

O`BEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA
MAXSUS TA`LIM VAZIRLISI

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“KIMYO” kafedrası

REFERAT

Fan: Anorganik kimyo

Mavzu: MOLEKULANING TUZILISH VA KIMYOVIY
BOG`LANISH

Bajardi: Tuliev Bexruz

Tekshirdi: Qodirov O.

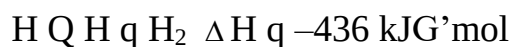
Guliston 2015

MOLEKULANING TUZILISH VA KIMYOVIY BOG‘LANISH

Reja:

1. Molekula tuzilishi va kimyoviy bog‘lanish xosil bulishiga ta’sir etuvchi omillar.
2. Kimyoviy bog‘lanish turlari.
3. Kimyoviy bog‘lanish energiyasi va xossalari.

Atomlardan molekula hosil bo‘lishida ular orasida kimyoviy bog‘lar vujudga keladi. Kimyoviy bog‘ning hosil bo‘lishi energetik jihatdan qulaydir. Masalan, vodorod atomlaridan molekula hosil bo‘lishida 436 kJ/mol issiqlik ajralib chiqadi:



Kimyoviy bog‘lanishning uchta asosiy turi bor: *kovalent, ion va metall* bog‘lanish.

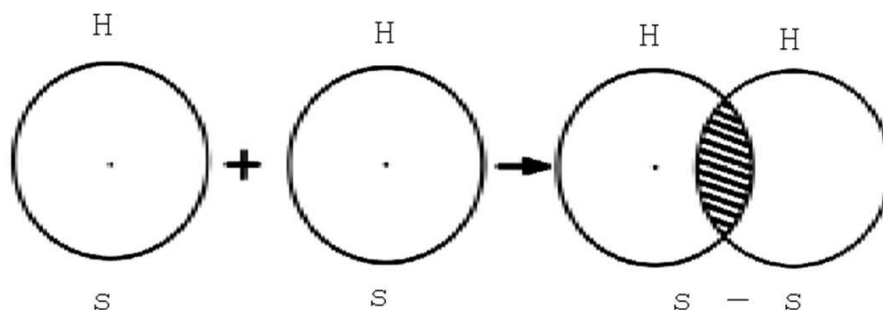
Kovalent bog‘lanish deb, elektron juftlar vositasida vujudga keladigan bog‘lanishga aytiladi. Kovalent bog‘lanish ikki xil: *qutbsiz* va *qutbli* bo‘ladi.

Qutbsiz kovalent bog‘lanish elektromanfiyligi bir xil bo‘lgan atomlar orasida vujudga keladi. Bunda kimyoviy bog‘ni hosil qiluvchi umumlashgan elektron jufti hech qaysi atom tomon siljimaydi, chunki ikkala atom elektronlarni bir xil kuch bilan tortadi. Oddiy modda atomlari orasidagi bog‘lanish qutbsiz kovalent bog‘lanishga misol bo‘la oladi. Masalan, vodorod molekulasini hosil bo‘lishini

quyidagicha tasvirlash mumkin: $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \longrightarrow \text{H} : \text{H}$

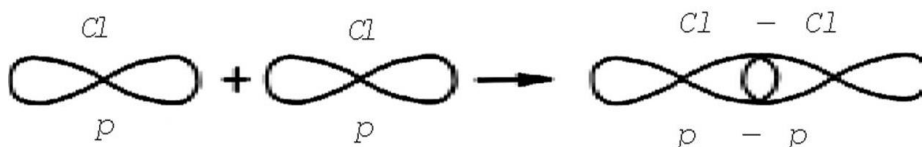
Vodorod atomlarida bittadan juftlashmagan elektronlar bo‘lib, ular umumlashgan elektron juftini hosil qiladi.

Kimyoviy bog‘lanishni elektron bulutlarining qoplanishi sifatida tasvirlash mumkin. Vodorod atomida bitta s — elektron bo‘ladi. (1 s) elektron bulutining shakli sharsimon bo‘lganligidan kimyoviy bog‘ hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin.



1- rasm. Vodorod molekulasi hosil bo‘lish sxemasi.

Xlor atomlarining juftlashmagan elektronlari umumlashgan elektron juftini hosil qiladi. Har bir xlor atomida uning o‘ziga tegishli bo‘lgan bo‘linmagan elektron juftlari bor. Xlor atomining juftlashmagan elektroni p- — elektron bo‘lib, elektron buluti gantelsimon shaklga ega. Elektron bulutlarining qoplanishini quyidagicha tasvirlash mumkin.

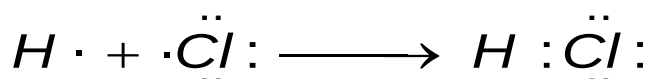


2- rasm. Xlor molekulasi hosil bo‘lish sxemasi.

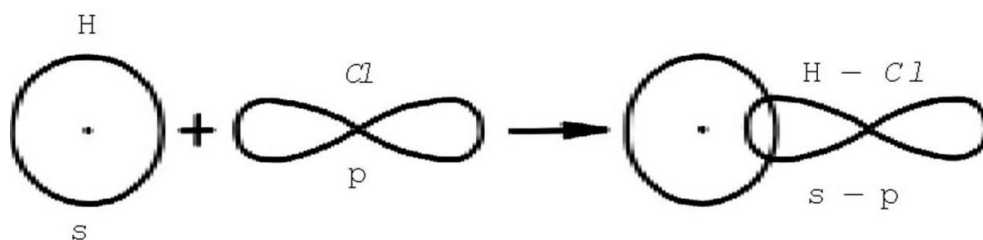
Qutbli kovalent bog‘lanishda umumlashgan elektron jufti nisbiy elektromanfiyligi katta bo‘lgan atom tomon siljigan bo‘ladi. Qutbli kovalent bog‘lanish elektromanfiyligi bir-biridan farq qiladigan element atomlari orasida vujudga keladi. Masalan:

HCl, H₂O, H₂S, NH₃ va hokazo.

HCl molekulasini hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Umumlashgan elektron jufti xlor atomi tomon siljiydi chunki xlorning nisbiy elektromanfiyligi (2, 83) vodorodnikidan (2, 1) kattadir. Vodorod xloridning hosil bo'lishi (63- rasmda) elektron bulutlarining qoplanishi tariqasida ifodalangan:

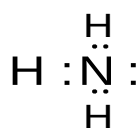


3- rasm. Vodorod xlorid molekulasining hosil bo'lish sxemasi.

