

Тематична виставка
" Нанотехнології: наука та виробництво "

(надходження II півріччя 2023)

Розділ 1. Напрямки розвитку нанотехнологій



Анодна оксидна алюмінієва мембрана, отримана в електроліті «щавлева кислота – матеріал з вуглецевими наноточками» / К. О. Куделко, Л. М. Рождественська, Л. М. Пономарова, В. М. Огенко // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 237-248. – Текст англ.

P/2310

Анодний оксид алюмінію досліджується та застосовується як нанорозмірні структури, покриття, шаблони та ін. Пористу структуру анодного оксиду алюмінію можна описати як поверхню, що складається з численних гексагональних комірок та характеризується «комірчастою структурою». У роботі викладені результати дослідження анодування алюмінію з використанням електроліту: «щавлева кислота – матеріал з вуглецевими наноточками». Отримано мембрану анодного оксиду на алюмінієвій підкладці; мембрану додатково прожарювали. Використання субстрату-алюмінію дозволяє закріпити кераміку анодного оксиду алюмінію в отворах.

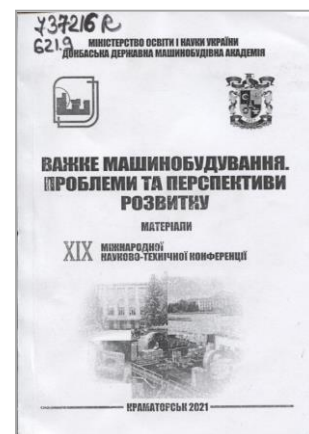
737216 R
621

Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку [Текст] : матеріали XIX Міжнар. наук.-техн. конф. / Донбаська державна машинобудівна академія. - Краматорськ : ДДМА, 2021. - 148 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. - Дод. тит. арк. англ.

Зі змісту:

Манохин А. С., Клименко С. А., Береснев В. М., Столбовой В. А., Клименко С. Ан., Мельничук Ю.А. **Влияние нанослойных защитных покрытий на интенсивность изнашивания инструментов, оснащенных PсBN.** – С. 94-95.

Исследование посвящено анализу результатов тестирования износа инструментов, оснащенных PсBN с нанослойным PVD-покрытием, в условиях чистового резания материалов высокой твердости с целью выбора наиболее перспективного состава покрытия и оценки его влияния на кинетику износа инструмента.



737220 R
53

Височанський, Ю. М.

Сегнетоелектрики в нанотехнології. Фосфорвмісні халькогеніди металів [Текст] / Ю. М. Височанський, О. О. Молнар. - Ужгород : [ТОВ "РІК-У"], 2021. - 288 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр.: с. 260-284 (255 назв).

У науковому виданні розглянуто новий клас шаруватих кристалічних сполук в системі метал-фосфор-халькоген. Представлені дані про методи вирощування таких кристалів, структуру і фізичні властивості. Значну увагу приділено сегнетоелектрикам сімейства $\text{CuInP}_2\text{S}(\text{Se})_6$. Наведено приклади їх практичного застосування.

Вплив умов формування, відпалу та іонного опромінення на властивості наноструктурних покриттів на основі аморфного вуглецю з добавками золота, срібла та азоту / О. Колпаков, О. Поплавский, М. Япрінцев [та ін.] // East European Journal of Physics = Східно-Європейський фізичний журнал. – 2021. – № 3. – Р. 124-133. – Текст англ.

P/1000

Імпульсним вакуумно-дуговим методом сформовані наноструктурні покриття на основі аморфного вуглецю та вуглецю, легованого золотом, сріблом і азотом. Проведено відпал покриттів у вакуумі, а також обробка іонами аргону. Легування вуглецевих покриттів елементами, що не утворюють хімічних зв'язків з вуглецевою матрицею (Ag, Au) призводить до виділення нанокристалітів золота або срібла з розмірами 2 – 20 нм в матриці аморфного вуглецю, густина цих виділень залежить від концентрації легуючого елемента. Відпал вуглецевих покриттів, легованих сріблом, призводить до утворення на поверхні острівців металу з розмірами порядку мікрometру. Це пов'язано з дифузією срібла і коалесценцією малих острівців до утворення більших за розмірами. Методом HRTEM виявлений ефект двійникування в нанокристалітах вуглецю після відпалу в вакуумі, а також срібла та золота у вихідному стані (утворення в монокристалі областей зі зміненою орієнтацією кристалічних ґратів) в матриці аморфного вуглецю. Аналіз спектрів Рамана чистого вуглецевого покриття і легованого сріблом показав, що добавка срібла призводить до зменшення вмісту sp^3 -фази в вуглецевій матриці. Найбільше цей ефект проявляється в характері зміни спектрів після вакуумного відпалу при температурі 600 °С. Додавання азоту до вуглецевого покриття призводить до збільшення частки sp^2 -фази, а додатковий відпал – до значного збільшення інтенсивності D-піку і формування кластерів з розмірами близько 5 – 15 нм, що не є локалізованими, а заповнюють весь об'єкт. Аналіз опромінення покриття а-С:Аu іонами аргону свідчить про зменшення кількості нововиступів після іонного опромінення, одночасно зменшується ступінь шорсткості поверхні, а також електропровідність покриття (це є наслідком зменшення вмісту золота). Технологічні чинники формування наноструктурних покриттів і їхньої подальшої обробки дають можливість керувати властивостями нанопокриттів (структурою, розміром наночастинок, рельєфом поверхні і електропровідністю).



Гончар О. М. Нанокompозити на основі акрилових олігомерів і модифікованого монтморилоніту / О. М. Гончар // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 3(179). – С. 195-203.

P/1392

Огляд охоплює майже всі відомі способи створення силікат/полімерних нанокompозитів на основі акрилових олігомерів і модифікованого монтморилоніту за останні 15–20 років. Розглянуті шляхи створення зазначених нанокompозитів висвітлені згідно з використаними методами модифікації мінералу, основні напрями створення нанокompозитів на основі акрилових олігомерів і модифікованого монтморилоніту з акцентом на способи модифікування монтморилоніту. Розглянуто використання монтморилоніту, модифікованого алкіламонієвими ПАР, ініціаторами фотополімеризації та функціоналізованого реакційно здатними групами монтморилоніту. Всі ці основні напрями мають свої недоліки та переваги.

Ефект Хонг-Оу-Менделя в композитах "терморозширений графіт – вуглецеві нанотрубки" / Л. А. Карачевцева, М. Т. Картель, Ю. І. Семенов [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 387-392. – Текст англ.

P/2310

Досліджено вплив багаточарових вуглецевих нанотрубок (ВНТ) на спектральні характеристики композитів «терморозширений графіт – вуглецеві нанотрубки (ТРГ-ВНТ)». Введення ВНТ у кількості 0–3 % від маси ТРГ призводить до значного підвищення міцнісних характеристик і

термостабільності отримуваних композитів. Цей результат вказує на те, що ВНТ є ідеальним наповнювачем для композитів на основі ТРГ. Вимірювання гігантських двополярних осциляцій з дуже малою напівшириною $0,5 \text{ см}^{-1}$ свідчать про сильну взаємодію поверхневих поляритонів з фотонами. При збігу частот локальних коливань поверхневих зв'язків вуглецевих нанотрубок і мод уздовж кордонів «ТРГ-ВНТ» поглинання світла збільшується в 10^2 – 10^5 разів.

Квантові дисперсійні властивості власних мод у напівпровідникових нанотрубках з діелектричним заповненням у постійному магнітному полі / Yu. O. Averkov, Yu. V. Prokopenko, V. M. Yakovenko, V. A. Yampol'skii // Фізика низьких температур. – 2023. – Т. 49, № 1. – С. 5-16. – Текст англ.

P/349

Теоретично досліджено дисперсійні властивості власних електромагнітних мод у напівпровідниковій нанотрубці (з квадратичним законом дисперсії електронів), заповненій немагнітним діелектриком і розміщеної у коаксіальному постійному магнітному полі. Передбачено нове квантове електродинамічне явище. Показано, що збільшення електронної густини в нанотрубці призводить до появи нових гілок у спектрі власних мод. Ці гілки виникають біфуркаційним способом при деяких критичних значеннях електронної густини, коли починає заповнюватися нова енергетична підзона електронів. Кількість гілок монотонно збільшується зі зростанням електронної густини і осцилює зі зростанням числа квантів магнітного потоку через нанотрубку (тобто має місце своєрідний ефект Ааронова-Бома). Також виявлено, що дисперсійні криві мають ділянки з аномальною дисперсією. Це може призвести до абсолютної пучкової нестійкості при поширенні вздовж нанотрубки циліндричного пучка заряджених частинок. Отримано та чисельно проаналізовано аналітичний вираз для втрат енергії електрона внаслідок збудження власних мод за умови черенковського резонансу.



Куц В. І. Континуальне моделювання пружної поведінки нанорозмірних монокристалів алмазу / В. І. Куц // Надтверді матеріали. – 2023. – № 1(261). – С. 3-13.

P/383

Запропоновано дві континуальні моделі для прогнозування пружних полів і властивостей нанорозмірних монокристалів алмазу. Перша з них являє собою крайову задачу теорії пружності для сфери з тонкою оболонкою, яка забезпечує врахування впливу вільної поверхневої енергії на пружну поведінку наночастинки. В другій моделі поверхневу енергію враховано граничною умовою згідно теорії матеріальних поверхонь Гуртіна-Мердока. Геометричні і матеріальні параметри моделей ідентифіковано шляхом порівняння з даними молекулярної динаміки. Проведено параметричний аналіз розвинутих моделей, встановлено закономірності впливу розміру алмазної наночастинки на параметр ґратки, концентрацію напружень і об'ємний пружний модуль.

Люмінесцентні властивості структур із вбудованими кремнієвими нанокластерами: вплив технології, легування та відпалу : огляд / В. П. Мельник, В. Г. Попов, Б. М. Романюк [та ін.] // Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics. – 2023. – Vol. 26, № 3. – P. 278-302.

Z/1973

Виявлення фотолюмінесценції (ФЛ) у традиційно нелюмінесцентному матеріалі Si (типово непрямого напівпровідника) привертає велику увагу як у науковому аспекті, так і для застосувань у сферах мікро- та наноелектроніки і фотоелектроніки.

Незважаючи на успіх у технології та розумінні багатьох особливостей характеристик ФЛ, багато проблем ще не вирішено. Зокрема, які механізми походження ліній ФЛ – квантово-розмірні,

молекулярні комплекси всередині SiO_2 , інтерфейсні або об'ємні локалізовані стани і т. ін. Як досягти збільшення інтенсивності ФЛ та створення ФЛ у різних ділянках спектра.

Запропонований огляд систематизує результати, пов'язані з такими проблемами, з використанням оригінальних технологій створення Si-нанокристалів (Si-нк) та різних методів досліджень. На закінчення, ми підсумовуємо результати щодо властивостей люмінесцентних структур Si-нк- SiO_2 в залежності від технології синтезу, фото- та структурних властивостей і перспектив застосування для мікро- та наноелектроніки і фотоелектроніки.

Нанодисперсні каталізатори VO_x/SiO_2 у реакціях парціального окиснення парафінових вуглеводнів / В. О. Зажигалов, С. Б. Гриненко, І. В. Бачерикова, О. А. Діюк // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 4. – С. 236-242.

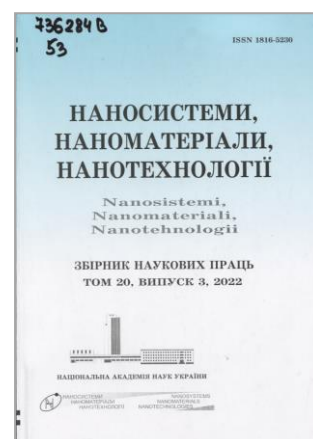
P/452

Гідротермальним методом з алкоксидних сполук ванадію та кремнію синтезовані каталізатори VO_x/SiO_2 з різним атомним співвідношенням V/Si. Синтезовані зразки не містять кристалічних фаз, характеризуються високим значенням питомої поверхні (300–700 m^2/g) та рівномірним нанодисперсним розподілом оксиду ванадію в матриці оксиду кремнію, а в раманівських спектрах не спостерігаються коливання, характерні для зв'язку V=O. Встановлено високу активність та селективність синтезованих каталізаторів у реакціях окиснення метану до формальдегіду та окиснювального дегідрування пропану та н-бутану.

736284 В
53

Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст] = Nanosystemi, Nanomateriali, Nanotechnologii : зб. наук. пр. / НАН України, Ін-т металофізики імені Г. В. Курдюмова. - Київ : РВВ ІМФ. Т. 20, Вип. 3. - Київ, 2022. - XVIII+222 : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст укр., англ.

