



## ORGANIK BIRIKMALAR

*EMU University*

*Muallif: Axrorov Azamat A'zamqul o'g'li*

*Farmatsevtika fakulteti 2-bosqich talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu akademik maqola organik birikmalar olamiga chuqur nazar tashlab, ularning ta'rifi, tarixiy rivojlanishi, asosiy tushunchalari, klassifikatsiyasi va nomenklaturasini o'rganadi. Maqolada izomeriya hodisasi, organik birikmalarning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari, shuningdek, asosiy organik reaksiya turlari va mexanizmlari batafsil muhokama qilinadi. Organik birikmalarning biologiya, tibbiyot va sanoatdagi keng qamrovli ahamiyati va amaliy qo'llanilishiga alohida e'tibor qaratilgan bo'lib, O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Bioorganik Kimyo Instituti faoliyati misolida milliy ilm-fanning hissasi yoritiladi. Xulosa qismida ushbu sohaning kelajak istiqbollari va tadqiqot yo'nalishlari ko'rib chiqiladi.

**Kalit so'zlar:** Organik birikmalar, kimyo, izomeriya, reaktivlik, sintez, bioorganik kimyo, funksional guruhlar, polimerlar

### **Kirish**

Organik kimyo uglerod atomining noyob xususiyatlariga asoslangan birikmalarni o'rganuvchi fundamental fanidir. Uglerod atomining o'zaro va boshqa elementlar (vodorod, kislorod, azot, oltingugurt, fosfor, galogenlar va boshqalar) bilan mustahkam kovalent bog'lar hosil qilish qobiliyati organik birikmalarning ulkan xilma-xilligini va murakkabligini ta'minlaydi. Tirik organizmlar asosan organik birikmalardan tashkil topgan bo'lib, hayotning barcha jarayonlari ushbu birikmalar ishtirokida kechadi. Organik birikmalarni chuqur o'rganish fundamental ilmiy rivojlanish, shuningdek, insoniyatning tibbiyot, qishloq xo'jaligi, energetika va sanoat kabi sohalardagi amaliy ehtiyojlarini qondirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.



Tarixiy jihatdan, organik kimyo XIX asr boshlariga qadar "hayot kuchi" (vitalizm) nazariyasi ta'sirida bo'lib, organik birikmalarni faqat tirik organizmlarda sintez qilish mumkin, deb hisoblangan. Biroq, 1828 yilda Fridrix Vyolerning noorganik moddalardan mochevinani sintez qilishi ushbu nazariyaga jiddiy zarba berdi va organik kimyoning mustaqil fan sohasi sifatida rivojlanishiga asos soldi. O'shandan beri organik kimyo ulkan taraqqiyotga erishdi va hozirgi kunda millionlab organik birikmalar sintez qilingan va tavsiflangan.

O'zbekistonda ham organik kimyo sohasidagi tadqiqotlar chuqur ildiz otgan. Xususan, O'zbekiston Fanlar Akademiyasi tarkibidagi Bioorganik Kimyo Instituti ushbu sohaning rivojlanishida muhim rol o'ynagan. 1973 yilda Fanlar Akademiyasining Bioorganik Kimyo bo'limi sifatida tashkil etilgan ushbu institut, 1977 yil iyul oyida mustaqil institutga aylantirildi. Bu davr bioorganik kimyoning jadal rivojlanishi, biologik moddalarning tuzilishi va tirik hujayralardagi funksiyalari o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganishga bo'lgan qiziqishning ortishi bilan bog'liq edi. Institutning rivojlanishi uning asoschisi va direktori, mashhur kimyogar akademik Obid Sodiqovich Sodiqov nomi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, 1987 yilda institutga uning nomi berilgan. Akademik Sodiqov o'zbek kimyosining kashshoflaridan biri bo'lib, 1966-1984 yillarda O'zbekiston Fanlar Akademiyasi prezidenti lavozimida ham faoliyat yuritgan.

