

Пән: «Наноматериалдардың химиясы»

Наноқосылыстарды алу әдістері

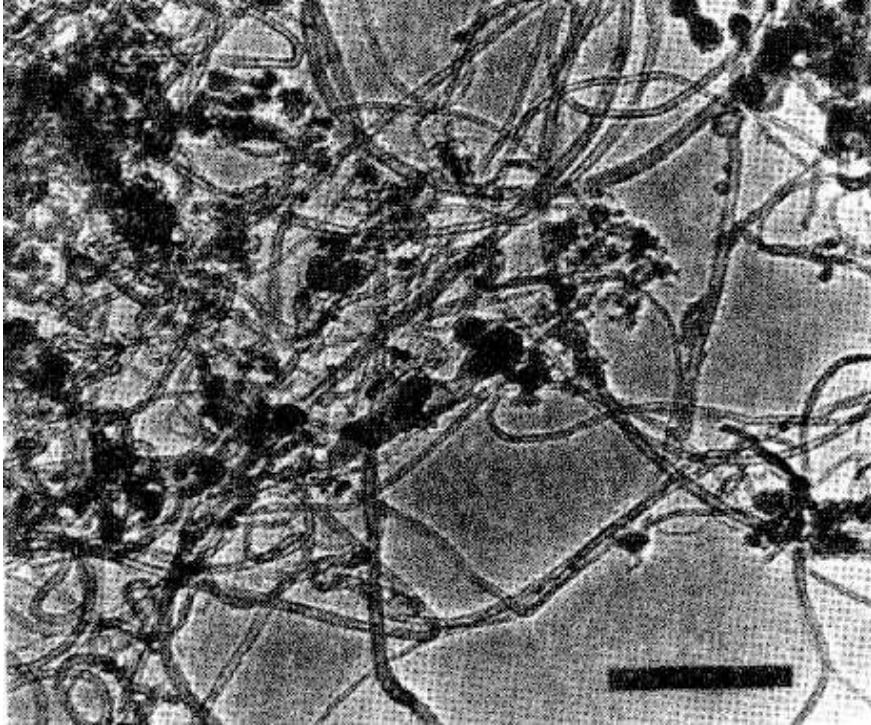
Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна
Химиялық физика және материалтану кафедрасының
қауымдастырылған профессоры

□ **Дәрістің мақсаты:** Наноқосылыстарды алудың негізгі әдістерімен таныстыру. Құрылғылармен жұмыс жасауды және нәтижелерді талқылау.

□ **Дәрістің мазмұны:**

- Нанотүтікшелердің электрохимиялық синтезі
- Көмірсутектердің каталитикалық крекингі үдерісінде көміртекті фазаның түзілуі
- Көміртекқұрамды газдардың термиялық каталитикалық ыдырауы
- Үлгілерді карбонизациялау және көміртектендіру әдістемесі

Нанотүтікшелердің электрохимиялық синтезі



Сассекстағы ғалымдар тобы графитті ұяшықтағы балқытылған хлорид электролизін қосатын көп қабатты нанотүтікшелерді синтездеу әдісін сипаттаған болатын. Мұнда анод ролін - графитті тигель, ал катод ролін - балқымаға енгізілген графитті стержень атқарды.

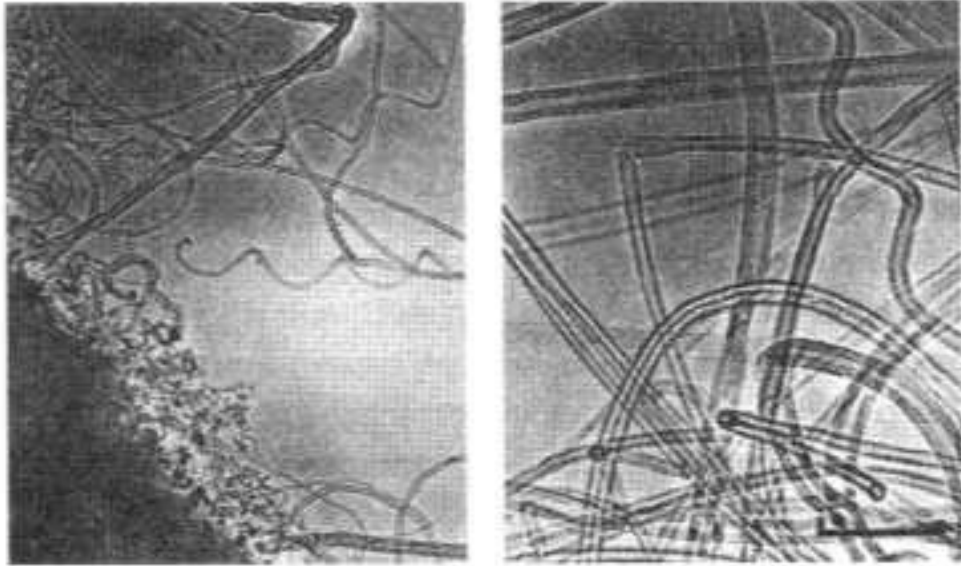
Электролизбен алынған көміртекті нанотүтікшелердің
сыртқы көрінісі
(морфологиялық сурет, Маурисио Терронеса рұқсатымен)

