

# Пән: «Наноматериалдарды талдаудың заманауи әдістері»

**Наноқұрылымдардың кеуектілігін және беттік ауданын анықтау  
әдістері**

Дәріскер: Керимкулова Алмагуль Рыскуловна

Химиялық физика және материалтану кафедрасының қауымдастырылған профессоры

Топ - Химия (6B05301) 4 Курс, қазақ

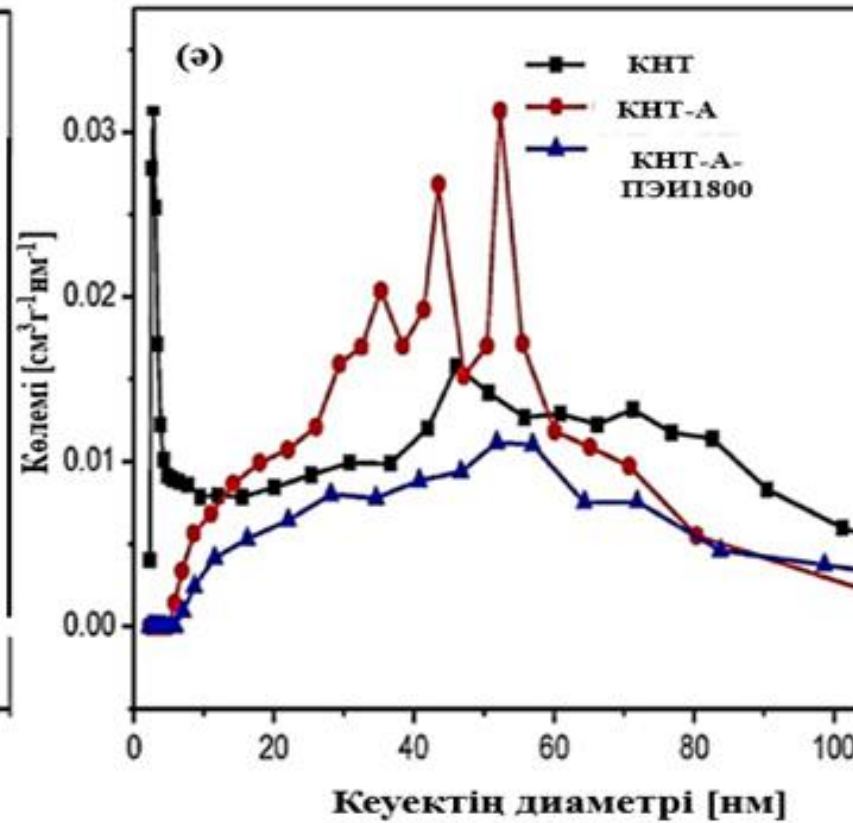
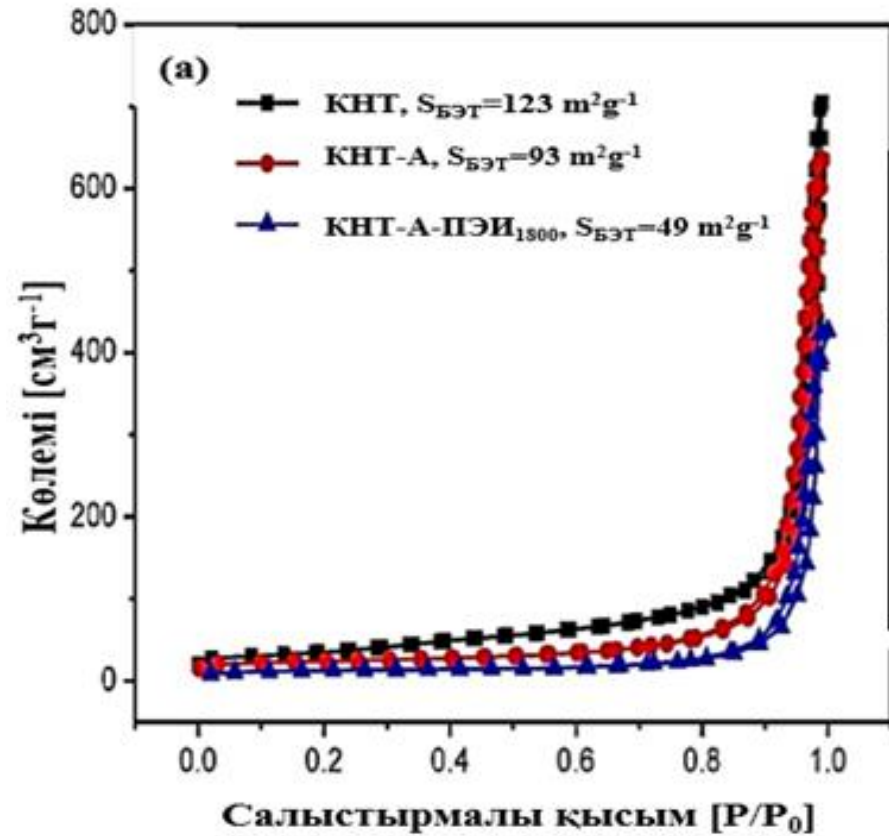
## **БРУНЕР-ЭММЕТТ-ТЕЛЛЕР АНАЛИЗИ**

