

# Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі М. Х. Дулати атындағы тараз мемлекеттік университеті.



Пән «нанотехнология негіздері»

Дәріс

## Фуллерендер



# Дәріс сұрақтары

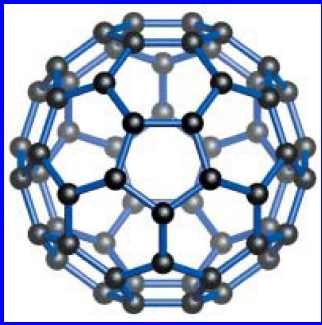
- 1. Фуллерендер құрылымдары және олардың түрлері
- 2. Фуллерендер өлшемі және қасиеттері
- 3. Фуллерендер қолдану облысы

Фуллерен құрылымы және түрлері !

# Фуллерен пайда болу тарихы

- Физика және химия ғалымдары 20 ғасырдың соңында тірлік туралы жорығы көміртектің жоғары симметриялық молекуласы.
- Ал. Галперин мұндай молекуласының есептері алғашқы теориялық кванттық-химия жасады және тұрақтылық оны дәлелдеп алды.
- Шайырла, (гелий ) инертті газдың кеңістігі бұл келесі енгізуі бар вакуумында көміртегінің зерттеген мінез-құлықтары графит өзегін жіктеуінде.
- Бұл қысылтаяң жағдайлар сирек кездесетін қасиеттермен материалдары білімге жап-жаңа алып келген бұдан растау болды. Мұндай шарттарда көміртектің атомдары футбол доп еске түсіретін қаңқа түрде кеңістікте жатық салды. Және де, бұл қуысты қаңқалар 20-дан аса көміртектің атомдардан түрды.

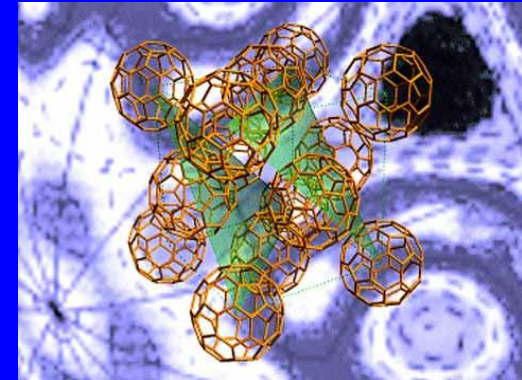
# Фуллерендер



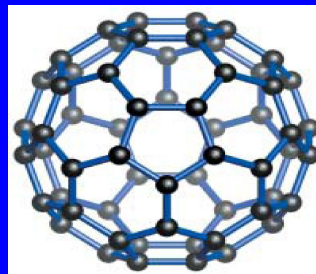
Сфералық қаңқа ұйымдастырылған көміртектердің атомдарының (әдетте 60, 70 немесе 90) жұп санды нанобөлшектер. Фуллерендер көміртектің жеке аллотропты пішініне байланысты тепе-тең емес екі белгілі түрлері - алмаз және графит.

Фуллерендер деп архитектордың өз атымен аталды. Архитектуралық құрылыста олардың пайдалануы үшін ұқсас құрылымдарын ойлап табқан Фуллер болған.

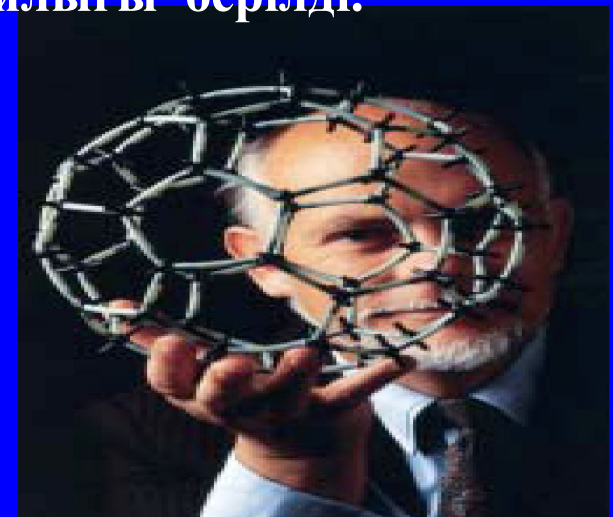
Фуллереннің көміртекті құрлысынан қуыс, экзотикалық материалдарды іздеуде үлкен үмітт арттырады



