

НАНО-ЗАРРАЧАЛАРНИНГ ХОССАЛАРИИ ЎРГАНИШ.

¹Сайфиддинов Осимхон,

²Усканбеков Ортиғали

^{1,2}Наманганского инженерно-строительного института.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7413122>

Нано-кимийё, наноэлектроника уч ўлчовли фазонинг ҳечбўлмаганда битта йўналишида наноўлчамга ($1 \div 100$ нм) эга бўлган конденсацияланган моддалар билан ишқўради [1; 2]. Ҳозирги вақтда нанокристаллар [4] ёки, наноматериаллар ҳақидаги билимлар қаттиқ жисмлар физикасининг алоҳидайўналиши сифатида шаклланиб бормоқда [5; 6]. Наноструктураларнинг физика-химиясини алоҳида олинган (яккаланган) атомниўрганувчи атом физикаси билан атомлар сони чексиз бўлган қаттиқ жисмларнинг хоссаларини ўрганувчи физика-химия орасидаги кўприк деб қараш мумкин [7; 10].

Моҳияти бўйича нано-структура – буқаттиқжисмнинг кичик бир бўлагидир (фрагментидир) [11]. Аммо бундай кичик ўлчамларда наноструктураларнинг хоссалари макромасштабдаги материалларнинг хоссаларидан кучли даражада фарққилади [12; 13]. Зарра наноўлчамга ўтиши билан фаза тушунчаси бир мунчаноаниқроқ маъно касб этади: гомоген [14] ва гетероген фазалар орасидаги, аморф ва кристаллик ҳолатлари орасидаги чегараларни аниқлаш қийин бўлади. “Таркиб-хосса», «структура-функция» каби физика-кимёвий тушунчалар “ўлчам” “ўзини ўзи ташкиллаштириш” (самоорганизация) терминлари билан бойийди. Нанокристаллар ёки наносистемалар илгари қаттиқ жисмларда кузатилмаган кўпгина физикавий ва кимёвий хоссаларга эга.

Наносистемаларнинг одатийбўлмаган хоссалар намоён қилишининг сабаби нимада? – деган савол туғилади [15; 18]. Қисқа қилиб айтадиган бўлсак, бунинг қуйидаги икки сабаби бўлиши мумкин [19]. Бири уларнинг термодинамикавий ҳолатининг классик ҳолатидан фарққилиши бўлса [20], иккинчиси структура элементларининг характерлиўлчамларининг кичкиналашуви билан вужудга келадиган квант эффектларининг пайдо бўлишидир [21]. Модданинг турига қараб 1-5 нм ўлчамли нанозаррада 1000 тагача атом, 5-100 нмўлчамли нанозаррада эса 10^3 - 10^8 тагача атом бўлиши мумкин [22].

Илмий адабиётда кўпинча «нанозаррача» сўзининг ўрнига «кластер» сўзи ишлатилади. Кластер деганда икки ёки ундан кўп молекулалар бирлашиб ҳосил қилинган структурани тушунилади. Кластер нинг ўлчами 1 нм дан 1000 нм гача бўлиши мумкин. Кластерларнинг турлари кўп бўлади, уларга

мисол сифатида фуллерен молекулаларини ва нанотрубкаларни келтириш мумкин.

Биз «нанозаррача» сўзи билан иш кўрамиз, нанотехнологиянинг фундаментида ётган қонунларни ўрганиш учун шу сўз бизга етарлидир, лекин керак бўлганда «кластер» сўзи ҳам ишлатилади.

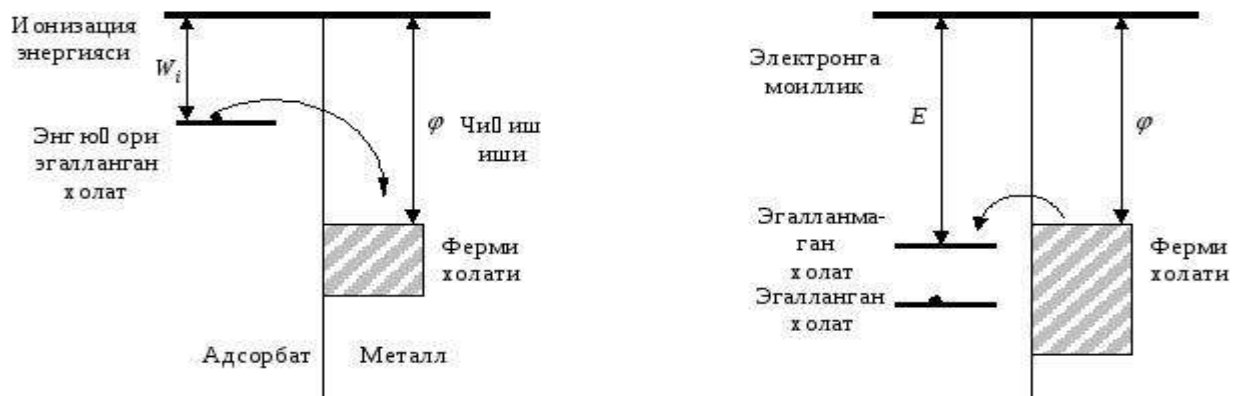
Нанозаррачаларнинг ўзига хос (специфик) хоссаларга эга бўлишининг сабаблари кўп, биз уларни икки гуруҳга бўламиз: Нанозаррачаларнинг ўзига хос (специфик) хоссаларга эга бўлишининг сабаблари кўп, биз уларни икки гуруҳга бўламиз:

1. *Нанозаррачаларнинг очиқ юзаси ва бир жинсли бўлмаган материалларни ажратиб турувчи чегара юзасининг катта роли*

2. *Модданинг атом – молекуляр тuzилишида дискретлиликнинг яққол намоён бўлиши ва наноҳажмда ўлчамли квант эффектлари*

Қаттиқ жисмнинг юзасини ўзига хос алоҳида бир дунё деб аташ мумкин, унда қаттиқ жисм хоссаларидан ташқари яна суюқлик ва газ хоссалари ҳам намоён бўлиши мумкин. Яна шуни айтиш керак-ки, заррачанинг юзи унинг ичидаги дефектларни ўзига тортиб олиш хусусиятига эга, бошқача айтганда юза ҳажмдаги дефектларни ўзига тортиб (сўриб) олиш кучига эга, у шу билан заррача ичини дефектлардан тозалайди, уни янада такомиллаштиради.

Заррачанинг юзаси ҳақида гап юритилар экан, унинг хоссаларини белгилаб берадиган процесс ҳақида – унсур атом ва молекулаларнинг адсорбцияси ҳақида ҳам алоҳида айтиб ўтишимиз керак. Биламиз-ки, монокристалларнинг тоза юзаси юқори вакуумда олинади. Агар юзадаги Зоналар назарияси бўйича, агар атомнинг электрон билан эгалланган энергетик ҳолати қаттиқ жисмнинг Ферми ҳолатидан юқори бўлса, атомдаги электрон қаттиқ жисмга ўтади ва атом мусбат ионга айланади. Лекин атомнинг эгалланмаган ҳолати Ферми ҳолатидан пастроқ бўлса, у ҳолда электрон қаттиқ жисмдан атомга ўтади ва у манфий ионга айланади. Бундай процессларнинг эхтимоллиги атом ва қаттиқ жисм ўртасидаги барьернинг баландлигига боғлиқ



Расм 1. Адсорбция бўлаётган атомнинг энергетик холатлари.

Кластерларнинг (нанозаррачаларнинг) кўпгина хоссаларини анализ қилишда оддий термодинамик модель уларнинг бир қанча муҳим хоссаларини чуқурроқ тушунишга имкон бериши маълум.

Биз бу ерда термодинамиканинг нанокластерларни ўрганиш учун керак бўладиган энг минимал тушунчалари ҳақида информация бериб ўтамиз.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Jo'rayev, M. (2022). KO'KAMARON O'SIMLIGINING KODENSIRLANGAN FENOLLI BIRIKMALARI.
2. Najmiddinov, R., Shamshidinov, I., Qodirova, G., & Sayfiddinov, O. (2022). PURIFICATION OF PHOSPHORIC ACID FROM IMPURITIES IN THE EXTRACTION PROCESS AND RESEARCH OF OBTAINING HIGH-QUALITY NITROGEN-PHOSPHORIC FERTILIZERS. *Models and methods in modern science*, 1(16), 86-99.
3. Сайфиддинов, О., Ғойипов, А., & Рахмонов, Д. (2022). КОМПОЗИЦИОН ФЕНОЛ-ФОРМАЛЬДЕГИД СМОЛАЛАРИНИ ТЕРМИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ.
4. Najmiddinov, R., Shamshidinov, I., Qodirova, G., Nishonov, A., & Sayfiddinov, O. (2022). Марказий Қизилқум фосфоритлари асосидаги экстракцион фосфат кислотадан юқори сифатли аммоний фосфатлари олиш. *Science and innovation*, 1(A4), 150-160.
5. Сайфиддинов, О., & Хусанбоев, З. (2022). КИМЁ СОҲАСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА “КИМУОГАР” ИЛМИЙ ПЛАТФОРМАСИНИ ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ. *Academic research in modern science*, 1(13), 154-156.
6. Ergashev, S., G'oyipov, A., & Alimuxamedov, M. (2022). KOMPOZITSION FENOL-FORMALDEGID OLIGOMERLARINING TARKIBINI NEFELOMETRIK

USULDA O'RGANISH. *Science and innovation*, 1(A5), 424-430.

