

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Kimyo-ekologiya yo'nalishi 4 a kurs talabasi Qalandarova Gulyorning

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**ELEMENT ATOMLARIDA ELEKTRONLARNING ENERGETIK
POG`ONALAR VA POG`ONACHALARGA TAQSIMLANISHI
MAVZUSINI O`QITISH METODIKASI**

Navoiy -2014

**ELEMENT ATOMLARIDA ELEKTRONLARNING ENERGETIK
POG`ONALAR VA POG`ONACHALARGA TAQSIMLANISHI
MAVZUSINI O`QITISH METODIKASI**

MUNDARIJA:

I. Kirish.....	2
1.1. Bitiruv malakaviy ishi mavzusining dolzarbligi, maqsadi va vazifalari.....	2
1.2. Maktab, akademik litsey va kasb-hunar kolleji o`quv yurtlarida kimyo fanini davlat ta'lim standartlari asosida o`qitilishi.	4
II. ASOSIY QISM	8
2.1. Atom tuzilishi haqida klassik va zamonaviy ta'limot.....	8
2.2. Atomda elektronlarining energetik holatini kvant sonlar bilan ifodalanishi. ..	12
2.3. Elektronlarning energetk pog`onalar va pog`onachalarda taqsimlanishi	29
2.4. Element atomlarining elektron formulalarini tuzish va mavzuga oid misollar bajarish	48
2.5. Kimyo darsida element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o`qitishga oid metodik tavsiyalar	50
III. XULOSA.....	55
IV. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	57

I. KIRISH

Ta'lim-tarbiya ong mahsuli, lekin ayni vaqtda ong darajasi va uning rivojini ham belgilaydigan omildir. Binobarin, ta'lim- tarbiya tizimini o'zgartirmasdan turib, ongni o'zgartirib bo'lmaydi. Ongni, tafakkurni o'zgartirmasdan turub, esa biz ko'zlagan oliy maqsad ozod va obod jamiyatni barpo etib bo'lmaydi.

I .A. Karimov

1.1. Mavzuning dolzarbligi, bitiruv malakaviy ishining maqsad va vazifalari

Mavzuning dolzarbligi: Umumta'lim maktablari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilariga kimyodan zamon talabi darajasida chuqur va puxta bilim berish uchun o'qituvchining o'zini shu fandan tayyorlash, uni bilim darajasini oshirish juda katta ahamiyatga ega bo'lib, har bir m'avzuni yangi pedagogik va axborot texnologiyalari asosida o'tish shu kunning dolzarb vazifalaridan biridir.

1991 yil O'zbekiston Respublikasi Davlat mustaqilligiga erishgach ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanishning o'ziga xos va o'ziga mos yo'lini tanladi. Bu yo'l ta'lim tarbiya sohasi, kadrlar tayyorlash tuzilmasi va mazmunini qayta tashkil etishni zarur qilib qo'ydi. Natijada ta'lim to'g'risidagi qonun va Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi qabul qilindi.(1997yil 29 avgust).

Bu esa Respublikamizda ta'lim-tarbiya tizimining tubdan yangilash maqsad va vazifalarini ilgari suradi. Ayniqsa "Ta'lim to'g'risida"gi qonun zamonaviy didaktik ta'minotini ishlab chiqarishni dolzarb vazifa qilib qo'ydi.

O'zbekistonimizning kelgusi taraqqiqiyotiga o'zining munosib hissasini qo'sha oladigan, har tamonlama yetuk, barkamol avlodni tarbiyalash, hozirgi kunning muhim maqsad va vazifalari esa ta'lim-tarbiya muassasalarida amalga oshadi. Kimyo ta'limining har bir bo'lim mavzusidagi materiallar mazmunini yangi pedagogik texnologiyalar asosida o'qitish, o'quvchida fikrlash tafakkur qirralarini o'stirish, o'qituvchini mustaqil ishlashga tayyorlash ta'lim jarayonining bosh maqsadi bo'lib qoladi.

Davlat ta'lim standartiga asosan fanlarni o'qitishning yoki umumta'limning maqsadi belgilab beriladi. Umumta'limning maqsadi o'quvchilarga davlat ta'lim standard talabiga mos ta'lim va tarbiya berish va ularni rivojlantirish hamda shaxsning ta'lim olishdagi huquqini ta'limga mos ta'minlashdan iborat. Umumta'lim o'quvchilar oladigan bilimlarning zarur hajmiga asos soladi, o'quvchilardagi tashkilotchilik qobiliyati, malakalari va amaliy tajribasini rivojlantirdi.

Mavzuning maqsad va vazifalari: Maktab kimyo kursida Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi mavzusini o'qitishda tarbiyaning turli shakllaridan va tasavvur qilish va bilishni shakllantirish, milliy mafkura g'oyasi shakllangan komil insonni tarbiyalashdir.

Ta'lim muassasalarining dars jarayonida o'quvchi-yoshlarda vatanparvarlik, ma'naviy-axloqiy, estetik, jismoniy, ekologikva mehnat tarbiyasi elementlarini shakllantirish.

Tabiiy fanlarni o'qitishdan maqsad shaxsni umuinsoniy qadriyatlar ruhida tarbiyalash, aqliy, jismoniy faoliyat imkoniyatlarini ko'paytirish, ularga tabiat va jamiyat qonunlarini, ular o'rtasidagi bog'liqlik va ziddiyatlarni, tashqi olamdagi to'xtovsiz evolyutsion jarayonlarni o'rgatish, yig'ilgan bilimlarni avloddan- avlodga ko'chirishdan iborat.

1.2. Maktab, akademik litsey va kasb-hunar kolleji o`quv yurtlarida kimyo fanini davlat ta'lim standartlari asosida o`qitilishi.

Kimyo fani bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni o'quvchiga qiziqarli, sodda, ravon til bilan oddiydan murakkabga tomon bosqichma-bosqich o'rgatib borishda har bir o'qituvchi o'ziga xos usullardan foydalanishi kerak. Qo'llanmalarda umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standartlari talablariga binoan tuzilgan umumiy o'rta ta'lim maktablarining ish rejasi vahar bir darsning asosiy bosqichlari qisacha bayon qilingan. Darsning maqsad va vazifalari asosida mavzular yakuni bo'yicha amaliy mashg'ulotlar, masalalar yechish, test sinovlari, nazorat ishlari orqali o'quvchilar bilimlarini aniqlashga e'tibor qaratildi.

Kimyo ta'limi standartidagi "O'quvchilarning tayyorgarlik darajasiga quyiladigan minimal talablar" o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilishi shart bo'lgan ko'rsatkichlarni ifodalaydi. Bunda o'quvchilarning bilishi, anglashi, amaliy ishlarni bajara oladigan ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlarini ta'minlash va ularning sifatini anilashga imkon beradi. Belgilangan ko'rsatkich talablar kimyo ta'limining asosiy sifatlarini baholashda o'lchov bo'lib xizmat qiladi.

Umumiy o'rta ta'lim maktablarining kimyodan davlat ta'lim standartida keltirilgan ko'rsatkich va talablar maktab kimyo ta'limi mazmunini to'liq qamrab oladi va o'zaro bog'lanuvchi uch yo'nalishga bo'linadi: Anorganik kimyoning nazariy tushunchalari Organik kimyoning rivojlanishi va moddalar tuzilish nazariyasi Anorganik va organik kimyoning o'zaro genetik bog'lanishi. O'quvchilarni bilim va ko'nikmalarini oshirishda kimyo darslarida interfaol, muzyorar, aqliy hujum, klaster kabi usullarning ahamiyati juda katta. Biz quyida dars usullaridan bir nechtasini keltirdik:

Aqliy hujum - o'z nomidan ham ma'lumki, o'quvchilar aqliga hujum qilinib, ularga axborot to'planadi. Masalan : Uglevodlar mavzusida har bir o'quvchi sellulozaning sanoatda ishlatilishi haqida yozadi (Sdaqiqqa) . Oxirida ikki guruh yozganlarini jamlaydi va yozuv taxtasiga yozadi yoki sardorlar o'qib beradi. Qolganlar esa o'zlarida yo'q ma'lumotlarni yozib oladilar. Bunda bir o'quvchi

beshtagacha, ikki kishi 7-8 tagacha, kichik guruh 10-12tagacha , katta guruh 15-20 tagacha, jamoaniki esa 20-30 ta selluozani qanday sohalarda ishlatilishini aytib beradi.

Kimyo fanini ilk bor umumta'lim maktablarining yettinchi sinfidan boshlab o'rgatish amalga oshiriladi. Umumta'im maktablarida kimyoning "Noorganik kimyo" "Organik kimyo" kabi fanlardan bilimlar o'quvchilarga yetkaziladi.

Noorganik kimyo 7 - 8 - sinflarda , organik kimo esa 9 - sinflarda haftasida ikki soatdan o'tiladi. Har bir predmetning yillik yuklamasi jami 68 soatni tashkil etadi.

Akademik litseylarning tabiiy fanlar yo'nalishida fanlarning o'qiitilishi quyidagi holatda o'quv rejaga kiritilgan.

Birinchi kurs I - semestrda noorganik kimyo 120 soat

Birinchi kurs II - semestrda noorganik kimyo 120 soat

Ikkinchi kurs I - semestrda Noorganik kimyo 80 soat.

Ikkinchi kurs II - semestrda Organik kimyo 140 soat.

Uchinchi kurs I - semestrda Organik kimyo 102 soat

Uchinchi kurs II - semestrda Organik kimyo 120 soat

Bundan tashqari nomutaxassis guruhlarga ham umumiy kimyo fani o'tiladi.

Ushbu ta'lim standartining "Ta'lim mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatkichlar " kimyo ta'limi mazmunining yuqorida keltirilgan har bir yo'nalish bo'yicha umumiy o'rta talim uchun ko'rsatkich va talablar ifodalanadi.

Prezidentimiz I.A. Karimov "O'zbekiston mustaqillikka erishish ostonasida"

Asarida ilm fan xodimlari haida alohida to'xtalib , endilikda ilm fanda yo'lar ochish , sifat jihatdan yangi texnologiyalarni jadallik bilan yaratish, maxalliy xom ashyolarni izlab topish, ularni qayta ishlash hamda xalq iste'moli uchun zarur mahsulotlar ishlab chiqish zarurligini ta'kidlab o'tganlar.

Kimyo fanida yaratilayotgan yangi - yangi moddalar sanoat, tibbiyot va qishloq xo'jaligida qo'llanilsa ham iqtisodiy ham ekologik barqarorlikka erishish mumkin. Buning uchun har bir olim o'zi yaratgan yangi loyihasining qog'ozda olib ketmasligi undan sanoatda kerakligi uchun izlanish kerak.

Islom Karimov ta'birlari bilan aytganda ilm - fan xodimlari ham o'z mas'uliyatlarini to'la tushunib olishlari kerak. "Ilmiy izlanishlar respublikada mavjud muammolarni hal etishga xizmat qilishi lozim".

Bitiruv malakaviy ishimni bajarishdan maqsadim, o'quvchilarga "Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasini yangi pedagogik, axborot inavatsion texnologiyalar asosida dars o'tish metodlarini qo'llashdan iborat.

Barcha fanlarda bo'lgani kabi "Kimyo" fanida ham nazariy bilimlarni amaliy bilimlar bilan uyg'unlashtirish natijada chuqur bilim egallashga erishish bosh vazifa. Shu o'rinda men bajarayotgan malakaviy bitiruv ishi ham nazariy bilimlarni amaliyotga tadbqiq etishdan iborat. Kimyoviy jarayon, hodisa va kattaliklarni o'quvchilarga nazariy jihatdan tushuntirish va uni laboratoriya sharoitida bajarish orqali amaliyotga tadbqiqini ko'rsatish mumkin. Yangi davlat talim standartlarining asosini ham nazariya va amaliyotning uyg'unlashuvi tashkil etadi.

Sifatli kadrlar tayyorlash deganda, davlat talim standartlariga tayangan holda mavjud talim jarayoni oq'itish uslubiyotida oqituvchi va o'quvchi o'rtasida yuzaga kelgan paternolistik prinsiplarni bartaraf etish va hamkorlik, yani o'quvchi yoshlarni mustaqil va erkin fikrlashga, o'z kuchiga ishonib bilimlarni chuqur o'zlashtirishga qaratilgan pedagogika prensiplariga o'tish nazarda tutilgan.

Kimyo fanini o'qitishda ko'rgazmalilikka e'tibor qaratish zarur. Darsni elektron, video va boshqa noananaviy tarzda o'tish orqali o'quvchilarda fanga nisbatan mehr uyg'otish mumkin. Buning natijasida talim sifati ortadi, bu esa "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" ning bosh maqsadidir. Umumiy o'rta talim maktablarida kimyo talimi pedagogik jarayonning ajralmas tarkibiy qismi bo'lib, talimning umumiy maqsadlariga muvofiq o'quvchi shahsini tarbiyalashda hizmat qiladi.

Respublikamiz mustaqilligining dastlabki yillarida talim - tarbiya tizimini hozirgi taraqqiyot va kelgusidagi talablar darajasida ko'tarilishiga uni takomillashtirishga jiddiy etibor berish zarurligi va talim tarbiyaning uzluksizligini

taminlashdan kelib chiqib, barcha fanlar jumladan kimyo fani oldiga ham aniq vazifalar qo'yilgan. Umumiy o'rta talim maktablarining talimi konsepsiyasidan kelib chiqqan holda uning standartlarini ishlab chiqish taqozo qilinadi. Kimyo talimi standard kimyo fanining majburiy mazmunini belgilab beradi. Umumiy o'ta talim maktablarining talim standartlari kimyo talimi tizimidagi barcha komponentlarni, talimning mazmunini, maqsadini, uzluksizligini, tashkiliy shakllarini, usullarini vositalari va boshqalarni qayta ko'rib chiqish mezonini hisoblanadi. Kimyo talimi konsepsiyasiga muvofiq kimyo talimining yo'nalishi va maqsadi yosh avlodning kimyo fani asoslarini chuqur egallashi, o'quvchilarning siyosiy - g'oyaviy, estetik, ekologik tarbiyasi, tabiatga va jamiyatga bo'lgan ijobiy munosabat qadimda yashab ijod etgan buyuk mutaffakkirlarkeyingi yillardagi olimlarimizning kimyo sohasidagi erishgan yutuqlarga oid o'quv materiallari bilan tanishtirib borish orqali vatanga bo'lgan muhabbatni, etiqodni kuchaytirish va kasbga yo naltirish ko'zda tutiladi. Kimyo talimi standarti kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarga beriladigan talim va tarbiyaning mazmuni negizini belgilovchi ko'rsatkichlar, shuningdek o'quvchilarning tayyorgarlik darajasidagi meyorini belgilovchi mezon bo'lib hisoblanadi. Kimyo talimi standarti kimyo talimida o'quvchilarning davlat va jamiyat oldidagi vazifalari burchi va javobgarligini qay darajada his qilishlari mezonini ham hisoblanadi. Umumiy o'rta talim maktablarining kimyo talim standarti kimyo fanidan o'quvchilarga beriladigan bilimlar miqdori, o'quvchilar egallaydigan bilimi hosil qiladigan amaliy ko'nikmalar va malakalar hajmini ko'rsatuvchi meyor bo'lib, umumiy o'rta talim maktablaridagi kimyo talimi negizini belgilovchi ko'rsatkichlar, o'quvchilarning kimyo talimida tayyorgarlik darajasiga qo'yilgan talablar majmuasidan iborat bo'lgan hujjat tariqasida tasdiqlanadi va xizmat qiladi.

Malumki, anorganik kimyo fani umumiy o'rta talim maktablarida asosiy fanlar qatorida o'tiladi. Malakaviy bitiruv ishimda ko'rib chiqishim kerak bo'lgan mavzu ya'ni "Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi" umumiy kimyo faninig anorganik kimyo bo'limida ko'rib chiqiladi. Shu nuqtai nazardan yuqorida ko'rib chiqilgan talablar doirasida o'rganilishi shart.

2. 1. ATOM TUZILISHI HAQIDA KLASSIK VA ZAMONAVIY TA'LIMOT

Atom murakkab sistema bo'lib, mikroolam qonunlariga buysunadigan, harakatdagi zarrachadir.

Atom-kimyoviy elementning kichik zarrachasi bo'lib, o'zida elementning ma'lum xossalarini mujassamlashtirgan bo'ladi. Atom erkin yoki birikma xolatida bo'ladi.