У збірнику наведено оригінальні та оглядові статті за результатами робіт, виконаних у рамках досліджень за напрямом «Перспективні фундаментальні дослідження та інноваційні розробки наноматеріалів і нанотехнологій для потреб промисловості, охорони здоров'я та сільського господарства». Основну увагу приділено розгляду проблемних питань нанофізики, наноелектроніки, особливостей будови наноструктурованих матеріалів, з'ясуванню їхніх електричних, термічних, механічних, реологічних і хімічних властивостей, поверхневих явищ і самоорганізації. Представлено результати фабрикації, оброблення, тестування й аналізування нанорозмірних частинок, наномасштабних структур і багатофункціональних наноматеріалів технічного та біомедичного призначення в умовах впливу зовнішніх чинників. Розглянуто особливості технологій одержання, діагностики та характеристики наносистем.



737248 В
53

Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст] = Nanosystemi, Nanomateriali, Nanotechnologii : зб. наук. пр. / НАН України, Ін-т металофізики імені Г. В. Курдюмова. - Київ : РВВ ІМФ. Т. 20, Вип. 4. - Київ, 2022. - XVIII+208 : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст укр., англ.



736550 R

53

Наноструктуровані вуглецеві матеріали для приладів багатофункціональної оптоелектроніки [Текст] : [монографія] / М. М. Солован, А. І. Мостовий, С. І. Куришук [та ін.] ; Чернівецький нац. ун-т імені Ю. Федьковича. - Чернівці : Чернівецький нац. ун-т імені Ю. Федьковича, 2023. - 216 с. : рис., граф. - Бібліогр.: с. 199-215 (199 назв).

У монографії розглянуто фізичні властивості тонких плівок графіту та шарів графену. Досліджено електричні, фотоелектричні та смісні властивості гетеропереходів на основі отриманих плівок з метою визначення домінуючих механізмів струмопереносу при прямому і зворотному зміщеннях.

Низькотемпературний магнітоопір функціоналізованих багатшарових вуглецевих нанотрубок / I. Ovsiienko, T. Len, I. Mirzoev [and as.] // Фізика низьких температур. – 2023. – Т. 49, № 1. – С. 17-33. – Текст англ.

P/349

Досліджено температурні та магнітопольові залежності опору функціоналізованих багатшарових вуглецевих нанотрубок (БВНТ).

Вимірювання проведено в діапазоні температур $T = 4,2\text{--}200$ К. Показано, що в магнітних полях до $B = 9$ Т поведінка провідності функціоналізованих БВНТ зразків відповідає прояву ефектів слабкої локалізації та явищ взаємодії для носіїв заряду. Показано, що внесок в провідність функціоналізованих БВНТ за рахунок ефекту слабкої локалізації перевищує квантову поправку, що пов'язана з ефектом взаємодії носіїв заряду для всіх температур і в усьому діапазоні прикладених магнітних полів, за винятком магнітних полів вище $B = 6,5$ Т при $T = 5$ К.

У межах вказаних моделей проведена оцінка енергії Фермі та визначено явний вигляд температурної залежності часу фазової релаксації для хвильової функції носіїв заряду.

Показано, що для зразка функціоналізованих БВНТ час фазової релаксації хвильової функції має менш виражену залежність від температури, а енергія Фермі більше зміщується до валентної зони порівняно зі зразком з нефункціоналізованих БВНТ. Проведені експерименти також дозволили оцінити величину константи взаємодії носіїв заряду при різних температурах.

Огурцов М. О. Властивості наноструктурованих композитів полівініліденфториду з допованим полі(3-метилтіофеном) / М. О. Огурцов, М. В. Борисенко, О. А. Пуд // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 2(178). – С. 125-134.

P/1392

Поєднання властивостей електропровідних полімерів (ЕПП) і функціональних наноструктурованих темплатних частинок в одному композитному матеріалі відкриває значні перспективи їх використання у різних галузях, від біоелектроніки до сенсорики та перетворення енергії. Вдалі поєднання долають один з важливих недоліків багатьох ЕПП, пов'язаний з їх нерозчинністю та неплавкістю і, відповідно, дають змогу ефективніше реалізувати їх потенціал у матеріалах різного призначення, придатних до термічної переробки. При розробці таких гібридних матеріалів необхідно враховувати чутливість властивостей ЕПП до міжфазових взаємодій, пов'язану, зокрема, з притаманною цим полімерам великою довжиною ланцюга π -спряження в макромолекулах. Однак, цей аспект нанокомпозитів на основі ЕПП недостатньо вивчений.

У цій роботі нами досліджено вплив матричних субмікронних частинок ПВДФ і природи допанта на властивості синтезованого на їх поверхні полі(3-метилтіофену) (ПЗМТ).

Особливості впливу різного типу нанодомішок SOR на величину іонної складової електропровідності гомеотропно орієнтованого нематичного рідкого кристала 6CB / Ю. А. Гарбовський, Р. Корсаньскі, О. В. Ковальчук [та ін.] // Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics. – 2023. – V. 26, No 2. – P. 173-179. – Текст англ.

Z/1973

У цій статті повідомлено про вплив нанодомішок SOR5, SOR10 і SOR15 на величину іонної провідності гомеотропно орієнтованого нематичного рідкого кристала 6CB. Електричні вимірювання проведено в широкому діапазоні частот (від 6 Гц до 10^6 Гц) при кімнатній температурі (293 К). Показано, що найбільші зміни електропровідності відбуваються в області низьких частот (менше ніж 10^3 Гц) і залежать від типу нанодомішки та її концентрації. Незважаючи на подібність хімічного складу SOR5, SOR10 та SOR15, виміряні залежності електропровідності досліджуваних зразків від концентрації нанодомішок суттєво відрізняються. У випадку домішки SOR10 іонна складова електропровідності залежить від концентрації SOR10 за степеневим законом із показником приблизно 0,5, що характерно для бімолекулярної рекомбінації носіїв заряду (тобто поведінка як слабкий електроліт). Зразки рідких кристалів, що містять нанодомішки SOR5 і SOR15, поведуться подібним чином в області низьких концентрацій (між 0,01 і 0,05 мас. %). Цікаво, що подальше збільшення концентрації нанодомішок ($> 0,05$ мас. %) приводить до різко іншої поведінки. Електропровідність рідких кристалів з домішкою SOR5 різко зростає, тоді як електропровідність зразків, що містять SOR15, зменшується.



Особливості синтезу прямих та спіральних вуглецевих нанотрубок піролітичним методом / Ол. Д. Золотаренко, О. П. Рудакова, Ан. Д. Золотаренко [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 191-209.

P/2310

Мета науково-дослідної роботи полягала у піролітичному синтезі вуглецевих нанотрубок прямого та спірального типу приблизно однакового діаметра, а також їхній комплексний аналіз. Для вирішення поставленої задачі була створена нова установка для піролітичного синтезу вуглецевих наноструктур (ВНС), з реактором синтезу, який для кожного процесу синтезу може мати свій кут відносно класичного горизонтального положення вісі реактора. Даний реактор дозволив розробити метод отримання конгломератів спіралеподібних багатостінних вуглецевих нанотрубок (СБВНТ) діаметром 15-60 нм та синтезувати прямі багатостінні вуглецеві нанотрубки (ПБВНТ) діаметром від 5 до 60 нм.

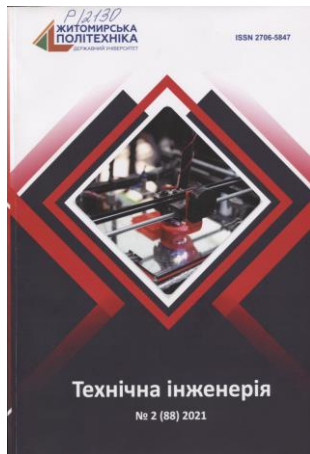
В рамках роботи також розглянутий та запропонований новий механізм формування спіральних багатостінних вуглецевих нанотрубок, що важливо для їхнього подальшого промислового синтезу та використання їх в композитах на їхній основі.

Запропонована схема умов синтезу вуглецевих наноструктур піролітичним методом.

Оцінювання характеристик нанокристалічного шару за допомогою поверхневих акустичних хвиль / В. Р. Скальський, О. М. Мокрий, О. І. Звірко [та ін.] // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2023. – Т. 59, № 2. – С. 56-61.

P/437

Досліджено вплив нанокристалічного шару, утвореного механоімпульсною обробкою, на швидкість поверхневих акустичних хвиль у зразках зі сталі 65Г. Використано акустичні хвилі з частотами 3, 6 та 9 МГц. Методом поетапного шліфування отримано різну товщину нанокристалічного шару. Описано методику оцінювання акустичних властивостей утвореного шару за швидкістю поверхневих акустичних хвиль, коли глибина проникнення хвилі більша за його товщину. Для визначення акустичних характеристик нанокристалічного шару додатково виміряно його товщину за допомогою металографічних досліджень.



Перспективні рішення щодо автоматизації методів вимірювання в нанометричному діапазоні / В. Я. Павленко, С. В. Шорнікова, С. В. Лук'янюк, С. Ю. Чайковський // Технічна інженерія. – 2021. – № 2(88). – С. 50-54.

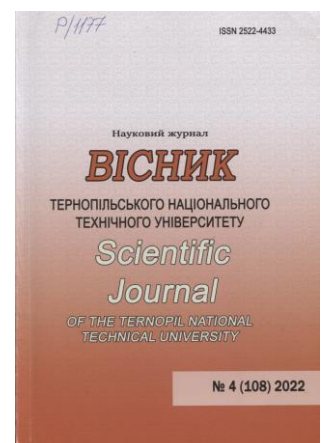
P/2130

У статті наголошено, що нанометрологія є невід'ємною складовою нановиробництва, а світовий ринок наноматеріалів активно розвивається і його ємність у 2019 р. оцінювалася в 8,5 млрд дол. США з перспективою зростання на 13,1 % на період до 2027 р. При цьому створюються нові перспективні нанотехнології і наноматеріали. А це вимагає розвитку системи нанометрології. Вважається, що система нановиробництва – нанотехнологія має розв'язувати такі задачі: автоматичне інтелектуальне вимірювання з допомогою числового програмного управління (ЧПУ) з вбудованою міні-ЕОМ; автономне або онлайн програмування вимірювальних інструментів ЧПУ з вбудованою міні-ЕОМ; автоматизована заміна заготовок і виробів; автоматизована заміна зондів і датчиків; автоматизована оцінка результатів вимірювань. У світі створена та використовується велика гама електронних мікроскопів для оцінки геометрії нановиробів. Проте розвиток нанотехнологій вимагає оснащення їх автоматизованими системами та відповідним програмним забезпеченням. Створено експериментальний автоматизований прилад (інтерференційний профілометр) та програмне забезпечення для безконтактного вимірювання мікро- та нанотопографії поверхні виробу, її тривимірного представлення, визначення показників шорсткості та параметрів сканування. Розроблено автоматизовану систему вимірювання і контролю для атомно-силової мікроскопії (АСМ), яка має удосконалений блок контролю систем позиціонування лазерного променя на зонд АСМ. Одним із напрямів автоматизації лінійних вимірювань у нанометрології є використання еталонів порівняння, а для цього необхідне відповідне корегування державних стандартів нанометрології. Проведений аналіз опублікованих матеріалів свідчить про певні позитивні результати у справі автоматизації нановимірювань у середовищі нановиробництва. Проте очевидно, що цей напрям діяльності потребує збільшення фінансування та нових ідей для забезпечення конкурентоздатності нановиробів.

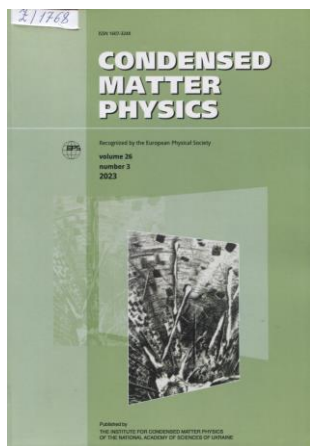
Петрик М. Високоєфективні інтелектуальні інформаційні технології для дослідження систем фільтрації в середовищах різнорозмірних нанопористих частинок / М. Петрик, Д. Михалик // Вісник Тернопільського національного технічного університету. – 2022. – № 4(108). – С. 16-26. – Текст англ.

