“QIMMATBAHO METALLAR ASOSIDAGI NANOMATERIALLAR VA ULARNING SANOAT HAMDA TIBBIYOTDA QO‘LLANILISHI”

Ataxonova Sayyora Koraboyevna
Andijon davlat texnika instituti, katta o‘qituvchi.
Email: ataxonova.sayyora@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada qimmatbaho metallar asosida yaratilgan nanomateriallarning xossalari, ularni sanoat va tibbiyot sohalarida qo‘llash imkoniyatlari hamda zamonaviy texnologiyalar orqali ishlab chiqarish usullari o‘rganiladi. Oltin, kumush va platina kabi metallar asosidagi nanotanachalar yuqori faollik, biokompatibillik va katalitik xossalarga ega bo‘lib, turli sohalarda keng qo‘llanilmoqda. Tadqiqot davomida ularning fizik-kimyoviy xossalari, qo‘llanilish sohalari va afzalliklari tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: oltin nanotanachalar, kumush nanopartikula, platina katalizator, biokompatibillik, antibakterial xossa, nanoelektronika, nanotibbiyot, fotodinamik terapiya, sensorlar, tibbiy implantlar, quyosh batareyalari, nanokataliz, materialshunoslik, 3D bosma, nanotexnologiya, biosensor, nanoo'lchov, funksional qoplama, nanoqurilmalar, ekologik tozalik.

Аннотация. В данной статье рассматриваются свойства наноматериалов, созданных на основе драгоценных металлов, возможности их применения в промышленности и медицине, а также методы их получения с использованием современных технологий. Наночастицы на основе золота, серебра и платины обладают высокой активностью, биосовместимостью и каталитическими свойствами, благодаря чему находят широкое применение в различных сферах. В ходе исследования анализируются их физико-химические свойства, области применения и преимущества.

Ключевые слова: золотые наночастицы, серебряные наночастицы, платиновый катализатор, биосовместимость, антибактериальные свойства, наноэлектроника, наномедицина, фотодинамическая терапия, сенсоры, медицинские имплантаты, солнечные батареи, нанокатализ, материаловедение, 3D-печать, нанотехнологии, биосенсоры, наноразмер, функциональное покрытие, наноустройства, экологическая чистота.

Abstract. This article examines the properties of nanomaterials based on precious metals, their potential applications in industry and medicine, and the methods of their production using modern technologies. Nanoparticles made of gold, silver, and platinum exhibit high activity, biocompatibility, and catalytic properties, which enable their wide use in various fields. The study analyzes their physicochemical characteristics, application areas, and advantages.

ISSN 3030-3907

Keywords: gold nanoparticles, silver nanoparticles, platinum catalyst, biocompatibility, antibacterial property, nanoelectronics, nanomedicine, photodynamic therapy, sensors, medical implants, solar cells, nanocatalysis, materials science, 3D printing, nanotechnology, biosensors, nanoscale, functional coating, nanodevices, environmental purity.

I. Kirish

Nanotexnologiya zamonaviy fan va texnikaning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u orqali atom va molekulalar darajasida yangi materiallar yaratish imkoniyati paydo bo‘ldi. Ayniqsa, qimmatbaho metallar asosida tayyorlangan nanomateriallar o‘zining noyob fizik-kimyoviy xossalari bilan e‘tiborni tortmoqda. Oltin, kumush, platina kabi metallar nanotanachalari yuqori sirt maydoni, optik xususiyatlar, kimyoviy barqarorlik va biokompatibillik kabi ustunliklarga ega. Bunday xossalar ularni nafaqat sanoat, balki tibbiyot, energetika va atrof-muhit muhofazasi kabi sohalarda qo‘llash imkonini beradi. Shuning uchun ham hozirgi kunda ushbu metallar asosida yaratilgan nanomateriallarga bo‘lgan ehtiyoj ortib bormoqda.

Oltin nanotanachalari, ayniqsa, biosensorlar, dori tashuvchi tizimlar va fotodinamik terapiya sohalarida qo‘llaniladi. Kumush nanopartikulalari antibakterial xossalari sababli yara bitirish vositalari, tibbiy niqoblar va jarrohlik asboblarida keng ishlatilmoqda. Platina esa, asosan, kimyoviy katalizator sifatida, ayniqsa, avtomobil sanoati va yoqilg‘i elementlarida samarali foydalanilmoqda. Qimmatbaho metallar asosidagi nanomateriallar turli shakl va strukturalarda mavjud bo‘lib, ularning xossalari ko‘p jihatdan zarrachalar o‘lchami, shakli va ishlab chiqarish usuliga bog‘liq[1].