Көмірсутектердің каталитикалық крекингі үдерісінде көміртекті фазаның түзілуі

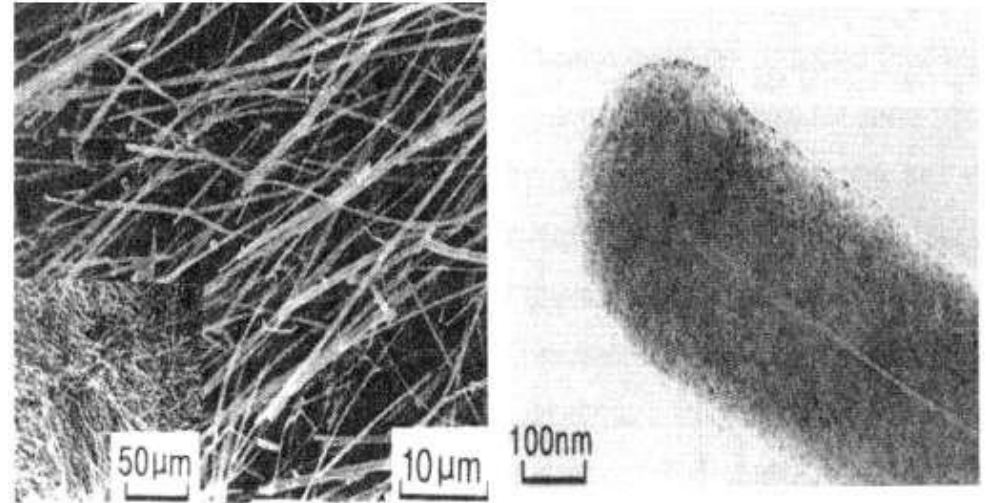
- Тек қана көмірсутектердің пиролизі үдерісінде ғана емес, сонымен қатар, мұнайхимиясының басқа да үдерістерінде, соның ішінде каталитикалық крекинг үдерісінде де дисперсті көміртекті фаза түзіле алады. Бұндай көміртекті фаза $\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO} \rightleftharpoons \text{C}_k$ (көміртегі монооксиді жағдайында) реакция типі катализдің арқасында жүзеге асатын, температуралар мен қысымдарда көмірсутектердің немесе көміртегі монооксидінің каталитикалық ыдырауының нәтижесі болып табылады. Осыған ұқсас үдерістерде Fe, Ni, Co және олардың қышқылдары, сонымен қатар, осы металлдардың балқымалары аса тиімді катализаторлар болып табылады.

Электрон – микроскоптық зерттеулер осындай көміртекті түзілімдердің морфологиясын, микроқұрылымын бақылауға мүмкіндік берді. Осы берілгендер негізінде бақыланатын микроқұрылымдардың барлық түрлерін екі классқа бөлуге болады: жіпше тәрізді (диаметрлері 10 немесе 40-90 нм) және қабыршық тәрізді (диаметрлері 90-200 нм).