P/1177

Запропоновано інформаційну технологію дослідження нанопористих систем фільтрації, що базується на раніше розробленій феноменологічній моделі двофазного та дворівневого транспорту «нанофільтрація-консолідація» в системі «міжчастковий простір – нанопористі частинки», який враховує складний зворотний зв'язок-взаємодію внутрішнього потоку адсорбованої речовини з нанопор сферичних частинок і масового потоку речовини, що знаходиться в міжчастковому просторі. Нанопористе середовище розглядається як багаторівнева пориста система з міжчастинковими та внутрішньочастинковими мережами пор і каналів, що використовуються в якості транспортних потоків для рідини. В свою чергу, частинки середовища містять рідину з різних хімічних компонентів, та утворюють нанопористий шар, що піддається одновимірному стисненню. Частинки розділені пористою мембраною. Шар частинок вважається двопористим середовищем: системи макропор у міжчастинковому просторі та системи нанопор у внутрішньочастинкових просторах, яка включає два підпростори частинок різного розміру.



На етапі числового моделювання розроблено спеціальний програмний комплекс для дослідження внутрішньої кінетики процесів фільтрації в середовищах з різнорозмірними нанопористими частинками. Програмне забезпечення створено з використанням сучасного підходу до розроблення програмного забезпечення та з урахуванням найкращих практик програмної інженерії.



Пропорційна кореляція між теплоємністю та тепловим розширенням атомарних, молекулярних кристалів та вуглецевих наносистем / М. С. Барабашко, О. І. Кривчіков, Р. М. Баснукаєва [та ін.] // Condensed Matter Physics. – 2023. – Vol. 26, № 3. – P. 33602: 1-13.

Z/1768

Проаналізовано справедливість співвідношення між тепловим розширенням $\beta(T)$ і теплоємністю $C(T)$ атомарних і молекулярних кристалів, аморфних матеріалів зі структурним розладом, вуглецевих наноматеріалів (фуллерит C_{60} , системи компактованих джгутів одностінних вуглецевих нанотрубок). Розглянуто вплив внеску до коефіцієнту лінійного теплового розширення $a_{Xe}(T)$ атомів Хе, адсорбованих механічно спресованими компактами з джгутів ОБНТ.

Знайдена пропорційна кореляція $a_{Xe}(T)/a^* \approx C_{Xe}(T)/R$ між внеском до коефіцієнту лінійного теплового розширення $a_{Xe}(T)$ і нормалізованої на газу постійну теплоємності $C_{Xe}(T)/R$ атомів Хе адсорбованих системою компактованих вуглецевих нанотрубок. Пропорційна кореляція $(\beta/\beta^*) \approx (C_v/R)$ з параметром перенормування β^* для коефіцієнту об'ємного теплового розширення для кристалів було запропоновано аналогічно, як для коефіцієнту лінійного теплового розширення $a_{Xe}(T)$. У випадку атомарних кристалів, таких як Хе, Аг, пропорційна кореляція $(\beta/\beta^*) \approx (C_v/R)$ спостерігається у діапазоні температур від найнижчої експериментальної до температур, де $C_v/R \approx 2.3$ та не залежить від характеристик атомів цих кристалів. Зникнення кореляції спостерігається в області температур, де $2.3 < C_v/R < 3$ (класичної границі Дюлонга та Пті). Універсальна пропорційна кореляція також спостерігається для молекулярних кристалів з лінійною симетрією, таких як CO_2 , CO та N_2O нижче значень теплоємності $C_v/R \approx 3 \div 3.5$, але відхилення від неї є більш пологим у порівнянні з атомарними кристалами. Ці факти вказують на те, що пропорційна кореляція пов'язана не тільки з трансляційними, але і з обертальними ступенями вільності молекули в кристалі. У випадку молекулярного кристалу C_{60} з трансляційними, обертальними та внутрішніми ступенями вільності зазначена кореляція має місце до значень теплоємності $C_v/R \approx 7.5$. У сильно анізотропних системах, таких, як системи компактованих джгутів одностінних вуглецевих нанотрубок та системи компактованих вуглецевих нанотрубок із адсорбованими атомами Хе, ця універсальна залежність виконується в обмеженому інтервалі температур та не виконується при низьких температурах. Запропоновано якісне пояснення розглянутої кореляції.

Розсіювання наночастинок шламу під час полірування полімерних оптичних матеріалів / Ю. Д. Філатов, В. І. Сідорко, С. В. Ковальов [та ін.] // Надтверді матеріали. – 2023. – № 5(265). – С. 62-73.

P/383

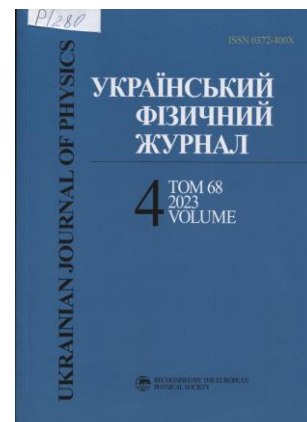
В результаті дослідження закономірностей взаємодії наночастинок шламу з наночастинками зносу полірувального порошку і притира під час полірування полістиролу, поліметилметакрилату і поліалілідігліколькарбонату за допомогою дисперсних систем з мікро- і нанопорошків на підставі ab initio розрахунків у відповідності до квантової теорії розсіювання встановлено, що наночастинки шламу пружно розсіюються на наночастинках зносу. Диференціальний переріз розсіювання має максимальне значення за кутів розсіювання 0 і 180° , яке перевершує його значення для інших кутів в $2 \cdot 10^4 - 5 \cdot 10^4$ разів. Показано, що наночастинки шламу під час полірування рухаються вздовж вісі оптичного резонатора між оброблюваною поверхнею і поверхнею притира і розсіюються тільки вперед і назад. Встановлено, що повний переріз розсіювання наночастинок шламу експоненціально зростає за підвищення їхньої концентрації та суттєво зменшується за збільшення розміру і кінетичної енергії наночастинок. За підвищення

добротності резонатора від 7,9 до 105,5 повний переріз розсіювання наночастинок шламу експоненціально зменшується від 120,8 до 0,6 Мб. Показано, що розрахункові значення повного перерізу розсіювання наночастинок шламу з високим ступенем точності корелюють з експериментально визначеною швидкістю видалення матеріалу під час полірування.

Роль олова у формуванні мікро- і наноструктури поверхні шаруватих плівок Si-Sn-Si / В. Б. Неймаш, П. Є. Шепелявий, А. С. Ніколенко [та ін.] // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 4. – С. 284-291.

P/280

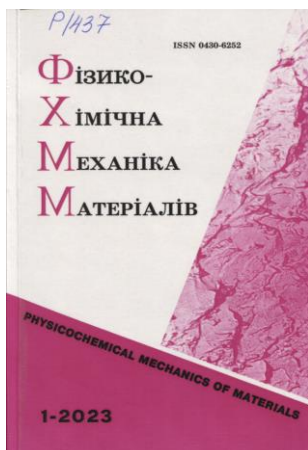
Методи Раманівської спектроскопії, растрової електронної мікроскопії, атомно-силової мікроскопії і рентгено-флуоресцентного мікроаналізу застосовані з метою дослідження впливу олова на форму і розміри мікро- та наноструктури поверхні шаруватих плівок Si-Sn-Si, а також на утворення в них нанокристалів Si під час індукованої оловом кристалізації аморфного кремнію. В даній роботі вирішувалися задачі експериментальної оцінки ефективності формування нанокристалів Si в плівках Si-Sn-Si, а також визначення форм і масштабів шорсткості поверхні плівок, мікророзподілу домішок по їх площі і перерізу.



Романенко В. І. Світловий тиск на наночастинки у полі зустрічних біхроматичних хвиль з додатковим каналом релаксації населеності збудженого стану / В. І. Романенко, Н. В. Корніловська, Л. П. Яценко // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 4. – С. 219-233.

P/280

Розглянуто силу світлового тиску на наночастинки, що містять домішки атомів або центри забарвлення, які резонансно взаємодіють з полем. Наявне кристалічне оточення у загальному випадку унеможливує формування дворівневої схеми взаємодії атома або центра забарвлення з полем завдяки зняттю заборони на частину переходів зі спонтанним випромінюванням. У результаті частина атомів перебуває у станах, які не взаємодіють з полем лазерного випромінювання, але які з часом релаксують до основного стану. Побудовано теорію, яка дозволяє розрахувати силу світлового тиску на атоми чи центр забарвлення (і, відповідно, на наночастинку, в якій вони перебувають) у залежності від параметрів їхньої взаємодії з полем та параметрів релаксації збудженого стану і проміжних станів. Для вивчення впливу різних факторів на силу світлового тиску розрахунки проведені для модельної сукупності параметрів, а також для параметрів, які визначають взаємодію тризарядних іонів ербію у допованих ним кристалах Y_2SiO_5 центрів забарвлення, що виникають завдяки розташуванню атомів кремнію в дефектах кристала алмазу. Як виявилось, завдяки центрам забарвлення можна на кілька порядків підняти силу тиску світла на малі, значно менші за довжину хвилі, наночастинки.



Самозмащувальні склокомпозиційні нанопокриття / В. П. Бабак, Н. М. Фіалко, В. В. Щепетов [та ін.] // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2023. – Т. 59, № 1. – С. 37-43.

P/437

Досліджено характеристики тертя та зношування розроблених наноструктурних склокомпозиційних самозмащувальних покриттів, структурні складники яких якісно впливають на графітизацію та забезпечують формування поверхневого шару a -графіту, що мінімізує контактні параметри. Виявлено позитивну роль склофази – алюмоборосилікату, що змінює триботехнічні властивості покриттів. Встановлено, що підвищити адгезійну міцність можна, формуючи під час напилювання поверхневий шар зі склоподібного силікату натрію.

Констатовано, що інтеркаляція графітового шару частинками підповерхневої зони суттєво не змінює триботехнічні характеристики. Розроблені наноструктурні склокомпозиційні покриття мають поліпшені антифрикційні властивості у всьому навантажувально-швидкісному діапазоні випробувань.

Синтез нанопорошків Ni та Cu методом електролізу / Ол. Д. Золотаренко, О. П. Рудакова, Ан. Д. Золотаренко [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 393-406.

P/2310

Приготування керамічних композитів на основі нанопорошків металу дозволяють значно змінити теплові характеристики керамічної матриці, що важливо для створення технології теплопровідної кераміки.

В роботі встановлений максимально ефективний спосіб отримання нанопорошку нікелю на потенціостаті «П-5848» електролізом сульфату нікелю (NiSO_4) з додаванням борної кислоти (H_3BO_3), тіосечовини ($(\text{NH}_4)_2\text{CS}$) та хлориду нікелю (II) (NiCl_2). Синтез нанопорошку Ni проводився при густині струму від 1.0 до 3.3 А/дм² та при температурі 45–65 °С, де анодом була обрана платинова (Pt) пластина, а катод був спеціально виготовлений з особливо чистого алюмінію (Al). Результати дослідження показали синтез нанопорошку Ni при розмірі 55 нм у вигляді тонких лусок. В роботі також розглянуті електрохімічні реакції на катоді та на аноді.

Також в роботі проведено декілька вдалих експериментів, що дозволили встановити економічно вигідну технологію синтезу нанопорошку міді методом електролізу при 13.3 ампер-годин струму на 1 дм² площини аноду та при відносно низькій температурі розчину сульфату міді (CuSO_4). Мідний нанопорошок видаляється на дно ванни з аноду при ударному струшуванні. Не менш вдалий був проведений експеримент, де був катод у вигляді декількох мідних пластин на відстані 0.8 см одне від одного з напругою між ними в 0.775 В, та густиною струму 15.3 А/дм² при температурі 54 °С в електроліті з 45 % H_2SO_4 , 8 % Na_2SO_4 і 4% CuSO_4 .

В роботі наведені таблиці з вихідними та кінцевими даними всіх експериментів з синтезу нанопорошків методом електролізу.

Синтез наночастинок срібла за наявності олігомерної протонної іонної рідини гіперрозгалуженої будови як стабілізатора їх поверхні / О. В. Стрюцький, Е. А. Лисенков, В. Л. Демченко [та ін.] // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 2(178). – С. 144-152.

