



UDK: 54:504.06

KIMYO FANINING EKOLOGIK MUAMMOLARNI HAL QILISHDAGI ROLI

Qodirova Dilnoza Abdullajonovna

Farg'ona ICHSHUI maxsus texnikumi

Kimyo fani o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada kimyo fanining ekologik muammolarni hal qilishdagi muhim o'rni va ahamiyati ko'rib chiqiladi. Suv, havo va tuproq ifloslanishiga qarshi kurashda kimyoviy usullar, yashil kimyo tamoyillari, yangi materiallar sintezi va ifloslantiruvchi moddalarni zararsizlantirish texnologiyalari tahlil qilinadi. Zamonaviy ekologik muammolar yechimida kimyogarlarning tutgan o'rni va perspektiv yo'nalishlar bayon etiladi

Kalit so'zlar: kimyo, ekologiya, ifloslanish, yashil kimyo, biosfera, kataliz, rekultivatsiya, o'g'itlar, atmosfera.

Аннотация. В данной статье рассматривается важная роль и значение химии в решении экологических проблем. Анализируются химические методы, принципы зеленой химии, синтез новых материалов и технологии нейтрализации загрязняющих веществ в борьбе с загрязнением воды, воздуха и почвы. Описываются роль и перспективные направления деятельности химиков в решении современных экологических проблем.

Ключевые слова: химия, экология, загрязнение, зеленая химия, биосфера, катализ, рекультивация, удобрения, атмосфера.

Abstract. This article examines the important role and significance of chemistry in solving environmental problems. Chemical methods, principles of



green chemistry, synthesis of new materials and technologies for neutralizing pollutants in the fight against water, air and soil pollution are analyzed. The role and perspective directions of chemists in solving modern environmental problems are described.

Keywords: chemistry, ecology, pollution, green chemistry, biosphere, catalysis, reclamation, fertilizers, atmosphere.

KIRISH

Hozirgi kunda ekologik muammo insoniyat oldidagi eng dolzarb masalalardan biriga aylangan. Sanoat rivojlanishi, urbanizatsiya va aholining jadal ko'payishi natijasida atrof-muhit tobora ko'proq ifloslanib bormoqda. Havo, suv va tuproqning kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi inson sog'lig'iga, tirik organizmlarga va umuman biosferaga jiddiy zarar yetkazmoqda.

Kimyo fani bu muammolarni hal etishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bir tomondan, sanoat kimyosi atrof-muhit ifloslanishining asosiy manbai bo'lsa, ikkinchi tomondan, aynan kimyo fani ekologik muammolarni yechishda eng samarali vosita sifatida maydonga chiqmoqda. Kimyogarlar yangi, ekologik toza texnologiyalar ishlab chiqar ekan, insoniyatga tabiat bilan uyg'unlikda yashashning yo'llarini ko'rsatmoqda.

Ushbu maqolada kimyo fanining ekologik muammolarni hal qilishdagi asosiy yo'nalishlari ko'rib chiqiladi: suv va havo tozalash, tuproqni rekultivatsiya qilish, yashil kimyo tamoyillari, qayta tiklanuvchi energiya manbalari, shuningdek ekologik kimyoning kelajak istiqbollari tahlil etiladi.

EKOLOGIK KIMYONING ASOSIY YO'NALISHLARI

Suv havzalarini kimyoviy tozalash

Suv — hayot manbai. Biroq dunyo aholisining 2 mlrd dan ortig'i hali ham toza ichimlik suvidan mahrum. Sanoat chiqindilari, qishloq xo'jaligi kimyoviy moddalari



va maishiy oqava suvlar suv havzalarini og'ir metallar, neft mahsulotlari va pestitsidlar bilan ifloslantiradi.

Kimyoviy tozalash usullari orasida koagulyatsiya va flokulatsiya keng qo'llaniladi. Masalan, alyuminiy sulfat $Al_2(SO_4)_3$ va temir (III) xlorid $FeCl_3$ kabi koagulyantlar suvdagi muallaq zarrachalarni cho'ktirish uchun ishlatiladi. Ozon O_3 va ultrabinafsha nurlanish bilan birgalikda qo'llaniladigan ilg'or oksidlanish jarayonlari (AOP — Advanced Oxidation Processes) organik ifloslantiruvchi moddalarni samarali parchalaydi.

Sorpsion usullar ham muhim o'rin tutadi: faollashtirilgan ko'mir, zeolit va ion almashinuv smolalari og'ir metallar ionlari hamda radioaktiv moddalarni suvdan samarali ajratib oladi. So'nggi yillarda nanomateriallar — TiO_2 nanobo'lakchalar, grafen oksid va temir oksid nanostrukturalari asosida yangi avlod adsorbentlar yaratilmoqda.