XX asr boshlarigacha atom moddaning oxirgi bo'linish darajasi deb kelindi. Bunday tasavvurlarning bir tomonlama va cheklanmaganligini ayrim olimlar tushunar edi. Masalan XIX asrning boshida Moskva Davlat universitetining professori G. M. Pavlov atomning tuzilishi murakkab, uning tuzilishida manfiy va musbat elektr zaryadi ishtirok etadi, degan fikrni ilgari surdi. Ulug' rus olimi A. M. Butlerov 1886 yilda quyidagicha yozgan edi: "Hozirgi vaqtda ba'zi elementlarning "atomlar" deb ataladigan zarrachalari, asl mohiyati bilan aytganda, balki kimyoviy yo'l bilan bo'linish xususiyatiga egadir, ya'ni ular o'z tabiati jihatidan bo'linmaydigan zarrachalar bo'lmay, balki hozirgi bizga ma'lum bo'lgan vositalar bilangina ajratib bo'lmaydigan zarrachalardir.

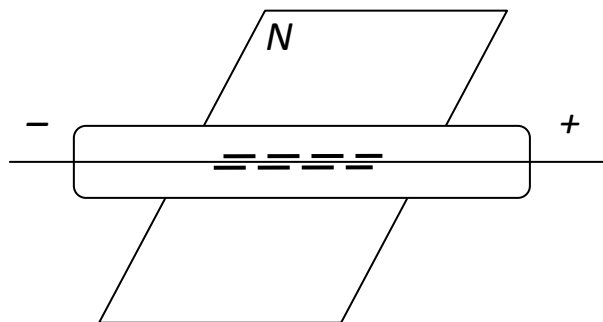
XX asr boshida katod nurlarining tabiatini fotoeffekt va termoemissiya, elektroliz, radioaktivlikni o'rganish va boshqa ishlar bilan atom tuzilishining murakkab, diskret tuzilganligi isbotlandi.

Atomning ichki tuzilishini bir-biridan massalari, ulchamlari, zaryadi, yashash vaqti bilan farq qiladigan mayda zarrachalar tashkil qiladi. Bu zarrachalar elementar zarrachalar deyiladi. Hozirgi vaqtda bunday zarrachalardan 200 ga yaqini ma'lum.

Katod nurlari. Atomning murakkabligini tasdiqlovchi dastlabki tajriba ma'lumotini 1879 yilda, siyraklashtirilgan gazlarda elektr razryadi hosil bo'lish hodisasini tekshirish natijasida qo'lga kiritildi. Agar ichidagi havosi surib olingan shisha nayning bir uchiga katod, ikkinchi uchiga anod kavsharlanib unga yuqori chastotali tok ulansa, katoddan nur tarqala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlari

deyiladi. Elektr va magnit maydonida bu nurlar dastlabki yo`nalishdan musbat qutbga ogadi (1-rasm).

Bu esa ularning manfiy zaryadlanganligini ko`rsatadi. Katod nurlari katta tezlik bilan harakat qilayotgan manfiy zarrachalar oqimidir. Bu zarrachalar keyinchalik elektronlar deb ataldi.



1-rasm. Katod nurlari.

Elektron elementar zarracha bo`lib, u ye-Har fi bilan belgilanadi. Uning massasi $m_e = 9.1 \cdot 10^{-28}$ ga yoki $5.49 \cdot 10^{-4}$ u. b ga teng. Bu esa vodorod atomining $1/1836$ birlik qismidir. Uning zaryadi $e = 4.8 \cdot 10^{-10}$ el. birlik yoki $1.6 \cdot 10^{-19}$ kulonga, radiusi $r = 2.8 \cdot 10^{-13}$ sm, tezligi $V = 150000$ km/sek ga tengdir.

Rentgen nurlari. 1895 yilda nemis olimi Rentgen shishaning katod nurlari ostida shu'lalanishini tekshirar ekan, nurlanishning yangi turini -X- nurlarni kashf etdi. Bu nurlar keyinchalik **rentgen nurlari** deb ataldi. Rentgen nurlari elektr va magnit maydonida o`z yo`nalishini o`zgartirmaydi, demak, ular elektroneytral zarrachalardir. Rentgen nurlarining asosiy xossalaridan biri - karton, yog`och, mato va inson organizmidan, yengil metall plastinkalardan o`tib ketadi. Ular faqat og`ir metallarda yaxshi ushlanib qoladi. Bu ham atomning murakkab tuzilganligini aniq isbotlab berdi.

Element atomlarining tashqi valent pog`onachalaridagi elektronlar ishtirokida moddalarda kimyoviy jarayonlar sodir bo`ladi.

Atom tuzilish nazariyasi kvant (to`lqin) mexanikasi qonuniyatlariga asoslangan. Unda energiyaning kvantlanishi, mikrozzarrachalar (atom, elektronlar) harakatining to`lqin xususiyatiga ega bo`lishi va ularda elektronlarning yadroga nisbatan fazoviy xolati extimollik nazariyasi asosida ifodalanadi.

Energiya (E)ning kvantlanish xususiyati 1900 yilda M. Plank tomonidan ta'riflandi va 1905 yilda A. Eynshteyn uni asoslab berdi. Energiyaning bir jismdan ikkinchisiga uzatilishi, yutilishi, tarqalishi uzlukli (diskret) xolda, ayrim-ayrim kvantlar ishtirokida yuz beradi. Mikrozarachalar energiyasi ham kvantlardan tashkil topgan.

Mikrozarachalarning kvant energiyasi to'liqin tabiatli bo'lgani uchun elektromagnit to'liqin chastotasi (ν) bilan quyidagicha bog'langan:

$$E = h\nu$$

bu erda h — Plank doimiysi ($h=6.626 \cdot 10^{-34}$ J $\cdot$ s). Bu tenglikka binoan mikrozaracha tarkatayotgan yoki yutayotgan nur chastotasi qanchalik katta bo'lsa, kvant energiyasi ham shuncha katta bo'ladi. Har qanday elektromagnit nurlanish (yorug'liq γ , rentgen nurlari)ning diffraksiyasi ularning to'liqin tabiatli ekanligini tasdiqdaydi. Shu bilan birga elektromagnit to'liqin fotonlar oqimidan iborat. Boshqacha aytganda, har qanday mikrozaracha harakati to'liqinsimondir. Lui de Broyl (1924 yil) taklifiga binoan massasi m , harakat tezligi v bo'lgan mikrozarachaning to'liqin uzunligi λ quyidagicha ifodalanadi:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

V. Geyzenbergning noaniqlik prinsipiga binoan mikrozarachaning ayni vaqtda fazodagi urnini va uning tezligini aniq topish mumkin emas, yoki boshqacha aytganda, zarracha xolati aniq topilganda ham uning tezligini aniqlashda yo'l quyilgan xato kattalashadi va aksincha. Kvant mexanikasining asosiy xolatlari (energiyaning kvantlanishi, mikrozarachaning to'liqin tabiatga ega bo'lishi, ular tezligini va fazodagi xolatini bir vaqtning uzida juda aniq topib bulmasligi) asosida elektron yadro atrofidagi fazoning ma'lum xajmida bo'lish extimolligi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

Elektron harakati to'liqin xususiyatiga ega bo'lganligi sababli kvant mexanikasi uning harakatini to'liqin funksiyasi ψ yordamida ifodalaydi. Fazoning turli nuqtalarida bu funksiya turli qiymatlarni qabul qiladi. Bu funksiyaning kvadrati -

ψ^2 atom yadrosi atrofidagi fazoning ma'lum qismida elektron bo'lish ehtimolligini aks ettiradi.

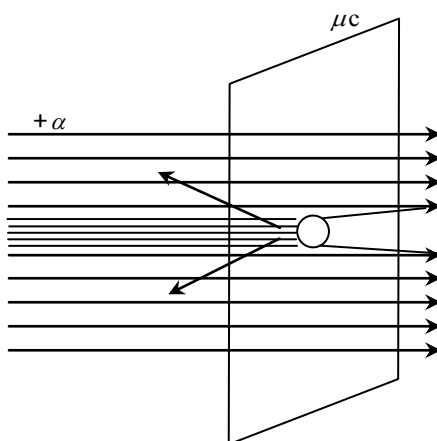
Elektron yadro atrofidagi fazoni bir tekisda ishg'ol etmaydi, yadroga yaqin masofada elektron bulutining zichligi kam, ma'lum masofagacha elektron bulut zichligi maksimal qiymatgacha ortib boradi (fazoning bu qismlarida elektronning bo'lish ehtimolligi 1 ga intiladi), masofa ortib borishi bilan elektron bulut zichligi yana kamaya boradi. 1-rasmda vodorod atomida yagona elektron uzoq vaqt davomida bo'lgan xolatlari nuqtalar orqali (bulut) va 2-rasmda 1s-, 2s- va 3s-orbitallarda $\psi^2 dv$ ning yadro oraliq masofasi ortib borishi bilan bog'lanishi aks ettirilgan.

Har safar atom orbitallarining shaklini bulut zichligi sifatida ifodalash noqulay bo'lganligi sababli, bulut yuzasini uzluksiz chiziq (orbita) bilan ifodalash qabul qilingan.

2. 2. Atomda elektronlarining energetik holatini kvant sonlar bilan ifodalanishi

ATOM TUZILISHINI PLANETAR MODELII

Atom tuzilishining planetar modelini ingliz fizigi E. Rezerford tomonidan 1911 yili taklif qilindi. Rezerford α -zarrachalar (2-rasm) bilan ingichka metall plastinkani bombardimon qilish natijasida quyidagi hodisani kuzatdi: α -nurlarning ko'pchilik qismi o'z yo'nalishini o'zgartirmay, o'zgina qismi o'z yo'nalishini o'zgartirib metall plastinkadan o'tib ketadi va faqat ayrimlari o'z yo'nalishidan orqaga qaytadi. Bu tajribaga asoslanib Rezerford quyidagi natijaga keldi. Elektronning massasi juda kichik bo'lganligi uchun atomning butun massasi (99.17%) yadroga joylashgan. Atom yadrosining diametri 10^{-14} , 10^{-13} sm ga teng.



2-rasm. Rezerford tajribasi

Rezerford yuqoridagi tajribaga asoslanib atom tuzilishining planetar modelini taklif qildi, ya'ni atomning markazida massasi taxminan atom massasiga teng bo'lgan, musbat zaryadlangan yadro bo'lib, uning atrofida quyosh sistemasidagi planetalar kabi elektronlar harakat qiladi. O'z yo'nalishini o'zgartirgan va orqaga qaytgan zarrachalar sonini hisoblab va hamda qaytish burchagini hisoblab, yadro zaryadini topish mumkin. Rezerford shu usuldan foydalanib yadro zaryadi atom massasining yarmiga tengligini ko'rsatdi.

Elementning davriy sistemadagi tartib nomeri ko'pchilik elementlar uchun atom massasining yarmiga teng. Demak, atomdagi elektronlar soni elementning davriy sistemadagi tartib nomeriga, elementning tartib nomeri esa shu elementlar atomi yadrosining musbat zaryadiga tengdir.

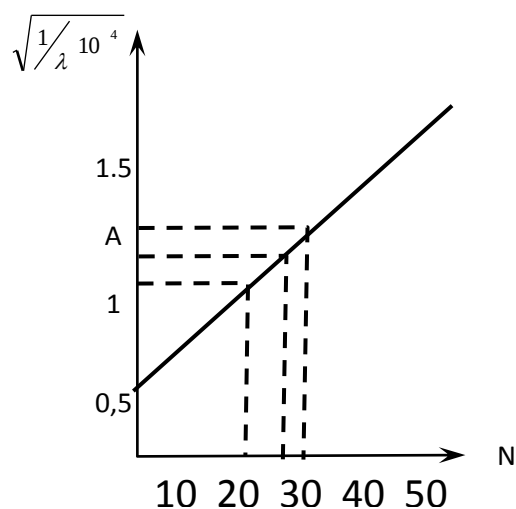
Bu masalani 1913 yilda G. Mozli boshqacha yoʻl bilan hal qildi. G. Mozli kalsiydan ($\text{Ca}=20$) ruxgacha ($\text{Zn}=30$) boʻlgan 11 elementning rentgen spektrini sistemali tekshirib, bu elementlardan har qaysisining rentgen spektridagi K-seriyasi bir-biriga yaqin joylashgan ikkita chiziqli K_α va K_β dan iborat ekanligini kuzatdi (3-rasm).

Agar elementning rentgen spektrlari davriy sistemadagi tartib nomerlariga qarab joylashtirilsa, har bir seriya chiziqlari toʻlqin uzunliklarining kamayishi tomoniga maʼlum qonuniyat bilan suriladi. 4-rasmda bir elementdan 2- elementga oʻtganda elementlar tartib nomerining ortib borishi K_α va K_β chiziqlari chap tomonga qarab, yaʼni toʻlqin uzunligining kamayish tomoniga qarab siljishi koʻrsatilgan. Siljish kattaligi titandan vanadiyga oʻtganda qancha katta boʻlsa, vanadiydan xromga oʻtganda ham xuddi ushancha boʻladi, demak, elementning tartib nomeri bitta ortsa har safar bir xilda siljish roʻy beradi.

α

As ³³			
Se ³⁴			
Br ³⁵			
Rb ³⁷			
Sr ³⁸			

3-rasm. Elementlar tartib atom nomeri nomerining uzgarishi bilan K_α -seriya va K_β -chiziqlarining uzgarishi.



4-rasm. Mozli qonunining grafik ifodasi

Bu tekshirishlarga asoslanib Mozli qonunini quyidagicha taʼriflash mumkin; Rentgen nuri toʻlqin uzunligining kvadrat ildiz ostidagi teskari qiymati elementning tartib nomeriga toʻgʻri proporsionaldir;

$$\sqrt{1/\lambda} = a(Z-b) \text{ yoki } \gamma = 2.48 \cdot 10^{15} (Z-2)^2; \frac{1}{\lambda} = \gamma$$

bu yerda: λ -to'liqin uzunligi; z -elementning tartib nomeri; a va b - ma'lum seriyadagi uxshash chiziqlar uchun doimiy kattalik. Bu bog'lanish 4-rasmda ko'rsatilgan. Mozli qonuni elementlarning davriy sistemadagi tartib nomerida ma'lum bir fizik ma'no borligini ko'rsatadi. Shunday qilib atomning yadro zaryadi elementning davriy sistemada joylanishi va xossalari Harakterlaydigan asosiy faktordir. Shuning uchun ham hozirgi paytda Mendeleyevning davriy qonuni quyidagicha ta'riflanadi: elementlarning xossalari va ular birikmalarining tuzilishi hamda xossalari atomlarning yadro zaryadiga davriy ravishda bog'liqdir.

KVANT VA BOR NAZARIYASI

M. Plank 1900 yilda qizdirilgan jismlarning spektrlarini aloxida tarzda taqsimlanishini tushuntirish uchun kvant nazariyani yaratdi. Bu nazariyaga muvofiq energiya uzluksiz ravishda ajralib chiqmaydi, balki mayda bo'linmaydigan porsiyalar bilan chiqadi. Nurning bu eng kichik porsiyasi kvant deb ataladi va uning kattaligi tarqalayotgan nurning tebranish chastotasiga bog'liq bo'ladi. Har qaysi kvant kattaligi quyidagi Plank tenglamasi bilan ifodalanadi:

$E = h\gamma$, $\gamma = C/\lambda$ bu yerda to'liqin uzunligi, C -yorug'lik tezligi; E energiya kvanti; tebranish chastotasi, $h = 6.624 \cdot 10^{-34}$ J sek Plank doimiysi.

Bor nazariyasi. Nurlanishning kvant nazariyasi asosida N. Bor Rezerfordning atom tuzilish nazariyasini rivojlantirdi.

N. Borning birinchi postulatiga ko'ra elektron yadro atrofida faqat kvantlangan orbitalar bo'ylab aylanadi. Bunda harakat miqdori momenti (mvr) kattalik jihatdan $h/2\pi$ ga karali bo'ladi, ya'ni

$$mvr = nh/2\pi$$

bu yerda: r -orbita radiusi, n -bosh kvant son; $n=1,2,3,4$. -elektronning harakat tezligi.