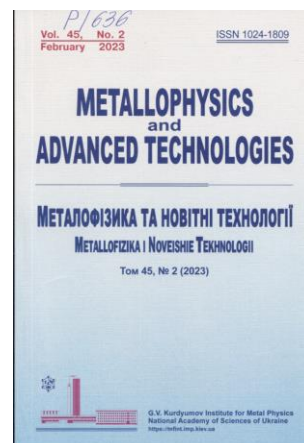
P/1392

Розроблено метод синтезу наночастинок срібла (НЧС) за наявності запропонованої нами протонної аніонної олігомерної іонної рідини (ОІР) гіперрозгалуженої будови як стабілізатора їх поверхні. Запропонований метод синтезу НЧС базується на відновленні іонів срібла у складі AgNO_3 тринатрійцитратом та адсорбції ОІР у поєднанні з відновником на їх поверхні за змінного співвідношення іонів срібла та іонних груп ОІР. Методом ІЧ- спектроскопії з перетворенням Фур'є встановлено утворення комплексів типу «гість-господар» між ОІР та іонами срібла й адсорбцію карбонільних та іонних (їх катіонної складової) груп на поверхні сформованих НЧС. Показано, що тринатрійцитрат також частково адсорбується на поверхні утворюваних наночастинок срібла та бере участь у комплексоутворенні. Методом рентгенографічного аналізу підтверджено формування комплексів срібла з ОІР і тринатрійцитратом, а також НЧС гранецентричної кубічної структури. При цьому встановлено, що збільшення кількості ОІР, використаної в синтезі, сприяє утворенню останніх, у тому числі за рахунок автовідновлення. Формування НЧС підтверджується даними просвічувальної електронної мікроскопії (ПЕМ). На мікрофотографії ПЕМ спостерігаються нанорозмірні частинки, які, згідно з даними ІЧ- спектроскопії та рентгенографічного аналізу, характеризуються будовою типу «ядро-оболонка», де відновлене срібло є ядром, а ОІР у поєднанні з тринатрійцитратом як стабілізатор формує оболонку. При цьому отримані наночастинки характеризуються вузьким розподілом за розмірами в інтервалі 5–10 нм та утворюють структури у вигляді роїв. Синтезовані НЧС, стабілізовані ОІР і тринатрійцитратом, являють собою порошки розчинні в воді, що відкриває широкі можливості їх використання для отримання високодисперсних систем, зокрема гідрозолів і нанокompозитних функціональних полімерних матеріалів на їх основі.

Створення та порівняння властивостей композитів на основі кераміки, наповненої прямими або спіральними вуглецевими нанотрубками для технології кольорового струминного 3D-друку / О. Д. Золотаренко, Е. П. Рудакова, А. Д. Золотаренко [та ін.] // Металофізика та новітні технології = Metallophysics and Advanced Technologies. – 2023. – Т. 45, № 2. – С. 199-216. – Текст англ.

P/636

У даній роботі описується експеримент, що дозволив отримати спіралеподібні багатостінні вуглецеві нанорурки (СБВНР) діаметром 30-60 нм шляхом піролізу вуглеводнів та уловлювання продукту рідинним затвором. З метою порівняльного аналізу у роботі розглянуто також синтез прямих багатостінних вуглецевих нанорурок (ПБВНР). Такі вуглецеві нанорурки після виготовлення можна використовувати в технології 3D-друку СJP. Всі отримані матеріали були досліджені за допомогою методу просвічувальної електронної мікроскопії. У роботі розглянуто процеси синтезу СБВНР та ПБВНР. Проведено оцінку характеристик міцності 3D-виробів з різних композитів на їх основі після дискретного 3D-друку та їх спікання. Описано умови синтезу вуглецевих наноструктур піролітичним методом, відпрацьовано методи підготовки продуктів синтезу для подальшого їх використання у 3D-принтерах технології СJP, FDM, SLA, SLS, а також відпрацьовано технологію виготовлення механічних сумішей для 3D-принтерів технології СJP. Крім того, було розглянуто методика створення 3D-виробів із композитних матеріалів. Виміряна міцність на вигин кераміки, створеної методом 3D-друку та армованої вуглецевими нанорурками. Встановлено залежність величини міцності на вигин, отриманої кераміки від кількості БВНР у композиті. Досліджено стійкість до механічного руйнування композитів (БВНР- Al_2O_3), отриманих при використанні спіралеподібних та прямих БВНР. У цьому було показано, що з використання СБВНР після порушення цілісності композиту частини виробу не розсіпаються, а залишаються об'єднаними навіть під навантаженням.



Структура і морфологія нанокompозитів на основі стехіометричного поліелектролітного комплексу та металевих наночастинок срібла й міді / В. І. Штомпель, С. І. Синельников, С. М. Кобилінський, С. В. Рябов // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 1(177). – С. 79-86.

P/1392

Методами дифракції рентгенівських променів й трансмісійної електронної мікроскопії досліджено структуру та морфологію нанокompозитів типу полімер-метал на основі стехіометричного поліелектролітного комплексу (хітозан-хлорид і Na-фосфат крохмалю – функціоналізований Na-триполіфосфатом крохмаль воскової кукурудзи) та металевих наночастинок срібла й міді. Ідентифікація фосфату крохмалю проведена за допомогою ІЧ-Фур'є спектроскопії. Нанокompозити створені двома методами: термо-хімічним методом відновлені до металевого стану катіони Ag^+ і Cu^{2+} (за $T=150$ і 170 °C відповідно), а також методом зеленого синтезу (із використанням екстракта зеленого чаю) відновлені катіони Cu^{2+} . Показано, що в об'ємі нанокompозитів металеві наночастинки срібла і міді, що отримані термо-хімічним методом, мають середній розмір 5,0 і 3,5 нм відповідно, тоді як середній розмір металевих наночастинок міді, отриманих методом зеленого синтезу, становить близько 12,0 нм. Значно менший розмір металевих наночастинок міді, створених термо-хімічним методом, порівняно із наночастинками міді, що отримані методом зеленого синтезу, є наслідком дії високої температури при їх формуванні.

Сухацький Ю. В. Сонохімічний синтез наночастинок шпінелі $MnFe_2O_4$ / Ю. В. Сухацький, М. В. Шепіда, С. А. Корній // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2023. – Т. 59, № 4. – С. 102-107.

P/437

Сонохімічним методом (співосаження в ультразвуковому полі) синтезовано наночастинки шпінелі $MnFe_2O_4$. Встановлено, що дифракційні піки Брегга синтезованого продукту узгоджувались із еталонною моделлю шпінелі $MnFe_2O_4$, а середній розмір кристаліта,

розрахований за рівнянням Дебая-Шеррера, становив ~ 7 nm. Отримані наночастинки шпінелі $MnFe_2O_4$ використано як активатори калію персульфату під час окиснювальної деградації діазинового барвника сафраніну Т. Зазначено, що ступінь деградації сафраніну Т дорівнював 98,3% за тривалості передового окиснення “ультразвук/ $MnFe_2O_4$ / $K_2S_2O_8$ ” 7200 s і вмісту каталізатора 0,1 g/l, а константа швидкості – $1,529 \cdot 10^{-3} s^{-1}$.

Тепло- та електрофізичні властивості нанокompозитів ПХТФЕ-ТРГ і ПХТФЕ-ТРГ/ SiO_2 / Т. Г. Січка, М. О. Рокицький, В. Л. Демченко, А. М. Шут // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 3(179). – С. 204-213.

P/1392

Запропоновано способи диспергування терморозширеного графіту (ТРГ) у розведеному спиртовому середовищі та модифікування поверхні ТРГ ультрадисперсним діелектриком – діоксидом кремнію (SiO_2). Отримано нові полімерні нанокompозити (ПНК) на основі поліхлортрифторетилену (ПХТФЕ) за малого вмісту диспергованого ТРГ і модифікованого наповнювача ТРГ/ SiO_2 , що характеризуються високими показниками електрофізичних властивостей. Методами електронної мікроскопії та рентгенівської фотоелектронної спектроскопії досліджено особливості електронної структури поверхні композитів. Двоконтактним методом у кілогерцевому діапазоні частот встановлено закономірності зміни електрофізичних властивостей композитів залежно від вмісту наповнювачів і температури. На основі досліджень і порівняльного аналізу теплофізичних властивостей (питома теплоємність, температурний коефіцієнт лінійного розширення систем досліджено вплив структурно морфологічного стану компонент та їх концентрації, рівня міжфазної взаємодії на фізичні властивості нанокompозитів.



Чепков І. Б. Роль та місце матеріалознавства у створенні новітнього озброєння та військової техніки Збройних Сил України / І. Б. Чепков // Вісник Національної академії наук України. – 2023. – № 6. – С. 73-83.

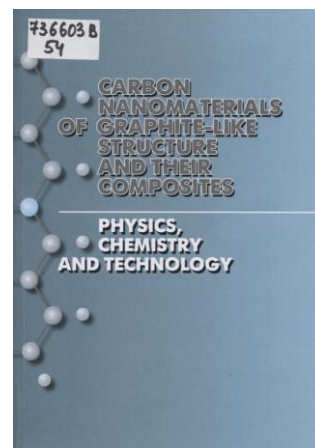
P/250

У статті обґрунтовано важливість досліджень з вивчення фізико-хімічних, технологічних, експлуатаційних та інших характеристик різноманітних матеріалів з метою створення науково-технічного й технологічного доробку для виробництва, модернізації та подальшого розвитку інноваційного високотехнологічного озброєння та військової техніки. Проаналізовано сучасні світові тенденції в галузі матеріалознавства. Визначено пріоритетні напрями досліджень, які можуть сприяти розвитку озброєння та військової техніки Збройних Сил України.

736603 B

54

Carbon nanomaterials of graphite-like structure and their composites [Текст] = Вуглецеві наноматеріали з графітоподібною структурою та їхні композити: фізика, хімія та технологія / Yurii I. Sementsov, Mykola T. Kartel', Serhii G. Nedilko [etc.] ; National academy of sciences of Ukraine, Chuiko insitute of surface chemistry of the NAS of Ukraine, Institute of macromolecular chemistry of the NAS of Ukraine, Taras Shevchenko National university of Kyiv. - Kyiv : Akademperiodyka, 2022. - 456 p. : fig., tabl. - (Project "Ukrainian scientific book" in a foreign language). - Додатковий тит. арк. укр. - Бібліогр. наприкінці глав.



The book considers the patterns of formation of the structure and properties of sp^2 - hybridized carbon nanoformations: nanotubes (CNTs), expanded graphite (EG), graphene nanoparticles and composite materials (CM) with their participation with carbon, polymer and ceramic matrices, including EG-CNTs composite, as well as the mechanism of influence of low content of nanosized fillers on the functional and operational characteristics of the created nano-CM. It is experimentally confirmed that the mechanism of strengthening of low-filled matrices of low consists in creation by a grid of CNTs of layers of the matrix in a nanosized state with the increased characteristics.

Розглянуто закономірності формування структури і властивостей sp^2 -гібридизованих вуглецевих наноутворень: нанотрубок (ВНТ), термічно розширеного графіту (ТРГ), наночастинок графену і композиційних матеріалів за їх участю з вуглецевими, полімерними і керамічними матрицями, зокрема композит ТРГ-ВНТ, а також механізм впливу низького вмісту нанорозмірних наповнювачів на функціональні й експлуатаційні характеристики створених наноконпозиційних матеріалів. Експериментально підтверджено, що механізм зміцнення низьконаповнених матриць полягає у створенні сіткою ВНТ прошарків матриці у нанорозмірному стані з покращеними характеристиками.



Dislocation mechanisms of low-temperature plasticity of nanocrystalline titanium: the role of impurity and grain boundary strengthening = Дислокаційні механізми низькотемпературної пластичності тонкокристалічного титану: роль домішкового та зернограничного зміцнення / V. A. Moskalenko, R. V. Smolianets, V. D. Natsik, Yu. M. Pohribna // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, №. 2. – P. 268-276.

P/349

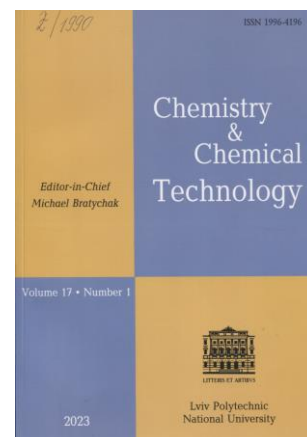
Знайдено температурні залежності межі плинності, швидкісної чутливості деформуючого напруження та активаційного об'єму процесу пластичної деформації нанокристалічного титану VT1-0 при квазістатичному розтягу в інтервалі температур 4.2–395 К.

Нанорозмірність зерен отримано методом криомеханічної фрагментації зерен. Проведено детальний термоактиваційний аналіз експериментальних результатів та показано, що процес пластичної деформації при кімнатних та низьких температурах визначається подоланням дислокаціями локальних домішкових бар'єрів, а границі зерен є джерелом внутрішніх напружень. Отримано емпіричні оцінки параметрів дислокаційно-домішкової взаємодії. Встановлений для мономодального нанокристалічного титану однозначний зв'язок між внутрішніми напруженнями та розміром зерен дозволив розділити ефекти домішкового та зернограничного зміцнення. Отриманий результат є опосередкованою підставою для висновку про неможливість накопичення дислокацій в нанозернах при пластичній деформації. Зменшення активаційного об'єму для нанорозмірного зерна при постійній концентрації домішки вважається причиною прояву залежності діаметра дислокаційної петлі, що генерується зернограничним джерелом, від розміру зерна (ефект конфайнменту).

