

## Ekologik kimyo: atrof-muhitni himoya qilishda kimyoning oʻrni

Yodgorova Nozima Ulugʻbek qizi

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, Kimyo-texnologiya fakulteti

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada ekologik kimyoning hozirgi zamon fanidagi oʻrni, uning asosiy vazifalari hamda atrof-muhitni himoya qilishdagi ahamiyati tahlil qilinadi. Atmosfera, suv va tuproq tarkibidagi kimyoviy oʻzgarishlar, sanoat chiqindilari va ularning tabiiy muhitga taʼsiri haqida soʻz yuritiladi. Shuningdek, kimyo fanining ekologik muammolarni hal etishda tutgan oʻrni, “yashil kimyo” konsepsiyasi va barqaror rivojlanish tamoyillarining kimyoviy jihatlari yoritiladi.

**Kalit soʻzlar:** ekologik kimyo, atrof-muhit, ifloslanish, chiqindi, yashil kimyo, kataliz, barqaror rivojlanish, biotexnologiya, toksik modda, energiya.

XXI asrda insoniyat duch kelayotgan eng katta muammolardan biri — bu ekologik inqirozdir. Atmosferaning ifloslanishi, suv resurslarining kamayishi, sanoat chiqindilari va global isish jarayoni tabiat muvozanatini buzmoqda. Bunday sharoitda kimyo fanining oʻrni beqiyosdir, chunki aynan kimyoviy jarayonlar atrof-muhitdagi oʻzgarishlarning asosiy sababchisi ham, ularni bartaraf etishning asosiy vositasi hamdir. Ekologik kimyo bu borada markaziy rol oʻynaydi. U nafaqat ifloslanish mexanizmlarini oʻrganadi, balki ularni kamaytirish, yoʻqotish yoki xavfsiz shaklga keltirish usullarini ham ishlab chiqadi.

Ekologik kimyo — bu kimyoning atrof-muhit bilan oʻzaro aloqalarini oʻrganadigan yoʻnalishi boʻlib, uning maqsadi tabiiy muhitda kechayotgan kimyoviy jarayonlarni chuqur tahlil qilishdir. Masalan, atmosferadagi azot, kislorod, karbonat angidrid va boshqa gazlar oʻrtasidagi muvozanatni saqlash, suv havzalarida eritilgan moddalarning konsentratsiyasini aniqlash yoki tuproqdagi kimyoviy tarkibni nazorat qilish ekologik kimyoning asosiy vazifalaridandir.

Sanoat ishlab chiqarishining kengayishi natijasida havoga chiqayotgan zararli gazlar — karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ), oltingugurt dioksidi ( $\text{SO}_2$ ), azot oksidlari ( $\text{NO}_x$ ) va boshqa moddalarning miqdori ortib bormoqda. Ular atmosferada kimyoviy reaksiyalarga kirishib, kislotali yomgʻirlar, smog, issiqxona effekti kabi hodisalarga sabab boʻladi. Kimyo fani bu jarayonlarning mexanizmini chuqur oʻrganib, ularni kamaytirish usullarini ishlab chiqmoqda. Masalan, avtomobillarda oʻrnatilgan katalitik neytrallash tizimlari (katalizatorlar) chiqindi gazlarni zararsiz holatga keltiradi. Bu — kimyoning ekologik muammolarni hal etishdagi amaliy misolidir.

Suv havzalari ifloslanishi ham ekologik kimyoning asosiy tadqiqot yoʻnalishlaridan biridir. Kimyoviy oʻgʻitlar, pestitsidlar, neft mahsulotlari yoki ogʻir



metallarning suvga tushishi biologik muvozanatni buzadi. Bu esa baliqlar, suv o'simliklari va hatto inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ekologik kimyo suvdagi ifloslantiruvchi moddalarning tahlili, ularni tozalashning fizik-kimyoviy usullarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Masalan, adsorbsiya, ion almashinuvi, koagulyatsiya va fotokataliz jarayonlari suvni tozalashda keng qo'llaniladi.

