

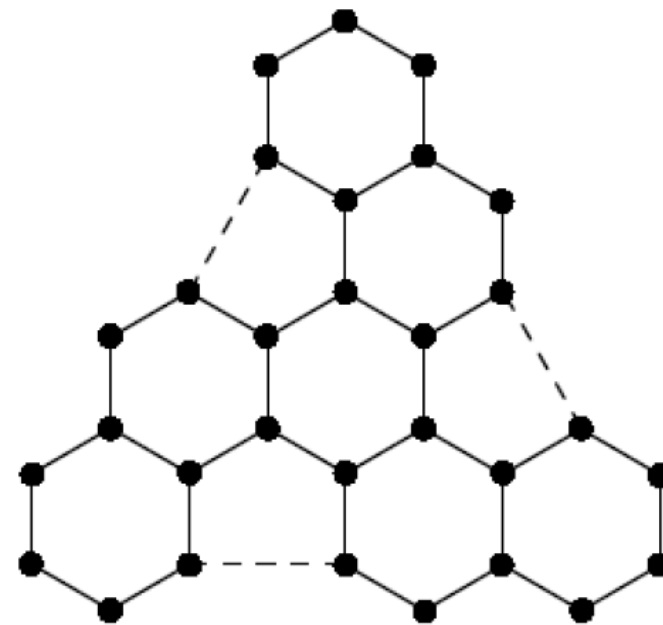
# Пән: «Наноматериалдардың химиясы»

**Көміртекті наноматериалдардың жинақталуы.**

Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна  
Химиялық физика және материалтану кафедрасының  
қауымдастырылған профессоры

## Фуллеренді графит фрагменттерінен жинау

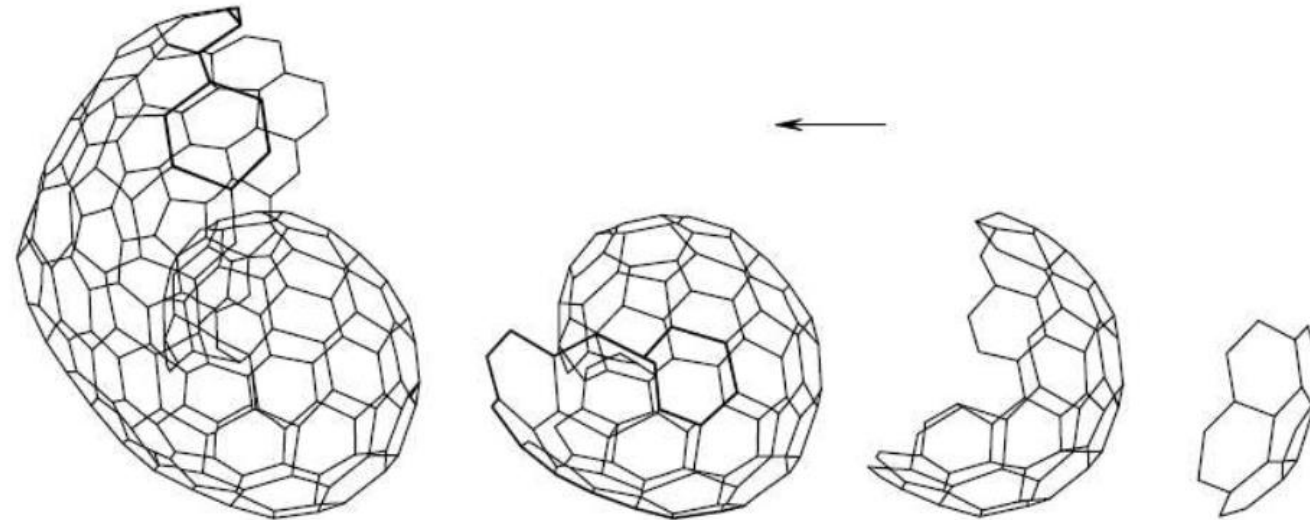
Бастапқыда C60 жазық жапырақшалардың абляциясында графит қабатынан жиналады деп болжанды. Мұндай жинақтың қарапайым тәсілі – қос алтыбұрышты құрылымды C10 - тың 6 кластерін біріктіру. Тостаған тәрізді бұралып келген графит жапырақшаларының формасы - C60 фуллереннің жартысы ұсынылды, олар сосын графиттің кішірек фрагменттерімен қосылып толық C60 фуллеренді түзеді. Осы әдемі модельге сәйкес C60 фуллеренді алудың оңтайлы шарттарының болуы – осы шарттарды графиттің булануынан дәл осындай фрагменттердің түзілуі. Бірақ бұл модельмен келесі жайттарды түсіндіру қиын болды.



