

ЛЕКЦИЯНЫҢ ҚЫСҚА СИПАТТАМАСЫ

№1 дәріс: Нанотехнологияға кіріспе: наноғылымдағы тарих және жалпы анықтамалар

Дәріс мақсаты: Наноғылым мен нанотехнологияның дамуын, сонымен қатар наноматериалдар мен олардың қасиеттерін сипаттау үшін қолданылатын анықтамаларды түсіндіру.

Наноғылым және нанотехнология тарихы:

Физик Ричард Фейнман 1959 жылғы өзінің атақты сөзінде наноғылымның дамуын болжаған және ғалымдар атомдық масштабта заттарды зерттеу және манипуляциялау үшін әдістер мен құралдарды жасаған кезде 1980-ші жылдары «төменгі жағында көп орын» шындыққа айналды. Ғылыми негізделген диапазон атомдық масштабтан (0,2 нм) 100 нм-ге дейін созылғанымен, «наноөлшем» термині 1-ден 100 нм-ге дейінгі өлшем ауқымын анықтайды. Нано-режимге назар аудару нанотехнологияларды, наноғылымдарды және наноөнімдерді санаттауға және кванттық механикалық әсерлер мен беттік аумақ әсерлері арасындағы көпір ретінде әрекет етуге болатын кейбір стандартты анықтаманың ыңғайлылығына қатысты. Наноғылым тек көлем туралы ғана емес; бұл наноөлшемде табиғи түрде пайда болатын бірегей физикалық, химиялық, биологиялық және оптикалық қасиеттер туралы, ал нанотехнология мұндай әсерлерді басқару және жобалау мүмкіндігімен байланысты. Бұл физика, химия, биология, когнитивтік ғылым, материалтану және наноөлшемдегі инженерия арасындағы шекараларды бұзатын кең жаңа ғылым саласы. Дегенмен, жаңа технологияларды жаңа технологияны таратуға және оның қызықты тауашалық қолданбаларына айналдыруға мүмкіндік беретін оқытылған жұмыс күші мен инфрақұрылымнан тұратын неғұрлым күшті Ұлттық база болған жағдайда ғана экономика мен қоғамда төңкеріс жасауы мүмкін.

Наноғылым - наномасштаптағы атомдар немесе молекулалар жиындары болып табылатын наноматериалдармен байланысты бірегей қасиеттерге қатысты жаңа пән. Наноғылым - бұл объектілерді/бөлшектерді және оның құбылыстарын шамамен 1-ден 100 нм-ге дейінгі өте шағын масштабта зерттеу. «Нано» метрикалық жүйедегі өлшем шкаласын білдіреді. Ол ғылыми бірліктерде адам шашының диаметрінен шамамен 100 000 есе кіші негізгі бірліктің миллиардтан бір бөлігін белгілеу үшін қолданылады. Нанометр - 10^{-9} м ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$), атомдар мен молекулалар әлеміндегі өлшем (Н атомының өлшемі 0,24 нм және, мысалы, 10 сутегі атомының қатарында 1 нм шамасында өлшенеді). Нанобөлшектер - құрамында 100-ден 10 000-ға дейін атомдар бар бөлшектер. Осылайша, өлшемдері шамамен 1-ден 100 нм-ге дейінгі бөлшектер наноматериалдардың құрылыс блогы болып табылады.

Наноматериалдар: Бұл материалдар нанобөлшектердің блоктарынан жасалған, сондықтан оларды кем дегенде бір өлшемі шамамен 100 нм-ден аз болатын заттардың жиынтығы ретінде анықтауға болады. Дегенмен, қоршаған орта, денсаулық және тұтынушылардың құқықтарын қорғау сияқты кейбір салалардағы ұйымдар наноматериалдарды анықтау үшін 0,3-тен 300 нм-ге дейінгі үлкенірек өлшемді қолдайды. Бұл үлкен өлшем диапазоны барлық наноматериалдарды көбірек зерттеуге және жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді, сонымен қатар кез келген белгілі бір наноматериалдың адам денсаулығына алаңдаушылық тудыратынын немесе жоқтығын және қандай өлшем диапазонында екенін білуге мүмкіндік береді. Фуллерендер, көміртекті нанотүтіктер және графен сияқты нанокөміртекттер

наноматериалдардың тамаша мысалдары болып табылады. Наноматериалдардың өлшемдерін кейбір табиғи және биологиялық түрлермен салыстыру.

