

## Co-Cr-TiO<sub>2</sub> НАНОКОМПОЗИТИНИНГ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗИ

**Хусниддин Бахтиёрович Мусаев**

Жиззах Политехника институти доценти

**Феруза Саттаровна Каримова**

Жиззах Политехника институти ассистенти

**Умида Баходир кизи Жўраева**

Жиззах Политехника институти талабаси

[musaevkhusniddin90@gmail.com](mailto:musaevkhusniddin90@gmail.com)

### АННОТАЦИЯ

Мақолада золь-гель усули ёрдамида 5% кобальт ва 5% хром киритилган титан диоксиди синтези амалга оширилган. Жараённинг бориш шароитлари ва унга таъсир этувчи омиллари ўрганилган. Заррачаларнинг морфологик ўлчамлари сканерловчи электрон микроскоп орқали таҳлил қилинган.

**Калит сўзлар:** титан диоксиди, кобальт, хром, наноккомпозит, золь-гель, сканерловчи электрон микроскоп.

### КИРИШ

Бугунги кунда дунё миқёсида саноатни жадал ривожлантиришда, экологик муаммоларни ҳал этишда, рақобатбардош ва экологик тоза маҳсулотларни ишлаб чиқаришда замонавий технологияларни қўллаш тобора долзарб масалага айланиб бормоқда. Кейинги ўн йиллар давомида нанотехнологиялар орқали инновацион ёндашув асосида иқтисодий ривожланиш муҳим ҳисобланиб, ушбу технологиялар асосида саноатда зарур бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқариш йилига 35 фоизни ташкил этмоқда. Бундай жараёнларда нанотехнологияларни қўллаш орқали наноўлчамли материалларни яратиш, уларнинг физик-кимёвий хоссаларини янада яхшилаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади [1].

### АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Жаҳонда кимё саноатида нанотузилишли материалларни олишда золь-гель технологиясини қўллаш эса юқори тозалик даражасига эга бўлган, гомоген

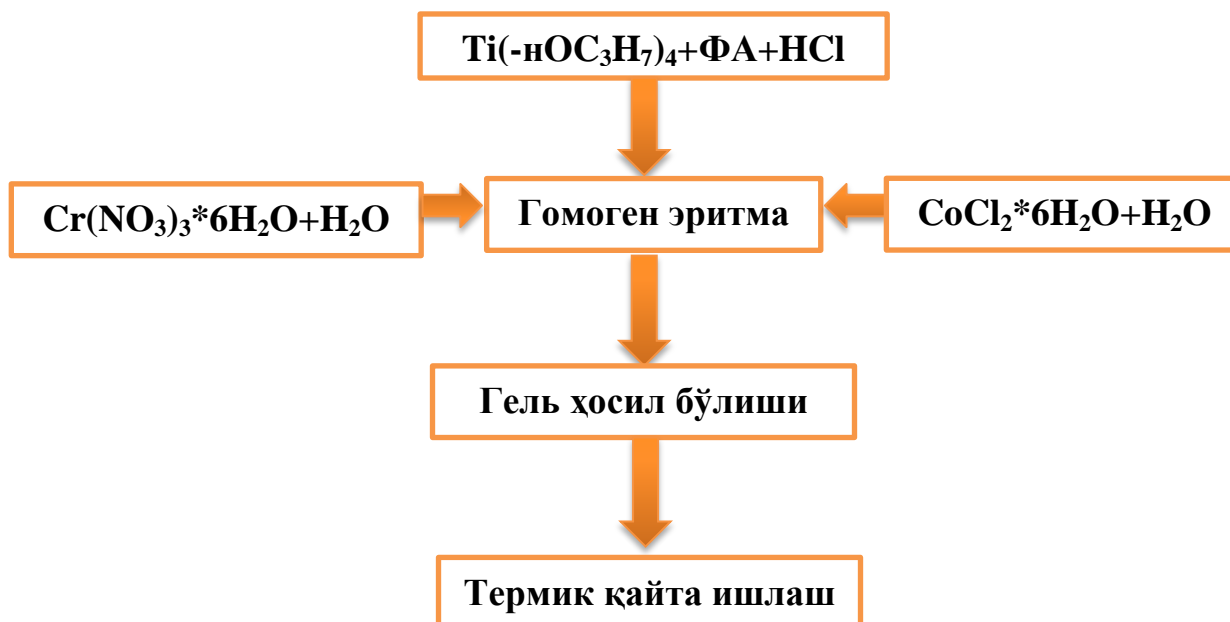
шароитларда, паст ҳароратларда кимёвий жараёнлар ўтказишни ҳамда қатор ўзгарувчан валентли металл оксидларини реакцион системага киритишни таъминлайди. Ғовакли материалларни олиш ва уларни самарали қўллаш атроф-муҳит муҳофазаси билан боғлиқ бўлган турли муаммоларни ҳал этишда яхшиланган хоссага эга бўлган янги турдаги сорбцион-фотокаталитик материалларни яратиш имкониятларини очади [2]. Бу, айниқса, саноат миқёсида оқава сувларни замонавий усулларда, жумладан, ғовакли нанотузилишли материалларни қўллаган ҳолда тозалашда яққол намоён бўлмоқда.

