

Пән: «Наноматериалдардың химиясы»

Нанокұрылымдарды зерттеудің микроскопиялық әдістері

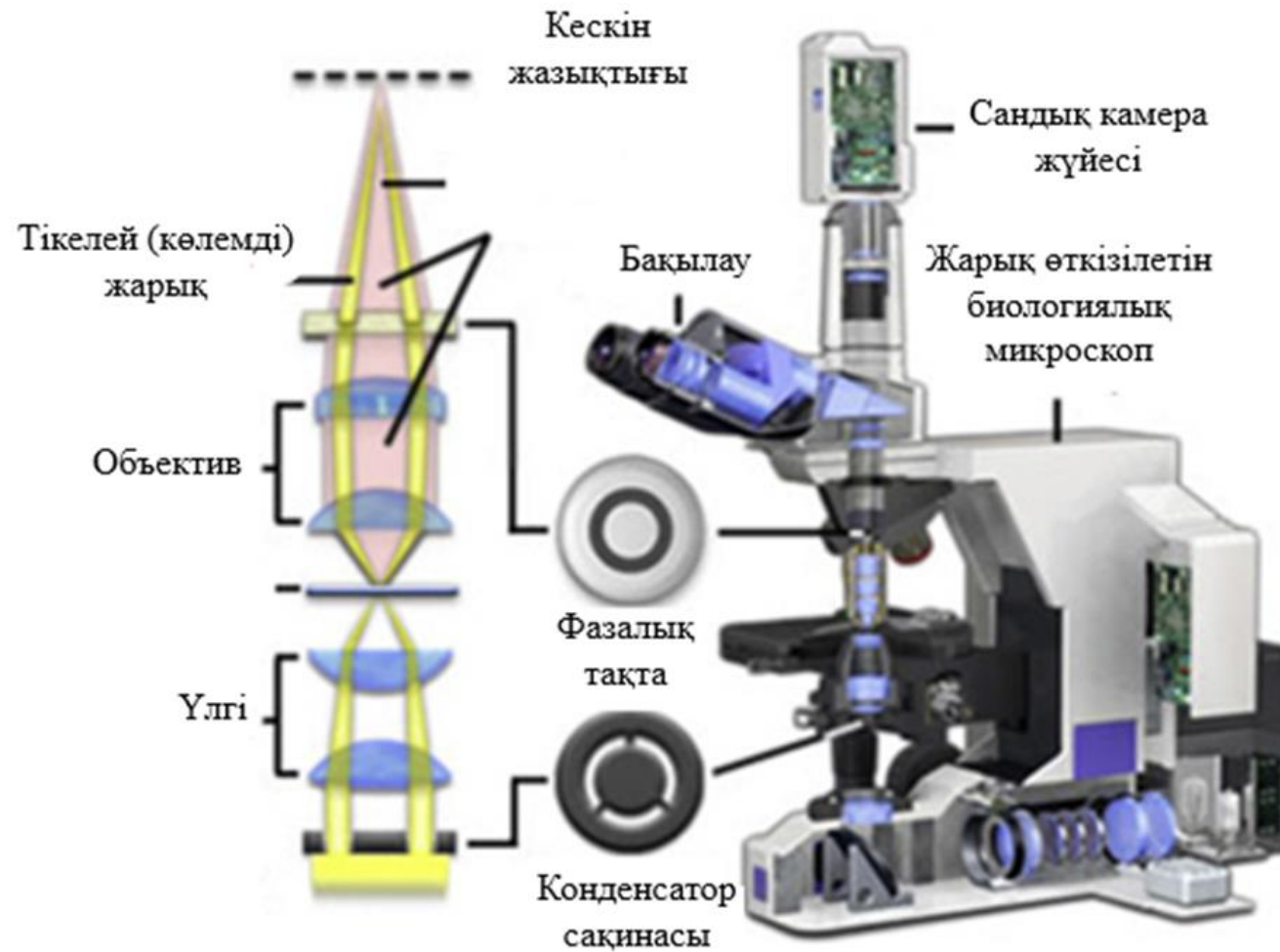
Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна
Химиялық физика және материалтану кафедрасының
қауымдастырылған профессоры

Дәрістің мақсаты: Студенттерді нанакұрылымды материалдарды зерттеуде микроскопиялық әдістерді қолданудың жолдарымен таныстыру. Жұмыс жасау принциптерін талқылау.