N. Borning 2-postulatiga ko'ra elektron kvantlangan orbitalar bo'ylab aylanganida atom energiya chiqarmaydi va energiya yutmaydi. Elektron yadrodan

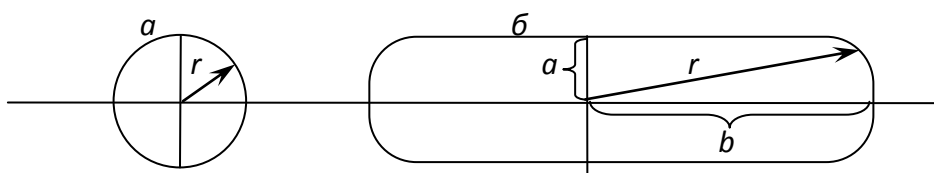
uzoqroq orbitadan yadroga yaqinroq orbitaga o'tsa u yorug'likning bir kvantiga teng energiya chiqaradi. Bu kvantning kattaligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Y_e = h\nu = E_{\text{uzoq}} - Y_{e_{\text{yaqin}}}$$

Shunday qilib, Borning vodorod atomini tuzilish nazariyasi yuqorida aytilgan 2 postulatga asoslanadi.

Agar atomning energiyasi minimal qiymatga ega bo'lsa, elektron yadroga eng yaqin orbita bo'ylab harakat qiladi; atomning bu xolatini g'alayonlanmagan xolat deyiladi. Qo'shimcha energiya qabul qilgan atom esa g'alayonlangan xolatga o'tadi. Binobarin, g'alayonlangan atomning energiyasi g'alayonlanmagan atomning energiyasidan ortiqdir. Lekin atomning g'alayonlangan xolati nixoyatda qisqa muddatli. U sekundning yuz milliondan bir ulushiga qadar o'z vaqt davom etadi.

N. Bor nazariyasi vodorod atomi spektrining turli soxalaridagi ayrim chiziqlarning hosil bo'lish sababini aniq tushuntirib berdi. Lekin Bor nazariyasi kamchiliklardan xoli emas. N. Bor nazariyasiga muvofiq elektronlar bir orbitadan 2- orbitaga o'tganda energiyaning o'zgarishi spektr chiziqda aks etadi. Biroq spektrlarni sinchiklab tekshirish ularni yanada murakkab tuzilganligini ko'rsatdi. Spektr chiziqlarning har qaysisi bir-biriga yaqin turgan ikki chiziq - dubletdan, dubletlar esa bir-biriga juda yaqin turgan bir necha yuldots chiziqlardan iboratligi tasdiqlandi. Ko'p elektronli atomlarning spektrlarida shunday spektr chiziqlar ko'rsatiladiki ularni elektronning bir orbitadan 2- orbitaga utishi bilan tushuntirib bo'lmadi. Bor nazariyasi spektrdagi bu murakkablikni izoxlab bera olmadi. Bor nazariyasiga birinchi o'zgarishlarni nemis olimi Zommerfeld kiritdi. Uning fikricha, elektronlar faqat doiraviy orbita bo'ylab emas, balki, ellipslar bo'ylab ham harakat qilish mumkin. (5-rasm)



5-rasm. Elektronning o'z yadrosi atrofidagi harakat formasi: a-sferik, b-elleptik

Demak, Zommerfeld fikricha elektronning yadro atrofida aylanishi uch kvant son bilan Har akterlanishi kerak; n -asosiy yoki bosh kvant soni, l -yonaki kvant soni, m -magnit kvant son.

2. Kvant sonlari

To'liq funksiyasining qabul qiladigan qiymatlarini cheklovchi uchta kattalik kvant sonlari deb yuritiladi. Bu sonlar vositasida atomdagi elektronlar holatini ifodalash mumkin. Ularni birma-bir ko'rib chiqamiz.

1. Bosh kvant soni — n ma'lum tartibda joylashgan energetik pog'onalarining tartib raqamini ifodalaydi va uning qabul qiladigan qiymatlari butun rasional raqamlar ketma-ketligidan iborat:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots \infty$$

Atomdagi elektronlar bosh kvant soni bilan Har akterlanadi va u energetik pog'ona deb yuritiladi (energetik pog'onalar, ularning raqam va lotin alifbosining bosh harflari bilan ifodalanadi).

Elektronlar joylashgan orbitallarning bosh kvant son qiymati ortib borgan sari orbitaldagi elektron bilan yadro orasidagi masofa (atomning orbital radiusi) ortib boradi va shu bilan birga, Kulon qoidasiga binoan, yadro bilan elektronning tortishish energiyasi kamayadi. Bosh kvant son qiymati qancha kichik bo'lsa, ayni pog'onachalarda elektronlarning yadro bilan bog'lanish energiyasi shuncha katta bo'ladi, n qiymati ortgan sari elektronning xususiy energiyasi tobora orta boradi. Yadroga yaqin pog'onada joylashgan elektronni tashqaridan qo'shimcha energiya (temperatura, elektr razryad va boshqalar) sarflab bosh kvant soni kattaroq bo'lgan pog'onalariga (atomning qo'zg'algan xolatiga) o'tkazish mumkin. Elektron qo'shimcha energiya qabul qilib n qiymati kattaroq bo'lgan pog'onaga ko'chadi, bunda elektronning xususiy energiyasi ortadi, lekin uning yadro bilan bog'lanish energiyasi kamayadi. Energiya miqdori katta bo'lsa, elektron atomdan chiqib ketadi va ionlangan holatga o'tadi. Yuqori energetik xolatga o'tgan elektron bo'sh qolgan kichik raqamli pog'onaga qaytib o'tganda atom oldin yutilgan energiyani yorug'lik nuri kurinishida (atom spektrini hosil qilib) atrofga sochadi va shunda

elektron asosiy xolatga qaytib keladi (qoʻzgʻalgan xolatning davom etish davri $\sim 10^{-8}$ s).

Toʻlqin mexanikasiga binoan, energetik pogʻonalarning tartib raqami (boʻsh kvant son qiymati) ortib borishi bilan elektron harakat qiladigan orbitallarning Harakteri va miqdori ham uzgarib boradi. har bir boʻsh kvant son (pogʻona) uchun uning qiymatiga teng boʻlgan miqdorda pogʻonacha va n^2 qiymatga teng boʻlgan miqdorda orbitallar boʻladi. Energetik pogʻonalarni tashkil etuvchi pogʻonachalar, orbitallar xillari va sonlari orbital kvant soni yordamida aniqlanadi.

2. Orbital kvant soni — l boʻsh kvant son bilan quyidagicha bogʻlangan:

a) l ning qabul qiladigan qiymatlar soni har bir pogʻona uchun noldan boshlanib, ayni pogʻonaning raqam qiymatidan bitta kichik boʻlgan raqamlar oraligʻidagi kattaliklar (bosh kvant soniga teng boʻlgan) soniga teng boʻladi. Pogʻonachalar raqamlar bilan, kupincha esa lotin alifbosining kichik harflari bilan:

$l=0$ boʻlsa, s — harfi bilan, $l = 1$ boʻlsa, p — harfi bilan,

$l = 2, 3, 4, \dots$ boʻlganda d, f, g — harflari bilan ifodalanadi.

Orbital kvant sonning bunday belgilari bir vaqtning uzida pogʻonacha tarkibiga kiruvchi orbitallar shaklini ham ifodalaydi. n bilan l orasidagi munosabat quyidagi jadvalda aks ettirilgan: (1- jadval)

n va l orasidagi bogʻlanish 1- jadval

n (pog`onalar)	1		2		3			4				5					6					
l (pog`onachalar)	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	5	
Harflar orqali belgilanishi	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f	s	p	d	f	g	s	p	d	f	g	h	
n va l ning birgalikda yozilishi	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	5g	6s	6p	6d	6f	6g	6h	

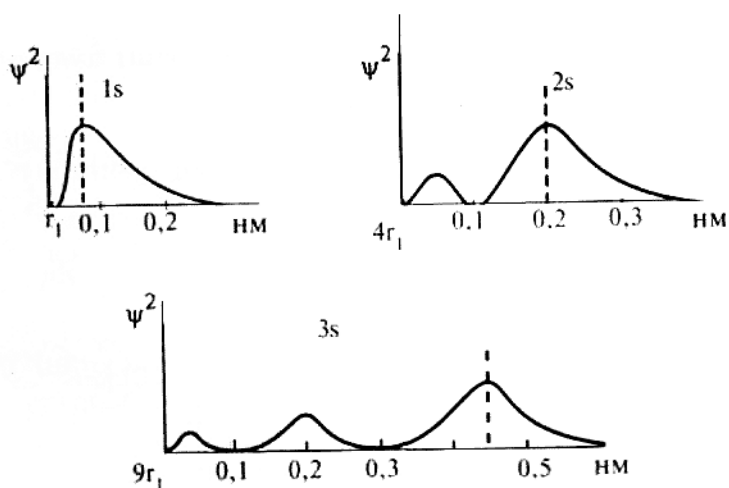
Bu jadvalda atomlardagi oltita elektron pogʻonalar strukturasi keltirilgan.

Bosh kvant sonlari turli boʻlgan s - pogʻonachaga tegishli elektron orbitallarning koʻrinishi markazi yadroga joylashgan konsentrik sfera shaklida (6- rasm, a, b) boʻlib, bosh kvant sonning qiymati ortib borgan sari unga taalluqli boʻlgan s -pogʻonachaning kulami ham ortib boradi, yaʼni elektron buluti zichligi maksimal boʻlgan fazo chegarasi yadrodan uzoqlashib boradi. Pogʻonani tashkil etuvchi pogʻonachalar elektron orbitallar deb yuritiladi. Orbital kvant sonning turli raqamli qiymatlari uchun turli shakldagi orbitallar taalluqli.

7 va 8- rasmda s -, 3 xil fazoviy xolatdagi p -orbitallar va 5 xil fazoviy xolatdagi d -orbitallar shakllari keltirilgan.



6-rasm (a)
Vodorod atomidagi 1s-va 2s orbitallarining elektron bulutlari zichligining radius ortib borishi bilan koordinata oʻqlariga nisbatan joylashishi.



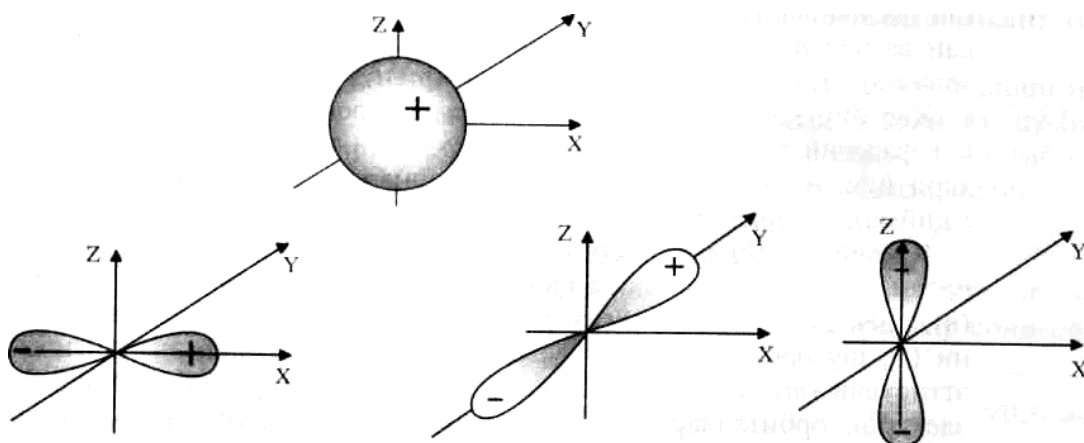
6-rasm. (b)
Vodorod atomining 1s- 2s- va 3s- orbitallari uchun radius oʻzgarishi bilan elektron bulut zichligi (ψ^2) ning oʻzgarishi.

3. Magnit kvant soni — m elektron orbitallarning fazoviy xolatini ifodalaydi. har bir orbital kvant son (l) ga tegishli boʻlgan magnit kvant sonning qabul qiladigan qiymatlari soni (boshqacha aytganda har bir pogʻonachalarning necha xil fazoviy xolatda boʻlishini aks ettiruvchi raqam) $m=2l+1$ ga teng boʻladi, lekin har bir energetik pogʻonachalardagi orbitallarga tegishli magnit kvant sonning qiymati $+l, +(l-1), \dots, 0, \dots, -(l-1), -l$ chegarasida boʻladi; boshqacha aytganda m ning maksimal qiymati l ning musbat va manfiy qiymatiga teng boʻladi.

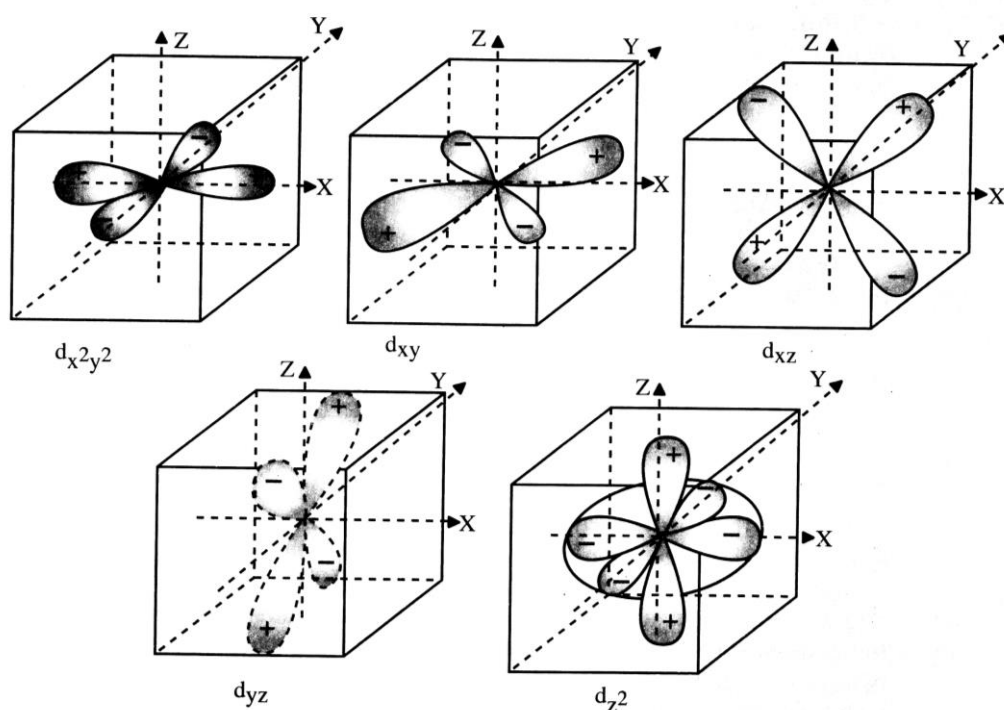
2 – jadval. **Orbital va magnit kvant sonlar orasidagi bogʻlanish**

l	0	1 (p)	2 (d)	3 (f)
m	0	+1, 0-1	+2, +1, 0, -1, -2	+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3
grafik tasviri	□	□□□	□□□□□	□□□□□□□

Magnit kvant sonning qabul qiladigan qiymatlar soni ayni pogʻonachadagi orbitallar soniga teng. ns – pogʻonachalar qaysi pogʻonaga taalluqli boʻlmasin, ulardagi s – orbitallar faqat bitta, np -pogʻonachalarda 3 tadan p -orbitallar, n, d - pogʻonachalarda 5 tadan d -orbitallar boʻladi va hokazo.



7-rasm. s -, p_x -, p_y - va p_z – orbitallarning fazoviy shakllari.



8-rasm. Besh xil d -orbitallarning koordinat oʻqlariga nisbatan joylashishi.

p – orbitallarning uch xil bo'lishi uzaro 90° burchak ostida joylashgan fazoviy koordinata uqlari 3-rasmda ko'rsatilgan. Xuddi shunday vaziyat d va f -orbitallarga ham taalluqli (d orbitallarning fazoviy holatlari ham shu rasmda keltirilgan).

Har bir qobiqchada qancha orbital bo'lsin, ular bir-biridan faqat fazoviy holati jihatidan farq qiladi, ularning energetik farqlari yo'q. Atomdagi elektronlarning energetik farqlari faqat n - va l qiymatlar orqali yuzaga kelib chiqadi.

Yuqorida uchta kvant soni yordamida atomdagi elektronlarning yadrodan qanday uzoqlikda va qanday energetik xususiyatga ega bo'lishini (n) elektron harakat qiladigan orbitallarning xillari va sonlarini (l), shu orbitallarning fazoviy holatlari qanday ekanligini aks ettiruvchi (m) kvant sonlarni ko'rib chiqdik. Ularning hammasi faqat elektron orbitallarni tavsiflovchi kattaliklardir, ular elektronlarga xos xususiyatlarni aks ettirmaydi. Bu xususiyatlar to'rtinchi kvant son — spin kvant son orqali ifodalanadi.

