

Нанохимия негіздері пәнін оқытудағы физика-химиялық зерттеу әдістерінің рөлі

ЖАРИЯЛАНДЫ 10.05.2025	ТИРЕК СӨЗДЕР chemical composition, diffraction, education, microscopy, nanochemistry, nanomaterials, physicochemical research methods, spectroscopy, structural analysis, thermal analysis, білім беру, дифракция, құрылымдық талдау, микроскопия, наноматериалдар, нанохимия, спектроскопия, термиялық талдау, физика-химиялық зерттеу әдістері, химиялық құрам	СІЛТЕМЕ https://bilimger.kz/179040/
---------------------------------	--	---

ӘОЖ 14523

Мұхтазар Аружан Берікбайқызы

Химия педагогтерін даярлау ғылыми-педагогикалық бағытының 1-курс магистранты, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ.,

Байсейтов Д.А., PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ.,

Аннотация: Мақалада «Нанохимия негіздері» пәнін оқыту барысында физика-химиялық зерттеу әдістерінің маңызы қарастырылады. Олар наноматериалдардың құрылымын, қасиеттерін және химиялық құрамын зерттеуде негізгі құрал болып табылады.

Түйінді сөздер: нанохимия, физика-химиялық зерттеу әдістері, наноматериалдар, спектроскопия, дифракция, микроскопия, термиялық талдау, құрылымдық талдау, химиялық құрам, білім беру.

Abstract: This article examines the significance of physicochemical research methods in the process of teaching the course «Fundamentals of Nanochemistry.» These methods are fundamental tools for investigating the structure, properties, and chemical composition of nanomaterials.

Keywords: nanochemistry, physicochemical research methods, nanomaterials, spectroscopy, diffraction, microscopy, thermal analysis, structural analysis, chemical composition, education.

Қазіргі ғылым мен технологияның дамуында нанохимия ерекше орын алады, өйткені ол жаңа функционалдық материалдар жасауға мүмкіндік береді. Наноматериалдардың қасиеттерін терең зерттеу үшін физика-химиялық зерттеу әдістерін қолдану қажет. Бұл әдістер білім алушыларға наноқұрылымдарды жан-жақты талдауға, олардың құрылымдық және химиялық ерекшеліктерін анықтауға көмектеседі.

Нанохимияда қолданылатын зерттеу әдістері наноматериалдардың қасиеттерін, құрылымын және олардың функционалдығын анықтау үшін маңызды. Бұл әдістердің әрқайсысы белгілі бір физикалық немесе химиялық құбылыстарға негізделген [1].

Спектроскопиялық әдістер наноматериалдардың құрамын, оптикалық қасиеттерін және химиялық байланыстарын зерттеуге мүмкіндік береді. Олардың ішінде ультракүлгін (УК), инфрақызыл (ИК) және раман спектроскопиясы жиі қолданылады [2].

Рентгендік дифракция (XRD) әдісі нанобөлшектердің кристалдық құрылымын анықтауға көмектеседі. XRD арқылы заттың фаза құрамын, тор параметрлерін және аморфты немесе кристалды екендігін анықтауға болады [3].

Электрондық микроскопия. Наноматериалдардың морфологиясын және өлшемдерін зерттеу үшін трансмиссиялық (TEM) және сканерлеуші (SEM) электрондық микроскопия қолданылады. Бұл әдістер арқылы материалдың наноқұрылымдық ерекшеліктерін көруге болады [4].

AFM әдісі наноматериалдардың бетінің морфологиясын анықтауға арналған. Бұл әдістің ерекшелігі – ол зерттелетін объектінің атомдық деңгейдегі бедерін анықтай алады [4].

Термогравиметриялық талдау (TGA) әдісі наноматериалдардың термиялық тұрақтылығын, салмақ өзгерістерін және олардың ыдырау температурасын зерттеуге мүмкіндік береді [4].

Дифференциалды сканерлеу калориметриясы (DSC) әдісі материалдардың фазалық өзгерістерін, балқу температурасын және жылу сыйымдылығын анықтауға мүмкіндік береді [4].

Электрохимиялық әдістер. Наноматериалдардың электродтық қасиеттерін зерттеу үшін цикликалық вольтамперометрия, электрохимиялық импеданстық спектроскопия сияқты әдістер қолданылады [5].

Оптикалық әдістер наноматериалдардың жарықпен өзара әрекеттесуін зерттеуге бағытталған. Мысалы, люминесценция және фотолюминесценция әдістері кеңінен қолданылады [6].