Improvement of Electrical Conductivity and Thermal Stability of Polyaniline-Maghnite Nanocomposites = Покращення електропровідності та термостійкості наноконполітів поліанілін - Maghnite / Nora Ouis, Assia Belarbi, Salima Mesli, Nassira Benharrats // Chemistry & Chemical Technology. – 2023. – Vol. 45, № 1. – P. 118-125.

Z/1990

Одержано новий наноконполіт на основі електропровідного поліаніліну (PANI) й алжирської монтморилонітової глини під назвою Maghnite, який поєднує електропровідні та теплові властивості (Mag). Зразки наноконполітів PANI-Mag синтезовано за допомогою *in situ* поліме-



ризації в присутності ЦТАБ (цетилтриметиламоній бромід) як органомодифікатора галерей глини. Досліджено електричні та теплові властивості отриманих нанокompatитів залежно від співвідношення PANI-Mag. Зі збільшенням кількості Maghnite в нанокompatиті його термічна стабільність помітно покращується, як показано термогравіметричним аналізом. Електропровідність нанокompatитів нижча, ніж у вільного PANI. За додавання 5 % глини провідність починає падати і зменшується на багато порядків. Одержані результати показують, що провідність нанокompatитів не залежить істотно від вмісту та дисперсності глини.

Розділ 2. Нанотехнології для ПЕК: ресурсозбереження, альтернативні джерела енергії



Будова та оптичні властивості механохімічно одержаного нанокompatиту CsPbBr₃/h-BN / Н. В. Конощук, О. Ю. Посудієвський, О. П. Розовик [та ін.] // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 5. – С. 295-301.

P/452

Вперше продемонстровано можливість одержання нанокompatиту CsPbBr₃/h-BN механохімічною обробкою сухої суміші PbBr₂ з гексагональним нітридом бору, розшарованим за участю броміду цезію.

Методами рентгенівської дифракції та електронної мікроскопії показано, що використання такого способу приводить до утворення кристалічного нанолістового CsPbBr₃. На відміну від механохімічно синтезованого індивідуального CsPbBr₃, нанокompatит CsPbBr₃/h-BN характеризується яскравою зеленою люмінесценцією. Нанокompatит

має підвищену стійкість до дії вологи повітря та сонячного світла, що зумовлено наявністю у його складі гідрофобних термопровідних шарів нітриду бору.

737265 R

5

Еколого-енергетичні проблеми сучасності (2023 ; Одеса).

Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-технічної онлайн-конференції молодих учених та студентів "Еколого-енергетичні проблеми сучасності" [Текст] : 13-14 квітня 2023 р. / Одеський нац. технологічний ун-т ; Еколого-енергетичні проблеми сучасності (2023 ; Одеса) . - Одеса : [Бондаренко М. О.], 2023. - 102 с. : граф., рис., табл. - Текст кн. укр. та англ. мов. - Бібліогр. наприкінці ст.



До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України. Розглянуто наступні напрями досліджень:

- *Екологія, Технології захисту навколишнього середовища*
- Теплофізика, *наноматеріали та нанотехнології*, нетрадиційна відновлювана енергетика, прикладна екологія
- Теплоенергетика, нафтогазова інженерія та технології.

Зі змісту:

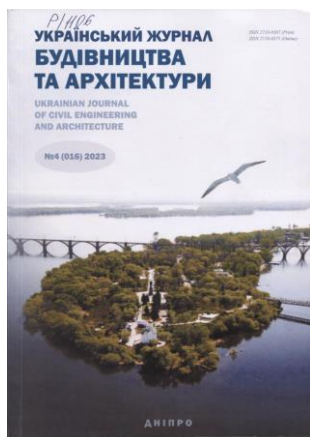
Борисов В. О., Квасницький Б. А., Глек Я. О. Експериментальне дослідження адсорбції газів на поверхні наночастинок. – С. 45-46.

Фотокаталітичне відновлення CO₂ під дією видимого світла за участю бінарних наногетероструктур Cu₂O/Ag₂O / М. Л. Овчаров, А. М. Мішура, О. А. Міхальова, В. М. Гранчак // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 3. – С. 185-192.

P/452

Електрохімічним методом одержано бінарні наногетероструктури Cu₂O/Ag₂O з піноподібною архітектурою. Вивчено їх фотоелектрохімічні та спектральні властивості. Досліджено фотокаталітичні властивості таких композитів у процесі газозного відновлення діоксиду вуглецю парамаи води. Формування бінарних наногетероструктур призводить до збільшення виходу метану, а також до зростання кількості інших органічних продуктів (оцтового альдегіду, етилену та етанолу) при опроміненні системи видимим світлом порівняно з Cu₂O. Цей ефект можна пояснити утворенням наноструктурованого бінарного композиту Cu₂O/Ag₂O з взаємно узгодженим енергетичним профілем.

Розділ 3. Нанотехнології в будівельних матеріалах і конструкціях



Дерев'яно В. М. Оцінка ефективності впливу ультра- та нанодисперсних добавок для модифікації сульфатних і сульфоалюмінатних фаз / В.М. Дерев'яно, Г. М. Гришко, О. В. Ватажишин // Український журнал будівництва та архітектури. – 2023. – № 4(016). – С. 71-76.

P/1106

Постановка проблеми. Пропонуємо стабілізацію еtringіту за допомогою введення наноконпонентів. У процесі досліджень *вирішувалася проблема розроблення складів новітніх будівельних матеріалів на гіпсовому та цементному в'язучому шляхом уведення нанодобавок.* Нанотехнології – це інструмент, який дозволяє достовірно розуміти процеси, що відбуваються за гідратації композиційних матеріалів, взаємодії хімічних та мінеральних добавок із гідратними новоутвореннями, формування та розвитку макро- та мікроструктури. Наступним кроком ефективного застосування нанотехнологій та техніки в нанотехнологіях, для вивчення процесів гідратації і структуроутворення гіпсо- та цементовмісних в'язучих матеріалів стане розроблення молекулярних моделей гідратації продуктів портландцементу. Створення високоміцного цементного каркаса можливе шляхом регулювання величини твердої фази та центрів кристалізації, а також модифікацією гіпсо- та цементовмісного в'язучого ультра- та нанодисперсними добавками. *Мета* - дослідити ефективність впливу ультра- та нанодисперсних добавок на модифікацію сульфатних і сульфоалюмінатних фаз.

736558 R

71

Містобудування та територіальне планування [Текст] : науково-технічний збірник / Київський нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ : КНУБА.

Вип. № 82. - Київ, 2023. - 371 с. : табл., рис., фот., граф. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст кн. укр., та англ. мов.

Зі змісту:

Голик Й. М., Кайнц Д. І., Вантюх Д. Е. Різновиди наноматеріалів та можливості їх використання у будівництві. – С. 95-113.

Розглянуто поняття наноматеріалів, їх класифікацію за розмірами

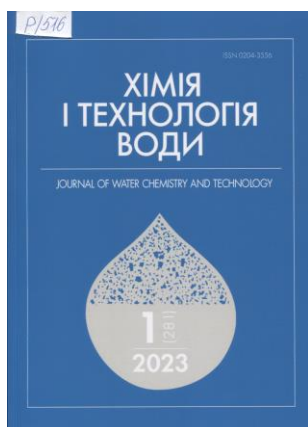


частинок, різновиди та фізико-хімічні властивості, сучасні можливості отримання за допомогою нанотехнологій.

Досліджено перспективи застосування наноматеріалів у будівельній галузі. Зокрема, висвітлено властивості наномодифікованих бетонів, сталі, арматури, кераміки, скла.

Досліджено закордонний досвід використання наноматеріалів у будівництві. Висвітлено стан та перспективи використання модифікованих наночастинками будівельних матеріалів в Україні, а також пошук альтернативних методів шляхом введення до їх складу речовин, доступних у видобутку і, водночас, здатних покращити ресурс роботи виробів при модифікації частинками дещо більшого розміру.

Розділ 4. Медицина та нанобіотехнології. Екологія



Аналіз антибактеріальної активності наночастинок, виділених з термального джерела, проти бактерій *Staphylococcus aureus* і *Pseudomonas aeruginosa*: експериментальне дослідження / М. Фірузі, М. Ехтешамзаде, Ф. Саба, Г. Р. Хаяті // *Хімія і технологія води = Journal of water chemistry and technology*. – 2023.– Т. 45, № 1(281). – С. 85-99.

P/516

Наночастинки знаходять все ширше застосування як антибіотики, що діють на бактерії. В чинному дослідженні, вперше, природні мінеральні частинки екстрагували та ідентифікували з термального джерела Гішкі, що розташоване на півдні провінції Керман в Ірані. Потім ми дослідили цитотоксичність і антибактеріальні властивості наночастинок, які перебували в контакті з двома поширеними в лікарнях патогенами (*Staphylococcus aureus* і *Pseudomonas aeruginosa*). Результати чинного дослідження показують, що неорганічні наночастинки не викликають летального ефекту для здорових фібробластів, але вони здатні вбивати бактерії *Staphylococcus aureus* і *Pseudomonas aeruginosa*. Крім того, результати показують, що внесок органічних сполук та домішок є незначним, і більшість властивостей обумовлена наночастинками. Загалом, результати нашого дослідження показують, що деякі мінеральні наночастинки, які отримані з термальних джерел та довели наявність антибактеріальних властивостей, можуть застосовуватись для покращення антимікробної ефективності при видаленні чітко видимих морфологічних патогенів в галузі охорони здоров'я та фармацевтичної промисловості.

Біосинтез і характеристика наночастинок срібла, отриманих з використанням *Saccharomyces cerevisiae* M437 / О. Скроцька, Є. Харченко, Ю. Лазюка [та ін.] // *Ukrainian Food Journal* : міжнар. наук. період. вид. / Нац. ун-т харч. технологій. – 2021. – Vol. 10, № 3. – Р. 615-631. – Текст англ.

P/855

Завдяки широкому спектру антимікробної дії наночастинки срібла (AgNPs) мають великий потенціал використання у харчовій галузі для боротьби із патогенами харчового походження.

Матеріали і методи. Для синтезу AgNPs використовували супернатант культуральної рідини та безклітинний водний екстракт *Saccharomyces cerevisiae* M437. Факт синтезу біогенних AgNPs підтверджували, знімаючи спектри поглинання зразків у діапазоні 200–700 нм. Розмір і дзета-потенціал AgNPs визначали за допомогою Zetasizer Nano ZS. Морфологію наночастинок досліджували з використанням електронної мікроскопії.

Висновки. Показано можливість позаклітинного синтезу наночастинок срібла з використанням дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* M437. Описано форму, розмір і дзета-потенціал біогенних AgNPs і доведено їхню стабільність після зберігання.

Використання гетерогенної системи фентона для очищення органівмісних стічних вод / О. Г. Курилець, О. Ю. Макідо, Г. І. Хованець, В. О. Васійчук // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2023. – № 2. – С. 3-14.

P/1323

Зі зростанням населення Землі проблема дефіциту чистої води стає глобальною. І для виживання людству необхідно суттєво зменшувати обсяги шкідливих стічних вод, які забруднюють довкілля. Великої шкоди навколишньому середовищу завдають стоки, забруднені органічними речовинами, зазвичай утворені виробництвами барвників та харчовою промисловістю.

Теоретично обґрунтовано доцільність каталітичного окиснення для очищення органівмісних стоків. Як каталізатори запропоновано використовувати нові наноструктуровані композити типу «ядро-оболонка» на основі оксидів перехідних металів ($\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{CuO}$) для системи Фентона. Окисником у цій системі обрано H_2O_2 , який використовують у «зелених технологіях».

Досліджено, що ступінь деструкції барвника метиленового синього (МС) залежить від складу каталізатора, співвідношення концентрацій каталізатора і барвника та наявності попередньої стадії адсорбції барвника. Досліджуваний каталізатор апробований на імітатах молочних стоків.



Вплив ультразвукової обробки на водні суспензії алмазних нанопорошків / Г. Д. Ільницька, О. Б. Логінова, С. П. Старик [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 223-229. – Текст англ.

