishlari qisman qo'llab, sinab ko'rildi. Shuningdek, maktab o'quvchilarining fizikaga qiziqishlarini orttirishda kompyuter hamda axborot texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik tajriba-sinovi o'tkazildi. Tadqiqot jarayonida

mashg'ulotlarda har biri 29 nafar o'quvchidan iborat 1 ta tajriba, 1 ta nazorat guruhi tanlab olindi.

6-jadvalda "Atom va yadro fizikasi" bo'limiga doir virtual laboratoriya ishlari bo'yicha tajriba va nazorat sinfida o'tkazilgan sinov ishlarining natijalari ko'rsatilgan. Har bir o'quvchi bittadan laboratoriya ishini bajardi va ularning olgan bilimlari reyting sistemasidagi mezonlar asosida baholandi.

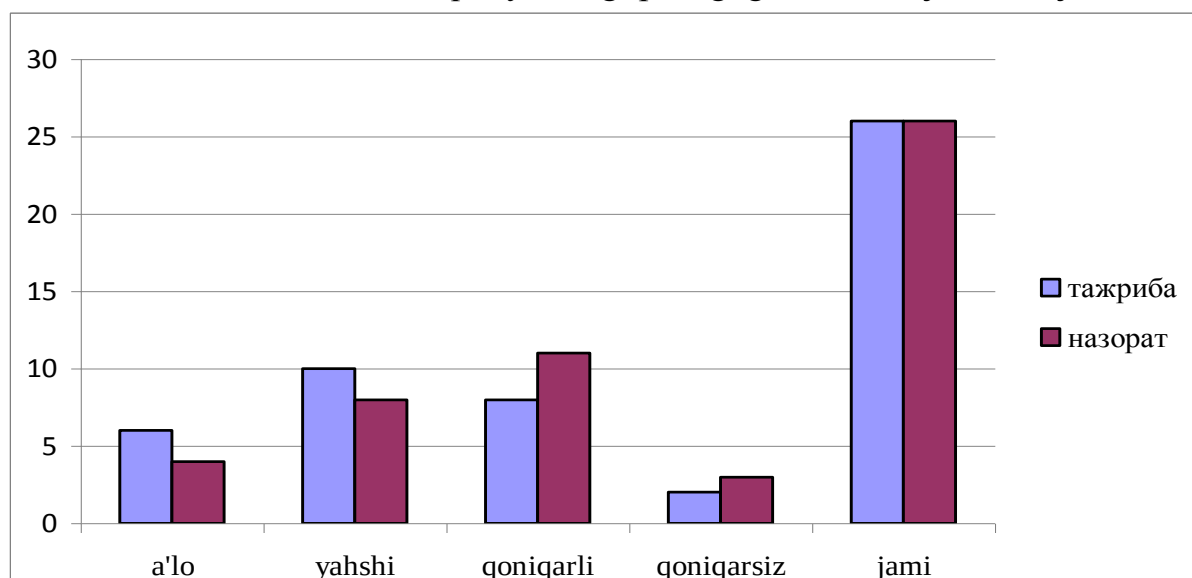
5-jadval

O'quv yili	Talaba soni	Tajriba / nazorat guruhlari			
	Tajriba/Nazorat	A'lo "5"	Yaxshi "4"	Qoniqarli "3"	Q-siz "2"
2015-2016	26/26	6/4	10/8	8/11	2/3

Quyida nazorat va tajriba sinflarida o'tkazilgan tajriba sinov natijalarining jadvali va diagrammalari keltirilgan (3.1-rasm).

Diagrammadan ko'rinadiki, o'quvchilarning tajriba sinfidagi o'zlashtirishi nazorat sinfiga qaraganda yuqoridir. Demak, o'tkazilgan qiyosiy tahlildan xulosa qilib, shuni aytish mumkinki, fizika fanini o'qitishda yangi turdagi axborot texnologiyalaridan foydalanish o'quvchilarning nazariy bilimi, amaliy malaka va ko'nikmalarini shakllantirish mazmuni va sifatiga samarali ta'sir etar ekan.

3.1-rasm. 2015-2016 o'quv y ilidagi pedagogik sinov-tajriba natijalari



Bob yuzasidan qisqacha xulosalar

1. Dars o'tishning o'qituvchi tomonidan to'g'ri rejalashtirilishi ta'lim jarayoni samaradorligini oshiradi;
2. Dars mobaynida foydalanilgan interfaol metodlar bevosita o'quvchilarni mavzuni yaxshi o'zlashtira olishiga xizmat qilishi kerak. Shu sababdan tanlangan metod mavzu ko'lamini va mazmuniga mos kelishi maqsadga muvofiqdir;
3. Yangi mavzuni oldingi mavzu bilan bog'lagan holda bayon qilish olingan bilimlarni mustahkamlanib borilishini ta'minlaydi;
4. Dars o'tishda ko'rgazmali qurol va tarqatma materiallardan foydalanish ta'lim jarayoni sifatini oshiradi;
5. Uyga vazifa va qo'shimcha topshiriqlar berish o'quvchilarni mustaqil ishlashga o'rgatadi;
6. O'tkaziladigan nazorat ishlari samaradorlikni belgilovchi muhim omildir.

