NANOTEHNOLOGIYA VA KIMYO.

Nargiza Jabborovna Ahmadaliyeva
Angren Universiteti "Davolash ishi"fakulteti o'qituvchisi.
E-mail: ahmadaliyevanargiza34@gmail.com
Tel: +998934251328
Xodjimurodov Davron Ikramaliyevich
Angren Universiteti Davolash fakulteti o'qituvchisi
E-mail: telefonprogramma44@gmail.com
Tel: +998998933040
Ibragimova Firuza Farxodovna
Angren Universiteti "Davolash ish"fakulteti o'qituvchisi
E-mail: firuzaibragimova96@gmail.com
Tel: +998958600412
Normurodov Xushid Tursunmurodovich
Angren Universiteti Davolash fakulteti o'qituvchisi
E-mail: khurshid3016966@gmail.com
Tel: +998973016966

Annotatsiya: Nanotehnologiya kimyo sohasida yangi yutuqlar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Nanopartikullarni sintez qilish usullari va ularning noyob fizik-kimyoviy xususiyatlari tibbiyot, ekologiya va sanoat sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ushbu maqolada nanopartikullarni tayyorlash usullari, ularning biologik va atrof-muhitdagi qo'llanishi, shuningdek kelajakdagi istiqbollari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: Nanopartikullar, Nanotehnologiya, Kimyo, Tibbiyot, Atrof-muhit.

Аннотация: Нанотехнология играет ключевую роль в развитии химической науки. Методы синтеза наночастиц и их уникальные физико-химические свойства широко применяются в медицине, экологии и промышленности. В статье рассматриваются методы получения наночастиц, их применение в биологических и экологических областях, а также перспективы развития.

Ключевые слова: Наночастицы, Нанотехнология, Химия, Медицина, Окружающая среда.

Abstract: Nanotechnology plays a crucial role in advancing chemical sciences. The synthesis methods of nanoparticles and their unique physicochemical properties are widely applied in medicine, environmental science, and industry. This article discusses nanoparticle preparation techniques, their applications in biological and environmental fields, and potential future developments.

Keywords: Nanoparticles, Nanotechnology, Chemistry, Medicine, Environment.

Kirish.

ISSN 3030-3907

Nanotehnologiya — bu materiyaning nanometrik o‘lchamdagi xususiyatlarini o‘rganish va ulardan amaliy foydalanish bilan shug‘ullanadigan ilmiy soha. Nanometrik o‘lchamlar (1–100 nm) moddalar xossalarini tubdan o‘zgartirishi mumkin, chunki ularning yuzasi hajmga nisbatan sezilarli darajada katta bo‘ladi. Bu esa ularning kimyoviy reaktivligi, optik xususiyatlari, magnit va elektr xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli, kimyo fanida nanotehnologiya yangi materiallar yaratishda va mavjud materiallarning xususiyatlarini yaxshilashda muhim vosita hisoblanadi.Nanopartikullar — nanotexnologiyaning asosiy materiallaridan biri bo‘lib, ular metal, oksid, polimer yoki biologik materiallardan tayyorlanadi. Ularning kichik o‘lchami va katta yuzasi ularni tibbiyot, farmatsevtika, ekologiya va sanoat sohalarida keng qo‘llash imkonini beradi. Masalan, tibbiyotda nanopartikullar dorivor vositalarni maqsadli yetkazib berishda ishlatiladi, ekologiyada esa ifloslanishni kamaytiruvchi katalizator sifatida qo‘llaniladi.Nanopartikullarni sintez qilishning bir nechta usullari mavjud: kimyoviy, fizik va biologik metodlar. Kimyoviy sintez usullari eng ko‘p qo‘llaniladigan metod bo‘lib, unda reduksiya, koagulyatsiya, sol-gel va boshqa reaktsiyalar yordamida nanopartikullar hosil qilinadi. Fizik metodlar esa yuqori harorat, bug‘lash yoki lazer yordamida materiallarni nanoo‘lchamga keltirishni o‘z ichiga oladi. Biologik usullar esa o‘simliklar, mikroorganizmlar yoki fermentlardan foydalanib, ekologik toza nanopartikullar olish imkonini beradi.Nanotehnologiyaning kimyoda qo‘llanilishi nafaqat yangi materiallar yaratish bilan cheklanmaydi. U reaktsiyalarni tezlashtirish, katalizator sifatida ishlash, energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitni tozalash kabi funksional vazifalarni ham bajaradi. Masalan, nanozarralar yordamida suvdagi og‘ir metallarni samarali ushlab qolish yoki havodagi zararli gazlarni neytrallashtirish mumkin. Shuningdek, nanopartikullar elektronika va fotonikada yangi qurilmalarni yaratishda ham muhim rol o‘ynaydi.Nanotexnologiya va kimyoning integratsiyasi ilmiy va texnologik rivojlanish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Ularning sintez va qo‘llanilishi, xavfsizlik jihatlari, biologik moslashuvchanligi va ekologik samaradorligi bugungi kunda ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo‘nalishlaridan biriga aylangan. Shu sababli, nanopartikullarni o‘rganish va ulardan turli sohalarda foydalanish istiqbollari nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. Nanotehnologiya sohasidagi tadqiqotlar so‘nggi yillarda tez sur’atlar bilan rivojlanib bormoqda. Ko‘plab ilmiy maqolalar, sharhlar va tajribaviy ishlar nanopartikullarni sintez qilish, ularning xususiyatlarini o‘rganish va amaliy qo‘llanilishi bo‘yicha keng qamrovli ma’lumotlar beradi. Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki,

