

№5 Дәріс

Көміртекті нанотүтікшілер және олардың қасиеттері

Оқытушы: Досбаем Ж.М., ЭТжҒТ
кафедрасының аға оқытушысы

ЖОСПАР

- 1.Кіріспе
- 2.Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымы
- 3.Физикалық қасиеттері
- 4.Химиялық қасиеттері
- 5.Көміртекті нанотүтікшелердің қолдану аймақтары
- 6.Өндіру әдістері
- 7.Болашағы
- 8.Қорытынды

Көміртекті нанотүтікшелерге кіріспе

Анықтама: Көміртекті нанотүтікшелер (КНТ) — көміртек атомдарының алтыбұрышты құрылымда орналасып, түтік тәрізді наноөлшемді материалдар. Олардың құрылымы графен қабатын цилиндр тәрізді етіп иілуі арқылы жасалады, нәтижесінде КНТ жеңіл әрі берік материал болып шығады. Тарихы: Алғаш рет көміртекті нанотүтікшелер 1991 жылы Сумио Ииджима ашқан. Бұл ашылым нанотехнология саласын дамытудың жаңа қадамы болды және КНТ-ны көптеген салада қолдануға жол ашты.

Классификациясы: Бір қабатты көміртекті нанотүтікшелер (БҚКНТ): Бір қабат графеннен жасалған, диаметрі 0,4-2 нм шамасында. Олар бір қабатты болғандықтан, жоғары өткізгіштік қасиетке ие. Көп қабатты көміртекті нанотүтікшелер (КҚКНТ): Бірнеше қабат графеннен тұрады, әр қабат бір-бірінің үстіне спираль түрінде орналасқан. Бұл олардың беріктігін арттырады.

Қолдану салалары: Электроника, медицина, энергетика, химия өнеркәсібі және нанотехнологиялар. КНТ-ның әртүрлі салада қолданылуы олардың ерекше қасиеттерімен тікелей байланысты.

Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымы

Құрылым ерекшеліктері: КНТ көміртек атомдарының алтыбұрышты торларының құрылымында орналасқандықтан, жоғары беріктік пен жеңіл салмақ қасиетіне ие. Олар графен парақтарын белгілі бұрыштарда орау арқылы жасалады, бұл оларға айрықша физикалық және электрлік қасиеттер береді.

Құрылым түрлері: Арматуралық (armchair): Бұл құрылым металлдық қасиеттерге ие. Атомдары "орындық" пішінінде орналасады, нәтижесінде электр өткізгіштігі өте жоғары. Зигзагтық (zigzag): Жартылай өткізгіштік қасиеттерге ие, атомдары зигзаг түрінде орналасқан. Хиралдық (chiral): Атомдар әртүрлі бұрышта оралған, бұл оларды әртүрлі электр және физикалық қасиеттерге ие етеді.

Диаметрі мен ұзындығы: КНТ диаметрі өте кішкентай, 0,4-2 нм аралығында, ал ұзындығы бірнеше микроннан бастап миллиметрлерге дейін жетуі мүмкін. Бұл олардың наноөлшемді құрылымын көрсетеді және қолдану аясын кеңейтеді.

Көміртекті нанотүтікшелердің физикалық қасиеттері

Жоғары беріктік: Көміртекті нанотүтікшелер болаттан шамамен 100 есе берік, бірақ олардың тығыздығы өте төмен. Бұл қасиет олардың полимерлік және металл композиттерде беріктік күшейткіші ретінде қолданылуына мүмкіндік береді.

Тығыздық: КНТ өте жеңіл әрі беріктікке бай болғандықтан, жоғары беріктікті қажет ететін, бірақ салмағын төмендету маңызды салаларда қолданылады.

Жылу өткізгіштік: Көміртекті нанотүтікшелер жылуды тамаша өткізеді, олардың жылу өткізгіштігі шамамен 3000 Вт/м·К-ға жетеді, бұл оларды электроникада тиімді жылу таратушы етеді.

Электр өткізгіштік: Арматуралық құрылымы бар нанотүтікшелер металлдық қасиеттерге ие, ал зигзагтық және хиралдық құрылымдар жартылай өткізгіштік қасиет көрсетеді. Бұл оларды электроникада қолдануға мүмкіндік береді.

Көміртекті нанотүтікшелердің ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Химиялық тұрақтылық: Көміртекті нанотүтікшелер көптеген агрессивті орталарға төзімді, себебі олардың химиялық құрылымы өте берік. Бұл қасиет оларды химия өнеркәсібінде және биомедициналық технологияларда қолдануға мүмкіндік береді.

Функционалдау мүмкіндігі: КНТ әртүрлі химиялық топтармен қосылуға қабілетті, бұл оларды биосенсорлар мен дәрілік тасымалдау жүйелерінде пайдалануға жол ашады. Бұл әдіс олардың беткі қасиеттерін өзгертуге және оларды күрделі биологиялық жүйелерге интеграциялауға көмектеседі.

Тотығуға төзімділік: Жоғары температураға дейін тотығуға төзімділігі бар. Алайда белгілі бір температураны асырғанда олардың құрылымы бұзылуы мүмкін, сондықтан қолдану ортасына байланысты арнайы жағдайлар ескерілуі қажет.

Көміртекті нанотүтікшелердің қолдану аймақтары

Электроника: Электрондық құрылғыларда жоғары өткізгіштік пен беріктік қажет. Мысалы, транзисторларда, өткізгіш сымдарда және дисплейлерде қолданылады.

