

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

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI TEXNIKA FAKULTETI
“KIMYO” KAFEDRASI

**“Kimyoviy bog`lanish turlari” mavzusini o`qitishda yangi
pedagogik texnologiyalarni qo`llash
mavzusidagi**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bajardi: Kimyo ta'lim yo'nalishi
4-kurs bitiruvchisi Boboqulova M.

Ilmiy rahbar: k.f.n.dots.G.J.Muqimova

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o'tdi.

_____-sonli bayonnamasi “____” ____ 2016-

**“Kimyoviy bogʻlanish turlari” mavzusini oʻqitishda yangi
pedagogik texnologiyalarni qoʻllash**

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I. ADABIYOTLAR TAHLILI.....	10
1.1. Kimyoviy bogʻlanish turlari haqida umumiy tushuncha.....	
1.2. Kovalent bogʻlanish: qutbli va qutbsiz, kovalent bogʻlanish.....	
1.3. Donor-akseptor bogʻlanish.....	
1.4. Ion bogʻlanish.....	
1.5. Metal bogʻlanish.....	
1.6. Vodorod bogʻlanish.....	
II. METODIK QISM	
2.1. Mavzuni oʻqitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qoʻllash.....	
2.2. Kovalent bogʻlanish turlari mavzusini olib borish texnologiyasi.....	
III. XULOSA.....	59
IV. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI.....	61
V. ILOVALAR.....	

KIRISH

“Ta’limning yangi modeli jamiyatda mustaqil fikrlovchi erkin shaxsning shakllanishiga olib keladi. O’zining qadr-qimmatini anglaydigan, irodasi \ baquvvat, iymoni butun, hayotda aniq maqsadga ega bo’lgan insonlarni tarbiyalash imkoniga ega bo’lamiz. Ana shundan keyin ongli turmush kechirish jamiyat hayotining bosh mezoniga aylanadi”

I.A. Karimov

Mavzuning dolzarbligi Anorganik kimyoning “Kimyoviy bog’lanish turlari” mavzusini o’qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo’llash metodikasi o’quvchilar kimyo faniga bo’lgan qiziqishlari hamda bilim va ko’nikmalarini shakllantiradi.

Bugungi kunda mamlakatimizda yangi hayot, yangi jamiyat poydevorini barpo etishda erkin fuqaro ma’naviyatini shakllantirish masalasi biz uchun g’oyat dolzarb ahamiyatga ega.

Hayotimizning barcha sohalarida amalga oshiralayotgan keng ko’lamli islohatlarimizning samaradorligi avvalo xalq manaviyatining tiklanishi, boy tarixiy merosimizning chuqur o’rganilishi, an’ana va urf –odatlarimizning saqlanishi, madaniyat va san’at, fan va ta’lim rivoji, eng muhimi, jamiyat tafakkurining o’zgarishi va yuksalishi bilan uzviy bog’liqdir.

Shu boisdan ham, o’z haq-huquqini taniydigan, o’z kuchi va imkoniyatlariga tayanadigan, yon-atrofdan sodir bo’layotgan voqea-hodisalarga mustaqil yondasha oladigan, ayni zamonda shaxsiy manfaatlarini mamlakat va xalq manfaatlari bilan uyg’un holda ko’radigan, har jihatdan barkamol insonlarni tarbiyalash vazifasi istiqloq yillarida biz uchun hal qiluvchi masalaga aylandi.

Zamonaviy maktab kurslarida anorganik kimyo o’quvchilar ko’z oldida fanning faqatgina eksperimental asoslarinigina emas, balki ularning nazariy qismlarini ham ochib berish lozim bo’ladi. Bu o’z o’rnida o’qituvchiga maktab

o'quvchilarini ilmiy fikrlashini rivojlantirish maqsadida muammoli o'qitishni, mukammallashtirish imkonini beradi.

Prezidentimiz I.A. Karimov ta'kidlaganidek, "Ta'limning yangi modeli jamuyatda mustaqil fikrlovchi erkin Shaxsning shakllanishiga olib keladi. O'zining qadr-qimmatini anglaydigan, irodasi baquvvat, iymoni butun, hayotda aniq maqsadga ega bo'lgan insonlarni tarbiyalash imkoniga ega bo'lamiz. Ana shundan keyin ongli turmush kechirish jamiyat hayotining bosh mezoniga caylanadi"¹.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi: Bitiruv malakaviy ishi sifatida "Kimyoviy bog'lanish turlari" mavzusini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo'llash" mavzusini tanlashimdan asosiy maqsad 8-sinf o'quvchilarini bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.

Bitiruv malakaviy ishining vazifalari: Kirish qismida mavzuning dolzarbligi, bitiruv malakaviy ishining maqsad va vazifalarini aniqlash, mavzuga oid ma'lumotlar to'plash, manbalar bilan tanishish. Asosiy qismda kimyo fanining shakllanishi va rivojlanishi, kimyo fanining hozirgi zamondagi asosiy muammolari, kimyoviy bog'lanish turlari mavzusini aqliy hujum, pinbord, klaster, Venna diagrammasi metodlari orqali o'rganish va hokozalar.

Mamlakatimizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi ta'lim muassasalarida olib borilayotgan ishlar mazmunining nazariy va amaliy jihatdan ilmiy asosda bo'lishiga bevosita bog'liq jarayon. Uzluksiz ta'lim jarayonida amalga oshiriladigan ijobiy ishlarning o'rni beqiyos darajada keng imkoniyatlarga ega. Chunki, ta'lim muassasalari kelajakda jamiyatimiz taraqqiyotiga munosib xizmat qiladigan ilmiy salohiyatli, mukammal malakali yetuk avlodlarni voyaga yetkazishda yetakchi tizim hisoblanadi. Shu bois ham ta'lim muassasalarida olib borilayotgan uzluksiz ta'lim jarayonida nazariya va amaliyot uyg'unligini ta'minlashga oid ilmiy izlanishlar hamda amaliy ishlarni bajarish zaruriyati yuzaga kelmoqda.

Bugungi, ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish jarayonida shaxs shakllanishiga ta'minlovchi asosiy vosita hisoblangan uzluksiz ta'lim jarayonining bajarilish sifati ham muhim ahamiyati kasb etadi. Darhaqiqat, ta'lim muassasalarida malakali mutaxassislar tayyorlash ishlarini ilmiy jihatdan takomillashtirish, shu bilan birga, olib borilayotgan tashkiliy ishlarni yanada kengaytirish va dunyo ilmiy-fan erishgan yutuqlardan o'quvchi yoshlarimining to'laqonli xabardor bo'lishiga shart-sharoit yaratib berishga oid amaliy harakatlarning olib borilishi ham uzluksiz ta'lim jarayonida muhim o'rin tutadi. Mamlakatimiz ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgan mutaxassis kadrlar rivojlangan mamlakatlarda ta'lim tizimida amalga oshirilayotgan ishlar mazmuni o'rganayotganliklari, o'z malakalarini oshirish uchun xorijiy mamlakatlarda yanada mukammallashtirish imkoniyatlarini yaratib bermoqda.

Tarixiy manbalarda ma'lumki, kishilik jamiyati taraqqiyotining izchil sifatlanishi va erishiladigan ijtimoiy-iqtisodiy yutuqlar natijasi tashkil etilgan uzluksiz ta'lim jarayonining nazariy va amaliy jihatdan maqsadli ravishda amaliyotga tadbiq etilganligiga bog'liq. Shu bois ham uzluksiz ta'lim jarayonida nazariya va amaliyot birligini ta'minlash ta'lim mazmuni izchillik bilan o'qitishning yangi uslublari hamda axborot texnologiyalari hisobiga boyitib borish zaruratni keltirib chiqaradi. Shunday ekan, bugungi kunda uzluksiz ta'lim jarayonini maqsadli va ijobiy shakllantirish bilan bir qatorda, o'qituvchilarni ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan hayotga tayyorlash, shuningdek, maqsadli ko'nikma va zamonaviy malakalarni egallashga yo'llash ishlarini ilmiy asoslangan tizim sifatida tarkib toptirish muhim ahamiyatga ega.

Uzluksiz ta'lim jarayonida o'quvchilarni amaliy tajribalar bilan ta'minlash tizimi-bilim, ko'nikma, malakalarni shaxslarning ma'lum maqsad yo'nalishida o'rganishini nazarda tutadigan, aniq bir tugallangan ko'nikma va malakani egallaydigan, yuqori malakali mutaxassisning ma'lum sohaga qadar sifatida tayyorlanishini ta'minlaydigan jarayon hisoblanadi. Aynan mazkur maqsadning bajarilishini ta'minlab beradigan holat bu-uzluksiz ta'lim jarayonining amaliy va nazariy jihatdan mukammal tarkib topganligi hisoblanadi.

Bizningcha, bugungi kunda o'quvchi-yoshlarni uzluksiz ta'lim jarayonida aniq bir soha uchun mutaxassis, zamonaviy malakalarning mohir egasi bo'lgan mutaxassis kadr bo'lish g'oyasi bilan kamol toptirish ishlarining izchilligi bilan amaliyotga tadbiiq etilishi o'ta puxta o'ylangan islohat hisoblanadi. Qolaversa, shunday mazmunda o'quvchi yoshlarni zamonaviy kasb hunarlarga yo'nalish ishlari davlatimiz mustaqilligining ilk kunlaridan e'tiborga olinadi hamda o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limni turini tubdan yangi yo'nalishdagi mazmunda shakllantirish lozimligi belgilanadi. Mazkur yo'nalishning belgilanishi hamda mazmunda ifodalanishini keltirib chiqaradi.

Ma'lumki, uzluksiz talim jarayonida o'qituvchilarni zamonaviy malaka talab etadigan sohalarga yo'llash ishlari ilmiy va ijodiy amalga oshirish pedagogika fanining eng muhim vazifasi hisoblanadi. Shuning uchun ham hozirgi kunda kimyo fanining asosiy yo'nalishlaridan birini uzluksiz ta'lim jarayonida o'quvchi yoshlarni zamonaviy bilim, ko'nikma va malakalar talab etadigan sohalarga yo'nalish ishlari tashkil etish dolzarbligicha qolmoqda. Uzluksiz ta'lim jarayonida o'qituvchilarning ma'lum bilim, ko'nikma malakalar asosida zamonaviy kasb hunar egasi bo'lishi yetakchi omil hisoblanadi. Shuning uchun ham uzluksiz ta'lim jarayonini izchil va mukammal tashkil etish nazaryasini yechib beradigan shuningdek amaliyotga tadbiiq etadigan kimyo fani ma'lum atamalar asosida ish olib boradi. Demak, shaxsda ma'lum o'lchovdagi bilim, ko'nikma va malakalar shakllanishini ta'minlaydigan uzluksiz ta'lim jarayonida muhim o'tin tutuvchi kimyo fani va unda foydalaniladigan muhim atamalar: ta'lim, tarbiya, ma'lumotga manbalarda berilgan ta'riflar mazmunini amaliyotga tadbiiq etish va mazmunini tushunish ham alohida o'rin tutadi.

Uzluksiz ta'lim jarayonida bilim ko'nikma va malakalarni shakllantirishda asosiy vosita hisoblangan darsning tashkil etilishiga bog'liq bo'lmagan xususiyatga xos tatqiqodlar mavjudligi ham kimyo fanining asosiy vazifasini amalga oshiruvchi uzluksiz ta'lim jarayonida shaxslarni ma'lum maqsaddagi zamonaviy malakalarga yo'llash tizimida muhim ilmiy xulosa bo'lishini toqazo etmoqda. Chunonchi uzluksiz ta'lim tizimidagi zamonaviy malakalar shakllanish tizimiga tegishli

bo'lmagan nazariyalarga aniq baho beradigan bo'lsak, mazkur holatlar kimyo fani nazariyasi va kimyo fani tarixi yoki kimyo fanining asosiy tushunchalari, mohiyati, mazmuni hamda qonuniyatlarning kelib chiqishi va tadbiq etilishi jihatidan ilmiy asosli tadqiqot hisoblanmaydi. Chunki, vatanparvarlik, do'stlik, birodarlik insonparvarlik kabi tushunchalar uzluksiz ta'lim jarayonida zamonaviy malakalar shakllanish tizimida shaxsda shakllanadigan malakalarga qo'shimcha sifat beradi.

Uzluksiz ta'lim jarayoniga ishlab chiqarish yo'nalishlari sohasi bizningcha o'quvchilar o'qib o'rganadigan ta'lim mazmuni: o'quv fanlari, dastur va rejalarda xizmat ko'rsatish qishloq xo'jaligi, texnika hamda texnologiyaga xos holatda ishlab chiqilsa, amaliyot bilan nazariy uyg'unlashuv ilmiy fan asosida sodir bo'ladi. Shuning uchun dars jarayonida o'rganish milliylik hisobiga zamonaviylik bilan boyib boradi.

Jamiyat ta'lim- tarbiya muassasalari oldiga o'sib kelayotgan yoshlarimizda bilim tafakkur qirralarini o'stirib faol mushohada qilish kabi hislatlarini shakllantirish, ilm borasida kuch quvvatni rivojlantirish kabi talabni qo'yadi. Shu sababli Prezidentimiz kuch- bilim va tafakkurda degan g'oyani ilgari surdi. Didaktik tafakkurning shakllanishi va taraqqiy etib, rivojlanishi ta'lim jarayonida amalgam oshiriladi. Bu maqsadni amalgam oshirish uchun o'quvchilar fan asoslarini bilim, ko'nikma, malakalarini chuqur egallab borishlari kerak.

1.1. Kimyoviy bog'lanish turlari haqida umumiy tushuncha

Element atomlari kimyoviy jarayonlarda uch xil zarrachalar molekulalar, ionlar va erkin radikallar hosil qilishi mumkin.

Molekula moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan va uning kimyoviy xossalariga ega bo'lgan kichik zarrachasidir. Molekulalar - bir atomli, ikki atomli, uch atomli va hokazo, ko'p atomli bo'ladi. Oddiy sharoitda inert gazlar bir atomli molekulalar hisoblanadi. Ikki va undan ortiq atomlardan tuzilgan molekulalar ko'p atomli deyiladi. Ion - ortiqcha elektronga ega bo'lgan (anion) yoki elektron etishmagan (kation) atomlar va kimyoviy bog'langan atomlar guruxsini tashkil qiluvchi zaryadga ega bo'lgan zarrachalardan iborat. Moddalarda musbat zaryadlangan ionlar har doim manfiy zaryadlangan ionlar bilan birgalikda bo'ladi. Chunki ionlar orasidagi elektrostatik ta'sir kuchi juda kuchli, shu sababli hech qachon musbat yoki manfiy zaryadi ortiqcha bo'lgan modda hosil bo'lmaydi.[5]

Erkin radikallar deb valentliklari to'yinmagan zarrachalarga aytiladi. Bunday zarrachalarga - SN_2 ; NH_2 ni misol qilib ko'rsatish mumkin. Oddiy sharoitda erkin radikallar uzoq vaqt mavjud bo'la olmaydi, lekin bunday zarrachalar kimyoviy jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi. Shuning uchun ko'pgina hollarda reaksiya erkin radikallar ishtirokisiz ketmaydi. Juda yuqori temperaturada (masalan, Quyosh atmosferasida) bo'lishi mumkin bo'lgan ikki atomli zarrachalar, ya'ni erkin radikallardan - SN , $-\text{OH}$, $-\text{CH}$ ni ko'rsatib o'tish mumkin. Ko'pgina erkin radikallar alangada mavjud bo'ladi. Shu bilan bir qatorda murakkab tuzilishga ega bo'lgan sharoitda mavjud bo'la oladigan stabil erkin radikallar ham ma'lum. Chunonchi trifenilmetil shunday radikallardan hisoblanadi. Trifenilmetil erkin radikalining bu qadar stabil bo'lishini uning tarkibiga kiruvchi fenil - C_6H_5 guruxining katta o'lchamga ega ekanligi bilan izohlash mumkin.

Birinchi kimyoviy bog'lanish nazariyasi XIX asr boshlarida yaratila boshlandi. Bu nazariyani Bergman (Shvetsiya) va Bertolle (Fransiya) rivojlantirdilar. Bu nazariya zarrachalarning bir-biriga ta'siri butun olam

tortilish qonuni asosida vujudga kelishi kerak deb tushuntirdi. Biroq, bir-biri bilan ta'sirlashish natijasida hosil bo'lgan molukulalarda atomlar massalariga proporsional emas. Masalan, simol atomi vodorod atomidan 200 marta og'ir, lekin suvdagi bog'lanishi simob oksididagi bog'lanishga qaraganda anchagina mustahkamdir. Bundan tashqari tortilish kuchi har qanday masofada ham ta'sir etaveradi, kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishi esa 0,05 - 0,2 nm oralig'ida kuzatladi. Tortilish kuchi uncha katta qiymatga ega bo'lmasdan masofaning kvadratiga teskari proporsionaldir, kimyoviy bog'lanish kuchi esa juda katta qiymatga ega (gravitatsion kuchdan taxminan 10^{22} marta katta). Ko'pgina hollarda atomlar orasidagi masofa kamayishi bilan faqatgina bog'lanish kuchi 2 baravargacha kamayadi. Tortilish kuchi natijasida hosil bo'lgan moddalar to'yinmagan bo'lgani uchun gigant atomlar to'plami hosil qiladi (planetalariga o'xshash). Kimyoviy kuchlar esa to'yinuvchanligi bilan xarakterlanadi, masalan, vodorodning bir atomiga ikkinchi atomi birikkandan keyin uchinchi atomi kelib birika olmaydi. Bundan tashqari kimyoviy kuchlar gravitatsion kuchlardan farq qilib, ular fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'ladi. Tortilish kuchi Nyuton qonuniga muvofiq jismga to'liq ta'sir qilgani holda kimyoviy kuchlar ma'lum holatlardagina ta'sir qiladi. Masalan, xlor atomi natriy atomi bilan kuchli bog' hosil qilgani holda, xlor atomi xlor atomi bilan kuchsizroq, geliy atomi bilan esa bog' hosil qilmaydi. Agar kimyoviy bog'lanish mustahkamligiga tashqi sharoit (masalan, temperatura) ta'sir etishini hisobga olsak, u holda bu hodisani Bergman-Bertollening gravitatsion nazariyasi asosida tushuntirib bo'lmasligiga ishonch hosil qilish mumkin. Bu nazariyalarni 1810 yili shved olimi Berzeliusning elektrokimyoviy nazariyasi rivojlantirdi. Bu nazariyaga asosan har qanday element atomi musbat yoki manfiy zaryadlangan. Chunki musbat zaryadlangan magniyning manfiy zaryadlangan kislorod O^{2-} bilan hosil qilgan birikmasini Berzelius nazariyasi orqali, ikki xil zaryadga ega bo'lgan zarrachalarning bir-biriga tortilish natijasi deb tushuntirish mumkin. Bu nazariyaga ko'ra zaryadlarning qisman neytrallanishi sodir

bo'lganda, reaksiya mahsuloti hosil bo'lishi uchun zaryadlar batamom sarf qilinmaydi, deb qaraldi va murakkab moddalarning hosil bo'lishi ham shu asosda tushuntirildi (masalan: "musbat" zaryadlangan MgO ning "manfiy" zaryadlangan SO^2 bilan birikib MgCO_2 hosil bo'lishi). Berselius nazariyasi Devining turli zaryadga ega bo'lgan zarrachalarning bir-biriga tortilishi natijasida hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanish nazariyasini rivojlantirdi. Elektrokimyoviy nazariya elektroliz jarayoni asosida bir qadar tasdiqlandi, ya'ni elektroliz kimyoviy birikma hosil bo'lishida sarflangan zaryadlarni atomlarga qaytarishdan iborat deb qaraldi. Keyinchalik Gegelʼ Berzelius nazariyasining kamchiliklarini chunonchi, bu nazariyada kimyoviy jarayon natijasida uchrab turadigan moddalarning_kislotali, ishqoriy xossalariga, yopishqaqlik shuningdek shakl va rang_o'zgarishi xossalariga e'tibor berilmaganligini ko'rsatdi. Bularning hammasi elektrlanishdek mavhum protsessda yo' - qolib ketadi. Shunga ko'ra fiziklar musbat va manfiy zaryadlar uchun bunday xossalardan voz kechib ketishlari kerak edi. Haqiqatdan ham elektrokimyoviy nazariya bir xil qutblangan atomlardan tuzilgan mustahkam molekulalar, masalan, $\text{N}_2, \text{Si}_2, \text{O}_2$ hosil bo'lishini tushuntira olmadi. Bundan tashqari Berselius nazariyasidan har xil zaryadlangan elementlar birikmadgi har qanday elementning o'rnini bimalol almashtira olishi mumkin, degan xulosaa kelib chiqar edi. Bu hol moddalarni turli sharoitlarda hosil bo'lishiga zid bo'lgan bo'lar edi.

