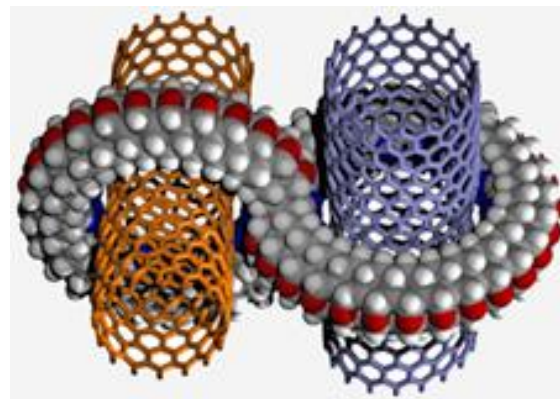
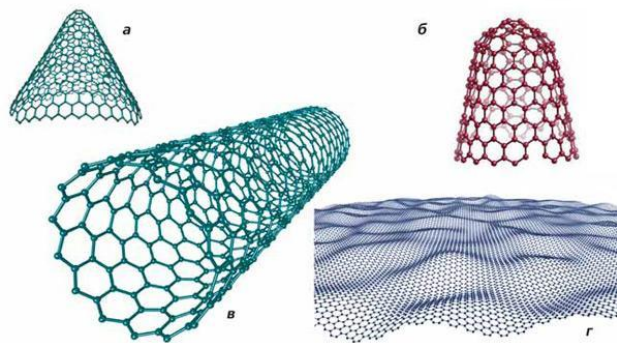


15 МӨЖ

**НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ  
МАТЕРИАЛДАР, ОЛАРДЫҢ  
ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ  
ПРАКТИКАДА ҚОЛДАНЫЛУЫ**

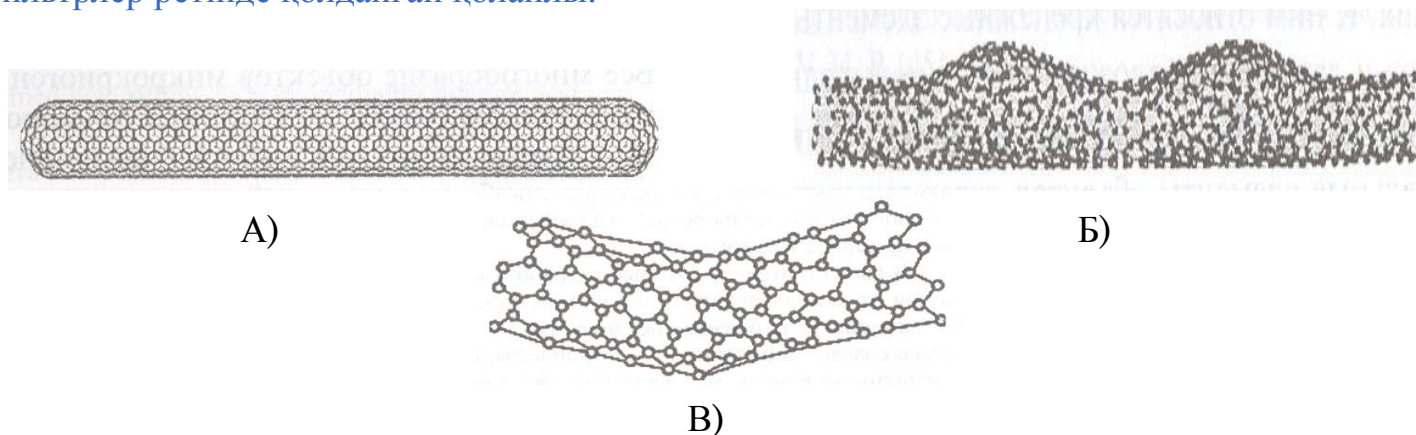
**Орындаған: Бахытұлы Наурызбек**

- **Нано** деген префикстің мағынасы  $10^{-9}$  дәрежесіне, яғни бүтіннің миллиардтық бөлігіне тең болады. Өлшемдері 1 нм-ден 100 нм-ге дейін реттелген заттарды наноқұрылымдар деп атайды.
- Қасиеттері мен жұмыс принциптері наноқұрылымға байланысты болатын материалдар мен техникалық жүйелерді жасау және қолдану **нанотехнология** деп аталады.
- Басқаша анықтамасы: атомдар мен молекулаларды жылжыту жолымен берілген атомдық құрылымы бар өнімдерді алу әдістерінің жиынын нанотехнология деп атайды.



