

№6 Дәріс

Сенсорларды әзірлеуде қолданылатын нанотехнологиялық әдістер

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

ЖОСПАР

1. Кіріспе
2. Наноматериалдардың сенсорлардағы рөлі
3. Көміртекті нанотүтікшелерді қолдану
4. Графен негізіндегі сенсорлар
5. Металл нанобөлшектері негізіндегі сенсорлар
6. Наноталшықтар негізіндегі сенсорлар
7. Кремний наноқұрылымдары негізіндегі сенсорлар
8. Нанотехнологиялық әдістерді қолданудың артықшылықтары мен шектеулері
9. Қорытынды және болашағы

Нанотехнология және сенсорлар әлемі

Нанотехнологияның негіздері:

Нанотехнология наноөлшемдегі материалдармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді (бір нанометр – метрдің миллиардтан бір бөлігі).

Бұл технология атомдар мен молекулалар деңгейінде әрекет етуге мүмкіндік береді, сондықтан материалдардың қасиеттерін өзгертуге болады.

Наносенсорлардың маңызы:

Наносенсорлар түрлі химиялық, физикалық, биологиялық өзгерістерді дәл анықтауға арналған. Оларды өнеркәсіп, медицина, экология және ауыл шаруашылығы салаларында қолдану кең тараған.

Мысалы, қоршаған ортада ауаның сапасын бақылау, медициналық анализдер, азық-түлік сапасын анықтау, және өнеркәсіптік қауіпсіздік салаларында маңызды рөл атқарады.

Наноматериалдардың сенсорлардағы негізгі рөлі

Наноматериалдардың қасиеттері: Наноматериалдар (көміртекті нанотүтікшелер, графен, металл нанобөлшектер) микро және макродеңгейдегі құрылғыларға қарағанда, молекулалық деңгейде өзара әрекеттесуге бейім. Наноматериалдар бетінің жоғары аумағы молекулаларды жақсы адсорбциялайды және сезімталдығын арттырады. Әр түрлі наноматериалдардың өзіндік ерекше қасиеттері бар: кейбіреулері механикалық өзгерістерге, басқалары химиялық немесе электрлік өзгерістерге сезімтал.

Көміртекті нанотүтікшелерді қолдану

Артықшылықтары: Көміртекті нанотүтікшелер (КНТ) өткізгіштік қасиетімен ерекшеленеді, бұл электрлік сенсорларды жасауда маңызды. Жоғары икемділік және беріктік қасиеттері оларды механикалық сенсорларда қолдануға мүмкіндік береді.

Қолдану мысалдары: Газды анықтау: КНТ бетіне газ молекулалары жиналғанда, олардың электр өткізгіштігі өзгереді. Бұл газдың концентрациясын анықтау үшін қолданылады.

Биомолекулаларды анықтау: КНТ-ны антиденелер немесе биологиялық молекулалармен қосу арқылы жоғары дәлдіктегі биосенсорлар жасалады, олар аурудың алғашқы белгілерін анықтауда қолданылады.

Графен негізіндегі сенсорлар

Графеннің артықшылықтары: Графеннің бір қабат атомдардан тұратын жұқа құрылымы бар, сондықтан оның өткізгіштік қасиеті жоғары. Графен жылуды жақсы өткізеді, химиялық және биологиялық сезімталдығы жоғары.

Қолдану мысалдары:

Ауруларды ерте диагностикалау: Графеннің бетіне биологиялық молекулаларды адсорбциялап, ДНҚ немесе ақуыздар сияқты биомолекулаларды ерте сатыда анықтауға болады.

Экологияда қолдану: Ауаның ластану деңгейін анықтайтын графен негізіндегі сенсорлар қоршаған ортадағы газ концентрациясын дәл өлшей алады.

Металл нанобөлшектері және олардың сенсорлық қасиеттері

Металл нанобөлшектердің түрлері:

Алтын және күміс нанобөлшектері: Олар жарық толқындарына сезімтал, сондықтан оптикалық сенсорларда қолданылады. Бұл қасиет нанобөлшектердің плазмондық резонансына негізделген.

Платина және палладий нанобөлшектері: Химиялық реакцияларға белсенді қатысады, сондықтан оларды химиялық сенсорларда қолданады.