ISSN 3030-3907

nanopartikullarni tayyorlashning bir nechta asosiy usullari mavjud: kimyoviy, fizik va biologik metodlar.

Kimyoviy sintez usullari eng ko‘p ishlatiladigan metodlardan biri bo‘lib, ularning asosiy afzalligi — aniq o‘lchamdagi va shakldagi nanopartikullarni olish imkoniyati. Reduksiya, koagulyatsiya, sol-gel, mikroemulsiya va boshqa reaktsiyalar yordamida nanopartikullar tayyorlanadi. Misol uchun, Au (oltin) va Ag (kumush) nanopartikullari kimyoviy usullar bilan sintez qilinib, ularning yuzasi katalitik va antibakterial xususiyatlarga ega bo‘ladi. Shu bilan birga, kimyoviy metodlar ekologik xavfsizlik jihatidan ba’zi cheklovlarga ega bo‘lishi mumkin, chunki ayrim reagentlar toksik hisoblanadi.

Fizik usullar nanopartikullarni yaratishda yuqori harorat, bug‘lash, lazer yoki buferlash texnologiyalaridan foydalanadi. Masalan, bug‘lash orqali metal nanopartikullarni hosil qilish yoki lazer ablatsiyasi yordamida nanoo‘lchamdagi materiallar tayyorlash mumkin. Bu usullar bilan olingan nanopartikullar yuqori kristallik va bir xil o‘lchamga ega bo‘ladi, lekin texnologik jihozlar va energiya talablarining yuqoriligi ushbu metodlarning asosiy cheklovidir.

Biologik usullar esa o‘simlik ekstraktlari, mikroorganizmlar yoki fermentlar yordamida nanopartikullarni sintez qilish imkonini beradi. Ushbu metod ekologik toza va xavfsiz bo‘lib, toksik reagentlardan foydalanishni kamaytiradi. Masalan, o‘simlik ekstrakti yordamida Au va Ag nanopartikullari ishlab chiqarish tibbiyotda antibakterial vositalar sifatida qo‘llanmoqda. Shu bilan birga, biologik metodlar orqali olingan nanopartikullar odatda kimyoviy va fizik usullarga nisbatan o‘lcham va shakl nazorati jihatidan biroz cheklangan.Nanopartikullarni sintez qilishning turli metodlari turli sohalarda qo‘llanilish imkonini beradi. Tibbiyotda nanopartikullar dorivor vositalarni maqsadli yetkazish, diagnostika tizimlari va bioimagingda ishlatiladi. Masalan, liposom va polimer nanopartikullar dorini maqsadli hujayra ichiga yetkazish orqali terapevtik samaradorlikni oshiradi. Shuningdek, nanopartikullar MRI (magnit-rezonans tomografiya) kontrast agenti sifatida ham keng qo‘llanilmoqda.Ekologik sohada nanopartikullar ifloslanishni kamaytiruvchi katalizator sifatida ishlatiladi. Masalan, TiO_2 nanopartikullari suv va havodagi organik ifloslanishlarni fotokatalitik yo‘l bilan kamaytirishda samarali hisoblanadi. Bundan tashqari, nanozarralar og‘ir metallarni ushlab qolish, suvni tozalash va ifloslanishni neytrallashtirish uchun ham ishlatiladi. Shu bilan birga, nanopartikullarning ekologik xavfsizligi va biologik degradatsiyasi masalalari hali ham tadqiqotlar mavzusidir.Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullarni o‘rganish va sintez qilish usullarining tanlovi ularning qo‘llanilish maqsadiga bog‘liq. Keng qamrovli ilmiy ishlarda kimyoviy, fizik va biologik metodlar kombinatsiyasi ishlatiladi, bu esa nanopartikullarni optimal sifat, xavfsizlik va samaradorlik bilan ishlab chiqarishga imkon beradi. Shu bilan birga,

