

Пән: «Наноматериалдардың химиясы»

Жеке нанобөлшектердің қасиеттері.

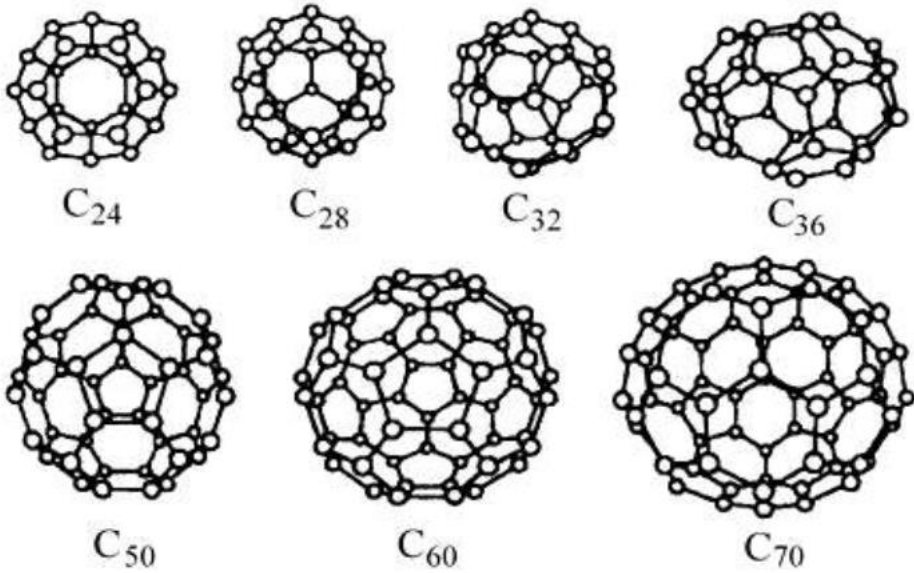
Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна
Химиялық физика және материалтану кафедрасының
қауымдастырылған профессоры

□ **Дәрістің мақсаты:** Жеке нанобөлшектердің қасиеттер қасиеттерін талқылау. (Фуллерендер, көміртекті нанотүтікшелер және т.б)

