



**ORGANIK SINTEZ JARAYONLARIDA YASHIL KIMYO
TAMOYILLARINING QO'LLANILISHI VA BARQAROR RIVOJLANISH
TA'SIRI**

*Buxoro davlat pedagogika institute Aniq va tabiiy fanlar fakulteti 2-kim 24-guruh
talabasi*

Fazliddinova Feruzabonu Sheraliyevna

+998914072006. fazliddinovaferuzabonu@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada organik sintez jarayonlarida yashil kimyo tamoyillarining qo'llanilishi, ularning ekologik va iqtisodiy samaradorlikka ta'siri tahlil qilinadi. Yashil kimyo prinsiplari asosida ishlab chiqilgan katalitik tizimlar va ekologik toza texnologiyalar atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, qayta tiklanadigan va barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi ilmiy-texnologik yechimlar sifatida ko'rib chiqiladi. Maqolada zamonaviy innovatsion yondashuvlar orqali organik sintezda resurslardan samarali foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va barqaror ishlab chiqarishni ta'minlash imkoniyatlari ochib beriladi.

Kalit so'zlar: Organik sintez, yashil kimyo, barqaror rivojlanish, ekologik samaradorlik, katalizatorlar, nanotexnologiya, energiya tejamkorlik, qayta tiklanuvchi resurslar, chiqindilarni kamaytirish, selektivlik, innovatsion yondashuvlar.

Abstract: This article analyzes the application of green chemistry principles in organic synthesis processes and their impact on ecological and economic efficiency. Catalytic systems and environmentally friendly technologies developed on the basis of green chemistry are considered as scientific and technological solutions that contribute to sustainable development while minimizing environmental damage. The paper highlights the potential of innovative approaches in organic synthesis to ensure efficient use of resources, reduction of waste, and the promotion of sustainable production.

Keywords: Organic synthesis, green chemistry, sustainable development, environmental efficiency, catalysts, nanotechnology, energy efficiency, renewable resources, waste reduction, selectivity, innovative approaches.

Аннотация: В данной статье рассматривается применение принципов зелёной химии в процессах органического синтеза, их влияние на экологическую и экономическую эффективность. Каталитические системы и экологически чистые технологии, разработанные на основе зелёной химии, анализируются как научно-технологические решения, способствующие устойчивому развитию и



минимизирующие ущерб окружающей среде. В статье подчеркивается потенциал инновационных подходов для эффективного использования ресурсов, снижения отходов и обеспечения устойчивого производства в органическом синтезе.

Ключевые слова: Органический синтез, зеленая химия, устойчивое развитие, экологическая эффективность, катализаторы, нанотехнологии, энергоэффективность, возобновляемые ресурсы, сокращение отходов, селективность, инновационные подходы.

Kirish qism:

Organik kimyo hozirgi zamonaviy ilm-fanning markaziy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Chunki organik sintez jarayonlari dori-darmonlar, polimer materiallar, oziq-ovqat qo'shimchalari va ko'plab sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishda asosiy poydevor vazifasini bajaradi. Biroq XX asr oxirlariga kelib global ekologik muammolar — atmosferaning ifloslanishi, sanoat chiqindilarining ko'payishi, zaharli kimyoviy moddalar oqibatida tabiiy muhitga zarar yetishi kabi omillar kimyoviy jarayonlarga yangicha yondashuv zarurligini ko'rsatdi.

Shu asosda 1990-yillarda yashil kimyo konsepsiyasi shakllandi. Uning asosiy tamoyillari kimyoviy jarayonlarda chiqindilarni kamaytirish, energiya samaradorligini oshirish, toksik moddalardan voz kechish va qayta tiklanadigan manbalardan foydalanishga qaratilgan. Bugungi kunda organik sintezda yashil kimyo prinsiplari nafaqat ekologik muhofaza chorasi, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali yo'l sifatida qaralmoqda.