**фуллерендер ашқан Роберту Керлу, Гарольду Крото және Ричард Смолли 1996 жылы Нобель сыйлығы берілді.**



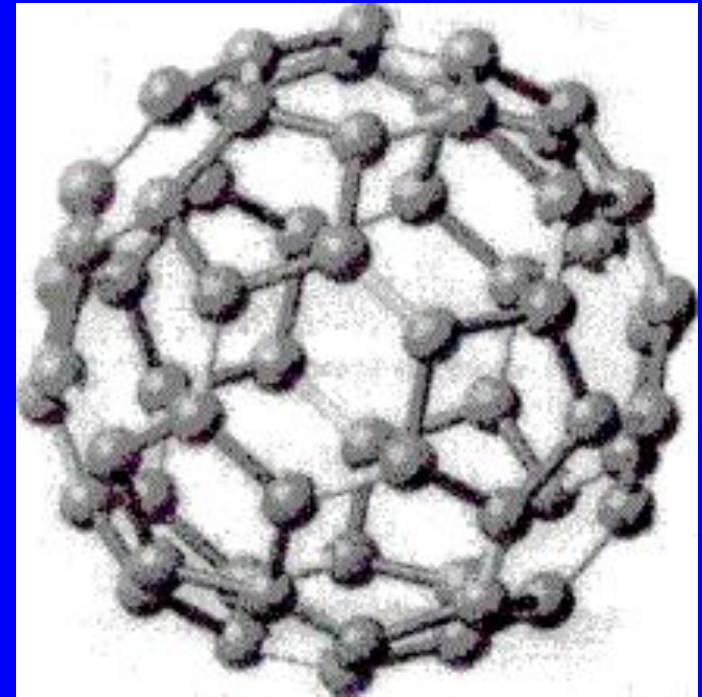
**фуллерен  
моделі**



Фуллерен құрылымдарын Керлдің Робертосы саусақтың ұштарына жабыстыруы

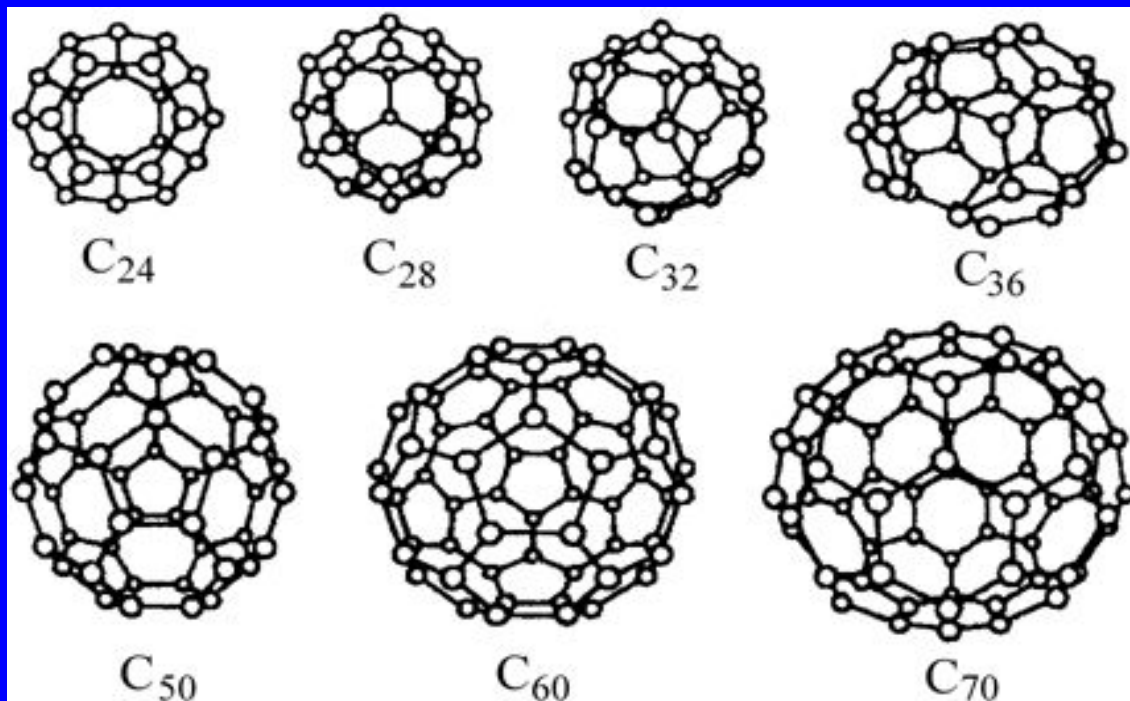
# ФУЛЛЕРЕН C60

C60-ші молекула (пентагондар ) бес еселі симметриясы бар үзіндіде болады. (графит торы) алтыбұрыштары жазық торы фуллеренесіне ораған және тігілген тұйық салаға. Алтыбұрыштардың бір бөлігі бұл ретте бес бұрыштарда түрлендіреді. – молтақ икосаэдр құрылым құрады. Әр бұл фигураны шың үш ең жақын көрші ие болады. Әр алтыбұрыш үш алтыбұрыштармен шектеседі және үш бес бұрыштармен, ал әр бес бұрыш ғана алтыбұрыштармен шектеседі.