O'tgan asrning 40 yillarida fransuz kimyogarlari Dyuma va Jerar tiplar nazariyasini yaraatdilar. Bu nazariyaga muvofiq kimyoviy moddalarning xossalari molekula tarkibiga kiruvchi elementlarning bir-biriga o'xshashliklari, tipikliklari asosida shakllanib, atom tabiatiga bog'liq emas deb qaraldi. Bu kimyoning nazariyasini yaratishda modda tarkibini hisobga olishdan iborat edi. Ko'pgina organik birikmalar anorganik moddalarning hosilasi deb qaraldi. Masalan, Etil spirti $\text{S}_2\text{N}_5\text{ON}$ va dietilefir $\text{S}_2\text{N}_5\text{-O-S}_2\text{N}_5$ suv N_2O tipiga kiritilib, ikki S_2N_5 guruxsini vodorod atomlari bilan almashishini mahsuloti deb, shunga o'xshash SNzNH_2 va $(\text{SNz})_2\text{NH}$ birikma-

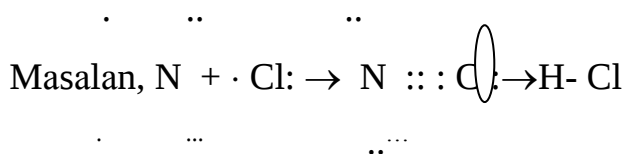
larni NH_2 tipiga kiritib, bitta yoki ikkita vodorod atomlari o'rnini SN_2 gurux bilan almashinish mahsuloti deb tushuntirildi. Bu tushuntirishlar ko'pgina hollarda yuzaki bo'lib qoldi, ayniqsa yangi moddalar sintez qilish, moddaning xaqiqiy nomini atash, formulasi va xossalari belgilashda juda katta yangilishlarga olib keldi.

Bundan tashqari, turli xil usullar bilan olingan birgina modda turli xil nomga, formulaga va xossalarga ega bo'lib qolar edi. Keyinchalik molekulalarning tuzilishini chuqurroq tushuntirib bo'lmaydi, degan xulosaga keldilar. Ular kimyoviy protsesslar natijasida hosil bo'lgan moddaning faqatgina reaksiyadan oldingi va hosil bo'lishi mumkin bo'lgan holatlarini o'rganish bilan kifoyalanib, haqiqiy moddaning o'ziga e'tibor berish shart emas, degan fikrga keldilar. Keyinchalik molekulalar ma'lum tuzilishiga ega ekanligi to'g'risidagi fikrlar paydo bo'la boshladi. 1852 yili ingliz olimi Frankland ko'pgina metallorganik birikmalarning hosil bo'lishini o'rganib valentlik tushunchasini kiritdi. Bunda vodorod atomining valentligini birga teng deb qabul qilib, qolgan elementlarning valentligini esa, nechta atom vodorod biriktirib olishi mumkinligiga qarab aniqlash taklif qilingan. Valentlik soni kuzatilayotgan elementning qanday holatda ekanligiga, reaksiyaga kirishayotgan element tabiati va bir-biriga ta'sir etish sharoitiga bog'liq. SHuning uchun hamma elementlarni ikkita asosiy oilaga bo'lish mumkin. Birinchi oilaga valentliklari o'zgarmaydigan, ikkinchi oilaga valentliklari o'zgaradigan elementlar kiritildi. Molekulani tasvirlaydigan asosiy ko'rsatkichlar-atamlararasidagi bog'lanish uzunligi (yadrolararo masofa), ular orasidagiburchak, molekula hosil bo'lishidagi yadrolar chiziq va bog'lanish energiyalari molekulaning mustahkamligini belgilaydi. Bog'lanish energiyasi kimyoviy bog'lanishni uzish uchun sarf qilingan energiyani bildiradi. Molekulani to'liq tavsiflash uchun ulardagi elektronlarning zichligini va energetik pog'onachalar bo'yicha taqsimlanishini bilish kerak.

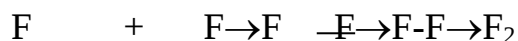
1.2. KOVALENT BOG'LANISH

Ion bog'lanish nazariyasi bilan faqat ishqoriy metall galogenidlari va shunga o'xshash xildagi moddalarning tuzilishini tushuntirish mumkin. Lekin N_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 kabi oddiy moddalarning tuzilishini izohlab bo'lmaydi. Bu xil moddalarning tuzilishi 1916 yili Lbyus yaratgan kovalent bog'lanish nazariyasi asosida tushuntiriladi.

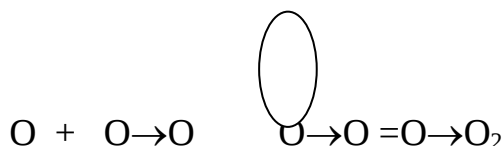
Lbyuis nazariyasiga ko'ra har qaysi ikki atom o'zaro kimyoviy bog'langanda, shu ikkala atomdan bittadan elektron ishtirok etishi natijasida hosil bo'lgan juft elektron ikkala atomga tegishli bo'lib qoladi. Bu nazariya tashqi elektron qavatida sakkizta elektron bo'lgan atomlarning barqaror bo'lishiga asoslangan. Kovalent bog'lanish hosil bo'lishida ishtirok etadigan atomlarning elektronlari juftlashib, bir yoki bir necha elektron juftlar hosil bo'ladi. Har qaysi atom uchun aloqador bo'lgan elektron juftlar hisobiga o'zlarining sirtqi qavatini sakkizta elektronga to'ldirib barqarorlashadi.



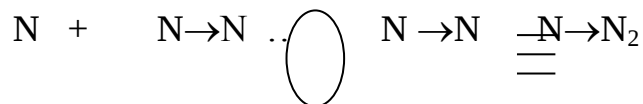
Har qaysi atomning umumiy juft uchun beradigan elektronlari sxemada nuqta bilan tasvirlangan, NSI molekulasida bir juft elektron ikki yadro orasida joylashib qolishi bilan barqaror konfiguratsiya hosil qiladi. Ftor atomida sakkiz elektronli qavat hosil bo'lishi uchun bir elektron etishmaydi:



Kislород atomida sakkiz elektronli qavat hosil bo'lishi uchun ikki elektron etishmaydi.



Azot atomida sakkiz elektronli qavat hosil qilishi uchun uchta elekt-ron etishmaydi. SHuning uchun ikki azot atomi birikib, barqaror mole-kulaga aylanishi uchun uchta elektron juft hosil bo'ladi:



Lengmyur nazariyasiga muvofiq birikuvchi atomlar orasida hosil bo'ladigan elektron juftlar soni shu element valentligini ko'rsatadi.

Lbyuis va Lengmyurning kovalent bog'lanish haqidagi elektron nazariyasi murakkab bo'lmagan moddalardagi kimyoviy bog'lanish tabiatini izohlab berdi. Lekin murakkab moddalardagi bog'lanish tabiatini tushuntirib bera olmadi. Faqat kvant nazariyasi yaratilgandan keyingi He kimyoviy bog'lanishni to'liq izohlash imkoniyati tug'ildi. Hozirgi vaqtda kvant nazariyasi asosida kimyoviy bog'lanish tabiatini tushuntirish uchun ikki usuldan foydalaniladi:

1. Atom orbitallar (AOU) yoki valent bog'lanishlar usuli (VBU)
2. Molekulyar orbitallar usuli (MOU).

Atom orbitallar usuli. Atom orbitallar usuli bilan kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishini tushuntirish nazariyasi 1927 yil Geytler va London tomonidan yaratiladi. Bu nazariyaga muvofiq molekulada elektronlar atom orbitallarida joylashgan bo'ladi. Agar atom orbitalda elektron bulutlari bir-birini qoplasa, u holda elektronlar qaysi atom orbitalida bo'la olishini aniq aytish mumkin emas. CHunki elektronlar xossalari jihatidan bir-biridan farq qilmaydi. Demak, elektronlarning chiziqli funkuiyasi molekuladagi elektronlar har qaysi atomda ham bo'la olishi mumkinligini ifodalaydi. Atom orbitallar usuli bilan kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishini tushuntirishda asosan quyidagi to'rtta shart nazarda tutiladi:

1. O'zaro birikuvchi atomlarda elektronlarning spinlari qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'lishi kerak, chunki antiparallel spinli ikki elektron bir-

biriga yaqinlashganda, ularning elektron bulutlari bir-birini qoplaydi. Natijada shu ikki elektron bir-biri bilan juftlashadi.

2. Bir-biriga ta'sir etuvchi atomlarning elektron bulutlari bir-birini qoplashi kerak.

Z. Agar birikuvchi atomlardagi elektronlarning bulutlari o'zaro burchaklarga ega bo'lsa, birikish natijasida hosil bo'lgan molekulada ham atomlar yo'naluvchan valentliklar namoyon qiladi.

4. Valent bog'lanishlar hosil bo'lishida ayni atomning turli orbitallari gibrodlana oladi.

Vodorod molekulasining hosil bo'lishini ko'rib chiqamiz. Ikki atom birikib molekula hosil bo'lishida kvant nazariyasini tadbiq qilish uchun ikki elektronning shunday chiziqli funktsiyasi (φ) ni tanlab olish kerakki, hisoblash natijasida sistema eng kam energiyaga ega bo'lsin.

Agar "A" va "V" vodorod atomlari bir-biridan juda uzoqda turgan bo'lsa, u holda (1 va 2) elektronlarning harakati juda oz darajada o'zgaradi. Bu holda elektronlarning chiziqli funktsiyasi alohida olingan va atom-larnikiga teng bo'ladi. Ikki atomdan tuzilgan sistemaning to'liq funktsiyasi quyidagicha ifodalanadi: Bu tenglama elektronlarning sistemada bo'la olish ehtimolini (koordinatsiyasini) ifodalaydi. Elektronlar bir xil bo'lgani uchun birinchi elektron (1), V atom yadrosi atrofida va ikkinchi elektron (2) A atom yadrosi atrofida arakatlanishi ham mumkin. U holda sistemaning to'liq funktsiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanishi mumkin: Bu ikki tenglama miqdori jihatidan bir-biriga teng. YUqorida keltirilgan tenglamalar asosida aniqlangan sistema energiyasi to'liq funktsiyasining (E_k) grafik tasviri 4.9-rasmda ko'rsatilgan.

Geytler va London tajribada topilgan energiyani nazariy energiyaga yaqinlashtirish uchun sistemaning chiziqli kombinatsiya funktsiyasini, ifodalaydigan tenglamani taklif qildilar:

$$\varphi = S_1 \varphi_{a1} \varphi_v + S_2 \varphi_v \varphi_{A2}$$

Bu erda S_1 va S_2 - sistemaning to'liq funktsiyasi minimal qiymatga ega bo'lgan vaqtidagi o'zgaras koeffitsientlar.

Bu tenglama asosida topilgan sistemaning energiya funktsiyasi E_k ga qaraganda tajribada topilgan energiya E_{taj} ga juda mos keladi. Bu tenglama ikki xil echimga ega:

1. Agar $S_1 = S_2$ bo'lsa; yoki 2. Agar $S_2 = -S_1$ bo'lsa; u holda, elektronlarning to'liq funktsiyasi ikki xil bo'ladi:

$$\varphi_s = S [\varphi_{a1} \varphi_{v2} + \varphi_{v1} \varphi_{A2}]$$

$$\varphi_a = S [\varphi_{a1} \varphi_{v2} - \varphi_{v1} \varphi_{A2}]$$

Birinchi funktsiya yadro va elektronlarning koordinat o'qlarga nisbatan simmetrik funktsiya, φ_a antisimmetrik funktsiya deb ataladi. φ_s va φ_a funktsiyalar miqdori spin kvant sonlar bilan ifodalanadi.

Agar elektronlar molekulada simmetrik - funktsiya bilan ifodalansa, har xil spinli kvant soniga ega bo'ladi, ya'ni elektronlarning harakati turli yo'nalishda - antiparallel spinli bo'ladi.

Agar elektronlar molekulada antisimmetrik φ_a funktsiya bilan xarakterlansa, elektronlarning harakati parallel spinga ega bo'ladi. Bunday holatda elektronlarning buluti yadrolar orasida zichlana olmaydi, yadrolar bir-biridan uzoqlashadi, natijada ikki atom o'zaro birikib molekula hosil qilmaydi.

Antiparallel spinga ega bo'lgan ikki elektron ikkala yadro atrofida harakatlana olishi mumkin. Natijada yadrolararo fazoda elektron bulutlarining zichligi ortadi. Ikki yadro orasida katta manfiy zaryadiga ega bo'lgan soha vujudga keladi va u musbat zaryadli yadrolarni jipslashtiradi.

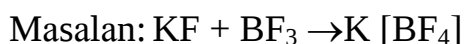
Natijada bir-biriga ta'sirlanuvchi atomlar orasida kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishini yadrolar orasida hosil bo'lgan elektron bulutlarning zichligi ortishi natijasida elektronlarning potentsial energiyasining kamayishi bilan

tushuntirish mumkin. Masalan, antiparallel spinli ikki vodorod atomlari bir-biriga yaqinlashib atomlararo masofa $r=0,075$ nm ga etganda sistemaning potentsial energiyasi minimal qiymatga ega bo'lib, 4,48 eV ga teng bo'ladi. Demak, vodorod molekulasida bog'lanish uzunligi $r=0,074$ nm va bog'lanish energiyasi 4,48 eV ga teng bo'ladi. Atomlardan molekula hosil bo'lishida energiya o'zgarishi bilan bir vaqtda elektron bulutlarning zichligi ham o'zgaradi. Agar vodorod molekulasida bir atomning elektron bulutini ikkinchi atomning elektron buluti qoplamaganda edi, yadrolararo masofa $0,25Z-0,106$ nm ga teng bo'lur edi. Bulutlar o'zaro qoplanishi sababli bu masofa qisqaradi va 0,074 nm ga teng bo'ladi.

Demak, kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida elektronlarning buluti bir-birini qoplashi natijasida ularning zichligi ortadi, bunda elektronlar harakatining to'lqin funksiyasini ham hisobga olish kerak. Murakkab moddalar hosil bo'lishini shunga asoslanib tushuntirilishi mumkin.

1.3. DONOR-AKSEPTOR BOG'LANISH

Kovalent bog'lanishni hosil qiluvchi elektronlarning biri dastlab bir atomda, ikkinchisi atomda bo'lishi shart emas. Elektron o'zaro birikuvchi atomlarining birida bo'lib, ikkinchi atomda bo'sh orbitalar mavjud bo'lsa, natijada bog'lanish hosil bo'lishi uchun o'zining elektron juftini beradigan atom yoki ion - donor, elektron juftni o'zining bo'sh orbitaliga qabul qiladigan atom yoki ion esa akseptor deb ataladi.