Брунер-Эмметт-Теллер (БЭТ) анализі материалдың меншікті бетінің ауданын өлшеуге арналған әдіс болып табылады. Бұл әдіс қатты заттың бетіндегі газ молекулаларының физикалық адсорбциясына негізделген. Әртүрлі қысымдардағы адсорбцияланған газдың мөлшерін өлшеу арқылы материалдың меншікті бетінің ауданын есептеуге болады. БЭТ теориясын 1938 жылы зерттеушілер С. Брунер, П.Х. Эммет және Э. Теллер ұсынған. Ол қатты заттың бетіндегі көп қабатты газ адсорбция процесін сипаттайды. Теорияның негізгі идеясы - газ молекулалары материалдың бетінде мономолекулалық қабаттар ретінде адсорбциялануы мүмкін. Теория материалдың бетінің ауданы мен қаныққан кезде адсорбцияланған газ көлемі арасында белгілі бір байланыс бар екенін болжайды

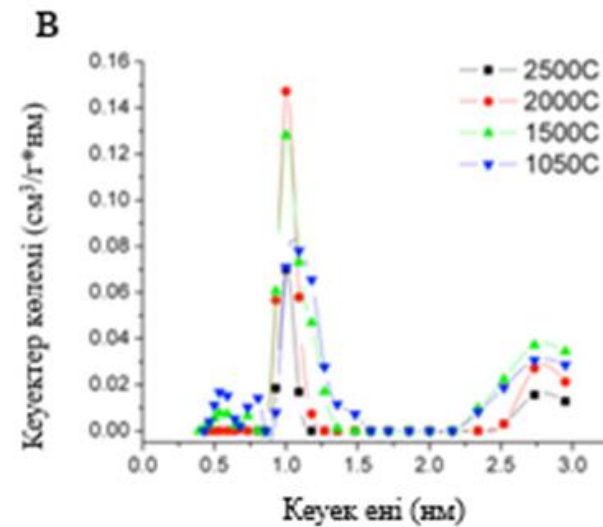
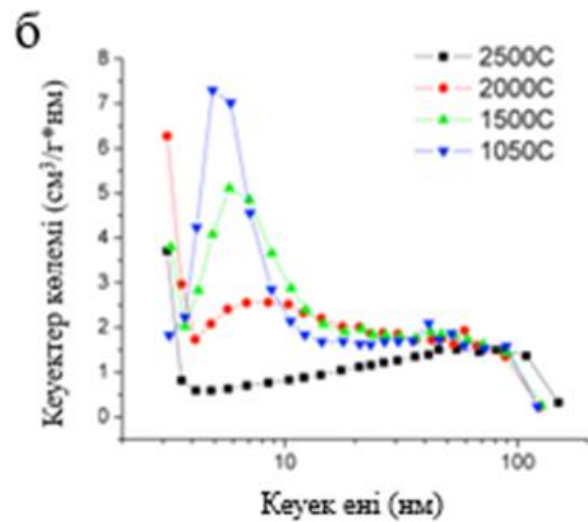
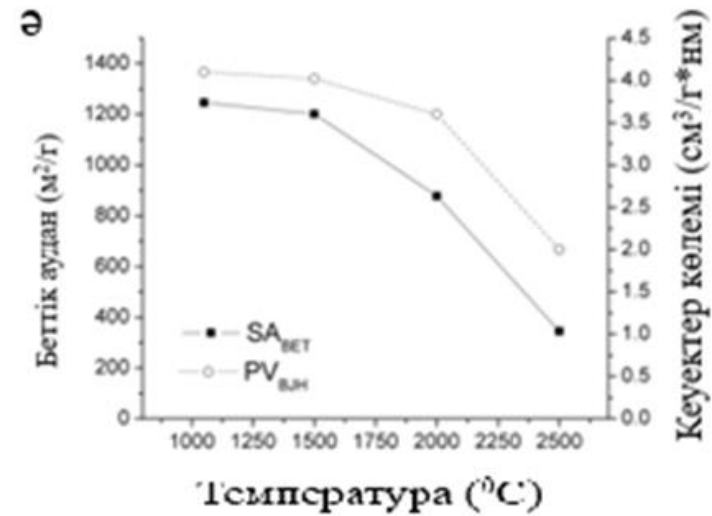