Молекулада әр көміртектің атомы C60 екі алтыбұрыштарды шыңдардағы болады және бір бес бұрыш және көміртектің басқа атомдарынан айырылмайды. Өзара мықты коваленттік байланыс байланған сала құрастыратын көміртектің атомдары. 0, 357 нм C60 тең болады , молекуланың 0, 1 нм, радиусы сфералық қабықшаның жуандығы. Бес бұрышта байланыс C—C ұзындығы - 0, 143 нм, – 0, 139 нм алтыбұрышта.

# ФУЛЛЕРЕНДЕР ТҮРЛЕРІ

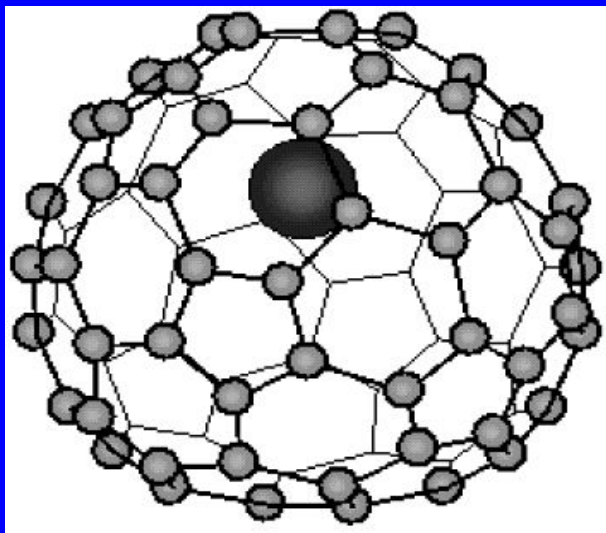


70-тен аса  
атомдардан  
тұратын  
Фуллерендер  
(мысалға, C<sub>76</sub>,  
C<sub>78</sub>, C<sub>84</sub> және  
т.б.) жоғарғы  
фуллерендер  
деп атайды.

C<sub>70</sub>, C<sub>74</sub>, C<sub>76</sub>, C<sub>84</sub>, C<sub>164</sub>, C<sub>192</sub>-дің жоғарғы фуллерендердің молекула, C<sub>216</sub> және басқа да тұйық бет жағының пішінін ие болады.

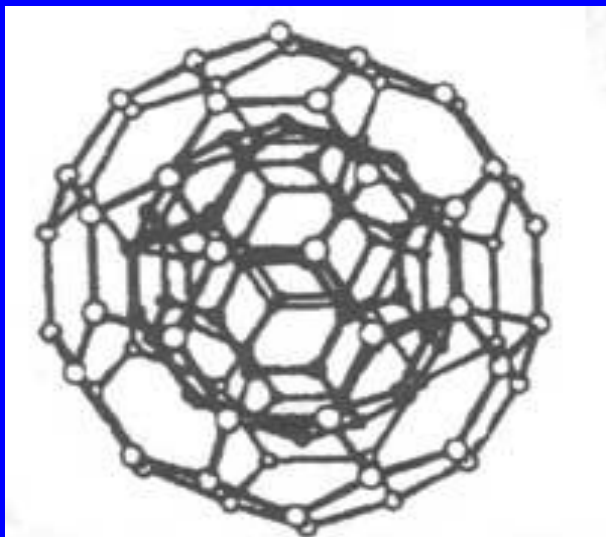
N Фуллерендер 60 тұрақсыз, бір жағынан мүмкін ең кіші фуллерендердің таза топологиялық пікірлерінен C<sub>20</sub>-ші дұрыс додекаэдрды болып табыады.

# ЭНДОФУЛЛЕРЕНЕР и ЭКЗОФУЛЛЕРЕНДЕР



молекула фуллеренасы Эндофуллерен ішінде қай бір орналастырған бірнеше көміртекті емес атомдардан құралады

Осы шаққа периодты кестенің элементтерін үштен бір аса Менделеевтің молекула C60 ішкері орналастыра алады . Лантан, никель, натри, калий, рубиди, цезию атомдары енгізуі туралы хабардар және басқа элементтердің атомдары.



C240, C540 жоғары симметриялық фуллерендер, C960 C60, C70 өзінің іші ұсақ фуллереннен астам қамтиды, және. Мұндай қосылыстар “матрешка” “луковица” деп атайды

## ГИДРОФУЛЛЕРЕНДЕР

- гидрофуллерендер тамаша ілігу мүмкіндіктеріне ие (сутекпен фуллерендермен қосылыстарын әр түрлі түрлері)
- Бұл материалдардың арқасында ықшам және сутек қауіпсіз сақтау, күн - сутекті энергетика дәуіріне өту мүмкін болады.
- Гидрофуллерендер күн энергиясының тікелей өзгертуін мүмкіндікті береді және сапада сутектің қолдануы отын экологиялық таза және қуат тасымалдаушы көзі

# Полимер – фуллерендер

Полимер –фуллерендер алу тәсілі :

- Бірлескен шашырату және құрауыштарды шөгу
- Полимердің балқытпасымен фуллерендер ұнтақтың араластыруымен және алынған қоспаның келесі салқындауымен жүретін процесс
- Полимерлердің ерітіндісімен фуллерендер ерітіндінің араластыруымен және келесі құрғатумен жүретін процесс.