- **Нанобөлшектердің сызықтық өлшемдерінің аралуандылығынан оларды нөл-, бір-, екі- және үшөлшемді (сәйкесінше, 0D-, 1D-, 2D- және 3D-нанобөлшектер) етіп бөлуге болады.**
- **Нөлөлшемді нанокұрылымдырға** еркін және тұрақтандырылған кластерлер, фуллерендер және кванттық нүктелер жатады. *Кластерлер* молекулалық кластерлер, газдық лигандсыз кластерлер, коллоидтық кластерлер және *қатты денелі кластерлер* болып бөлінеді.
- Ең белгілі  $C_{60}$  фуллеренінің өлшемі 1 нм, ал молекуласының өзі бір-бірімен коваленттік байланыспен байланысқан 60 көміртегі атомынан тұрады, олардың толық құрылымы футбол добының формасындай болып келеді. Фуллерен көміртегінің жаңа аллотропиялық модификациясы болып табылады, ол идеал шариктері бір-бірімен Ван-дер-Ваальс күштері арқылы байланысқан ерекше құрылым.
- $C_{60}$  тан басқа фуллереннің графитті гелий атмосферасында тозандатқан кезде түзілетін дөңес көпқырлықтар түріндегі молекулалары да бар. Синтез кезінде көбінесе  $C_{60}$  және  $C_{70}$  молекулалары, сонымен қатар атомдар саны жұп болып келетін жоғарғы фуллерендер түзіледі.
- Фуллерен суда нашар ериді және электр тогын өткізбейді, алайда фуллерендік «шар» бетінің модификациясын немесе оның ішкі кеңістігін металл атомдарымен толтырған кезде, оның физикалық қасиеттері елеулі түрде өзгереді, мысалы асқынөткізгіштік күйге өтуі немесе магниттік қасиеттерінің пайда болуы. Қазіргі кезде фуллеренді наноэлектроникада, медицинада, техникада қолдану мүмкіндігі талқылануда. Мысалы, жасанды алмаз синтезінің негізі, кванттық компьютер элементтері ретінде, тканьдерді радиациядан қорғау үшін, дәрілердің және майлайтын заттардың құрамында қолдану.

- ▣ **Бірөлшемді наноқұрылымдар** класына нанообъектілердің бірнеше түрі кіреді: наностержендер, наножіптер, нанотүтіктер және наноленталар.
- ▣ Наностержендер үшін ұзындықтың диаметрге ең аз қатынасы сәйкес келеді: шамамен 10, ұзындық өлшемі 1ден 100 нмге дейінгі интервалда жатады. Наножіптерге қарағанда наностержендер қаттырақ және серпімдірек болып келеді. Металдық (Au, Fe, Cu, Ag және т.б.) және жартылайөткізгіштік (ZnO, GaN, TiO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub> және т.б.) наностержендерді алу үшін темплатты синтезді, литографияны, кристалдау әдістерін қолданады.
- ▣ *Наностержендерді пайдалану (өздігінен қарастыру)*. Наножіптер немесе виксерлер диаметрі бірнеше нм-ден бірнеше мкм-ге дейін жететін және ұзындығының диаметріне қатынасы 1000нан көп жіптекес кристалдар болып келеді. Виксерлер бойында микроқұрылымдық ақаулардың аз болуымен сипатталады, сондықтан олар өте тығыз болып келеді және оларды көбінесе беріктеткіш талшықтар ретінде қолданады. Наножіптердің беттік ауданы үлкен, сондықтан оларды катализаторлар, сорбенттер, фильтрлер ретінде қолданған қолайлы.



1-сурет. Нанотүтіктердің кескіні (А - Жабық нанотүтік, Б - Ауыспалы диаметрлі нанотүтік, В - Иілгіш нанотүтік)



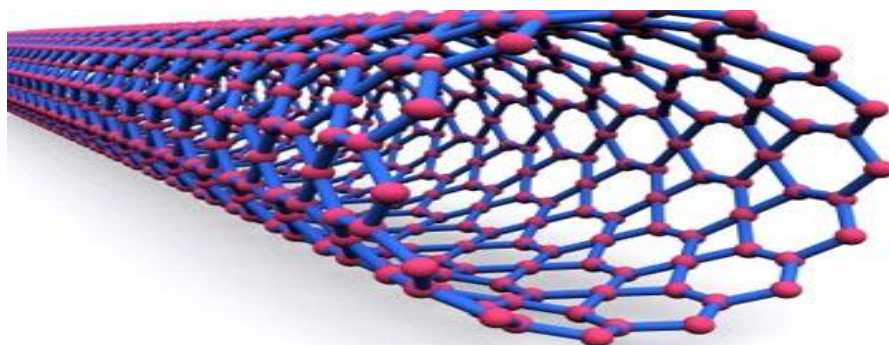
- **Екіөлшемді нанокұрылымдар** ішінен қалыңдығы жүздеген нм-ге дейін жететін жұқа қабыршақтарды, гетерокұрылымдарды, Лэнгмюр-Блоджетт қабыршақтарын, наноқабыршақтарды, адсорбциялық және өзі жиналатын моноқабаттарды, сонымен қатар өлшемдері нанометрлік диапозонда жататын екіөлшемді объектілер массивін қарастыруға болады.
- *Лэнгмюр-Блоджетт қабыршағы* моноқабат немесе төсенішке қондырылған заттың моноқабаттарының жүйелілігі болып табылады. Мұндай қабыршақты алу үшін дистельденген суы бар ванна, органикалық ерітіндідегі беттік активті зат (поверхностно-активное вещество (ПАВ)) және қатты төсеніш пайдаланылған. БАЗды суға салған, БАЗдың молекулалары суға батпайды және бетке қатысты біркелкі болып орналасады. Қозғалмалы тосқауылдарды пайдалана отырып, ваннаның сулы беттік ауданын кішірейтуге болады. Судың бетіндегі молекулаларды сығу арқылы жұқа қабыршақтың моноқабатын алуға болады. Мономолекулалы қабыршақты қатты төсенішке көшіру үшін оны моноқабат арқылы суға тігінен батырады, кейін оны көтереді немесе бетке горизонтальды тигізіп қояды. Моноқабаттарды тосқауылдармен сығу деңгейінің өзгеруі элементарлы ұяшықтардың симметриясы мен параметрлерінің, реттелген домендердегі байланыстардың (цепочки) өзара еңкеюлерінің өзгеруіне әкеледі.
- Моноқабаттарды жүйелі түрде көшіру арқылы көпқабатты наноөлшемді қабыршақ дайындауға болады.



