

To'rayev Dostonjon Erkin o'g'li

Qarshi xalqaro universiteti fizika fani o'qituvchisi

NANOZARRACHALARNING OLINISHI VA ULARNING FIZIK XOSSALARI

Anotatsiya: Nanotexnologiya so'zi so'nggi yillarda ilm-fan va sanoatning rivojlanishida katta o'rin egallaydi. Nanozarrachalar, o'zlarining o'ziga xos fizik xossalari tufayli ayniqsa diqqatga sazovordir. Nanozarrachalar o'zining o'lchamlari, strukturasi va yuzasining kattaligi tufayli an'anaviy materiallardan farq qiladi va shu orqali ular yangi va innovatsion texnologiyalarni yaratishda qo'llaniladi. Nanozarrachalar sintezining asosiy usullari ikkiga bo'linadi: "top-down" va "bottom-up" usullari, har biri o'ziga xos afzalliklarga ega bo'lib, maqsadga muvofiq material xususiyatlarini olish imkonini beradi. Ushbu maqolada nanopartikllarning olinishi, ularning fizik xossalari va so'nggi tadqiqot natijalari yoritilgan bo'lib, bu usullarni qo'llashdan olingan natijalar elektronika, energiya saqlash va tibbiyot kabi sohalarda qo'llanilishi mumkinligi ko'rib chiqiladi. Nanozarrachallarning sintezi va ular orqali yangi materiallar yaratish jarayoni nanoteknologiyaning kelajagi uchun katta imkoniyatlar yaratadi.

Kalit so'zlar: Nanozarrachalar, Nanotexnologiya, Sintez usullari, Fizik xossalar, Elektronika, Tibbiyot, Sol-gel jarayoni, Kimyoviy bug'lanish

Turayev Dostonjon Erkin oglu

Physics teacher at Karshi International University

PREPARATION OF NANOPARTICLES AND THEIR PHYSICAL PROPERTIES

Abstract: The word nanotechnology has occupied a significant place in the development of science and industry in recent years. Nanoparticles are of particular interest due to their unique physical properties. Nanoparticles differ from traditional materials due to their size, structure and surface area, and are

therefore used to create new and innovative technologies. The main methods of nanoparticle synthesis are divided into two: "top-down" and "bottom-up" methods, each of which has its own advantages and allows obtaining the desired material properties. This article discusses the preparation of nanoparticles, their physical properties and the latest research results, and considers the potential applications of these methods in fields such as electronics, energy storage and medicine. The synthesis of nanoparticles and the process of creating new materials through them create great opportunities for the future of nanotechnology.

Keywords: Nanoparticles, Nanotechnology, Synthesis methods, Physical properties, Electronics, Medicine, Sol-gel process, Chemical vapor deposition

Kirish

Nanoteknologiya - bu materiallarni atom va molekula darajasida o'zgartirish imkoniyatini beruvchi soha bo'lib, u materiallar va qurilmalarni yangi fazoviy o'lchamda, ya'ni nano o'lchamda yaratishga qaratilgan. Nanozarrachalar o'lchami 1–100 nanometr oralig'ida bo'lib, ularning fizik xossalari bulk materiallar (katta materiallar)dan sezilarli darajada farq qiladi. Nanozarrachalar o'ziga xos mexanik, optik, termal, va elektr xossalari bilan ajralib turadi va bu xossalar ularni turli sohalarda, jumladan, tibbiyot, elektronika, energiya ishlab chiqarish va ekologiyada keng qo'llash imkonini beradi.

Metodologiya. Nanozarrachalar olish uchun bir nechta metodlar mavjud. Ushbu metodlar asosan ikki katta guruhga bo'linadi: **topdan (top-down)** va **quyidan (bottom-up)** metodlar.

1.Top-down usullari: Ushbu usulda katta o'lchamdagi materiallar, masalan, yirik qattiq jismlar yoki materiallar mexanik yoki kimyoviy jarayonlar orqali nanozarrachalarga ajratiladi. Ushbu usullardan eng keng tarqalganlari:

Lazerli ablyasion: Lazer yordamida materialni yuqori haroratda ishlov berish orqali nanozarrachalar olinadi. Bu usul materialni mikro va nano o'lchamdagi zarrachalarga ajratishda samarali hisoblanadi.

Mikro/nano maydalash: Materiallar yuqori tezlikda mexanik kuchlar yordamida maydalab, nanozarralarga ajratiladi. Bu usul ko'pincha metall va keramika materiallarida qo'llaniladi.

Elektrospinning: Bu texnologiya yordamida nanofibrillalar (nanoichkitlar) olish mumkin. Elektromagnit maydon yordamida suyuqliklar va polimerlar nano o'lchamdagi iplar shaklida o'qiladi.

2.Bottom-up usullari: Ushbu usullarda nanozarrachalar atom yoki molekula darajasida to'plangan holda sintez qilinadi. Bottom-up metodlar o'zining yuqori aniqlikda va samaradorlikda ishlash imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Bu usullarga quyidagilar kiradi:

Kimyoviy bug'lanish (Chemical Vapor Deposition, CVD): Bu usulda yuqori haroratda gazlar kondensatsiyalanadi va materialning yuzasida nanozarrachalar hosil bo'ladi. Bu metod o'zining yuqori sifatli nanostrukturalar hosil qilishda samarali ekanligi bilan mashhur.