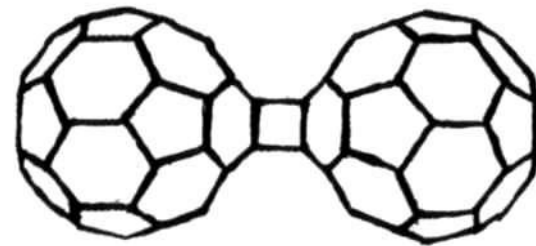
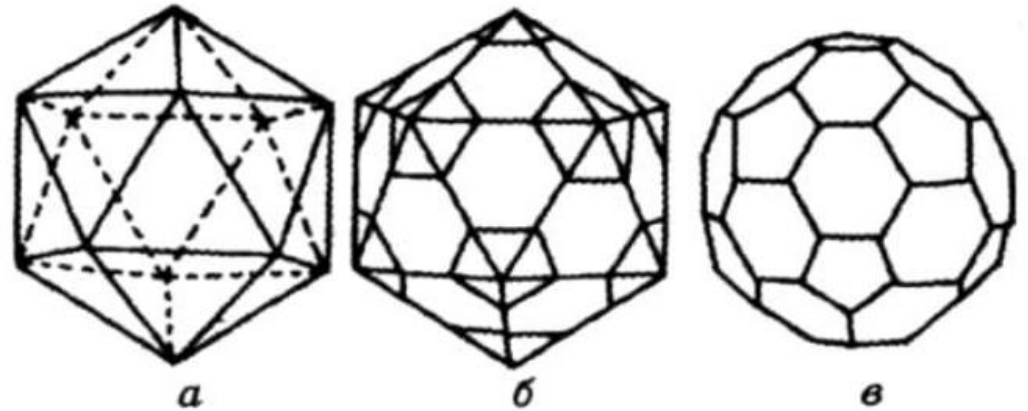
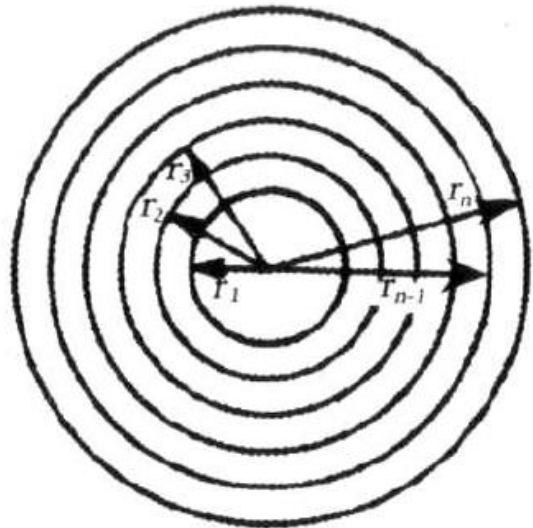
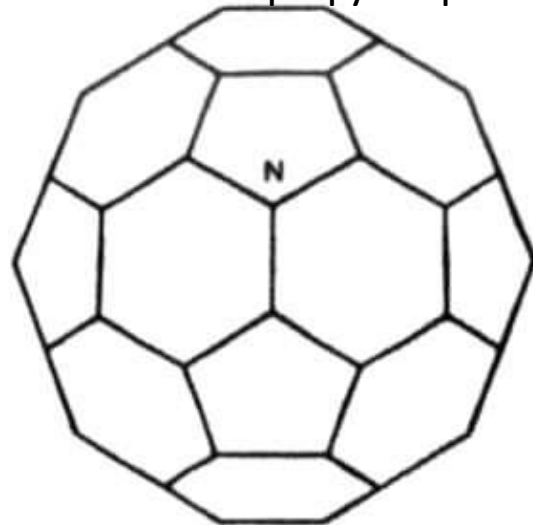
□ **Дәрістің мазмұны:**

- Фуллерендер құрылысы және номенклатурасы
- Көміртекті нанотүтікшелер
- Көміртекті нанобөлшектердің талшықтәрізді формасының морфологиясы

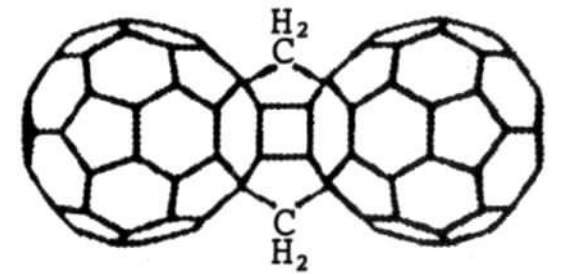
Жеке нанобөлшектердің қасиеттері.



C59N гетерофуллерені



C120 димері



Екі метилен көпіршелері бар димер

КӨМІРТЕКТІ НАНОТҮТІКШЕЛЕР

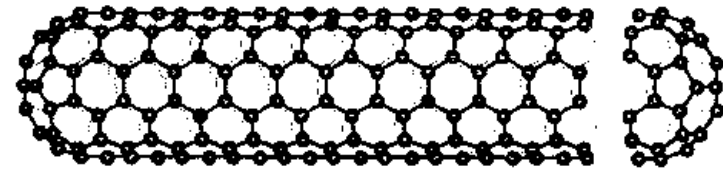
КНТ беткі қабатының екіөлшемді құрылымы оралу векторымен (хиральділік) сипатталады C_h және (1.2) теңдеумен анықталады:

$$C_h = na_1 + ma_2 \quad (1.2)$$

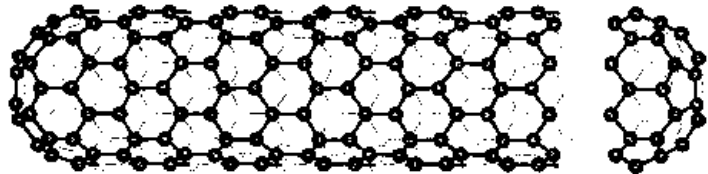
мұндағы, a_1 және a_2 – гекагональді тордың бірлік векторлары, n , m – бүтін сандар (хиральділік индексі). Индекстерді енгізу 1.37 - суретте көрсетілген.