Дәрістің мазмұны

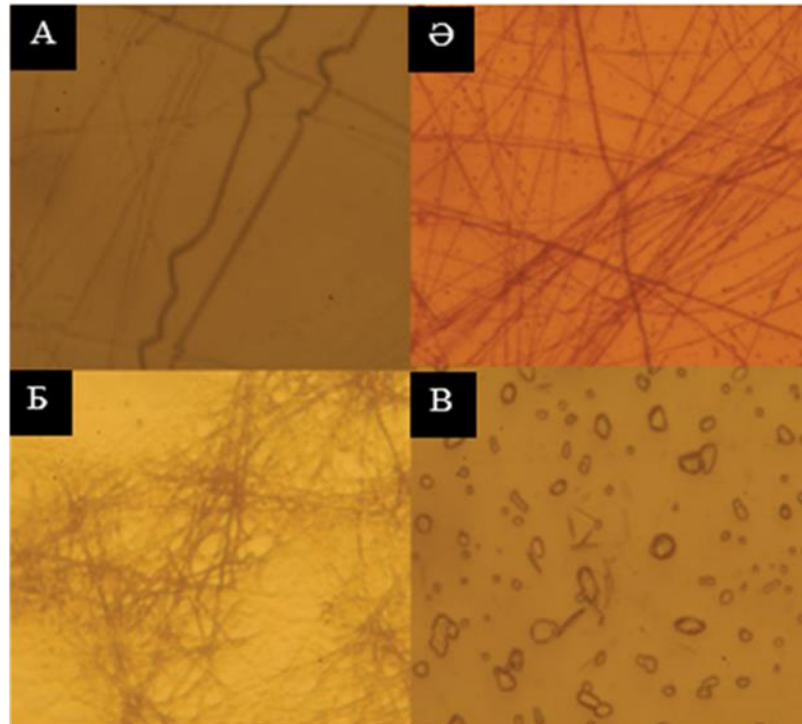
- Оптикалық микроскопты наноматериалдарды зерттеуде қолдану
- Сканерлеуші электрондық микроскопты наноматериалдарды зерттеуде қолдану
- Жарықтандырғыш электронды микроскопты наноматериалдарды зерттеуде қолдану
- Зондық микроскоптарды наноматериалдарды зерттеуде қолдану