XULOSA

Bitiruv malakaviy ishning yakuniy mulohaza va hulosalari sifatida quyidagi keltirilganlarni ko'rsata olamiz:

1. O'rta ta'lim muassasalari Fizika darsligi asosida "Atom va yadro fizikasi" bobining mazmunini o'rganildi, ularning qisqacha konspektlari tayyorlandi;
2. "Atom va yadro fizikasi" bobining mazmunini to'ldiruvchi, darslikka kiritilmagan, o'quvchilarning qo'shimcha o'qishlari uchun ma'lumotlar yig'ilib mazkur ish tarkibiga kiritildi.
3. "Atom va yadro fizikasi" mavzusini o'qitishda yordamchi vosita sifatida Power Point dasturida elektron taqdimot yaratildi;
4. "Atom va yadro fizikasi" ni o'qitish nazariyasi o'rganildi va shular asosida bobini o'qitishda nazariy, amaliy va mustaqil ta'lim jarayonlarini hamohang olib borish bilan bog'liq rejasi taklif etildi;
5. Fizik tajribalarni axborot texnologiyalari yordamida qiziqarli tarzda amalga oshirish mumkinligi, tez o'tar fizik jarayonlarni sekin va aksincha, sekin jarayonlarni esa tez ko'rish ham axborot texnologiyalarini qo'llash yutuqlaridan biri ekanligi ko'rsatildi;
6. O'rta umumtalim muassasalari uchun Fizika fanidan ta'limga joriy qilingan darslik va o'quv qo'llanmalarining ilmiy-uslubiy tahlili ularda o'rta mahsus ta'lim muassasalari adabiyotlaridagi kabi ayrim kamchiliklar mavjud ekanligi aniqlandi, ular quyidagilar:
 - a) o'quv adabiyotlari mazmunan biri ikkinchisini qisman takrorlaydi, ya'ni bir darslikdagi mavzu boshqa darslikda ham qisman berilgan;
 - b) o'quv adabiyotlarining nashr etilishi bo'yicha sifatini halqaro andozalarga moslashtirish maqsadga muvofiqdir;
 - c) o'zbek tilidagi yagona fizik terminlarga o'tish to'la hal qilinmagan (masalan, aynan bitta adabiyotda sanagich bilan shchotchik terminlari parallel ishlatilgan);
 - d) o'quv adabiyotlaridagi mavzular matnini qiziqarliroq va mazmunan chuqurroq shaklda yozish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov I.A. Zamonaviy kadrlar — taraqqiyotimizning muhim omilidir. «Xalq so'zi» gazetasi, 1997 yil, 7 iyun.
2. Fizika: 9-sinf: Umumta'lim maktablari uchun darslik/ P.Q. Habibullayev, A. Boydedayev, A.D. Bahromov. 2– nashr. T.: “O'zbekiston milliy ensiklopediyasi” Davlat ilmiy nashriyoti, 2009, - 160 b.
3. Fizika: 9-sinf: O'qituvchilar uchun metodik qo'llanma/ A.D. Bahromov, A. Boydedayev. - T.: “O'zbekiston milliy ensiklopediyasi” Davlat ilmiy nashriyoti, 2005, - 160 b.
4. Bekmirzayev R.N. Yadro va zarralar fizikasi. O'quv qo'llanma./ -Jizzax: JDPI nashriyoti, 2005-yil, -120 bet.
5. Бекжонов Р.Б. Атом ядроси ва зарралар физикаси. Педагогика институтлари ва университетлар учун ўқув қўлланма / -Тошкент.: 1995-йил, -576 бет.
6. Тешабоев К.Т. Ядро ва элементар зарралар физикаси./ -Тошкент.: 1992-й.
7. Холикулов А.Б., Мўминов Т.М., Хушмуродов Ш.Х. Ядро ва зарралар физикаси. / -Самарканд.: 2001-йил, -288бет.
8. Физика, 3-қисм: маърузалар матни. Академик лицейлар учун / Худойберганов А.М., Турсунметов К.А., Фаттахов ва бошқ. – Т.: “Ўқитувчи”, 2001-йил. -352 бет.
9. Fizika: uzviylashtirilgan o'quv dasturini joriy etish bo'yicha tavsiya va taqvim-mavzu rejalar (6–9-sinflar) / –T.: Sharq, 2010-yil. -40 b.
10. Ismoilov M., Xabibullaev P., Xaliulin M. Fizika kursi. Toshkent.: O'zbekiston, 2000-yil, -302 b.
11. Яворский Б.М., Детлаф А.А. “Курс иши” III, М: “Высшая школа” 1994.
12. O'lmasova M. va boshqalar. “Fizika” (Elektr, optika, atom va yadro fizikasi) T.: O'qituvchi, 1995-yil, -288 b.

13. Федоров Г.Б., Яковлев Е.И. Атомное строение металлов и сплавов. - М.: МИФИ, 1985. – 64 с.
14. Смирнов Е.А. Термодинамика фазовых превращений. - М.: МИФИ, 1998. - 83с.
15. Нечаев В.В., Смирнов Е.А. Физическая химия сплавов. – М.: МИФИ, 2006. – 227 с.
16. Даркен Л.С., Гурри Р.В. Физическая химия металлов. – М.: Metallurgiya, 1960. – 582 с.
17. Лифшиц Б. В., Крапошин В. С., Линецкий Я. Л. Физические свойства металлов и сплавов. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Metallurgiya, 1980.-320 с.
18. Епифанов Г. И. Физика твердого тела. Учеб. пособие для втузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1977. – 287 с.
19. Смирнов Е.А., Соколов Н.А., Яковлев Е.И. Физические свойства металлов и сплавов. Учебное пособие. – М.: МИФИ, 1992. – 84 с.

Foydalanilgan internet saytlar.

1. <http://ziyonet.uz> //-Ta'lim va fan qidirish tizimi.
2. <http://www.ref.uz> //-Mustaqil ish ,referat va yozma ishlar qidirish tizimi.
1. 3. www.google.uz-axborat qidiruv tizimi.