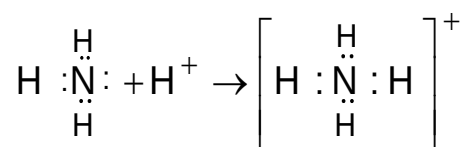
HCl molekulasida bog'ni hosil qiluvchi elektron bulutining xlor atomi tomon siljishi natijasida, molekulaning xlor tomoni qisman manfiy, vodorod tomoni esa qisman musbat zaryadlanib qoladi $\overset{+\sigma}{\text{H}} : \overset{-\sigma}{\text{Cl}}$. Natijada molekulada musbat va manfiy zaryadli qutblar vujudga keladi. Qutblangan molekulalar dipollar deyiladi. Dirollarda musbat va manfiy zaryad markazlari orasidagi masofa *dipol uzunligi* deyiladi. Molekulaning qanchalik qutblanganligi dipol momenti yordamida o'lchanadi. *Dipol momenti (μ) dipol uzunligi (l) ning elektron zaryadiga (q) ko'paytmasiga teng: $\mu = q \cdot l$.*

Molekuladagi atomlar elektromanfiyliklari orasidagi farq qancha katta bo'lsa, dirol uzunligi ham shuncha katta bo'ladi, ya'ni molekula ko'proq qutblangan bo'ladi. Masalan: HCl — HBr — HI qatorda vodorod va galogenlar atomlarining elektromanfiyligi orasidagi farq kamayishi bilan, molekulalarning qutblanganligi ham kamayib boradi.

Kovalent bog'lanish bir atomning tayyor elektron jufti, ikkinchi atomning bo'sh orbitali hisobiga hosil bo'lishi mumkin. Misol tariqasida ammoniy ionining hosil bo'lishini ko'rib chiqamiz. Ammiak molekulasida azot atomining bo'linmagan elektron jufti bor Vodorod ionining esa bo'sh 1 ta orbitali bor.



Ammoniy ioni hosil bo'lishida azot atomining bo'linmagan elektron jufti vodorod ionining bo'sh orbitaliga joylashadi:

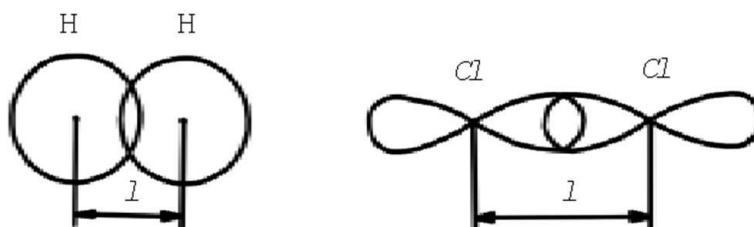


Azot atomining bo‘linmagan elektron jufti azot va vodorod atomlari uchun umumiy bo‘lib qoladi, ya’ni to‘rtinchi kovalent bog‘ vujudga keladi. Ammoniy ionida to‘rttala kovalent bog‘ teng qiymatli bo‘lib, musbat zaryad butun ionga tegishli bo‘ladi. Bo‘linmagan elektron juftini beradigan atom — *donor* deb, bo‘sh orbitali bor atom esa — *akseptor* deb ataladi.

Bir atomning tayyor elektron jufti, ikkinchi atomning bo‘sh orbitali hisobiga hosil bo‘ladigan bog‘lanish donor-akseptor bog‘lanishi deyiladi. Donor-akseptor bog‘lanishi kovalent bog‘lanishning o‘ziga xos usulidir.

Kovalent bog‘lanishning o‘ziga xos xususiyatlari uning *uzunligi*, *energiyasi*, *to‘yinuvchanligi* va *yo‘nalganligi*dir.

Kimyoviy bog‘ning uzunligi deyilganda, shu bog‘ni hosil qiluvchi atom yadrolari orasidagi masofa (1) tushuniladi. Masalan, H₂, Cl₂ molekulalarida kimyoviy bog‘ning uzunligini quyidagicha tasvirlash mumkin (64- rasm) .



4- rasm. Vodorod va xlor molekulalarida kimyoviy bog‘ning uzunligi.

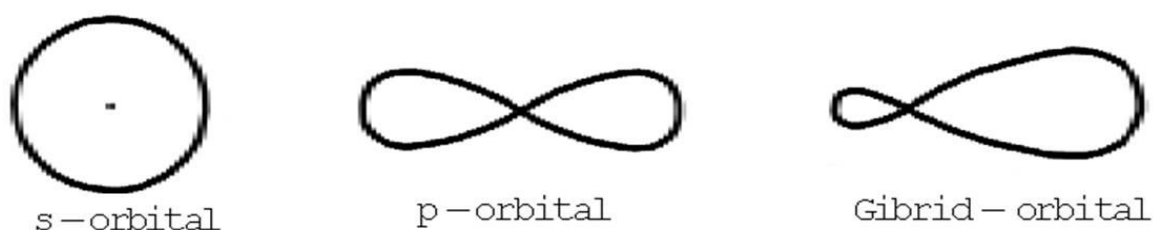
Kimyoviy bog‘ni uzish uchun zarur bo‘lgan eng oz energiya miqdori bog‘lanish energiyasi deyiladi. Masalan, H₂, Cl₂, N₂ molekulalarida kimyoviy bog‘ uzunliklari mos ravishda 0,074; 0,198 va 0,109 nanometrga, bog‘lanish energiyalari esa 436, 242 va 946 kJG‘mol ga teng. Kimyoviy bog‘ning uzunligi qisqarib, bog‘lanish energiyasi ortishi bilan uning mustahkamligi ortadi.

Kovalent bog‘lanishning to‘yinuvchanligi deganda kovalent bog‘ni hosil qiluvchi atomlarning faqat ma’lum miqdorda bog‘lar hosil qila olish qobiliyati

tushuniladi. Masalan, vodorod faqat bitta, kislorod ikkita, uglerod to'rtta bog' hosil qila oladi.

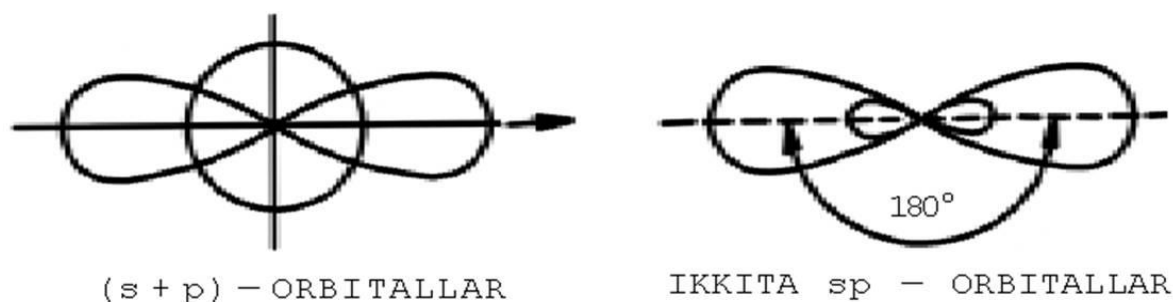
Kovalent bog'ning yo'nalganligi deganda molekulaning fazoviy shakli hamda valent burchaklari ko'zda tutiladi.