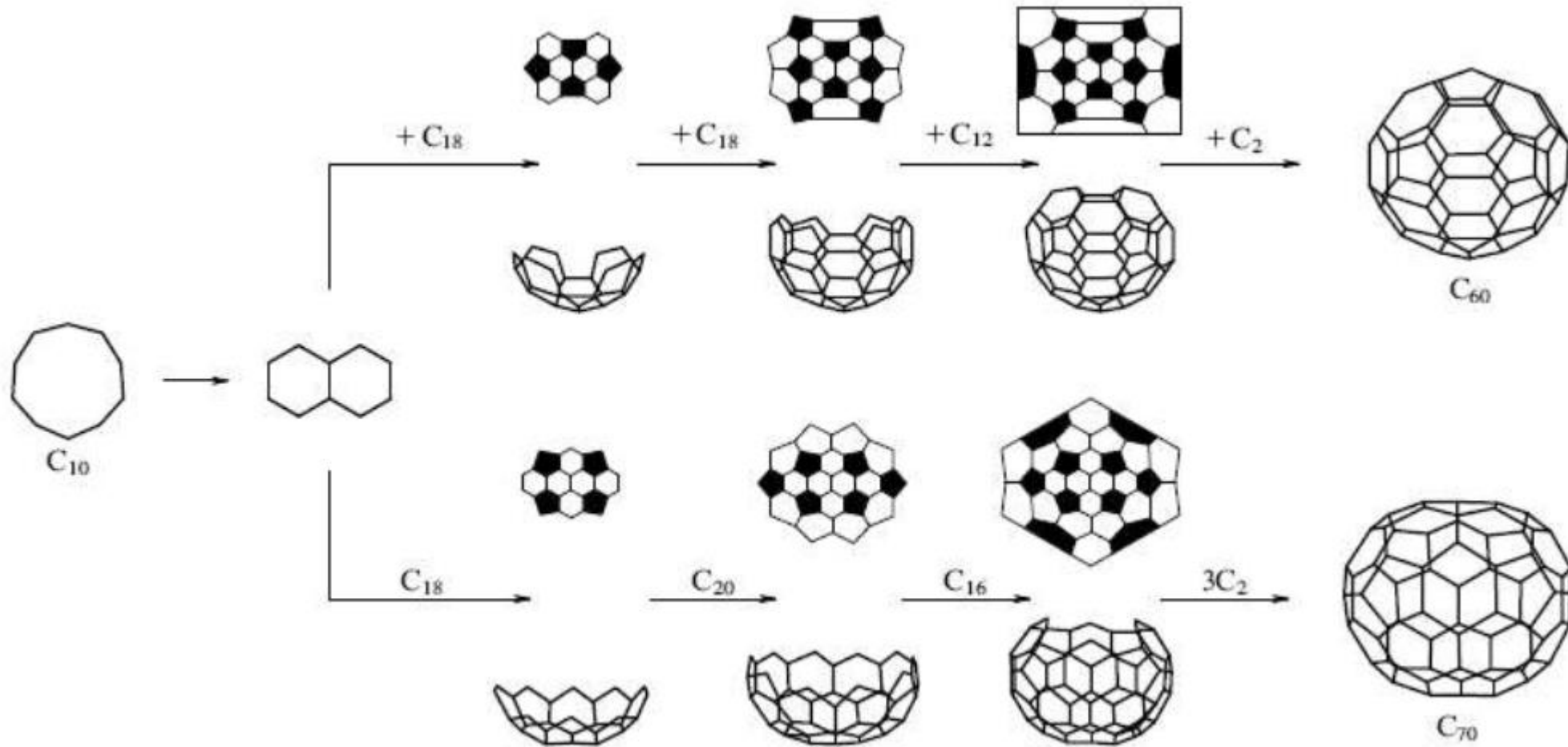
Тостаған тәрізді бұралып келген - C60 фуллереннің жартысы болып табылатын графиттің жазық фрагменті