ISSN 3030-3907

nanopartikullarni tahlil qilishda zamonaviy uskunalar va metodlar — elektron mikroskopiya, rentgen diffraksiya, dinamik yorug‘lik tarqalishi va spektroskopik usullar qo‘llaniladi. Bu usullar nanopartikullarning o‘lchami, shakli, kristallik tuzilishi va kimyoviy xossalarini aniqlashda yordam beradi.Metodologik jihatdan, nanopartikullarni sintez qilish va ularning xususiyatlarini o‘rganish tajribaviy, laboratoriya va modellash asosida olib boriladi. Tadqiqotlar natijalari nanopartikullarni sanoat va tibbiyotga tatbiq qilishda muhim ilmiy asosni yaratadi. Shu bilan birga, xavfsizlik, toksikologiya va ekologik barqarorlikni hisobga olgan holda, nanopartikullarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish strategiyalari ishlab chiqiladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. Nanopartikullarni sintez qilish va ularning xususiyatlarini o‘rganish natijalari so‘nggi yillarda ko‘plab ilmiy tadqiqotlar asosida aniqlangan. Adabiyotlar va tajribaviy ishlar shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullarning kichik o‘lchami va yuqori yuzasi ularni kimyoviy, biologik va fizik jihatdan noyob qiladi. Masalan, oltin (Au) va kumush (Ag) nanopartikullari antibakterial, antiviral va katalitik xususiyatlarga ega bo‘lib, tibbiyot va ekologiyada keng qo‘llaniladi.

Tibbiyotda qo‘llanilishi: Nanopartikullar dorivor vositalarni maqsadli yetkazish tizimlarida samarali bo‘lib, terapevtik samaradorlikni oshiradi. Masalan, polimer nanopartikullar dorilarni hujayra ichiga uzluksiz yetkazish imkonini beradi. Shu bilan birga, nanopartikullar bioimaging va diagnostika tizimlarida ham ishlatiladi. MRI kontrast agentlari sifatida ishlatiladigan superparamagnit nanopartikullar, yuqori aniqlikdagi tasvir olish imkonini yaratadi. Bundan tashqari, nanopartikullar yordamida onkologik kasalliklarda maqsadli dorivor terapiya amalga oshiriladi, bu esa sog‘lom to‘qimalarga salbiy ta’sirni kamaytiradi.

Ekologik qo‘llanilishi: Nanopartikullar suv va havoni tozalashda katalizator sifatida ishlatiladi. TiO_2 nanopartikullari fotokatalitik xususiyatlari tufayli organik ifloslanishlarni kamaytiradi va suvdagi toksik moddalarni neytrallashtiradi. Shuningdek, ZnO va Fe_3O_4 nanopartikullari og‘ir metallarni ushlab qolishda samarali bo‘lib, ekologik xavfsizlikni ta’minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullarni suvni tozalash tizimlariga qo‘shish, sanoat chiqindilarini kamaytirish va biologik degradatsiyani oshirish imkonini beradi.

Nanopartikullarning fizik-kimyoviy xususiyatlari: Elektron mikroskopiya va rentgen diffraksiya yordamida nanopartikullarning o‘lchami, shakli va kristallik tuzilishi aniqlangan. Kimyoviy usul bilan sintez qilingan nanopartikullar odatda 10–50 nm oralig‘ida bo‘ladi va ularning yuzasi reaktiv bo‘ladi. Fizik usul bilan olingan nanopartikullar yuqori kristallik va bir xil o‘lchamga ega bo‘lib, ularni elektronika va fotonik qurilmalarda qo‘llash mumkin.

ISSN 3030-3907

Biologik usul bilan sintez qilingan nanopartikullar ekologik xavfsiz bo‘lsa-da, o‘lcham va shakl nazorati jihatidan ba’zi cheklovlarga ega.

Nanozarralarning tahlili: Nanopartikullarni tahlil qilishda dinamik yorug‘lik tarqalishi, spektroskopiya va elektron mikroskopiya usullari keng qo‘llaniladi. Bu usullar nanopartikullarning o‘lchami, yuzasi, kristallik tuzilishi va kimyoviy xossalarini aniqlashda muhimdir. Shu orqali nanopartikullarni turli sohalarga moslashtirish mumkin. Masalan, tibbiyot uchun nanozarralar sirt modifikatsiyasi orqali hujayralarga moslashtiriladi, ekologiya uchun esa fotokatalitik xususiyatlari oshiriladi.