Оптикалық микроскоптардың жұмыс істеу принципі

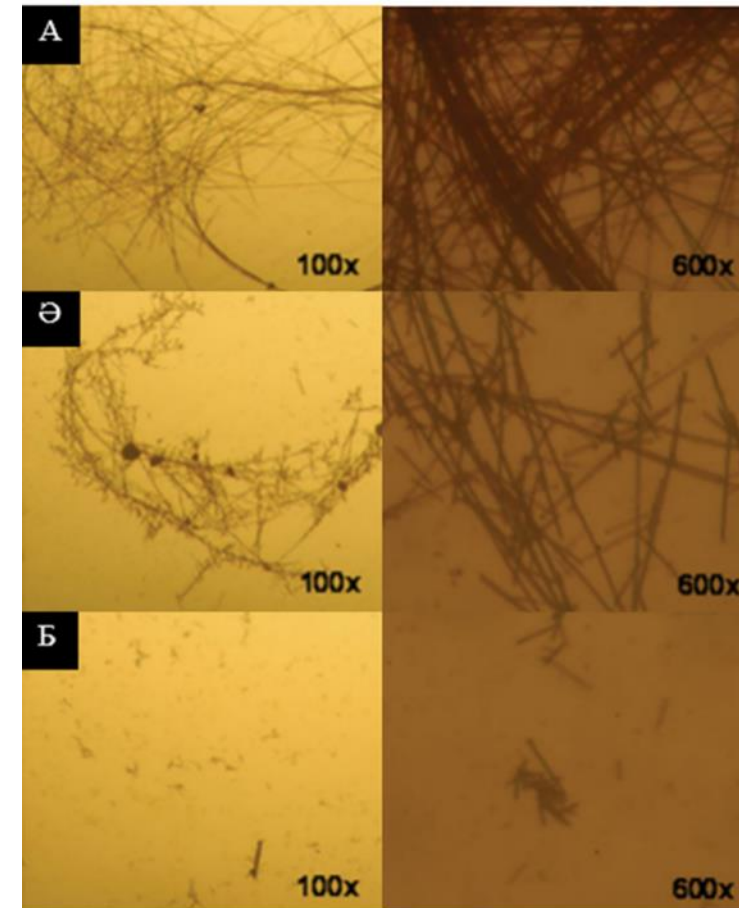


- **Оптикалық микроскоптардың артықшылықтары мен кемшіліктері**
- Оптикалық микроскоптың артықшылықтары:
- Оптикалық микроскоптарды пайдалану оңай және күрделі үлгіні дайындауды қажет етпейді.
- Оптикалық микроскоптар құны бойынша салыстырмалы түрде қолжетімді, бұл оларды зерттеушілердің кең ауқымына қолдануына тиімді. Бұл микроскопта тірі жасушалар мен тіндерді алдын ала өңдеусіз немесе бояусыз зерттеуге мүмкіндік береді және қалыпты атмосфералық жағдайларда жұмыс істейді, бұл қасиеті оны зертханалар мен оқу бөлмелерінде пайдалануға қолайлы.
- Оптикалық микроскоптың кемшіліктері:
- Оптикалық микроскоп жарықтың дифракциясымен шектеледі, бұл жарты микрометрден кіші объектілерді зерттеуді қиындатады.
- Оптикалық микроскопта үлгіге ену тереңдігінде шектеулер бар, бұл үш өлшемді құрылымдарды зерттеу кезінде мәселе болады.
- Кейбір материалдарды оптикалық микроскоп арқылы зерттеу қиындық туғызады, әсіресе олар мөлдір емес немесе күрделі құрылымды болатын болса.
- Оптикалық микроскоптың кескін сапасына жарық әсер етеді, егер жарық қуаты нашар болса кейбір нысандарды көру қиындық тудырады

Фуллерендерді оптикалық микроскоп арқылы зерттеу

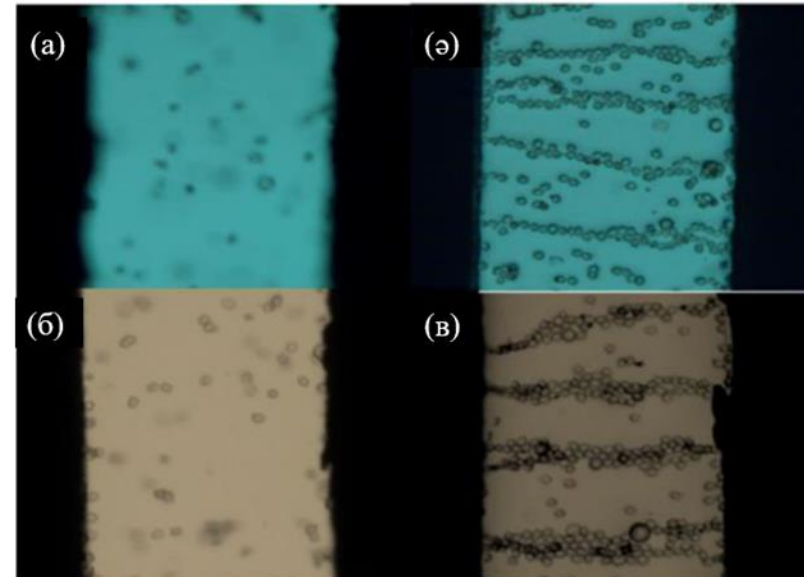
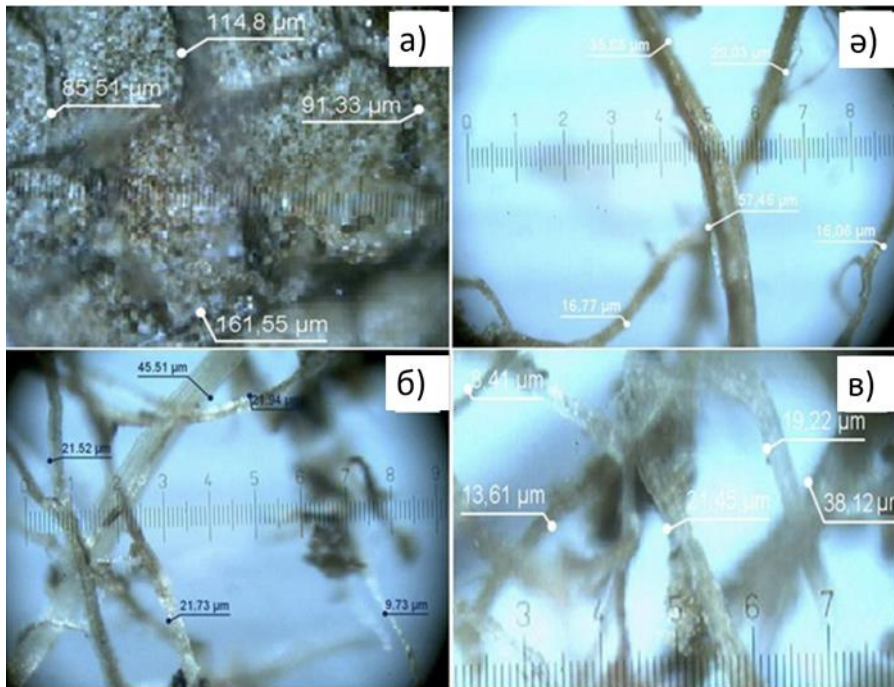


