



Газдық фазадан химиялық  
тұндыру технологиясы  
(CVD).

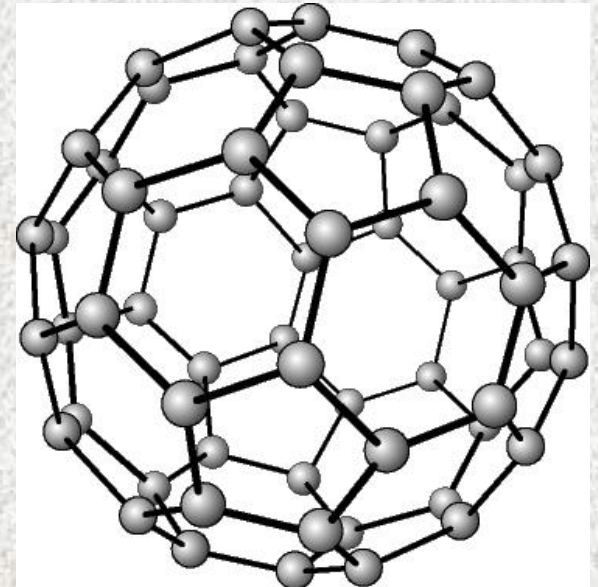
# Кіріспе

Көміртегінің 60 атомынан тұратын фуллерендердің ашылуы ең алғаш рет 1971 жылы Жапонияда байқалып, теория жағынан 1973 жылы Ресейде қорғалды. Бірақ, ол кезде оны дәлелдейтін дәлелдер жеткіліксіз болды. Фуллерендерді зерттеуге түрткі болған нәрсе - жұлдызаралық кеңістіктегі кіші бөлшектердің жарықты жұтуы еді. Осыны зерттемек болып, Д.Хаффман мен В. Кретчмер мынадай зерттеулер жүргізді.

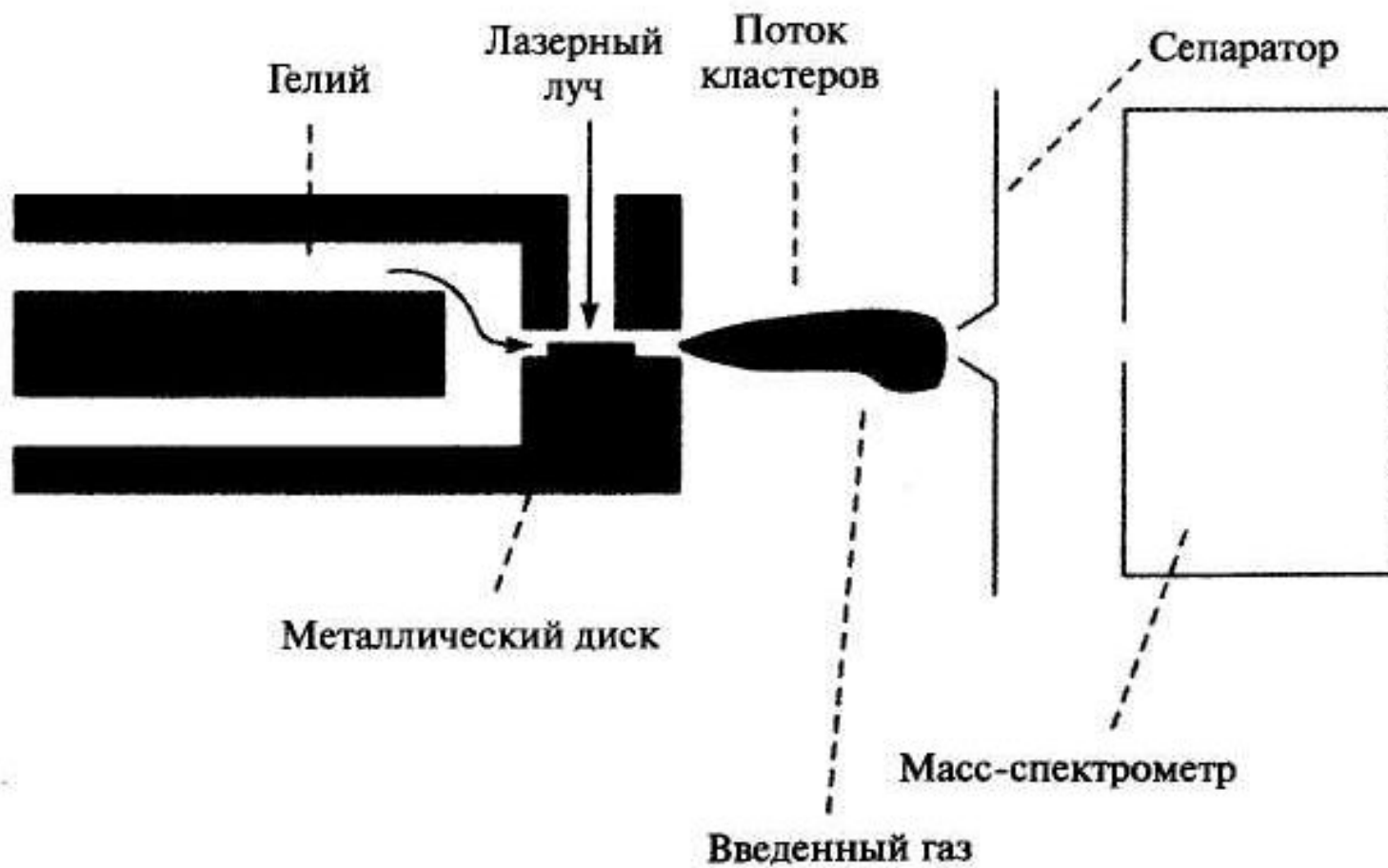
# Фуллерендерді алудың негізі

Екі графиттік электродтан жасалған электрлік доғаны гелий атмосферасында ұстап тұру арқылы күйенің ұсақ бөлшектерін кварц шыныдан жасалған пластинкаға қондырды. Алынған үлгіні спектроскопия әдісі арқылы зерттеді.