Bu reaktsiyada kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishini ko'rib chiqamiz. Bu reaktsiyada KF tarkibidagi manfiy zaryadli fluor ioni tashqi elektron qavatida 8 ta elektronga ega, chunki birikmada bir elektron biriktirib juftlashgan, ya'ni

—



Bor atomi tashqi elektron qavatida 4 ta orbitali bor. BF_3 hosil bo'lishida borning tashqi elektron qavatidagi 3 ta orbitalida elektronlar juftlashib, bitta orbitali esa bo'sh qolgan, ya'ni:



:

F

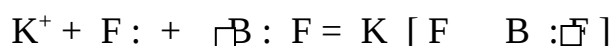
Manfiy zaryadli fluor ioni elektron juftini berib donor vazifasini bajarishi mumkin, bor atomi esa bo'sh orbitaliga elektron juftini joylashtirib akseptor vazifasini bajarishi mumkin. U holda kimyoviy birikma hosil bo'lishini quyilagi sxema bilan ko'rsatish mumkin:

F

F

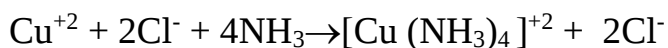
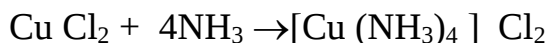
:

:

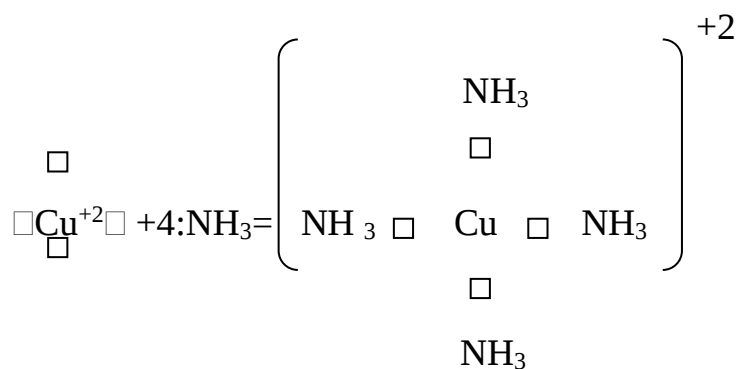




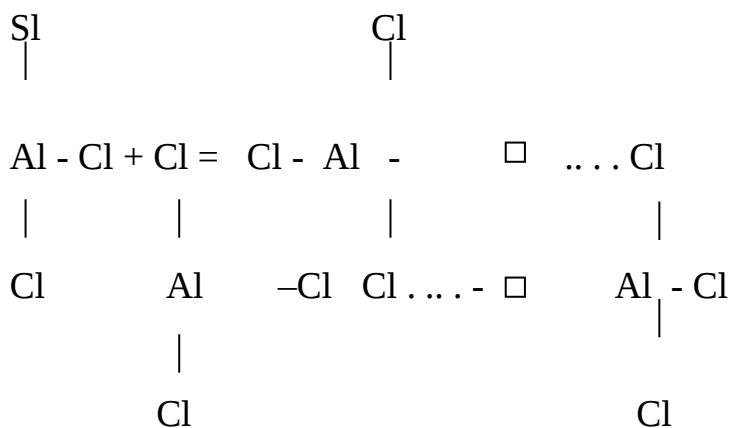
Ichki sferada ligandlar soni markaziy atomning koordinatsion birikishi natijasida hosil bo'ladigan kovalent bog'lanishning donor-akseptor mexanizmini ko'rib chiqamiz:



Bu erda mis ioni to'rtta bo'sh orbitali bo'lgani uchun akseptor, ammiakning neytral molekulasida bir juft ortiqcha elektronlari bo'lgani uchun donor vazifasini bajaradi:



Ko'pgina metallarning galogenli birikmalari dimerlanishi yoki polimerlanishi natijasida ham ko'priksimon strukturali donor-akseptor bog'lanish hosil bo'ladi.



Agar donor-akseptor bog'lanish juft d-elektronlar hisobiga amalga oshsa, bunday bog'lanish dativ bog'lanish deyiladi. Ko'pchilik birikmalarda d-

elekmentlarining atomlari akseptorlik rolini bajaradi. Ular o'zlariga elektron juftlarini qabul qiladi. Lekin d-element atomi turli kompleks birikmalarida o'zlaridan bir juft elektron berib, donorlik vazifasini ham o'tmay oladi. SHu sababli d-element atomi bir vaqtda ham donorlik, ham akseptorlik vazifasini bajara oladi.

1.4. ION BOG'LANISH

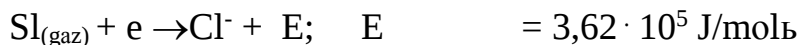
Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq, atomning hosil bo'ladigan qarama-qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib, barqaror sistema hosil qiladi. Bunday barqaror sistema hosil bo'lishida ta'sir etuvchi atomlarning elektrostatik energiyasi o'zgarishini ko'rib chiqamiz. Bu xildagi energiyani quyidagi atomlar: a) elektron yo'qotgan atomlar, ya'ni musbat zaryadlangan ionlar-kationlar; b) elektron biriktirib olgan atomlar, ya'ni manfiy zaryadlangan ionlar - anionlar hosil qilishi mumkin.

Birinchi xil atomlar elektr valentligi ion zaryadiga teng bo'lsa elektrmusbat atom, ikkinchi xildagilar esa elektrmanfiy atomlar deb ataladi. Gaz holatdagi uzeiy va xlor atomlarining ta'sirini ko'rib chiqaylik. Atomlarning ionlarga aylanishi ikki energetik jarayon natijasida sodir bo'ladi.

Birinchi - uzeiy atomi o'zining 6 s-orbitalidagi elektronni chiqarib ion holiga o'tishi uchun ma'lum miqdorda energiya olishi kerak. Bu energiya ionlash energiyasi deb ataladi va J harfi bilan belgilanadi.



Ikkinchidan, uzeiy atomidan chiqqan elektron xlor atomidagi Z r-orbitalida joylashgan elektron bilan juftlashishi natijasida o'zidan ma'lum miqdordagi energiyani chiqarishi kerak. Bu energiya xlor atomining elektronga moyilligi deb ataladi va u E harfi bilan belgilanadi:



Gaz holatdagi uzeiy va xlorning ionga aylanish jarayoni uchun sarf bo'lgan energiya miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$3,73 \cdot 10^5 - 3,62 \cdot 10^5 = 0,11 \text{ J/mol}$$

Keltirilgan hisoblash natijalaridan ko'rinib turibdiki, ta'sirlanuvchi atomlar ionlarga qaraganda ancha barqaror, chunki ular kam energiyaga ega.

Bir vaqtning o'zida musbat va manfiy zarrachalar orasida tortishish kuchi hosil bo'lishi sistemaning potentsial energiyasini pasaytirishga sabab

bo'lishini hisobga olish kerak. U holda uning miqdori Kulon qonu-niga asosan 1 mol⁶ modda uchun quyidagicha topiladi:

$$V = - N \cdot e^2 \cdot z_1 z_2 / r \quad \text{J/mol}^6 \text{ bu erda: } N - \text{Avogadro soni (6,022} \cdot 10^{23}\text{)}; e - \text{elektronning zaryadlar soni, } z_1 \text{ va } z_2 - \text{ionlarning zaryadi; } r - \text{ionlararo masofa}$$

Agar ionlararo masofa 0,1 nm, elektron zaryadi e bo'lsa, bitta zaryadli ionlar uchun yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$V = -332,6 / r \text{ J/mol}^6$$

Agar sistemaning energiya afzalligi 12,1 kJ/mol⁶ ga teng bo'lsa, u holda

$$V = -332,6 / r = -1,21 \cdot 10^4 \text{ J/mol}^6 \text{ bo'ladi.}$$

Bu erda μ eziy va xlor ionlari orasidagi masofa $r = 11,47 \text{ nm}$ bo'ladi. Kulon kulari hisobiga ikki ionning ta'sirlashishi natijasida potentsial energiyaning kamayishi kulon barqarorlik energiyasi deyiladi. YA'ni:

1. Gaz holatdagi ionlar (μ eziy va xlor)ning kulon kulari barqaror-lasha boshlashi uchun ular orasidagi masofa 11,47 nm dan kichik bo'lishi kerak. SHuning uchun μ eziy xlorid gazi hosil bo'lganda ionlar orasidagi masofa 0,29 nm ga teng bo'lishi kuzatiladi.

Agar boshqa sistemalar uchun ionlanish energiyasi 1 va elektronga moyillik E orasidagi farq katta bo'lsa, ionlar orasidagi masofa kichraya boradi, chunki kulon barqarorlik energiyasi ortib boradi.

Qattiq holatda har qaysi ion atrofini qarama-qarshi zaryadli to'rtta, oltita yoki sakkizta ionlar qurshab olishi mumkin. Bunda kulon barqarorlik energiyasi kuchaya boradi.

Masalan: kaltsiy oksidida ion bog'lanish faqat qattiq holatdagina mavjuddir. Bunday bog'lanish bug' holatda bo'la olmaydi. Chunki bug' holatda kulon barqarorlik energiyasining miqdori ionlanish energiyasidan ancha kichikdir.

Qattiq holatda ionlar juda zich joylashadi, chunki har qaysi ion o'ziga qarama-qarshi zaryadlangan ionlarni mumkin qadar ko'p tortib olishga

intiladi. Markaziy ion bilan qarama-qarshi zaryadlangan ion hosil qilgan bog'lanish ayni ionning koordinasion soni deyiladi. Ion bog'lanish elektrostatik ta'sir natijasida hosil bo'lgani uchun yo'naluvchanlik xossasini namoyon qilmaydi. Chunki ion qarama-qarshi zaryadlangan ionlarni qanday holatda turishidan qat'iy nazar o'ziga tortaveradi. Shuning uchun ion bog'lanishli kristallar faqat turli ionlarning geometrik joylanishi va ular orasidagi masofa bilan xarakterlanadi. Ionlar o'lchamining koordinasion soni bog'lanishda ishtirok etayotgan ionlar radiuslarining nisbati bilan belgilanaadi. Kation va ion radiuslarining farqi qancha kaatta, ya'ni $r_{\text{kation}} < r_{\text{anion}}$ bo'lsa, koordinasion son shuncha kichik bo'ladi.

1. Agar $r_{\text{kation}} > 0,7Z$ bo'lsa, koordinasion son 8 ga teng bo'ladi.

r_{kation}

Agar $r_{\text{kation}} < 0,7Z$ dan 0,41 gacha bo'lsa, koordinasion son 6 anion

r_{kation}

ga teng bo'ladi.

2. Agar $r_{\text{kation}} < 0,41$ bo'lsa, koordinasion son 4 ga teng bo'ladi.

r_{anion}

Tajribada faqat ionlararo masofa -r aniqlanadi, kation va anionlar radiusi esa turli usullar bilan hisoblab topiladi.

1.6.VODOROD BOG'LANISH

Vodorod kuchli elektromanfiy element bilan biriksa, u holda qo'shimcha kimyoviy bog'lanish hosil bo'ladi. SHuning uchun vodorodning koordinatsion soni ikkiga teng bo'ladi. Bunday holatda vodorod atomi ikkita zarracha orasida "ko'prik" rolini bajaradi.

Hosil bo'lgan qo'shimcha bog'lanish asosiy kovalent bog'lanishdan birmuncha kuchsiz bo'ladi. Chunki qo'shimcha bog'lannish kimyoviy va molekulalararo bog'lanishlar o'rtasida sodir bo'ladi. Bunday bog'lanishni vodorod bog'lanish deyiladi. Vodorod bog'lanish 1880 yilda M.A.Ilyinskiy va N.I.Beketovlar tomonidan aniqlangan. Vodorod atomining s-orbitalida bitta elektroni bor. Birinchi kovalent bog'lanish hosil bo'lishi bilan s-orbital to'yinadi va vodorod o'zgarmas bitta kovalent bog'lanish hosil qiladi, chunki 2 s va 2 p orbitallar juda katta energiyaga ega bo'lgani uchun ishtirok eta olmaydi. SHunga asosan ikkinchi vodorod bog'lanish alohida o'rin tutadi. Vodorod bog'lanish hosil bo'lishida vodorod atomidan elektronlarning ma'lum darajada siljishi natijasida zarrachalarning xossalari keskin o'zgaradi.

Birikmalarda vodorod bilan kimyoviy bog'lanishda ishtirok etayotgan element atomlarining o'lchamlari qanchalik kichik va shu sababli elektromanfiyligi qancha yuqori bo'lsa, vodorod bog'lanish shu qadar mustahkam bo'ladi. SHuning uchun vodorod fluor va kislorod bilan ancha kuchli, xlor va oltinngugurt bilan kuchsizroq bog'lanish hosil qiladi. Masalan, vodorod bog'lanish energiyasi faqat atomlarning elektromanfiyligi hisobiga yuzaga kelganda quyidagi qiymatlarga teng bo'ladi (vodorod bog'lanish nuqta orqali belgilangan)

NF -41840 J

NN - 8368 J

NO -20920 J

NS - 7531 J

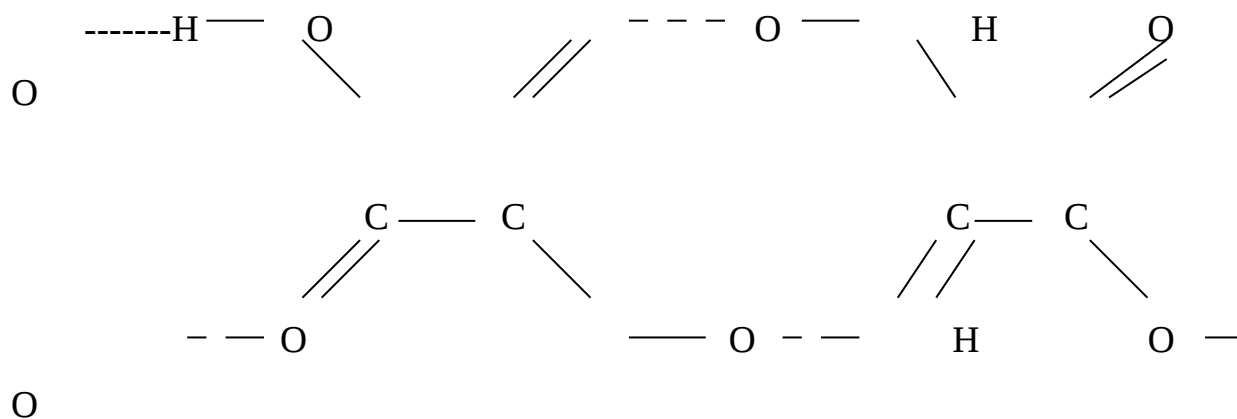
Vodorod bog'lanish energiyasi nazariy jihatdan hisoblangan qiymatidan birmuncha farq qiladi. Bunga sabab shuki, vodorod bog'lanish hosil bo'lishida elektrostatik ta'sirlardan tashqari, vodorod bog'lanishning donor-

akzeptor mexanizmi (elektronlarning delokalizatsiyalanishi) sodir bo'ladi. SHuning uchun vodorod bog'lanish hosil bo'lishini va yo'qolishini elektrostatik ta'sir orqali tushuntirib bo'lmaydi. Vodorod bog'lanish kuchi dipol momenti miqdoridan birmuncha katta. Vodorod bog'lanishning miqdori va kuchi oddiy molekulalararo bog'lanish bilan kovalent bog'lanish oraligidagi miqdorga teng. Bunday bog'lanish molekulalarni hosil qilish uchun etarli bo'ladi. Vodorod bog'lanish oson uzilishi va tezda qayta hosil bo'la olishi bilan oddiy kovalent bog'lanishdan farq qiladi.[4]

Quyida vodorod bog'lanishga misollar keltiriladi:

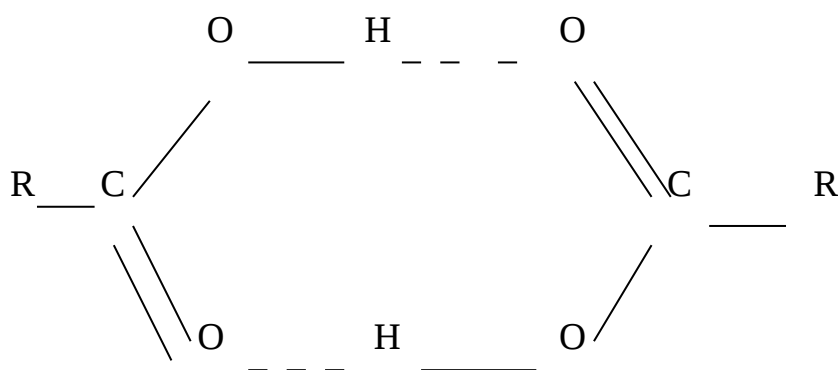
1. KNG'_2 kristalidagi $(\text{G}'\text{-N-G}')$ - anioni chiziqli guruxga ega bo'lib, vodorod atomi fluor atomlari o'rtasiga joylashgan.

2. Oksalat kislota kristalidagi vodorod bog'lanishni quyidagi mexanizm bilan tushuntirish mumkin:

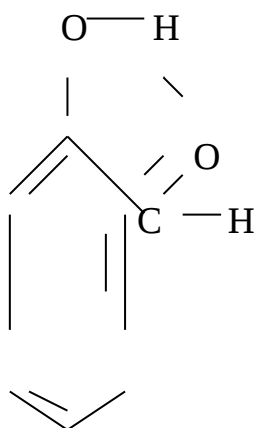


Bunday holatda $\text{O} - \text{N} \cdots \text{O}$ orasidagi masofa kichik (0,25 nm) bo'lsa, vodorod esa kislorod atomlari o'rtasiga simmetrik joylashmagan bo'ladi.

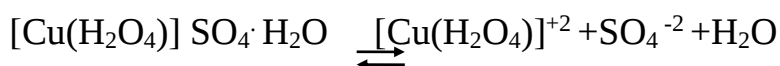
Karbon kislotalarning dimerlarida vodorold bog'lanish birmuncha barqarordir, shuning uchun u suyuq holatda ham saqlanadi:



Z. Aldegidlarda ichki vodorod bog'lanish hosil bo'lishi kuzatiladi. Lekin bog'lanish hosil qilishda ishtirok etayotgan fenol tarkibidagi vodorod aldegid tarkibidagi kislorod bilan kuchsiz bog'langandir.



Ichki vodorod bog'lanish ko'pgina organik birikmalarda kuzatiladi. Ko'pgina hollarda bunday bog'lanishni tebranish xossalari, ya'ni potentsial energiya o'zgarishi keltirib chiqaradi. Murakkab moddalarda kimyoviy bog'lanishning bir necha turlarini uchratishimiz mumkin. Masalan: mis (II)-sulʼfat tuzi kristallgidrat bo'lgani uchun tarkibida besh molekulalar suv saqlangan bo'ladi, ya'ni $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O}_4)] \text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ko'rinishida yozish mumkin. Bu tuz quyidagi ionlarga dissonilanadi:



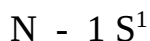
Demak, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O}_4)]^{+5}$ ioni bilan SO_4^{-2} ioni orasida ionli bog'lanish mavjud bo'lsa, Cu^{+2} ioni bilan to'rtta suv molekulasida donor-akseptor bog'lanish mavjud. $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O}_4)]$ SO_4 bilan bir molekula suv orasida esa vodorod bog'lanishlar borligini kuzatish mumkin. Bu modda tarkibiga kirgan vodorod bilan kislorod orasida esa qutbli kovalent bog'lanish, oltingugurt atomi bilan kislorod atomlari lorasida esa, qutbsiz kovalent bog'lanish bor.