Энергия сақтау: Батареялар мен суперконденсаторларда қолдану — бұл саланың негізгі бағыттарының бірі. Көміртекті нанотүтікшелердің электр сыйымдылығы жоғары болғандықтан, олар энергия сақтау құрылғыларында тиімді.

Медицина: Биосенсорлар, дәрілік тасымалдау жүйелері және тіндерді қалпына келтіруде қолданылады. Мысалы, нанотүтікшелердің бетіне дәрілік заттарды қосып, ауру аймаққа дәл жеткізу мүмкіндігі бар.

Композиттік материалдар: КНТ беріктік пен төзімділікті арттыру үшін полимерлер мен металдармен араластырылып, жеңіл әрі мықты композиттер жасауға мүмкіндік береді. Мұндай композиттер автомобиль, ғарыш және құрылыс салаларында сұранысқа ие.

Көміртекті нанотүтікшелерді өндіру әдістері

Катализдік химиялық газ фазасындағы тұндыру (CVD): Бұл әдіс ең кең таралған және өндірістік масштабта қолданылады. Қажетті нәтижеге жету үшін металл катализаторлар пайдаланылады, және жоғары температурада көміртек қосылыстары түтікше күйінде түзіледі. Лазерлі абляция: Бұл әдіспен жоғары сапалы нанотүтікшелер алуға болады, бірақ шығындары жоғары. Нәтижесінде біркелкі диаметрдегі және ұзындығы тең КНТ түзіледі. Электр доғалы әдіс: Көміртекті графит электродтарының арасында электр доғасын пайдалану арқылы нанотүтікшелер түзеді. Қазіргі кезде зерттеу мақсаттарында кеңінен қолданылады, бірақ өндіріс деңгейінде шектеулі.

Көміртекті нанотүтікшелердің болашағы

Ғылыми-зерттеу бағыттары:

Электроника: Жоғары өткізгіштік пен беріктік қасиеттері бар нанотүтікшелер жаңа буын транзисторлар, микрочиптер және сенсорлар өндірісінде кеңінен зерттелуде.

Медицина: Тіндерді қалпына келтіру, биосенсорлар және дәрілік тасымалдаушылар жасау бағыттарында қолданылады. Бұл олардың биосенсорлар, диагностикалық және терапевтік құралдар саласында әлеуетін кеңейтеді.

Энергия сақтау: Суперконденсаторлар мен батареялардың сыйымдылығын арттыру үшін көміртекті нанотүтікшелердің қолданылуы белсенді зерттелуде.

Инновациялық қосымшалар:

Робототехника және жасанды интеллект: Нанотүтікшелерді қолдану арқылы роботтардың компоненттері мен микропроцессорлары берік әрі сенімді болып, жаңа мүмкіндіктерге жол ашылуда.

Ғарыштық материалдар: Көміртекті нанотүтікшелердің жеңілдігі мен беріктігі оларды ғарыш аппараттарының құрамында қолдануға өте тиімді етеді, мысалы, спутник бөліктері немесе ғарыштық киімдер жасау үшін.

Экономикалық тиімділік:

Өндірістік көлемнің артуымен бірге көміртекті нанотүтікшелердің өндіріс құны төмендеуде, бұл олардың өнеркәсіптің көптеген салаларында кеңінен қолданылуына мүмкіндік береді.

Болашақта көміртекті нанотүтікшелер қолжетімді әрі жоғары тиімділікке ие материалдар қатарына қосылуы мүмкін.

Көміртекті нанотүтікшелердің артықшылықтары мен шектеулері

Артықшылықтары: Жоғары беріктік: Болаттан бірнеше есе мықты, бірақ өте жеңіл. Жылу және электр өткізгіштігі: Олар жылуды және электр тогын тамаша өткізеді.

Икемділік: Нанотүтікшелер созылмалы және бұралмалы күштерге төзімді, бұл олардың механикалық құрылғыларда қолданысын кеңейтеді.

Шектеулері: Өндіріс құны: Жоғары сапалы нанотүтікшелерді шығару қымбатқа түседі, бұл олардың кең таралуына кедергі келтіруде.

Масштабталу қиындықтары: Тұрақты қасиеттерге ие нанотүтікшелерді жаппай өндірісте шығару оңай емес, әртүрлі тәсілдерді тұрақтандыру қажет.

Экологиялық және денсаулыққа әсері: Толық зерттелмегендіктен, оларды қолдану мен утилизациясы туралы мәліметтер шектеулі. Зерттеушілер олардың денсаулыққа зияны болуы мүмкін екенін айтып, сақтықты күшейтуде.

Қорытынды тұжырымдар

Көміртекті нанотүтікшелер жоғары беріктік, икемділік, жылу және электр өткізгіштік қасиеттері арқылы нанотехнологияның негізін қалыптастырып отыр. Олар қазіргі заманғы материалдардың алдыңғы қатарында орналасқан. Өнеркәсіптік маңызы: Көміртекті нанотүтікшелер авиация, ғарыш, медицина, электроника және энергетика сияқты салаларда кеңінен қолданылуда, бұл олардың ғылыми құндылығын арттырады. Болашақ бағыттар: Өндіріс тиімділігін арттыру мен қолжетімділігін жақсарту үшін жаңа әдістер мен технологиялар әзірленуде. Экологиялық қауіпсіздігін зерттеп, табиғатқа зиянсыз өңдеу әдістерін жасау қажеттігі туындап отыр. Жаңа қосымшалар мен инновациялық шешімдер арқылы нанотүтікшелерді одан әрі дамыту перспективалары бар.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ!**