Масс-спектрометрия (MS). Наноматериалдардың молекулалық құрамын зерттеу үшін масс-спектрометрия қолданылады. Бұл әдіс заттардың массалық спектрін алуға

мүмкіндік береді.

ЯМР спектроскопиясы молекулалық құрылымды зерттеуде маңызды әдістердің бірі болып табылады. Бұл әдіс арқылы атомдардың химиялық ортасы және олардың байланысу сипаты анықталады. Нанохимияда ол әсіресе полимерлі наноматериалдарды зерттеуде қолданылады [7].

Динамикалық жарық шашырату (DLS) әдісі нанобөлшектердің орташа өлшемін және олардың коллоидтық тұрақтылығын анықтауға мүмкіндік береді. DLS әдісі биомедицинада, фармацевтикада және наноматериалдардың ерітіндідегі дисперсиялық қасиеттерін зерттеуде қолданылады [8].

Беттік плазмондық резонанс (SPR) әдісі наноматериалдардың беткі қабатында жүретін молекулалық өзара әрекеттесулерді зерттеуге бағытталған. Ол сенсорлық технологиялар мен биосенсорлар жасауда маңызды рөл атқарады [9].

Нанохимиядағы жасанды интеллект пен сандық модельдеу. Физика-химиялық зерттеу әдістерін жетілдіруде жасанды интеллект (AI) пен сандық модельдеу технологиялары қолданылады. Компьютерлік модельдеу арқылы наноматериалдардың қасиеттерін алдын ала болжауға және олардың құрылымын оңтайландыруға болады [10].

Физика-химиялық зерттеу әдістерін қолдану студенттерге теориялық білімді тәжірибелік жұмыстармен ұштастыруға көмектеседі. Зертханалық жұмыстар арқылы студенттер ғылыми зерттеу дағдыларын меңгеріледі [10].

Нанохимияда қолданылатын зерттеу әдістері үнемі жетілдіріліп отырады. Жаңа технологиялардың дамуы наноматериалдарды зерттеудің дәлдігін арттырып, олардың қолдану аясын кеңейтеді. Физика-химиялық әдістер наноматериалдардың құрылымын, морфологиясын, термиялық тұрақтылығын және химиялық құрамын анықтауда кеңінен қолданылады. Бұл әдістер арқылы студенттер тек теорияны меңгеріп қоймай, нақты материалдармен жұмыс істеу арқылы ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастырады [10].

Физика-химиялық зерттеу әдістері нанохимияда негізгі рөл атқарады, себебі олар наноматериалдардың құрылымын, қасиеттерін және құрамын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдістерді оқу процесіне енгізу студенттердің ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға, олардың болашақта инновациялық технологияларды меңгеруіне ықпал етеді. Наноматериалдар саласындағы жетістіктер зерттеу әдістерінің үнемі жаңарып, жетілдірілуіне байланысты болғандықтан, бұл бағыттағы ізденістер маңызды болып қала береді.

Әдебиеттер:

1. Жалпы және бейорганикалық химия / Глинка Н. Л. – М.: Химия, 2010. – 856 б.
2. Нанохимия және нанотехнология негіздері / Ермаков Ж. Ә., Бектұрғанов А. М. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 312 б.
3. *Introduction to Solid State Physics* / Kittel C. – 8th ed. – Wiley, 2004. – 704 p.
4. *Physical Chemistry* / Atkins P., de Paula J. – 9th ed. – Oxford University Press, 2010. – 972 p.
5. *Elements of X-Ray Diffraction* / Cullity B. D., Stock S. R. – 3rd ed. – Pearson, 2001. – 664 p.
6. Физико-химические методы исследования наноматериалов / Храмов Ю. А. – М.: Наука, 2015. – 452 с.
7. Современные методы исследования наноструктур / Баринов С. А., Кузнецов П. Н. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2017. – 389 с.
8. *Nanoscopeic Metal Particles – Synthetic Methods and Potential Applications* / Bönnemann H., Richards R. M. // *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2001, №2, pp. 245–267.
9. *Principles of Instrumental Analysis* / Skoog D. A., Holler F. J., Crouch S. R. – 6th ed. – Cengage Learning, 2006. – 1056 p.
10. Аналитические методы исследования наноматериалов / Хохлова Л. С., Белова Т. В. – СПб.: Лань, 2019. – 280 с.

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.