n және m шамалары нанотүтікшенің диаметрімен d байланысты (1.3):

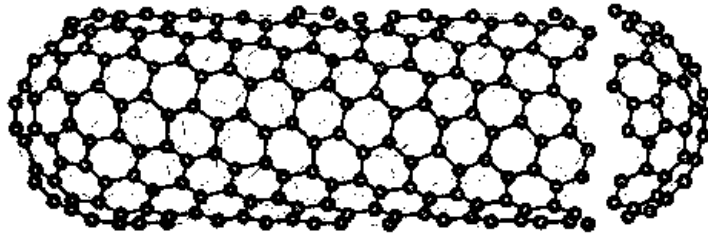
$$d = (a/\pi) \left[3(n^2 + m^2 + mn) \right]^{0,5}, \quad (1.3)$$



$(n,m) = (5,5)$

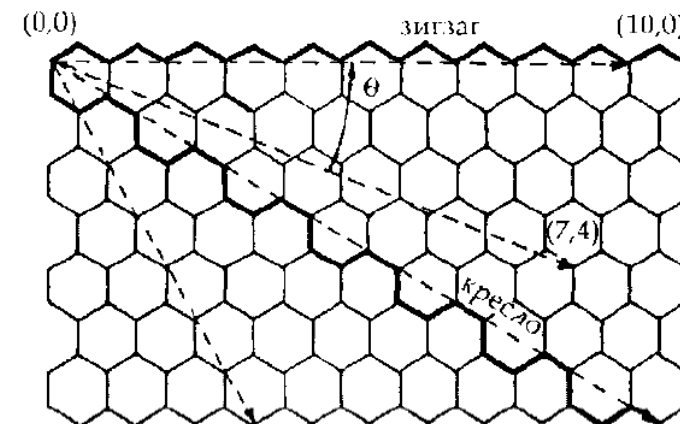


$(n,m) = (9,0)$