а - 2 күн; ә - 3 күн; б - 5 күн және в - 7 күнде 180°C температурада қызған C60 фуллерен негізді нанотүтікшелерінің оптикалық микроскоптық кескіндері



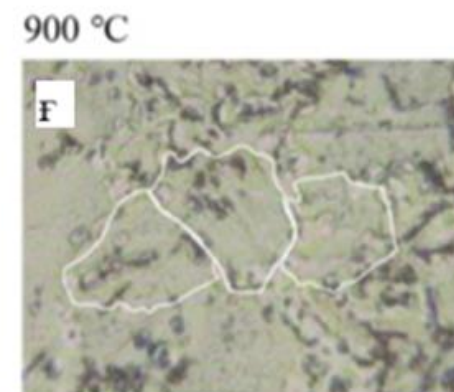
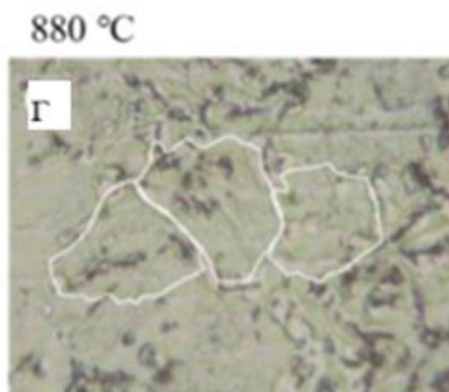
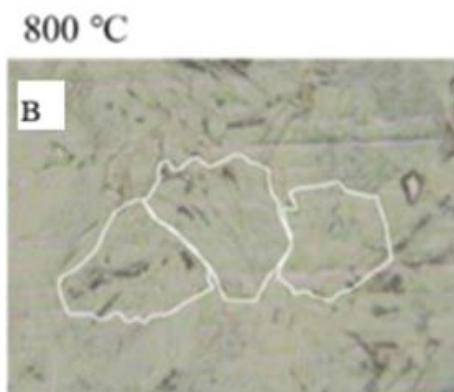
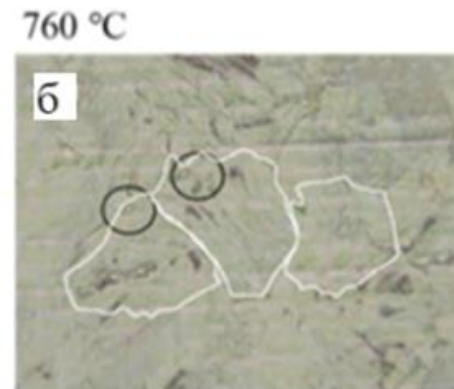
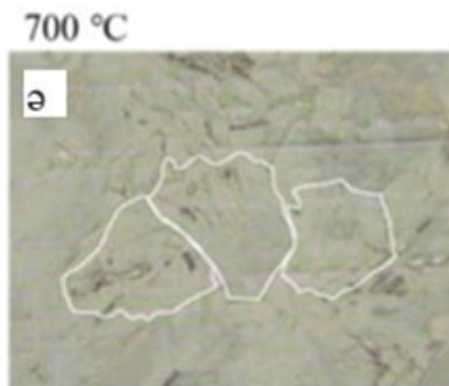
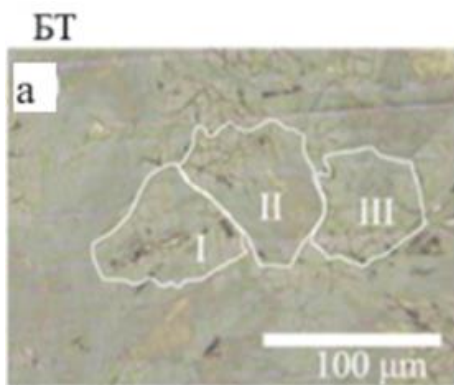
5 с (а), 10 с (ә) және 30 с (б) 40 кГц ультрадыбыстық әсерге ұшырауы бойынша бейнеленген C60 фуллерен негізді нановискерлердің оптикалық микроскоп көріністері

