



NANOTEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SUVNI TOZALASH
USULLARI

Chirchiq davlat pedogogika universiteti

Tabiiy fanlar fakulteti

Kimyo(kechki) yo'nalishi

22/2-guruh talabasi

Umarova Umida

Annotatsiya. Ushbu tezisda nanotexnologiyalar yordamida suvni tozalash usullari, ularning samaradorligi va amaliy qo'llanishi tahlil qilinadi. Nanomateriallar yordamida suvdan zararli moddalarning ajratilishi, mikroorganizmlardan tozalash va sanoat hamda ichimlik suvini sifatini oshirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tezida so'nggi yillarda ishlab chiqilgan nanotexnologik usullar, ularning afzallik va cheklovlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: nanotexnologiya, suvni tozalash, nanomateriallar, filtratsiya, zararli moddalar, mikroorganizmlar

Kirish.Suv hayot uchun eng zarur resurslardan biridir. So'nggi yillarda sanoatning rivojlanishi, aholi sonining oshishi va tabiiy suv manbalarining ifloslanishi sababli suvning sifatini ta'minlash katta muammo hisoblanadi. An'anaviy suvni tozalash usullari — kimyoviy, biologik va mexanik usullar — ko'plab hollarda yetarli samaradorlikka ega emas. Shu sababli zamonaviy texnologiyalar, jumladan nanotexnologiyalar, suvni samarali va tezkor tozalash imkonini beradi.Nanotexnologiya yordamida ishlab chiqilgan filtrlar va katalizatorlar suvdagi zararli moddalarni molekulyar darajada ajratib olish imkoniyatiga ega. Ushbu texnologiyalar kichik hajmdagi qurilmalarda ham ishlashi, energiya va kimyoviy moddalarni kam sarflash kabi afzalliklarga ega. Tezida nanotexnologiyalar asosida suvni tozalashning zamonaviy usullari,



ularning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Bugungi kunda suv resurslarining ifloslanishi global muammo sifatida qaraladi. Sanoat korxonalarini, qishloq xo'jaligi, maishiy chiqindi va chiqindi suvlar tabiiy suv havzalarini sezilarli darajada ifloslantirmoqda. Suvdagi zararli moddalar — og'ir metall ionlari, nitratlar, pestitsidlar, bakteriyalar va viruslar — inson salomatligiga va ekologik tizimga jiddiy xavf tug'diradi. An'anaviy suv tozalash usullari, masalan, kimyoviy flokkulyatsiya, filtratsiya yoki biologik tozalash, ko'plab hollarda suvdagi mikro va nano zarralarni to'liq olib tashlay olmaydi. Shu sababli, zamonaviy texnologiyalar — xususan nanotexnologiyalar — bu muammoni hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Nanomateriallar kichik o'lchamlari va katta yuzasi bilan suvdagi zararli moddalarni yuqori samaradorlikda adsorbsiyalash yoki katalitik tarzda neytrallashtirish imkonini beradi.

Nanotexnologiyalarning suvni tozalashdagi qo'llanilishi ikki asosiy yo'nalishda rivojlanmoqda:

Organik va noorganik ifloslanishlarni yo'q qilish: Nanofiltrlar, karbon nanomateriallari va nanopartikul katalizatorlar suvdagi og'ir metallar, fenol birikmalari va pestitsidlarni samarali ajratadi.

Mikrobiologik ifloslanishni bartaraf etish: Nanometallar, masalan, kumush nanopartikullari, suvdagi bakteriyalar va viruslarni tez va samarali yo'q qiladi, ichimlik suvini xavfsiz qiladi.

Shuningdek, nanotexnologiyalar energiya tejamkorligi va ekologik xavfsizlik jihatidan an'anaviy usullarga nisbatan ustunlikka ega. Masalan, oddiy kimyoviy dezinfeksiya jarayonlarida ko'p miqdorda xlor ishlatiladi, bu esa suv sifatini pasaytirishi va qo'shimcha zararli birikmalarni hosil qilishi mumkin.

Asosiy qism

1. Nanotexnologiyalar va ularning suvni tozalashdagi roli

Nanotexnologiya — materiallarni atom va molekula darajasida o'zgartirish va boshqarish texnologiyasidir. Suvni tozalashda nanotexnologiya quyidagi yo'llar bilan qo'llaniladi:

Nanofiltrlar – juda mayda poroqlarga ega bo'lib, suvdagi mikroorganizmlar, metal ionlar va organik moddalarni yuqori darajada ushlab qoladi. Nanopartikul katalizatorlar – suvdagi zararli kimyoviy birikmalarni kimyoviy reaksiya orqali neytrallashtiradi. Nanoadsorbentlar – mis, kumush, koloidli temir oksidi kabi materiallar yordamida suvdagi metall ionlarini va organik ifloslanishlarni adsorbsiyalash imkonini beradi.

2. Nanomateriallar turlari va ularning samaradorligi

Karbonsimon nanomateriallar (nanotubalar, grafen oksidi): yuqori yuzasi bilan organik va noorganik ifloslanishlarni tez adsorbsiyalaydi.

Nanometallar (Ag, TiO₂, ZnO): antibakterial xossaga ega bo'lib, mikroorganizmlarni samarali yo'q qiladi. Silikat nanostrukturalar: kimyoviy ifloslanishlarni katalitik yo'l bilan ajratishda ishlatiladi.

3. Nanotexnologik suv tozalash usullarining afzalliklari

Yuqori samaradorlik — mikro va nano zarralarni ham olib tashlash imkoniyati.

Tezkorlik — suvni qisqa vaqt ichida tozalash.

Energiya tejash — an'anaviy usullarga nisbatan kam energiya sarfi.

Ekologik xavfsizlik — kamroq kimyoviy moddalar ishlatiladi.

4. Kamchiliklari va cheklovlari

Yuqori narx — ishlab chiqarish va texnologiya qo‘llanilishi qimmat.

Nanomateriallarning ekologik xavfi — ayrim hollarda nanomateriallar o‘zlari suvni ifloslantirishi mumkin. Qayta ishlash va utilizatsiya qiyinligi — ishlatilgan nanomateriallarni qayta ishlash muammosi mavjud.

5. Amaliy qo‘llanishlar

Ichimlik suvi ishlab chiqarishda — mikroorganizmlardan tozalash.

Sanoat oqava suvlarini tozalash — kimyoviy moddalarni ajratish.

Suv havzalarini tozalash — ekologik xavfsiz muhit yaratish.

Xulosa. Nanotexnologiyalar suvni tozalashda samarali, tezkor va energiya tejankor usul hisoblanadi. Nanomateriallar yordamida suvdagi kimyoviy va biologik ifloslanishlarni molekulyar darajada yo‘q qilish mumkin. Shu bilan birga, nanotexnologiyalarning iqtisodiy tomoni, ekologik xavfsizligi va qayta ishlash masalalari ham e’tiborga olinishi lozim. Kelajakda nanotexnologiyalar asosida ishlaydigan suv tozalash usullari yanada rivojlanib, ko‘plab sanoat va uy xo‘jaliklarida keng qo‘llanilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aliyev A., “Nanotexnologiyalar va suvni tozalash”, Tashkent, 2020.
2. Karimov B., “Suv resurslarini himoya qilishda zamonaviy texnologiyalar”, Samarkand, 2019.
3. Smith J., “Nanomaterials for Water Purification”, Springer, 2018.
4. Zhang Y., “Applications of Nanotechnology in Environmental Engineering”, Elsevier, 2021.
5. Karimova N., “Ichimlik suvini tozalashning nanotexnologik usullari”, Tashkent, 2022.