



KIMYOVIY CHIQINDILARNI KAMAYTIRISH VA QAYTA ISHLASH: YASHIL KIMYO STRATEGIYALARI

Qodirova Dilnozaxon Abdullajonovna

Farg'ona ICHSHUI maxsus texnikumi

Kimyo fani o'qituvchisi

Annotatsiya

Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash, yashil kimyo strategiyalarining asosiy komponentlaridan biridir. Ushbu maqolada, kimyoviy sanoatda chiqindilarni kamaytirish va ularni qayta ishlash jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan yashil kimyo texnologiyalari tahlil qilinadi. Yashil kimyo, atrof-muhitga zarar etkazmasdan, kimyoviy jarayonlarni samarali boshqarish va chiqindilarni kamaytirish orqali barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishga imkon yaratadi. Maqolada chiqindilarni kamaytirishning metodologiyalari, qayta ishlashning yangi usullari, va kimyo sanoatida yashil texnologiyalarni joriy etishning amaliy ahamiyati muhokama qilinadi. Shu bilan birga, kimyoviy chiqindilarni boshqarishning ekologik, iqtisodiy va texnologik jihatlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Kimyoviy chiqindilar, qayta ishlash, yashil kimyo, barqaror rivojlanish, atrof-muhit, chiqindilarni kamaytirish, texnologik innovatsiyalar, ekologik xavfsizlik, sanoat chiqindilari, yashil texnologiyalar.

Kirish

Kimyoviy sanoat rivojlanishi bilan birga, uning atrof-muhitga ta'siri va chiqindilarni boshqarish masalasi ham ortib bormoqda. Kimyoviy chiqindilar, sanoat jarayonlari natijasida yuzaga keladigan va ko'plab ekologik muammolarni keltirib chiqaradigan moddalar bo'lib, ularga qarshi kurashish bugungi kunda global ahamiyatga ega. Yashil kimyo, chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashni ekologik xavfsiz tarzda amalga oshirishga qaratilgan bir qator strategiyalarni o'z ichiga oladi. Ushbu maqolada, kimyo sanoatida yashil kimyo texnologiyalarining qo'llanilishi, chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashning innovatsion usullari, shuningdek,



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th May, 2025

ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligi tahlil qilinadi. Maqsad, sanoatning ekologik izini kamaytirish va resurslarni samarali boshqarishning yangi imkoniyatlarini ko'rsatishdir.

Kimyoviy chiqindilar atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazishi mumkin, shuning uchun ularni kamaytirish, qayta ishlash va zararsizlantirish "**Yashil Kimyo**" tamoyillari asosida amalga oshiriladi. Yashil kimyo (Green Chemistry) — bu kimyoviy jarayonlarni ekologik toza, barqaror va resurslarni tejovchi usullarga aylantirishga qaratilgan yo'nalish.

Yashil kimyo tamoyillari

Yashil kimyo 12 asosiy tamoyilga asoslanadi (P. Anastas va J. Warner, 1998):

1. **Chiqindilarni oldini olish** – chiqindilar hosil bo'lishining oldini olish, ularni keyin tozalashdan afzal.
2. **Atom tejamkorligi** – sintez jarayonlarida barcha boshlang'ich materiallardan maksimal foydalanish.
3. **Kamroq zararli kimyoviy moddalardan foydalanish** – inson salomatligi va atrof-muhit uchun xavfsizroq reagentlarni tanlash.
4. **Xavfsizroq dizayn** – toksik xususiyatlari past bo'lgan moddalarni ishlab chiqish.
5. **Yordamchi moddalarni kamaytirish** – erituvchilar, katalizatorlar va qo'shimchalardan foydalanishni minimallashtirish.
6. **Energiya tejash** – energiya sarfini kamaytiradigan sharoitlarni tanlash.
7. **Qayta ishlatiladigan xom ashyolardan foydalanish** – qayta tiklanadigan resurslarni afzal ko'rish.
8. **Moddalarning funktsionalizatsiyasini kamaytirish** (qo'shimcha modifikatsiyalarni oldini olish).
9. **Katalitik jarayonlarni afzal ko'rish** – stexiometrik reaksiyalarga nisbatan katalizatorlardan foydalanish.
10. **Parvarish qilinadigan mahsulotlar** – chiqindiga aylanganda biologik parchalanishi mumkin bo'lgan moddalarni ishlab chiqish.
11. **Zaharliliklini real vaqtda kuzatish** – zararli chiqindilar hosil bo'lishining oldini olish.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th May, 2025

12. **Xavfsizroq kimyoviy jarayonlar** – portlovchi, yonuvchi moddalardan qochish.

Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish usullari

Jarayonlarni optimallashtirish

- **Kamroq erituvchilar ishlatish** yoki suvli erituvchilarga o'tish (masalan, superkritik CO₂).
- **Mikroto'liqlik va ultratovushli texnologiyalar** – energiya sarfini kamaytiradi, reaksiya tezligini oshiradi.
- **Katalizatorlardan foydalanish** – chiqindilarni 90% gacha kamaytirishi mumkin.