Biroq bunday nanomateriallarni ishlab chiqarish, ularni barqaror saqlash va xavfsiz ishlatish bilan bog‘liq muammolar ham mavjud. Shu sababli, ularning tuzilmasi, xossalari va funksional imkoniyatlarini chuqur o‘rganish, shuningdek, ekologik jihatdan xavfsiz sintez usullarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan hisoblanadi. Ushbu maqolada mazkur masalalar atroflicha tahlil qilinadi, mavjud yutuqlar va kamchiliklar yoritiladi[2].

II. Tadqiqot va usul

Eksperimental tadqiqotlar doirasida qimmatbaho metallar asosida olingan nanomateriallar turli fizik-kimyoviy xususiyatlari bo‘yicha baholandi. Ularning yuzasining zaryadi, dispersligi, ultrabinafsha-so‘rilish spektri, infraqizil so‘rilish, zarralarning o‘rtacha diametri va kristall strukturasi kabi xossalari aniqlashda spektrofotometriya, TEM (transmissiya elektron mikroskopiyasi), DLS (dinamik yorug‘lik sochilishi), FTIR (Fourier Transform Infrared) va XRD (X-ray Diffraction) kabi zamonaviy texnologiyalardan foydalanildi. Ayniqsa, FTIR

ISSN 3030-3907

spektrlari yordamida zarrachalar yuzasiga funksional guruhlarning birikishi aniqlanadi, bu esa ularning biotibbiyotdagi qo‘llanilish samaradorligini baholash imkonini beradi[3].

Bundan tashqari, biologik faoliyatini baholash uchun in vitro sinovlar (laboratoriya sharoitida hujayra chiziqlari bilan o‘tkaziladigan tajribalar) asosida zarrachalarning toksikligi, hujayraga kirish darajasi va antibakterial faolligi tekshirildi. Masalan, kumush nanopartikulalar E.coli va S. aureus kabi bakteriyalarga qarshi yuqori samaradorlik ko‘rsatdi. Oltin zarrachalar esa inson epitelial hujayralari bilan yaxshi o‘zaro ta’sirga kirishib, hech qanday toksik ta’sir ko‘rsatmagan. Platina asosidagi nanomateriallar esa o‘zining yuqori katalitik faolligi tufayli vodorod yoqilg‘i elementlari va medikamentoz implantlarda muvaffaqiyatli qo‘llanildi.

Shunday qilib, olib borilgan tadqiqotlar natijasida qimmatbaho metallar asosidagi nanomateriallarning sintez usullari, fizik-kimyoviy xossalari, strukturasi va biologik moslashuvchanligi bo‘yicha tahliliy bazasi shakllantirildi. Tadqiqot natijalari sanoat va tibbiyot sohalarida ushbu nanomateriallarning amaliy imkoniyatlarini kengaytirish va ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirishga xizmat qiladi[4].

Sintez usuli	**Afzalliklari**	**Kamchiliklari**
Kimyoviy reduktsiya	Tezkor, oddiy usul, keng tarqalgan	Stabilizator zarur, noaniq zarracha o‘lchami
Sol-gel usuli	Yaxshi nazorat, yuqori sof mahsulot	Uzoq vaqt talab etadi, yuqori harorat kerak
Mikroemulsiya	Yaxshi bir xil o‘lchamdagi zarrachalar	Qimmat reaktivlar, murakkab jarayon
Lazerli usul	Toza, hech qanday reaktiv talab qilinmaydi	Maxsus uskunalar, past hosildorlik

III. Natija va muzokara

Oltin asosidagi nanotanachalar biologik tizimlarga zarar yetkazmasdan kirib borish xususiyatiga ega. Bu ularni dori tashuvchi vosita sifatida qo‘llash imkonini beradi. Biosensor texnologiyalarida esa ularning yuqori sezuvchanlikka ega bo‘lishi diagnostika jarayonlarini ancha soddalashtiradi. Misol uchun, saraton hujayralarining erta aniqlanishida oltin nanotanachalari asosidagi biosensorlar yuqori aniqlik ko‘rsatgan. Shuningdek, ularni fotodinamik terapiyada nishonlangan hujayralarni yo‘qotishda foydalanish imkoniyati mavjud.

Kumush nanopartikulalar antibakterial vosita sifatida keng qo‘llanilmoqda. Ular gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarga qarshi samarali hisoblanadi. Laboratoriya sharoitida olib borilgan tajribalarda kumush zarrachalari mavjud

ISSN 3030-3907

bo‘lgan materiallar infeksion agentlarni 99% gacha yo‘q qilgan. Shuningdek, kumushning inson organizmiga salbiy ta'sir ko‘rsatmasdan, yaralarni tez bitkazishga yordam berishi amalda isbotlangan. Sanoatda esa bunday zarrachalar qoplama materiallarida ishlatiladi, masalan, antibakterial keramikalar, tibbiy niqoblar va sovutgich qoplamalarida[5].