**ФУЛЛЕРЕНДЕР** Өлшем және қасиеттері

# Фуллерендер қасиеттері

- Бензолда және толуолда еритінді
- Фуллеренов молекула мықты тотықтырғыштармен болып көрінеді, өйткені биік электр терістіктерге ие болады және алты еркін электрондарға дейін жинақтау қабілетті
- химиялық реакцияларда кіреді, полимерлерден тұрады
- қоспалауға ұшыраған - қоспасыз болат фуллерендер оқшаулағыштың жақсы электр өткізгіштік қасиеттеріне ие болады, бұл токтың – тамаша өткізгіштік қасиетке ие.
- Шаңдану ұшыраған - оқшаулағыш фуллерендер басқа түрін фуллеренге қоспасыз болат шаңдануы өткізгіш жолымен алуға қоспасыз болат жолымен иондық шаңдануы, және т.б.

# Фуллерендер қолдану келешегі.

- Фуллерендер қолданылуы:
- аккумуляторлық батареялардың өндірісі
- оптикалық бекітпелерді жасау
- негізде қабыршақ дәрі-дәрмектерді әзірлеу су - радиоактивті изотоптармен еритін эндофуллереновтары
- көшіргі машиндардың бояғыштарын жасау
- фото қабылдағыштарды жасау және (электроника ) оптоэлектронды құрылғылар
- ракеталық отындар үшін қоспалардың өндірісі және майлаушы материалдар.

# Фуллереннен аккумуляторлық батареялары

- Фуллереннен аккумуляторлық батареялардың өндірісі үшін негіздің сапасында пайдалануға жоспарлайды.
- Бұл әрекет ету сутектің қосуын реакцияда негізделген батареялар, ұқсас кең таралған никел шоғырлағыштарына көп қарым-қатынастарында, алайда, соңғы, қабілеттілік өзгелікке сутектің бес рет көбірек меншікті санына шамамен дайындауға ие болады.
- Одан басқа, мұндай батареялар жоғары тиімділіктер бейнеленеді, аз қомақты, сонымен бірге экологиялық және литии негізінде бұл сапасы қарым-қатынас ең ілгері шоғырлағыштармен салыстыруы бойымен санитарлық қауіпсіздігімен байланысты. Мұндай шоғырлағыштар дербес компьютерлердің қоректенуі үшін кең қолдану таба алады және тыңдау аппараттар жсасп шығару.

# Эндопротездер үшін жамылғы

- Эндопротездердің жасауы үшін осы шаққа ақсақ, титанмен тоттанбайтын болат, кобальттің балқымаларын кең пайдаланады және оның балқымаларын қолданады.
- Мысалы, әсіресе таралған титан балқымасы  $Ti-6Al$  болып көрінеді .
- қондырымдарын жасауында механикалық жүктеме жасалған жамбасқа жиірек барлығы пайдаланатын  $4V$ , және тізе буындарына қолданады ) . Дегенмен протездің материалын (қаттылық, серпімділік) қаттылықтың сәйкессіздігі және сүйек қондырымның зақымдануына алып келген сүлденің кернеуін өзгеріс бағытталды, және оны жасап шығару. Одан басқа, протездің материалы ғана емес механикалық жүктемелерді сынайды. Ол ұшыраған және әжептәуір жеміргіш ортада коррозия бұзуына. Протездердің материалдарын жегіденің жылдамдығы аз, дегенмен организмнің кездемелерімен түйіспеде тіпті тоттану өнімдері біраз, патологиялық иммундық процестерді іске қосуға, дәнекер ұлпаның жайылып өсуі, жұқпаның қосуына тудыра қауіпті бола алады
- Көміртек ширақ организмдерде негізгі элементті болып көрінеді және биомедициналық мақсаттарда кең пайдаланады, маңызды теріс реакциялар шақырмай. Тышқан кездемелерінің пайдалануымен зерттеуі және лабораторияда тест көміртекті кластерлерді өзара іс-әрекетте ширақ кездемемен көміртекті қабыршақтарын биоүйлесімділік жап-жақсы көрсетті және металдардан өзгелікке қан организмге белсенді иондардың енуінде болмайды. Тіпті иммундік жүйенің зиянды қосымша реакциялары әжептәуір ірі көміртекті бөлшектердің қондырымын бөлуде пайда болмайды