Turli shakldagi elektron bulutlarining o'zaro qo'shilib, yangi elektron buluti hosil qilishi *gibridlanish* deyiladi. Gibrid orbitalning shakli nosimmetrik bo'lib, elektron bulutining asosiy qismi yadroning bir tomonida joylashgan bo'ladi (65-rasm).



5- rasm. s, p va gibrid orbitallarning shakllari.

Gibrid orbitallar ishtirokidagi kimyoviy bog' puxtaroq bo'ladi. Gibrid orbitallarning soni gibridlanishda ishtirok etayotgan orbitallar soniga teng bo'ladi. Masalan, BeCl_2 molekulasida hosil bo'lishda berilliy atomining bitta s va bitta p elektroni ishtirok etadi. Bu orbitallarning **sp** — **gibridlanishi** sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan ikkita gibrid orbitallar bir-biriga nisbatan 180° burchak ostida joylashadi. Bunday gibridlanishni sp gibridlanish deyiladi (66- rasm).



6- rasm. sp gibridlanish sxemasi.

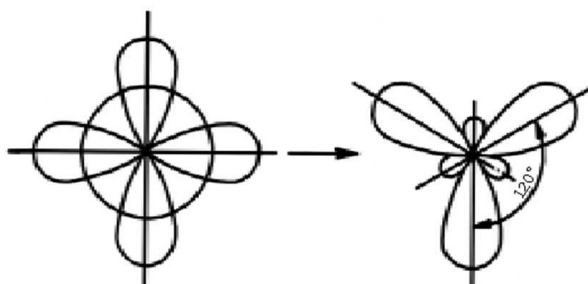
Berilliy (Be) atomining gibril orbitallari ikkita xlor atomlarining p orbitallari bilan qoplanishi natijasida chiziqsimon shakldagi berilliy xlorid molekulasini hosil boʻladi (67- rasm) .



7- rasm. BeCl₂ ning chiziqsimon molekulasini.

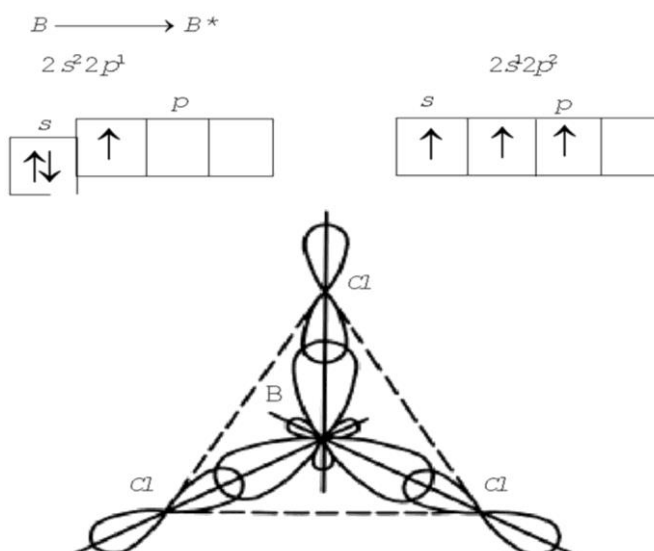
Bor xlorid molekulasida bor (B) atomi orbitallari **sp² gibrilalanishga** uchraydi. Kimyoviy bogʻ hosil boʻlishida bor (B) atomining bitta s va ikkita p elektronlari ishtirok etadi.

Hosil boʻlgan uchta gibril orbitallar tekislikda bir-biriga nisbatan 120° burchak ostida joylashadi (68- rasm) .



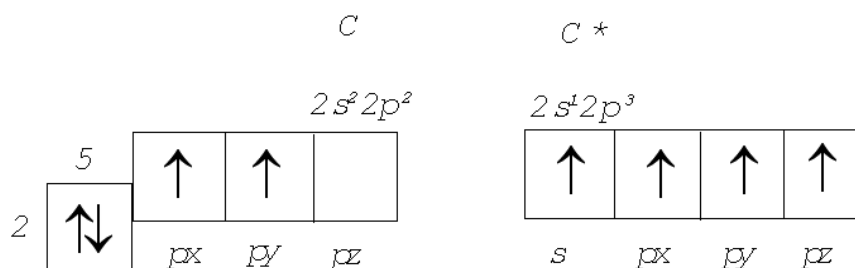
68- rasm. sp² gibrilalanish sxemasi.

BCl₃ molekulasini markazida B atomi joylashgan yassitomonitenguch burchak shaklida boʻladi. Valent burchaklari 120° boʻlib, toʻrttala atomning hammasi bitta tekislikda yotadi (69- rasm) .



9- rasm. BCl₃ ning yassi uchburchaksimon molekulasini.

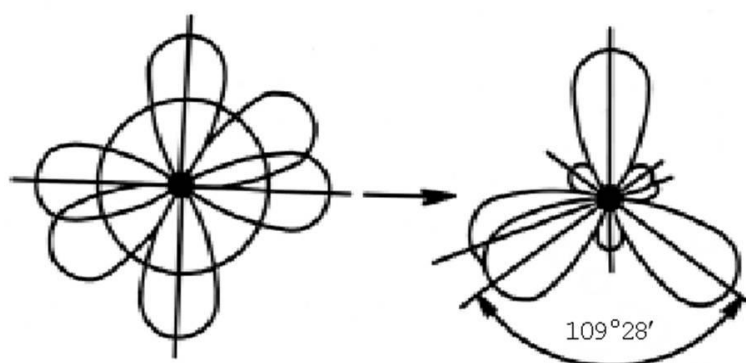
Metan molekulasining hosil bo'lishida qo'zg'algan holatga o'tgan uglerod atomining bitta s va uchta p elektronlari kimyoviy bog' hosil bo'lishida



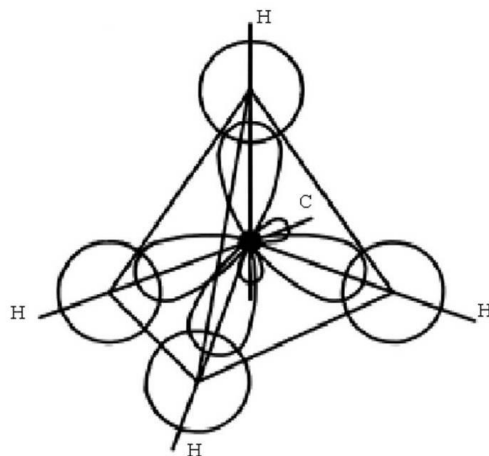
qatnashadi.

Uglerod atom orbitallari **sp³ gibridlanish**ga uchraydi. Bunda to'rttala atom orbitallarining hammasi gibridlanishda ishtirok etadi (70- rasm) .