Ushbu maqola organik birikmalarning murakkab olamiga kirish, ularning asosiy tushunchalari, klassifikatsiyasi, nomenklaturasi, izomeriya, fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari, reaksiya mexanizmlari hamda biologiya, tibbiyot va sanoatdagi amaliy ahamiyatini atroflicha tahlil qilishga qaratilgan.

## **Asosiy qism**

Organik kimyoning fundamental tushunchalaridan biri uglerod atomining tetravalentligidir, ya'ni u boshqa atomlar bilan to'rtta kovalent bog' hosil qila oladi. Uglerod atomlari o'zaro birikib, zanjirlar, halqalar va murakkab uch o'lchovli tuzilmalar hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, bu katenatsiya hodisasi deb ataladi. Bu xususiyat organik birikmalarning cheksiz xilma-xilligi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Organik birikmalar tarkibidagi atomlarning joylashishi, bog'lanish turlari va



funksional guruhlarning mavjudligi ularning xususiyatlarini belgilaydi. Funksional guruhlar molekulaga aniq kimyoviy reaktivlik va fizikaviy xususiyatlarni beruvchi atomlar guruhi bo'lib, organik birikmalarni klassifikatsiya qilishning asosiy tamoyilidir. Masalan, gidroksil guruhi (-OH) spirtlar sinfiga mansub birikmalarni belgilaydi.

Organik birikmalar klassifikatsiyasi turli mezonlarga asoslanadi. Uglerod skeletining tuzilishiga ko'ra, ular alifatik, siklik, aromatik va geterosiklik birikmalarga bo'linadi. Funksional guruhlarga ko'ra esa spirtlar, efirlar, aldegidlar, ketonlar, karboksil kislotalar va aminlar kabi sinflarga ajratiladi. Har bir funksional guruh birikmaning kimyoviy xususiyatlarini belgilab, o'ziga xos reaksiyalarda ishtirok etadi.

Organik birikmalarning nomlanishi Xalqaro Sof va Amaliy Kimyo Ittifoqi (IUPAC) tomonidan ishlab chiqilgan qat'iy qoidalarga amal qiladi. IUPAC nomenklaturasi har bir birikmaga aniq va bir xil nom berish imkonini beradi, bu esa olimlar o'rtasida xalqaro miqyosda tushunishni ta'minlaydi. Ushbu tizim molekulaning asosiy uglerod zanjirini aniqlash, funksional guruhlarni, o'rnini bosuvchilarni va ularning pozitsiyalarini ko'rsatishga asoslangan. An'anaviy yoki trivial nomlar ham keng qo'llaniladi, ayniqsa kundalik hayotda yoki tarixan birinchi bo'lib kashf etilgan murakkab birikmalar uchun.

Izomeriya organik kimyoning asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, bir xil molekulyar formulaga ega bo'lgan, ammo atomlarning molekuladagi joylashuvi yoki fazoviy yo'nalishi jihatidan farq qiluvchi birikmalarning mavjudligini anglatadi. Izomerlar turlicha fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin, bu esa ularning biologik faolligida ham katta farqlarni keltirib chiqaradi. Izomeriya ikki asosiy turga bo'linadi: strukturaviy (yoki konstitutsiyaviy) izomeriya va fazoviy (yoki stereoizomeriya) izomeriya.

Strukturaviy izomeriyada atomlarning bog'lanish tartibi farq qiladi. Bunga zanjir, joylashuv va funksional guruh izomeriyalari kiradi. Zanjir izomeriyasi uglerod skeletining tuzilishi, joylashuv izomeriyasi funksional guruhning o'rnini,



funksional guruh izomeriyasi esa turli funksional guruhlarning mavjudligi bilan farqlanadi.