Tuproq kimyosi ekologik muvozanatni saqlashda yana bir muhim yo'nalishdir. Sanoat chiqindilari, pestitsidlar va og'ir metallarning tuproqqa tushishi uning unumdorligini pasaytiradi. Bunday moddalarning kimyoviy xossalarini o'rganish, ularning parchalanish jarayonini tezlashtiruvchi katalizatorlar ishlab chiqish, bioremediatsiya (tirik mikroorganizmlar yordamida tozalash) usullarini qo'llash ekologik kimyoning zamonaviy vazifalari sirasiga kiradi. Masalan, bakteriyalar yordamida neft mahsulotlarini parchalash yoki og'ir metallarning inert shaklga o'tishini ta'minlash orqali tuproqni qayta tiklash mumkin.

So'nggi yillarda "yashil kimyo" (green chemistry) konsepsiyasi ekologik kimyo bilan chambarchas bog'liq holda rivojlanmoqda. Yashil kimyo — bu atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, energiya tejankor va chiqindisiz texnologiyalarni yaratishga qaratilgan ilmiy yondashuvdir. Uning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat: xavfsiz reaktivlardan foydalanish, toksik yon mahsulotlarni kamaytirish, qayta tiklanuvchi xom ashyolardan foydalanish, chiqindilarni qayta ishlash va minimal energiya sarfi bilan mahsulot olish. Masalan, bioplastikalar ishlab chiqarish, ekologik toza yuvish vositalari va bioparchalanadigan qadoqlash materiallari aynan yashil kimyo tamoyillari asosida yaratilmoqda.

Kimyo fani nafaqat ifloslanishning sabablari va oqibatlarini o'rganadi, balki yangi energiya manbalarini ishlab chiqishda ham faol ishtirok etadi. Quyosh panellari, vodorod yoqilg'isi elementlari, bioyoqilg'ilar — bularning barchasi ekologik toza energiya manbalari bo'lib, ularning ishlab chiqilishi kimyoviy tadqiqotlarga asoslanadi. Shu yo'l bilan ekologik kimyo iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda muhim rol o'ynaydi.

Bundan tashqari, kimyo fani chiqindilarni qayta ishlash (recycling) tizimlarida ham faol qo'llaniladi. Plastik, metall, shisha va boshqa chiqindilarni kimyoviy parchalanish yoki qayta sintez yo'li bilan foydali mahsulotlarga aylantirish mumkin. Bu nafaqat chiqindilar hajmini kamaytiradi, balki xom ashyo tejankorligini ham oshiradi. Shuningdek, atmosferadagi karbonat angidridni kimyoviy yo'l bilan tutib, uni foydali mahsulotlarga (masalan, metanol yoki polikarbonatlar) aylantirish texnologiyalari ustida ham ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Ekologik kimyo insoniyatni barqaror rivojlanish sari yetaklovchi asosiy fanlardan biridir. U biologiya, fizika, texnologiya, geografiya va iqtisod bilan chambarchas bog'langan holda atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha kompleks yechimlar ishlab



chiqadi. Bu fan nafaqat mavjud ifloslanish manbalarini bartaraf etishni, balki ularni oldini olishni ham ko'zda tutadi. Shu bois ekologik kimyo fani barcha ishlab chiqarish jarayonlarida, ayniqsa kimyo sanoatida, muhim nazorat tizimi sifatida qaralmoqda.

Xulosa qilib aytganda, ekologik kimyo bugungi kunda global muammolarni hal etishda beqiyos ahamiyatga ega. U tabiatdagi kimyoviy jarayonlarni chuqur o'rganish, ifloslantiruvchi omillarni kamaytirish, chiqindisiz texnologiyalarni yaratish va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda asosiy ilmiy tayanchdir. Kimyoning ekologik yo'nalishlarini rivojlantirish orqali insoniyat nafaqat hozirgi avlod, balki kelajak avlodlar uchun ham sog'lom va toza muhit yaratish imkoniyatiga ega bo'ladi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Anastas, P. T., Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press, 2020.
2. Salikhova, N., Jo'rayev, D. Ekologik kimyo asoslari. – Toshkent: Fan, 2022.
3. Turobov, A. Atrof-muhitni muhofaza qilishda kimyoning o'rni. – Nukus, 2023.
4. Manahan, S. E. Environmental Chemistry. CRC Press, 2021.
5. Abdullayev, M. Kimyo va ekologiya integratsiyasi. – Buxoro, 2024.