P/2310

Встановлено, що ультразвукова обробка зразків алмазних нанопорошків сприяє очищенню поверхні за рахунок видалення неалмазного вуглецю та домішок з поверхневої межі зерна наноалмазів (з 0.4 та 0.32 % для АСУД-99 й 0.67 та 0.55 % для АСУД-75 відповідно). Вона не впливає на сумарний сорбційний об'єм і не змінює значення питомої поверхні досліджуваних зразків, але змінює склад груп на поверхні алмазних наночастинок, що впливають на їх гідрофільність.

У зразках АСУД-75 після ультразвукової обробки спостерігався перерозподіл співвідношення інтенсивностей смуг валентних коливань зв'язків $\text{C}=\text{O}$ в лактонній (ангідридній) групі (1742 см^{-1}) та хіноновій (карбоксильній) групі (1683 см^{-1}), що свідчить про розпад лактонного кільця та його перетворення на карбонільну та карбоксильну групи. Усі зразки АСУД-99 мають гідроксильну групу $\text{O}-\text{H}$ (3400 см^{-1}), яка суттєво не змінюється під впливом ультразвуку. Це пояснює помітну зміну агломерації для АСУД-75 на відміну від АСУД-99.

Горностай О. В. Встановлення продуктивності отримання наночастинок металів за допомогою електронно-променевої технології осадження у вакуумі / О. В. Горностай // Сучасна електротехнологія. – 2023. – № 2. – С. 30-33.

P/546

Проаналізовано підходи синтезу наночастинок Ag , Cu в рідких матрицях та на поверхні як органічних, так і неорганічних порошоків та гранул різної дисперсності біомедичного призначення. Наведено переваги синтезу наночастинок методами фізичного осадження у вакуумі над методами хімічного і гібридного синтезу. Показано високу ефективність та перевагу осадження із випарника з спрямованим паровим потоком у вакуумі в порівнянні з класичною тигельною схемою випаровування. Визначено оптимальні технологічні режими осадження із випарника для досягнення однорідності спрямованого парового потоку. Експериментально визначено залежність між температурою мішені, коефіцієнтом корисної дії схеми випаровування та відстанню випарника від мішені. *Бібліогр. 15, табл. 1, рис. 2.*

Гулько В.М. Наноструктуровані композити на основі осадженого кремнезему та кристалітів Ni, вкритих вуглецем із карбонізованого крохмалю / В. М. Гулько, Б. Хармас, Я. Скубішевська-Земба // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 143-158. – Текст англ.

P/2310

Гібридні композити вуглець/метал/оксиди металу (металоїду) можуть бути більш ефективними адсорбентами для низько- та високомолекулярних сполук, полярних та неполярних, газоподібних та рідких. Наявність металевих нанокристалітів і вуглецевих наноструктур може забезпечити каталітичні властивості в окисно-відновних реакціях. Для більш ефективного використання гібридних композитів необхідно контролювати їхні морфологічні, структурні, текстурні та адсорбційні характеристики, щоб вони відповідали цільовим застосуванням. Тому метою даного дослідження був синтез наноструктурованих композитів вуглець/метал/кремнезем із змінним вмістом металу (Ni) для контролю зазначених характеристик.



Дідікін Г. Г. Електронно-променева технологія отримання наноструктурних покриттів срібла та антимікробна дія лікарських нанокompозитів / Г. Г. Дідікін // Сучасна електрометалургія. – 2023. – № 2. – С. 14-22.

P/546

Розглянуто технологічну схему процесу електронно-променевого випаровування та конденсації для синтезу нанокompозитів ПВП–Ag. Оцінено вплив вихідної маси срібла, струму променя, часу і швидкості випарування на розмір наночастинок срібла. Методом ТЕМ і фотон-кореляційної спектроскопії досліджено структуру композиту ПВП–Ag і колоїдних систем ПВП–Ag–H₂O та ПВП–Ag–спирт. Розглянуто методологічну та експериментальну розробки лікарських субстанцій антимікробної дії на основі наночастинок Ag. Досліджувані субстанції – глюкозамін із наносріблом. ПВП із наносріблом та гелі з наночастинами срібла з низькою токсичністю. Досліджено тест-зразок з вираженою бактерицидною дією по відношенню до грампозитивних (*S.aureus*) та грамнегативних (*P.aeruginosa*) мікроорганізмів. *Бібліогр. 21, табл. 5, рис. 7.*

Дослідження токсичної дії наночастинок міді: вплив на електроповерхневі та біохімічні показники бактеріальних клітин / Т. Г. Грузіна, Л. С. Резніченко, Л. М. Якубенко [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 372-382.

P/2310

Дане дослідження спрямовано на вивчення електроповерхневих і біохімічних показників бактеріальних клітин *V.cereus* B4368, *L.plantarum*, *E.coli* K-A, *P.fluorescens* B5040 при дії міді в іонній і колоїдній формі з метою встановлення природи та рівня їхнього токсичного впливу на бактерії. Використано наночастинок міді, синтезовані у водному розчині за допомогою NaBH₄ і стабілізовані декстраном. Зміни в показниках мембранного транспорту оцінювали за величиною АТФазної активності: зміни трансмембранного потенціалу оцінювали методом проникаючих катіонів тетрафенілфосфонію (TPP⁺); порушення цілісності бактерій оцінювали методом спектроскопії клітинних метаболітів в УФ-діапазоні. Встановлено концентраційно-залежне пригнічення мембранної АТФазної реакції і дисипацію трансмембранного потенціалу під дією обох форм міді, причому у випадку наночастинок інгібуючий вплив виявився в середньому на 20 % вищим порівняно з іонною формою. В результаті гетерокоагуляції стабілізованих декстраном наночастинок міді і бактерій відмічене зменшення значень негативного ξ – потенціалу бактерій, яке під дією наночастинок міді було на 40 % ефективніше, порівняно з іонами Si²⁺. Найбільш суттєві зміни мембранних показників спостерігалися в інтервалі концентрацій міді 10–60 мкМ. На прикладі клітин *V. cereus* B4368 встановлено порушення бар'єрної функції їхньої клітинної оболонки під впливом обох препаратів міді. У випадку наночастинок міді зафіксований витік

нуклеїнових кислот із цитоплазми бактерій, що підтверджено смугою поглинання при 260 нм. Отримані результати свідчать про високий рівень чутливості досліджених електроповерхневих та біохімічних параметрів бактеріальних клітин до впливу іонів та наночастинок міді, що дозволяє використовувати їх як індикатори токсичності наночастинок металів при розробці металовмісних пробіотичних препаратів.

Електронно-променева технологія отримання наноструктурних покриттів срібла на порошках неорганічних і органічних речовин, лікарські нанокompatитні субстанції на їх дослідження / Г. Г. Дідікін, С. Б. Білоус, И. С. Ковінський, О. О. Ільков // Сучасна електрометалургія. – 2023. – № 1. – С. 16-24.

P/546

Розглянуто технологічні схеми процесу електронно-променевого випаровування і конденсації та приклади їх використання для синтезу нанокompatитів на основі неорганічних та органічних носіїв, а також методологічні і експериментальні розробки лікарських субстанцій антимікробної дії на основі наночасток Ag. Оцінено біологічні і фізико-хімічні властивості наночастинок срібла та ефективність антимікробної дії композита з наночастинками срібла на поверхні медичного препарату. Наведені приклади можливого використання лікарського засобу антимікробної дії для потреб медицини. Виявлено бактерицидний ефект композита до представників умовно-патогенних мікроорганізмів, що можуть бути збудниками внутрішньолікарняних інфекцій. Оцінка антимікробної і цитотоксичної дії композитів, до складу яких входять наночастинки срібла, дозволяє рекомендувати його для розробки профілактичних та лікувальних засобів різних форм випуску для зовнішнього і внутрішнього використання. *Бібліогр. 7, табл. 1, рис. 14.*

Єременко Г. М. Цільові вимоги до біомедичних наноматеріалів на основі дисперсних оксидів та текстилю, модифікованих металевими наночастинками / Г. М. Єременко, І. С. Петрик, А. В. Руденко // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 300-309. – Текст англ.

P/2310

У статті проаналізовано літературні дані та авторські розробки щодо технології створення терапевтичних депо у вигляді плівок, дисперсій оксидів металів, текстилю з іммобілізованими біосумісними наночастинками (НЧ) срібла у структурі SiO₂, TiO₂, бавовни, біополімерів (альгінат, хітозан, лігнін тощо), які мають біоцидну дію, та майбутні тенденції в цій галузі. Ми та інші дослідники розробили методи синтезу фотокаталітично активних плівок TiO₂ і SiO₂, модифікованих НЧ золота/срібла/міді, придатних для медичного використання. Розроблено економічні та прості низькотемпературні способи виготовлення антимікробних текстильних виробів шляхом фото- або термічної активації та показана можливість їхнього багаторазового використання. Виробництво та використання біомедичного текстилю останнім часом орієнтується на широке використання нетоксичних біополімерів у поєднанні з текстилем. Отримано композиції на основі нанодисперсного кремнезему з полісахаридом альгінатом натрію та НЧ срібла з вираженими гемостатичними та бактерицидними властивостями. Для додаткового поглинання токсинів і очищення ран перспективним є отримання гібридного матеріалу в поєднанні з дисперсним оксидом. Створення таких універсальних багатофункціональних матеріалів передбачає їхню високу бактерицидну та протівірусну дію при багаторазовому використанні. Гібридні матеріали на основі наночастинок металів у структурі носіїв різної природи у вигляді плівок і дисперсій біосумісних оксидів, біополімерів, текстилю мають захист від можливої токсичної дії наночастинок та іонів металів, здатність до самоочищення, фотокаталітичні, кровоспинні властивості, термостійкість та ін.

Кобилінська Н. Г. Шаруваті подвійні гідроксиди – перспективні сорбенти для очищення вод від радіоактивних забруднень : огляд / Н. Г. Кобилінська, Л. М. Пузирна, Г. М. Пшинко // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 4. – С. 201-218.

P/452

Проведено критичний огляд літератури за останнє десятиріччя щодо особливостей синтезу, модифікування та властивостей шаруватих подвійних гідроксидів (ШПГ) у контексті їх застосування як сорбентів для вилучення радіонуклідів з водних середовищ у промислових масштабах. На основі аналізу впливу методу одержання ШПГ, природи йонів металів подвійного шару та сполук, інтерпольованих в їх міжшаровий простір, зроблена оцінка їх адсорбційної здатності щодо U(VI), ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{60}Co , $^{152+154}\text{Eu(III)}$ та ^{241}Am . Показано, що для практичного використання значні переваги мають магнітні композити хелатних форм ШПГ для вилучення як катіонних, так і, що особливо важливо, аніонних форм U(VI) з водних середовищ. Для сорбційного вилучення радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr найбільш ефективними виявилися Zn, Al-ШПГ, інтерпольовані неорганічними сполуками – гексаціаноферат(II)-аніонами та гексаціанофератом міді(II).

Максимович Н. П. Нанорозмірні матеріали Pd/SnO₂ для напівпровідникових сенсорів водню / Н. П. Максимович, Г. В. Федоренко, Л. П. Олексенко // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 4. – С. 225-230.

P/452

Для створення високочутливих напівпровідникових сенсорів водню золь-гель методом при використанні різних прекурсорів одержано нанорозмірний діоксид олова з розміром частинок 5–6 і 10–11 нм та матеріали на його основі, доповані паладієм. Встановлено, що максимальну чутливість до мікроконцентрацій водню виявляють сенсори на основі нанорозмірного SnO₂, отриманого з оксалату олова, що містять 0,24 % паладію. Високу чутливість одержаних напівпровідникових сенсорів пояснено значним впливом поверхневих процесів на їх електричний опір за рахунок найменшого розміру частинок SnO₂.

Маркітан О. В. Взаємодія риванолу з дезоксирибонуклеїною кислотою, адсорбованою на поверхні нанокристалічного діоксиду титану / О. В. Маркітан, Н. В. Власова, Є. В. Шелудько // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 341-357.

P/2310

Створення нових терапевтичних матеріалів на основі нуклеїнових кислот спонукає до комбінування останніх з матеріалами, що здатні їх адсорбувати. Одним з найбільш перспективних матеріалів для таких цілей є нанокристалічний діоксид титану завдяки низькій токсичності, стабільності його фізичних та хімічних параметрів, високій біосумісності. Відповідно, розуміння природи взаємодії поверхні оксиду титану з біологічно активними речовинами є досить важливим питанням. Також завжди є актуальним питання, чи залишається біополімер, іммобілізований на поверхні твердого тіла, здатним слугувати резервуаром для доставки ліків або інструментом для лікування певного захворювання.