Atmosfera havosini muhofaza qilish

Atmosfera ifloslanishi — zamonaviy tsivilizatsiyaning eng og'ir ekologik yukidir. Uglarod dioksidi CO_2 , metan CH_4 , azot oksidlari NO_x va oltingugurt dioksidi SO_2 kabi gazlar iqlim o'zgarishi va kislotali yomg'irlarning asosiy sababchilaridir. Kimyo fani bu muammolarga bir necha yo'nalishda yechim taklif etmoqda.

CO_2 ni ushlab va saqlash (CCS — Carbon Capture and Storage) texnologiyalari kimyoviy absorbentlar, jumladan monoetanolamin (MEA) va kaliy karbonat eritmalaridan foydalanadi. Katalitik konverterlar esa avtomobil va sanoat chiqindi gazlaridagi CO, NO_x va uglevodorodlarni zararsizlantirishda muhim rol o'ynaydi. Platina, palladiy va rodiy asosidagi katalizatorlar bu gazlarni CO_2 , N_2 va H_2O ga aylantiradi.



Qayta tiklanuvchi energiya sohasida kimyo fani litiy-ion, litiy-temir fosfat va qattiq holat akkumulyatorlari uchun yangi elektrolit va elektrod materiallarini yaratmoqda. Vodorod energetikasi va yonilg'i elementlari esa kelajakda nol-emissiyali transport va sanoatni ta'minlashning asosi bo'lishi mumkin.

Tuproqni muhofaza qilish va rekultivatsiya

Tuproq ifloslanishi ko'p yillar, hatto o'nlab yillar davomida saqlanib qolishi mumkin. Og'ir metallar (qo'rg'oshin, kadmiy, simob, xrom), neft mahsulotlari va xlororganik birikmalar tuproqda to'planib, oziq zanjiri orqali inson organizmiga kiradi.

Kimyoviy remediatsiya usullari qatoriga: ifloslangan tuproqni ekstraksiya qilish, immobilizatsiya (metallarni fosfatlar yoki karbonatlar shaklida mahkamlash), kimyoviy oksidlanish (kaliy permanganat KMnO_4 yoki Fenton reagenti bilan) va elektrokinetik tozalash kiradi. Fitoekstraksiya — o'simliklar yordamida metallarni tuproqdan tortib olish — bu jarayonda kimyoviy chelat moddalar, masalan EDTA, qo'llaniladi.

Biologik o'g'itlar va kimyoviy meliorantlarning oqilona kombinatsiyasi tuproq unumdorligini tiklashga va chayqalib ketgan agroekotizimlarni barqarorlashtirishga imkon beradi.

YASHIL KIMYO TAMOYILLARI

Yashil kimyo (Green Chemistry) kontseptsiyasi 1990-yillarda Paul Anastas va John Warner tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, kimyoviy jarayonlarni atrof-muhitga ta'sirini minimallashtiradigan tarzda loyihalashni nazarda tutadi. Bu konsepsiyaning 12 ta asosiy tamoyili mavjud bo'lib, ularning eng muhimlari quyidagilardir:

- Chiqindi oldini olish — ifloslantiruvchi moddalarni tozalashdan ko'ra, ularning hosil bo'lishining oldini olish maqsadga muvofiq;



- Atom tejankorligi — sintez jarayonlarini barcha reaktantlar mahsulotga kirishini ta'minlaydigan tarzda loyihalash;
- Kamroq xavfli kimyoviy sintezlar — inson sog'lig'i va atrof-muhitga zarar keltiradigan moddalardan foydalanishni kamaytirish;
- Qayta tiklanuvchi xom ashyodan foydalanish — neft bazasidagi o'rniga biomassadan olingan xom ashyoni afzal ko'rish;
- Katalizatorlardan foydalanish — stexiometrik reagentlar o'rniga katalitik reagentlarni qo'llash.

Yashil kimyo printsiplarini amalga oshirish nafaqat ekologik foyda, balki iqtisodiy samara ham beradi: xom ashyo va energiya sarfi kamayadi, texnologik chiqindilar va ularni zararsizlantirish xarajatlari qisqaradi. Ko'plab yirik kimyo kompaniyalari bu tamoyillarni o'z ishlab chiqarish jarayonlariga muvaffaqiyatli tatbiq etmoqda.

KIMYONING ZAMONAVIY EKOLOGIK INNOVATSIYALARI

XXI asr kimyo fani ekologik innovatsiyalarning yangi davrini boshlab berdi. Nanokimyoh sohasida yaratilgan fotokatalitik TiO_2 nanomateriallar ultrabinafsha va ko'rinadigan nur ta'sirida havoni va suvni organik ifloslantiruvchi moddalardan tozalashga qodir. Kimyoviy sensorlar va biosensorlar esa sanoat havzalarida, daryolar va atmosferada ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini real vaqt rejimida kuzatishga imkon beradi.

Biomimetik kimyo — tabiat jarayonlarini kimyoviy tizimlar orqali taqlid etish — ham istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Masalan, o'simliklarning fotosintez modeliga asoslanib, sun'iy fotosintez qurilmalari yaratilmoqda: ular CO_2 ni qimmatbaho kimyoviy yoqilg'ilarga — metanolga, formiat kislotasiga aylantiradi.