4. Spin kvant son – s - elektronning o'z uqi atrofida aylanishini ifodalaydi.

Elektronning shaxsiy harakat momenti miqdorining tanlangan uqda bo'lgan proeksiyasi spin kvant son deb ataladi.

Spin kvant sonining qiymati faqat ikki xil $+1/2$ yoki $-1/2$ bo'lishi mumkin, bu xolat qarama-qarshi yunalgan strelka $\uparrow$ yoki $\downarrow$ yordamida ifodalanadi.

Agar ikkita elektronning spini bir yo'nalishda bo'lsa, ular parallel spinli, qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lsa, antiparallel spinli elektronlar bo'ladi. Elektron joylashadigan atom orbitallarni yacheykalar - $\square$ (s - orbital), $\square\square\square$ (p - orbitallar), $\square\square\square\square$ (d - orbitallar) ko'rinishida yoki ba'zan gorizontal chiziqlar — , — — — va — — — — — ko'rinishida ham tasvirlanadi. Ya'ni, agar har bir orbitalda bittadan elektron bo'lsa, yuqoridagi s -, p - va d -orbital quyidagicha tasvirlanadi (yarim to'lgan orbitallar holida): $\uparrow$, $\uparrow\uparrow\uparrow$ va $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ ulardan ikki xili uchun tula to'lgan vaziyat uchun $\uparrow\downarrow$ va $\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$ bo'ladi.

Atomlarning elektron formulalari

Atomdagi elektronlarning taqsimlanishi elektron formula tarzida ko'rsatiladi. Elektron formulani yozish uchun elementlarning davriy sistemadagi tartib

nomerini va qaysi davrda joylashganini bilish kerak. Chunki elementning tartib nomeri elektronlar sonini, davr nomeri esa element atomi elektronlarning nechta energetik pog'onalar bo'ylab harakat qilayotganini ko'rsatadi. Elektron formulalarda s, p, d, f harflar bilan elektronlarni energetik pog'onachalari, harflar oldidagi sonlar bilan elektronni qaysi energetik darajada joylashganligi va harflarning yuqori o'ng qismidagi sonlar esa shu pog'onachadagi elektronlar sonini ko'rsatadi. Masalan, $6r3$ oltinchi energetik darajaning r pog'onachasida 3 ta elektron joylashganligini ko'rsatadi. Buni alyuminiy va kadmiy elementlariga tadbiq etib ularning elektron formulalarini yozamiz.

13 Al $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

48 Cd $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$

Pauli prinsipi.

Bu prinsip 1925 yilda Pauli tomonidan ochildi. "Bir atomda to'rtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikkita elektron bo'la olmaydi". Boshqacha so'z bilan aytilganda n, l, m_l, m_s kvant sonlari bilan faqat bitta elektron harakterlanadi. Atomdagi boshqa har qanday elektron uchun hech bo'lmaganda kvant sonlarining bittasi boshqa qiymatga ega bo'lishi kerak degan xulosa kelib chiqadi. Pauli prinsipidan, bitta orbitalda spin kvant soni $m_s = +\frac{1}{2}$ yoki $m_s = -\frac{1}{2}$ qiymatga ega bo'lgan faqat 2 ta elektron bo'lishi mumkin degan xulosa kelib chiqadi.

Demak, s- holatida 1 ta orbital bo'lib, unda faqat 2 ta elektron bo'ladi, p- holatda 3 ta orbital bo'lib, unda 6 ta elektron, d- holatda 5 ta orbital bo'lib, unda 10 ta elektron, f- holatda 7 ta orbital bo'lib, unda 14 ta elektron bo'ladi. Pog'onachalarda bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar sonini $n=2(2l+1)$ formulasi bilan ham topish mumkin. Bu yerda n - berilgan pog'onachada bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar soni, l - orbital kvant soni. Bu formulaga pog'onachalarning elektronga bo'lgan maksimal sig'imi deyiladi.

Masalan, s pog'onachada, $l=0$, $n=2(2 \cdot 0+1)=2 \cdot 1=2$ ta (s^2)

p pog'onachada, $l=1$, $n=2(2 \cdot 1+1)=2 \cdot 3=6$ ta (p^6)

d pog'onachada, $l=2$, $n=2(2 \cdot 2+1)=2 \cdot 5=10$ ta (d^{10})

f pog'onachada, $c = 3$, $n = 2(2 \cdot 3 + 1) = 2 \cdot 7 = 14$ ta (f^{14}) elektron bo'ladi.

Elektron qavatdagi orbitallar soni $E_{o.c} = n^2$ ga teng bo'lganligi har bir elektron qavatda maksimum bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar sonini $N = 2n^2$ formulasi bilan topish mumkin. Bu yerda N - berilgan elektron qavatdagi maksimum bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlar soni, n bosh kvant soni.

Bu tenglamaga energetik qavatlarning elektronga bo'lgan maksimal sig'imi deyiladi.

Masalan: 1 chi energetik qavat K, bu qavat uchun bosh kvant son

$n = 1$ ga teng bo'lsa, $N = 2 \cdot 1^2 = 2 \cdot 1 = 2$ ta

2 chi energetik qavat L, bu uchun $n = 2$, $N = 2 \cdot 2^2 = 2 \cdot 4 = 8$ ta,

3chi energetik qavat M, bu uchun $n = 3$, $N = 2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 9 = 18$ ta

4 chi energetik qavat N, bu uchun $n = 4$, $N = 2 \cdot 4^2 = 2 \cdot 16 = 32$ ta

5 chi energetik qavat O, bu uchun $n = 5$, $N = 2 \cdot 5^2 = 2 \cdot 25 = 50$ ta elektronlar joylashadi va xokazo.

Elektron qavatlarning sig'imi, qavat yadrodan uzoqlashgan sari ortib boradi.

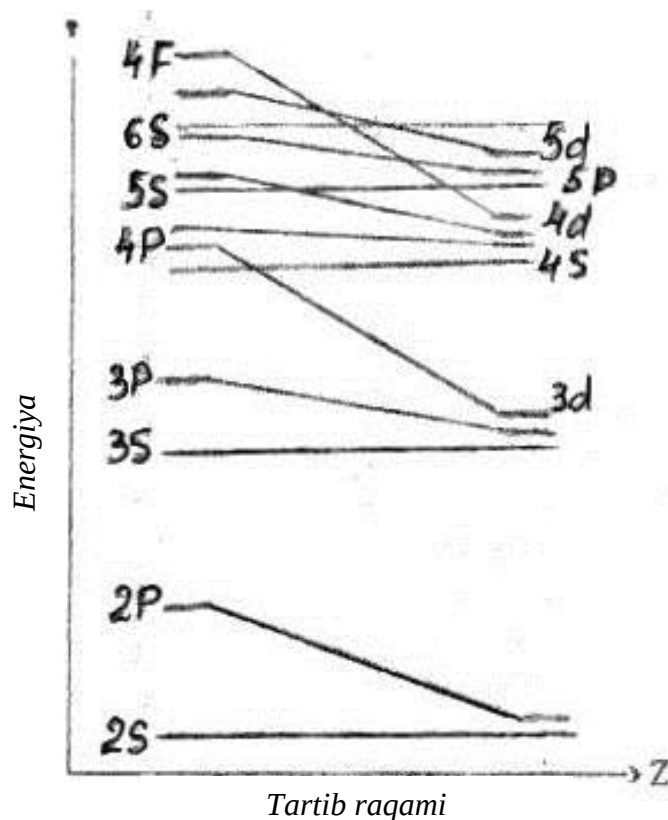
Atomlarda elektron bulutlarning strukturasi.

Energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi.

Energetik pog'onachalari yacheykalarining elektronlar bilan tulishi ideal tartibda, ya'ni yadroga yaqin orbital oldin, yadrodan uzoqdagi orbital keyin to'lganday bo'lib ko'rinadi. Masalan:

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 3d \rightarrow 4s \rightarrow 4p \rightarrow 4d \rightarrow 4f$ va hokazo.

Lekin, amalda, spektroskopik analiz, ximiyaviy va rentgenoskopik ma'lumotlarga ko'ra boshqacha tartibda joylashishi aniqlangan, ya'ni elektronlar minimal energiya zapasiga ega bo'lishga, yadro bilan maksimal bog'lanishda bo'lishga intiladi, buni energiyaning minimumga intilish (afzallik) prinsipi deyiladi. Bu prinsipga ko'ra agar pastki pog'onadagi (yadroga yaqin) energiyasi kichik bo'lgan energetik yacheyka bosh bo'lsa, energiya zapasi kichik bo'lgan elektronga yuqori energetik pog'onada o'rin yo'q, ya'ni ular yacheykalarda quyidagi tartibda to'lib boradi: (9-rasm)



9-rasm. Energetik pog`onalarda atom orbitallar energiyasi

Bu pog`onachalar gruppalari D. I. Mendeleyevning elementlar davriy sistemasiga to`g`ri keladigan davr ichidagi orbitallarni elektron bilan tulishish tartibini ifodalaydi. Pastidagi sonlar (2, 8, 18, 32) esa shu davrdagi element atomi orbitallarini tulishidagi elektronlar sonining yig`indisidir.

Yuqoridagi formuladan va quyidagi rasmdan ko`rinib turibdiki, 3p pog`onachadan keyin orbitallarda elektronlarning tartibsiz joylashishi kuzatiladi, ya'ni 3p pog`onachadan keyin 3d-orbital tulmasdan 4s-orbital to`ladi. Buning sababi shundaki, argonning elektron konfiguratsiyasiga ega bo`lgan 4s- va 3d-elektronlarni atom yadrosida bir xilda ekranlashmaganligidir.

4s-orbital atom yadroga o`tuvchi, shuning uchun u ichki elektronlar bilan kam o`tuvchan 3d-orbitalga qaraganda kam darajada ekranlashgan bo`ladi.

4s-elektronlarni kam ekranlanishi ularning yadro bilan mustahkam bog`lanishda bo`lishini, 3d-elektronlarning ekranlanishining kuchayishi, ularning stabilligini kamaytiradi. Natijada 4s-elektronlar 3d pog`onachadagi elektronlarga nisbatan kam energiya zapasiga (energetik qulay sharoitga) ega bo`ladi. Biroq ular

energetik pog`onada bir-biridan kam farq qiladi. Elektron energiyasi kam farq qiladigan pog`onachalar orbitallarini konkurent pog`onachalar deyiladi (yuqoridagi formulada qavs ichida berilgan).

Har bir pog`ona orbitallari bosh va orbital kvant sonlari yig`indisining ($nQ1$) ortib borishi tartibida to`lib boradi. (V. M. Klechkovskiy qoidasi). Agar bosh va orbital kvant sonlar yig`indisi bir xil bo`lgan turli pog`onachalar bo`lsa, oldin bosh kvant soni kichik bo`lgan pog`onacha, keyin orbital kvant soni katta bo`lgan pog`onacha to`ladi.

Yuqorida aytib utilganidek, D. I. Mendeleyev davriy sistemasining har bir davr elementlarining tashqi kavati ns^2 yoki ns^2np^6 elektronlar bilan to`ladi. Ko`p elektronli atomlarning elektron qavatlarini Klechkovskiy qoidasiga muvofiq ravishda to`lib boradi. Demak, ayrim pog`onadagi elektronlarning maksimal soni quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$N_{\text{mak}} = 2Nn = 2n^2$$

bu yerda: N_{mak} - pog`onadagi mumkin bo`lgan elektronlarni maksimal soni,

Nn - orbitalning umumiy soni, n - bosh kvant soni.

Shunday qilib, birinchi kvant pog`ona K - qavatda ( $nq1$ ) 2 ta, L-qavatda ( $nq2$ ) 8 ta, M-qavatda ( $nq3$ ) 18 ta va N-qavatda ( $nq4$ ) 32 ta elektron bo`ladi.

D.I. Mendeleev tomonidan davriy qonunning kashf etilishi va davriy sistemaning yaratilishi. Davriy qonunning hozirgi zamon ta`rifi. Davriy qonunning ahamiyati. Katta va kichik davrlar, guruxlar va guruxchalar. Elementlari davriy sistemasidagi o`rshshnng uning xossalari bog`liqligi. Davrlarda va guruhlarda element atomlarining xossalari (radius, ionlanish potentsiali, nisbiy elektromanfiyligi, elektronga moyilligi, oksid va gidroksidlarning kislota, asoslik xossalari) ning o`zgarish qonuniyatlari.

Atom yadrosi va uning tarkibi: izotoplar, izobarlar va izotonlar. Yadro reaksiyalari.

D. I. Mendeleevning davriy qonuni va davriy sistemasi tabiatning eng muhim qonunlaridan biridir.

1869 yilda D. I. Mendeleev tomonidan ochilgan davriy qonun hozirgi zamon tabiatshunosligida eng asosiy qonunlardan biri hisoblanadi. Bu qonun dunyoning material birligini bildirgani uchun nafaqat kimyoda balki butun tabiatshunoslikda juda katta ahamiyatga ega.

Unda kimyoni fan sifatidagi mohiyati, ya'ni tarkibning miqdor o'zgarishlari ta'sirida, sifat o'zgarishlari ekanligi mujassamlangandir. Boshqa tabiiy fanlar: fizika, geokimyo, kosmokimyo, biokimyo va h. k. larning rivojlanishida ham davriy qonun va davriy sistemalarning roli juda kattadir. Uning ahamiyati elementlarning bitta birlik asosida klassifikatsiyalash bilan chegaravanmaydi. U har bir element xossasini sistemada joylashgan o'rni asosiy bashorat kidadi. Bu faqat oddiy moddalarning fizik xossalariga emas balki butun kompleks kimyoviy xossalariga ham taaluqlidir: har bir elementni boshqa elementlar bilan o'zaro ta'sirini, hosil bo'lishini, tarkibi va xossalarini, elemektlarning kislota - asos, oksidlanish - qaytarilish xossalarini va boshqalarni bilish imkonini beradi.

Davriy qonundan foydalanib Mendeleev hali noma'lum bo'lgan, elementlarni xossalarini bashorat qildi. Ma'lumki haqiqiy ilmiy nazariyaning yoki tabiiy qonunning kuchi, u asosida olingan faktlarni tushuntirishgina emas, balki yangi faktlarni ko'ra bilish bilan bashorat qilishdadir.

Davriy qonunning kashf etilishi va davriy snstemaning yaratilishi.

XIX—asr o'rtalariga kelib 60 dan ortiq kimyoviy elementlar o'rganilgan (ayrim manbalarda 63 ta yoki 64 ta kimyoviy element ma'lum bo'lgani ko'rsatiladi) bo'lib, bu elementlarning atom massalari, valentliklari, zichliklari hamda eng muhim birikmalari to'grisidagi ma'lumotlar ma'lum bo'lgan. Elementlar to'g'risidagi ma'lumotlarni to'planishi, kimyoviy elementlarni sistemalashtirishni taqoza qildi. Buni qilish uchun ko'pgina kimyogar olimlar urindilar (Debereyner, Dyuma, Beyer de Shankartua, Nyulends, Odling, Loter Meyer va hokozolar).

Davriy qonunni ochish uchun eng yaqinlashgan nemis kimyogari Loter Meyer bo'ldi. Bu elementlarni atom massasi ortib borishi asosida joylashtirib, davrlarni ajratib oldi va o'xshash elementlarni vertikal qatorlarga joylanishini ko'rsatdi.

Ammo L. Meyer ham, Mendeleyevgacha bo'lgan boshqa olimlar ham o'zlarining kashfiyotlarini ya'ni element massasi bilan ularning xossasi orasidagi bog'liqlikni ochib bera olmadilar. Ularning asosiy kamchiliklari bunday bog'liqlikni xossalari bir-biriga o'xshash bo'lgan elementlar orasidan topishga o'ttdilar. D. I. Mendeleev o'ngacha qilingan ishlarni tanqidiy nuqtai nazardan o'rganib, bog'liqlikni kimyoviy xossalari butunlay bir-biriga o'xshash bo'lmagan elementlar orasidan topishga urindi va bog'liqlikni elementlarni atom massalari ortib borishi tartibida joylashtirib topdi.

Mendeleev barcha elementlarni atom og'irliklarining ortib borishi asosida joylashtirib, kimyoviy jihatdan o'xshash elementlar muayyan intervadlarda uchrashini va ma'lum xossalarining o'zi elementlar qatorida davriy suratda takrorlanishini payqadi.