Ҳозирги кунда нанотузилишли катализаторлар ҳамда адсорбентлар олиш ва уларнинг хоссаларини ўрганиш кимё фани ривожини учун муҳим аҳамият касб этмоқда [3]. Бу моддалар дастлабки таркибий қисмларга хос бўлган синергизмни намоён қилади ва муҳим хоссаларга эга бўлиб, бу ўз навбатида уларни материалшунослиқда ва адсорбцион-каталитик амалиётда қўллаш имконини беради. Нанотузилишли материаллар катализаторларни, газ ажратувчи мембраналарни, юқори самарали суюқлик хроматографияси учун адсорбентларни ишлаб чиқариш учун истиқболли ҳисобланади [4]. Нанотузилишли материалларни олишда золь-гель жараёни алоҳида аҳамият касб этиб, юқори тозаликда ва гомоген, паст ҳароратда турли кимёвий жараёнлар ўтказиш ҳамда қатор ўзгарувчан валентли металл оксидларини реакцион системага киритилишини осонлаштиришга кенг йўл очиб беради [5-7].

## МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

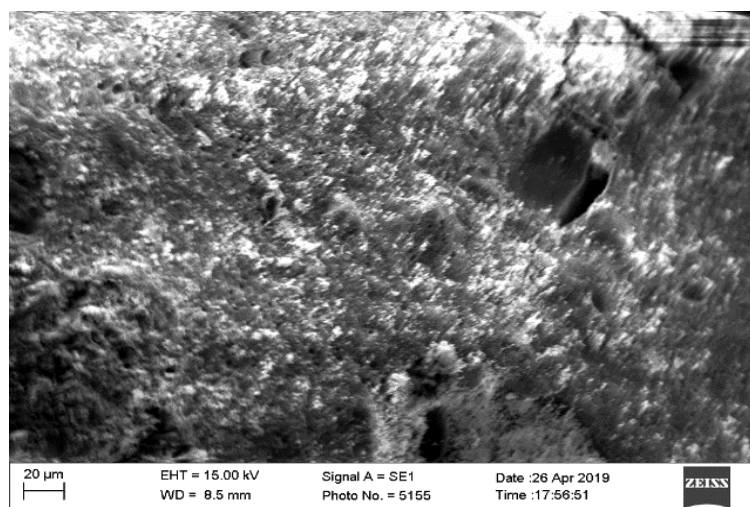
Ушбу тадқиқотда ўзаро тикилувчан тўрлар билан органик-ноорганик халкали гибридларнинг шаклланиш усуллари анализ қилинган. Бунда асосий эътибор золь-гель синтезига, реагентларнинг мураккаб стереокимёвий ўзгариши шароитларида кечувчи жараёнларга, шунингдек, ғовакли матрицалардаги физик-кимёвий хоссаларига қаратилган. Кобальт (II)-оксид, хром (III)-оксид ва титан диоксид прекурсорларини биргаликда золь-гель жараёнига киритиш орқали ноорганик материалларнинг бир босқичли синтези ўтказилди. Бу жараёнда титан (IV)-n-пропоксиди поликонденсацияси тезлигини ҳамда фазалар ажралишини назорат қилиш учун формаид (ФА) дан ва катализатор сифатида HCl дан фойдаланиб, кобальт (II)-хлорид ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) ва хром (III)-оксид ( $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) кристалгидратларини киритиш орқали

Ғовакли кобальт (II)-оксид - хром (III)-оксид - титан диоксиди (Co-Cr-TiO<sub>2</sub>) нанокөмпозити синтези амалга оширилди.