Оптикалық микроскоп арқылы көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу



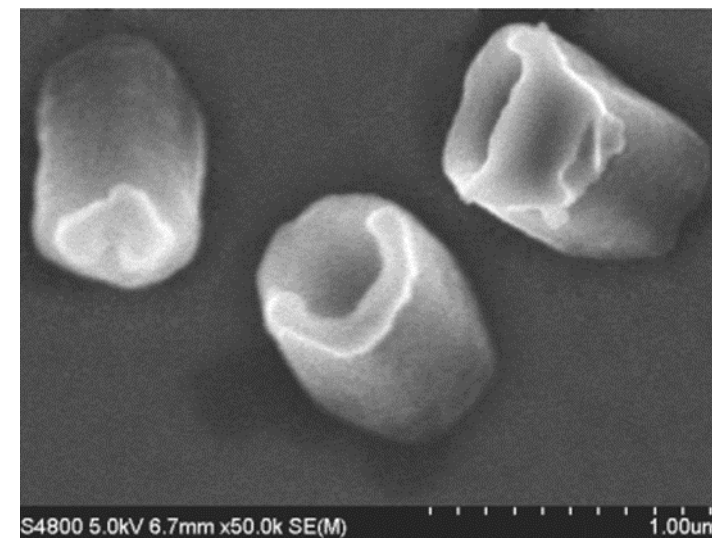
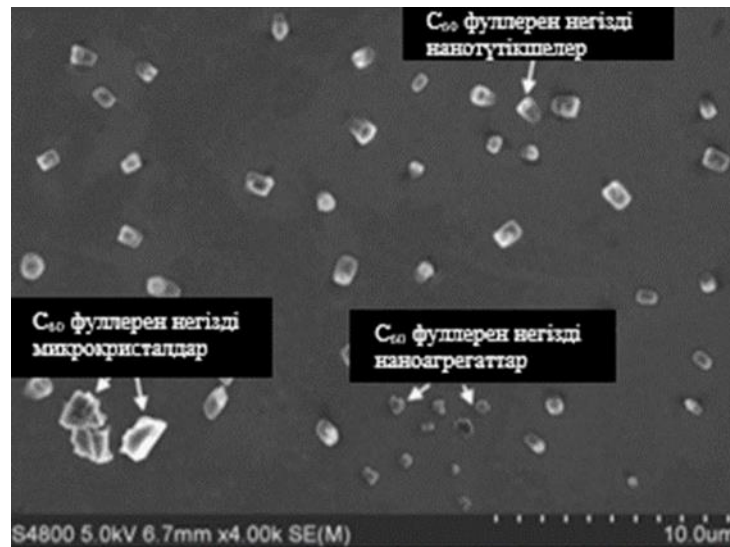
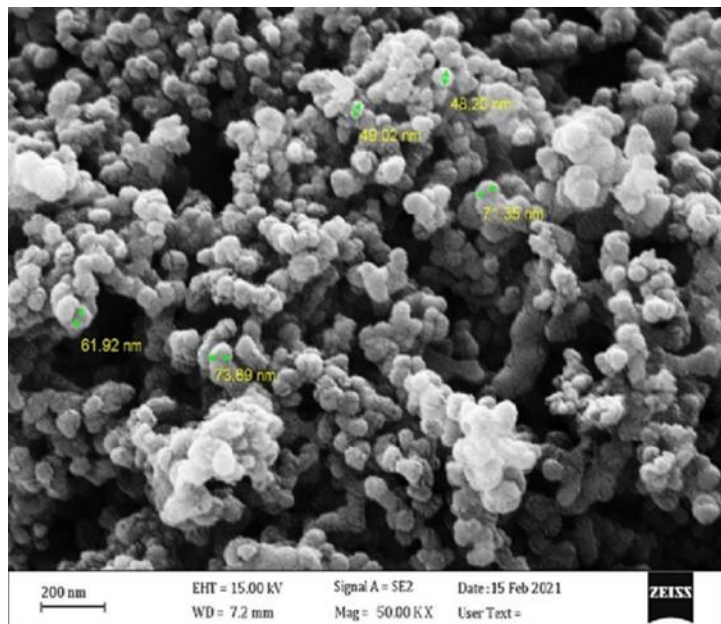
Көп қабатты көміртекті нанотүтікшелерді оптикалық микроскоп арқылы зерттеу