Fazoviy izomeriya (stereoizomeriya) atomlarning bog'lanish tartibi bir xil bo'lgan holda, ularning fazoda joylashishi farq qiluvchi izomerlarni o'z ichiga oladi. Stereoizomeriya konformatsion va konfiguratsion izomeriyalarga bo'linadi. Konfiguratsion izomeriya o'z navbatida geometrik (sis-trans) va optik izomeriyalarni o'z ichiga oladi. Geometrik izomeriya asosan ikki bog' (ikki bog'lanish atrofida aylanish cheklanganligi sababli) yoki halqali birikmalarda kuzatiladi. Optik izomeriya (enantiomeriya) esa molekulaning xiral markazga (odatda to'rtta turli guruhga bog'langan uglerod atomiga) ega bo'lishi natijasida yuzaga keladi. Enantiomerlar bir-birining ko'zgu aksidir, ammo ular ustma-ust tushmaydi. Ular chiral muhitda (masalan, tirik organizmlarda) turli xil reaksiyaga kirishishi mumkin, bu esa dorilar, fermentlar va boshqa biologik faol moddalarning ta'sirida muhim rol o'ynaydi. Diasteereomerlar esa ko'zgu akslari bo'lmagan stereoizomerlardir. Izomeriya hodisasini tushunish, ayniqsa farmatsevtika va biologik kimyoda dori vositalarining ta'sirini tushunish va loyihalashda katta ahamiyatga ega.

Organik birikmalarning fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari asosan ularning molekulyar tuzilishi, funksional guruhlarning tabiati va atomlar o'rtasidagi bog'lanish turlariiga bog'liq. Kovalent bog'lanish organik birikmalarning asosini tashkil etadi. Bog'lanishning polarizatsiyasi, ya'ni atomlar orasidagi elektronegativlik farqi, molekulaning polar xususiyatini belgilaydi. Bu esa molekulalararo o'zaro ta'sirlarga, masalan, Van der Vaals kuchlari, dipol-dipol o'zaro ta'sirlar va vodorod bog'lanishlariga ta'sir qiladi. Vodorod bog'lanishlari, ayniqsa spirtlar, karboksil kislotalar va aminlar kabi funksional guruhlarga ega bo'lgan birikmalarda kuchli bo'lib, ularning yuqori qaynash nuqtalari va suvda eruvchanligiga sabab bo'ladi. Erish va qaynash nuqtalari, zichlik, eruvchanlik va boshqa fizikaviy konstantalar molekulalararo kuchlar va molekulyar massa bog'liq.

Kimyoviy xususiyatlar esa organik birikmalarning boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirishish qobiliyatini, ya'ni reaktivligini ifodalaydi. Reaktivlik asosan



funksional guruhlar bilan belgilanadi. Funksional guruhlar molekulaning elektron zichligini o'zgartirishi, elektrofil yoki nukleofil markazlar yaratishi mumkin. Masalan, karbonil guruhi (C=O) karbon atomida qisman musbat zaryad hosil qiladi, bu esa uni nukleofil hujumlar uchun sezgir qiladi. Gidroksil guruhi esa ham nukleofil, ham zaif kislota xususiyatiga ega bo'lishi mumkin. Kislotali va asosiy xususiyatlar ham funksional guruhlar tomonidan belgilanadi; masalan, karboksil kislotalar kislotali, aminlar esa asosiy xususiyatlarga ega. Reaktivlikka shuningdek, sterik to'siqlar, rezonans effektlari va induktiv effektlar ham ta'sir ko'rsatadi. Molekuladagi ushbu omillarning o'zaro ta'sirini tushunish organik reaksiyalarning mexanizmlarini tahlil qilish va yangi sintez yo'llarini ishlab chiqish uchun asosiy ahamiyatga ega.

Organik reaksiyalar organik birikmalarning tuzilishida kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladigan jarayonlardir. Bu reaksiyalar cheksiz xilma-xil bo'lib, ularni bir necha asosiy turlarga bo'lish mumkin:

O'rin olish reaksiyalari (Substitution reactions): Bir funksional guruhning boshqa funksional guruh bilan almashishi. Masalan, galogenalkanlarning gidrolizi.