Mendeleev tomonidan topilgan qonuniyatlar bilan tanishish uchun dastlabki 20 ta elementni atom massalarini ortib borishi tartibi va ularning tagiga yuqori kislorodli birikmalarini formulalarini yozib chiqamiz: (formulalar elementning eng yuqori valentligiga mos keladi)

H Vodorod 1 H₂O	He Geliy 4 —	Li Litiy 6,9 Li₂O	Be Beriliy 9 BeO	B Bor 10,8 B₂O₃	C Uglerod 12 CO₂	N Azot 14 N₂O₅
O Kislorod -	F Ftor 19 -	Ne Neon 20,2 -	Na Natriy 23 Na₂O	Mg Magniy 24 MgO	Al Alyuminiy 27 Al₂O₃	Si Kremniy 28,1 SiO₂
P Fosfor 31 P₂O₅	S Oltingugurt 32 SO₃	Cl Xlor 35,5 Cl₂O₇	Ar Argon 39,9 —	K Kaliy 39,1 K₂O	Ca Kalsiy 40 CaO	Va boshqalar

Bu qatorda faqat kaliyda qonuniyatdan chetga chiqish bor, u ham keyinchalik hozirgi zamon atom tuzilishi nazariyasi asosida to'liq tasdig'ini topdi.

Ushbu qatorda vodorod va geliyni chetga surib qo'yib qolgan elementlarda xossalarining o'zgarishida ketma-ketlik qanday bo'lishini ko'raylik.

Litiy bir valentli metall, suvni tarkibiy qisimlarga kuchli parchalaydi, kuchli ishqor hosil qiladi.

Litiydan keyin berilliy turadi - u ham metall, ammo ikki valentli, suvni sekin parchalaydi. Berilliydan keyin bor turadi - uch valentli element, metalmaslik xossasi kuchsiz ifodalangan, bir vaqtda metalning ayrim xossalarini namoyon qiladi.

Keyingi joyni uglerod egallaydi 4 valentli metallmas. Keyin azot keladi yorqin ifodalangan metalmaslik xossasiga ega, yuqori oksidi K_2O_z . Keyingi element tipik metallmas, ftor - metalmaslar ichida eng kuchlisi. Yuzaki ko'rib chiqilgan 7 ta element xossalaridan ma'lumki, litiyda yorqin ifodalangan metallik xossa, bir elementdan ikkinchisiga o'tganda asta- sekin susayib, metalmaslik xossalari ortib boradi va ftorda eng yuqori darajaga yetadi. Bu bilan bir vaqtda atom massasining ortib borishi bilan elementlarning kislorodga nisbatan valentliklari, litiydan boshlab bir birlikdan har bir keyingi elementga o'tganda birga ortib boradi.

Agar 'zyoessalarning o'zgarishi keyin ham uni yo'nalishda shunday davom etganida edi, ftordan keyin metallmaslik xossasi yanada kuchli; ifodalangan element bo'lardi. Haqiqatdan ham ftordan keyingi element neon - inert gaz, boshqa elementlar bilan birikmaydi, metallik va metalmaslik xossalarini namoyon qilmaydi.

Neondan keyin natriy keladi bir valentli metall, litiyga aynan o'xshaydi. Biz bu bilan yana xossalar narvonining boshlanishiga qaytgandek bo'lamiz. Natriydan keyin keladigan magniy berilliyga analog (o'xshash), keyin alyuminy, metall bo'lsa ham, borga o'xshab metallmas emas, u ham uch valentli, ayrim metall metalmaslik xossalariga ega. Undan keyin kremniy keladi to'rt valentli metalmas, ko'pchilik hollarda uglerodga o'xshash, fosfor kimyoviy xossalari bo'yicha azotga o'xshash, oltingugurt yorqin ifodalangan metalmas xossali element, xlor juda kuchli metalmas, ftor kabi galogenlar guruhiga mansub va nihoyat yana inert gaz argon.

Qolgan hamma elementdar xossalarini o'zgarishini kuzatsak, xuddi yuqoridagi 16 ta element xossalari tartibi kabi sodir bo'ladi: argondan keyin yana bir valentli metall kaliy, keyin magniyga o'xshash bo'lgan ikki valentli kalsiy keladi va h. k. zo.

Shunday qilib, kimyoviy elementlarning xossalarining o'zgarishi atom massalarining ortib borishi bo'yicha uzluksiz bir tekisda bir yo'nalishda sodir bo'lmasdan davriy xarakterga ega bo'ladi. Ma'lum bir elementlardan keyin orsaga dastlabki nuqtaga qaytgandek sodir bo'ladi va oldingi o'tgan elementlarning xossalari yana o'sha ketma-ketlikda, ayrim sifatiy farqlar bilan takrorlanadi.

2. 3. Elektronlarning energetk pog`onalar va pog`onachalarda taqsimlanishi.

Pauli prinsipiga binoan *atomda to`rtala kvant soni bir xil bo`lgan ikkita elektron bo`lishi mumkin emas.*

Har bir atom orbital uchun uchta kvant son - n , l va m qiymatlari bir xil kattalikka ega bo`lishi mumkin. Shunday xolda bir orbitalda (yacheykada) antiparallel spinlarga ega bo`lgan faqat ikkita elektron bo`lishi mumkin, bunda ikkala elektronning kvant sonlari (spin kvant soni) turli ishorali bo`lishi kerak. Pauli prinsipiga binoan bir yacheykada uchta elektron bo`lishi mumkin emas. Demak yacheykada yagona elektron bo`lsa, yuqorida yozilgan kabi s -qobiqchada bitta, p -qobiqchada 3 ta va d -qobiqchada 5 ta elektron bo`ladi, bu pog`onachalar yarim to`lgan pog`onachalar, har birida ikkitadan qarama-qarshi spinli elektron joylashsa, bunday pog`onachalar to`lgan pog`onachalar deb ataladi. Elektroni bo`lmagan pog`onachalar va orbitallar vakant (bo`sh) holat deb ataladi.

Elektron pog`onaning bosh kvant son qiymati ortib borishi natijasida undagi pog`onachalar miqdori ham kupaya boradi va shu bilan birga pog`onalarning har biridagi elektronlar soni ham ortib boradi. Bu xolat bosh kvant son n orqali quyidagicha ifodalanadi:

n^2 — pog`onalardagi orbitallar soni,

$N_e=2n^2$ — pog`onalardagi elektronlar soni.

Quyidagi jadvalda D. I. Mendeleev sistemasining davrlar, energetik pog`onalar, pog`onacha va pog`onalardagi elektronlar soni orasidagi bog`lanishi aks ettirilgan.

***Atomlardagi pog`ona, pog`onacha va orbitallar hamda
ulardagi elektronlar soni***

Davr va energetik pog`ona tartib raqami, n	Energetik pog`onalar		Orbitallar soni n^2		Elektronlarning maksimal soni, $2n^2$	
	Soni	Belgisi	Pog`onacha -larda	Pog`ona- larda	Pog`onacha- larda	Pog`ona- larda
1	1	1s	1	1	2	2
2	2	2s 2p	1 3	4	2 6	8
3	3	3s 3p 3d	1 3 5	9	2 6 10	18
4	4	4s 4p 4d 4f	1 3 5 7	16	2 6 10 14	32
5	5	5s 5p 5d 5f 5g	1 3 5 7 9	25	2 6 10 14 18	50

Pog`onalarda elektronlarning to`lib borish tartibi V. M. Klechkovskiy (1900—1972) qoidasi asosida aniqlanadi.

Klechkovskiy qoidasi

Energetik pog`onachalarning elektronlar bilan to`lib borish tartibi bosh va orbital kvant sonlar yig`indisi orqali ifodalanadi.

Elektron poronachalarning elektronlar bilan to`lib borish ketma-ketligi ularning bosh va orbital kvant sonlar yig`indisi ($n+l$) qiymati ortib borish tartibida bo`ladi. Agar bir necha pog`onacha uchun n va l qiymatlari yig`indisi bir

xil bo'lsa, bunday pog'onachalar chegarasida elektronlar joylashishi bosh kvant sonining ortib borishi tartibidabo'ladi.

Klechkovski qoidasiga ko'ra quyidagi 6 ta energetik pog'onaning pog'onachalarida $n+l$ qiymatining o'zgarib borishi aks ettirilgan:

Pog'ona va pog'onachalar	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	5g	6s	6p	6d	6f	6g	6h
$(n + l)$	1	2	3	3	4	5	4	5	6	7	5	6	7	8	9	6	7	8	9	10	11

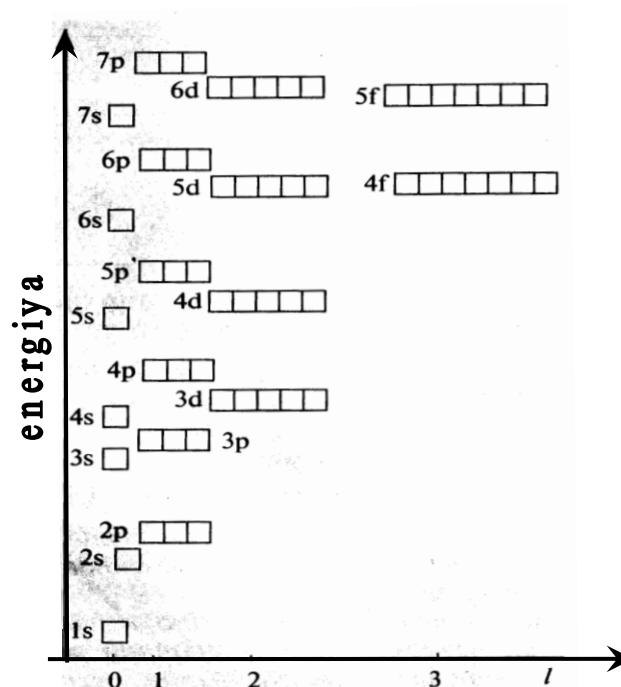
Pog'onachalarda elektronlarning joylashish tartibi quyidagicha bo'ladi (7-pog'onani ham hisobga olgan holda):

1s 2s 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d . . .

Energetik pog'onachalari to'lib borish qatorining grafik ko'rinishi 10-rasmda, boshqacha holati 11-rasmda ham aks ettirilgan.

Yuqorida keltirilgan qatorda 3d-pog'onachadan oldin 4s-pog'onacha elektronga to'lib borishi kerak va bunday vaziyatni 5s-, 6s- va 7s- pog'onachalar ham takrorlaydi.

Davrlar	Pog'onachalar	Qobiqchalardagi orbitallar soni	Elektronlarning maksimal soni
I	1s	1	2
II	2s, 2p	1+3	8
III	3s, 3p	1+3	8
IV	4s, 3d, 4p	1+5+3	18
V	5s, 4d, 5p	1+5+3	18
VI	6s, 4f, 5d, 6p	1+7+5+3	32
VII	7s, 5f, 6d, 7p	1+7+5+3	tugallanmagan davr



10-rasm. *Energetik pog'onachalarning to'lib borish tartibi.*

Bu qatordan har bir davrni tashkil etuvchi elementlardagi elektron qobiqchalar tarkibi ko'rinib turadi.

Keltirilgan davrlar tarkibiga kiruvchi pog'onachalar davriy sistema strukturasini belgilaydi. 1-davrga uxshash boshqa o'ta kichik davr sistemada yuq; 2- va 3-davrlar to'rtta orbitalli bo'lib, ularda ko'pi bilan 8 tadan elektron joylashishi mumkin va bu jihatdan ular uzaro uxshash, ular kichik davrlar qatoriga kiradi.

4- va 5-davrlarda pog'onachalar soni bir xil bo'lib, ular katta davrlar xisoblanadi, ulardagi elektronlar soni 18 tadan bo'ladi.

Qolgan 6- va 7- davrlar strukturasini haqidagi ma'lumotlarni yuqorida keltirilgan jadvaldan topish mumkin.

Atom tuzilishining hozirgi zamon nazariyasiga asosan davriy sistemadagi hamma element atomlarining elektron strukturalarining (elektron formulalarini) tuzish imkoni yaratildi. Normal (hayajonlanmagan) atomda pog'onachalar va orbitallarining elektronlar bilan to'lish tartibi quyidagicha: dastlab eng kam energiyali pog'onacha to'ladi, undan keyin energiyasi ko'proq bo'lgani, so'ngra energiyasi undan ko'prog'i va shu tartibda eng kichik energiya qiymati prinsipi asosida to'lib boradi.

Atomning eng barqaror holati, uning elektronlari eng kichik energiya qiymatiga ega bo'lgan holatadir. Demak, dastlab 1s pog'onacha, keyin 2s pog'onacha, undan keyin 2p, keyin 3s undan keyin 3p to'ladi. 4-chi energetik darajadan keyin bu qoidadan chetga chiqiladi: 4s orbitalning energiyasi 3d orbitalning energisidan kam, 5s, 5p va 6s orbitallarning energiyasi 4f orbital elektronlarining energiyasidan kam. 4-chi va undan keyingi qavatlarni elektronlar bilan to'lishini ko'rsatish uchun Klechkovskiy 2 ta qoida yaratdi.

1-qoida. Berilgan 2 ta holatdan qaysi biri uchun $n+\ell$ yig'indisi kichik bo'lsa, shu holatda turgan elektronlar energiyasi kichik bo'ladi va shu holat oldin to'ladi.

Masalan 3d va 4s holatlar berilgan bo'lsin:

4s holat uchun: $n+\ell = 4+0=4$, 3d holat uchun, $n+\ell = 3+2=5$ (d holat uchun $1=2$ teng) bo'ladi.

Demak, birinchi navbatda 3d holat emas, 4s holat oldyn to'ladi (chunki 4s holat eiyergiyasi, 3d holat energiyasidan kichik).

2-qoida. Agar berilgan 2 holatlar uchun $n+\ell$ yig'indisi bir xil bo'lsa, bosh kvant soni kichik bo'lgan holat birinchi navbatda to'ladi (bosh kvant soni kichik bo'lgan xolat minimal qiymatga ega bo'ladi). Masalan: 3d va 4s holatlar berilgan bo'lsin:

3 d holat uchun: $n+\ell = 3+2=5$,

4 p xolat uchun: $n+\ell = 4+1=5$. Birinchi navbatda 36 xolat to'ladi, chunki bu holat uchun $pq3$ ga teng.

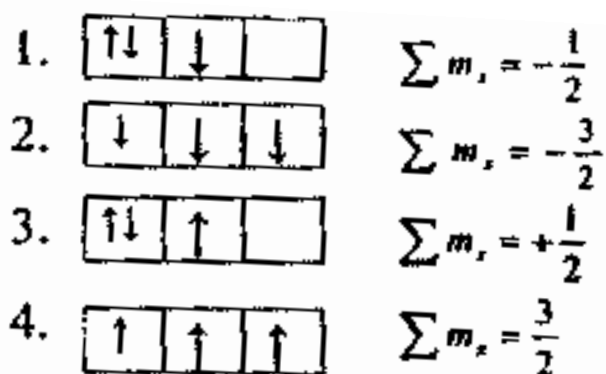
Atomda elektronlar shAichachalarga to'lganda 3 ta asosiy koimsh bo'ysunadi:

Har qaysi elektron minimal energiyaga muvofiq keladigan holatni egallashga intiladi;

Elektronlarning joylashishiga Pauli yaroqligiga zid kelmasligi kerak;

Pog'onachadagi elektronlarning spin sonlari yig'indisi maksimum (ko'proq) bo'lishi kerak, yoki ayni pog'onachada turgan elektroilar mumkin kadar ko'prok orbitallarni band kshyushlari kerak (Xund qoidasi).

Masalan, p^3 holat berilgan bo'lsin, unda elektronlarni turlicha joylashtirish mumkin:



Bulardan faqat 4-chi holatda to'g'ri joylashgan, ya'ni bu holatda spinlar yig'indisi eng katta $3/2$ ga teng.

Demak, normal (g'alayonlanmagan) atomda elektronlarning joylanishi quyidagi tartibga bo'ysunadi:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 6d < 7p \dots$$

Elektronlarning energetikaviy pog'ona, pog'onacha va orbitallar bo'ylab joylashgan atom strukturasi ayni elementning elektron konfiguratsiyasi (elektron formulasi) deyiladi.

Elektron formulani tuzishda:

Avval kimyoviy element belgisi oldidan berilgan elementning tartib nomeri, keyin kimyoviy belgi yoziladi (masalan: 11 Na), belgidan keyin chiziqli qo'yiladi (11 Na-);

chiziqli qavat keyin qavat nomeri son bilan (bosh kvant son n qiymati) ko'rsatiladi;

undan so'ng orbital kvant soni ℓ qiymati - s, p, d, f harflar bilan ko'rsatiladi;

harflarning o'ngida yuqori qismida ayni pog'onachadagi elektronlar soni yoziladi.