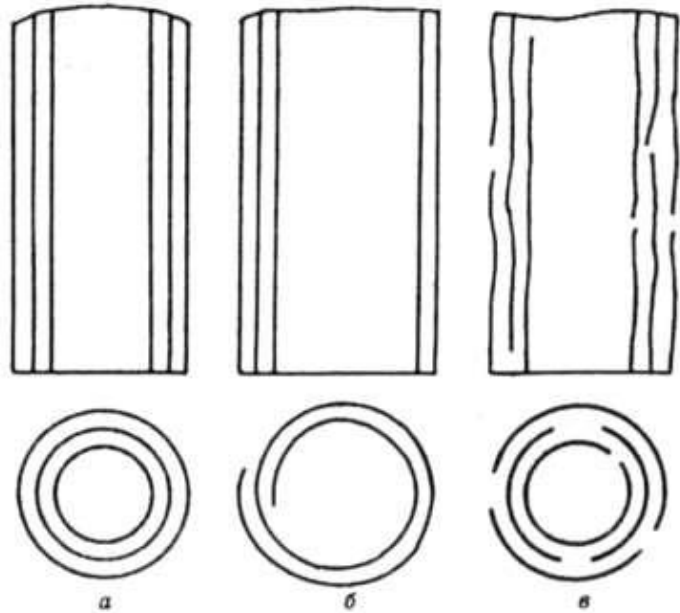
$(n,m) = (10,5)$

а - кресло тәрізді, б - зигзаг тәрізді, в - хиральді көміртекті нанотүтікшелер



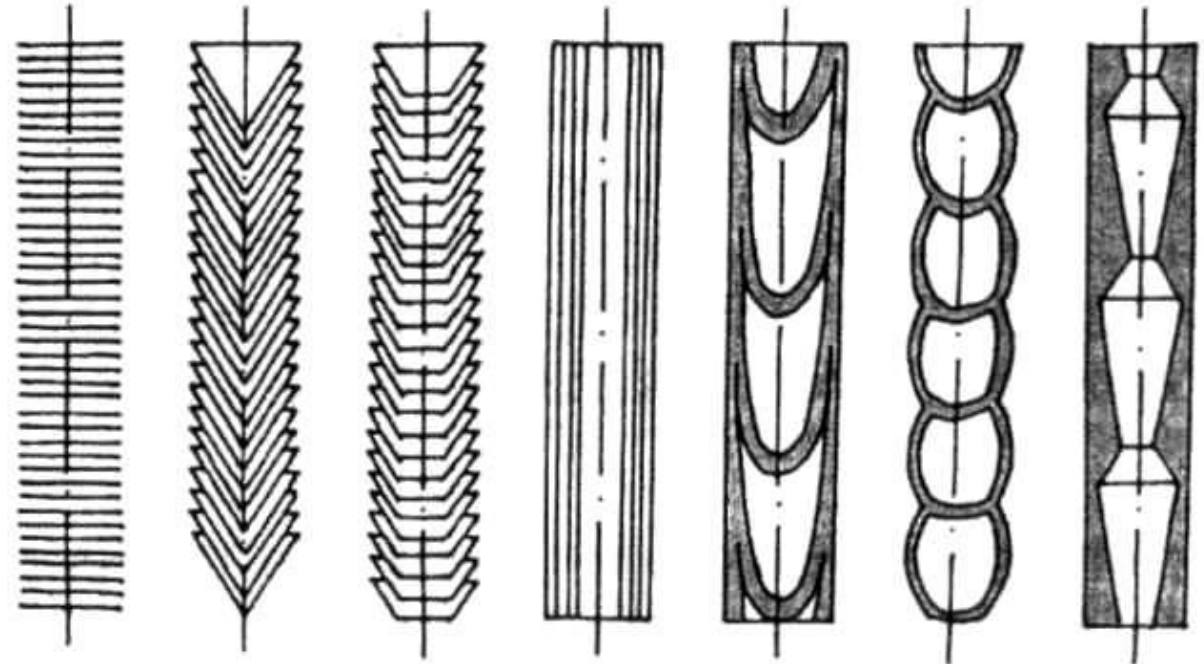
- сурет. Бірқабатты көміртекті нанотүтікшелерді белгілеуші индекстер мен векторлар