Спектроскопия нәтижесі бұл күйенің ішінде көміртегінің 60 атомынан тұратын фуллерендердің бар екенін көрсетіп берді.



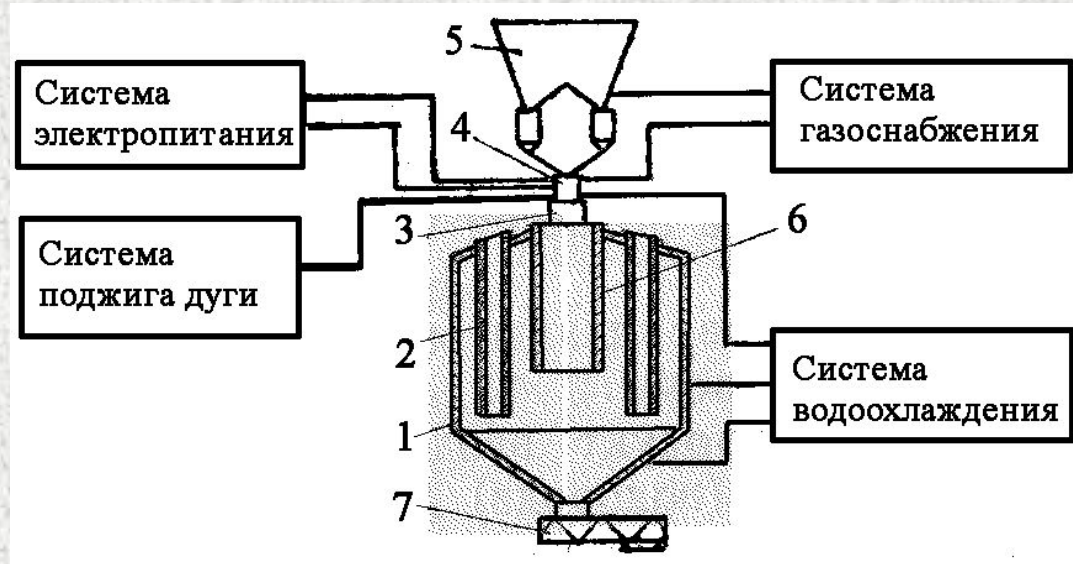
Кейіннен Х. Крото (Суссекс университеті, Англия) мен Р. Смолли (Райс университеті, Хьюстон) бірігіп, жоғарыэнергетикалық лазерлік импульсты пайдаланып, фуллерендерді алудың негізгі қондырғысын ойлап тапты. Бұл қондырғыда графиттік дискті жоғары интенсивті лазерлік сәулемен күйдіріп, көміртекті буландырады. Сосын гелий ағыны буланған көміртекті кластер ретінде камерадан шығарып, масс-спектрге массалық саны 720 болатын, көміртектің 60 атомынан тұратын бөлшек ретінде тіркейді.



Фуллерендерді алу  
қондырғысының негізгі сұлбасы

## *Плазмохимиялық синтез*

*Плазмохимиялық синтез* төмен температуралық доғалы плазманы немесе жалынсыз разрядты (қарапайым, жоғары жиілікті немесе аса жоғары жиілікті разряд) қолданумен жүзеге асырылады. Мұнда әсерлесу жылдамдығы мен плазманың температурасы жоғары болады (10000К дейін). Белсенді ортаға көміртегі, азот, бор және оттегі тәріздес элементтерді қолдану арқылы көпкомпонентті қосылыстардың наноұнтақтарын алуға болады. Плазманы қыздырумен қамтамасыз ету үшін лазерлік қыздыруды қолданылады. Мұндай әдіспен фуллерендерді алу үшін жоғарыдан метан газын енгізіп, температураны жоғарылатамыз. Сол кезде метанның құрамындағы сутек атомдары жанып, шыңдау түтікшесіне көміртегі атомдары қонады.



## Фуллерендерді алу қондырғысының сұлбасы

- 1- қондырғы корпусы, 2- фильтр, 3- реакциялық камера, 4- плазмотрон, 5- метан газын енгізетін бөлігі, 6- шыңдау түтікшесі, 7- нанобөлшектер алған жағдайда өнім түсетін бөлігі.

# Лазерлік булану

Лазерлік булану – бұл дегеніміз лазерлік сәуле арқылы қатты дене (кейде сұйық) бетін жою. Лазерлік импульстің әсер ету кеңдігі және сәйкесінше заттың көлемі сол материалдың құрамы мен оптикалық қасиетіне, сол сияқты лазерлік импульстің энергиясына (қуатына) тәуелді.

Лазерлік булану әдісімен фуллерендерді алу үшін негігі нысанаға графиттік диск қойып, лазерлік сәулемен күйдіреміз. Ұшып шыққан көміртек атомдары төсенішке қону арқылы фуллерендер түзіледі.



Лазерлік булану көмегімен фуллерендермен қатар көміртекті нанотүтікшелерді де алуға болады.



Мысалы, лазерлі сәуле арқылы графит немесе графиттің металдық катализаторларымен (Co, Nb, Pt, Ni немесе Cu) қосындысынан алынған көміртекті нанотүтікше.

# Артықшылығы мен кемшілігі

Фуллерендерді алу әдістеріндегі негізгі артықшылығы: басқа наноматериалдармен салыстырғанда ыңғайлылығы және қарапайымдылығы.

Ал, негізгі кемшілігі: қондырғының қымбаттығы.

Назар салып  
тыңдағандарыңызға рахмет