Метою роботи було дослідити взаємодію біологічно-активної речовини риванолу з поверхнею ДНК-вмісного діоксиду титану. Встановлено, що попередня адсорбція дезоксирибонуклеїнової кислоти на поверхні діоксиду титану не перешкоджає її взаємодії з риванолом, що підтверджено методами електронної спектроскопії, атомно-силової та скануючої електронної мікроскопії. Режим взаємодії риванолу з дезоксирибонуклеїною кислотою залежить від співвідношення їхніх концентрацій і може бути як інтерпольованим чи напівінтеркальованим, так і електростатичним. Виходячи з розрахованих термодинамічних характеристик, процес взаємодії дезоксирибонуклеїнової кислоти, адсорбованої на поверхні твердого носія, є самодовільним та відбувається за іоннообмінним механізмом. Ці гібридні органо- мінеральні сорбенти можуть слугувати модельними структурами для досліджень в біотехнологічних галузях, використовуватися для розробок нових способів доставки ліків або генів, резервуарних систем на молекулярному рівні, слугувати біосумісними носіями. Створення органо-мінеральних сорбентів, які поєднують нуклеїнові кислоти та оксиди металів, сприяє стабілізації таких систем і розширює сфери їхнього можливого застосування в медицині і біотехнології, підвищуючи їхню цільову специфічність.

Мораді А. Швидка концентрація та виявлення холерного вібріону за допомогою магнітних наночасток / А. Мораді, М. Зейноддіні, С. М. Робатжазі // Хімія і технологія води = Journal of water chemistry and technology. – 2023.– Т. 45, № 1(281). – С. 110-118.

P/516

Ідентифікація дуже малих кількостей бактеріальних забруднювачів у воді та харчових продуктах завжди була головною проблемою, що стоїть перед вченими та дослідниками. Щоб подолати цю проблему, культура бактерій вважається єдиним доступним традиційним методом збагачення та виявлення бактерій. Але ця процедура дуже трудомістка й потребує тривалої інкубації. Тим не менш, використовуючи такі не культуральні, інтелектуальні та нещодавно розроблені методи, як імуно-магнітна сепарація (ІМС), бактерії можуть бути виявлені відносно легко, що скорочує час, необхідний для процесу виявлення. Дана дослідницька робота спрямована на культурне збагачення *Vibrio cholerae*, одного з найважливіших забрудників водних ресурсів, з використанням методу ІМС. Отримані результати використовуються для порівняння та функціональної оцінки з результатами, отриманими за допомогою трьох поширених методів процесу виявлення бактерій; культура клітин, оцінка АТФ та ПЛР. Для цього задану концентрацію бактерій диспергували в 1 см³ наночасток (НЧ) оксиду заліза (Fe₃O₄), покритих аргініном та лізином. Результат до та після застосування методу ІМС порівнювали з клітинною культурою, оцінкою АТФ та молекулярною детекцією (ПЛР) зі специфічними праймерами (ген *ompW*) *V. cholerae*. Отримані дані показали високу ефективність та адекватну продуктивність запропонованого способу.

Нанокмпозитні каталізатори Co-Fe/Al₂O₃ процесу гідрування CO₂ / А. Г. Дяченко, О. В. Іщенко, М. В. Борисенко [та ін.] // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 2. – С. 119-125.

P/452

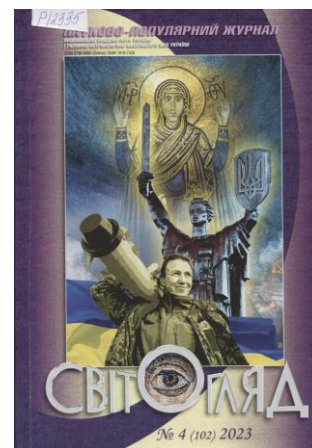
Методом просочування оксиду алюмінію нітратами кобальту і заліза одержано ефективні каталізатори гідрування CO₂ до метану. Каталізатори охарактеризовано методами РФА, СЕМ-ЕДС, фізичної адсорбції аргону та ТПД з мас-спектрометричним аналізом. Показано, що збільшення кількості нанесеної активної маси Co-Fe у складі нанокмпозитного каталізатора приводить до збільшення конверсії CO₂ та виходу CH₄.

Наукові розробки Державної установи "Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України", готові до впровадження у промислове виробництво // Світогляд. – 2023. – № 4(102). – С. 57-67.

P/2335

Із розділів статті:

- Плазмохімічна технологія синтезу наноматеріалів та нанокмпозитів SiO₂/Fe₃O₄ для очищення рідких радіоактивних відходів об'єктів ЯПЦ
- Сенсор на основі новітніх наночастинок для *V.anthraxis* та *M.tuberculosis*



Носков Ю. В. Поліанілін, галуазитні нанотрубки та їх нанокмпозит як адсорбенти органічних барвників / Ю. В. Носков, В. М. Близнюк, О. А. Пуд // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 3(179). – С. 221-231.

P/1392

Робота присвячена вивченню ефективності адсорбції метиленового синього та метилового оранжового на поліаніліновій основі (ПАНІ), галуазитних нанотрубках (ГНТ) та їх нанокмпозиті (ГНТ/ПАНІ). Поліанілін і нанокмпозит були отримані шляхом хімічної окиснювальної полімеризації аніліну за відсутності та наявності ГНТ, з подальшим дедопуванням полімеру аміачною водою. Досліджено

морфологію отриманих адсорбентів і встановлено їх термостабільність. Зокрема методом ТЕМ показано, що наноккомпозит складається з практично неагломерованих наночастинок з морфологією «ядро-оболонка». Частинки чистого полімеру досить агломеровані та формують масивні агрегати. Методом електронної спектроскопії вивчено зниження концентрації розчинів барвників при їх контакті з порошками адсорбентів. Встановлено, що наноккомпозит ГНТ/ПАНІ поглинає обидва барвники з дещо вищою ефективністю, ніж ПАНІ основа, що пов'язано з його більш розвиненою поверхнею. Обробка отриманих результатів адсорбції обох барвників на досліджуваних адсорбентах за різними кінетичними моделями (псевдопершого і псевдодругого порядку та внутрішньочастинка дифузія) показала, що у всіх випадках цей процес найкращим чином описується моделлю псевдодругого порядку, що вказує на хімічну природу цього процесу. Розрахована адсорбційна ємність отриманих матеріалів виявилася досить близькою до встановленої експериментально. Отримані зразки можуть бути використані як ефективні адсорбенти для очищення стічних вод від органічних барвників.

Перспективна нанобіотехнологія для птахівництва на основі наночастинок срібла, вбудованих у полімер-неорганічні гібридні носії / Т. Б. Желтоножська, Л. В. Шевченко, Н. М. Пермякова [та ін.] // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 2(178). – С. 153-174. – Текст англ.

P/1392

Запропоновано перспективний композиційний матеріал для зниження ендогенного та екзогенного забруднення курячих яєць патогенною мікрофлорою в процесі їх утворення та зберігання. Його основу становлять біосумісні та біодеградабельні гібридні наноносії кремнезем/поліакриламід, що містять малі наночастинок срібла ($d_{av} = 2,4 \pm 1,0$ нм), які перорально вводять курям-несучкам з питною водою. Досліджено особливості формування наночастинок срібла в гібридних носіях шляхом борогідридного відновлення солі срібла за різних її концентрацій у водному розчині. Виявлено цікавий ефект різкої появи другої смуги поверхневого плазмонного резонансу в УФ-видимих спектрах суміші сіль срібла/гібрид за високої концентрації солі. Він був пояснений різкими структурними змінами в гібридних носіях, що викликані одночасним зростанням у них великої кількості AgНЧ. Передбачалось, що інтенсивне зростання багатьох AgНЧ в одній гібридній частинці супроводжувалось відокремленням прищеплених ланцюгів ПАА від поверхні SiO₂ завдяки руйнуванню водневих зв'язків. Методами УФ-видимої спектроскопії, потенціометричного титрування та ТЕМ досліджено зміну стану композиційного матеріалу під впливом рН розчину, концентрації наночастинок, наявності NaCl (як у «фізіологічному розчині») та видимого світла. Наносрібло в носіях показало високу стабільність щодо більшості з цих факторів. Досліджено вплив композиційного матеріалу на клінічний стан курей-несушок і важливі параметри їхніх яєць і крові у разі триразового (через 10 днів) перорального введення з питною водою дозою 0,2 та 0,4 мг на курицю на день. Виявлено вражаючий ефект селективної ендогенної акумуляції срібла в шкаралупі яєць. Це підтвердило проникнення наносрібного композиту в кровоносну систему курей шляхом проходження через травний тракт, всмоктування через кишковий епітелій і подальше транспортування в тканини курей, включаючи яйцепровід, де утворюються білок і яєчна шкаралупа. Показано, що проникнення композиту не викликало токсичний ефект в організмах курей-несучок.

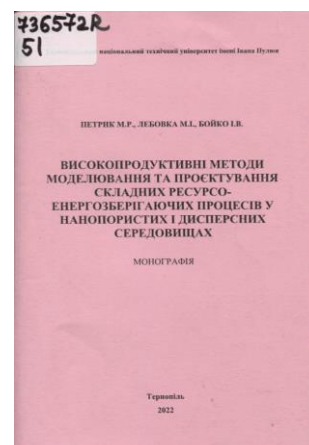
736572 R

51

Петрик, М. Р.

Високопродуктивні методи моделювання та проєктування складних ресурсо-енергозберігаючих процесів у нанопористих і дисперсних середовищах [Текст] : монографія / Петрик М. Р., Лебовка М. І., Бойко І. В. ; Тернопільський нац. техн. ун-т імені І. Пулюя. - Тернопіль : [ТНТУ імені І. Пулюя], 2022. - 160 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці розд.

Монографія присвячена розробці методів математичного моделювання фізичних та технологічних процесів, що відбуваються у нанорозмірних та нанопористих системах різної природи. Розглядаються підходи до програмної реалізації розвинених математичних моделей.



Покутній С. І. Оптичне поглинання нанокристаллами діоксиду титану / С. І. Покутній, А. Д. Терещ // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 383-386. – Текст англ.

P/2310

Варіаційним методом у рамках наближення ефективної маси, з використанням триангулярної системи координат електрона, дірки та екситону, що рухаються в квантовій точці діоксиду титану, отримано енергетичний спектр екситону, як функції радіуса a квантової точки. Варіаційна хвильова функція екситону містила множники, які враховували рух електрона та дірки у потенційній ямі нескінченної глибини квантової точки, а також вид воднеподібної хвильової функції.

Показано, що виникнення екситону у квантовій точці має пороговий характер. Екситон, як зв'язаний стан електрона і дірки, утворюється, починаючи з деякого критичного радіуса, який перевищує борівський радіус екситону в діоксиді титану. Енергетичні рівні екситону розташовані в забороненій зоні квантової точки діоксиду титану. При цьому зі збільшенням радіуса a квантової точки (так що $a \gg a_c$) з'являється зона екситонних станів в забороненій зоні квантової точки діоксиду титану.

Представлено механізм формування спектрів оптичного поглинання в наносистемах, що містять нанокристали діоксиду титану. Встановлено, що оптичне поглинання нанокристалла анатазу, яке спостерігалось в умовах експерименту, зумовлено появою екситону в нанокристалі. За допомогою варіаційного розрахунку енергетичного спектра екситона в нанокристалі визначено положення піку поглинання нанокристалла анатазу. Цей пік поглинання слабо відрізняється від піку поглинання, отриманого в експериментальній роботі.

Противірусна активність нанооксидів церію та лантану, модифікованих сріблом / М. М. Загорний, О. М. Лавриненко, О. Ю. Павленко [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 262-272. – Текст англ.

P/2310

У цьому дослідженні структуру поверхні легованого CeO_2 (La_2O_3) вивчали методом адсорбції-десорбції азоту на основі методу BET. Наявність атомів срібла в $\text{CeO}_2\text{-Ag}^0$ може сприяти транспортуванню більшої кількості дірок на поверхню та посилювати оптичну й антивірусну активність. Первинний розмір частинок чистого діоксиду церію становить 7 нм, для композиту CeO_2 -Ag при 2 і 4 мас. % срібла 6.5 і 6.9 нм; для $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Ag}$ 27 і 35 нм відповідно.

Рибальченко Т. В. Формування методом наплення срібловмісних плівок на основі поліелектролітних комплексів та їх антимікробна і противірусна активність / Т. В. Рибальченко, Л. М. Кохтич // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 2(178). – С. 136-143.

P/1392

Срібловмісні плівкові матеріали сформовані шляхом вакуумного наплення наночастинок срібла на поверхню поліелектролітних комплексів на основі хітозану та натрієвої солі карбоксиметилцелюлози (пектину).