### *Co-Cr-TiO<sub>2</sub> нанокөмпозитини олиш жараёнини умумий схемаси*

Наноматериалларнинг турли хил физик-кимёвий хоссалари, хусусан, адсорбцион, магнитик, биологик ва реакция қобилиятларини аниқлашда микроскопия ва спектроскопия каби сўнги замонавий физик-кимёвий тадқиқот усулларидан фойдаланилади. Шундай микроскопик усуллардан бири бу сканерловчи электрон микроскопиядир. Олинган материалларнинг морфологияси сканерловчи электрон микроскоп (СЭМ) ёрдамида тадқиқ қилинди.



*Ғовакли Co-Cr-TiO<sub>2</sub> нанокөмпозити СЭМ анализи натижаси*

Микроскопик таҳлил натижаларига кўра ғовакликлари 50-60 нм ўлчамга эга бўлган нанотузилишли кобальт (II)-оксид - хром (III)-оксид - титан диоксиди (Co-Cr-TiO<sub>2</sub>) композити олинганлиги аниқланди. Бу эса бундай наноғовакли материаллар юқори адсорбцион-каталитик хоссаларни намоён қилади. Шунингдек, таркибида фотокаталитик хоссани намоён қиладиган титан диоксиди борлиги сабабли кўриниш соҳасида фотокаталитизатор вазифасини ҳам бажаради. Бундай юқори адсорбцион-фотокаталитик хусусиятга эга бўлган ғовакли материаллар саноат оқава сувларини тозалашда ҳамда органик синтез жараёнларида катализатор сифатида қўллашда муҳим аҳамият касб этади.

## REFERENCES

1. McLintock S, Ritchie M. (1965). Reactions on titanium dioxide; photoadsorption and oxidation of ethylene and propylene. *Trans Faraday Soc*, 61: 1007–1016.
2. Fujishima A, Honda K. (1972). Electrochemical photolysis of water at a semiconductor electrode. *Nature*, 238: 37–38.
3. Frank S N, Bard A J. (1977). Heterogeneous photocatalytic oxidation of cyanide ion in aqueous solutions at titanium dioxide powder. *J Am Chem Soc*, 99: 303–304.
4. Ruzimuradov O., Nurmanov S., Hojamberdiev M., Gurlo A., Broetz J., Nakanishi K., Riedel R. (2014). Preparation and characterization of macroporous TiO<sub>2</sub>-SrTiO<sub>3</sub> heterostructured monolithic photocatalyst. *Materials Letters*. Amsterdam (Netherlands), -№116. -P.353-355. (№40. ResearchGate. IF-2,481).
5. Khusniddin Musaev, Gulmira Azimova, Khabibulla Tajimukhammedov, Mukhabbat Yuldasheva, Olim Ruzimuradov, Khamdam Akbarov. (2019). Influence of nanostructural catalyst in the synthesis of allylphenyl ether and of its isomerization products. *Journal of Chemistry and Chemical technology*, 4, pp. 40-45.
6. Мусаев Х.Б., Рuzимурадов О.Н., Акбаров Х.И., Нурмонов С.Э., Колядин В.Г. (2018). Адсорбция фенолов на ПЭГ-темплатированном SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>. *Композицион материаллар*, № 3, 112-115 с.
7. Khusniddin Musaev, Dilorom Mirkhamitova, Abdurasul Yarbekov, Khamdam Akbarov, Suvonkul Nurmanov, Olim Ruzimuradov. (2019). Facile synthesis of PEG-templated SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> nanocomposite photocatalyst for degradation of phenolic water pollutants. *SN Applied Sciences*, Springer, 1:1164; pp. 1-10.

8. O.N.Ruzimuradov, Kh.Musaev, S.E.Nurmonov. (2015). Sol-gel synthesis of polymer-templated silica-titania nanostructured materials with bimodal porosity. *ACTA of Turin Polytechnic university in Tashkent*, no. 5, pp. 3-7.
9. Musaev Kh. (2020). Sol-gel synthesis and characterization of nickel doped titania nanoparticles // *Scientific journal of Science and Education*, Vol. 1, No. 9, pp. 141-147.
10. Musaev Kh. (2020). Sol-gel synthesis and characterization of chromium doped titania nanoparticles. “*Фан ва технологиялар тараққиёти*” журнали, 7, 106-112 б.
11. Ruzimuradov O., Hojamberdiev M., Fasel C., Riedel R. (2017). *J. Alloys Compd.* 699, 144-150.
12. Brinker C.J., Scherer G.W. Sol-Gel Science. *The Physical and Chemistry of Sol-Gel processing*. New York: Acad.Press. – 1990. – 284 p.