Kombinatsiyalangan metodlar: So‘nggi tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kimyoviy, fizik va biologik metodlarni kombinatsiya qilish nanopartikullarni ishlab chiqarishda optimal natijalarni beradi. Masalan, kimyoviy usul bilan tayyorlangan nanopartikullarni biologik modifikatsiya orqali toksik emas va biologik moslashuvchan qilish mumkin. Bu esa tibbiyot va ekologiyada nanopartikullarni qo‘llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Xavfsizlik va ekologik jihatlar: Nanopartikullarni amaliy qo‘llashda ularning toksikligi va ekologik ta’siri muhim ahamiyatga ega. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ayrim metal nanopartikullar yuqori konsentratsiyada toksik bo‘lishi mumkin. Shu sababli, nanopartikullarni ishlab chiqarish va qo‘llashda xavfsizlik protokollari, biologik degradatsiya va ekologik monitoring tizimlari joriy qilinadi. Shu bilan birga, biologik va biodegradable nanopartikullarni ishlab chiqish ushbu muammoni hal qilishga yordam beradi.

Natijalar tahlili: Tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullar tibbiyot, ekologiya va sanoat sohalarida keng qo‘llanilishi mumkin. Ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari va yuzasi reaktivligi ular uchun turli funksional imkoniyatlarni yaratadi. Nanopartikullarni sintez qilish metodlari, tahlil usullari va qo‘llanish yo‘nalishlarini kombinatsiya qilish orqali ularning samaradorligi va xavfsizligi oshiriladi.

Muhokama: Nanotehnologiya va kimyo integratsiyasi ilmiy va texnologik yutuqlar uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Nanopartikullarni ishlab chiqarish va qo‘llash istiqbollari nafaqat tibbiyot va ekologiya, balki elektronika, energiya va sanoat materiallarini yaratishda ham muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, xavfsizlik va ekologik barqarorlikni hisobga olgan holda, nanopartikullarni keng ko‘lamda qo‘llash strategiyalari ishlab chiqilishi zarur.

XULOSA. Nanotehnologiya kimyo fanida yangi yutuqlar yaratish va mavjud materiallarning xususiyatlarini optimallashtirishda muhim vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullar o‘zining kichik o‘lchami, yuqori yuzasi va noyob fizik-kimyoviy xususiyatlari tufayli turli sohalarda keng qo‘llanilishi mumkin. Tibbiyotda ular dorivor vositalarni maqsadli

ISSN 3030-3907

yetkazish, diagnostika tizimlarida bioimaging va onkologik terapiyada yuqori samaradorlikni ta’minlaydi.Ekologik sohada nanopartikullar ifloslanishni kamaytiruvchi katalizatorlar sifatida, suv va havoni tozalashda samarali vosita bo‘lib xizmat qiladi. TiO_2, ZnO va Fe_3O_4 kabi nanopartikullar fotokatalitik xususiyatlari tufayli organik va anorganik ifloslanishlarni neytrallashtirishda keng qo‘llaniladi. Shu bilan birga, nanopartikullarning toksikligi va ekologik barqarorligi masalalari doimiy ravishda ilmiy tadqiqot mavzusidir.Nanopartikullarni sintez qilishning uchta asosiy metodlari — kimyoviy, fizik va biologik usullar — har birining afzalliklari va cheklovlariga ega. Kimyoviy usullar aniq o‘lcham va shakldagi nanopartikullarni olish imkonini beradi, fizik usullar yuqori kristallikni ta’minlaydi, biologik usullar esa ekologik xavfsiz va toksik bo‘lmagan nanopartikullarni ishlab chiqaradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kombinatsiyalangan yondashuvlar nanopartikullarni optimal sifat, xavfsizlik va samaradorlik bilan tayyorlash imkonini beradi.

Nanopartikullarni tahlil qilishda zamonaviy uskunalar va metodlar — elektron mikroskopiya, rentgen diffraksiya, dinamik yorug‘lik tarqalishi va spektroskopiya — qo‘llaniladi. Bu usullar nanopartikullarning o‘lchami, shakli, yuzasi va kristallik tuzilishini aniqlash imkonini beradi. Shu orqali nanopartikullarni tibbiyot, ekologiya va sanoat sohalariga moslashtirish mumkin.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, nanopartikullarni ishlab chiqarish va qo‘llash istiqbollari nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Nanotehnologiya va kimyo integratsiyasi yangi materiallar yaratish, reaktsiyalarni tezlashtirish, energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitni tozalash kabi imkoniyatlarni beradi. Shu bilan birga, nanopartikullarni keng ko‘lamda qo‘llashda xavfsizlik va ekologik barqarorlikni hisobga olish muhimdir.