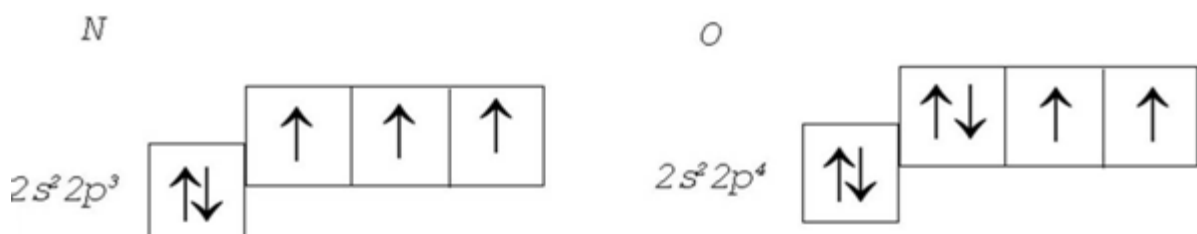
sp³ gibridlanishda valent burchaklar 109°28' bo'ladi. Uglerod atomining gibrid orbitallari vodorod atomining s- orbitallari bilan qoplanishi natijasida metan molekulasini hosil bo'ladi. Molekula tetraedr shakliga ega bo'lib, markazida uglerod atomi, uchlarida esa vodorod atomlari joylashadi (71- rasm) .



10- rasm. sp^3 gibridlanish sxemasi.

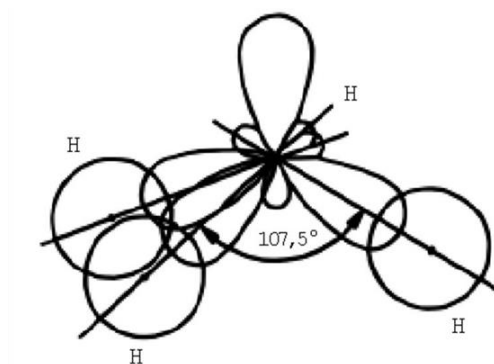


11- rasm. Metanning tetraedrsimon molekulasi.



Ammiak va suv molekulalarida azot va kislorodning atom orbitallari sp^3 gibridlangan holatda bo‘ladi.

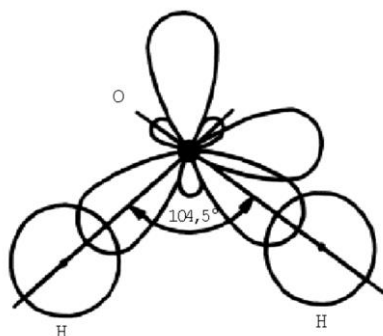
Azot atomi gibrid orbitallarining birida ikkita elektron, qolgan uchta bittadan elektron bo‘ladi (72- rasm) .



12- rasm. Ammiak molekulasidagi kimyoviy bog‘lanishlarning tasviri

Ikki elektronli gibrid orbital bilan bir elektronli gibrid orbitallar orasidagi itarish kuchi, bir elektronli gibrid orbitallarining o‘zaro itarish kuchidan kattaroq bo‘ladi. Bu ammiak molekulasidagi valent burchakning ($107^\circ, 3'$) metannikaga

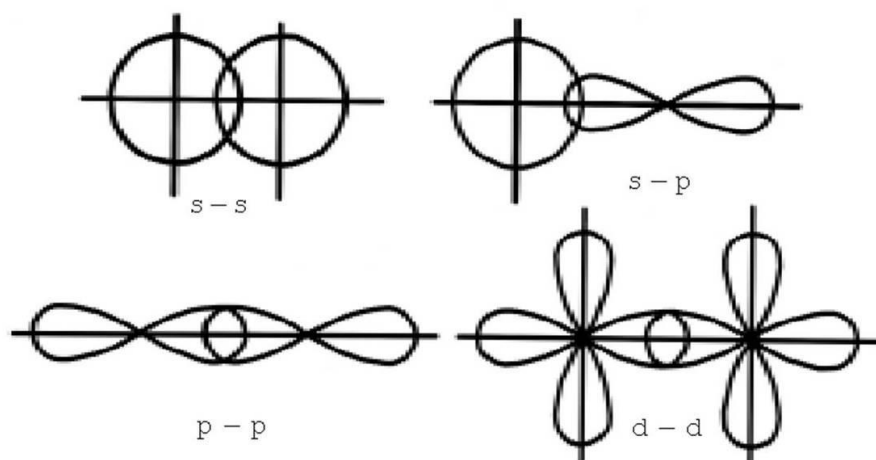
($109^{\circ}28'$) nisbatan kichik bo'lishiga sabab bo'ladi. Suv molekulasida esa kislorod atomi gibril orbitallarining ikkitasida ikkitadan elektron bor. Bu valent burchagining yanada kichrayishiga sabab bo'ladi ($104^{\circ}5'$) (73- rasm) .



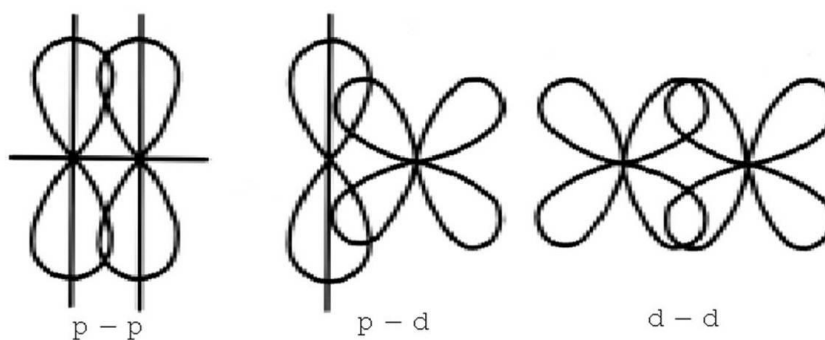
13- rasm. Suv molekulasidagi kimyoviy bog'lanishlar sxemasi.

Elektronbulutlariningbir-biriniqoplashshakligaqarabkovalent bog'lanish sigma (σ) , pi (π) va delta (Δ) bog'lanishlarga bo'linadi.

Elektron bulutlarining qoplanish chegarasi atom markazlarini tutashtiruvchi chiziqda yotsa, bunday bog'lanish **σ -bog'lanish** deyiladi (74- rasm) .



14- rasm. σ -bog'lanish hosil bo'lishining sxemasi.



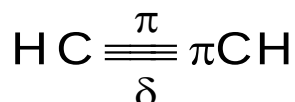
15- rasm. π -bog'lanish hosil bo'lishining sxemasi.

Oddiy bog'larning hammasi δ -bog'lanish shaklida bo'ladi.