Elementlarning kovalent bog'lanish hosil qilish xususiyati ularning kovalentligi deb ataladi. Kovalentlik yakka elektronli orbitallar sonigagina emas, balki ayni bog'lanishda ishtirok etadigan barcha elektron orbitallar soniga ham bog'liq. Kovalent bog'lanish hosil bo'lishida elektronlar bilan band bo'lmagan orbitallar va juft elektronli bog'onachalar soni katta ahamiyatga ega.

Har qaysi element o'ziga xos maksimal kovalentlik namoyon qiladi. Ko'pgina hollarda element atomining elektron konfiguratsiyasi asosida kutilgan kovalentligi uning tajribada kuzatiladigan kovalentligiga to'g'ri kelavermaydi. Bunda kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida yuzaga chiqadigan energiya o'zgarishlari ham nazarda tutiladi.

Tajribada kuzatiladigan valentliklarning paydo bo'lishini valent bog'lanish asosida ko'rib chiqamiz.

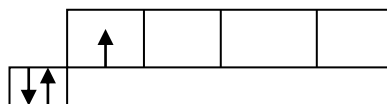
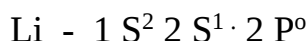
Vodorod. Normal holatda vodorod atomida birgina juftlanmagan elektron bor. SHuning uchun vodorodning kovalentligi birga teng.



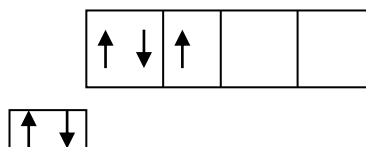
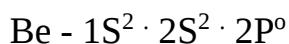
Geliy. Bu element atomida birgina juftlangan elektron bor. SHuning uchun odatdagi sharoitda Ne nol valentlik namoyon qiladi.



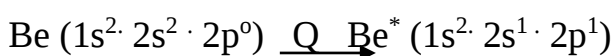
Litiy. Bu element atomida ikkita juftlangan va bitta juftlanmagan elektron bo'lgani uchun bir valentlidir.



Berilliy. Asosiy holatda 4 ta elektron bor.

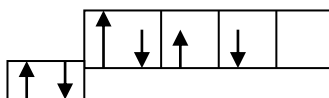
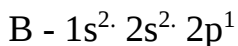


Berilliyning elektron konfiguratsiyasi uning nolb valentli bo'lishini ko'rsatadi. Lekin tajriba berilliyning ikki valentli ekanligini tasdiqlaydi. Bunga sabab, berilliy atomi ma'lum miqdorda energiya yungandan keyin, u qo'zg'alib, ikkinchi pog'onasidagi juft elektronlar juftlanmagan holatga o'tadi:

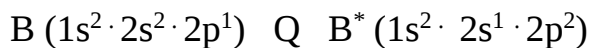


Bu holatda atomning valentligi ikkiga teng bo'ladi. Atomdagi elektronning qo'zg'alishi uchun zarur bo'lgan energiya kimyoviy bog'lanish hosil bo'lganda ajralib chiqadigan energiya hisobiga qoplanadi.

Bor atomi qo'zg'olmagan holatda ikkita juft va bir dona juftlashmagan elektronga ega:

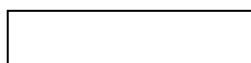


Lekin bor atomi qo'zg'olgan holatda uning 2s-orbitalidagi juft elektroni bir-biridan ajralib 2p-orbitalining bo'sh yacheykasiga, ya'ni juftlanmagan holatga o'tadi:



Bu holatga o'tganda uchta juftlanmagan elektron hosil bo'ladi. SHuning uchun bor o'zining kimyoviy birimlarida uch valentlidir.

Uglerod atomi normal sharoitda 2 ta juftlashgan va 2 ta juftlashmagan elektronlarga ega:



S - $1s^2 \cdot 2s^2 \cdot 2p^2$ Lekin uglerod o'z birikmalarida ikki valentli bo'la olmaydi (hatto SO da ham ikki valentli bo'lmasdan, balki uglerodning oksidlanish darajasi ikkiga tengdir). Uglerod atomi qo'zg'algan holatda juftlashgan 2s-orbitalidagi bir elektron 2p-orbitaliga ko'chib o'tib, juftlanmagan holatga aylanadi. Natijada uglerod atomida 4 ta juftlanmagan elektron hosil bo'ladi:



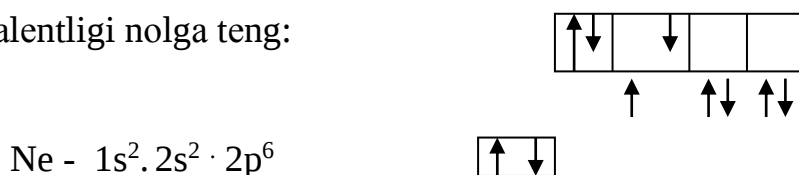
SHu sababli uglerod atomi kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida to'rt valentlik namoyon qiladi.

Azot. Azot atomining elektron tuzilishida uchta juftlashmagan elektronlari bor. SHuning uchun uning valentligi ham uchga teng.



Azot atomi qo'zg'algan holatga o'tishi uchun, ya'ni, elektronlarni $n=Z$ bo'lgan energetik pog'onachaga o'tkazish kerak. Ammo bu process juda ko'p energiyani talab qiladi va uni kimyoviy bog'lanish energiyasi qoplay olmaydi. Hatto nitrat kislotada ham azotning kovalentligi uchga teng, lekin oksidlanish darajasi beshga teng.

Neon. Neon atomida toq elektronlar yo'q. SHuning uchun neonning kovalentligi nolga teng:



Demak, ikkinchi davr elementlarining kovalentligi, ya'ni ular hosil qila oladigan kovalent bog'lanishlar soni to'rtga teng oshmaydi. Chunki, atomning ikkinchi pog'onasida eng ko'pi bilan 4 ta kvant orbitali bo'lishi mumkin. Lekin uchinchi davr elementlarining kovalentligi 6 ga teng bo'lishi mumkin. Chunki III davr elementlari atomlarida bitta s, uchta p va ikkita d-orbitallari bog' hosil qilishda ishtirok eta oladi.

Katta davrlarning d-elementlarida valentlikning hosil bo'lishida sirtqi qavatlardagi beshta d-orbital, bitta s-orbital va uchta r-orbitallar ishtirok etadi. SHuning uchun bu elementlarning maksimal kovalentligi 9 ga teng bo'ladi. Maksimal kovalentlik j-elementlarda 9 dan ortiq bo'lishi mumkin.

Lekin kovalentlik (valentlik) bilan elementlarning oksidlanish darajalari orasida farq bor. Kovalentlik - kimyoviy bog'lanish, ya'ni atomlar uchun umumiy elektron juft hosil qilishda ishtirok etayotgan yakka elektronlar soni bilan belgilanadi. Oksidlanish darajasi esa elektronlarning atomlardan elektromanfiyligi kuchli bo'lgan atomlarga ko'chib o'tishida hosil bo'lgan elektron zaryadlari bilan belgilanadi. Masalan, biz yuqorida uglerodning kovalentligi to'rtga tengligini ko'rib, o'tgan edik, lekin uglerodning oksidlanish darajasi - 4 dan +4 gacha o'zgaradi:

-4 -2 0 +2 +4

SH_4 , $\text{CH}_3 \text{OH}$, $\text{CH}_2 \text{O}$, HCOOH , CO_2

Ikkita vodorod atomi bir-biriga ta'sir etishi natijasida kovalent bog'lanib, vodorod molekulasini hosil bo'ladi. Vodorod molekulasiga -N₂ uchinchi vodorod atomi ta'sir etib, N₃ molekulasini hosil bo'lmaydi. Yoki SN₄ molekulasiga beshinchi vodorod atomi birikib SN₅ molekulasini hosil qila olmaydi. Kvant - mexanika nazariyasi bu hodisani tasdiqlaydi. Bu hodisa kovalent bog'lanishning to'yinuvchanlik xossasi deyiladi.

Atomlar orasida kovalent bog'lanish hosil bo'lganida bir atomdagi elektronlarning bulutlari ikkinchi atomdagi elektronlarning bulutlarini qoplaydi, natijada elektron bulutlarining zichligi ortadi. Elektron bulutlarining zichligi qancha yuqori bo'lsa, kimyoviy bog'lanish shuncha kuchli bo'ladi. Bir atomning s-elektroni ikkinchi atomning s-elektroni bilan bog'lanish hosil qilganida hech qanday yo'naluvchan valentlik namoyon bo'lmaydi. Masalan, bir vodorod atomi ikkinchi vodorod atomiga qaysi tomondan yaqinlashmasin baribir ular orasida kimyoviy bog'lanish hosil

bo'laveradi. Chunki s-elektronlarning to'liq funktsiyasi sferik (sharsimon)dir. To'liq funktsiyasi sferik bo'lmagan boshqa orbitallardagi elektronlarning bulutlari bir-birlarini qoplashi natijasida kovalent bog'lanish ma'lum darajada yo'naltiruvchanlik xossasini namoyon qiladi. Masalan, r-elektronlarning to'liq funktsiyasi o'zaro 90° burchak ostida joylashgan. Demak, atomlar orasidagi bog'lanish burchagi ham 90° ga teng bo'lishi kerak. Ammo ammiak molekulasida hosil bo'lishida azot o'zining uchta r-elektronlari bilan vodorodning s-elektronlarini bog'lab olib, aniq yo'naltirishga ega bulgan 90° li bog'lanish hosil bo'lishi kerak edi. Haqiqatda esa azot va vodorod atomlari orasidagi bog'lanish burchagi - $107,3^\circ$.

Suv molekulasida hosil bo'lishida ham vodorodning r-elektronlari bilan ikkita vodorodning s-elektronlari bog'lanish hosil qiladi. Atomlar orasidagi burchak 90° bo'lishi o'rniga - $104,5^\circ$ ni tashkil qiladi. Bunday holatlardagi nazariy bog'lanish burchagining haqiqiy bog'lanish burchagidan katta qiymatga ega bo'lishini Poling nazariy izohlab berdi.

Bu nazariyaga binoan suv molekulasida hosil bo'lishida, kislorod atomining y va z fazoviy tekisliklarda joylashgan $2p_y$ va $2p_z$ elektronlari ishtirok etadi. Bu holda elektron orbitallari bir-biriga nisbatan perpendikulyar joylashgan. Kislorod atomining r-orbitallaridagi elektron bulutlari va vodorodning s-orbitalidagi elektron bulutlari bir-birini qoplash uchun vodorod atomi kislorod atomiga y va z o'qlari orqali yaqinlashishi kerak, u holda atomlar orasidagi burchak 90° ga teng bo'ladi. Lekin O-N bog'lanishda kislorod vodorodga nisbatan elektromanfiyligi kuchli bo'lgani uchun, ular orasidagi elektron juft kislorodga nisbatan siljigan bo'ladi. Shu bois vodorod atomi qisman musbat zaryadlanib qoladi.

Bir xil zaryadlangan musbat zaryadli vodorod atomlari bir-birini itarishadi, natijada N-O-N orasidagi burchak kattalashadi. Xuddi shunday ammiak molekulasida hosil bo'lishida ham azot va vodorod orasidagi bog'lanish burchagini kattalashganini tushuntirish mumkin.

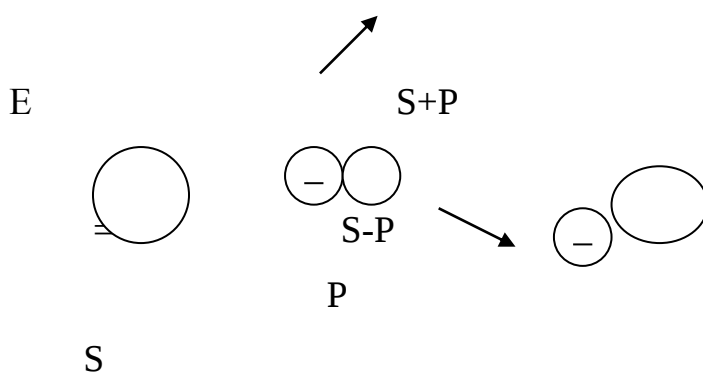
Mendeleev davriy sistemasida joylashgan elementlarning atom radiuslari ortib borishi bilan birikmalari orasidagi bog'lanish burchagi ham 90^0 ga yaqinlashib boradi. Bunga sabab elementlarning atom radiuslari ortishi bilan, ularning elektr-manfiyligi kamayib boradi, natijada vodorod atomlari bir-biriga kam ta'sir qilishi hisobiga bog'lanish burchagi 90^0 ga yaqinlashadi. Elektron orbitallarining gibridlanishi kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida katta rol o'ynaydi. Uglerod atomi qo'zg'algan holatda kimyoviy bog'lanish hosil qilishida bitta s- va uchta r-elektronlari ishtirok etadi. Hosil bo'lgan to'rtta gibrid sp^3 - orbitallariga to'rtta vodorod elektronlari kelib juftlashishi hisobiga kimyoviy bog'lanish fazoda o'zaro perpendikulyar ravishda joylanib, to'rtinchisi

- ya'ni s-orbital ishtirokida hosil bo'lgan bog'lanish hech qanday yo'nalishga ega bo'lmasligi kerak edi. Lekin tajriba buni tasdiklamaydi. Metan molekulasida uglerod atomi tetraedrning markazida joylashgan bo'lib, tetraedrning uchlarida vodorod atomlari turib, sistema tamomila simmetrik shaklga ega.

Berilliy xlorid hosil bo'lishida berilliy atomidagi s- va r-orbitalidagi elektronlar kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishda ishtiroq etadi. Molekulada esa r-r va s-p tipidagi turli xarakterli bog'lanish hosil bo'lish kerak edi. Lekin $VeSi_2$ molekulasida xlor atomlari simmetrik joylashgan, ya'ni bog'lanish burchagi 180^0 ni tashkil etadi. Bunday hodisani birinchi bo'lib Sleyter va Polning nazariyasi tushuntirib berdi.

Bu nazariyaga muvofiq kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishda ishtirok etadigan turli energiyaga ega bo'lgan orbitallar energiyalari orasidagi farqni uchinchi, ya'ni gibridlangan orbital orqali ifodalash mumkin.

SHunga muvofiq turli orbitallarga mansub elektronlar ishtirokida kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida bu⁻elektronlarning bulutlari bir-biriga ta'sir ko'rsatib o'z shakllarini o'zgartiradi, natijada turli orbitallarning o'zaro qo'shilish mahsuloti - gibridlangan orbitallar hosil bo'ladi



r-gibridlangan orbitalning shakllanishi.

Gibrid orbital o'zining kattaroq sohasi bilan boshqa atomlarning bulutlarini ko'proq qoplaydi, shuning uchun bu orbitallar hosil qilgan bog'lanish barqaror bo'ladi, elektron bulutlar esa tamomila simmetrik shaklni egallaydi. Erkin holatdagi atomlar hech qachon gibridlanmaydi, gibridlanish atomlardan molekular hosil bo'lishida sodir bo'ladi.

Bitta s-orbital, bitta r-orbital bilan qo'shilganda hosil bo'ladigan gibrid orbital 180° lik bog'lanish hosil qiladi, u holda molekula chiziqli tuzilishga ega bo'ladi.

Agar bitta s-orbital bilan ikkita r-orbital gibridlansa, sp^2 -gibridlanish hosil bo'ladi, ular orasidagi burchak esa 120° ni tashkil qiladi. Bunday gibridlangan orbitallar ishtirokida hosil bo'lgan molekularlarga $VSiz$, $V(SNz)_2$, $V(ON)_2$ kabi birikmalar misol bo'la oladi. Bu birikmalarda borning valentliklari o'zaro 120° burchak hosil qiladi va uchala valentlik bir tekisda yotadi.

Agar bitta s-orbital bilan uchta r-orbital qo'shilsa, sp^3 -gibridlanish hosil bo'ladi, molekuladagi bog'lanish burchagi $109,28^\circ$ ni tashkil qiladi. Bunday gibridlanishni uglerod, kremniy va germaniy elementlarining birikmalarida uchratish mumkin. Masalan: SN_4 , $SNSiz$, SG'_4 , SSI_4 , $GeCl_4$, $SiCl_4$. Bunday gibridlangan orbitallar hosil bo'lishi ikki xil energiya:

a) orbitallardagi bog'lanish energiyasi,

b)elektron spinlari harakatlanishi natijasida qayta guruxlanishi hisobiga bir-biriga ta'sirlanishidagi elektrostatik itarilish energiyasi bilan xarakterlanadi.

Gibridlanish uchun sarf bo'lgan har ikkala energiya kimyoviy reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan energiya hisobiga qoplanadi.

Agar gibridlanishda d-orbitallar ishtirok etsa, u holda molekulalar shakli quyidagicha bo'lishi kuzatiladi:

sp^2d - trigonal bipiramida

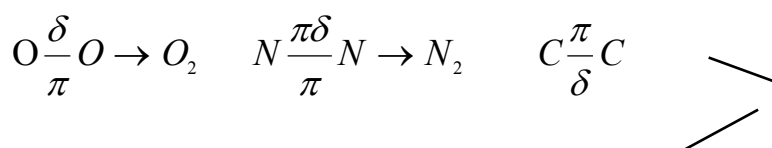
sp^3d^2 - oktaedr

sp^3d^3 - pentagonal bipiramida

O'zaro birikuvchi atomlar orasida birgina valent chiziq bilan tasvirlanadigan yakka bog'lanish hosil bo'lishida, elektron bulutlari o'sha atomlarning yadrolararo eng yaqin to'g'ri chiziq bo'ylab, ya'ni x - o'qi bo'yicha bir-birini qoplasa, bunday bog'lanish δ -bog'lanish deb ataladi. Barcha yakka bog'lanishlar asosan δ - bog'lanishdir.

Molekulalardagi x-o'qi bo'ylab hosil bo'ladigan δ -bog'lanishdan tashqari, elektron bulutlari bir-birini x o'qiga perpendikulyar yo'nalishda, ya'ni y o'qi bo'ylab ham qoplay oladi. Natijada hosil bo'lgan bog'lanish π - bog'lanish deb ataladi.

Har ikkala bog'lanish bir vaqtda hosil bo'lishiga kovalent bog'lanishning karralilik xossasi deyiladi. Atomlardagi d-elektronlarning magnit kvant sonlari - 2 ga teng bo'lganda d_{xy} va $d_{x^2-y^2}$ - orbitallar ishtirokida hosil bo'lgan bog'lanish q-bog'lanish deb ataladi. Delta bog'lanish kompleks birikmalarda, tuzlarning kristall gidratlarida uchraydi.