- **Үшөлшемді нанокұрылымдар** класына нанобөлшектерді, нанокөмбіріттерді және үшөлшемді «өздігінен ұйымдасатын» нанообъектілер массивін жатқызуға болады.
- Материалтануда көмбіріттер деп бір-бірінен формасы, химиялық құрамы бойынша өзгеше, бір-бірінде белгілі бір дәрежеге дейін ерімейтін құрамы екі немесе одан да көп компоненттен тұратын қоспалы материалды айтады. Екі немесе одан да көп бір-бірінен өзгеше материалдарды қосқан кезде, қасиеттері жақсарған жаңа материал аламыз. Нанокөмбіріттерде бір, бірнеше немесе барлық компоненттер өлшемі наноөлшем аймағында болады. Нанокөмбірітті материалдардың кең класы болып наноталшықтармен армирленген пластиктер, металдар және керамика табылады. Өндірісте шыны талшықтармен немесе көміртегі нанотүтігімен армирленген пластмассалар шығарылады.



- **Нанокұрылымды материалдар** бүгінгі таңда өнеркәсіптің барлық салаларында (электротехника, металлургия, материалтану, космостық техника, медицина, ақпараттықтехнологияда, т.б.) қолдануда тиімді және жаңа өнім болып саналады. Бұл материалдарды қолдану ерекшелігі басқа материалдарға, металдар мен қорытпаларға қарағанда әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан маңызды болып келеді.
- Бүгінгі уақытта наноматериалдар түрлерін өнеркәсіптік жолмен алудың әртүрлі тәсілдері пайда болуда. Бірақта осы бірегей заттарды алудың көптеген бөлігі және олардың негізіндегі композиттер технологиялық өңделу үстінде.
- Қазіргі өндірісте наноұнтақтарды өндіру ерекше жетілдірілген және масштабты болып табылады. Бұл ұнтақтар көліктерде пайдаланылатын газ катализаторлардың дожигі ретінде қолданылады (11,5 мың тонна), абразивтеге (9,4 мың тонна), магниттік жазуларға арналған материалдар (3,1 мың тонна) және күннен қорғайтын материалдар (1,5 мың тонна). Наноматериалдардың жаңа қасиеттерінің әртүрлілігі оларды өндірістің кез келген салаларында қолдануға мүмкіндік береді.



- Қазіргі уақыттағы көптеген материалдардың бірі наноұнтақтар болып саналады. Мысалға дендримерлер, фуллерендер, нанотүтікшелер, нанотөсеніштер және нанокеуектер, органикалық шикізаттан алынады. Барлық наноматериалдарды қазіргі таңда төрт топқа бөледі: металл оксидтері, күрделі оксидтер (екі немесе бірнеше металдан), таза металл ұнтақтары және қоспалары.
- Наноұнтақтардың беттік энергиясының шамасы үлкен болады, оларды нығайтуға, босатуға, жапсыруға болады, кейде оларды сұйық сияқты ағызуға болады. Ұнтақтық материалдың бөлшектері әртүрлі жинақталуы мүмкін, соған байланысты олардың беріктілік және технологиялық қасиеттері үлкен аралықта өзгереді.
- Наноұнтақтарды ерітінділерден немесе газдық фазадан химиялық әдістермен синтездейді. Наноұнтақтарды әртүрлі қолданыс үшін қажетті қатты қорытпаларды және керамикаларды алу үшін бастапқы материал ретінде қолданады.





Тыңдағандарыңыз  
үшін рахмет

