

**A.A. IBRAGIMOV, V.U. XO‘JAYEV,
U.V.UMARXONOVA**

FAZOVIIY KIMYO ASOSLARI



TOSHKENT

A.A. IBRAGIMOV, V.U. XO‘JAYEV, U.V.UMARXONOVA

FAZOVIIY KIMYO ASOSLARI

O‘zberiston Respubliqasi Ta’lim markazi qoshidagi Kimyo fani bo‘yicha ilmiy metodik Kengash tomonidan kasb-hunar ta’limi va umumta’lim maktablari o‘qituvchilari va iqtidorli o‘quvchilari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida foydalanishga tavsiya etilgan

TOSHKENT – 2016

UO‘K 544.225.3(075)

KBK: 22.632ya73

I-14

I-14 **A.A. Ibragimov, V.U. Xo‘jayev, U.V.Umarxonova.**
Fazoviy kimyo asoslari. O‘quv qo‘llanma. –T.: «Fan
va texnologiya», 2016, 120 bet.

ISBN 978–9943–4720–6–8

Mazkur o‘quv qo‘llanmada kimyoviy birikmalarning fazoviy tuzilishini bilishning ahamiyati, asosiy tushunchalar va ularning ta‘rifi keltirilgan. Konformatsiya, konfiguratsiya, asimmetriya, dissimmetriya, enantiomeriya, diastereomeriya, ularni tasvirlash va aniqlash usullari bayon qilingan. Xalqaro nomenklatura asoslari berilgan. Ayrim reaksiyalar o‘tishining stereokimyosi keltirilgan. Azot va boshqa ugleroddan tashqari atomlar asimmetriyasining o‘ziga xos xususiyatlari muhokama etilgan.

Kimyo va biologiya yo‘nalishi bakalavriat talabalari hamda magistrantlar, doktorantlar, o‘qituvchilar, kimyo fanini nazariy va amaliy muammolari bilan qiziquvchilarga mo‘ljallangan.

UO‘K 544.225.3(075)

KBK: 22.632ya73

Taqrizchilar:

I.R. Asqarov – kimyo fanlari doktori, professor, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi;

S.F.Aripova – kimyo fanlari doktori, professor;

X.A.Islamova – Toshkent shahar Yakkasaroy tumani yengil sanoat kasb-hunar kolleji Kimyo fani yetakchi o‘qituvchisi.

O‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Ta‘lim markazi qoshidagi Kimyo fani bo‘yicha ilmiy metodik Kengashining 2016-yil 31-martdagi 4-son qarori bilan nashr etildi.

ISBN 978–9943–4720–6–8

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2016.

KIRISH

1997-yili qabul qilingan «Ta'lim to'g'risidagi» hamda «Kadrlarni tayyorlash milliy dasturi» qonunlari mustaqil O'zbekistonda ta'lim jarayoni izchil rivojlanishiga asos bo'ldi. Bilimli mutaxassis tayyorlash uchun birinchi navbatda o'quvchi yoshlarni o'zbek tilida yozilgan zamonaviy adabiyotlar bilan ta'minlanishi nazarda tutiladi.

O'zbekiston Milliy universiteti hamda Toshkent davlat pedagogika universitetlari tomonidan ishlab chiqilgan Organik kimyo fanining namunaviy dasturlarida fazoviy kimyoning asosiy elementlari va organik birikmalarning optik izomeriyasini o'qitilishi nazarda tutiladi. Bakalavrdan molekulalarning xiralligi, konformatsiya, konfiguratsiya, asimmetriya, dissimmetriya, enantiomeriya, diastereomeriya to'g'risidagi bilimlarga ega bo'lish; ularni tasvirlashda molekulyar modellardan hamda proeksion formulalardan foydalanish; xalqaro R,S-nomenklaturani, π -diastereomerlar uchun esa Z,E- nomenklaturani qo'llay olish talab etiladi.