Қолдану аймақтары:

Оптикалық сенсорлар: Алтын нанобөлшектері белгілі бір биомолекулаларға байланысты жарықтың түсін өзгерте алады, бұл ауруларды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Газ сенсорлары: Палладий нанобөлшектері сутегі сияқты газдармен әрекеттескенде электр өткізгіштігі өзгереді, бұл олардың концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

Наноталшықтар негізіндегі сенсорлар

Металл нанобөлшектердің түрлері:

Алтын және күміс нанобөлшектері: Олар жарық толқындарына сезімтал, сондықтан оптикалық сенсорларда қолданылады. Бұл қасиет нанобөлшектердің плазмондық резонансына негізделген.

Платина және палладий нанобөлшектері: Химиялық реакцияларға белсенді қатысады, сондықтан оларды химиялық сенсорларда қолданады.

Қолдану аймақтары:

Оптикалық сенсорлар: Алтын нанобөлшектері белгілі бір биомолекулаларға байланысты жарықтың түсін өзгерте алады, бұл ауруларды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Газ сенсорлары: Палладий нанобөлшектері сутегі сияқты газдармен әрекеттескенде электр өткізгіштігі өзгереді, бұл олардың концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

Наноталшықтар негізіндегі сенсорлар

Наноталшықтардың қасиеттері: Олар жоғары беткі ауданы және икемді құрылымы арқылы механикалық өзгерістерді сезуге қабілетті. Наноталшықтарды нанокұбырларға немесе наноматаларға айналдыру арқылы олардың сезімталдығын арттыруға болады.

Қолдану мысалдары:

Қысым сенсорлары: Наноталшықтар материалдардағы қысым немесе созылу өзгерістерін анықтайды. Мысалы, роботтың саусағындағы қысым датчиктері үшін.

Жылу сенсорлары: Наноталшықтардың көмегімен материалдардың температура өзгерістерін анықтауға болады, бұл биомедициналық және өнеркәсіптік қосымшаларда маңызды.

Кремний нанокұрылымдары

Кремнийдің сенсорлық артықшылықтары:

Кремний негізінде жасалған нанокұрылымдар оптикалық, электрондық және термиялық қасиеттерімен танымал. Ол жартылай өткізгіш болғандықтан, оны миниатюризацияға қажетті көптеген электрондық құрылғыларда қолдануға болады.

Қолдану аймақтары:

Оптикалық сенсорлар: Кремний негізіндегі сенсорлар жарық спектрлерін анықтай алады. Бұл көбінесе фотоника және жарық сенсорлары үшін қолданылады.

Электрондық сенсорлар: Кремний нанокұрылымдары арқылы электроникада энергияны үнемдейтін сенсорлар жасауға болады, бұл медициналық құрылғыларда қолданылады.

Нанотехнологиялық әдістерді қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары:

Жоғары дәлдік: Наносенсорлар наноөлшемді бөлшектерді сезе алады, сондықтан олардың дәлдігі өте жоғары.

Миниатюризация: Наноматериалдар сенсорлардың өлшемін кішірейтуге мүмкіндік береді, бұл оларды ықшам әрі портативті етеді.

Жылдамдық: Наносенсорлар жылдам әрекет етеді, себебі олар молекулалық деңгейде жұмыс істейді.

Кемшіліктері:

Бағасы: Нанотехнологиялар әлі де қымбат, себебі олардың өндірісі күрделі.

Экологиялық әсері: Наноматериалдардың қоршаған ортаға әсері толық зерттелмеген, бұл экологиялық мәселелерге әкелуі мүмкін.

Стабильділігі: Кейбір наноматериалдар ұзақ уақыт қолдануға тұрақсыз, сондықтан олардың қасиеттерін сақтау қиындық тудыруы мүмкін.

Жалпы қорытынды

Нанотехнологиялар сенсорлар саласында үлкен өзгеріс жасады. Олар жоғары сезімталдыққа, тез әрекетке және кішірейтілген құрылғыларға жол ашты.

Болашақ мүмкіндіктер:

Наносенсорларды одан әрі жетілдіру, өндірістік әдістерді дамыту және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету арқылы бұл технологияны қолжетімді ету.

Нанотехнологиялармен дамытылған сенсорлар медицина, қоршаған орта мониторингі және өнеркәсіп салаларында ерекше орын алуға қабілетті.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ!**