Masalan, natriy atomining elektron formulasi:

Pog'onachalarda joylashgan elektronlar soni uning yadro zaryadlar soniga (tartib raqamiga) teng bo'lishi lozim.

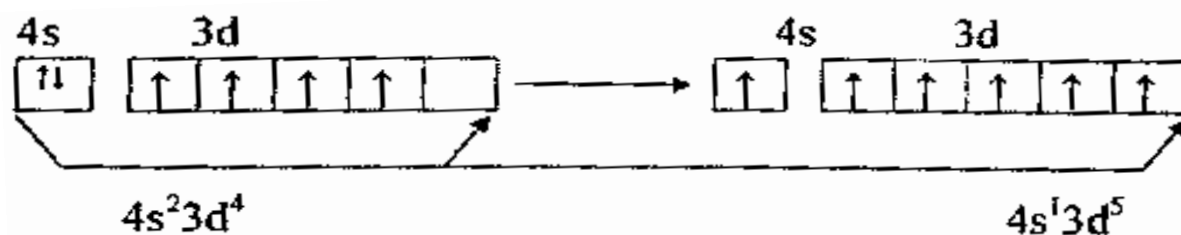
Misolimizda Bu holatga elementning normal holati deyiladi.

Atomning pog'onachalarini to'liq yoki yarmigacha (har bir orbitalda hech bo'lmaganda birtadan elektron bo'ladigan) to'lgan holatiga ancha barqaror holat muvofiq keladi.

Shu bilan elektron "proskok" (elektronning bir orbitaldan qulay energiyali orbitalga sakrashi) yoki "proval" xodisasi tushuntiriladi. Masalan, xrom atomining elektron formulasi:

$24\text{Cr}-1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^6$ bo'lishi kerak edi, ammo xrom atomining barqaror xolati:

$24\text{Cr}-1s^22s^22p^63s^23p^64s^13d^5$ - ga muvofiq keladi, ya'ni



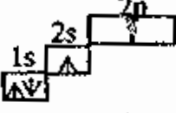
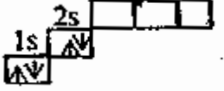
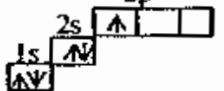
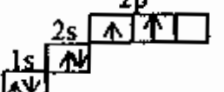
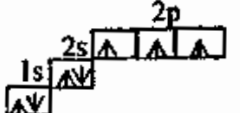
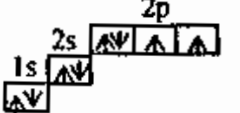
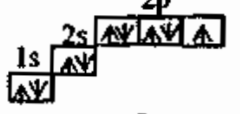
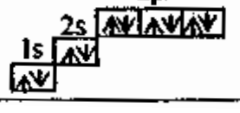
Demak, elektron proskok hodisasi asosida xrom atomida 4s va 3d pog'onachalar yarim to'lgan konfiguratsiyaga o'tadi, bu ancha barqaror holatdir.

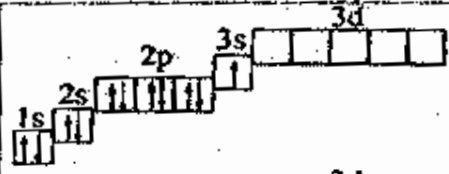
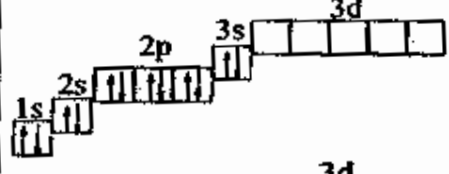
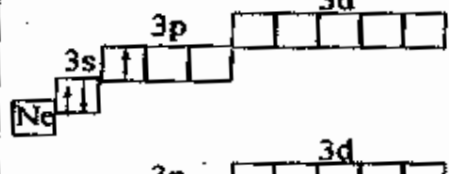
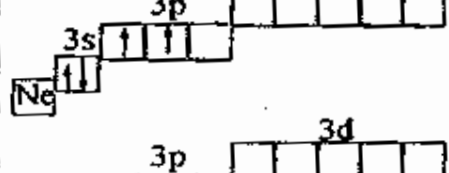
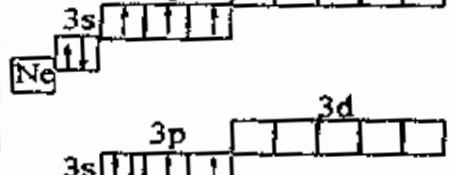
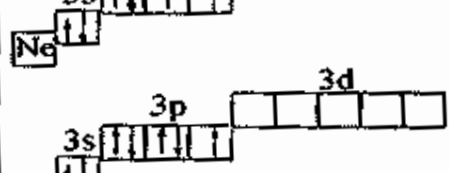
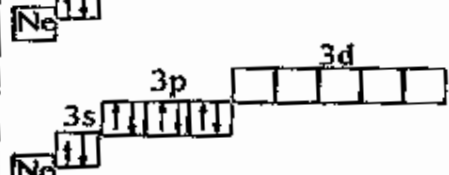
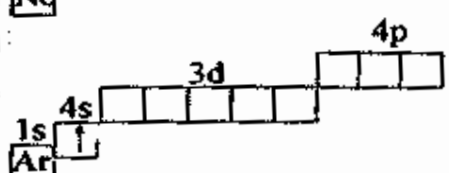
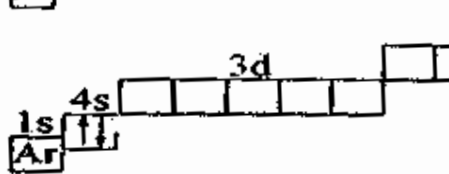
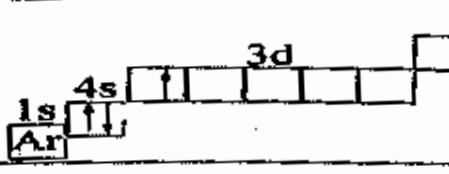
Mis atomida ham $29\text{Cu}-1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^9$ holatidan elektron "proskok" hisobiga 4s pog'onachadan 1ta elektron 3d⁹ holatga o'tadi va 4s-yarim to'lgan, 3d esa to'lik to'lgan bo'ladi, natijada mis atomining barqaror elektron formulasi ko'yidagi ko'rinishga ega bo'ladi: $29\text{Cu}-1s^22s^22p^63s^23p^64s^13d^{10}$

Atomning umumiy energiyasini ko'paytirish maqsadida elektron-larni quyiroq pog'onachaga o'tishi "proskok" yoki "proval" hodisasi dav-riy sistemada boshqa element atomlarida: 41Nb, 42Mo, 44Ru, 45Rh, 46Pd, 47Ag, 78Pt, 79Au. . . kabi elementlarda ham kuzatiladi.

Shuni e'tirof etish lozimki palladiyda tashqi 5s pog'onachadagi 2-la elektron ham 4d pog'onachaga o'tgan, ya'ni tashqi 5-chi pog'onachasida elektron bo'lmagan yagona elementdir. Platina atomida ham tashqi 6s pog'onachasidagi 2 ta elektrondan 1tasi 5d pog'onachaga o'tgan, ya'ni tashqaridan ichki d pog'onasida 9 ta elshroni bo'lgan platina elementi ham davriy sistemada yagona elementdir.

Ushbu 10- kimyoviy elementlarni elektron koyafiguratsiyalarini tu-zishda elektron "proskok" holatiga e'tibor berishlaringiz zarur, 24Cr, 29Cu, 41Nb, 42Mo, 44Ru, 45Rh, 46Pd, 47Ag, 78Pt, 79Au, Esda saqlash lozim, ya'ni elementlarni elektron formulalarini tuzganda tashqaridan ichki qavatdagi elektronlar soni atomdagi umu-miy elektronlar sonidan qolgan hamma kvant qavatlardagi elektronlarni ayirib tashlangandan keyin koladigan songa tengair. Masalan, marganets atomi uchun: u 4chi davrda ($n=4$), tartib raqami 25, jami 25 ta elektroni bor. Birinchi K-qavatda 2, 2-chi -qavatda 8 ta, tashqi M qavatda 2 ta. 3-chi M qavatda elektronlar soni yuqoridagi qoida bo'yicha : $N(e) = 25 - (2+8+2) = 25 - 12 = 13$ ta elektron bo'ladi. Qo'yidagi birinchi-to'rtinchi davr elementlarida elektronlarning energetik kataklarida joylanishini va elektron formulalarini keltiramiz.

Elementning belgisi	Elektronlarning yacheykalarda joylashishi	Elektron formulasi
1H	$1s$ 	$1s^1$
2He	$2s$ 	$1s^2$
3Li		$1s^2 2s^1$
4Be		$1s^2 2s^2$
5B		$1s^2 2s^2 2p^1$
6C		$1s^2 2s^2 2p^2$
7N		$1s^2 2s^2 2p^3$
8O		$1s^2 2s^2 2p^4$
9F		$1s^2 2s^2 2p^5$
10Ne		$1s^2 2s^2 2p^6$

11Na		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
12Mg		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
13Al		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
14Si		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
15P		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
16S		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
17Cl		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
18Ar		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
19K		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
20Ca		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
21Sc		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

22Ti		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^2$
23V		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^3$
24Cr		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4d^5$
25Mn		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^5$
26Fe		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^6$
27Co		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^7$
28Ni		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^8$
29Cu		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4d^{10}$
30Zn		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10}$
31Ga		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^{10} 4p^1$

32Ge		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$
33As		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
34Se		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$
35Br		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
36Kr		$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

Elementlar oilasi.

Atomda eayergetik pog'onachalarning elektronlar bilan to'lib borish jarayonida oxirgi elektron qaysi pog'onachaga joylashganligiga bog'lik xolda davriy sistemadagi hamma elementlar 4 ta oilaga (tipga) bo'linadi.

Oxirgi elektronlari s pog'onachaga tushgan elementlarga s-elementlar deb ataladi. Yoki, elektron konfiguratsiyasi s-pog'onachasi bilan tugallanadigan elementlarga s-elementlar oilasi deyiladi. Masalan, $11\text{Na}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Vodorod, geliy, ishkoriy, berilliy, magniy va ishqoriy-yer metallari s-oilaga mansub elementlardir.

Davriy sistemada jami 14 ta s-elementlar bor. Elektron konfiguratsiyalari p-pog'onacha bilan tugallanadigan elementlarga p-elementlar oilasi deyiladi. Bu elementlarning oxirgi elektronlari p-pog'onachada joylashadilar.

Masalan, $33\text{As}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

p- elementlar oilasiga III, IV, V, VI, VII va VIII bosh guruh elementlari kiradi. Davriy sistemada jami 30 ta p- elementlar bor.

Elektron konfiguratsiyalari d- pog'onacha bilan tugallanadigan elementlarga d- elementlar oilasi deyiladi. Ushbu oilaga mansub elementlarning oxirgi elektronlari s1- pog'onachada joylashadi.

Masalan, $26\text{Fe}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

d - elementlar oilasiga mansub hamma elementlar ko'shimcha (yordamchi) guruhlarda joylashganlar. Davriy sistemada jami 33 ta d- elementlar bo'lib, ularning hammasi metallardir.

Elektron konfiguratsiyalari f-pog'onachalar bilan tugallanadigan elementlarga f- elementlar oilasi deyiladi. Ushbu oilaga mansub elementlarning oxirgi elektronlari f- pog'onachada joylashadi.

Masalan, $58\text{Ce}-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^2$

Davriy sistemada f-elementlar oilasi 2 ga bo'linadi:

4f- elementlar: 58 Ce dan boshlanib 71 Lu bilan tugallanadi.

5f- elementlar: 90^{Th} dan boshlanib 103Lr bilan tugallanadi.

4f- elementlarga lantanidlar deyiladi, chunki ular 57La dan keyin joylashadi ular 14 ta. 5f- elementlarga aktinidlar deyiladi, ular ham 14 ta bo'lib, 89Ac-dan keyin joylashadi.

Jami f-elementlar oilasiga 28 ta elementlar kiradi, ularning hammasi metallardir. f- elementlardan: 93 Np- neptuniydan keyingilari yer qobigida uchramaydi, ular sun'iy usulda olingan. Ularga transuran - urandan keyingi elementlar deyiladi.

I-III davr elementlarida elektronlarning energetik pog'onalarda taqsimlanishi.

Atom elektroneytral zarracha bo'lgani uchun unda elektronlar soni doim protonlar soniga, ya'ni yadro zaryadiga teng bo'lishini ilgari aytib o'tgan edik. Elektronlarning yadro atrofida aylanishini belgilaydigan kattalik ularning energiyasidir. Elektron yadroga qanchalik yaqin bo'lsa, uning energiya zapasi

shuncha kam, uzoq bo'lsa energiya zapasi ko'p bo'ladi. Shunga muvofiq ular yadroga kuchli va kuchsiz tortilib turadi.

Atom tuzilishning. planetar modeliga muvofiq Yer, Venera, Mars kabi planetalar quyosh atrofida aylangani singari elektronlar ham yadro atrofida maxsus orbitalarda aylanadi. Elektronlar harakatlanadigan orbitalar elektron qavatlar yoki energetik pog'onalar deb ataladi.

Atomda energetik pog'onalar soni elementning qaysi davrda joylashganligiga qarab aniqlanadi. Birinchi davr elementlarida elektron pog'ona bitta, ikkinchi davr elementlarida ikkita, uchinchi davr elementlarida uchta va hokazo.

Energetik pog'onalar oddiy kichik sonlar yoki lotin alifbosining bosh harflari bilan ifodalanadi:

Energetik pog'onalar butun sonlarda	1	2	3	4	5	6	7
va harflarda	K	L	M	N	O	P	Q

Har bir energetik pog'onada bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlarning eng ko'p miqdori $N=2n^2$ formula bo'yicha hisoblanadi. Bunda n - davrning tartib raqami, u bosh kvant soni deb ham ataladi. Masalan, $n=1$ bo'lganda birinchi energetik pog'onadagi elektronlar soni $N=2 \cdot 1^2=2$ ga teng bo'ladi. $n=2$ bo'lganda $N=2 \cdot 2^2=8$, $n=3$ bo'lganda $N=2 \cdot 3^2=18$, $n=4$ bo'lganda esa $N=2 \cdot 4^2=32$ bo'ladi.

Birinchi elektron pog'onadagi 2 ta elektron bir xil energiya zapasiga ega bo'ladi. Ikkinchi va undan keyingi energetik pog'onalardagi elektronlar bir-biridan energiya zapasi jihatdan ma'lum darajada farq qilganligi uchun har bir pog'onada pog'onachalarni hosil qilib joylashadi.

Pog'onachalar lotin alifbosining kichik harflari bilan belgilanadi. Energetik pog'onachalarning soni bosh kvant soni qiymatiga bog'liq: $n=1$ bo'lganda, s(es) pog'onacha, $n=2$ bo'lganda s va p (pe) pog'onachalar, $n=3$ bo'lganda s, p, d (de) pog'onachalar, $n=4$ bo'lganda esa s, p, d, va f (ef) pog'onachalar bo'ladi. Har bir pog'onachaning elektron sig'imi (bo'lishi mumkin bo'lgan elektronlarning eng ko'p miqdori) quyidagicha bo'ladi:

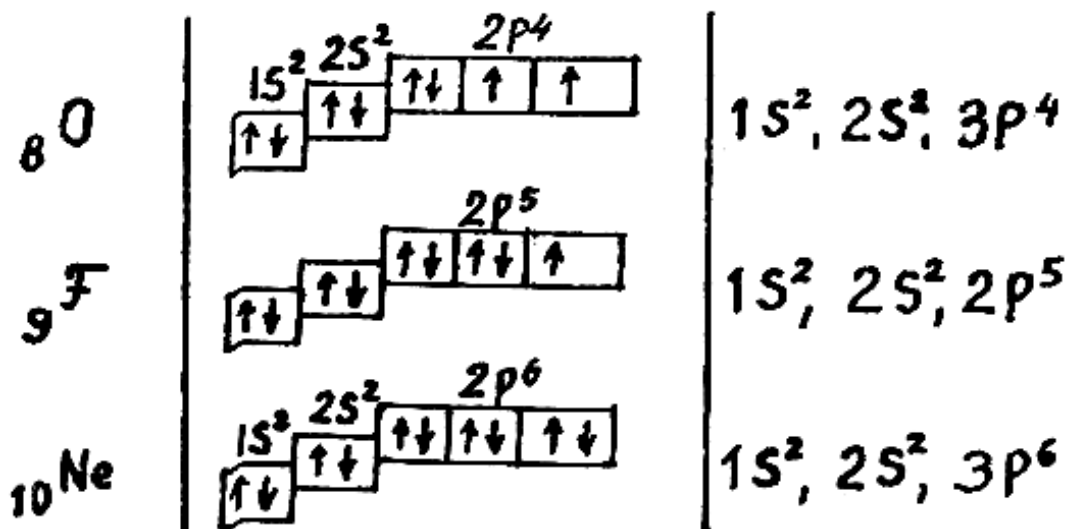
$$s^2, p^6, d^{10}, f^{14}$$

Elektronlar faqat yadro atrofida emas, balki o'z o'qi atrofida ham aylanadi deb qaraladi. Bu aylanish «spin» deb ataladi. Elektronlar o'z o'qi atrofida soat mili (strelkasi) ga nisbatan o'ng yoki chapga aylanishi mumkin. Buni shartli ravishda $\uparrow$ tarzida ifodalanadi.