Organik kimyo kursidagi sikloalkanlar, oksikislotalar, amino kislotalar, monosaxaridlar va ko'plab boshqa birikmalarni nafis strukturasi anglashga ana shu bilimlar yordam beradi. Organik kimyo kursidan so'ng o'qitiladigan Bioorganik kimyo predmetini stereokimyo asoslarini bilmasdan umuman tushunib bo'lmaydi. Chunki quyi molekulyar bioregulyatorlar ham, biopolimerlar ham tabiiy holatda ma'lum bir o'ziga xos fazoviy tuzilishga ega bo'lib, ularda aniqlangan fiziologik funksiyalar ko'pincha aniq konfiguratsiya va konformatsiyali izomerlar tomonidan bajariladi. Fanda bunday misollar juda ko'p, masalan, askorbin kislotaning ikkita enantiomeridan faqat biri inson organizmi uchun o'ta muhim C-vitaminlik funksiyasini bajaradi. Ikkinchi izomer bunday faollikka ega emas, hatto uni C-antivitamini sifatida qo'llash to'g'risida ma'lumotlar mavjud. Stereokimyoviy usullar reaksiya mexanizmini aniqlashda ham keng ishlatilmoqda. Reaksion markaz asimmetrik bo'lgan holatlarda, masalan, to'yingan uglerod atomidagi nukleofil o'rin almashinish reaksiyalar o'tish mexanizmini o'rganishda,

monomolekulyar va bimolekulyar reaksiyalarni farqlash uchun reaksiya mahsulotining optik faolligini o‘lchash yetarli hisoblanadi. Yuqorida qisqacha keltirilgan ma’lumotlar fazoviy kimyo asoslarini bilish bo‘lajak kimyogarlarga tabiatda kechadigan barcha jarayonlarni qanday bo‘lsa shunday anglab qabul qilishga ko‘mak beradi. Modda tuzilishini o‘rganishda zamonaviy fizikaviy usullari, xususan, rentgen-strukturaviy analiz qo‘llanishi natijasida nisbiy va mutloq konfiguratsiyadan tashqari molekulalarni «upakovkasi», ya’ni kristall hajmda taxlanish tartibini aniqlash imkoni paydo bo‘ldi. Bunday tadqiqotlar O‘zbekiston olimlari B.Ibragimov, B.Toshxo‘jayevlar rahbarligida ko‘pdan beri va muntazam ravishda bajarilib kelinmoqda.

Mualliflardan biri magistratura talabalariga «Dinamik stereokimyo va konformatsion analiz» fanini o‘qitish davrida davlat tilida adabiyotlar yetarli emasligini guvohi bo‘ldi va ushbu qo‘llanmani yo‘zishga qaror qilindi.

Yuqorida keltirilgan qisqa ma’lumotlar yosh kimyogarlarni Stereokimyo fanini o‘rganishga qiziqishini orttiradi degan umiddamiz, chunonchi, fazoviy tuzilish nafaqat organik moddalar, balki noorganik moddalar uchun ham ayniqsa, kompleks birikmalar uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu qo‘llanmani tayyorlashda o‘zining qimmatli maslahatlari, takliflari bilan yordam bergan professor I.R. Asqarovga minnatdorchilik bildiramiz.

Mualliflar.

I BOB. ASOSIY TUSHUNCHALAR

1.1. STEREOKIMYO FANIGA KIRISH

Tirik organizmda kechadigan jarayonlarda kimyoviy birikmalarning ishtiroki. Ularning retseptorlar bilan o‘zaro ta’sirlanishda fazoviy tuzilishning ahamiyati. Stereokimyo fanining shakllanish tarixi, maqsad va vazifalari. Kimyoviy reaksiya jarayonida fazoviy tuzilishni o‘zgarishi, bunday o‘zgarishlarni kuzatish usullari. «Dinamik stereokimyo», «konformatsion analiz» tushunchalari, ularni vazifalari.

Tayanch iboralar: *stereokimyo, dinamik stereokimyo, konformatsion analiz, optik faollik, fiziologik faollik, Valden almashinuvi, tetraedrik model, valent burchagi, torsion burchaklar.*

Stereokimyo – nima o‘zi?

Molekulalarning fazoviy tuzilishi va bu tuzilish moddaning fizikaviy va kimyoviy xossalriga, moddalar ishtirok etadigan reaksiya mexanizmlariga, moddalarning boshqa barcha xususiyatlariga ta’sirlarini o‘rganadigan kimyoning bo‘limidir. Stereokimyo moddalarning mutlaq (absolyut) va nisbiy konfiguratsiyasini, ya’ni nafis strukturasi aniqlash, uni tasavvur qilish, tasvirlash usullarini ishlab chiqadi. Tadqiqotlar jarayonida klassik kimyoviy va zamonaviy uskunaviy uslublaridan foydalanadi.