7. Сайфиддинов, О., & Хусанбоев, З. (2022). ПАНДЕМИЯ ДАВРИДА ТИББИЁТ СОҲАСИДА "CARE HELPER" ЛОЙИҲАСИНИ ЖОРИЙ ЭТИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛАРИ. *Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya*, 1(2), 42-45.

8. Shermatov, A., & Maulyanov, S. (2022). ЎСИМЛИК ТАРКИБИДАН КОЛХИЦИН ВА КОЛХАМИН АЛКАЛОИДЛАРИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ КИНЕТИКАСИ. *Science and innovation*, 1(A5), 431-436.

9. Мамуров, Б. А., & Шамшидинов, И. Т. (2020). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЛОМИТА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОДИНАРНЫХ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ. *Символ науки*, (9), 22-24.

10. Shamshidinov, I., Kodirova, G., Sayfiddinov, O., & Zakirov, M. (2022). METHOD OF APPLICATION OF BIOGUMUS AS WELL AS OBTAINING LIQUID BIOORGANOMINERAL FERTILIZERS FROM RAIN WORM BIOGUMUS. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(10), 40-46.

11. Юсупов, И., Зокиров, М., & Сайфиддинов, О. (2022, October). БИОГОМУС ЎҒИТЛАРИ. БИОГОМУСНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИЛИШИ. In *Международная конференция академических наук* (Vol. 1, No. 29, pp. 17-24).

12. Eminov, A., Jumanov, Y. U., Umarov, F., & Sayfiddinov, O. (2022). PROSPECTS FOR THE USE OF KAOLINS OF UZBEKISTAN. *Science and Innovation*, 1(6), 367-373.

13. Hasanboyev, I., Abdusamatov, K., & Rivojiddinov, I. (2022). КИТОВХОНЛИК ИСТИҚБОЛИНИНГ АСОСИЙ ОМИЛЛАРИ. *Science and innovation*, 1(B5), 560-563.

14. Eminov, A., Jumanov, Y., Umarov, F., & Sayfiddinov, O. (2022). О 'ЗБЕКИСТОН КАОЛИНЛАРИДАН FOYDALANISH IСТИҚБОЛЛАРИ. *Science and innovation*, 1(A6), 367-373.

15. Нажмиддинов, Р. Ю., Шамшидинов, И. Т., Нишонов, А. А., & Сайфиддинов, О. О. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ АСОСИДАГИ ЭКСТРАКЦИОН ФОСФАТ КИСЛОТАДАН ЮҚОРИ СИФАТЛИ АММОНИЙ ФОСФАТЛАРИ ОЛИШ. *Achemistry*, 150.

16. Rakhmonov, D., & Gayipov, A. (2022). STUDY OF COMPOSITION AND CRITICAL PARAMETERS OF DUST FROM LOCAL COTTON INDUSTRY. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 2(9), 77-81.

17. Mukhammadjon, J., Dilshod, R., & Botirov, E. (2022). ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF TWO SPECIES OF SCUTELLARIA AERIAL PARTS FROM UZBEKISTAN AND THEIR ANTIMICROBIAL ACTIVITIES. *BEST SCIENTIFIC RESEARCH*, 1(1), 208-215.

18. Shermatov, A., & Maulyanov, S. (2022). KINETICS OF ISOLATION OF COLCHICINE AND COLCHAMINE ALKALOIDS FROM PLANT CONTENTS. *Science and Innovation*, 1(5), 431-436.
19. G'oyipov, A., Mamayunusova, M., & Ergasheva, Z. (2022). QOVOQ MAG 'ZINING TARKIBINI TADQIQ ETISH.
20. Мамуров, Б. А., & Шамшидинов, И. Т. (2022). ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙ И МАГНИЙФОСФАТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПУТЕМ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ДОЛОМИТОМ. *Universum: технические науки*, (7-3 (100)), 13-16.
21. Ikramov, M., & Sayfiddinov, O. (2022). ORGANIK KISLOTALAR ASOSIDA POLIEFIR OLISHNI TADQIQ ETISH. *Zamonaviy dunyoda ilm-fan va texnologiya*, 1(6), 220-222.
22. Сайфиддинов, О., & Юсупов, И. (2022). ПОЯВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУМАГИ. *Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot*, 1(27), 129-132.
23. Нажмиддинов, Р. Ю., Шамшидинов, И. Т., Нишонов, А. А., & Сайфиддинов, О. О. МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ АСОСИДАГИ ЭКСТРАКЦИОН ФОСФАТ КИСЛОТАДАН ЮҚОРИ СИФАТЛИ АММОНИЙ ФОСФАТЛАРИ ОЛИШ. *Achemistry*, 150.