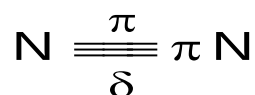
Elektron bulutlarining qoplanish chegarasi atom markazlarini tutashtiruvchi chiziqning ikki yon tarafida yotsa, bunday bog'lanishi π ***bog'lanish*** deyiladi. π - bog'lanishni faqat p va d elektron bulutlarigina hosil qiladi (75- rasm) .

π - bog'lanish tarkibida qo'sh yoki uchlamachi bog' tutgan molekulalarda kuzatiladi. Karrali bog'ning bittasi π -bog' bo'lib, qolganlari π -bog' bo'ladi. Masalan, etilen molekulasida uglerod atomlari o'rtasida bitta δ va bitta π - bog' bor: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$.

Atsetilenda esa uglerod atomlari orasidagi bog'ning bittasi δ , ikkitasi π -bog' dir:

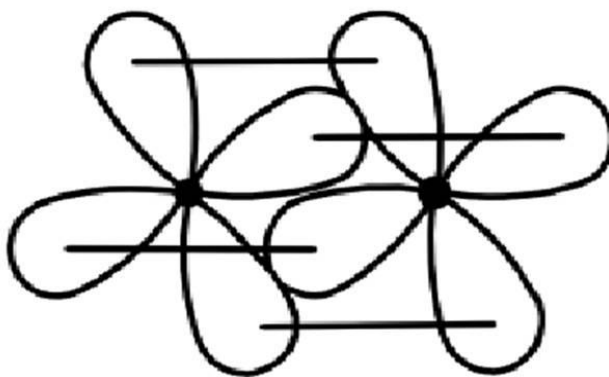


Xuddi shuningdek, azot molekulasida atomlar orasida bitta σ va ikkita π bog'lar bor:



δ - bog' hosil bo'lishida gibridlangan va gibridlanmagan orbitallar qatnashishi mumkin.

π - bog'ni faqat gibridlanmagan orbitallargina hosil qiladi. Δ - bog'lanish parallel tekislikda yotgan elektron bulutlarining to'rtta joydan bir-birini qoplashi natijasida hosil bo'ladi (76- rasm) .



16- rasm. Δ - bog‘lanish hosil bo‘lishining sxemasi.

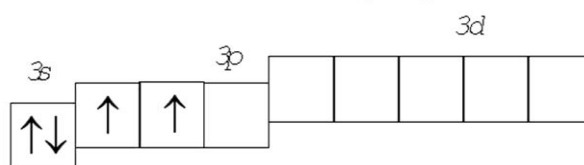
Kovalent bog‘lanish va molekular tuzilishini kvant mexanikasi asosida tushuntirishning ikki xil, valent bog‘lanish va molekulyar orbitallar usullari mavjud. Yuqorida kovalent bog‘lanishining hosil bo‘lishiga valent bog‘lanish usuli (VBU) nuqtai nazaridan qaraldi. VBU ning mohiyati quyidagicha:

1. Ikki atom orasida kovalent bog‘ hosil bo‘lishi uchun ularda juftlashmagan elektronlar bo‘lishi zarur. Bu elektronlar umumlashgan elektron juftini hosil qilishi natijasida kovalent bog‘ shakllanadi. Umumlashgan elektron jufti dastlab bir atomga tegishli bo‘lib (donor) . ikkinchi atomning bo‘sh orbitali (akseptor) hisobiga ham kovalent bog‘lanish hosil bo‘ladi (donor-akseptor bog‘lanish) .

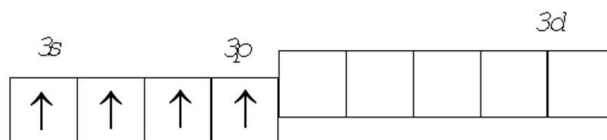
2. Kovalent bog‘lanishda elektron bulutlarining bir-birini qoplash darajasi qancha katta bo‘lsa, bog‘ shuncha mustahkam bo‘ladi. Kovalent bog‘lanish elektron bulutlarining qoplash darajasi katta bo‘ladigan yo‘nalishda (gibrid orbitallar) vujudga keladi.

Misol: SiF_4 molekulasini, SiF_6^{2-} ionining hosil bo‘lish mexanizmini tushuntiring. CF_6^{2-} ioni hosil bo‘ladimi?

Yechish: $^{28}_{14}\text{Si}$ atomining elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$. Valent orbitallarda elektronlarning taqsimlanishi:



Qo‘zg‘algan holatga o‘tganda uning elektron formulasi $1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$. Valent orbitallarda elektronlarning taqsimlanishi:



To‘rtta juftlashmagan elektroni hisobiga Si to‘rtta fluor atomlarini biriktirib, SiF_4 molekulasini hosil qiladi. SiF_4 molekulasiga ikkita fluorid ioni F^- ($1s^2 2s^2 2p^6$) birikishi mumkin. Kremniy atomining bo‘sh orbitallariga fluorid ionining tayyor elektron juftlari joylashadi. Si atomi akseptor, F^- ioni donor bo‘ladi: SiF_6^{2-}

Kremniyga o'xshash uglerodning atomi ham to'rtta fluor atomini biriktirib, CF_4 molekulasi hosil qiladi. Lekin uglerod atomining tashqi pog'onasida bo'sh orbitallar yo'qligi uchun CF_6^{2-} ioni hosil bo'lmaydi.

Valent bog'lanish usuli kislorodning paramagnit xossalarini, molekulyar vodorod H_2^Q geliy He_2^Q ionlari hosil bo'la olishligini va shunga o'xshash bir qancha hodisalarni izohlab bera olmadi.

Bu va bunga o'xshash hodisalarni izohlash uchun molekulyar orbitallar (MO) usuli ishlab chiqildi. MO usuli VBU ni inkor etmaydi, uni to'ldiradi.

Molekulyar orbitallar usulining mohiyati quyidagicha:

1. Molekula hosil bo'lganda elektronlar atom orbitallardan (AO) MO ga o'tadi. Har bir MO o'zining kvant sonlari bilan belgilanadi. MO ga nisbatan ham Pauli prinsipi, Xund qoidasini qo'llash o'rinlidir. MO larda juftlashmagan elektronlarning mavjudligi molekulaning paramagnit xossali (magnit maydoniga tortilish) bo'lishiga sabab bo'ladi. Juftlashmagan elektronlar bo'lmasa, molekula diamagnit xossaga ega bo'ladi (magnit maydoniga tortilmaydi).

2. Kimyoviy bog' hosil bo'lishining asosiy sharti elektronlarning AO lardan MO larga o'tganda ular energiyalarining kamayishi hisoblanadi. Bunda umumlashgan elektron juftlik hosil bo'lishi shart emas.