Отримані зразки охарактеризовано методами ширококутового рентгенівського розсіювання і трансмісійної електронної мікроскопії, а також досліджено їх антимікробні, противірусні й цитотоксичні властивості. Методом ширококутової дифракції рентгенівських променів підтверджували наявність металічного срібла на поверхні поліелектролітних комплексів. Встановлено, що при напленні срібла протягом 5 хв утворюється шар завтовшки ~ 200 нм. Показано, що зразки Na-КМЦ-Ag-хітозан та пектин-Ag-хітозан, сформовані методом наплення срібла, проявляють антимікробну активність щодо тест-культур мікроорганізмів *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* та *C. albicans*. Також встановлено противірусну активність зразків щодо вірусу грипу А та вірусу простого герпесу 1 типу. Отримані зразки не були цитотоксичними, не пригнічували життєздатність культур клітин MDCK та ВНК.



Скороцька О. І. Біосинтез наночастинок благородних металів. Частина 1. Використання грибів, дріжджів і бактерій / О. І. Скороцька, В. В. Марченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2023. – Т. 29, № 3. – С. 50-72.

P/1280

Наночастинки благородних металів, зокрема золота (AuNPs), срібла (AgNPs), платини (PtNPs), паладію (PdNPs), родію (RhNPs) та рутенію (RuNPs), можна отримати хімічними, фізичними та біологічними методами. У статті приділено увагу саме біосинтезу наночастинок вказаних металів з використанням грибів, дріжджів і бактерій.

Досліджено біосинтез наночастинок благородних металів з використанням грибів роду *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cordyceps*, *Fusarium*, *Neurospora* тощо. Наведено інформацію щодо можливостей застосування дріжджів для біосинтезу наночастинок, зокрема результати досліджень при використанні родів *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Phaffia*, *Candida*, *Yarrowia*, *Pichia* тощо. Для біосинтезу наночастинок благородних металів використовують роди грампозитивних (*Staphylococcus*, *Streptomyces*, *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Corynebacterium*) і грамнегативних бактерій (*Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Escherichia*, *Shewanella*). Також показаний біосинтез наночастинок з використанням бактерій в аеробних та анаеробних умовах.

Наведено інформацію щодо ролі різних біомолекул (білків, ферментів, полісахаридів, амінокислот) та їхніх активних груп (карбоксильні, гідроксильні, амідні, амінні, металеві) у відновленні іонів металів, формуванні наночастинок та їх стабілізації, щодо різних біологічних властивостей наночастинок – антибактеріальних, протигрибкових, антипухлинних, каталітичних тощо, що в подальшому дасть змогу використовувати їх у різних галузях.

Срібловмісні наноматеріали: отримання, морфологія, антимікробна та протівірусна активність / В. Л. Демченко, С. В. Рябов, С. М. Кобилінський [та ін.] // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 1(177). – С. 56-68.

P/1392

Розроблено срібловмісні біоматеріали в різних формах (порошки, плівки, розчини, вироби, сформовані за технологією 3D-друку) з ефективною антимікробною та протівірусною дією. Матеріали виготовлено на основі поліелектролітних комплексів полісахаридів (пектин – хітозан, пектин – катіонний крохмаль, карбоксиметилцелюлоза – катіонний β -циклодекстрин, аніонний крохмаль – катіонний крохмаль) та біополімеру полілактиду. Наночастинки срібла в складі композитів формували екологічно безпечними способами: відновленням іонів срібла екстрактами природних речовин (зеленого чаю, м'яти, прополісу, пектину), методами термохімічного відновлення або катодного напилення наночастинок срібла зі срібної фольги на поверхню плівки. Досліджено структуру і морфологію отриманих матеріалів та їхні антимікробні, протівірусні й цитотоксичні властивості. Вивчено зв'язок між морфологією та антимікробними і протівірусними властивостями отриманих матеріалів.

Формування та стабільність наночастинок золота в колоїдах, отриманих цитратним методом / Н. В. Вітюк, А. М. Єременко, Н. М. Русінчук [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 310-323. – Текст англ.

P/2310

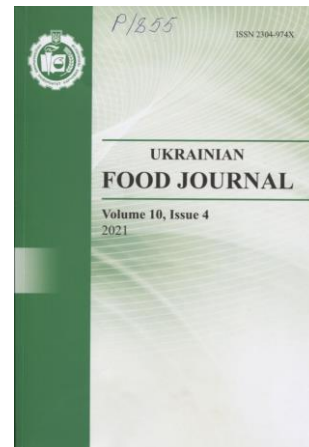
Наночастинки золота (НЧ Au) знайшли широке застосування в різних галузях, зокрема в біомедицинській практиці. Активність НЧ Au сильно залежить від розміру та асоціації частинок у колоїді, на які, в свою чергу, сильно впливають експериментальні параметри реакції. Отримання НЧ Au навіть за допомогою класичної процедури цитратного методу може бути складним завданням.

У даній роботі ми застосували різні експериментальні підходи для впливу на процес утворення НЧ Au в присутності цитрату натрію. НЧ Au були отримані з використанням різних

експериментальних методик і варіюванням співвідношення реагентів, їхніх концентрацій, температури реакції, тривалості нагрівання, порядку введення реагентів в реакційну суміш, рН і т.і. Порівняльний аналіз УФ-спектрів з даними ДРС за кількістю, об'ємом та інтенсивністю дозволив простежити зміни в колоїдах НЧ Ац, знайти оптимальні умови проведення експерименту та спрогнозувати тривалу стабільність колоїдів. Застосування константи Гамакера, залежної від розміру, згідно теорії DLVO, пояснює експериментальні результати.

Функціонально-технологічні властивості харчової нанодобавки на основі подвійного оксиду дво- та тривалентного заліза в ліофільних колоїдно-дисперсних системах / І. Цихановська, О. Стабнікова, О. Александров [та ін.] // Ukrainian Food Journal : міжнар. наук. період. вид./ Нац. ун-т харч. технологій. – 2021. – Vol. 10, № 4. – P. 703-716. – Текст англ.

P/855



Результати і обговорення. Вивчено загущувальні, тиксотропні, структуроутворювальні, стабілізувальні властивості наночастинок харчової добавки на основі подвійного оксиду дво- та тривалентного заліза Магнетофуд в «ліофільних колоїдах», що пов'язано із кластерофільністю та самоорганізацією наночастинок Fe_3O_4 в електростатичні комплекси з білками та полісахаридами. Додавання нанодобавки в «ліофільні колоїди» збільшує в'язкість пінних систем у 1,10–1,15 раза, гелевих систем – у 1,22–1,27 раза для агару та в 1,24–1,29 раза для пектину; уповільнює процеси руйнування гелевих структур в 1,15–1,22 раза і прискорює процеси їх відновлення після припинення механічного впливу на 8,8–9,2%, підвищуючи її здатність до тиксотропії в 1,4–1,5 раза.

Дослідженнями граничного напруження зсуву колоїдно-дисперсних систем визначено підвищення механічної міцності в пінних системах на 11,5–12,6% для агару і на 8,2–9,1% для пектину; в гелевих системах – в 1,32–1,8 раза для агару і в 1,49–1,57 раза для пектину. Встановлено збільшення швидкості структурування гелевих мас в $1,73 \pm 0,01$ рази для агару і в $1,67 \pm 0,01$ рази для пектину порівняно з контролем та скорочення кількості гелеутворювача на 10,0–12,0% для агару і на 7,0–9,0 для пектину. Крім того, збільшується піноутворювальна здатність яєчного білка в 1,14–1,40 раза при постійній піностійкості $99,0 \pm 1,0\%$ за рахунок стабілізувальної дії наночастинок Fe_3O_4).

Розділ 5. Індустрія нанотехнологій

Високодисперсні нанокompозити на основі полімер/неорганічних гібридів і наночастинок нікелю: роль структури матриці в процесі *in situ* утворення / Т. Б. Желтоножська, Н. М. Пермякова, В. В. Клепко [та ін.] // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 1(177). – С. 37-55.

P/1392

Отримано ряд полімер/неорганічних гібридів на основі золю кремнезему і поліакриламід (SiO₂-g-ПАА) з різною кількістю та довжиною ланцюгів ПАА методом радикальної прищепленої полімеризації акриламід від поверхні SiO₂. Основні молекулярні і структурні параметри гібридів, такі як хімічний склад, середній радіус і заряд поверхні частинок SiO₂ число щеплень на одну частинку та їх молекулярну масу, середній діаметр і гідродинамічний об'єм частинок гібридів, а також товщина прищепленого шару ПАА, визначено методами елементного аналізу, ДТГА, пружного світлорозсіювання, віскозиметрії, потенціометричного титрування та ТЕМ. Досліджено функціональні властивості гібридів як гідрофільних матриць у процесах *in situ* синтезу наночастинок нікелю (NiНЧ) шляхом борогідридного відновлення іонів металу з солі Ni(NO₃)₂·6H₂O у водному середовищі. Методом UV-Vis спектроскопії та розробленого оригінального підходу охарактеризовано кінетику й ефективність утворення NiНЧ у розчинах гібридів залежно від структури та концентрації гібридних матриць і концентрації солі металу. Встановлено зростання швидкості накопичення та виходу NiНЧ у розчинах усіх зразків гібридів зі

збільшенням концентрації солі в області 0,010-0,078 кг·м³, а також переважне зниження швидкості реакції відновлення зі збільшенням концентрації гібридних матриць від 0,5 до 2,0 кг·м³. Показано, що структура гібридних матриць, яку визначали кількість і довжина ланцюгів ПАА та товщина і проникність прищепленого полімерного шару, була одним з ключових факторів впливу на швидкість формування і вихід NiHЧ. Вона забезпечувала кращу чи гіршу доступність активних хімічних груп “корони” і неорганічного “ядра” для іонів металу та молекул відновника. Проведено морфологічні дослідження очищених продуктів відновлення методом ТЕМ. На їх основі встановлено головні елементи структури високодисперсних нанокompозитів NiHЧ/SiO₂-g-ПАА – набухлі “волохаті” частинки гібридів з малими аморфними NiHЧ (1,7±0,8 нм), що включені у полімерну “корону”.



737125 В
004

Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології
[Текст] : зб. наук. пр. / Нац. аерокосм. ун-т імені М. С. Жуковського "Харківський авіаційний інститут". - Харків : ХАІ.

Вип. 96. - Харків, 2022. - 234 с. : іл., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст кн. укр., рос., англ. мов.

Зі змісту:

Сікульський В. Т., Майорова К. В., Воробйов Ю. А., Застела О. М., Агарков В. В. **Аналіз трибологічних наноматеріалів для підвищення зносостійкості і довговічності механічних контактуючих поверхонь**

деталей машин і механізмів на основі онтологічної системи підтримки прийняття рішень. – С. 97-117.

Синтез та електрофізичні властивості наноструктурних композитів NiCo/BaTiO₃ та NiCo/TiO₂ / С. М. Махно, О. М. Лісова, Г. М. Гуня [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 2. – С. 173-181. – Текст англ.

P/2310

Метою роботи є розробка методів синтезу наноструктурованих NiCo композитів на основі BaTiO₃ і TiO₂, а також встановлення відмінностей і закономірностей їхніх фізико-хімічних властивостей. Отримано дві серії зразків з різним вмістом наночастинок NiCo на основі оксиду титану (TiO₂) і титанату барію (BaTiO₃). Частинки NiCo отримано методом хімічного осадження карбонатів нікелю та кобальту в рівних частинах з розчину гідрозингідрату при 350 К.

Фотокаталітичне виділення водню із спиртово-водних розчинів під дією видимого світла з використанням нанокристалічного нітриду вуглецю, модифікованого хлоридом магнію / Г. Я. Гродзюк, К. В. Корякіна, В. В. Швалагін [та ін.] // Теоретична та експериментальна хімія. – 2022. – Т. 58, № 3. – С. 179-184.

P/452

Одержано зразки нанокристалічного графітоподібного нітриду вуглецю (CGCN), модифікованого хлоридом магнію. Синтезовані зразки Mg-CGCN охарактеризовано методами УФ, рентгенівської та ІЧ-спектроскопії, енергодисперсійного рентгенівського аналізу та скануючої електронної мікроскопії. Показано, що Mg-CGCN проявляє на 60 % вищу фотокаталітичну активність у процесі виділення водню з водних розчинів етанолу під дією видимого світла, ніж нелегований CGCN. Це може бути пов'язано зі зміною електрофізичних характеристик (потенціалів дозволених зон) внаслідок вбудовування йонів Mg²⁺ у структуру CGCN, а також з покращеним розділенням фотогенерованих зарядів та пригніченням їх рекомбінації.