КӨМІРТЕКТИ НАНОТҮТІКШЕЛЕР



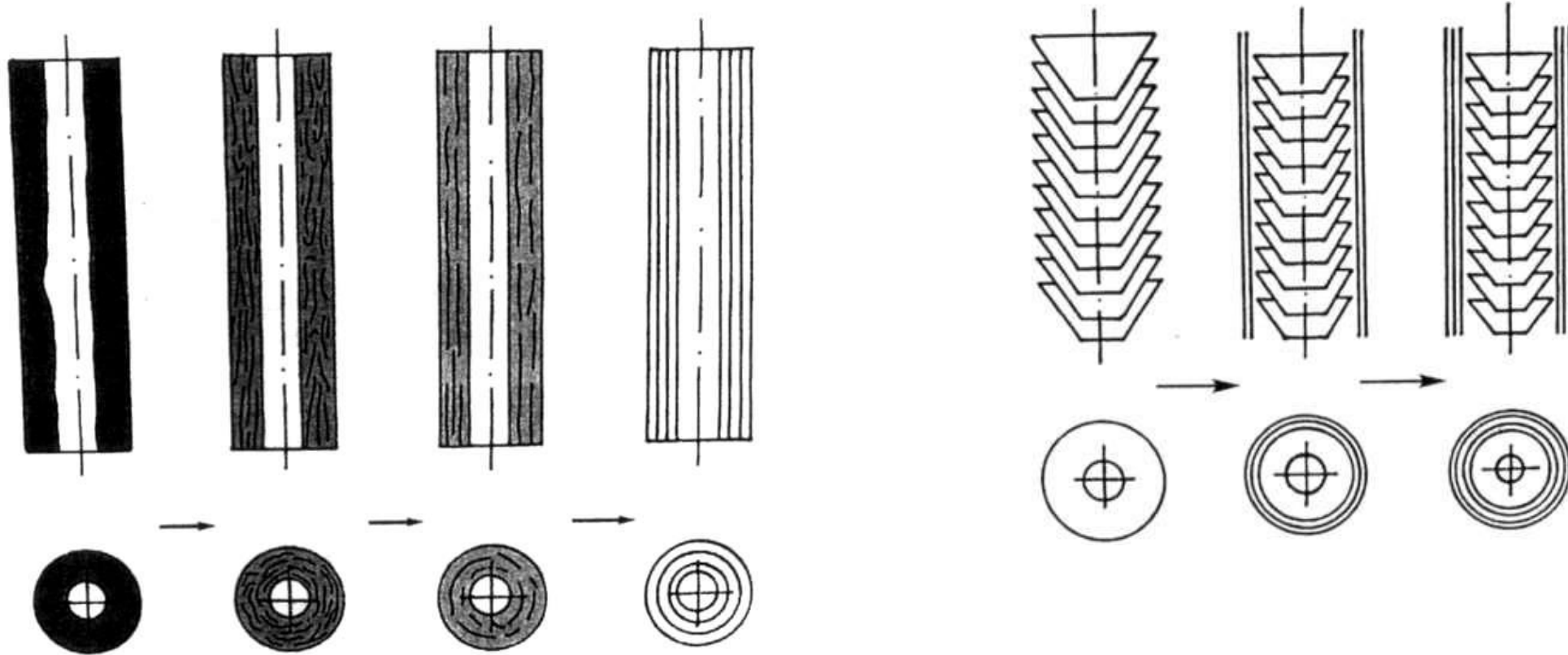
КҚКНТ–дің құрылысы сызбанұсқасы: а – «орыс қаптамасы», б – рулон тәрізді, в – «папье–маше»

КӨМІРТЕКТИ НАНОБӨЛШЕКТЕРДІҢ ТАЛШЫҚТӘРІЗДІ ФОРМАСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ



а - «тиындар жиынтығы» наноталшығы, б - «шырша құрылымды» наноталшықтар (конустар жиынтығы, «балық сүйегі»), в- «чашкалар жиынтығы», г - «орыс қаптамасы» нанотүтікшесі, д - бамбуктәрізді наноталшық, е - сфералық бөліктері бар наноталшықтар, ж – полиэдрлік бөліктері бар наноталшықтар

КӨМІРТЕКТІ НАНОБӨЛШЕКТЕРДІҢ ТАЛШЫҚТӘРІЗДІ ФОРМАСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ



Студенттердің өзін-өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары:

1. Көміртекті материалдардың жіктелу диаграммасын сипаттаңыз.
2. «Фуллерен» терминінің қалыптасуын түсіндіріңіз.
3. Фуллерендердің құрамы мен құрылысы қандай?
4. КНТ құрылысы және түрлерін атаңыз.
5. Көміртекті нанобөлшектердің негізгі морфологиялық формаларын атаңыз.
6. Металдық нанокластерлер дегеніміз не?
7. Магиялық сандар ұғымы
8. Кванттық шұңқырлар, сымдар және нүктелер ұғымын түсіндіріңіз.
9. Нанобөлшектердің талшықтәрізді формасының морфологиясы.

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