Harakatdagi stereokimyo, ya’ni kimyoviy reaksiya jarayonida va uning natijasida kuzatiladigan fazoviy tuzilishning o‘zgarishlarini o‘rganuvchi fan bo‘limi dinamik stereokimyo deyiladi. Reaksiyaga bevosita kirishish paytida molekula qulay fazoviy holatga o‘tishi, bu holatda uni ushlab turishda qatnashadigan kuchlar va ta’sirlarni o‘rganadi.

Bir-biriga normal sharoitda oson o‘tadigan, o‘tish energetik chegarasi past bo‘lgan molekulaning turli fazoviy shakllari konformatsiya deyiladi. Turli konformatsiyalarning ta’rifini, ularning bir-biriga o‘tish baryerlari (energetik chegaralari), bu jarayonlarni reaksiya o‘tish muhiti va sharoitlariga bog‘liqligini o‘rganadigan fan bo‘limi konformatsion analiz deyiladi. Organik kimyoda stereokimyoning ahamiyati nihoyatda katta, shu bilan birga

noorganik kimyoda, ayniqsa, kompleks birikmalar qatorini o'rganishda juda muhim hisoblanadi.

Stereokimyoning ilmiy mazmuni va ahamiyati.

Fazoviy tuzilish nafaqat fizik va kimyoviy xossalarga, balki fiziologik faollikka ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ko'p fiziologik faol tabiiy birikmalarning ikki optik antipodlaridan(enantiomerlar) birgina (+ yoki -) fiziologik faollik ko'rsatadi xolos. Ikkinchi izomerning faolligi odatda juda past bo'ladi yoki mutlaqo kuzatilmaydi.

Sifatli polimer materiallar olish jarayonida ularni fazoviy tuzilishini bilish amalda qo'llaniladi.

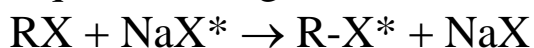
Stereoyo'naltirilgan sintezlar natijasida birikmalarning absolyut konfiguratsiyasini aniqlash imkoni tug'iladi.

Organik kimyoning nazariy muammolarini yechishda stereokimyoning quyidagi xulosaviy natijalari muhim hisoblanadi:

– agar (Valden almashinish natijasida) reaksiyaning mahsulotida optik aylanishning belgisi o'zgarsa, reaksiya S_N2 mexanizmda sodir bo'lgan bo'ladi;

– agar ikkala enantiomerlar (+ va -) ning teng miqdordagi, aralashmasi ya'ni ratsemat hosil bo'lsa, S_N1 mexanizmi «ishlamoqda» degan xulosa qilinadi.

Asimmetrik reaksiyon markazi bo'lgan galogenalkanlar S_N2 reaksiyaga kirishishi natijasida Valden almashinishga uchraydi va qarama qarshi konfiguratsion izomerni hosil qiladi:



Radiofaol galogenid ($R-X^*$) teskari optik aylanish burchagiga ega.

S_N1 reaksiyaning odatdagi natijasi – ratsematlanishdir. Chunki, 1-bosqichda sp^2 gibridlangan karbokation hosil bo'ladi va u bir xil ehtimollik bilan har ikkala tomonidan hujumga uchrashi mumkin (5-bobni qarang).

Fan tarixidan va hozirgi zamon stereokimyo usullari.

Lui Paster XIX asrning o'rtalarida uzum kislotasini optik antipodlaridan mexanik usulda ajratib olgan. Vant–Goff va Le Bel 1870-yillarda uglerod atomi tetraedrik tuzilishga egaligi to'g'risida bashorat qilganlar. Stereokimyoviy tadqiqot usullari asosan tadqiqotning fizikaviy usullari rivojlanishi bilan bog'liq: rentgen–strukturaviy analiz (RSA), yadro magnit rezonans (YaMR) spektroskopiya va boshqalar. Ular yordamida quyidagi ma'lumotlar olinishi mumkin:

- atomlar orasidagi masofa;
- valent (bog'lar orasidagi) burchaklar;
- torsion burchaklar (qo'shni atomlar bog'lari bilan hosil bo'ladigan).