Atom orbitallar usuli ba'zi moddalarning elektron orbitallar gibridlanishi orqali tuzilishini, molekulalarda valentliklarning yo'nalishini va ko'pgina

moddalarning molekulyar shaklini izoh- lab berdi. Lekin elektron juftlar yordamisiz bog'lanishlar hosil bo'lishini tushuntira olmadi.

XIX asrning oxirida Tomson vodorod molekulasini elektronlar bilan bombardimon qilib, tarkibidagi bir dona elektron hisobiga N_2^+ tarkibli ion hosil bo'lganini isbotlagan. Hosil qilingan N_2^+ ioni barqaror zarrachadir. Demak, ikki yadro bir-biri bilan birgina elektron orqali birika oladi, ya'ni bir elektronli bog'lanishlar hosil bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari atom tuzilishi nazariyasiga muvofiq tarkibida toq elektronlari bo'lgan atomlar yoki molekulalar magnitga tortilishi aniqlangan. Binobarin, qattiq holatdagi kislorod valent bog'lanish nazariyasiga muvofiq tuzilgan elektron formulasida juft elektronlari bo'lishiga qaramay magnitga tortilishi kuzatilgan. Demak, valent bog'lanish nazariyasi qattiq holatdagi kislorod molekulasining tuzilishini izohlay olmadi. Erkin radikallar, benzol va aromatik birikmalarning tuzilishini ham valent bog'lanishlar nazariyasi orqali tushuntirib bo'lmaydi.

Bu hodisalarni tushuntirish maqsadida, molekula hosil bo'lishida toq elektronlar rolini ko'rsatadigan molekulyar orbitallar nazariyasi yaratildi. Bu nazariyada har qaysi elektron molekuladagi barcha yadro va ko'p markazli orbitallar ta'sirida bo'lishi hisobga olinadi.

Hozirgi vaqtda atom orbitallarining chiziqli kombinatsiya usuli eng ko'p qo'llaniladi. Bu usulda bir elektronning molekulyar to'lqin funksiyasi molekulani tashkil etgan barcha atomlardagi elektronlarning to'lqin funksiyalaridan kelib chiqadigan chiziqli kombinatsiya asosida, ya'ni molekulyar orbitallar ta'sir funksiyalarini molekulani tashkil etgan atomlarning funksiyalariga qo'shish yoki ayirish natijasida topiladi.

Tarkibida bitta elektron va ikkita yadro bo'lgan molekulaning elektron harakatini quyidagi ikki funksiya:

$$1. \varphi_1 = C_1 (\varphi_A + \varphi_v)$$

$$2. \varphi_2 = C_2 (\varphi_A - \varphi_v)$$

bilan ifodalash mumkin.

Bunda φ_1 - simmetrik funkciya, φ_2 - antisimmetrik funkciya, S_1 va S_2

- o'zgarma koeffitsientlar.

φ_A va φ_B - ayni elektronning yadroga oid funkciyalari.

Agar elektronning harakati antisimmetrik funkciya bilan ifodalansa, u holda elektronning bulutli yadrolar orasida zichlasha olmaydi, natijada yadrolar bir-biridan uzoqlashadi, ikki yadro va bir elektron o'zaro birikib molekula hosil qilmaydi.

Demak, antisimmetrik funkciya bilan ifodalanadigan orbital kimyoviy bog'lanish hosil qilmaydi. Shuning uchun bunday orbitalni bo'shashtiruvchi orbital (qisqacha, bo'sh orbital) deyiladi.

Bunday molekulyar orbitalda 2 ta yadro oralig'ida elektronlarning zichligi juda ham kichik bo'ladi. Shuning uchun bunday orbitallar molekula turg'unligini kamaytiradi.

Agar elektronning harakati simmetrik funkciya bilan ifodalansa, elektronning buluti yadrolar orasidagi joyda zich holatni egallaydi, natijada yadrolar bir-biriga tortiladi va ular o'zaro birikadi. Hosil bo'lgan molekulyar orbital - bog'lovchi orbital deb ataladi. Molekulaning barqaror-barqarormasligi uning tarkibidagi bog'lovchi va bo'shashtiruvchi elektron orbitallarining nisbiy miqdoriga bog'liq bo'ladi. Molekulyar orbitallar usulida molekula tarkibidagi elektronlarning o'zaro ta'siri e'tiborga olinmaydi. Atomda har qaysi elektron s,p, d,f, harflar bilan ishoralanadigan atom orbitallar ifodalangani kabi molekulada har qaysi elektron ham molekulyar orbitallar bilan belgilanadi. Molekulyar orbitallar δ, π, σ va φ harflar bilan belgilanadi.

Molekulyar orbitaldagi elektronning energiyasi ayni orbitalning yo'nalishiga, ya'ni magnit kvant soniga ham bog'liq, shuning uchun molekulyar kvant son kiritilgan.

Agar $\lambda = 0$ bo'lsa, δ - bog'lanish 2 ta bo'ladi

$\lambda = \pm 1$ bo'lsa, π - bog'lanish 4 ta bo'ladi

$\lambda = \pm 2$ bo'lsa, σ - bog'lanish 4 ta bo'ladi.

Molekulyar orbitallarning elektron bilan to'lib borishi ham Pauli prinsipiga, Gund va Klechkovskiy qoidalariga bo'ysunadi.

Molekulyar orbitalda kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishi bog'lanish tartibi N bilan xarakterlanadi.

$$N = (n_{\text{bog}} - n_{\text{bush}}) / 2$$

Bu erda n_{bog} - bog'lovchi, $n_{\text{bo'sh}}$ - bo'shashtiruvchi orbitallardagi elektronlar soni.

Agar N ning qiymati noldan katta qiymatga ega bo'lsa, u holda ikkita atom ta'sirlashganda molekulalar hosil bo'ladi. Agar N ning qiymati nolga teng bo'lsa, yoki noldan kichik bo'lsa, u holda ikkita atom ta'sirlashganda molekula hosil bo'lmaydi. Molekulyar orbitalni usuli bilan molekula hosil bo'lishini quyidagi misollarda ko'rib chiqamiz.

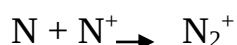
Vodorod molekulasining hosil bo'lishi.



Ikkita vodorod atomi o'zaro birikib N_2 hosil qilganda ikkala atomning 1s-orbitallaridan ikkita molekulyar orbital kelib chiqadi. Bu orbitallarning biri bog'lovchi, ikkinchisi bo'shashtiruvchi orbitallar bo'lib, N_2 hosil bo'lganda ikkala 1s- elektronlar bog'lovchi orbitalga joylashad (12-rasm). Vodorod molekulasidagi ikkita bog'lovchi orbital (1s) va (1s) faqat bitta kimyoviy bog'lanishga muvofiq keladi, chunki bog'lanish tartibi birga teng:

$$N = (n_{\text{bog}} - n_{\text{bush}}) / 2 = (2 - 0) / 2 = 1$$

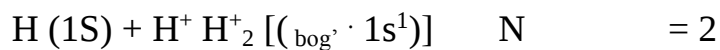
Molekulyar vodorod ioni hosil bo'lishi.



Vodorodning 1s-orbitalidan hosil bo'lgan molekulyar orbitalni $\text{bog}'1_s$ shaklida ifodalaymiz (13-rasm).

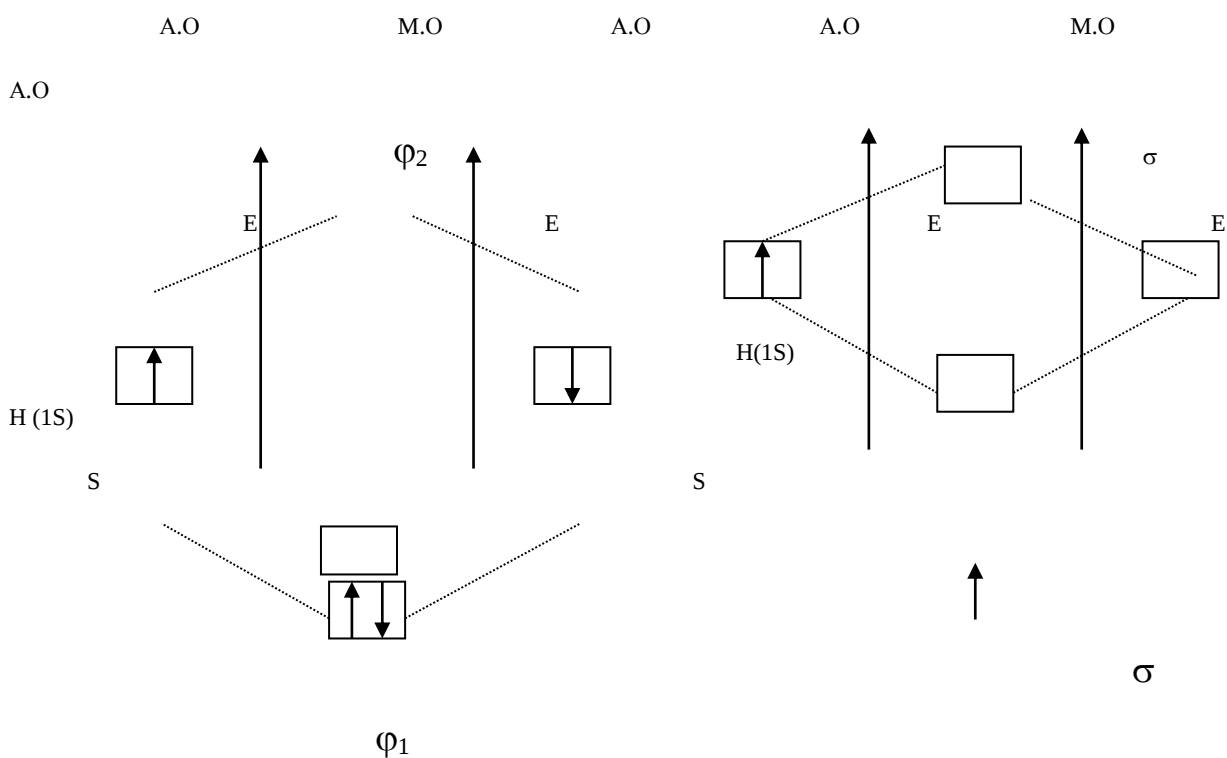
Demak:

1



ya'ni, vodorod atomining 1s-orbitalidan bitta bog'lovchi orbital hosil bo'ladi, chunki $N > O$.

Molekulyar geliy ioni va molekulasining hosil bo'lishi. Molekulyar geliy ionida Ne_2^+ uchta 1s elektron ishtirok etadi.

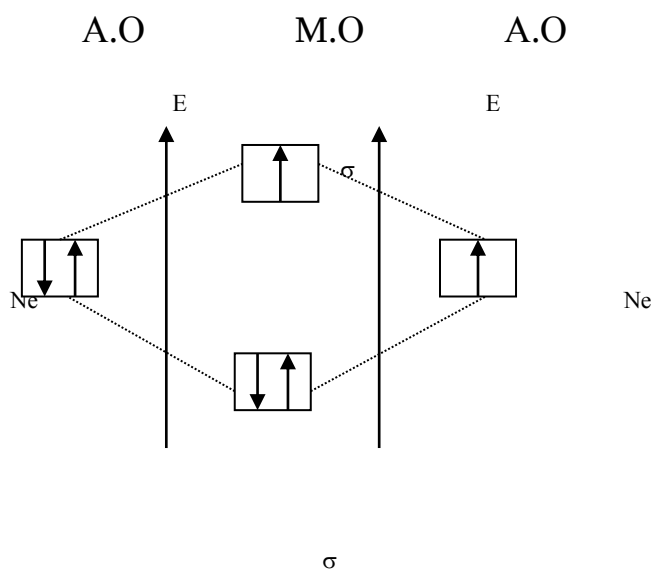


.Vodorod molekulasining
xosil bulishi

Molekulyar vodorod
ionining xosil bulishi

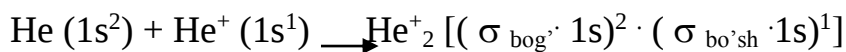
-

Molekulyar geliy Ne_2^+ ionida bitta bog'lovchi orbitalga ikkita elektron, bitta bo'shashtiruvchi orbitalga bitta elektron joylashadi (14-rasm).



Molekulyar geliy ionining xosil bulishi.

Demak,



Bog'lanish tartibi $N > O$ bo'ladi. SHuning uchun haqiqatda molekulyar geliy Ne_2^+ ion mavjuddir.

Geliy molekulasida - Ne_2 esa bitta bog'lovchi va bitta bo'shashtiruvchi orbitallarga geliy atomidagi ikkitadan elektronlar borib joylashadi:



Bu erda bog'lanish tartibi nolga teng bo'lganligi uchun geliy molekulasi Ne_2 mavjud emas. CHunki elektronlar bilan to'lgan bo'shashtiruvchi orbital, bog'lovchi orbital ta'sirini yo'q qilib yuboradi.

Davriy sistema ikkinchi davr elementlarining molekulalarini hosil bo'lishini tushuntirishda, atomlarning birinchi qavatidagi elektronlari kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida ishtirok etmaydi deb faraz qilamiz. U holda atomdagi r-elektronlarning magnit kvant sonlari $= 0$ va $= 1$ bo'la olishi sababli bu elektronlar molekulada va -orbitallarga joylanishi mumkin. YA'ni:

$$\lambda = 0$$

$$\sigma = 2$$

$$\lambda = +1$$

$$\pi = 4$$

bo'ladi.

Bu erda ham elektronlarning taqsimlanishida Pauli prinsipiga, Gund va Klechkovski qoidalariga rioya qilinadi, ya'ni energiyaning minimumga intilish prinsipi o'z kuchini saqlaydi. Yuqorida keltirilgan mulohazalarni misollarda ko'rib chiqamiz.

Litium molekulasida Li_2 ning ikki Li atomidan



molekulasi orbital hosil bo'lishida litium atomlarining ikki elektroni ishtirok etib bog'lanishni yuzaga keltiradi:

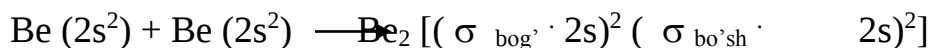


Bog'lanish tartibi:

$$N = \frac{2 - 0}{2} = 1$$

Demak, litium molekulasida Li_2 mavjudligi ma'lum.

Berilliy atomlarining bir-biriga ta'sirida 2 s^2 elektronlar bog'laishda ishtirok etadi:



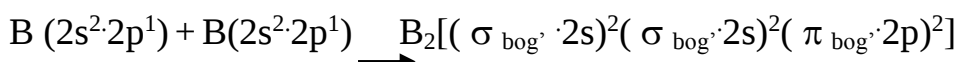
Berilliy molekulasida hosil bo'lishida bitta bog' va bo'sh orbitalar elektrolar bilan to'ldiriladi.

Bog'lannish tartibi:

$$N = \frac{2 - 2}{2} = 0 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Demak, berilliy molekulasida bog'lovchi orbitalar ta'sirini bo'shashtiruvchi orbitalar yo'q qilib yuboradi. Natijada bog'laish hosil bo'lmaydi. Haqiqatdan ham berilliy molekulasida mavjud emasligi isbotlangan.

Bor molekulasida hosil bo'lishida atomlardagi 2 s^2 va 2 p^1 elektronlar molekulyar orbital hosil qilishda ishtirok etadi:



Bog'lanish tartibi:

$$N = \frac{6 - 0}{2} = Z \text{ ga teng bo'ladi.}$$

2

Demak, ikkita bor atomlarining bir-biriga ta'sir natijasida molekula hosil bo'ladi. Haqiqatan ham bor molekulasi mavjudligi tajribada tasdiqlangan.

Qutblangan molekulalardagi atomlar orasida elektr zaryadlari baravar taqsimlanmaganligi sababli molekula simmetrik bo'lmaydi, manfiy va musbat zaryadlarning markazlari bir nuqtaga to'g'ri kelmaydi. Manfiy ham musbat zaryadlarning miqdori teng bo'lib, markazlari bir nuqtada bo'lmagan har qanday sistema dipol deb ataladi. SHu sababdan qutbli molekulalar ham dipol bo'ladi.

Qutblangan molekulada qutblar bir-biridan qancha uzoq bo'lsa qutblanganlik shuncha ortiq bo'ladi. Qutblar orasidagi masofa dipol uzunligi deb ataladi. Dipol uzunligining zaryadga ko'paytmasi dipol momenti deyiladi.

$$\mu_{\text{dip}} = e \cdot l$$

bu erda: μ_{dip} - dipol momenti: e-zaryad, elektrostatik birlik:

l- dipol uzunligi, sm.

Qutblanmagan molekulalarda $l=0$ bo'lsa, dipol momenti $\mu_{\text{dip}} = 0$ bo'ladi. Birikmalarda dipol momenti ortgan sari ular ion bog'lanishli birikmalarga yaqinlashadi.

Dipol momenti vektor kattalikdir. Agar molekulada bir qancha qutbli bog'lanish bo'lsa, u holda molekulaning umumiy dipoli alohida olingan bog'lanishlar dipollarning yig'indisiga teng bo'ladi.

Bir-biriga qarama-qarshi zaryadlangan ionlarning ta'sirini ko'rib chiqamiz. Bu ta'sir natijasida ionlar o'zaro deformaçiyalanadi yoki

qutblanadi. Turli zaryadlangan ionlarning bir-biriga yaqinlashishi natijasida elektronlar yadroga nisbatan siljishi hisobiga induksiya dipol momenti hosil bo'ladi. Bunday holatda kation anionga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Anion maydoni bilan elektron orbitallariing va musbat zaryadlangan kation maydonning bir vaqtning o'zida yadro bilan itarillishi, deformatsiyalanishga olib keladi. Bir vaqtning o'zida xuddi shunday anion kationga ta'sir qiladi. Kationning radiusi kichik bo'lgani uchun deformatsion effekt miqdori ozroq bo'ladi.

Qutblanish ikki jarayon bilan: birinchidan - ionlarning qutblanishi; ikkinchidan - qutblash xususiyatlari bilan xarakterlanadi. U holda induksiya dipol momenti ion zaryadini dipol uzunligiga ko'paytirib topiladi:

$$M=lr \text{ yoki } M=\alpha \cdot E$$

bu erda, E - kuchlanish maydoni,

α - qutblanish.