Графендерді оптикалық микроскоп арқылы зерттеу

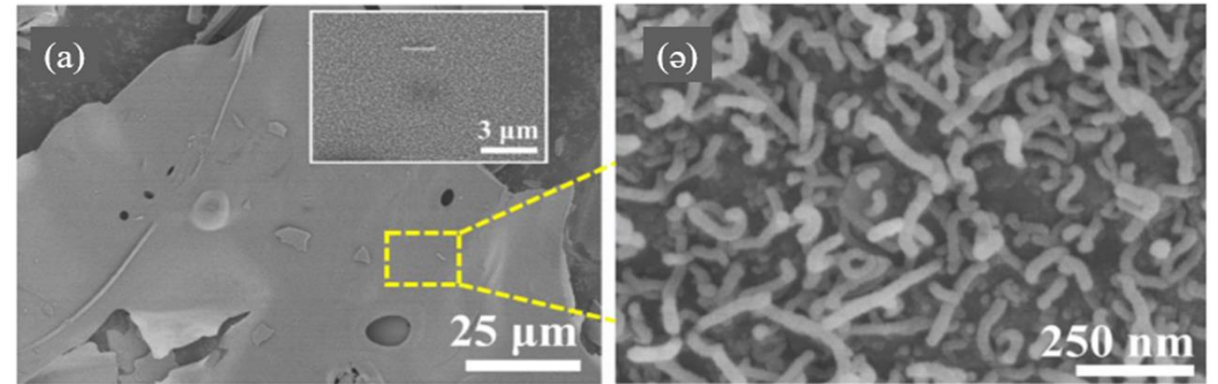
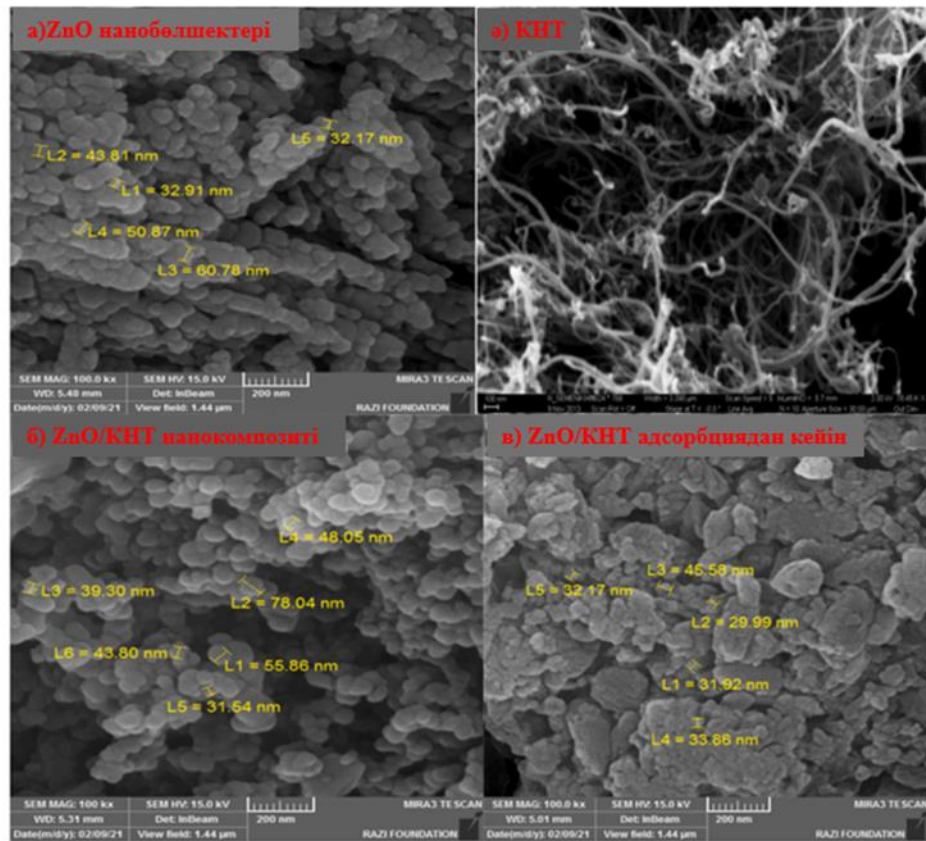