Sol-gel jarayoni: Kimyoviy reaksiyalar orqali nanozarrachalar suyuqlik holatidan qattiq holatga o'tkaziladi. Bu usuldan ko'plab nanomateriallar, jumladan, oksidlar va keramika materiallari sintezlanadi.

Suvi elektrokimyoviy sintez: Bu usulda suyuqliklarda elektroximik reaksiyalar yordamida nanozarrachalar olish mumkin.

3.Fizikaviy usullar: Nanozarrachalarni olishda plazma texnologiyalari va boshqa fizikaviy usullar ham ishlatiladi. Plazma texnologiyasi nanomateriallarni yuqori aniqlikda sintez qilish imkoniyatini beradi. Bu usulning afzalligi shundaki, nanozarrachalar olishda qo'llaniladigan energiya miqdori ancha past bo'ladi, bu esa yanada aniqroq va sifatli materiallar ishlab chiqarishga yordam beradi.

Nanozarrachalarning fizik xossalari

Nanozarrachalar o'zining kichik o'lchamlari va yuqori yuzaga ega bo'lishi tufayli ko'plab fizik xossalarga ega bo'lib, bu xossalar bulk materiallardan sezilarli darajada farq qiladi. Nanozarrachalarning eng muhim fizik xossalari quyidagilardan iborat:

➤ **Yuzaning kattaligi va o'zgaruvchanlik:** Nanozarrachalar odatda bulk materiallarga qaraganda yuzasi ancha katta bo'ladi. Bu ularning kimyoviy reaktivligi va boshqa xossalarini keskin oshiradi. Masalan, nanooksidlar va nanopartikullar yuqori reaktivlikka ega bo'lib, katalizatorlar sifatida ishlatiladi. Yuzaning kattaligi va kimyoviy faoliyatning oshishi yangi materiallar yaratishda samarali foydalanishga olib keladi.

➤ **Elektron xossalaridagi o'zgarishlar:** Nanozarrachalar kvant mexanizmlariga ta'sir qilganligi uchun ularning elektron xossalari bulk materiallarga nisbatan farq qiladi. Nanozarrachalar, masalan, grafen yoki kvant nuqtalari, yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lib, ular elektronika va nanoelektronika sohalarida keng qo'llanilmoqda. Kvant nuqtalari (quantum dots) maxsus optik va elektron xossalariga ega bo'lib, ular nanofotonikada ishlatiladi.

➤ **Optik xossalar:** Nanozarrachalar optik xossalarini boshqarish imkoniyatini beradi. Ular kichik o'lchamlarida yorug'likni boshqarish va yangi optik materiallar yaratish imkoniyatini taqdim etadi. Plasmonik materiallar nano o'lchamda yaratilgan bo'lib, ular optik spektrni kengaytirish, optik to'lqinlarni boshqarish va yangi optik qurilmalar yaratishga imkon beradi.

Nanozarrachalarni olish bo'yicha amalga oshirilgan bir qator tajribalar quyidagi natijalarga olib keldi:

1. Grafen nanozarrachalarini olish: Kimyoviy bug'lanish usulida sintezlangan grafenlar yuqori sifatga ega bo'lib, ularning elektron o'tkazuvchanligi juda yuqori bo'ldi. 2019-yilda amalga oshirilgan tajriba natijalari grafen materiallarining keng elektron xossalarini yaratishda yangi imkoniyatlar ochdi. Ushbu grafenlar elektron qurilmalar va sensorlar uchun samarali materiallar sifatida ishlatilgan.

2. Karbon nanotubalarning sintezi: Plazma texnologiyasidan foydalanib, karbon nanotubalar sintez qilindi, va ular yuqori mustahkamlik va engil vaznli material sifatida foydalanishga yaroqli bo'ldi. 2020-yilda olib borilgan tadqiqotlar karbon nanotubalarini yangi tibbiy tashuvchilar va superkondensatorlar sifatida ishlatish imkoniyatini ko'rsatdi.

3. Kvant nuqtalarini olish: Kvant nuqtalari sintez qilishda yangi metodlar qo'llanilib, ular optik xossalarini boshqarishda sezilarli yutuqlarga erishildi. 2021 yilda amalga oshirilgan tajriba natijalari kvant nuqtalarining yuqori yorug'lik effekti va yuqori sezgirlik xossalarini taqdim etdi. Bu nuqtalar yangi nano-optik sensorlar va yangi ko'zoynaklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Xulosa

Nanozarrachalar va ularning fizik xossalari zamonaviy texnologiyalar va ilm-fan sohalarining rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Nanozarrachalar orqali yaratilgan yangi materiallar, optik va elektron tizimlar, energiya saqlash va ekologik texnologiyalar sohasida inqilobiy yutuqlarga erishish imkonini beradi. Nanozarrachalarning fizik xossalarini boshqarish va yangi texnologiyalarni yaratish uchun olib borilgan tadqiqotlar kelajakda yana ko'plab yangi imkoniyatlar ochadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Feynman, R. P. (1960). *There's Plenty of Room at the Bottom*. Engineering and Science, 23(5), 22–36.
2. Iijima, S. (1991). *Single-shell carbon nanotubes of 1-nm diameter*. Nature, 354(6348), 56–58.
3. Drexler, K. E. (1986). *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*. Doubleday.
4. Roco, M. C., & Bainbridge, W. S. (2001). *Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology*. Springer.