Birikish reaksiyalari (Addition reactions): Ikki bog' (ikki karrali yoki uch karrali bog'lanish) bo'lgan molekulalarga boshqa atomlar yoki guruhlar birikishi. Masalan, alkenlarning gidrogenlanishi.

Ajralish reaksiyalari (Elimination reactions): Molekuladan ikki kichik molekula (odatda suv yoki HX) ajralib chiqishi va yangi ikki bog'ning hosil bo'lishi. Masalan, spirtlarning degidratatsiyasi.

Qayta guruhlash reaksiyalari (Rearrangement reactions): Molekuladagi atomlar yoki atomlar guruhlarining joylashuvini o'zgartirishi, natijada yangi izomer hosil bo'lishi.

Organik reaksiyalarning mexanizmlari reaksiyaning qanday bosqichlarda va qanday oraliq moddalar orqali amalga oshishini tushuntiradi. Reaksiya mexanizmlari bog'lanishlarning uzilish va hosil bo'lish turiga ko'ra heterolitik va gomolitik turlarga bo'linadi. Heterolitik mexanizmlarda bog'lanish uzilganda elektronlar jufti bir atomga to'liq o'tadi, natijada ionlar (karbokationlar, karbanionlar) hosil bo'ladi.



Bunga nukleofil va elektrofil reaksiyalar kiradi. Nukleofillar (elektron donorlar) elektron yetishmayotgan markazlarga (elektrofillarga) hujum qiladi, elektrofillar (elektron akseptorlar) esa elektronlarga boy markazlarga hujum qiladi. Gomolitik mexanizmlarda esa bog'lanish uzilganda har bir atomga bittadan elektron o'tadi va erkin radikallar hosil bo'ladi. Erkin radikallar juda reaktiv bo'lib, zanjirli reaksiyalarda ishtirok etadi. Katalizatorlar organik reaksiyalar tezligini oshirishda muhim rol o'ynaydi, ular reaksiya mexanizmini o'zgartirish orqali faollanish energiyasini pasaytiradi, ammo o'z-o'zidan sarflanmaydi. Reaksiya mexanizmlarini tushunish yangi sintetik usullarni ishlab chiqish, reaksiyalarning selektivligini nazorat qilish va dori vositalarini loyihalashda katta ahamiyatga ega.

Organik birikmalar tabiatda va insoniyat faoliyatida beqiyos ahamiyatga ega. Ular biologik tizimlarning asosiy qurilish bloklari bo'lib, hayotning barcha darajalarida muhim rol o'ynaydi. Uglevodlar energiya manbai, lipidlar hujayra membranalarining asosiy komponenti, oqsillar fermentlar va strukturaviy elementlar, nuklein kislotalar esa genetik ma'lumot tashuvchisi sifatida hayot uchun muhimdir. Ushbu biopolimerlarning barchasi organik molekulalardir.

Tibbiyot va farmatsevtikada organik birikmalar dori-darmonlarni yaratishda markaziy o'rinni egallaydi. Antibiotiklar, analgetiklar, vitaminlar, gormonlar, vaksinalar va ko'plab boshqa dorilar organik sintez natijasida olinadi yoki tabiiy manbalardan ajratib olinadi. Organik kimyo dori vositalarining ta'sir mexanizmlarini tushunish, ularning samaradorligi va xavfsizligini oshirish uchun yangi molekulalarni loyihalashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Bioorganik Kimyo Instituti bu borada sezilarli yutuqlarga erishgan. Institut olimlari Markaziy Osiyo o'simliklaridan, ayniqsa g'o'zadan ko'plab tabiiy birikmalarni ajratib olishgan. Ular 80 dan ortiq xinolizidin va 30 dan ortiq izoxinolin va tropolon qator alkaloidlarini izolyatsiya qilganlar. Shuningdek, biopolimerlarning, neyrotoksinlarning va hayvon zaharidan olingan fiziologik faol moddalarning tuzilishi va funksional tadqiqotlari olib borilgan, yangi yuqori selektiv toksinlar ajratib olingan. Institutda ko'plab organofosfor birikmalari uchun optimal sintez sharoitlari ishlab chiqilgan va alkaloidlar bilan 300 dan ortiq yangi fosfor