Наноматериалдарды зерттеуде СЭМ қолдану

Фуллерендерді зерттеуде СЭМ қолдану

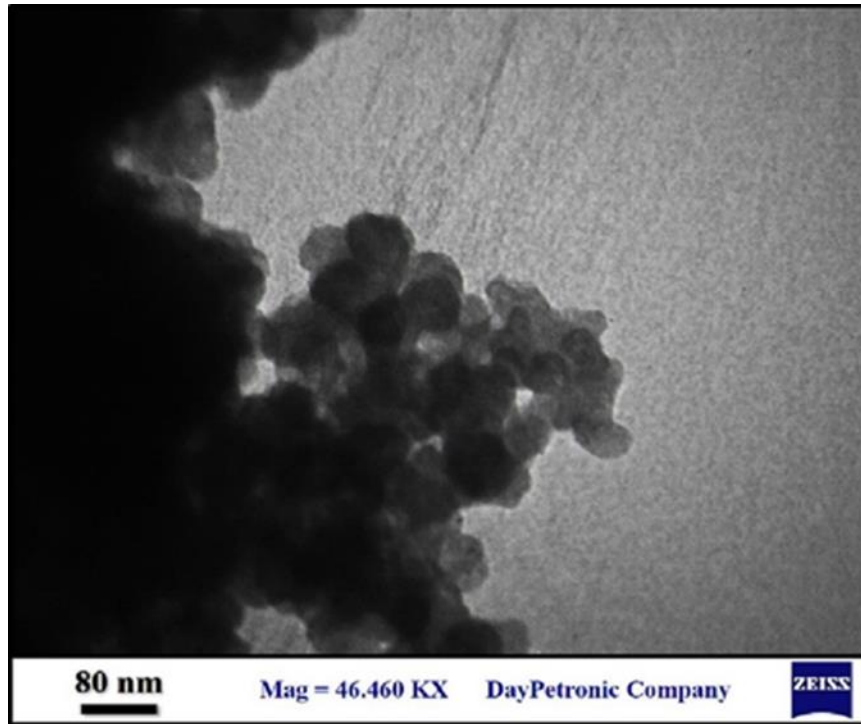


Көміртекті нанотүтікшелерді зерттеуде СЭМ қолдану

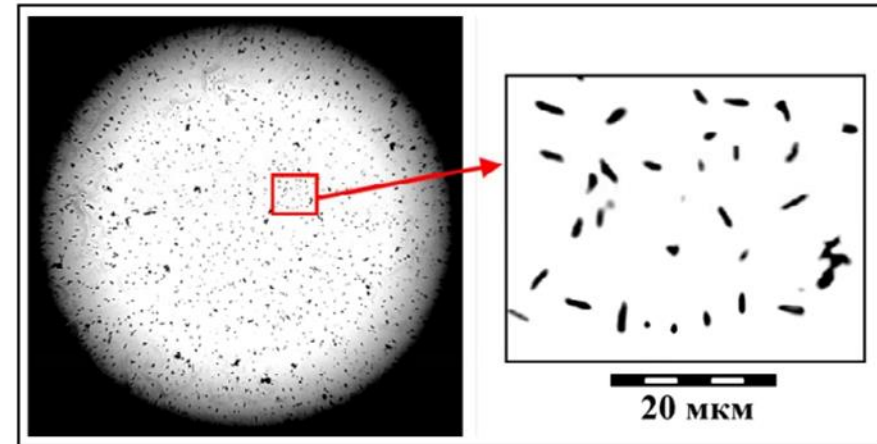


СЭМ арқылы көп қабатты көміртекті нанотүтікшелердің (КҚКНТ) зерттеулері

Наноматериалдарды зерттеу үшін ЖЭМ қолдану



ЖЭМ арқылы алынған фуллереннің көрінісі



C60 фуллерен негізді нанотүтікшелерді зерттеуде ЖЭМ қолдану

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