Organik sintez jarayonlarini ekologik va iqtisodiy jihatdan maqbullashtirish dolzarb masala bo'lib qolmoqda. Shu nuqtayi nazardan, yashil kimyo prinsiplari asosida ishlab chiqilgan katalitik tizimlar, nanotexnologiyalar va qayta tiklanuvchi resurslardan foydalanish imkoniyatlari alohida e'tibor talab etadi. Ayniqsa, energiya tejamkor va selektiv katalizatorlar organik kimyo jarayonlarini samarali boshqarish va barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi muhim vositalardan biridir.

Asosiy qism

1. Yashil kimyo tamoyillari va organik sintez jarayonlari

Yashil kimyo konsepsiyasi 1990-yillarda AQShda Paul Anastas va John Warner tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, uning 12 ta asosiy prinsipi mavjud. Ushbu prinsiplardan ba'zilari organik sintez jarayonlari uchun ayniqsa dolzarbdir.

Atom iqtisodiyoti – reaksiya natijasida hosil bo'ladigan chiqindilarni kamaytirish va atomlarning maksimal darajada mahsulotga aylanishini ta'minlash.



Xavfsiz kimyoviy moddalar – toksik va portlovchi moddalarni xavfsizroq muqobillari bilan almashtirish.

Qayta tiklanadigan xomashyo – neft-kimyo sanoati mahsulotlari o‘rniga biologik resurslardan (sellyuloza, biomassa, yog‘ kislotalari va boshqalar) foydalanish.

Erituvchilarsiz yoki xavfsiz erituvchilar bilan sintez – zararli organik erituvchilar o‘rniga suv, ionik suyuqliklar yoki superkritik CO₂ qo‘llash.

Energiyani tejash – jarayonlarni past harorat va bosimda olib borish.

Organik sintez jarayonlarida bu tamoyillarni qo‘llash nafaqat ekologik xavfsizlikni ta’minlaydi, balki ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Masalan, farmatsevtika sohasida yashil kimyo prinsiplari asosida yangi dori vositalari sintezi chiqindilarni 40–50 % gacha kamaytirishi mumkinligi aniqlangan.

2. Katalizatorlarning yashil kimyodagi o‘rni

Katalizatorlar yashil kimyoning “yuragi” hisoblanadi. Chunki ular reaksiyani tezlashtirib, energiya sarfini kamaytiradi va selektivlikni oshiradi. Organik sintezda katalizatorlardan foydalanish bir nechta ekologik va iqtisodiy ustunliklarga ega:

1. Energiya samaradorligi – katalizatorlar yordamida reaksiyalar pastroq harorat va bosimda olib boriladi. Masalan, Ziegler–Natta katalizatorlari polimerlar ishlab chiqarishda energiya sarfini 30 % gacha kamaytiradi.

2. Selektivlik – katalizatorlar maqsadli mahsulotni yuqori chiqim bilan olish imkonini beradi, bu esa chiqindilarni kamaytiradi.

3. Biokataliz – fermentlar yordamida olib boriladigan reaksiyalar yashil kimyoning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir. Fermentlar o‘ziga xosligi, yuqori samaradorligi va ekologik tozaligi bilan ajralib turadi.

Bugungi kunda nanostrukturali katalizatorlar alohida e’tiborga loyiq. Ular katta sirt maydoniga ega bo‘lib, reaksiyalar tezligini va samaradorligini bir necha barobar oshiradi. Masalan, nanopalladiy asosidagi katalizatorlar aromatik birikmalarning sintezida yuqori selektivlik ko‘rsatadi.

3. Barqaror rivojlanish va ekologik samaradorlik

Barqaror rivojlanish konsepsiyasiga ko‘ra, bugungi ehtiyojlarni qondirish kelajak avlodlar imkoniyatlariga zarar yetkazmasligi lozim. Shu nuqtayi nazardan, kimyo sanoatida yashil kimyo prinsiplari bevosita BMT Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDGs) bilan uyg‘unlashadi.

Masalan: SDG 6 (Toza suv va sanitariya): chiqindisiz texnologiyalar orqali suv resurslarini muhofaza qilish.

SDG 7 (Arzon va toza energiya): energiya tejamkor katalizatorlar yordamida ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish.