kislata efirlari sintez qilingan, ularning ko'pchiligi o'ziga xos biologik faollikka ega ekanligi ko'rsatilgan. G' o' za bo' yicha tadqiqotlar natijasida 100 dan ortiq individual birikmalar ajratib olingan, 1983 yilda esa g' o' zada genetik va hujayra muhandisligi tadqiqotlari boshlangan. Bu tadqiqotlar nafaqat fundamental bilimlar bazasini boyitadi, balki qishloq xo'jaligi va tibbiyotda amaliy yechimlar topishga ham xizmat qiladi.

Sanoatda organik kimyo neft-kimyo, polimerlar, to'qimachilik, bo'yoqlar, oziq-ovqat, kosmetika va qishloq xo'jaligi kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Sintetik polimerlar (plastmassalar, kauchuklar, tolalar) zamonaviy jamiyatning ajralmas qismiga aylangan. Organik sintez orqali yangi materiallar, yoqilg'ilar, erituvchilar, pestitsidlar va boshqa kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqariladi. Yashil kimyo prinsiplari organik sintez jarayonlarini yanada samaraliroq, ekologik xavfsizroq va barqarorroq qilishga intiladi.

## **Xulosa**

Organik birikmalar olami nihoyatda keng bo'lib, u bizni o'rab turgan dunyoning asosini tashkil etadi. Ushbu maqolada organik birikmalarning ta'rifi, tuzilishi, klassifikatsiyasi, izomeriyasi, fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari, reaktivlik mexanizmlari hamda amaliy ahamiyati keng ko'lamli yoritildi. Organik kimyo hayotiy jarayonlarni tushunish, dori vositalarini yaratish, materiallar fanini rivojlantirish va sanoatda innovatsion yechimlarni taklif qilishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbekiston Fanlar Akademiyasi Bioorganik Kimyo Instituti kabi ilmiy markazlarning faoliyati bu sohada milliy ilmiy maktabning shakllanishi va rivojlanishiga sezilarli hissa qo'shgan. Akademik Obid Sodiqovich Sodiqov nomi bilan bog'liq bo'lgan bu institut tabiiy birikmalar, biopolimerlar va fiziologik faol moddalarni tadqiq qilishda xalqaro miqyosda tan olingan natijalarga erishgan.

Kelajakda organik kimyo nano-texnologiyalar, sun'iy intellekt asosida dori dizayni, yashil va barqaror kimyo, shuningdek, yangi funksional materiallar yaratishda yanada chuqur tadqiqotlarni talab qiladi. Murakkab biologik tizimlarni biomimetik sintez qilish, atrof-muhit muammolarini hal qilish va energetika



sohasidagi yangi texnologiyalarni ishlab chiqishda organik birikmalarning roli oshib boraveradi. Organik kimyo fani doimiy ravishda rivojlanib, insoniyat oldida turgan global muammolarni hal etishda o'zining muhim o'rnini saqlab qoladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. Organik Kimyo. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- [2] Solomons, T. W. G., Fryhle, C. B., & Snyder, S. A. Organik Kimyo. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.
- [3] Schwan, A. L. "Organik kimyoning kimyo ta'limi va amaliyotidagi davomli ahamiyati." Kimyo ta'limi jurnali, vol. 88, no. 10, 2011, pp. 1362-1367.
- [4] Hoffmann, R., Minkin, V. I., & Carpenter, B. K. "Organik kimyo tarixi. 1-qism: Dastlabki g'oyalar." Amaliy kimyo xalqaro nashri, vol. 35, no. 22, 1996, pp. 2452-2465.
- [5] Wender, P. A., Levine, L. D., & Skinner, S. J. "Organik kimyo translatsiyaviy tibbiyot uchun asos sifatida." Tabiat kimyosi, vol. 6, no. 4, 2014, pp. 251-257.