Kulon qonuniga muvofiq kuchlanish maydoni quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$E = e/r^2$$

$$\text{u holda, } l = \alpha^2 \cdot e / r^2$$

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, ionlarning qutblanish birligi 1 sm^2 zarralar egallagan maydonni ifodalaydi. Demak, qutblanishni $\alpha=r^3$ (tahminan) orqali ifodalash mumkin. U holda $r=10^{-8} \text{ sm}$ bo'lsa, $\alpha=10^{-24} \text{ sm}^2$ ga teng bo'ladi.

Bizga ionlarning qutblanishi, ularning elektron tuzilishiga, zaryadiga va radiusiga bog'liqligi, ya'ni yadro bilan tashqi qavatda joylashgan elektronlar eng kam kuch bilan bog'langanligi ma'lum. SHuning uchun ionlarning qutblanishi tashqi qavatda joylashgan elektronlarning deformatsiyasi, ya'ni har qaysi bir-biriga ta'sirlanayotga ionlarning tashqi qavatidagi elektronlarining yadroga nisbata siljishi natijasida sodir bo'ladi.

Agar ionlar bir xil zaryadli va radiuslari bir-biriga yaqin bo'lsa, u holda:

a) eng kam qutblanish inert gazlar ionlarida uchraydi;

b) qutblanish tashqi qavatda 18 ta elektronni bo'lgan ionlarda eng katta qiymatga ega bo'ladi;

v) qutblanish d-orbitallari elektronlar bilan to'lmagan ionlarda o'rtacha qiymatga ega bo'ladi. Qo'shimcha guruxcha elementlar ionlarining qutblanishi ortib boradi, chunki elektron qavatlarining ortishi tashqi qavatdagi elektronlarning yadrodan chiqib ketishiga olib keladi, bu esa yadroning ichki qavatdagi elektronlarga nisbatan ta'sirini kuchaytiradi, natijada orbitallarning deformatsiyalanishi ortadi.

Agar element turli zaryadli ionlar hosil qilsa, zaryad ortib borishi bilan qutblanish kamayib boradi, chunki, ion radiusi kamayib boradi. Ba'zi ionlarda, masalan, Mg^{+2} , Na^+ , Ne^0 , F^- , O^{2-} da qutblanish yadro zaryadi kamayishi bilan ortib boradi, chunki bu elementlarning elektron qavat-lari bir xil, shuning uchun yadro zaryadi kamayishi bilan qutblanuvchanlik ortib boradi.

Demak, ionning zaryadti qancha katta, radiusi qancha kichik va elektronlar orbitallarda mustahkam joylashgan bo'lsa, qutblanuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Anionlarning o'lchami katta, zaryadi kichik bo'lganligi, ularni kationga nisbatan qutblash xossasi xarakterli bo'lmagani uchun qutblanish bir tomonlama bo'ladi, deb qarash mumkin. Shunday qilib, ionlarning qutblanishini Y.Fayansning to'rtta qoidasi asosida tushuntirish mumkin:

a) kationning qutblash xossasi yuqori bo'lishi uchun uning radiusi u qadar katta bo'lmasligi, b) anion radiusi katta bo'lishi, v) kation va anion zaryadi katta qiymatga ega bo'lishi, g) kationning elektron konfiguratsiyasi inert gazlar konfiguratsiyasiga o'xshash bo'lmasligi kerak, chunki bunday konfiguratsiyali kation minimal qutblanuvchilik xossasiga ega bo'ladi. Ikki tomonlama ionlarning qutblanishi kristallarni buzilishiga olib keladi, ya'ni suyuqlanish temperaturasi pasayadi. Temperaturaning ortishi bilan qutblanish

xossasi ham ortadi, chunki temperaturaning ortishi ionlarning tebranishini kuchaytiradi. Ionlarning bir-biriga yaqinlashishi esa moddaning strukturasini o'zgartirishga, ya'ni polimorfizm hodisasiga olib keladi.

Hozirgi vaqtda molekulali birikmalar, qattiq, suyuq va gaz holdagi moddalar tuzilishini va hosil bo'lishini kovalent, ion va metall bog'lanish nuqtai nazaridan tushuntirish qiyin bo'lib qoldi.

Bunga misol tariqasida inert gazlarni ko'rsatish mumkin.

Bu elementlarning atomlari sferik simmetriyaga ega bo'lganligi uchun yuqorida aytilgan kimyoviy bog'lanishlarni hosil qila olmaydi. Absolyut nol temperatura atrofida inert gazlar suyuq va qattiq holatga o'tkazilganda atomlarning bir-biriga ta'sir kuchlarini kuzatish mumkin. Bunday ta'sir Van der-Vals kuchlari va vodorod bog'lanish hisobiga vujudga keladi.

Qattiq, suyuq va gaz holatdagi fazada zaryadlanmagan atom va molekulalar orasida hosil bo'ladigan tortishish kuchini oddiy valent bog'lanish tushunchasi asosida tushuntirib bo'lmaydi. Bunday kuchlar mavjudligini quyidagi faktlar tasdiqlaydi:

a) oddiy gazlarning ideal emasligi. Gazlarning ideal holati Mendeleev-Klaapeyron tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$PV = RT$$

bu erda V-molyar hajm, R-bosim, T-absolyut temperatura, R-gaz doimiyligi. Ideal bo'lmagan gazlarda o'zaro tortishish kuchi ta'sir ko'rsatadi. SHuning uchun yuqoridagi tenglamaga o'zgartirish koeffitsienti kiritildi.

$$(R + R_1)(V-B) = RT.$$

bu erda V-molyar hajm, B-molekulalarning hajmlarini va ma'lum masofadagi bir-birlari bilan itarilish kuchini hisobga oladigan o'zgartirish koeffitsienti, R_1 - ichki bosim hosil bo'lishidagi molekulalarning o'zaro tortishuvini hisobga oladigan koeffitsient. Bu koeffitsientni birinchi bo'lib 1873 yilda Van-der-Vaals kiritgan.

b)Joul - Tomson effekti.

Gaz g'ovak to'siqdan o'tganda o'z hajmini kengaytirs, buning hisobiga temperatura pasayadi. Bu hodisani molekulalarning hajmi kengayishi va tortishish kuchining kamayishi bilan izohlash mumkin.

v)Oddiy valent bog'lanish hosil qila olmaydigan inert gazlar tortishish kuchi hisobiga energiya ajratib chiqarishi, suyuq va qattiq faza hosil qilib kondensatlanishi mumkin.

Van-der-Vaal's kuchlari quyidagi xususiyatlarga ega:

a)Van-der-Vaal's kuchlari oddiy valent bog'lanishdan kuchsiz. Masalan: xlor molekulasi atamlarga ajralish energiyasi (ya'ni kovalent bog'lanish energiyasi) $-2,42 \cdot 10^5$ J/mol'ga, kristall holdagi xlorning sublimatsiyalanish (to'g'ridan-to'g'ri suyuqlanmasdan bug' holatga o'tishi) energiyasi $-2,52 \cdot 10^4$ J/mol'ga teng.

b) Van-der-Vaal's kuchlari oddiy valent bog'lanishga o'xshab to'yinuvchanlik namoyon qila olmaydi.

Demak, ikkita A va V atamlari orasidagi tortishish kuchi boshqa atamlarning bo'lishiga bog'liq emas. Masalan, A,V,S atamlarning ta'sir etish energiyasini, A va V atamlar ta'sir etish energiyasiga AS va VS atamlarning ta'sir etish nazariyasini qo'shib hisoblash mumkin.

Van-der-Vaal's kuchlarining hosil bo'lish sabablarini quyidagicha tushuntirish mumkin. Birinchidan, buning sababi molekulada dipol momentining bo'lishidir. Bu holatda ikkita dipolning oddiy elektrostatik tortishishi natijasida uchinchi kuchsizroq bo'lgan ta'sir kuchi hosil bo'ladi.

Bu hodisani 1912 yili V.Keez quyidagicha izohlab berdi: ikkita bir xil zaryadlangan qutbli molekulalar dipollar bilan itarishadi, har xil zaryadlangan qutbli molekulalar esa tortishadi. YA'ni, ikkala molekula turli zaryadli qutblari bilan orientatsiyalashga harakat qiladi. Bunday holatda bir-birlari bilan itarish kuchini ma'lum miqdorda qoplaydi. SHuning hisobiga molekulalar orasida doimiy dipollar ta'sirida qo'shimcha tortishish kuchi - orientatsion kuch hosil bo'ladi, molekulalar yaqinlashadi, natijada bir-biriga tortila boshlaydi.

Zaryadlarning bir-biriga ta'sirishi ko'pgina hollarda energiya (ya'ni zaryadlarni bir-biridan batamom ajratish uchun sarf bo'lgan energiya) miqdori bilan ifodalash qabul qilingan. Bunday ta'sir natijasida hosil bo'lgan o'rtacha energiya miqdori $u_{op} = 2 \mu^4 / 3 r^6 KT$

Yoki $u_{op} = 2 \mu^4 N_0 / 3 RT r$ ga teng. Bu erda μ - dipol momenti; r - dipollar markazi orasidagi masofa; K -Boltzman doimiyligi ($1,380 \cdot 10^{-16}$ erg/gr.), T -absolyut temperatura.

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, orientation effekt issiqlik energiyasi o'zgarishining teskari qiymati bo'lgani uchun absolyut temperaturaga teskari proporsionaldir.

Ikkinchidan, Van-der-Vaals kuchlari hosil bo'lishiga sabab, molekulalarni o'rab turgan induktion dipollar bilan molekulalarning qutblanishi orasida ta'sir kuchi bo'lishidir. Agar molekula dipol momentiga yoki zaryadga ega bo'lsa, u holda qo'shni molekulani siljitishga harakat qiladi, shu ta'sir hisobiga doimiy hosil qilingan dipollar o'rtasida tortishish vujudga keladi. Bir vaqtning o'zida qo'shni molekulalarning qutblari ta'sirida har qaysi molekulalar deformatsiyasi ham vujudga keladi. Bu deformatsiya natijasida vujudga kelgan dipollarning bir-biriga ta'siri hisobiga hosil bo'lgan kuch induktion kuch deyiladi va u molekulalarning o'zaro tortishuviga olib keladi. Bu kuchlarning orientatsiyalanishi molekulalararo ta'sir kuchining ortishiga bog'liq bo'ladi. Demak, molekulalarning qutblanishi ikki effekt natijasidir, ya'ni: qutblanish-orientatsiyalanish + deformatsiyalanish. Zaryadlangan molekula qo'shni molekulaning dipol momentini $1 / r^2$ ga proporsional induktsiyalaydi. Bu erda r -molekulalar orasidagi masofa. U holda zaryadlangan molekula bilan induktion dipol orasidagi ta'sir energiyasi $1 / r^4$ ga proporsional bo'ladi.

Dipollangan molekulaning qo'shni molekula dipol momentini induktsiyalashi $1 / r^3$ ga proporsionaldir. SHuning uchun dipol energiyasining induktion dipolga ta'siri $1 / r^6$ ga o'zgaradi.

Qutblangan molekula bilan dipol ta'siri natijasida qo'shni molekulalar induktsiyalanganida hosil bo'lgan qo'shimcha energiya Debay energiyasi yoki induktsion ta'sir energiyasi deb ataladi. Agar molekulaning dipol momenti - bo'lsa, molekulalar orasidagi masofa r - bo'lsa, qutblanish - bo'ladi. U holda Debay energiyasi (yoki induktsion energiya) quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$U_{\text{ind}} = 2 \alpha \mu^2 / r^6$$

Qutblangan va qutblanmagan molekulalar ta'sirida hosil bo'lgan energiyaning Debay energiyasidan farqi shuki, birinchi navbatda qutblanmagan molekulada induktsion dipol hosil bo'ladi, bu dipol qutblangan molekula dipollariga ta'sir ko'rsatadi.

Bu ikki faktor Van-der-Vaals kuchlarini harakterlashda katta rol o'ynashiga qaramay N_2, Cl_2, N_2, CH_4 va boshqa moddalar qattiq yoki suyuq holatda bo'lishi sababini izohlab berolmaydi.

SHuning uchun atomlar bilan qutblanmagan molekulalar tortishish kuchi va qutblangan molekulalar ta'siri natijasida hosil bo'lgan qo'shimcha effektidan tashqari uchinchi effekt bo'lishi kerak. Bu effektini 1920 yili London quyidagicha tushuntirib berdi.

Atom-molekulyar tuzilish nazariyasiga asosan hamma zarrachalar absolyut nol temperaturada ma'lum miqdorda energiyaga ega bo'ladi. Bu energiya miqdorini Geyzenbergning noaniqlik prinsipi orqali tushuntirish mumkin. Aks holda, eng quyi nuqtada potensial energiya miqdori atom va molekulalar joylashgan o'rnini aniq ma'lum bo'lishi kerak edi. Bu esa Geyzenbergning noaniqlik prinsipiga zid keladi. SHuningdek elektronlar yadroga nisbatan orbital bo'ylab doimiy harakatda bo'lishi, shuningdek har qanday atomda musbat va manfiy zaryadlarning markazi bir-biriga to'g'ri kelmasligi hisobiga dipol hosil bo'ladi. bu dipolning yo'nalishi tez o'zaradi. Bu o'zarish miqdori katta sonli atomlarda zaryadlarning yo'nalishi bilan tenglashadi, shuning uchun ularda dipol nolga teng bo'ladi. Agar bu

o'zarishni ayni fursatda suratga olinsa, (masalan, geliy atomida) yadro atrofidagi elektronlarning nosimmetrik joylashganini ko'ramiz. Bunday joylashish qisqa vaqt ichida hosil bo'lgan dipolning ta'siridandir. Bunday dipol ikkinchi atomda ham sodir bo'ladi va dipollar o'z navbatida bir-biriga xuddi Debay effekti yoki induksiya effekti kabi ta'sir ko'rsatadi. Bu esa sistemaning energiyasi kamayishga olib keladi. Bu ta'sir juda kuchsiz bo'lib uni dispersiya energiya yoki London energiyasi deb ataladi va miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$U_{\text{dis}} = -3h \nu_0 \alpha^2 / 4 r^6$$

Bu erda $h\nu_0$ - har qaysi molekula yoki atomning absolyut temperaturadagi energiyasi.

Absolyut nol temperaturadagi energiya $h\nu_0$ taxminan atomning ionlanish energiyasi J ga teng. U holda yuqoridagi tenglama quyidagidek ko'rinishga ega bo'ladi:

$$U_{\text{dis}} = -3 J \alpha^2 / 4 r^6$$

Yuqorida keltirilgan tenglamalardan manfiy ishorali atomlar va molekullarni bir-biridan ajratish uchun ma'lum miqdorda energiya sarf qilish kerakligi ko'rinib turibdi. Tenglamalar ta'sirlanish energiyasini ifodalaydi. Ta'sir kuchini hisoblab topish uchun tenglamani " r " ga nisbatan differentsiallashtirish kerak.

Agar yuqoridagi tenglamalardagi o'zgarmas qiymatlarni birlashtirsak, molekulalararo tortishish energiyasini ifodalaydigan quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$U_{\text{tort.}} = -h / r^6 \quad \text{bu erda}$$

$$h = 2 \mu^4 / 3 K T + 2 \alpha \mu^2 + 3 \alpha^2 h \nu / 4$$

Agar molekular orasida masofa juda kichik bo'lsa, itarilish kuchi hosil bo'ladi:

$$U_{\text{um}} = m / r^{12}$$

Bu erda m o'zgarmas itarilish konstantasi. Itarilish kuchi molekulararo masofa kichiklashgan sari juda tez ortib boradi. U holda molekular orasidagi umumiy ta'sir kuchi quyidagiga teng bo'ladi:

$$U = U_{\text{tort}} + U_{\text{im}} \quad \text{yoki} \quad U = h / r^6 + m / r^{12}$$

Turli molekula va atomlardagi Van-der-Vaal's kuchlari

Atom yoki mole kula	Dipol mo- menti $M \cdot 10^{18}$ el'st.sm	Qutbla n lik $\cdot 10^{24}$ sm ^z	Ionlanish Energiya- si, giya,	Orientalanish energiyasi	Induk- tion energi- yasi	Disper- sion Ta'sir Energiya- Si,
He	0	0,20	39,25	0	0	1,2
Ar	0	1,63	24,67	0	0	52
Xe	0	4,00	18,42	0	0	217
CO	0,12	1,99	22,91	0,0034	0,057	67,5
HCl	1,03	2,63	21,95	18,6	5,4	105
NH ₃	1,50	2,21	25,63	84	10,0	93
H ₂ O	1,84	1,48	28,84	190	10,0	47

SHunday kilib, yukorida keltirilgan omillardan Vander-Vaal's kuchini xisoblab topish mumkin.

YUkoridagi jadvaldan kurinadiki, simmetrik joylashgan atomlar eki molekularada disperuion kuchlar mavjud buladi. Bu kuch kam kutblangan molekularadagi

atomlarda yukori,kup kutblangan molekula eki atomlarda past buladi. Kup kutblangan molekula eki atomlarda orientacion effekt mikdori kup buladi. Lekin indukcion effekt kuzatilmaydi.

Bir-biriga qarama-qarshi zaryadlangan ionlarning ta'sirini ko'rib chiqamiz. Bu ta'sir natijasida ionlar o'zaro deformatsiyalanadi yoki qutblanadi. Turli zaryadlangan ionlarning bir-biriga yaqinlashishi natijasida elektronlar yadroga nisbatan siljishi hisobiga indukcion dipol momenti μ_{ind} hosil bo'ladi. Bunday holatda kation anionga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Anion maydoni bilan elektron orbitallariing va musbat zaryadlangan kation maydonning bir vaqtning o'zida yadro bilan itarillishi, deformatsiyalanishga olib keladi. Bir vaqtning o'zida xuddi shunday anion kationga ta'sir qiladi. Kationning radiusi kichik bo'lgani uchun deformatsion effekt miqdori ozroq bo'ladi.

Qutblanish ikki jarayon bilan: birinchidan - ionlarning qutblanishi; ikkinchidan - qutblash xususiyatlari bilan xarakterlanadi. U holda indukcion dipol momenti ion zaryadini dipol uzunligiga ko'paytirib topiladi:

$$\mu = l r \quad \text{yoki} \quad \mu = \alpha E$$

bu erda, E - kuchlanish maydoni,

α - qutblanish.

