



Nanotexnologiyada kimyoviy moddalarning qo‘llanilishi

Yodgorova Nozima Ulug‘bek qizi

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, Kimyo-texnologiya fakulteti

Annotatsiya:

Mazkur maqolada nanotexnologiya sohasida kimyoviy moddalarning ahamiyati, ularning o‘ziga xos xususiyatlari va amaliy qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Kimyoviy moddalarning nanoo‘lchamdagi zarrachalari turli fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo‘lib, ular tibbiyot, energetika, elektronika va ekologiya kabi ko‘plab sohalarda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Tadqiqotda nanomateriallarning turlari, ularni sintez qilish usullari hamda ularning atrof-muhit va inson salomatligiga ta’siri haqida ma’lumotlar keltiriladi.

Kalit so‘zlar: nanotexnologiya, nanomateriallar, kimyoviy modda, sintez, katalizator, tibbiyot, ekologiya, energiya, innovatsiya.

Nanotexnologiya bugungi kunda ilm-fan va texnikaning eng tez rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. “Nano” atamasi yunon tilidan olingan bo‘lib, “nihoyatda kichik” degan ma’noni anglatadi. Nanotexnologiyaning mohiyati moddalarning atom yoki molekulyar darajadagi tuzilishini o‘zgartirib, ularga yangi fizik-kimyoviy xususiyatlar berishdan iborat. Bu jarayonda kimyoviy moddalarning o‘rni nihoyatda muhimdir, chunki har qanday nanomaterial yoki nanostruktura kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo‘ladi.

Kimyoviy moddalarning nanoo‘lchamdagi shakllari (masalan, nanozarrachalar, nanonaychalar, nanokapsulalar) o‘zining yuzaki energiyasi yuqoriligi va katta sirt maydoni tufayli makro miqyosdagi moddalardan tubdan farq qiladi. Shu sababli ular katalizatorlar sifatida, energiya saqlash tizimlarida, dori moddalarini tashuvchi vositalar sifatida keng qo‘llanilmoqda. Ayniqsa, metall nanomateriallar (oltin, kumush, mis, temir, sink) kimyo sanoatida yuqori samarali katalizatorlar sifatida ishlatiladi. Bu nanokatalizatorlar reaksiyalarning tezligini bir necha barobar oshiradi va energiya sarfini kamaytiradi.

Tibbiyot sohasida kimyoviy nanomateriallarning roli beqiyosdir. Nanotibbiyot yo‘nalishida ishlab chiqilgan dori tashuvchi nanokapsulalar organizmdagi kasal hujayralarga aniq yo‘naltirilgan holda yetkaziladi. Masalan, saraton kasalligini





davolashda qoʻllaniladigan oltin yoki temir asosidagi nanozarrachalar oʻziga xos magnit yoki optik xususiyatlari orqali toʻgʻridan-toʻgʻri oʻsma toʻqimasiga taʼsir koʻrsatadi. Bu esa dori dozasini kamaytirish va sogʻlom toʻqimalarga zarar yetkazmaslik imkonini beradi.

Kimyoviy nanotexnologiyaning yana bir muhim yoʻnalishi — energiya ishlab chiqarish va saqlash tizimlarini takomillashtirishdir. Hozirgi kunda quyosh batareyalari, vodorod yoqilgʻisi elementlari, litiy-ion batareyalarida nanostrukturali materiallardan keng foydalanilmoqda. Masalan, kremniy yoki grafen asosidagi nanokompozitlar elektr oʻtkazuvchanligini oshirib, batareyalarning quvvat sigʻimini bir necha marta koʻpaytiradi. Shu bilan birga, katalitik jarayonlarda ishlatiladigan nanozarralar energiya samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ekologiya sohasida ham kimyoviy nanomateriallarning roli ortib bormoqda. Atmosfera va suv havzalarini tozalashda metall oksidlari (masalan, TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3) asosidagi nanofiltrlar ishlatiladi. Bunday nanofiltrlar zararli organik moddalarni parchalaydi, bakteriyalarni yoʻq qiladi va tozalash jarayonini tezlashtiradi. Bundan tashqari, “yashil kimyo” tamoyillari asosida ishlab chiqilayotgan ekologik xavfsiz nanomateriallar tabiatga kamroq zarar yetkazadi. Bu yoʻnalish bugungi kunda barqaror rivojlanish strategiyasining muhim qismiga aylangan.

Nanomateriallarni sintez qilishning kimyoviy usullari orasida sol-gel texnologiyasi, kimyoviy bugʻlanish (CVD), solyatsiya, elektrokimyoviy usullar va biologik sintez kabi metodlar mavjud. Har bir usulning oʻz afzalliklari bor: masalan, sol-gel usuli yordamida silliq, bir jinsli va barqaror nanostrukturalar olish mumkin; biologik sintez esa ekologik toza va arzon usul hisoblanadi. Shu tarzda kimyo fani nanomateriallar ishlab chiqarishda asosiy ilmiy tayanch sifatida xizmat qilmoqda.

Nanotexnologiyada ishlatiladigan kimyoviy moddalarning oʻziga xosligi shundaki, ular makroolamda kuzatilmaydigan yangi xususiyatlarga ega boʻladi. Masalan, oltinning nanozarrachalari sariq emas, balki qizil yoki binafsha rangda boʻlishi mumkin. Shuningdek, kumushning antibakterial xususiyatlari nanooʻlchamda yanada kuchayadi. Bu xususiyatlar nanomateriallarni elektronika, optika va sensor texnologiyalarida qoʻllash imkonini beradi. Bugungi kunda kimyoviy nanomateriallar asosida ultrasezgir biosensorlar, yuqori samarali quyosh panellari va mustahkam kompozit materiallar yaratilmoqda.





Biroq nanotexnologiyada kimyoviy moddalarning qo'llanilishi bilan bog'liq ayrim muammolar ham mavjud. Ulardan biri — nanozarrachalarning tirik organizmlarga va ekologik tizimlarga bo'lgan potensial xavfidir. Ba'zi nanomateriallar hujayra membranalariga kirib, toksik ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, nanokimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqish va qo'llashda xavfsizlik me'yorlarini qat'iy nazorat qilish talab etiladi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti va Yevropa Ittifoqi bu borada alohida reglamentlar ishlab chiqmoqda.

Xulosa qilib aytganda, kimyoviy moddalarning nanotexnologiyadagi qo'llanilishi insoniyat hayotining deyarli barcha sohalariga chuqur kirib bormoqda. Ular tibbiyot, energetika, ekologiya, qishloq xo'jaligi va sanoatda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Shu bilan birga, kimyoviy jarayonlarni nazorat qilish, xavfsizlik choralari kuchaytirish va ekologik toza nanomateriallar ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Kimyo fani va nanotexnologiyaning integratsiyasi kelajakda global ilmiy taraqqiyotning eng muhim drayverlaridan biri bo'lishi shubhasizdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Savateev, A. Yu. Nanokimyo va nanomateriallar asoslari. – Moskva: BINOM, 2022.
2. Kholmurodov, Sh. Nanotexnologiyaning zamonaviy yutuqlari. – Toshkent: Fan, 2021.
3. Rogers, B., Pennathur, S., Adams, J. Nanotechnology: Understanding Small Systems. CRC Press, 2020.
4. Salikhova, N. va boshqalar. Kimyoviy nanomateriallarning ekologik ta'siri. – Qarshi, 2023.
5. Drexler, K. E. Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology. Anchor Books, 2019.