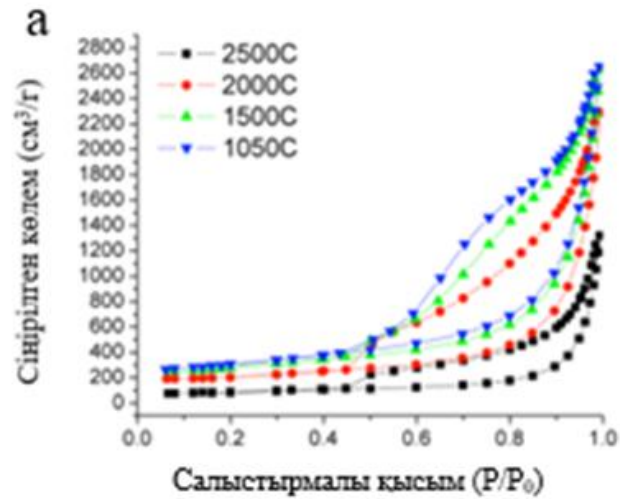
# БЭТ анализінің жұмыс істеу принципі

Біріншіден, материал үлгісі газсыздандыруды және басқа алдын ала өңдеу әдістерін қамтиды. Яғни, үлгі алдын-ала өңдеуге ұшырайды. Содан кейін үлгі анализаторға орналастырылады, онда оған әртүрлі қысымдар мен температуралардағы инертті газ (мысалы, азот) әсер етеді, материалдың бетімен әрекеттесу кезінде газ молекулалары оған адсорбцияланады. Адсорбцияланған газ көлемінің өзгеруі қысымның функциясы ретінде өлшенеді, бұл адсорбция изотермасын құруға мүмкіндік береді. Алынған деректер беттің меншікті ауданы, кеуек көлемі және тесік диаметрі сияқты параметрлерді есептеу үшін пайдаланылады. Осылайша, ВЕТ талдауы материалдың газбен әрекеттесуіне негізделген нақты бетінің ауданын анықтай алады, бұл оны әртүрлі материалдардың қасиеттерін зерттеу және бақылау үшін қуатты құрал етеді.