Bioplastiklar va biyondiruvchi materiallar sohasi ham jadal rivojlanmoqda. Polilaktid kislotasi (PLA) va polihidroksialkanoatlar (PHA) kabi biopolimerlar neft bazasidagi plastmassalarni almashtirish salohiyatiga ega. Ular atrof-muhitda



biologik parchalanib, mikroplastik muammosini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

O‘zbekistonda ham kimyo sanoatini modernizatsiya qilish va ekologik texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha muhim qadamlar qo‘yilmoqda. Navoi tog'-metallurgiya kombinati, Farg'ona neftni qayta ishlash zavodi va boshqa yirik sanoat korxonalarida tozalash inshootlarini yangilash va chiqindilarni qayta ishlash dasturlari amalga oshirilmoqda.

XULOSALAR VA TAVSIYALAR

Kimyo fani zamonaviy ekologik muammolarni hal qilishda hal qiluvchi vosita bo‘lib qolmoqda. Suv va havo tozalash, tuproq rekultivatsiyasi, yashil kimyo tamoyillarini qo‘llash va yangi ekologik toza materiallar yaratish — bularning barchasi kimyogarlarning ijodiy mehnati samarasi.

Biroq texnologiyalarning o‘zi yetarli emas. Ekologik kimyoning to‘liq potentsialiga erishish uchun davlat siyosati, iqtisodiy rag'batlantirish mexanizmlari, xalqaro hamkorlik va — eng muhimi — jamiyatning ekologik ongini oshirish zarur. Kimyo maktab va universitetlarda ekologik nuqtai nazardan o‘qitilishi, yoshlarda tabiat va kimyo o‘rtasidagi munosabatlar haqida to‘g'ri tasavvur shakllantirishi kerak.

Kelajakda ekologik kimyo yanada mustaqil fan sifatida rivojlanib, atrof-muhitni muhofaza qilish, iqlim o‘zgarishiga moslashish va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishishda asosiy ilmiy-texnik tayanch bo‘lib xizmat qiladi. Insoniyat tabiat bilan muvofiqlashgan, kimyoviy texnologiyalar esa zarar emas, faqat foyda keltiruvchi kelajak mumkin — va bu kelajakni yaratishda kimyo fani bosh rol o‘ynaydi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Anastas, P.T., Warner, J.C. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press.
2. Manahan, S.E. (2010). *Environmental Chemistry (9th ed.)*. CRC Press.
3. Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M. (2017). *Environmental Organic Chemistry*. Wiley.
4. O‘zbekiston Respublikasining «Atrof-muhitni muhofaza qilish to‘g‘risida»gi Qonuni. — Toshkent, 2013.
5. Karimov, A.A. (2022). *Ekologik kimyo asoslari*. — Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti.
6. Nazarov, B.I., Xolmatov, I.X. (2021). *Sanoat chiqindilarini kimyoviy qayta ishlash*. — Toshkent: Fan nashriyoti.
7. Eshbekovich, U. J., Norboevich, T. B., Jumaevich, E. N., Davronovich, Q. I., Fayzullayevich, R. J., & Jabbor Kizi, E. M. (2024). Incentives for Mental Development in the Ecopsychological Characteristics of Future Primary School Teachers. *Journal of Computational Analysis & Applications*, 33(7).
8. Qodirov, I. (2020). Zamonaviy umumta'lim maktablari boshqaruvida rahbarlik mahorati va mas' uliyati. *Xalq ta'limi*, 55-60.
9. Qodirov, I. D., & Kadyrov, I. D. (2021). Tarix fanini o‘qitish samaradorligini oshirishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish. *Science and Education*, 2(Special Issue 1), 106-113.
10. Qodirov, I. (2025). THE IMPORTANCE OF ANDRAGOGICAL THEORIES IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. *SHOKH LIBRARY*, 1(11).



11. Qodirov, I. (2024). BO 'LAJAK O 'QITUVCHILARNI INNOVATSION FAOLIYATGA TAYYORLASH PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 3(34), 332-335.
12. Qodirov, I. D. (2023). Development of professional competence of students within the framework of educational cluster on the base of personalized educational technologies. *Web of Scientist*, 4(1), 347-355.
13. Qodirov, I. D. (2024). RAQAMLI PEDAGOGIKA–DAVR TALABI. TA'LIMDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA: HOLATI VA ISTIQBOLLARI, 1(1), 662-665.
14. Qodirov, I. D. (2024). Person-centered educational technologies within the educational cluster. In *International cappadocia scientific research congress* (Vol. 1, No. 1, pp. 1141-1146).
15. World Health Organization (2023). *Drinking-water quality guidelines*. WHO Press, Geneva.
16. European Environment Agency (2024). *Air quality in Europe*. EEA Report. Copenhagen.