Kulon qonuniga muvofiq kuchlanish maydoni quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$E = e / r^2$$

$$\text{U holda} \quad l = \alpha e / r^2$$

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, ionlarning qutblanish birligi 1 sm^2 zarralar egallagan maydonni ifodalaydi. Demak,taxminan qutblanishni $\alpha=r^3$ orqali ifodalash mumkin. U holda $r=10^{-8} \text{ sm}$ bo'lsa, $\alpha= 10^{-24} \text{ sm}^2$ ga teng bo'ladi.

Bizga ionlarning qutblanishi, ularning elektron tuzilishiga, zaryadiga va radiusiga bog'liqligi, ya'ni yadro bilan tashqi qavatda joylashgan elektronlar eng kam kuch bilan bog'langanligi ma'lum. SHuning uchun ionlarning

qutblanishi tashqi qavatda joylashgan elektronlarning deformatsiyasi, ya'ni har qaysi bir-biriga ta'sirlanayotga ionlarning tashqi qavatidagi elektronlarining yadroga nisbata siljishi natijasida sodir bo'ladi.

Agar ionlar bir xil zaryadli va radiuslari bir-biriga yaqin bo'lsa, u holda:

a) eng kam qutblanish inert gazlar ionlarida bo'lishi mumkin;

b) qutblanish tashqi qavatda 18 ta elektronni bo'lgan ionlarda eng katta qiymatga ega bo'ladi;

v) qutblanish d-orbitallari elektronlar bilan to'lmagan ionlarda o'rtacha qiymatga ega bo'ladi. Qo'shimcha guruxcha elementlar ionlarining qutblanishi ortib boradi, chunki elektron qavatlarining ortishi tashqi qavatdagi elektronlarning yadrodan chiqib ketishiga olib keladi, bu esa yadroning ichki qavatdagi elektronlarga nisbatan ta'sirini kuchaytiradi, natijada orbitallarning deformatsiyalanishi ortadi.

Agar element turli zaryadli ionlar hosil qilsa, zaryad ortib borishi bilan qutblanish kamayib boradi, chunki, ion radiusi kamayib boradi. Ba'zi ionlarda, masalan, Mg^{+2} , Na^+ , Ne^0 , F^- , O^{2-}

da qutblanish yadro zaryadi kamayishi bilan ortib boradi, chunki bu elementlarning elektron qavatlarlari bir xil, shuning uchun yadro zaryadi kamayishi bilan qutblanuvchanlik ortib boradi.

Demak, ionning zaryadi qancha katta, radiusi qancha kichik va elektronlar orbitallarda mustahkam joylashgan bo'lsa, qutblanuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Anionlarning o'lchami katta, zaryadi kichik bo'lganligi, ularni kationga nisbatan qutblash xossasi xarakterli bo'lmagani uchun qutblanish bir tomonlama bo'ladi, deb qarash mumkin. Shunday qilib, ionlarning qutblanishini Y.Fayansning to'rtta qoidasi asosida tushuntirish mumkin:

a) kationning qutblash xossasi yuqori bo'lishi uchun uning radiusi u qadar katta bo'lmasligi, b) anion radiusi katta bo'lishi, v) kation va anion zaryadi katta qiymatga ega bo'lishi, g) kationning elektron konfiguratsiyasi inert gazlar konfiguratsiyasiga o'xshash bo'lmasligi kerak, chunki bunday

II. METODIK QISM

2.1. Mavzuni o`qitishda yangi pedagogik texnologiyalarni qo`llash

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida o`sib kelayotgan avlodni mustaqil fikrlaydigan qilib tarbiyalash vazifasi qo`yilgan. Ushbu masalani hal etilishi ko`p jihatdan o`qitishning interaktiv metodlarini qo`llashga ham bog`liq.

Bilish va o`quv materialini o`zlashtirish jarayonida o`quvchilarning birgalikdagi faoliyati deganda, ularni har birining o`ziga xos aloqada individual hissa qo`shishi, o`zaro bilimlar, g`oyalar va faoliyat usullari bilan almashinishlari tushuniladi. Shu bilan birga, bularning hammasi o`zaro xayrixohlik va qo`llab – quvvatlash muhitida amalga oshiriladi. Bu esa o`z navbatida yangi bilimlarni olishgagina imkoniyat bermasdan, balki bilish faoliyatining o`zini ham rivojlantiradi, uni yanada yuqoriroq, kooperatsiya va hamkorlik pog`onalariga olib chiqadi.

Darslardagi interaktiv faoliyat o`zaro tushinishga, hamkorlikda faoliyat yuritishga, umumiy, lekin har bir ishtirokchi uchun ahamiyatli masalalarni birgalikda yechishga olib keladigan dialogli aloqani tashkil etish va rivojlantirishni ko`zda tutadi. Interaktiv metod bitta so`zga chiquvchining, shuningdek bitta fikrning boshqa fikrlar ustidan dominantlik qilishligini bartaraf etadi. Dialogli o`qitish jarayonida o`quvchilar tanqidiy fikrlashga, shart-sharoitlarni va tegishli

axborotni tahlil qilish asosida murakkab muammolarni yechishga, alternativ fikrlarni chamalab ko'rishga, ulab va asosli ravishda qarorlar qabul qilishga, diskussiyalarda ishtirok etishga, boshqalar bilan muloqat qilishga o'rganadilar. Buning uchun darslarda individual, juftli va guruhli ishlar tashkil etiladi, izlanuvchi loyihalar, rolli o'yinlar qo'llaniladi, hujjatlar va axborotning turli manbalari bilan ish olib boriladi, ijodiy ishlar qo'llaniladi.

Amaliyot shuni ko'rsatmoqdaki, muammoni nostandart qo'yilishigina, o'quvchilarni bir-biridan yordam olishga, boshqalarning ham fikrini bilishga, natijada esa, guruhning umumiy fikrini shakllantirishga undaydi. Masalan, dasturlashga oid masala yechilganda, uni kichik masalalarga bo'lish mumkin. O'quvchilarni ham kichik guruhlariga bo'lish va har biriga kichik masalani yechishni va dasturini tuzishni tavsiya etish mumkin.

Dars oxirida guruhlarining yechimlari asosida asosiy masala yechimini hosil qilish lozim. Buning natijasida bitta dars davomida murakkab masalani yechish va unga ko'proq o'quvchilarni jalb qilish mumkin bo'ladi. Ushbu usulni hozirgi davrda ta'limda qo'llanish ko'lamini ortib borayotgan "Loyihalar usuli" ning ko'rinishlaridan biri deb hisoblash bo'ladi.

Quyida bir qator interaktiv metodikalarning tavsifi va Saros Fandi mutaxassislari tomonidan tavsiya qilingan talqinga yaqin bo'lgan mohiyati keltiriladi.

Klasterlar

Klasterlarga bo'lish – bu, o'quvchilarga biror mavzu bo'yicha erkin va ochiq fikr yuritishga yordam beradigan pedagogik strategiyadir. U turli g'oyalar orasidagi bog'lanishlar haqida fikr yuritishga undovchi strukturalarni ajratib olishni talab etadi.

Bu metod biror mavzuni chuqur o'rganishdan avval o'quvchilarning fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish,

umumlashtirish hamda o'quvchilarni shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi.

Ushbu texnologiyadan o'quvchilar bilan individual va guruhda ishlaganda qo'llash mumkin.

Klasterlarga ajratish texnologiyasi uncha murakkab emas.

1. Katta o'lchamdagi qog'oz yoki doskaning o'rtasiga ochqich so'z yoziladi.
2. O'quvchilar ushbu so'z bilan bog'liq xayoliga kelgan so'z va jummalarni uni atrofiga yoza boshlaydilar.
3. Yangi g'oyalar paydo bo'lishi bilan, xayoliga kelgan so'zlar ham darhol yozib qo'yiladi.
4. So'zlarni yozish jarayoni o'qituvchi tomonidan belgilangan vaqt tugaguncha yoki barcha so'z va g'oyalar tugaguncha davom etadi.

Klasterlarga ajratishda bir qator qoidalarga rioya qilish zarur.

1. Xayolga kelgan hamma narsani, bu fikrlarning sifatiga e'tibor bermasdan yozib borishi .
2. Orfografiya va boshqa omillarga e'tibor bermaslik.
3. Vaqt tugaguncha, iloji boricha to'xtalmasdan yozish.
4. Iloji boricha ko'proq bog'lanishlar hosil qilishga harakat qilish. G'oyalar va so'zlar sonini cheklab qo'ymaslik.

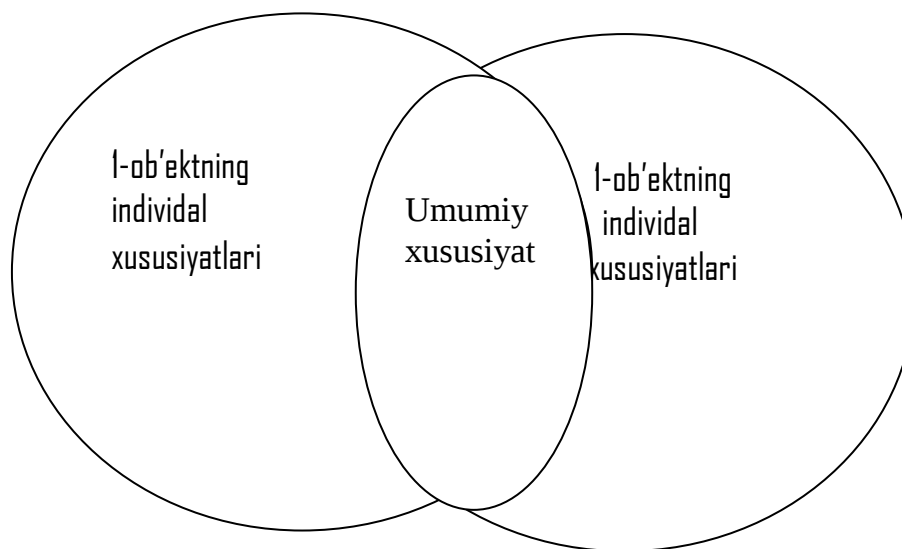
"VENNA diagrammasi"

U ikki yoki undan ortiq katta o'lchamdagi o'zaro kesishuvchi aylanalar asosida tuziladi. Aylanalar orasida yozuv uchun yetarli joy qolishi kerak.

Bu diagramma asosan g'oyalarni kontrastlash (bir-biridan ajratish) uchun qo'llaniladi va taqqoslanayotgan ob'ektlarga xos umumiy va induvidual xususiyatlarni ko'rsatib beradi.

Ob'ekt №1

Ob'ekt №2



"Insert" texnologiyasi

Ushbu texnologiya yangi matn bilan ishlashga mo'ljallangan bo'lib, quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Matnni qo'lda qalam bilan o'qib chiqish.
2. O'qish davomida matnda maxsus belgilar qo'yib borish:

+ buni bilaman;

– buni bilmas edim;

? buni mukammal bilmoqchi edim;

3. Matn bilan to'la tanishib chiqilgandan so'ng quyidagi jadval to'ldiriladi:

Buni bilar edim	Buni bilmas edim	Mukammal bilishni hohlayman
+	–	?

T – sxema

T–sxema bahs davomida javoblarni (ha/yo'q, tarafdor/qarshi kabi) yozib borishda universal grafik vosita bo'lib xizmat qiladi. T –sxema texnologiyasi juda sodda.

Muammoning mavzu doirasi aniqlangandan so'ng, quyidagi ko'rinishdagi T–sxemani tuzish kerak.

Tarafdor	Muammo	Qarshi

Besh minutdan so'ng sxemaning chap tomonini to'ldirish lozim. Unda besh minut davomida o'quvchilar mavzuga oid nechta kategoriya o'ylab topishgan bo'lsa, shuncha kategoriya ko'rsatiladi. Keyingi besh minutda o'quvchilar sxemaning o'ng tomonini to'ldiradilar va nihoyat, yana besh minut mobaynida o'quvchilar o'zlarining T–sxemalarini boshqa juftlikning T–sxemasi bilan taqqoslash imkoniga ega bo'ladilar.

Katta aylana

Ishlash uch bosqichda olib boriladi.

Birinchi bosqich. Guruh o'quvchilari o'rindiqlarga katta doira bo'yicha o'tirib olishadi. O'qituvchi muammoni ifoda etadi.

Ikkinchi bosqich. Belgilangan vaqt mobaynida (masalan 10 minut) har bir o'quvchi individual ravishda, o'zining varag'iga qo'yilgan muammoni yechish yo'llarini yozib oladi.

Uchinchi bosqich. Aylana bo'yicha har bir o'quvchi o'zining takliflarini bayon qiladi. Guruhning qolgan a'zolari uni fikrini izoxlamay, tanqid qilmay, jim eshitishadi va har bir band bo'yicha taklifni umumiy qarorga kiritish yoki kiritmaslik haqida ovoz berishdi. Umumiy qarorga kiritilgan takliflar doskaga yozib boriladi.

"Aqliy hujum"

"Aqliy hujum" – bu, jamoa bo'lib muhokama qilishning samarali metodidir. Unda biror muammoning yechimini topish barcha ishtirokchilarning fikrini erkin ifodalash orqali amalga oshiriladi.

"Aqliy hujum"ning tamoyili juda sodda. O'qituvchi sinf oldiga masalani qo'yadi va o'quvchilarda ushbu masalani yechish bo'yicha o'zlarining fikrlarini bayon qilishni so'raydi. Ushbu bosqichda hech kimning boshqa ishtirokchilarning g'oyalari haqida o'z fikrini bildirishga yoki unga baho berishga haqqi yo'q.

"Aqliy hujum" yordamida bir necha daqiqa ichida o'nlab g'oyalarni olish mumkin. G'oyalar soni asosiy maqsad emas. G'oyalar bama'ni yechimni ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

"Aqliy hujum"ning qoidalari quyidagilardir:

- taklif etilayotgan g'oyalar baholanmaydi va tanqid qilinmaydi;
- ish g'oyalar sonini ko'paytirishga qaratilgan, g'oyalar qancha ko'p bo'lsa shuncha yaxshi;
- har qanday g'oyani kengaytirishga, rivojlantirishga harakat qilish mumkin;
- har bir g'oya yozib boriladi (juda bo'lmasa ochqich so'zlar yoki iboralar yordamida);
- aqliy hujum o'tkazish vaqti qat'iy o'rnatiladi va unga rioya qilinadi.

Aqliy hujum tugagandan so'ng takliflar obraz, tahlil qilinadi va ulardan eng qimmatlilari keyinchalik ular bilan ishlash uchun tanlab olinadi. Tahlil qilinganda avvalo taklifning foydalilik jihatlariga e'tiborni qaratish lozim.

"Chigal mantiqiy zanjirlar"

O'qituvchi besh oltita alohida hodisalarni yozib qo'yadi. Bu hodisalar xronologik yoki sabab–oqibat zanjirlaridan biri bo'lishi mumkin. Har bir hodisa alohida varaqqa yoziladi va ular aralashtirib yuboriladi. Guruhga ushbu varaqlarni mantiqan to'g'ri tartibini tiklash vazifasi beriladi. Buning uchun ketma–ket

o'quvchilar chaqiriladi va har biriga bittadan hodisani zanjirdagi o'z o'rniga qo'yish vazifasi beriladi. Barchalari yagona fikrga kelib, hodisalarni zanjirga terib bo'lganlaridan so'ng, bo'lib o'tgan hodisa haqidagi matnni o'qiydi, o'quvchilar esa o'zlarining takliflari to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini tekshirib boradilar.

"Chop etilgan materiallar bilan ishlash"

Ushbu metodika kerakli axborotni izlash, nazariy ma'lumotlarni mustahkamlash va tasniflash, yangi nazariy materialarni tushunib olishda qo'llanilishi mumkin.

Sinf 4 – 6 kishidan iborat kichik guruhlariga bo'linadi. Guruhlar bir xil yoki har xil gazeta, jurnal kabi chop etilgan materiallarni oladilar.

Vazifa aniq bir mavzu bo'yicha axborot topish xususida bo'lishi mumkin.

Har bir guruh qo'lidagi chop etilgan materiallardan vazifaga oid materiallarni olib (maqolalarni, rasmlarni qirqib olib) plakatlarga yelimlab, tegishli izohli matn tayyorlashadi. Shundan so'ng qilingan ishini namoyish etib, tushuntirib beradilar. Boshqa guruhlar esa savollar beradilar va ishni baholaydilar.

Ushbu metod qo'llanganda, izohli matnlarni tayyorlash ishi tugallangandan so'ng, barcha qolgan materiallar yig'ishtirilib olinishi kerak. Aks holda o'quvchilar gazeta yoki jurnallardagi qiziqarli maqolalarni o'qishga kirishib ketadilar va boshqalarning ma'ruzalarini tinglamaydilar.

"Mejduusobchik"

O'qituvchi tomonidan muammo qo'yiladi (dars mavzusi). Sinf guruhlariga bo'linadi.

1. Muammo guruh ichida hal etiladi. Guruhning har bir a'zosi muhokamaning oxirida (vaqt-15 minut) ushbu guruh qabul qilingan muammoni yechish yo'li haqidagi ma'lumotga ega bo'lishi lozim.

2. Dastlabki guruhlar tarqatiladi va yangi guruhlar tashkil etiladi. Bu guruhlar "harflar birligi" tamoyili bo'yicha tashkil etiladi: AAAA, BBBB, VVVV, GGGG. Yangi guruhning har bir a'zosi oldingi guruhi qabul qilingan masalani yechish yo'lini boshqalarga tushuntiradi (vaqt-10 minut). Umumiy yoki eng yaxshi yechim tanlanadi.



3. Birinchi tashkil etilgan guruhlar yana tiklanadi. Qatnashchilar endi muammoga boshqa nazar bilan qaragan holda va yechimlar ko'pligini bilgan holda yig'iladilar va muloqotda bo'ladilar (vaqt -10 minut).

"6*6*6 metodi"

Bu shunday metodki, unga ko'ra 36 ishtirokchi ma'lum bir vaqt mobaynida biror bir masalani muhokama qilib, ko'pchilik guruh a'zolarining masalaga bo'lgan munosabatlarini bilib olish mumkin. Har biri 6 kishidan iborat 6 ta guruhda ma'lum bir vaqt mobaynida o'qituvchi tomonidan qo'yilgan muammo muhokama qilinadi. Shundan so'ng o'qituvchi shunday yangi guruhlarini tuzadiki, uning a'zolari orasida oldingi baxs guruhida qatnashgan bo'lsin. Yangi guruhlarda ishtirokchilar o'z guruhlarida qilgan ishlarining natijalarini muhokama etadilar.