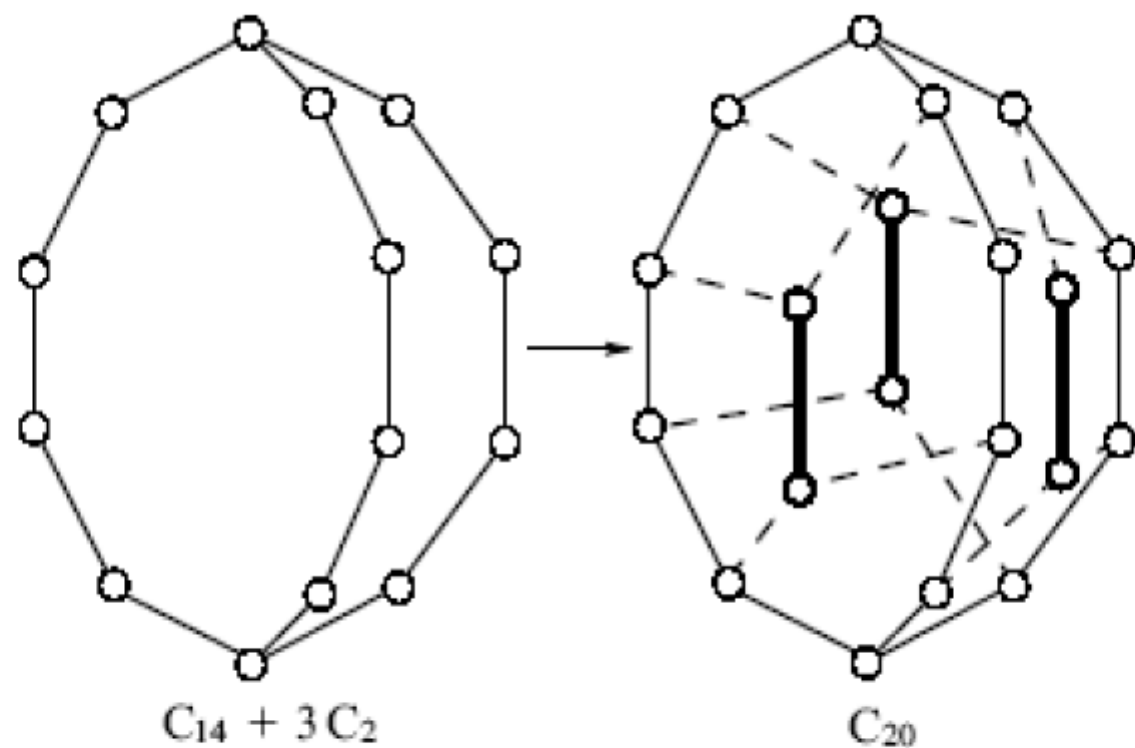
# «Ұлу» моделі

Фуллерендердің түзілуін болжайтын келесі модель - «ұлу» моделі. Бұл модель бойынша фуллеренді алғанда плазмада өсетін көміртекті кластер қисайған жапырақша формасында болады, атомдар арасындағы байланыстарды бесбұрыштар мен алтыбұрыштар түзеді. Өсу процесінде бұл жапырақша аралық еркін байланыстар санын азайтуға тырысады. Қарастырылған модельде көміртекті кластердің өсуі ұлу қабыршағының өсуіне ұқсас.