Nazorat uchun savollar:

1. *Stereokimyoning kimyo fanidagi o'rnini tahlil qiling.*
2. *«Dinamik stereokimyo» tushunchasining mazmuni qanday?*
3. *«Konformatsion analiz» tushunchasi va vazifalarini ta'riflang.*
4. *Moddalarni fazoviy tuzilishini bilishni ahamiyati.*
5. *Fan tarixidan va hozirgi zamon stereokimyo usullari.*

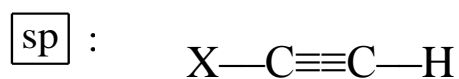
1.2. Uglerod atomining stereokimyosi.

Konformatsion analiz va konformatsiyalar energiyasi

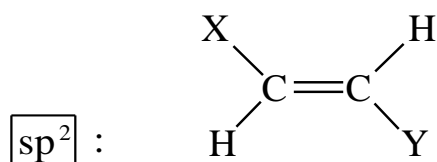
Uglerod atomining gibridlanish turlari. To'yingan uglerod atomining tetraedr shaklini ko'rinishi, uni sp^3 —gibridlanish natijasida hosil bo'lishi. Valent va torsion burchaklari tushunchasi. Dixloretanni turli burilish izomerlari va ularni Nyumen proeksiyalari hamda ifoda qilishning boshqa usullari. Turli konformatsiyalarni molekula ichki energiyasiga qo'shadigan xissasi. Ichki energiyani tarkibiy qismlari va uni hisoblash usullari

Tayanch iboralar: energetik bar'er, konformatsiya, tormozlangan, to'silgan, aylanish bar'eri, gosh, shaxmat.

Molekula geometriyasining gibridlanish bilan bog'liqligi (batafsil ma'lumot 4-bobda):



Valent burchagi 180° . To'rttala atom bir to'g'ri chiziq bo'yicha joylashgan. π -elektronlarning ikki jufti bog'lar o'qi atrofida silindrsimon harakatlanadi. s-orbitalning hissasi 50% ni tashkil qiladi va C-H kislotali xossani namoyon bo'lishiga sabab bo'ladi. Qo'shbog'ga birikish reaksiyaning stereokimyosi katta ahamiyatga ega. Odatda, katalizator yuzasidan vodorod zarrachalari uzatilishi tufayli, katalitik gidrogenlash natijasida sis-izomerlar reaksiyaning asosiy mahsuloti sifatida aniqlanadi. Buvo-Blan usulida, ya'ni, bevosita spirt muhitida natriy ta'sir ettirilganda ko'proq *trans*-izomer hosil bo'ladi.



Bu struktura yassi trigonal tuzilishga ega. Barcha atomlar va bog'lar bitta tekislikda yotadi.

Valent burchaklar 120° ni tashkil qiladi. *Sis-trans* (π -diasteremeriya) izomeriyaga imkoniyat mavjud.



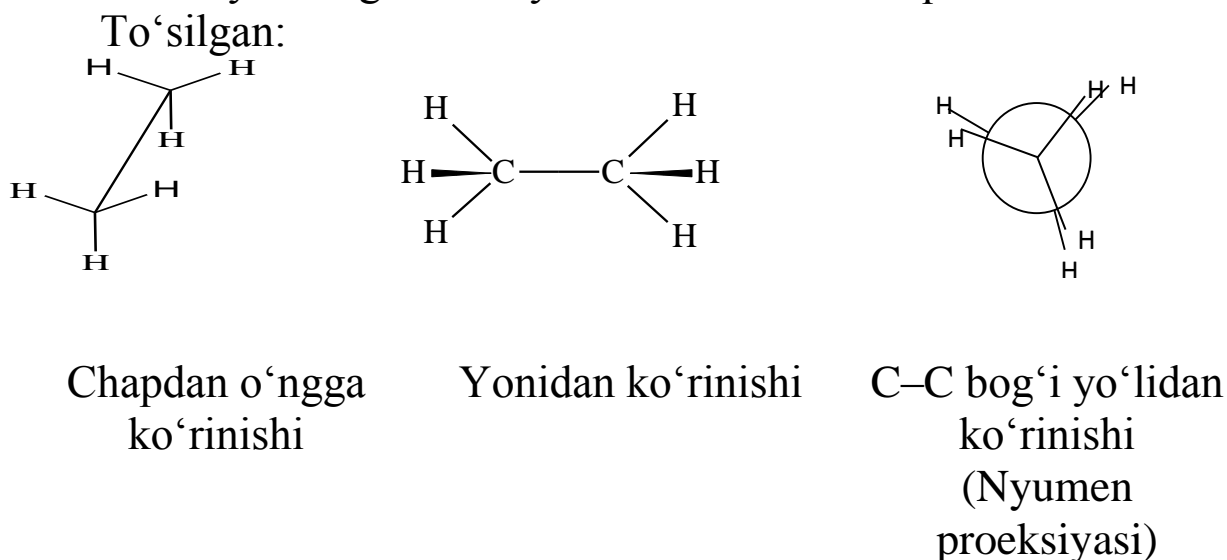
To'rttala o'rinbosar bir xil bo'lsa valent burchak $109^\circ28'$ ga teng bo'ladi. Valent burchakning miqdori Gillepsi (1963) nazariyasi asosida tushuntiriladi. Nazariyaning nomi: tashqi qobiq elektronlarining o'zaro itarilish nazariyasi. Unga ko'ra, tetraedr atrofidagi elektronlar bir biridan eng uzoq masofada joylashishga urinadi. Valent burchaklar aynan $109^\circ28'$ bo'lganda bu shart bajariladi. Lekin, o'rinbosarlar turlicha bo'lganda valent burchaklar va atomlararo masofa biroz o'zgarishi mumkin. Bunday tarkibli to'yingan uglerodli birikmalarda konformatsion (a) va konfiguratsion (b) izomeriya vujudga keladi.