Көміртекті құрамды газдардың термиялық каталикалық ыдырауы

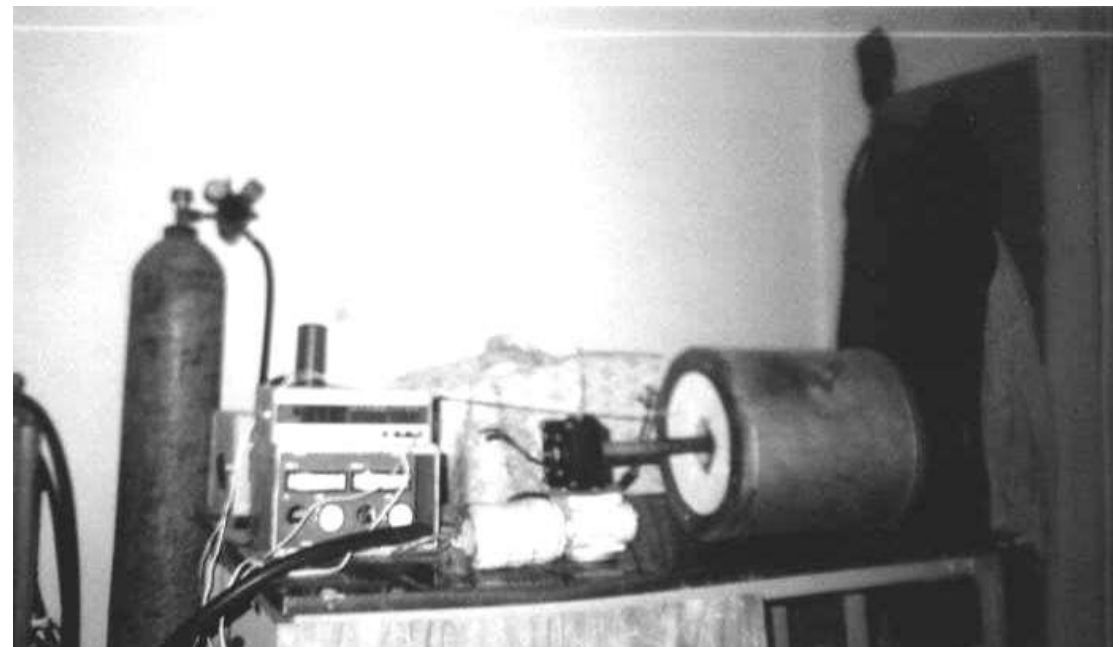
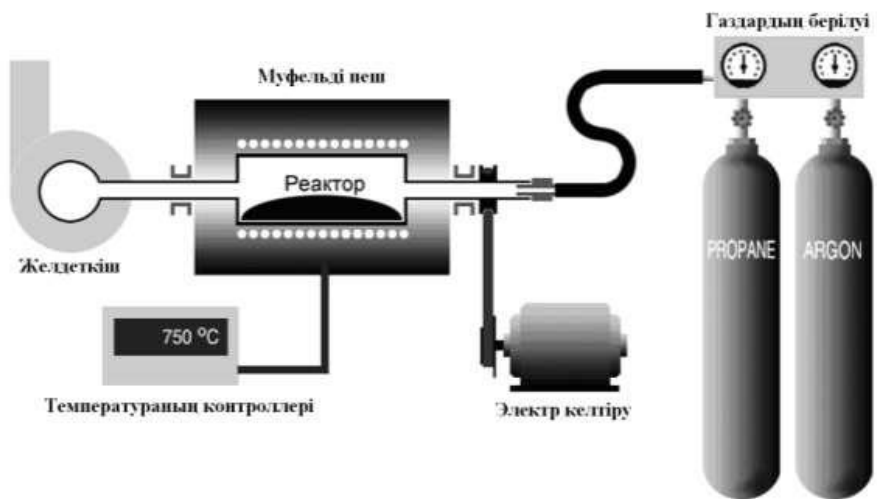


Ацетиленнің Co/SiO_2 – де каталикалық ыдырауы кезінде түзілген көміртекті жіптердің микросуреттері



Бу фазасында өсірілген көміртекті талшықтарының электронды-микроскоптық суреттері (Моринобу Эндо жұмыстарынан)

Үлгілерді карбонизациялау және көміртектендіру әдістемесі



Минералды шикізатты көміртектендіру және өсімдік шикізатын карбониздеу қондырғысы

Студенттердің өзін-өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары:

- 1) Наноқосылыстарды алудың қандай әдістерін білесіздер?
- 2) Нанокристалды ұнтақтарды синтездеу әдісі жөнінде не білесіз?
- 3) Нанотүтікшелерді алудың қандай әдістерін білесіз?
- 4) Нанобөлшектерді жалында алу қалай жүзеге асырылады?
- 5) Нанобөлшектердің жинақталуы туралы не білесіз?

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