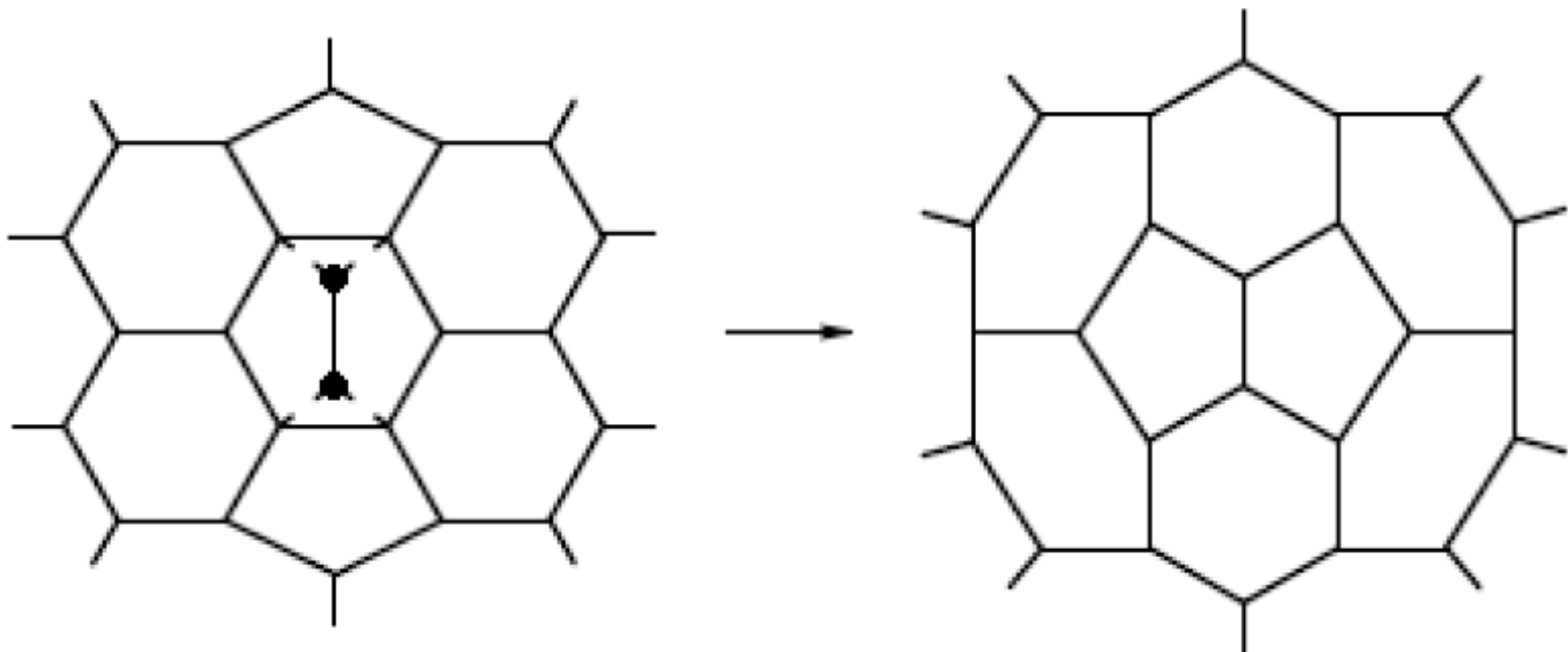
# Кластерлерден жинау





$C_2$  микрокластерлерінің бір-бірімен қосылуы нәтижесінде түзілген байланыстар үзік сызықпен,  $C_2$  микрокластерлеріін қосатын атомдар арасындағы байланыс

# Фуллерен жолы



# Әдебиеттер:

## Негізгі:

1. Мансуров З.А., Діністанова Б.Қ., Керімқұлова А.Р., Нәжіпқызы М. Нанотехнология негіздері. Оқу құралы. – Алматы: 2013. -244 б.
2. Т.А.Шабанова, Г.Қ.Тәжкенова, Р.М.Мансурова Электрондық микроскопия: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2004.-62 бет.
3. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы. – М.ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.
4. Д.Мырзакожа, А.Мырзаходжаева Современные методы исследования: учебное пособие: - Алматы, 2013.-428 с.

## Қосымша:

5. Kumar N., Kumbhat S. Essentials in Nanoscience and Nanotechnology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016 P. 470
6. Bayda S., Adeel M., Tuccinardi N., Cordani M., Rizzolio F. (2020) The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical-Physical Applications to Nanomedicine. *Molecules* 25:112-127 doi:10.3390/molecules25010112
7. AlJahdaly B.A., Elsadek M.F., Ahmed B.M., Farahat M.F., Taher M.M., Khalil A.M. (2021) Outstanding Graphene Quantum Dots from Carbon Source for Biomedical and Corrosion Inhibition Applications: A Review. *Sustainability* 13:2127 [https://doi.org/ 10.3390/su13042127](https://doi.org/10.3390/su13042127)
8. Acquah S.F.A. Penkova A.V., Markelov D.A., Semisalova A.S., Leonhardt B.E., Magi J.M. (2017) Review-The Beautiful Molecule: 30 Years of C60 and Its Derivatives *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, 6 (6) M3155-M3162
9. Wang Zh., Hu T., Liang R., Wei M. (2020) Application of Zero-Dimensional Nanomaterials in Biosensing. *Frontiers in Chemistry* 8:320 doi: 10.3389/fchem.2020.00320