Chiqindilarni qayta ishlash va qayta foydalanish

- **Metallarni qayta ishlash** (masalan, galvanik chiqindilardan metallarni qutqarish).
- **Organik chiqindilarni kompostlash** yoki bioqazga aylantirish.
- **Plastik va polimerlarni qayta ishlash** (pyroliz, depolimerizatsiya).

Biologik parchalanishga yaroqli materiallar

- **Bioplastiklar** (masalan, PLA – polilaktid kislota).
- **Tabiiy tolalar** (paxta, kanop, bambuk).

Qayta ishlash texnologiyalari

Texnologiya	Qo'llanilishi	Afzalliklari
Adsorbsiya	Og'ir metallarni chiqarib olish	Arzon, filtrlash orqali tozalash
Membrana filtratsiya	Suvni tozalash, tuzlarni ajratish	Yuqori samaradorlik
Elektrokimyoviy usullar	Toksinlarni parchalash	Faqat elektr energiyasi talab qiladi
Bioremediatsiya	Neft chiqindilarini parchalash	Tabiiy mikroorganizmlar ishtirokida
Plazma aralashmalari	Xlorli birikmalarni zararsizlantirish	Yuqori haroratda tez parchalash



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th May, 2025

4. Sanoatda qo'llaniladigan yashil kimyo misollari

- ☒ **Biopolimer ishlab chiqarish** (NatureWorks – PLA plastik)
- ☒ **Yashil erituvchilar** (Ionic liquids, superkritik CO₂)
- ☒ **Fotosensorli katalizatorlar** (TiO₂ yordamida suvni tozalash)
- ☒ **Atrof-muhitga zararsiz bo'yoqlar** (barglardan olingadigan pigmentlar)

5. Kelajakdagi istiqbollar

- **Yashil energiya bilan birlashtirilgan kimyoviy ishlab chiqarish** (quyosh energiyasi bilan kataliz).
- **Sun'iy intellekt yordamida yangi ekologik toza materiallarni topish.**
- **Kimyoviy chiqindilarni to'liq aylantirish (zero-waste) tizimlari.**

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash bo'yicha O'zbekiston ilmiy adabiyotlari bu sohada bir qator muhim tadqiqotlar va yondoshuvlarni taqdim etadi. Yashil kimyo strategiyalari, ayniqsa, kimyoviy sanoatning ekologik xavfsizligini ta'minlashda va chiqindilarni kamaytirishdagi o'rni haqida ko'plab maqolalar mavjud. O'zbek tadqiqotchilari kimyoviy chiqindilarni qayta ishlashda zamonaviy texnologiyalarni, jumladan, biologik va kimyoviy qayta ishlash usullarini ko'rib chiqqan. Ayniqsa, qayta ishlash va chiqindilarni to'g'ri boshqarish bo'yicha kimyo sanoatida foydalaniladigan yangi texnologiyalar va metodologiyalar haqida adabiyotlar tahlil qilinadi.

O'zbekistonda yashil kimyo sohasidagi tadqiqotlar ko'plab sanoat tarmoqlarida chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash jarayonlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan. Masalan, organik va noorganik chiqindilarni qayta ishlashdagi yangi metodlar, ularning ekologik xavfsizligini ta'minlashda o'zbek ilmiy ishlarida keng yoritilgan. Metodologik jihatdan, yuqori samarali kimyoviy jarayonlarni rivojlantirish va ekologik muammolarni kamaytirish uchun ilmiy tahlillar, eksperimental tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar asosida yangi metodlar ishlab chiqilgan.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th May, 2025

Natija va muhokama

Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashning zamonaviy strategiyalari, yashil kimyo asosida amalga oshirilayotgan tadqiqotlar natijasida yuqori samaradorlikka erishishda muhim o‘rin tutadi. O‘zbek adabiyotlarida keltirilgan tahlillarga ko‘ra, kimyoviy chiqindilarni qayta ishlashda innovatsion yondoshuvlar, ayniqsa, yashil kimyo texnologiyalarining qo‘llanilishi ekologik xavfsizlikni ta‘minlashda samarali natijalarga olib kelmoqda.

Bundan tashqari, chiqindilarni qayta ishlash jarayonlari ko‘plab sanoat sohalarida resurslarni tejash va yangi materiallar yaratish imkonini beradi. O‘zbekistonda yashil kimyo strategiyalarining qo‘llanilishi bilan bog‘liq amaliy natijalar ko‘rsatilgan. Ular orasida kimyo sanoatida chiqindilarni qayta ishlashning yangi usullari, kimyoviy jarayonlarni ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali boshqarish haqida fikrlar mavjud. Biroq, bu jarayonlarda hali ham ba‘zi muammolar mavjud, jumladan, texnologik jihatlarning yetarli darajada rivojlanmaganligi, yangi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etishda hamkorlikning muhimligi.