Ushbu metod guruh a'zolarining hammasini faollashtiradi. Ularning har biri qisqa fursat davomida bahs ishtirokchisi bo'lishi bilan birga, ma'ruzachi vazifasini ham bajaradi.

Ushbu metod bilan mashg'ulotni qanday olib borish kerak?

1. Mashg'ulot oldidan o'qituvchi 6 ta stol atrofiga 6 ta o'rindiqliq qo'yib chiqadi.
2. Sinf har biri 6 ta o'quvchidan iborat 6 ta guruhga bo'linadi.

3. O'quvchilar o'z o'rinlarini egallab bo'lganlaridan so'ng o'qituvchi bahs mavzusini aniqlaydi (guruhlar uchun vazifalar bir xil yoki bitta masalaning turli jihatlariga tegishli bo'lishi mumkin).

4. O'qituvchi guruhlarda ish borishini nazorat qilib turadi. Barcha guruh a'zolarini masalaning shartini to'g'ri tushunganligiga ishonch hosil qiladi, savollarga javob beradi va agar ishtirokchilar yordamga muhtoj bo'lib qolsalar, ularga qo'shimcha ko'rsatmalar beradi.

5. Belgilangan vaqt tugaganidan so'ng o'qituvchi shunday yangi guruhlar tuzadiki, har bir guruhda oldingi bahs guruhlaridan albatta bittadan vakil ishtirok etsin.

6. Yakun yasaladi.

"Rolli o'yinlar"

Rolli o'yinlar metodining mohiyati shundan iboratki, unda o'quvchilar boshqa kishining roliga kirib oladilar va uning ichida harakat qiladilar. O'yinda o'quvchilarga asosan tugallanmagan vaziyatlar beriladi. Ular qaror qabul qilishlari, konfliktli holatlarni bartaraf etishlari yoki taklif etilgan vaziyatlarni nihoyasiga yetkazishlari kerak bo'ladi.

Rolli o'yinlar o'quvchilarda boshqalarni tushunish, ularga xayri-xoxlik qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Boshqalar rolini o'ynash orqali, uning nuqtai nazarini tushunish oson, hatto uning nimalar haqida o'ylayotgani va sezayotganini ham. Rolli o'yinlar o'quvchilarga turli vaziyatlarda o'zini tuta bilishning modellarini berishi mumkin.

Darslarda rolli o'yinlarini qo'llash quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

1. O'yinli vaziyatni tanlash. Rolli o'yinlarga material bo'lib xizmat qiladigan ko'plab vaziyatlar mavjud. Ular individual qiyinchiliklarni va konfliktni hal qilish vaziyatlarini o'z ichiga oladi. O'yinlar maxsus savollar yoki muammolarni hal etishda qo'llanilishi mumkin. Masalan, Kimyoviy tuzilish nazariyasining yaratilishi va organik kimyoning rivojlanishidagi ahamiyati qanday? degan savolga javob topishda o'yin metodidan foydalanish mumkin. Va nihoyat, o'yin jarayonida o'quvchilarda intervyu olish, muzokara olib borish, tadqiqot olib borish va qaror qabul qilish, o'zini himoya qila olish ko'nikmalari rivojlanadi.

2. Tayyorlash. O'quvchilar vaziyat yoki muammo bilan tanishadilar va ular o'rtasida rollar taqsimlanadi.

3. Ishtirokchilarni tanlash. O'qituvchi rolga o'quvchilarni o'zi tanlashi, guruhda o'zlari taqsimlashlariga imkon berishi yoki xoxlovchilarni taklif etishi mumkin. O'quvchilar o'zlarining sinfi oldida chiqish qilishlari yoki bir vaqtning o'zida kichik guruhlarda ishlashlari mumkin. Rolli o'yinlarida ishtirok etmayotgan o'quvchilar kuzatuvchi bo'lishlari yoki boshqa rolni o'ynashlari mumkin.

4. O'yinni o'tkazish. O'quvchilar o'yin doirasida o'zlarini tutish usulini o'zlari tanlaydilar. Bunda albatta berilgan vaziyatga tushganda inson o'zini qanday tutishi mumkinligi asos qilib olinadi. O'yinning borishiga o'qituvchi aralashmasligi lozim. Agar o'yin bor joyiga kelganda to'xtab qolsagina, unga turtki berish maqsadida aralashishi mumkin. Shunda ham aralashuv qisqa, aniq va ravshan bo'lishi kerak. Ayrim hollarda o'yin tugagandan keyin rollarni almashib, yana bir bor takroran o'yin o'tkazish foydadan holi bo'lmaydi.

5. Muhokama. O'yin muhokama qilinishi va baholanishi kerak. Ishtirokchilar va kuzatuvchilar o'yinda bo'lib o'tgan voqealarni va bu voqealar nima uchun ro'y berganligini muhokama qilish va tahlil etish imkoniyatlariga ega bo'lishlari lozim.

Muhokama uchun quyidagi savollarni berish mumkin:

- Siz nimalarga o'rgandingiz?
- O'yin bo'yicha va har bir rol bo'yicha nimalarni his etayapsiz?
- O'yin realistik bo'ldimi? U hayotda ro'y beradigan vaziyatga nimasi bilan o'xshadi va nimasi bilan farq qildi?
- Qo'yilgan masala hal etildimi? Agar hal etilgan bo'lsa, qanday? Agar hal etilmagan bo'lsa, nima uchun?
- Agar biror narsa boshqacha o'ynalganda nima bo'lar edi? Qanday boshqa natijalar paydo bo'lishi mumkin edi?

O'quvchilarni rag'batlantirish

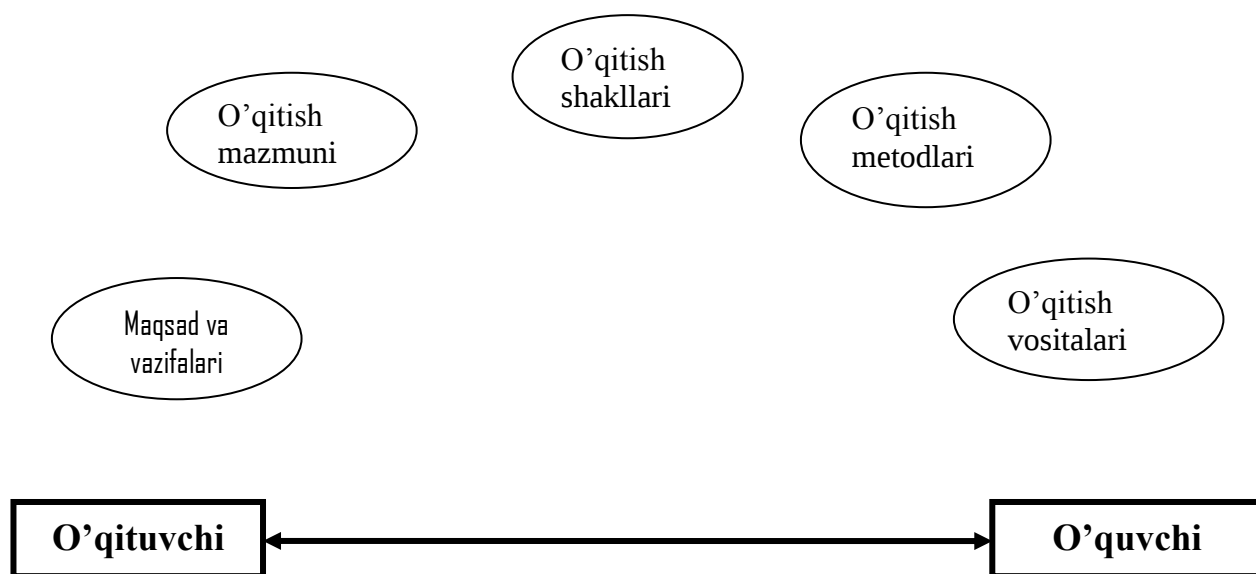
O'qituvchi o'quvchilarni rag'batlantirish uchun ularni baholaydi. Baholashda quyidagilarga e'tibor beriladi:

- o'quvchilarni darsga bo'lgan qiziqishlariga;
- amaliy ishni bajarishdagi texnologik yondashuv;
- dalillar, tushunchalar va tamoyillarni bilishligiga;
- moddalarning qanday sohalarida qo'llanilishini tushunishlariga.

Dars o'quvchilarga uyda mustaqil bajarish uchun topshiriqlar berish bilan yakunlanadi.

Kimyo o'qitish metodikasini o'rganishning maqsadi o'qituvchilarda o'zining shaxsiy metodik tizimini ishlab chiqish va shakllantirishdan iborat. Men ushbu bitiruv malaviy ishida pedagogik texnologiyaning ba'zi bir metodlarini pedagogik amaliyot davrida qo'lladim va o'quvchilar mavzularni o'zlashtirishlarida hamda bilim, ko'nikmalarini shakllantirishlarida katta yordam berganligini kuzatdim.

O'qitishning metodik tizimi



2.2. . Kovalent bog'lanish turlari" mavzusini 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 kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari, moddalar massasining saqlanish, massa deffekti, A. Enshtienning massa va energiya orasidagi tenglamasi, energiyaning saqlanish qonuni asosida kimyoviy jarayonlar, energiyaning ajralishi yoki yutulishi to'g'risidagi tenglamalar tuzish to'g'risida ma'lumot berish
Tayanch tushuncha va iboralar	O'quvchilarda kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari, moddalar massasining saqlanish, massa deffekti, A. Enshtienning massa va energiya orasidagi tenglamasi, energiyaning saqlanish qonuni asosida kimyoviy jarayonlar, energiyaning ajralishi yoki yutulishi to'g'risidagi tenglamalar tuzish to'g'sida bilimlarini klaster metodi orqali o'rgatish
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari: ularni bilim va ko'nikmalarini shakllantirish, baholash va

	izohlash
O'quvchilarni o'qitish usullari va vositalari bilan tanishtirish;	O'quvchilarni moddalar massasini saqlanish qonuni mavzusini mustahkamlash uchun moddalar massasining saqlanish qonuni kimyo uchun nihoyatda muhim ahamiyatga ega ekanligini, moddalarning o'zgarishi to'g'risidagi butun ta'limot ana shu qonunga asoslanishi, kimyogarlar bu qonundan foydalanib, o'zi bajargan tekshirishlarning to'g'ri yoki noto'g'riligini doimiy tekshirib ko'ra oladi, chunki tajribadan avval olingan moddalar og'irligining tajribadan keyin hosil bo'lgan moddalar og'irligiga teng kelmay qolishi tekshirishda xato qilinganligini ko'rsatish orqali bilim va ko'nikmalarini shakllantirish
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, mul'timedia proektor) bilan ta`minlangan, guruhlarda ishlash usulini qo'llash mumkin bo'lgan kimyo laboratoriyasi mavjud bo'lgan kimyo kabineti
Monitoring va baholash	Suhbat, kuzatish, savol-javob

**“Kimyoviy bog`lanish turlari ” mavzusi bo`yicha ma`ruza
konferensiyaning texnologik xaritasi**

Ish bosqich-lari	O`qituvchi faoliyatining mazmuni	Izoh	Tinglovchi faoliyatining mazmuni
1-bosqich	1.1.Mavzuning asosiy mazmuni, tarkibiy tuzilishi to`g`risida qisqacha tanishtiriladi. O`quv kursi bo`yicha joriy, oraliq va yakuniy nazorat shakllari va reyting ballari bilan tanishtiradi	1-ilova	Tinglaydilar
mavzuga kirish (5 min)	1.2. O`quvchilarda Kimyoviy bog`lanish turlari mavzusi yuzasidan bilimlarini klaster metodi orqali o`rganish to`g`risida tushuncha beradi. 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

	Blits-so'rov usulida mavzu 1- rejasi bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni sanab berishni so'raydi	1.2-ilova	Tushuncha larga javob beradilar
2-bosqich Asosiy bo'lim (25 min)	Mavzu rejasi va tayanch tushunchalar bilan tanishtiradi.		Tinglaydilar
	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.	10.1.3-ilova	Har bir tayanch tushuncha va iboralarni muhokama qiladilar. Barcha ma'lumotni tizimlashtiradilar
3-bosqich	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Mavzu bo'yicha olingan bilimlarni qayerda ishlatish mumkinligi ma'lum qiladi.		Savollar beradilar

Yakun- lovchi (10 min)	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
	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxatini beradi.		Yozadilar
	Keyingi mavzu bo'yicha qiziqarli savollar beradi motivatsiya hosil bo'lgandan so'ng, tayyorlanib kelish uchun topshiriqlarni beradi.		Yozadilar

1.1-ilova

Mavzuni jonlantirish uchun savollar

1. **Kimyoviy bog'lanish deb nimaga aytiladi?**
2. Kovalent bog'lanish deb qanday bog'lanishga aytiladi?
3. Qutbli va qutbsiz kovalent bog'lanish haqida nimalarni bilasiz?
4. Donor-akseptor bog'lanish deb nimaga aytiladi?
5. Ion bog'lanish haqida gapirib bering
6. Metall bog'lanishga misol keltiring.

XULOSA

O'zbekiston Respublikasi Kadrlar tayyorlash milliy dasturining amaldagi bosqichi ta'lim muassasalarini maxsus tayyorlangan pedagogik kadrlar bilan ta'minlash, ularning faoliyatida raqobatga asoslangan muhitni vujudga keltirish, o'quv- tarbiya jarayonini sifatli o'quv adabiyotlari va ilg'or pedagogik texnologiyalar asosida ta'minlash kabi qator vazifalarni amalga oshirishni ko'zda tutadi.

Ta'lim-tarbiya jarayonida pedagogik texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun kimyo fani oqituvchilari maxsus metodik bilim va ko'nikmalarni egallashlari, pedagogik amaliyotda zarur bo'ladigan metodik tayyorgarlikka ega bo'lishlari kerak.

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. O'quvchilarda har tomonlama barkamol insonga xos xislatlar hosil qilish kimyo o'qituvchisining eng muhim vazifasidir.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida "Moddalar massasining saqlanish va tarkibning doimiylik qonunini yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish" mavzusini o'qitishda klaster, "VENNA diagrammasi", "Insert" texnologiyasi, T – sxema, Katta aylana, "Aqliy hujum", "Chigal mantiqiy zanjirlar", "Rolli o'yinlar", kabi innovatsion texnologiyalardan foydalandim.

Bu o'yinlar o'quvchilarda boshqalarni tushunish, ularga xayri-xoxlik qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi va o'quvchilarga turli vaziyatlarda o'zini tuta bilishning modellarini beradi.

Mavzu kimyo fanini rivojlanishida kimyoning asosiy qonunlari, ularning pedagogik texnologiyalar asosida o'qitilishi 7-sinf o'quvchilarida yaxshi samara berishi kuzatildi.

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 asoslari 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 nazariy bilimlar, innovatsion texnologiyaning bir qancha 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.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. И.А.Каримов. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида «Ўқитувчи» нашриёт –матбаа ижодий уйи. Тошкент -2012
2. I.A. Karimov. Yoshlarimiz- xalqimizning ishonchi va tayanchi // Toshkent, Ma'naviyat, 2006 yil, 13 bet.
3. И.А.Каримов. Юксак маъnavият- енгилмас куч. ”Маъnavият” нашриёти. Тошкент -2008
4. H.R.Rahimov, N.A.Parpyiev va boshqalar. «Anorganik kimyoning nazariy asoslari», T., «O'zbekiston», 2000 yil.
5. X.P.Рахимов. «Анорганик химия», Т., «Укитувчи», 1984 йил.
6. Н.С.Ахметов. «Общая неорганическая химия», М., 1988 йил.
7. А.К. Глинка. «Умумий химия», Т., «Ўзбекистон», 1978
8. Б.В. Некрасов. «Основы общей химии», М., 1974 .
9. З.С.Саидносирова. «Анорганик химия», Т., «Укитувчи», 1983
10. Н.Х.Максудов «Умумий химия». «Укитувчи» Тошкент -1977
11. М.М. Абдулхаева, У.М. Марданов. “Кимyo”. “Ўзбекистон” Тошкент, 2002
12. А.Г. Муфтахов ва бошқалар “Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари”. Тошкент, Укитувчи -1993
13. И.Н.Борисов. Химия укитиш методикаси. «Укитувчи» . Тошкент -1966
14. I.Asqarov va boshqalar. “Anorganik va umumiy kimyodan masalalar yechish.”. «O`qituvchi » nashriyoti. Toshkent -1995

15. И.П.Середа. Химиядан конкурс масалалари. Тошкент, Укитувчи-1984
16. Т. М. Миркомиллов, Х.Х. Мухиддинов. Умумий химия. Тошкент, Укитувчи-1987
17. Г.П. Хомченко. Кимё. Олий укув юртларига кирувчилар учун. Тошкент, Укитувчи-2001
- 18.Ш.С.Исоков, Ю.Т. Тошпулатов. Умумий химиядан масала ва машқлар туплами. Тошкент, Укитувчи- 1982
19. Халқ таълими журнали 2009 йил. 1,4-сонлари
20. <http://www.google.co.uz/>
- 21.Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfutdinov Umumiy va anorganik kimyo. Toshkent. «O'zbekiston» 2003 y.
- 22.E. Lutfullayev va boshqalar. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2006y.
23. Sh. Daminova va boshqalar. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. 2007 y.
24. M.S. Hotamova “Anorganik kimyodan o'quv- uslubiy majmua” NavDPI 2011
25. A.M. Nasimov, M.S. Hotamova, S.J Xo'jayeva, L.M.Usmonova “Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari” NavDPI 2009y.
26. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009y
27. Ишмухамедов Р.Ж. Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йуллари.Тошкент 2004. 45 б.
28. Kimyo o'quv fani umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun dastur. 1999. T.SharqNMK
29. Kimyoni mustaqil o'rganish. 8-11 sinflar uchun.-T.:O'qituvchi, 1989
30. Kimyo va hozirgi zamon.-T.: O'qituvchi,1990
31. Sorokin V.V. va boshq. Kimyoni bilasizmi?.-T.: O'qituvchi, 1993.
32. Vityurskiy V.Ya. Kimyodan bilim olishni va foydalanishni o'rganaylik.-T.: O'qituvchi, 1991.

