

ВСТУП

Хімія наноматеріалів – один із пріоритетних розділів нанонауки і нанотехнологій, що зумовлено широкими можливостями хімічних реакцій у формуванні наночастинок і наноструктурованих поверхонь. Останніми двома десятиліттями спостерігається інтенсивний поступ у використанні гальванічного заміщення як окремого напрямку, особливо ефективного для керованого одержання наноструктур із заданими характеристиками.

У монографії розглянуто сучасне бачення електрохімічного механізму формування металевих наночастинок і наноплівки на поверхні металу та напівпровідника й особливостей перебігу реакцій на макро-, мікро- та наноповерхні. Важливими у монографії є акценти на керованому проведенню синтезу, що базується на аналізі залежностей умови гальванічного заміщення – будова сформованих наноструктурованих поверхонь, їх склад – функціональні властивості – застосування.

Перший розділ охоплює розгляд умов гальванічного заміщення з формуванням наноструктурованих моно- і біметалів на жертвних металевих макро- та мікроповерхнях – алюмінію, нікелю та міді. Тут наведено умови проведення процесу для декорування підкладок наночастинами, нанодендритами, наноплівками. Показано перспективність отриманих наноструктурованих поверхонь у хімічному й електрохімічному каталізі, фотокаталізі, сенсориці.

У другому розділі подано великий обсяг матеріалу з нанесення наноструктурованих металів на напівпровідникову поверхню – кремній, германій, АШВV. Проаналізовано особливості процесів на анодних і катодних ділянках напівпровідникового субстрату порівняно з металевим. На прикладі модифікації кремнієвої поверхні показано вплив флюорид-йонів і типу поверхні на швидкість відновлення металу та відповідно геометрію металевих наночастинок і морфологію осаду. Описано особливості декорування поруватого кремнію наноструктурованими металами. Наведено застосування композитів на основі напівпровідникової поверхні, декорованої наноструктурованими металами для одержання наноструктур

напівпровідників методом метал активованого травлення, в каталізі та сенсориці органічних речовин і біомолекул.

Третій розділ присвячений синтезу моно- та біметалевих наночастинок гальванічним заміщенням на поверхні наношаблону. Розглянуто особливості процесів формування наноструктур порівняно з жертвними мікро- та макросубстратами. Наведено порівняння синтезу наночастинок у водних розчинах і неводному середовищі. Показано широкий спектр застосування моно- і біметалевих наночастинок, одержаних гальванічним заміщенням і перспективність такого методу у наноматеріалознавстві.

У четвертому розділі розглянуто метод синтезу колоїдних розчинів наночастинок металів гальванічним заміщенням у полі ультразвуку. Наведено механізм соногальванічного синтезу MNPs. На прикладі одержання наночастинок срібла, золота, платинових металів, міді, кобальту та інших металів показано технологічну привабливість такого методу.