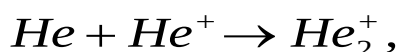
Molekulyar orbitallar ikkiga: bog'lovchi va bo'shashtiruvchi orbitallarga bo'linadi. Elektron AO dan bog'lovchi MO ga o'tganda uning energiyasi kamayadi, bo'shashtiruvchi orbitalga o'tganda esa energiyasi ortadi. Bog'lovchi orbitaldagi elektronlar soni bo'shashtiruvchi orbitaldagi elektronlar sonidan ko'p bo'lsa, kimyoviy bog' hosil bo'ladi. Atomlar orasidagi kimyoviy bog'lar sonini (N) topish uchun bog'lovchi orbitallardagi elektronlar sonidan (n_e bog'l) bo'shashtiruvchi orbitallardagi elektronlar sonini (n_e bo'sh) ayirib, ikkiga bo'lish kerak:

$$N = \frac{n_{e \text{ bog' }}^* - n_{e \text{ bo'sh }}}{2} .$$

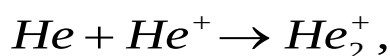
MO usulida kimyoviy bog‘lar soni kasr son bo‘lishi ham mumkin. Atomlar orasidagi kimyoviy bog‘lar soni qancha ko‘p bo‘lsa, bog‘ uzunligi shuncha qisqa, bog‘lanish energiyasi shuncha katta, ya‘ni kimyoviy bog‘ shuncha mustahkam bo‘ladi.

Misol: MO usuli bilan He_2^Q molekulyar ionining hosil bo‘lishi, He_2 molekulasining hosil bo‘la olmasligini izohlang.

Yechish: He_2^Q molekulyar ion He atomiga He^Q — ioni birikishi natijasida hosil bo‘ladi:

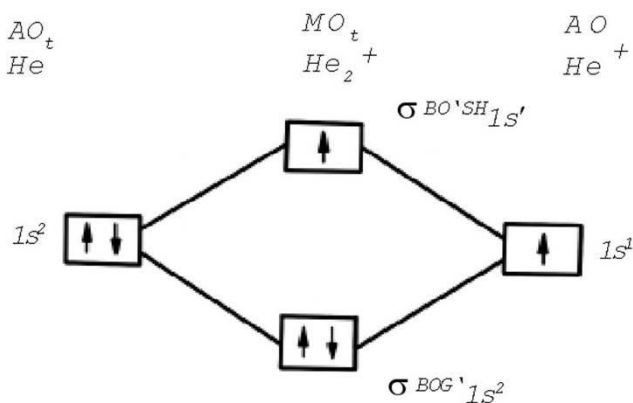


He atomning elektron formulasi $1s^2$, ioniniki esa $1s^1$; s—orbitallar faqat bitta bog‘ hosil qilishda qatnashadi. Unga bitta σ bog‘lovchi va bitta σ bo‘shashtiruvchi orbital mos keladi. Elektronlar dastlab bog‘lovchi orbitalga o‘tadi, chunki bunda ularning energiyasi kamayadi (77- rasm) . He_2^Q molekulyar ion hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Bog‘lovchi orbitalda ikkita elektron, bo‘shashtiruvchi orbitalda esa bitta elektron joylashgan. Demak, He_2^Q molekulyar ion barqaror bo‘lib, bog‘lar soni 0,5 ga teng, He_2^Q molekulyar ionning elektron formulasi ($\sigma^{\text{bog‘}} 1s^2$) ($\sigma^{\text{bo‘sh}} 1s^1$) .

He_2 molekulasini hosil bo‘lishi mumkin emas, chunki bu holda bog‘lovchi va bo‘shashtiruvchi orbitaldagi elektronlar soni o‘zaro teng bo‘ladi. Molekula energetik jihatdan beqaror. Bog‘lar soni (0) ga teng bo‘ladi. Ikkinchi davr elementlarida kimyoviy bog‘ hosil bo‘lishida birinchi pog‘onada joylashgan elektronlar qatnashmaydi.

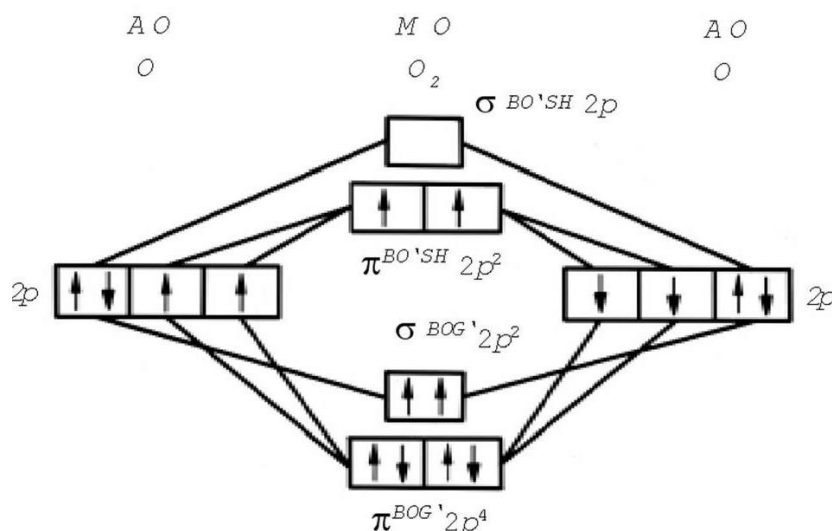


17- rasm. He_2^Q molekulyar ioni hosil bo'lishining energetik sxemasi.

Molekulaning elektron formulasida ular K harfi bilan belgilanadi. Kislorod molekulasida hosil bo'lishida atomning tashqi pog'onasidagi $2s^2 2p^4$ elektronlar ishtirok etadi. s pog'onadagi elektronlarning ikkitasi bog'lovchi orbitalga o'tsa, ikkitasi bo'shashtiruvchi orbitalga o'tadi. Demak, kislorod atomlarining 2s pog'onachasidagi elektronlari amalda kimyoviy bog' hosil bo'lishida ishtirok etmaydi. Kimyoviy bog' p pog'onacha elektronlari hisobiga hosil bo'ladi. p elektron bulutlari atomlar orasida uchta kimyoviy bog': bitta δ va ikkita π bog' hosil qilishi mumkin. Shuning uchun MO larda ularga bitta δ va ikkala π bog'lovchi va shuncha bo'shashtiruvchi orbitallar mos keladi. Elektronlar dastlab bog'lovchi orbitallarga o'tadi. Ortiqcha ikkita elektron bo'shashtiruvchi orbitallarga Hund qoidasiga binoan joylashadi (78- rasm) .