Нано-нысан: наноөлшемдегі бір, екі немесе үш өлшемдегі материалды шектеу. Бұл нанобөлшектерді (наноөлшемдегі барлық үш өлшемді), нанопибрді (наноөлшемдегі екі өлшемді) және нанопластиналарды (наноөлшемдегі бір өлшемді) қамтиды. Наноталшықтар одан әрі нанотүтікшелерге (қуыс нанопибр) нанородтарға (қатты нанопибр) және наноөткізгіштерге (электр өткізгіш немесе жартылай өткізгіш нанопибр) бөлінеді. Дегенмен, нано-объект термині онша танымал емес.

Бөлшек: бұл физикалық шекаралары бар материяның кішкене бөлігі. Бөлшек бірлік ретінде қозғала алады. Бөлшектердің бұл жалпы анықтамасы нано-нысандарға қолданылады.

Нанобөлшек: бұл наноөлшемдегі барлық үш сыртқы өлшемі бар нано-нысан. Нанобөлшектердің аморфты немесе кристалды пішіні болуы мүмкін және олардың беттері сұйық тамшылар немесе газдар үшін тасымалдаушы ретінде әрекет ете алады.

Нанобөлшек заттар: бұл олардың ұжымдық мінез-құлқын баса көрсететін нанобөлшектердің жиынтығына қатысты.

Агломерат: бұл ван-дер-Ваальс күштері, кейбір электростатикалық күштер және беттік керілу сияқты әлсіз күштермен бірге ұсталатын бөлшектер тобы. Айта кету керек, агломерат әдетте жоғары бет-көлем қатынасын сақтайды.

Агрегат: бұл күшті күштермен біріктірілген бөлшектер тобы

коваленттік немесе металдық байланыстармен байланысты. Айта кету керек, жиынтық жоғары бет-көлем қатынасын сақтай алады.

Нанотехнология - нанометрмен өлшенетін кем дегенде бір сипаттамалық өлшемі бар атомдық немесе молекулалық масштабта жобаланған функционалды құрылымдарды құру және пайдалану. Олардың мөлшері жаңа және айтарлықтай жақсартылған физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерді, құбылыстар мен процестерді өздерінің өлшемдеріне байланысты көрсетуге мүмкіндік береді. Осылайша, нанотехнологияны кем дегенде бір өлшемде шамамен 1-100 нм өлшенетін масштабта атомдық, молекулалық және супрамолекулалық деңгейлерде затты өлшеуді және өңдеуді қамтитын зерттеулер мен әзірлемелер ретінде анықтауға болады.

Сипаттамалық құрылымдық белгілер шамамен 1–100 нм диапазонында оқшауланған атомдар мен көлемді материалдар арасында аралық болса, нысандар жиі атомдар немесе көлемді материалдар көрсететін физикалық атрибуттарды көрсетеді. «Нанотехнология» термині негізінен басқа наноғылымдар мен нанотехнологияларға сілтеме ретінде, әсіресе қоғамдық доменде қолданылады. Біз наноғылым мен нанотехнологияны ажырата білуіміз керек. Наноғылым — физика, химия, материалтану және биологияның конвергенциясы, ол молекулалық және микрон өлшемдері арасындағы ұзындық шкалаларында материяның манипуляциясы мен сипаттамасымен айналысады. Нанотехнология - өнім жасау үшін наноғылым әдістерін қолданатын дамып келе жатқан инженерлік пән.