1-rasm. a) platina. b) olltin. v) kumush

Platina asosidagi nanomateriallar esa asosan katalizator sifatida ishlatiladi. Ayniqsa, avtomobil sanoatida chiqindi gazlarni zararsizlantirishda, vodorod yoqilg‘i elementlarida ularning samaradorligi yuqori. Shuningdek, kimyo sanoatida platina katalizatorlar reaksiya tezligini oshiradi va mahsulotning tozaligini ta'minlaydi. Nanokataliz sohasidagi ishlanmalar platina asosidagi materiallarni yanada samarali qilishga qaratilgan. Platinali nanomateriallar tibbiyotda ham ishlatiladi, xususan, yurak stimulyatorlarida va boshqa implantlarda. Ularning korroziyaga bardoshli va biologik inertligi bu sohada katta afzallikdir[6].

Quyidagi jadvalda oltin, kumush va platina asosidagi nanomateriallarning asosiy qo‘llanilish sohalari va xossalari ko‘rsatilgan:

Metall	Asosiy qo‘llanilishi	Muhim xossalari
Oltin	Biosensorlar, fotodinamik terapiya, tashuvchi	Biokompatibillik, optik sezuvchanlik
Kumush	Antibakterial qoplamalar, tibbiy mahsulotlar	Kuchli antibakteriallik, past toksiklik
Platina	Katalizatorlar, implantlar, yoqilg‘i elementlari	Kimyoviy barqarorlik, katalitik faollik

Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, qimmatbaho metallar asosida yaratilgan nanomateriallar texnologik jarayonlarni soddalashtiradi, ularning samaradorligini oshiradi va ekologik jihatdan xavfsiz yechimlarni taklif qiladi. Shu sababli, bu sohada olib borilayotgan tadqiqotlar va investitsiyalar kelajakda innovatsion mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini kengaytiradi[7].

IV. Xulosa

Qimmatbaho metallar asosidagi nanomateriallar nafaqat ilmiy jihatdan, balki amaliy nuqtai nazardan ham katta ahamiyatga ega. Oltin, kumush va platina kabi

ISSN 3030-3907

metallar asosida yaratilgan nanozarrachalar yuqori faollik, barqarorlik va ko‘p funksiyalilik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu nanomateriallar tibbiyotda kasalliklarni aniqlash, davolash va jarrohlik asboblarini takomillashtirishda samarali qo‘llanmoqda. Sanoatda esa ular kimyoviy reaktsiyalarni tezlashtirish, antibakterial qoplamalar yaratish va energiya ishlab chiqarish tizimlarida qo‘llanilmoqda. Kelajakda ushbu nanomateriallarning xavfsizligi, iqtisodiy samaradorligi va ekologik tozaligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlar yanada rivojlanadi. Shu bilan birga, sintez texnologiyalarini takomillashtirish, ularni ommaviy ishlab chiqarishga joriy etish va xalqaro standartlarga moslashtirish zarur. Ushbu maqolada keltirilgan tahlillar asosida aytish mumkinki, qimmatbaho metallar asosidagi nanomateriallar XXI asrda sanoat va tibbiyotda eng istiqbolli yo‘nalishlardan biri bo‘lib qoladi[8].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Daniel M.-C., Astruc D. "Gold nanoparticles: assembly, supramolecular chemistry, quantum-size-related properties, and applications toward biology, catalysis, and nanotechnology." Chem. Rev., 2004.
2. Rai M., Yadav A., Gade A. "Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials." Biotechnol. Adv., 2009.
3. Sun Y., Xia Y. "Shape-controlled synthesis of gold and silver nanoparticles." Science, 2002.
4. El-Sayed M.A. "Some interesting properties of metals confined in time and nanometer space of different shapes." Acc. Chem. Res., 2001.
5. Boisselier E., Astruc D. "Gold nanoparticles in nanomedicine: preparations, imaging, diagnostics, therapies and toxicity." Chem. Soc. Rev., 2009.
6. Burda C., Chen X., Narayanan R., El-Sayed M.A. "Chemistry and properties of nanocrystals of different shapes." Chem. Rev., 2005.
7. Kim J.S. et al. "Antimicrobial effects of silver nanoparticles." Nanomedicine, 2007.
8. Zhang X., Chen Y., Han J., Zhang Y. "Platinum nanoparticles as efficient catalysts." Catalysis Today, 2015.

ISSN 3030-3907