a) Konformatsion izomeriya ko'pincha «burilish izomeriyasi» bilan bog'liq. Unga asosan oddiy σ -bog' atrofidagi erkin aylanish hodisasi sabab bo'ladi. Halqali moddalarda esa «halqa inversiyasi»,

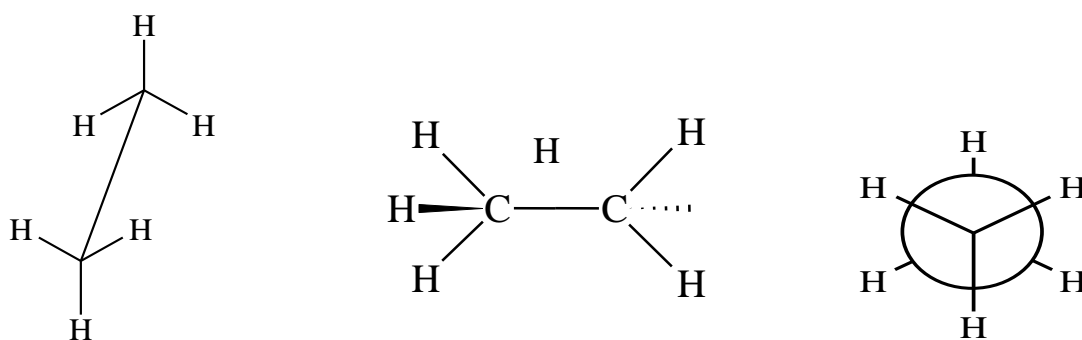
geteroatomli birikmalarda azot inversiyasi kabi va boshqa sabablar bo'lishi mumkin. Izomerlarning bu turi xossalar bilan farqlanmaydi.

b) Konfiguratsion izomeriya ikki turga bo'linadi – enantiomeriya va diastereomeriya. Diastereomeriya o'z navbatida σ -diastereomeriya va π -diastereomeriyaga ajratiladi (1.3-bo'limni qarang). Fazoviy izomerlarning ushbu turini molekula butunligini buzmasdan bir biriga o'tkazib bo'lmaydi. Ular o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, turli moddalar hisoblanadi.

Konformatsiyalarni tasvirlash. Fazoviy tuzilishni tekislikda aks ettirish uchun bir qancha usullar qo'llaniladi; etanni ikki xil konformatsiyasining uch xil yozilishini ko'rib chiqamiz.



Tormozlangan:



Konformerlar – bir-biriga normal sharoitda oson o'tadigan, xossalari bilan deyarli farqlanmaydigan izomerlardir. Konfiguratsion izomerlardan asosiy farqi shundaki oddiy sharoitda ularni yakka holda ajratib bo'lmastir. Konformatsion izomerlar **torsion** burchaklar bilan xarakterlanadi. Boshqacha aytganda, molekulani butunligini buzilishiga olib kelmaydigan atomlarning turli nisbiy



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi <https://kitobxon.com/uz/asar/3920> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси <https://kitobxon.com/uz/asar/3920> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/3920>