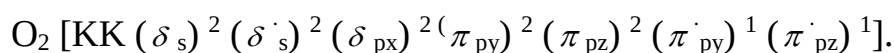
Sxemadan ko'rinib turibdiki, kislorod molekulasida kimyoviy bog'lar soni 2 ga ($(6 - 2) : 2 = 2$) teng bo'lib, molekulada 2 ta juftlashmagan elektron bor. Shuning uchun kislorod paramagnit xossaga ega bo'ladi. Kislorod molekulasining elektron formulasi:

$$\text{O}_2 [\text{KK} (\delta^{\text{bog'}} 2s)^2 (\delta^{\text{bo'sh}} 2s)^2 (\delta^{\text{bog'}} 2p_x)^2 (\pi^{\text{bog'}} 2p_y)^2 (\pi^{\text{bog'}} 2p_z)^2 (\pi^{\text{bo'sh}} 2p_y)^1 (\pi^{\text{bo'sh}} 2p_z)^1 .$$



18- rasm. Kislorod molekulasini hosil bo'lishining energetik sxemasi.

Kimyoviy bog' hosil bo'lishida faqat 2- pog'ona elektronlari qatnashayotganligini e'tiborga olib hamda bo'shashtiruvchi orbitalni yulduzcha bilan belgilab, molekulaning elektron formulasini ixchamroq ko'rishda yozish mumkin:



ION BOG'LANISH

Ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan bog'lanish ion bog'lanish deyiladi. Ion bog'lanish elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qiladigan elementlar orasida vujudga keladi. Masalan, ishqoriy metallar va galogenlar orasida.

1,01 2,83

NaCl farqi 1,72

— ion bog'lanish;

2,1 2,83

HCl farqi 0,73

— qutbli kovalent bog'lanish;

2,1 2,1

H: H (H_2) farqi 0

— qutbsiz kovalent bog'lanish.

Ion bog‘lanish kovalent bog‘lanishdan farq qilib, yo‘nalishga va to‘yinuvchanlikka ega emas. Ma’lum bir ion qarama-qarshi zaryadli ionni istalgan bir yo‘nalishda tortadi.

Ion bog‘lanishi to‘yinuvchanlikka ega emas deganda ma’lum bir ionning bir vaqtning o‘zida qarama-qarshi zaryadli ionlarning bir nechasiga tortilib tura olish xossasi tushuniladi. Masalan, NaCl kristallini olsak bitta Na^+ ioni 6 ta xlor ionlari bilan, bitta Cl^- ioni esa 6 ta Na^+ ioni bilan o‘ralgan bo‘lib, ular orasidagi tortishuv kuchlari teng qiymatlidir. Ion bog‘lanishli birikmalarda barcha ionlar o‘zaro chambarchas bog‘lanib ketgan bo‘ladi. Shuning uchun ion bog‘lanishli birikmalar qattiq kristall moddalardir.

Qutbli kovalent bog‘lanishli birikmalarda turli molekulalarning qarama-qarshi qutblari orasida tortishuv kuchlari vujudga keladi. Ammo bu tortishuv kuchlari ionlar orasidagi tortishuv kuchlaridan bir necha marta kuchsizdir. Shuning uchun qutbli kovalent bog‘lanishli birikmalar suyuq (H_2O) yoki oson suyuqlanadigan gaz moddalaridir (NH_3 , HF , HCl , H_2).

METALL BOG‘LANISHI

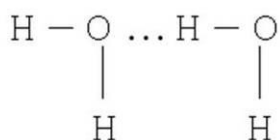
Metallardagi kimyoviy bog‘lanish metall bog‘lanishidir. Metall atomlarining tashqi pog‘onasida oz sonidagi elektronlar bo‘lib, bo‘sh orbitallari ko‘p bo‘ladi. Tashqi pog‘onadagi elektronlar barcha atomlar uchun umumlashgan holatga o‘tib, hamma atomlarni o‘zaro bog‘lab turadi. Soddashtirilgan holda metallni umumlashgan elektronlar (elektron gazi) yordamida bir-biri bilan bog‘langan zich kationlar to‘plami deb faraz qilish mumkin. Umumlashgan elektronlar butun metall hajmi bo‘ylab erkin harakatlana oladi.

Metallarning o‘ziga xos xususiyatlari — bolg‘alanuvchanlik, yuqori darajali elektr va issiqlik o‘tkazuvchanligi, ularda metall bog‘lanish mavjudligi bilan izohlanadi.

VODOROD BOG‘LANISH

Vodorod bog‘lanish — molekulasida vodorod atomi elektromanfiyligi katta element (ftor, kislorod, azot, xlor, oltingugurt) bilan bog‘langan molekular orasida vujudga keladigan qo‘shimcha bog‘lanishdir.

Vodorod bog‘lanish kimyoviy bog‘lanishga nisbatan 15—20 marta kuchsiz bo‘lib, u uch nuqta yordamida ifodalanadi:



Vodorod bog‘lanish hosil bo‘lishiga sabab, umumlashgan elektron juftining elektromanfiyligi katta element atomi tomon siljishi natijasida vodorodning musbat zaryadi ochilib qolishidir. Vodorodning musbat zaryadi qo‘shni molekulaning umumlashmagan elektron juftini o‘ziga tortadi. Natijada vodorod bog‘lanish yuzaga keladi. Elementning elektromanfiyligi qancha katta bo‘lsa, vodorod bog‘lanish shuncha kuchli bo‘ladi. Masalan, suv (H_2O) va vodorod sulfid (H_2S) molekularini solishtirsak, suv molekulari orasidagi vodorod bog‘lanish kuchli bo‘ladi. Chunki kislorodning elektromanfiyligi oltingugurtnikidan katta. Shu sababli suv oddiy sharoitda suyuq modda, H_2S esa gaz modda.

Yuqori molekulyar moddalarda vodorod bog‘lanish bitta molekula ichida ham vujudga kelishi mumkin. Masalan, oqsil molekulasida aminokislota qoldiqlari o‘zaro vodorod bog‘lanishi orqali bog‘langan.

Savol va mashqlar

1. Kovalent bog‘lanish nima?
2. Kovalent bog‘lanishining xossalarini aytib bering.
3. VBU da nima uchun uglerod, oltingugurt va xlor o‘zgaruvchan valentli, kislorod va ftor esa o‘zgarmas valentli ekanligini tushuntiring.
4. Valent orbitallarning gibridlanishi nima degani?