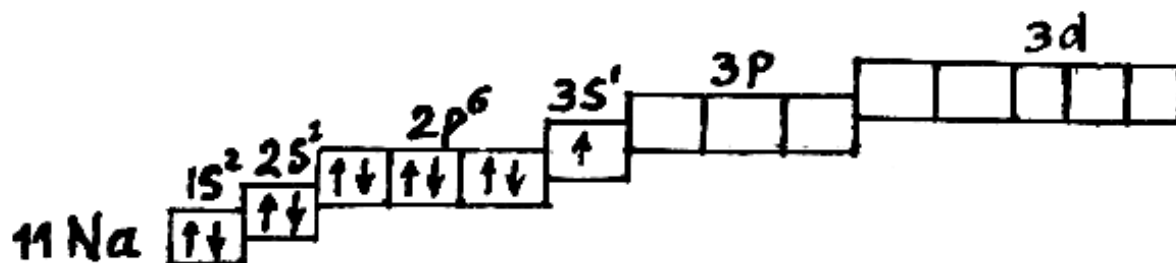
Elektron pog'onaning tuzilishini tasavvur qilish uchun pog'onalardagi elektronlar energetik katakcha (yacheyka) larga taqsimlangan deb faraz qilinadi.

Energetik pog'onachalarda energetik katakchalarning soni ularning elektron sig'imining yarmiga teng. Masalan, s^2 pog'onachada 1 ta katakcha, p^6 pog'onachada 3 ta katakcha va hokazo bo'ladi. Har bir katakchada ko'pi bilan qarama-qarshi spinli ikkita elektron joylashadi. Birinchi va ikkinchi davr elementlarida elektronlarning energetik katakchalarda joylashishini quyidagicha ifodalash mumkin:

Elementning belgisi	Elektronlarning katakchalarda joylashishi	Elektron formulasi
$1H$	$1s$ $\uparrow$	$1s^1$
$2He$	$1s^2$ $\uparrow\downarrow$	$1s^2$
$3Li$	$1s^2 2s^2$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow$ $2p$	$1s^2 2s^1$
$4Be$	$1s^2 2s^2$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $2p$	$1s^2 2s^2$
$5B$	$1s^2 2s^2$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $2p^1$	$1s^2 2s^2 2p^1$
$6C$	$1s^2 2s^2$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^2$
$7N$	$1s^2 2s^2$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $2p^3$	$1s^2, 2s^2, 2p^3$



III davr elementlaridan, masalan natriyda energetik pog'onachalardan elektronlarning taqsimlanishi quyidagicha:



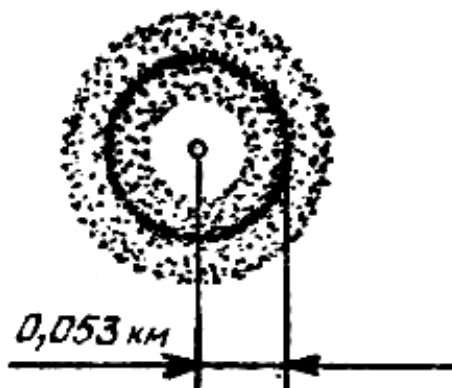
Elektron formulalarda energetik pog'onachalar oldiga qo'yilgan sonlar energetik pog'onaning (bosh kvant son qiymatini) sonini bildiradi.

Atomda energetik pog'onachalarning elektronlar bilan to'lib borish jarayonida oxirgi elektron qaysi pog'onachadan joy olishga qarab elementlar oilalarga ajratiladi. Oxirgi elektronlar s pog'onachaga tushgan elementlar s - elementlar deb ataladi. Vodorod, geliy, ishqoriy va ishqoriy-yer metallari shu oilaga mansub elementlardir. p- elementlarga III – VII gruppning asosiy gruppacha elementlari, d- oilaga barcha qo'shimcha gruppacha elementlari, f- oilaga lantanoidlar va aktinoidlar kiradi.

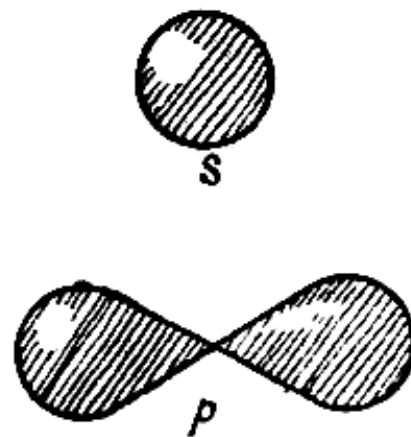
Davrlarda har bir oiladagi elementlarning soni pog'onachada joylashini mumkin bo'lgan elektronlar soniga teng. Masalan, s oila elementlarining soni har bir davrda ikkitadan, p- oila elementlarining soni 6 tadan bo'ladi.

I, II va III–VII gruppalarda asosiy gruppacha elementlari katakning chap va o'ng tomonida joylashishining boisi ham ularning oilalari o'rtasidagi farqda, ya'ni I va II gruppaning asosiy gruppacha elementlari *s* – oilaga, III— VIII gruppalarning asosiy gruppacha elementlari *p*- oilaga mansubligi uchun ana shunday joylashgan.

Keyingi yillarida olib borilgan tekshirishlar atomlarda elektron pog'onalarining tuzilishi juda murakkab ekanligini ko'rsatdi. Elektronlar yadro atrofida shunchaki aylanma harakat qilmaydi. Ular yadro atrofida yadroni o'rab turgan hajmning istalgan qismida bo'lishi mumkin. Elektronlarning yadroga kuchli tortilganlari yaqinroq, kuchsiz tortilganlari esa undan uzoqroqda harakat qiladi. Agar elektronlarning yadro atrofida bo'lishi mumkin bo'lgan joylarini nuqtalar bilan belgilab chiqilsa, ular qayerdadir zichroq, qayerdadir siyrakroq bulutlarni hosil qiladi.



12-rasm. Vodorod atomida elektron bulutning shakli.



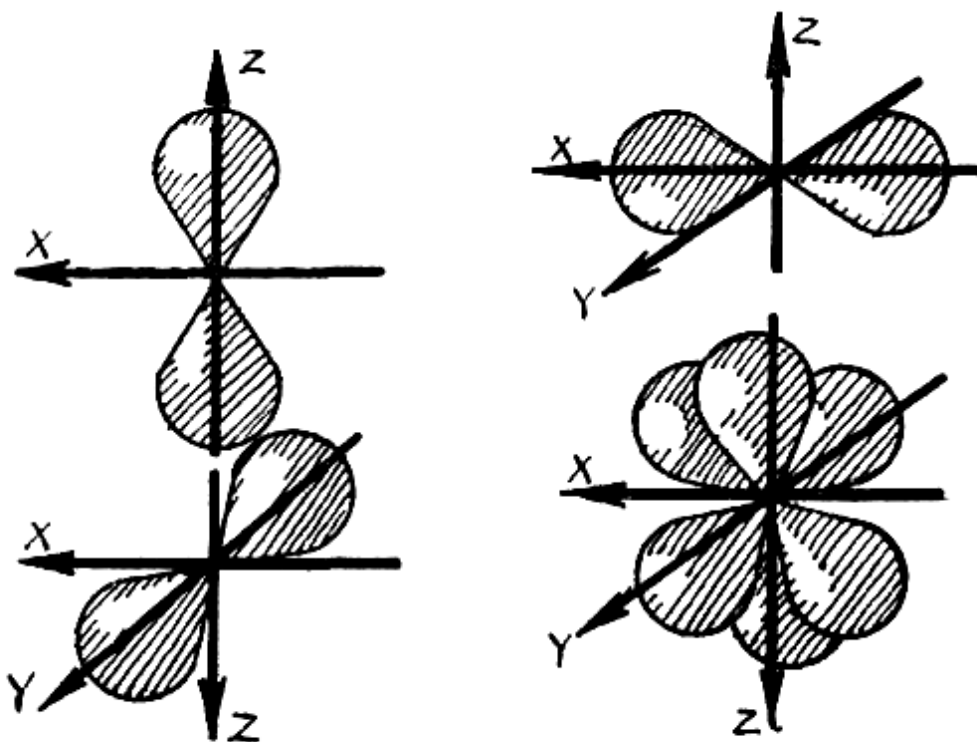
13-rasm. s va p elektron orbitallarining shakli.

Vodorod atomidagi yagona elektronning harakati o'rganilganda nuqtalarning zichligi yadrodan $0,53 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ (yoki 0,053 nm) (*nm*- nanometr uzunlik o'lchov birligi bo'lib, 1 sm ning yuz milliondan bir ulushuga teng) masofada eng yuqori bo'lishi aniqdandi (12-rasm).

Nuqtalar zichligini elektron buluti deb faraz qilinsa, uning shaklini aniqroq tasavvur qilish mumkin.

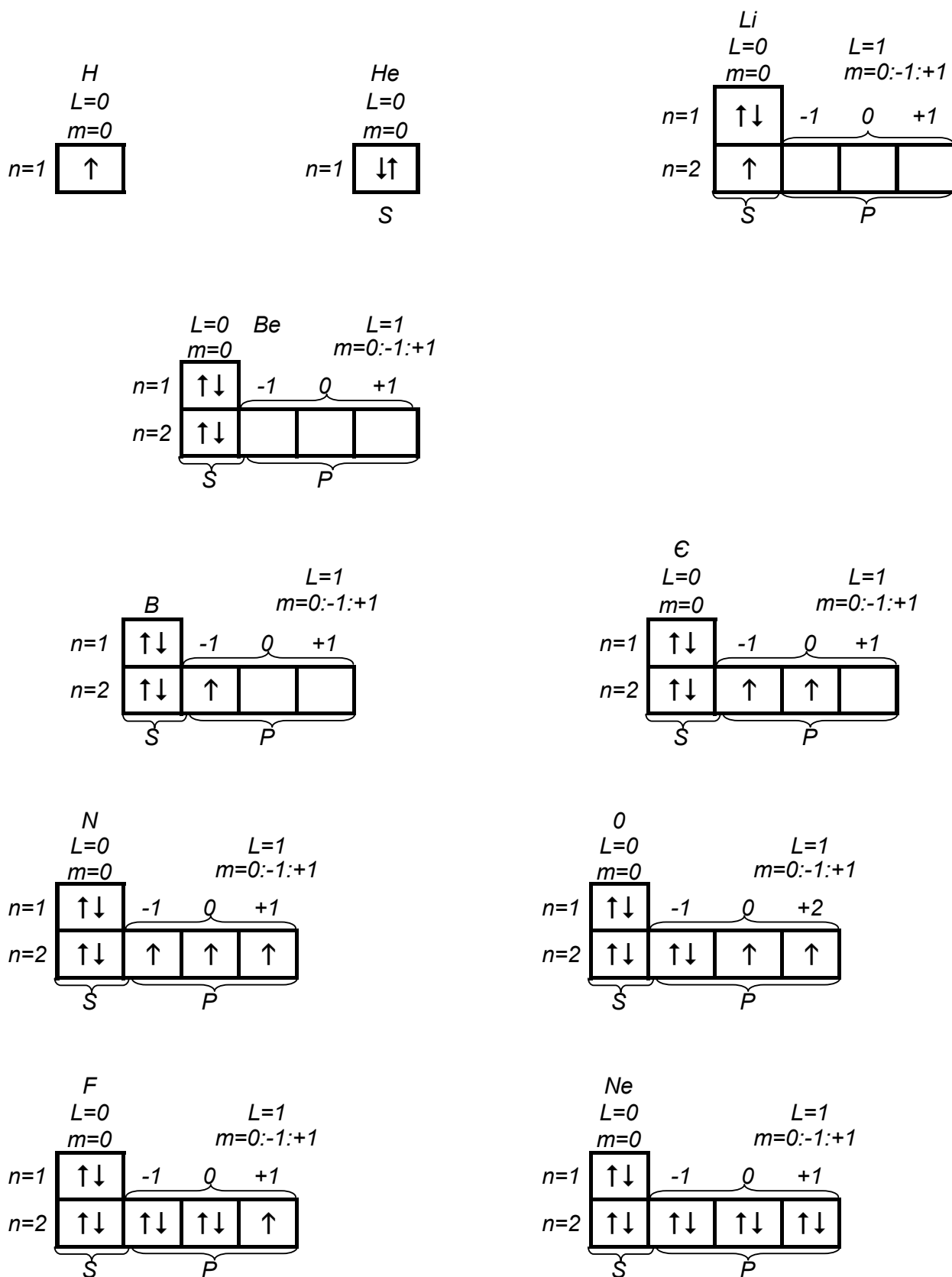
Elektron yadro atrofida harakatlanadigan hajm orbital deb ataladi. Agar elektron buluti yumaloq (sfera) shaklida bo'lsa S - orbital, «sakkiz» (gantel) shaklida bo'lsa p - orbital, yanada murakkabroq bo'lsa d va f orbitallar deb ataladi. Ularning shakli 13- rasmda berilgan. Orbitallarning markazi hamma vaqt yadroga to'g'ri keladi. Har bir pog'onachada joylashgan elektronlar energiyasi va elektron bulutlarining shakli bir xil bo'lsa ham, fazoviy o'qlar bo'yicha yo'nalishi bilan farqlanadi (14-rasm).