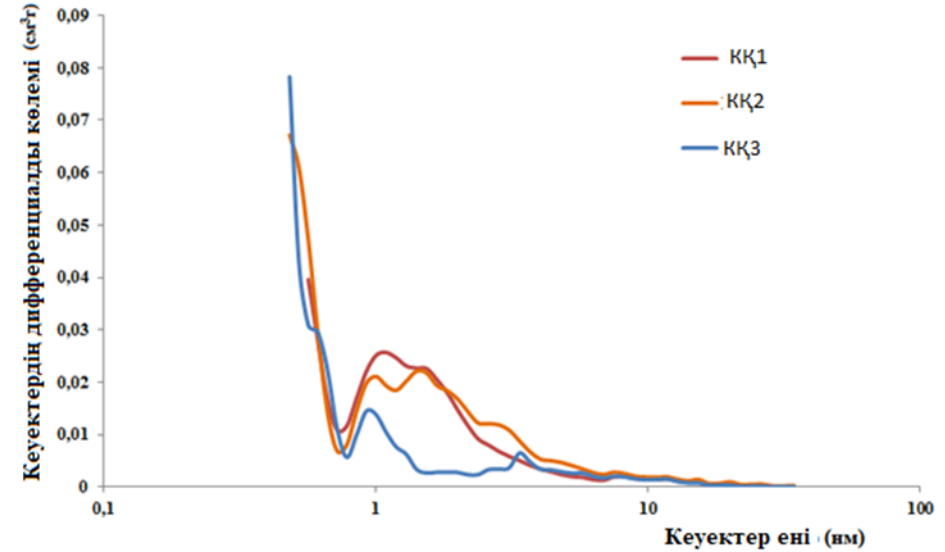
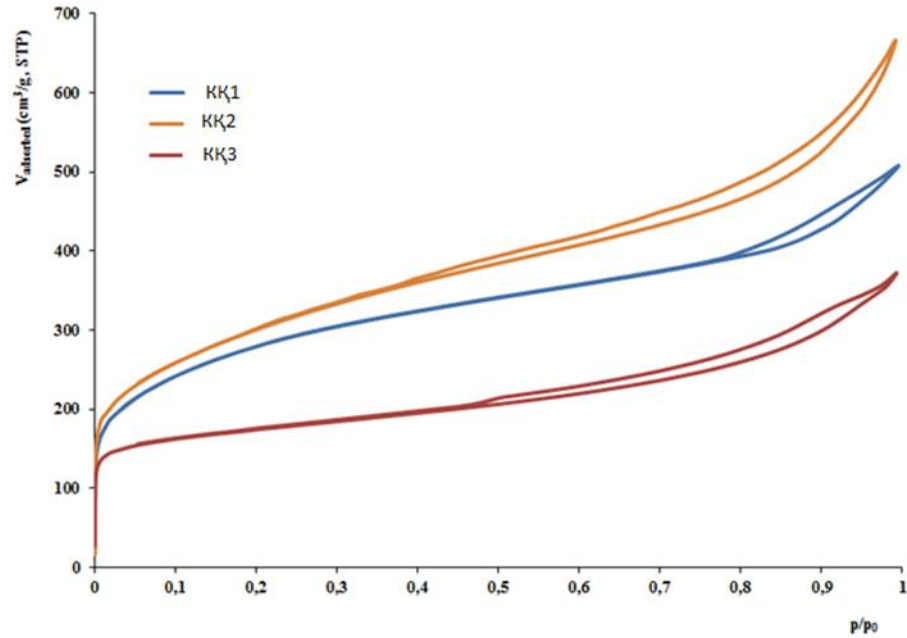
# БЭТ анализі арқылы КНТ зерттеулері



# БЭТ анализі арқылы аэрогельді зерттеу



# БЭТ анализі арқылы күріш қауызынегізіндегі сорбенттерді зерттеу



Үлгі	S БЭТ	V total ( $cm^3/g$ )	DR model			
			$E_0$ (кДж/моль)	L (нм)	$W_0$ ( $cm^3/g$ )	S dr ( $m^2/g$ )
КҚ1	1025	0,776	18	1,7	0,348	401
КҚ2	1095	1,022	19	1,4	0,363	502
КҚ3	643	0,569	22	1,0	0,252	511

# 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