5. Quyidagi molekularning fazoviy konfiguratsiyalari shaklini ifodalang: BeH_2 , BF_3 , SiH_4 , PCl_5 , SF_6 . Ularda valent orbitallarning gibridlanish turini ko'rsating.
 6. Qanday bog'lar σ , π va Δ bog'lar deyiladi? σ va π bog'li molekularlarga misollar keltiring.
 7. Kovalent bog'lanish hosil bo'lishini VBU vositasida izohlang.
 8. MO usulining mohiyati nimada? Bog'lovchi va bo'shashtiruvchi elektronlar deb qanday elektronlarga aytiladi?
 9. MO usulida azot molekulasining hosil bo'lish sxemasini chizing.
 10. Ion bog'lanish va uning xossalarini ta'riflang.
 11. HF va HCl molekularining qaysi birlari orasida vodorod bog'lanish kuchliroq? Nima uchun?
 12. Metall bog'lanish nima?
 13. Tinch va qo'zg'algan holatlarda fosforning juftlashmagan elektronlari hisobiga valentligi (spin valentlik) nechaga teng bo'lishi mumkin?
- Javoblar:* 1) 1 va 3; 2) 3 va 5; 3) 3 va 4; 4) 1 va 4; 5) 4 va 5.
14. Elementning valentligi (kovalentligi) kimyoviy bog'lanishda qatnashayotgan orbitallar soni bilan belgilanadi. Bor (B) atomining eng yuqori valentligi nechaga teng?
- Javoblar:* 1) 3; 2) 5; 3) 4; 4) 1; 5) 2.
15. Quyidagi elementlarning qaysi birlari o'zaro ion bog'lanish hosil qiladi? a) Na va O; b) P va S; d) Rb va F; e) C va O; f) Ba va Cl; g) N va Cl.
- Javoblar:* 1) a, d, f; 2) a, b, d; 3) b, d, g; 4) d, e, f; 5) e, f, g.
16. Quyidagi bog'larning qaysi biri eng ko'p qutblangan?
- 1) $\text{F} - \text{F}$; 2) $\text{H} - \text{Cl}$; 3) $\text{H} - \text{I}$; 4) $\text{P} - \text{Cl}$; 5) $\text{Cl} - \text{I}$.
17. VBU nuqtai nazaridan quyidagi molekularning qaysi birlari hosil bo'lishi mumkin emas? a) NF_5 ; b) NF_3 ; d) POF_4 ; e) SF_7 ; f) ICl_3 ; g) POCl_3 .
- Javoblar:* 1) a, b, d; 2) b, d, e; 3) d, e, f; 4) e, f, g; 5) a, d, e.
18. $[\text{PCl}_4]^{\text{Q}}$ va $[\text{PCl}_6]^{\text{r}}$ ionlarida gibridlanishning qanday turi kuzatiladi?
- Javoblar:* 1) sp^2 va sp^3 ; 2) sp^2 va sp^3d ; 3) sp^3 va sp^3d^2 ; 4) sp^3d va sp^3d^2 ; 5) sp^3 va sp^3d .

19. Kislorod molekulasida bog'lovchi va bo'shashtiruchi orbitallarda nechtdan elektron bor?

Javoblar: 1) 10 va 6; 2) 8 va 4; 3) 10 va 8; 4) 8 va 12; 5) 8 va 8.

20. O_2^Q va O_2^- molekulyar ionlardagi bog'lar soni nechaga teng?

Javoblar: 1) 2 va 1; 2) 1,5 va 0,5; 3) 2 va 0,5; 4) 2,5 va 0,5; 5) 2,5 va 1,5.

Test topshiriqlari

1. Tinch va qo'zg'algan xolatda mishyakning valentligi (spin valentlik) nechaga teng bo'ladi?

A) 1 va 3 B) 3 va 5 C) 3 va 4 D) 1 va 4 E) 4 va 5

2. Borning eng yuqori valentligi nechaga teng (kovalentligi) ?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Ion bog' hosil qiladigan elementlar juftligini ko'rsating.

1) K va O 2) C va S 3) Na va F 4) Si va O 5) Ba va Cl 6) N va Cl

A) 1,3,5 B) 1,4,6 C) 1,2,3 D) 4,5,6 E) 1,4,5

4. Qutubliligi katta bo'lgan bog'ni ko'rsating.

A) Cl-Cl B) H-Cl C) H-J D) C-Cl E) Cl-J

5. Valent bog'lanish usuliga binoan quyidagi moddalarning qaysilari bo'lishi mumkin emas?

1) NF_6 2) NF_3 3) POF_4 4) SF_7 5) JCl_3 6) $POCl_3$

A) 1,2,3 B) 2,3,4 C) 4,5,6 D) 3,4,5 E) 1,3,4

6. PCl_5 molekulasida fosfor atom orbitallarining gibridlanish turini va molekulaning fozoviy shaklini ko'rsating.

A) sp^3d -tetraedr

B) sp^3d^2 -oktaedr

C) sp^3 -tetraedr

D) sp^3d -trigonal bipiramida

E) sp^3d^3 -pentagonal bipiramida

7. $[PF_4]^Q$ va $[PF_6]^-$ ionlarida gibridlanishning qanday turlari kuzatiladi?

A) sp^2 va sp^3

B) sp^2 va sp^3d

C) sp^3 va sp^3d^2

D) sp^3d va sp^3d^2

E) sp^3 va sp^3d

8. Kislorod molekulasida bog'lovchi va bo'shashtiruvchi orbitallardagi elektronlar sonini ko'rsating.

A) 10 va 6 B) 8 va 4 C) 10 va 8 D) 8 va 12 E) 8 va 8

9. O_2^Q va O_2^- ionlaridagi bog'lar sonini ko'rsating.

A) 2 va 1

B) $3G^2$ va $\frac{1}{2}$

C) 2 va $\frac{1}{2}$

D) $5G^2$ va $\frac{1}{2}$

E) $5G^2$ va $3G^2$

10. N_2 va NO^Q zarrachalaridagi bog'lar sonini ko'rsating.

A) 1 va 3 B) 3 va 1 C) 3 va 4 D) 3 va 3 E) 1 va 4

11. Tashqi energetik pog'onasining tuzulishi... $4s^24p^3$ bo'gan elementning eng yuqori va eng past oksidlanish darajasini ko'rsating.

A) +5 va 0 B) +5 va -3 C) +5 va -2

D) +3 va -3 E) +3 va -1

12. Quyidagi kislotalarning qaysi biri eng kuchli?

A) H_2SO_3 B) $HClO_4$ C) H_2SO_4 D) H_3PO_4 E) H_2SeO_4

13. Quyidagi asoslar orasida eng kuchlisini ko'rsating.

A) $Zn(OH)_2$ B) $Ca(OH)_2$ C) $Sr(OH)_2$

D) $Fe(OH)_2$ E) $Ba(OH)_2$

14. Oltingugurtning eng yuqori valentli birikmalarini ko'rsating.

1) SO_2F_2 2) H_2S_2 3) SF_6

4) $SOCl_2$ 5) $Ca(HSO_3)_2$ 6) $H(SO_3Cl)$

A) 1,2,5 B) 1,3,6 C) 2,3,4 D) 2,3,5 E) 1,5,6

15. Uglerodning atom orbitallari sp^3 gibridlangan holatda bo'lgan birikmalarini ko'rsating.

1) C_2H_6 2) C_2H_2 3) C_2H_4 4) C_6H_6 5) CF_4 6) CCl_4
A) 1,2,3 B) 3,4,5 C) 4,5,6 D) 1,5,6 E) 2,4,6