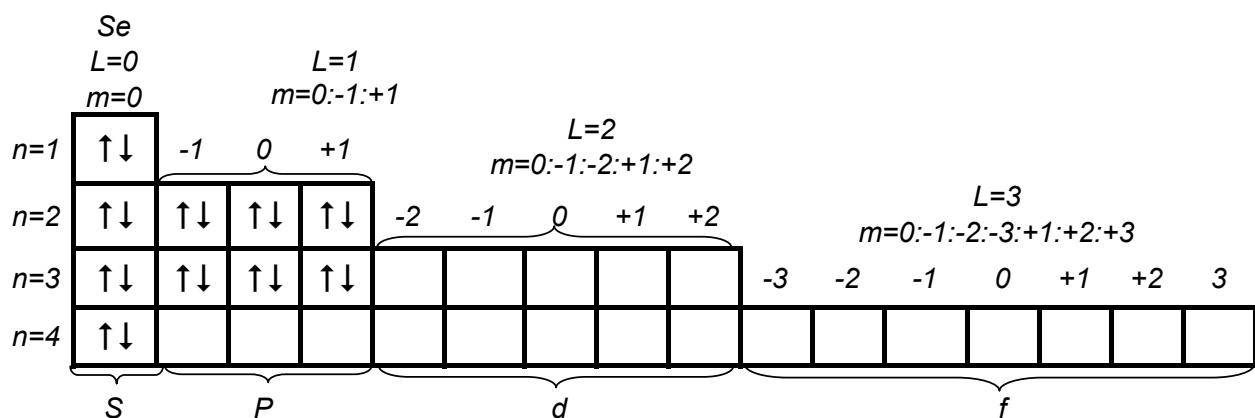
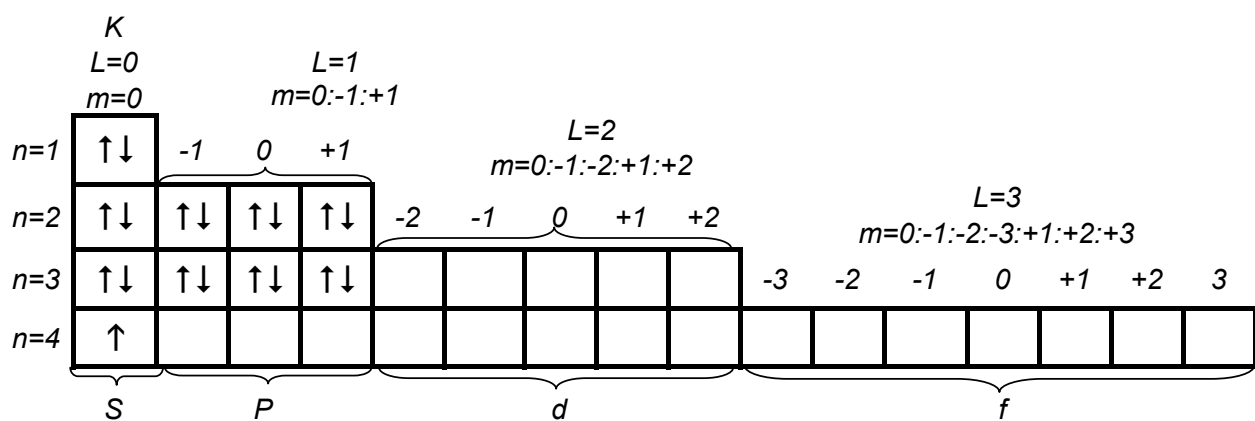
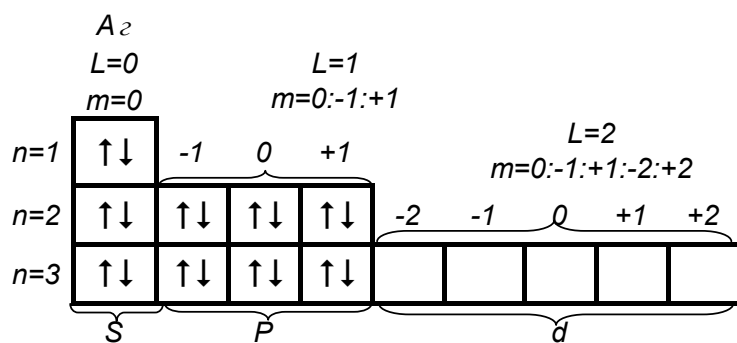
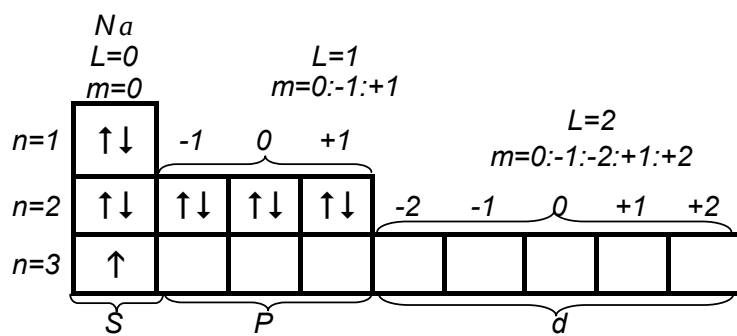
Elektronlar tashqi sharoitga bog'liq holda egallab turgan elektron qavatlaridan (tinch holatdan) boshqa, yadrodan uzoqroq orbitalarga «sakrab» («qo'zg'algan holatga») o'tishi, hatto yadrodan butunlay uzoqlashib ketishi mumkin. Bunday jarayon energiya yutilishi bilan sodir bo'ladi. Aksincha, elektronlar «qo'zg'algan holat» dan dastlabki orbitaga qaytishi ham mumkin. Bu jarayon energiya ajralishi bilan sodir bo'ladi. Elektr lampalaridagi metallar qotishmasining nur chiqarishi ana shunga asoslangan.



14-rasm. s va p elektron orbitallardagi elektrtonlarning fazoda turlicha yo'nalishi.

2. 4. Element atomlarining elektron formulalarini tuzish va mavzuga oid misollar bajarish





2. 5. Kimyo darsida element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitishga oid metodik tavsiyalar

Umumta'lim maktablarida "Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi" mavzusini o'qitishda innovatsion texnologiyadan foydalanish.

Zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga yetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi.

Pedagogik texnologiya o'z mohiyatiga ko'ra sub'yektiv xususiyatga ega, ya'ni, har bir pedagog ta'lim va tarbiya jarayonini o'z imkoniyati, kasbiy mahoratidan kelib chiqqan holda ijodiy tashkil etishi lozim. Qanday shakl, metod va vositalar yordamida tashkil etilishidan qat'iy nazar pedagogik texnologiyalar:

pedagogik faoliyat (ta'lim-tarbiya jarayonining) samaradorligini oshirishi;

o'qituvchi va o'quvchilar o'rtasida o'zaro hamkorlikni qaror toptirishi;

o'quvchilar tomonidan o'quv predmetlari bo'yicha puxta bilimlarning egallanishini ta'minlashi;

o'quvchilarda mustaqil, erkin va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishi;

o'quvchilarning o'z imkoniyatlarini ro'yobga chiqara olishlari uchun zarur shart-sharoitlarni yaratishi;

pedagogik jarayonda demokratik va insonparvarlik g'oyalarining ustuvorligiga erishishni kafolatlashi zarur.

Pedagogik texnologiyalardan majburan foydalanish mumkin emas. Aksincha, tajribali pedagoglar tomonidan asoslangan yoki ular tomonidan qo'llanilayotgan ilg'or

texnologiyalardan maqsadga muvofiq foydalanish bilan birga, ularni ijodiy rivojlantirish maqsadga muvofiqdir.

Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlarda o'quvchilarning o'quv va ijodiy faolliklarini oshiruvchi hamda talim-tarbiya jarayonining samaradorligini kafolatlovchi pedagogik texnologiyalami qo'llash borasida katta tajriba to'plangan bo'lib, ushbu tajriba asoslarini tashkil etuvchi metodlar interfaol metodlar nomi bilan yuritilmoqda. Men quyida ta'lim amaliyotida foydalanilayotgan interfaol metodlardan klaster va loyihalash metodlarining mohiyati va ulardan foydalanish borasida so'z yuritmoqchiman.

Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi mavzusini o'qishda olib borish texnologiyasi.

Mashg'ulot metodi	Klaster metodi
Mashg'ulot rejasi	O'quvchilarni dars metodining "Klaster" metodi va vositalari bilan tanishtirish. O'quv jarayonida ularni tanlash va qo'llashni o'rgatish. O'qitishning qonuniyat va prinsiplari. O'qitishning maqsadi va vazifasi. O'qitiladigan mavzuning mazmuni. O'quvchilarning imkoniyatlari (yoshi, tayyorlanish darajasi, sinfning xususiyatlari). Tashqi sharoitlar (geografik, mahalliy, ishlab chiqarish muassasalarining mavjudligi va hokazo).
O'quv mashg'ulotining maqsadi	O'quvchilarga element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi haqida umumiy ma'lumot berish.
Tayanch tushunchia va ilboralar	Pog'ona, pog'onachalar, yacheyka, elektron qavat, elektron qo'sh qavat

Pedagogik vazifalari	O'quv faoliyati natijalari: ularni bilim va ko'nikmalarini shakllantirish, baholash va izohlash
O'quvchilarni o'qitish usullari va vositalari bilan tanishtirish	“Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi” mavzusini mustahkamlash uchun ularni shu mavzu bo'yicha o'qitish usullari va vositalari laboratoriya mashg'ulotlari tajribalari, ularni bajarishda ehtiyot choralar bilan tanishtirish.
O'qitish vositalari	Dars konspekti, komp'yuter slaydlari, doska
O'qitish usullari	ma'ruza, namoyish, klaster va lohilash
O'qitish shakllari	jamoa, kollektiv ish
O'qitish sharoiti	Texnik vositalar (komp'yuter, murtimedia proektor) bilan ta'minlangan, guruhlarda ishlash usulini qo'llash inumkin bo'lgan kimyo laboratoriyasi mavjud bo'lgan kimyo kabineti. Umumiy kimyoga doir mashq-masalar yechish to'plami

Umumta'lim maktablarida “Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi” mavzusini o'qitishda innovatsion texnologiyadan foydalanish bo'yicha ma'ruza komferensiyaning texnologik haritasi

Ish bosqich-lari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Izoh	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1 -bosqich	1.1. Mavzuning asosiy mazmuni, tarkibiy	1 -ilova	Tinglaydilar

mavzuga kirish (5 min)	tuzilishi to'g'risida qisqacha tanishtiriladi. O'quv kursi bo'yicha joriy, oraliq va yakuniy nazorat shakllari va reyting ballari bilan tanishtiradi		
	1.2. Asosiy adabiyotlarning ro'yxati bilan tanishtiradi. Mavzuga doir tarqatma materialni o'quvchilarga tarqatadi.		Yozadilar, tinglaydilar
	1.3. Mashg'ulot mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi.		Mavzu nomini yozib oladilar
	1.4. Blits-so'rov usulida mavzu 1- rejasi bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni sanab berishni so'raydi	2-ilova	Tushunchalar ga javob beradilar
	1.5. Mavzu rejasi va tayanch tushunchalar bilan tanishtiradi.		Tinglaydilar
2-bosqich Asosiy bo'lim (25 min)	2.1. Ma'ruza rejasining 2-3 punktlari bo'yicha oldindan berilgan topshiriqlar bo'yicha talabalar tayyorgarlik ko'rib kelishgan bo'ladi. Jarayon komp'yuter slaydlarini namoyish qilish bilan olib boriladi. Ma'ruza rejasining mavzulari laboratoriya mashg'ulotlari orqali xuddi shunday tarzda tanishtiriladi.		Tinglaydilar, tarqatma materiallar to'plamida keltirilmagan qirralarini taqdimot slaydlari orqali o'rganib konspekt qilib boradilar.

	2. 2. Tayanch iboralarga qaytiladi. Tinglovchilar ishtirokida ular yana bir bor takrorlanadi ("Klaster" usulida). Mavzuga oid bo'lmagan iboralar olib tashlanib, kerakli tushuncha va iboralar qo'shiladi.	3-ilova	Har bir tayanch tushuncha va iboralarni muhokama qiladilar. Barcha ma'lumotni tizimlashtiradilar
3-bosqich Yakunlovchi (10 min)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo'yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligi ma'lum qiladi.		Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va baholanadi.		
	3.3. Mavzu bo'yicha mustaqil o'rganish uchun topshiriqlar beradi.	3.1-ilova	Topshiriqni yozib oladilar
	3.4. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxatini beradi.		Yozadilar
	3.5. Keyingi mavzu bo'yicha qiziqarli savollar beradi. Motivatsiya hosil bo'lgandan so'ng, tayyorlanib kelish uchun topshiriqlarni beradi.		Yozadilar

III. XULOSA

Barkamol avlod tarbiyasiga ustuvor vazifa sifatida e'tibor qaratilib kelayotgan Prezidentimiz bu maqsadni millatimizga xos yuksak insoniy fazilat deb e'tirof etgan holda "Barchangiz yaxshi bilasizki, kelajak avlod haqida qayg'urish, sog'lom, barkamol nasl tarbiyalab, yetishtirishga intilish bizning milliy xususiyatimizdir", degan edilar.

Mustaqil taraqqiyot yo'lini bosib o'tayotgan mamalakatimizning kelajak vorislari yosh avlodning bilim darajasini oshirishda umumta'lim maktablari, kasb-hunar kollejlari va akademik litseylarda o'tiladigan fanlar qatorida kimyo fanining ham munosib o'rnini bor.

Shuning uchun ham hozirgi kunning dolzarb vazifalaridan biri barkamol avlodni tarbiyalashda hozirgi zamon fan asoslarining mazmuni umumta'lim maktablari, kasb-hunar kollej va akademik litseylarimizni g'oyaviy siyosiy yo'li bilan belgilanadi. Kasb-hunar kollej va akademik litsey talabalariga amaliy hayot bilan chambarchas bog'langan nazariy bilimlar beradi. O'quvchilarda bar tomonlama barkamol insonga xos xislatlar hosil qilish kimyo o'qituvchisining eng muhim vazifasidir.

Mavzu ularning ochilishi, tabiatda uchrashi, olinishi, fizikaviy xossalari, kimyoviy xossalari va ishlatilishi ketma-ketligida tushuntirilib, bu tartibda o'quvchiga yetkazish yaxshi samara berishi kuzatildi. Shuningdek, mashq va masalalar yechish o'quvchi bilimini oshirishga, tirishqoqlikka, mustaqil o'z ustida ishlashga undaydi. 10 ta masalani bir xil usulda ishladan ko'ra bitta masalani bir necha xil usulda ishlash ko'proq samara beradi.

Shuningdek bitiruv malakaviy ishi davomida quyidagi xulosalarga kelindi:

-elementlarning eng ko'p uchraydigan (ayniqsa kundalik hayotimizda) holatdan boshlash;

Mavzuga o'g mashq-masalalar, test savollari tuzildi. Masalalar bir necha usullarda yechib ko'rsatildi.

Kelajagi buyuk mustaqil yurtimiz uchun yosh avlodni hozirgi zamon kimyo fani asoslarini ongli ravishda va puxta o'zlashtirishga erishishi, o'quvchilarni

kimyoning atrofdagi tabiatni asrash va undan foydalanish uchun zarur bo'lgan ilmiy asoslar bilan, tanishtirish, ilmiy bilishning vositalardan biri bo'lgan kimyo eksperimentidan foydalana oladigan qilib tarbiyalash, talabalarni mehnatga va mustaqil bilim olishga o'rgatishdan iborat.

O'quvchilar bilimiga quyiladigan talablar esa, bilim ko'nikmalarini tekshirish ish faoliyatini kuzatish, og'zaki so'rash, sinov, yozma nazorat ishlari, kimyodan test savollarni tuzish va yechish usuli va boshqa ta'limning turli bosqichlarida talabalarni bilim va ko'nikmalariga qo'yiladigan talablardir.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida berilgan mavzu "Element atomlarida elektronlarning energetik pog'onalar va pog'onachalarga taqsimlanishi mavzusini o'qitish metodikasi". Bu mavzuni o'tishda nazariy bilimlar, masala va mashqlar innovatsion texnologiyaning Klaster metodlaridan foydalanib "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun va Kadrlar tayyorlash Milliy dasturida uzluksiz ta'lim o'quvchilarni o'quv fanlari bo'yicha muayyan bilimlarni egallashlari, ularni bilim olishlari, mustaqil va erkin fikrlashga, amaliy tajriba va mehnat ko'nikmalarini rivojlantirishlariga xizmat qiladi.

IV. FOYDANILGAN ADABIYOTLAR

1. I. A. Karimov. Barkamol avlod Uzbekiston taraqqiyoyining podevori «Uzbekiston» nashriyoti. Toshkent -1997
2. I. A. Karimov. Yoshlarimiz-xalqimizning ishonchi va tayanchi «Toshkent» Ma`naviyat 2006 yil, 13 bet
3. I. A. Karimov. yuksak manaviyat-yengilmas kuch “Ma`naviyat” nashriyoti. Toshkent -2008
4. I. A. Karimov. Uzbekiston mustaqillikka erishish ostonasida Toshkent
5. H. R. Rahimov. N. A. Parpyirv va boshqalar. «Anorganik kiyoning nazariy asoslari» T. «Uzbekiston», 2002 yil.
6. X. R. Raximov. «Anorgannik kimyo»,T. « O`qituvchi», 1984 yil.
7. A. K. Glinka. «Umumiy kimyo»,T. «Uzbekiston», 1978 yil.
8. B. V. Nekrasov. «Osnov obshe ximya»,M. 1974
9. Z. S. Saidnosirova . «anorgannik ximya» T. «O`qituvchi», 1983
10. N. X. Maqsudov «Umumiy ximya». «O`qituvchi» Toshkent -1977
11. M.M.Abdulxayva, U.M.Mardonov. “Kimyo”. «O`zbekiston» Toshkent -2002
12. A. G. Muftaxov va boshqalar “Ximyadan olimpiada masalari va ularning yechimlari”. Toshkent,O`qituvchi -1993
13. I. N. Borisov. Kimyo O`qituvchisi mrtodikasi. «O`qituvchi». Toshkent -1966
14. I. Asqarov va boshqalar . “Anorganik va umumiy kimyodan masalalar yechish”. «O`qituvchi» nashriyoti. Toshkent -1995
15. I. P. Sereda Ximyadan konkurs masalari. Toshkent , O`qituvchi-1984
16. T.M.Mirkomilov, X.X.Muxidinov. Umumiy kimyo. Toshkent.O`qituvchi-1987
17. G. P. Xomchenko. Kimyo. Oliy o`quv yurtlariga kiruvchilar uchun. Toshkent, O`qituvchi -2001