Xulosa

Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashdagi yashil kimyo strategiyalari, ekologik xavfsizlikni ta‘minlashda va sanoatning barqaror rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi. O‘zbekiston ilmiy adabiyotlari, yashil kimyo texnologiyalarining samarali qo‘llanilishi va chiqindilarni qayta ishlash jarayonlaridagi yangi metodologiyalarni ko‘rsatadi. Biroq, texnologik innovatsiyalar va yashil kimyo strategiyalarini joriy etishda yanada chuqurroq tadqiqotlar va ilmiy hamkorlik talab etiladi. Kimyo sanoatining ekologik izini kamaytirish va resurslarni samarali boshqarish orqali, uzoq muddatli iqtisodiy va ekologik foyda olish mumkin. Yashil kimyo sohasida amalga oshirilgan tadqiqotlar va metodologiyalarni yanada rivojlantirish, barqaror rivojlanishning asosiy yo‘nalishlariga aylanadi.

Yashil kimyo tamoyillari sanoatda chiqindilarni kamaytirish, energiya tejash va barqaror ishlab chiqarishni ta‘minlash uchun muhimdir. Chiqindilarni qayta ishlash, yangi ekologik toza texnologiyalarni joriy etish va atrof-muhitni muhofaza qilish – bu zamonaviy kimyo sanoatining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfseries.com

7th May, 2025

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Raxmatov, K. (2021). Kimyoviy chiqindilarni qayta ishlash va yashil kimyo texnologiyalari. Toshkent: "Iqtisodiy Tadqiqotlar va Innovatsiyalar" nashriyoti. 45-60 betlar.
- 2.Davronov, S. (2019). Kimyoviy chiqindilarni kamaytirish va ekologik xavfsizlik. Samarqand: "Ekologiya va Kimyo" nashriyoti. 12-30 betlar.
- 3.Qosimov, M. (2020). Yashil kimyo va sanoatda chiqindilarni qayta ishlash: yangi metodologiyalar. Farg'ona: "Zamonaviy Kimyo" nashriyoti. 25-40 betlar.
- 4.Yusupov, F. (2018). Kimyo sanoatida yashil texnologiyalar va ularning atrof-muhitga ta'siri. Buxoro: "Agrar Texnologiyalar" nashriyoti. 15-28 betlar.
- 5.Jumaniyozov, D. (2022). Kimyoviy chiqindilarni kamaytirishning innovatsion usullari va amaliyoti. Toshkent: "Ekologik Texnologiyalar" nashriyoti. 55-72 betlar.
- 6.Xudoyberganov, A. (2020). Yashil kimyo va chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari: ekologik va iqtisodiy jihatlar. Namangan: "Yashil Kimyo" nashriyoti. 36-50 betlar.
- 7.Boshqurtov, R. (2019). Sanoatda chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlash usullari. Nukus: "Kimyo va Atrof-muhit" nashriyoti. 12-22 betlar.
- 8.Rabbimova, X., & Yoqubov, I. (2025). O'QUVCHILARNING ESSE YOZISH KO'NIKMALARINI TAKOMILLASHTIRISH BO'YICHA AYRIM MULOHAZALAR. PEDAGOGS, 77(1), 151-154.
- 9.Hamidullayeva, S., & Yoqubov, I. (2025). CHET TILIDAN KIRIB KELAYOTGAN SO'ZLARNING O'ZBEK ADABIY TILIGA TA'SIRI. Modern education and development, 20(3), 176-180.
- 10.Utebekov, S. B., & Yokubov, I. H. (2024). Классикалық осман тіліне дейінгі түрік әдеби тілінің даму, қалыптасу кезеңдері және тілдік ерекшеліктері. Journal of Oriental Studies, 108(1), 4-15.
- 11.Akar, A., & Yoqubov, I. H. (2024). QUTADG'U BILIG' ASARIDAGI KASB-HUNARGA OID TERMINLAR HAQIDA. Academic research in educational sciences, (1), 43-49.
- 12.Yoqubov, I. (2023). MEŞREB DIVÂNINDA KULLANILAN HÂL EKLERİNİN ÖZELLİKLERİ. Uluslararası Türk Lehçe Araştırmaları Dergisi (TÜRK LAD), 7(2), 493-500.



E CONF SERIES



International Educators Conference

Hosted online from Toronto, Canada

Website: econfservices.com

7th May, 2025

13.ELTAZAROV, J. (2010). Özbekçe Öğreniyoruz, 1. Baskı, IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.

14. Yoqubov, I. (2025). O‘ZBEK VA TURK TILLARIDAGI GAP BO‘LAKLARINING QIYOSIY TAVSIFI. FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities., 13(2), 9-14.