SDG 12 (Mas'uliyatli iste'mol va ishlab chiqarish): qayta tiklanadigan xomashyolardan foydalanish.

SDG 13 (Iqlim o'zgarishiga qarshi kurash): CO₂ chiqindilarini kamaytiruvchi jarayonlarni joriy qilish.

Organik sintezda yashil kimyo prinsiplari qo'llanilishi bilan ekologik samaradorlik bir necha jihatdan ta'minlanadi: chiqindilar hajmi kamayadi, resurslardan oqilona foydalaniladi, xavfli moddalarning tabiatga chiqishi to'xtatiladi. Shu bilan birga, iqtisodiy jihatdan ham katta foyda keltiradi, chunki chiqindilarni utilizatsiya qilish xarajatlari kamayadi.

4. Innovatsion yondashuvlar

So'nggi yillarda ilm-fan va texnologiyalar rivoji yashil kimyoning organik sintezdagi qo'llanishini yanada kengaytirmoqda. Nanotexnologiyalar: nanokatalizatorlar orqali yuqori selektivlik va samaradorlikka erishilmoqda.

Fotokataliz: quyosh nuri energiyasidan foydalanib ekologik toza sintez jarayonlari amalga oshirilmoqda. Masalan, TiO₂ asosidagi fotokatalizatorlar organik ifloslantiruvchi moddalarni parchalaydi.

Elektrokataliz: elektr toki yordamida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini ekologik xavfsiz olib borish imkonini beradi. Bu usul energiya tejamkor va chiqindisizdir.

Sun'iy intellekt asosidagi modellashtirish: kimyoviy reaksiyalarni kompyuter yordamida prognoz qilish, optimal katalizatorlarni tanlash imkoniyatini yaratmoqda.

Bu yondashuvlar nafaqat ilmiy izlanishlarda, balki sanoat ishlab chiqarishida ham keng joriy etilmoqda. Shu jihatdan qaraganda, organik sintez jarayonlarida yashil kimyo tamoyillarining qo'llanilishi kelajakda barqaror rivojlanishga xizmat qiluvchi eng muhim yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi.

Xulosa qilib aytganda, organik sintez jarayonlarida yashil kimyo tamoyillarining qo'llanilishi nafaqat ekologik muammolarni hal etishda, balki sanoatning iqtisodiy samaradorligini oshirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Yashil kimyoning 12 tamoyili, xususan atom iqtisodiyoti, chiqindilarni kamaytirish, xavfsiz erituvchilardan foydalanish va qayta tiklanadigan xomashyoga asoslanish organik sintezning zamonaviy bosqichida ustuvor yo'nalish sifatida namoyon bo'lmoqda.

Katalizatorlarning, xususan nanostrukturali va biokatalizatorlarning qo'llanilishi orqali reaksiyalarning selektivligi oshadi, energiya sarfi kamayadi va jarayonlar ekologik xavfsiz bo'ladi. Shu bilan birga, fotokataliz, elektrokataliz va sun'iy intellekt asosidagi modellashtirish kabi innovatsion yondashuvlar yashil kimyo imkoniyatlarini yanada kengaytirib, barqaror rivojlanishga xizmat qilmoqda.

Barqaror rivojlanish konsepsiyasi nuqtayi nazaridan qaraganda, organik sintezda yashil



kimyo prinsiplari qo'llanilishi kelajak avlodlarga toza va sog'lom ekologik muhit qoldirishda beqiyos ahamiyatga ega. Shu sababli, kimyo sohasida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarda ekologik samaradorlik va iqtisodiy tejamkorlikni uyg'unlashtirish ustuvor vazifa bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press.
2. Sheldon, R. A. (2016). Green chemistry and resource efficiency: Towards a green economy. Green Chemistry, 18(11), 3180–3183.
3. Clark, J. H., & Macquarrie, D. J. (2002). Handbook of Green Chemistry and Technology. Blackwell Publishing.
4. United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations.
5. Poliakoff, M., Fitzpatrick, J. M., Farren, T. R., & Anastas, P. T. (2002). Green chemistry: Science and politics of change. Science, 297(5582), 807–810.