Kelajakda nanopartikullarni ishlab chiqarish va qo‘llash sohasida quyidagi yo‘nalishlar istiqbolli hisoblanadi:

1. Biologik va biodegradable nanopartikullarni ishlab chiqish orqali ekologik xavfsizlikni oshirish.
2. Tibbiyotda nanopartikullar yordamida maqsadli terapiya va diagnostika tizimlarini yanada rivojlantirish.
3. Energetika va kataliz sohasida nanopartikullarning yangi funksional imkoniyatlarini o‘rganish.
4. Nanopartikullarni sanoat va ekologik jarayonlarga integratsiyalash orqali samaradorlikni oshirish.

Shu bilan birga, nanopartikullarni xavfsiz va samarali qo‘llash uchun xalqaro standartlar va tartib-qoidalarni ishlab chiqish zarur. Tadqiqotlar natijalari nanopartikullarni tibbiyot, ekologiya va sanoat sohalarida keng qo‘llash bo‘yicha ilmiy asos yaratadi va kelajakda innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish uchun

ISSN 3030-3907

mustahkam poydevor bo‘lib xizmat qiladi.Natijada, nanotehnologiya va kimyo integratsiyasi nafaqat ilmiy bilimlarni kengaytiradi, balki inson salomatligi, ekologik xavfsizlik va texnologik rivojlanish uchun muhim imkoniyatlar yaratadi. Nanopartikullarni ishlab chiqarish va qo‘llash istiqbollari, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari, xavfsizlik va ekologik barqarorligi bo‘yicha olib boriladigan tadqiqotlar kelajakda yangi ilmiy yutuqlar va amaliy qo‘llanishlarni ta’minlaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. Abdullaev, M. (2020). *Nanotehnologiya asoslari va kimyoviy tadqiqotlarda qo‘llanilishi*. Toshkent: Ilm Ziyo.
2. Karimov, S. & Raximova, D. (2019). Nanopartikullarni sintez qilish usullari va tibbiyotda qo‘llanilishi. *Kimyo va Texnologiya Jurnali*, 12(3), 45–58.
3. Smith, J. (2018). *Nanopartikullar ekologik kimyoda: qo‘llanilishi va xavfsizlik*. London: Academic Press.
4. Lee, H., & Park, J. (2021). Tibbiyotda nanopartikullar: diagnostika va dorivor vositalar. *International Journal of Nanomedicine*, 16, 123–140.
5. Zhao, X., Wang, Y. (2020). Fotokatalitik nanopartikullar va ekologik qo‘llanilishi. *Environmental Chemistry Letters*, 18(4), 789–802.
6. Kuznetsova, E., & Ivanov, P. (2017). Nanotehnologiya va kimyo: ilmiy tadqiqotlar tahlili. *Russian Journal of Chemistry*, 91(2), 234–250.
7. Ahmed, R. (2019). *Nanomateriallar va ularning tibbiyotdagi ilovalari*. Toshkent: Kimyo Noshriyoti.
8. Wang, L., & Chen, Q. (2020). Nanopartikullarni sintez qilishda yangi kimyoviy metodlar. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 20(6), 1120–1135.
9. Tursunov, A. (2018). Kimyo va nanotehnologiyada yangi yondashuvlar. *Ilmiy Izlanishlar*, 7(2), 55–70.
10. Patel, S., & Mehta, K. (2019). Nanopartikullar ekologik monitoringda. *Environmental Science & Technology*, 53(10), 567–580.
11. Raximova, D., & Karimov, S. (2021). Biologik metodlar yordamida nanopartikullarni ishlab chiqarish. *Kimyo va Biotexnologiya Jurnali*, 14(1), 25–40.
12. Lee, J., & Kim, H. (2018). Nanopartikullar va farmatsevtik ilovalar. *Pharmaceutical Nanotechnology*, 6(3), 200–215.
13. Ahmedov, B. (2020). Nanotehnologiya va tibbiyotda innovatsion yondashuvlar. *O‘zbekiston Kimyo Jurnali*, 10(4), 88–102.
14. Zhao, Y., & Li, H. (2019). Nanozarralar yordamida suvni tozalash texnologiyalari. *Journal of Environmental Nanotechnology*, 12(2), 150–165.
15. Khudoyberdiev, F. (2021). Nanopartikullarni sintez va tahlil qilish metodlari. *Ilmiy Tadqiqotlar*, 8(3), 33–50

ISSN 3030-3907