

ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ КОМПОЗИТІВ Ni-TiO₂ ІЗ МЕТИЛСУЛЬФОНАТНОГО ЕЛЕКТРОЛІТУ, ЩО МІСТИТЬ ВОДОРОЗЧИННУ СІЛЬ ТИТАНУ(IV)

Скнар Ю. Є., Скнар І. В., Савчук О. О., Безик А. О.

Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»
просп. Гагаріна, 8, Дніпро, 49005, Україна
yuriy.skнар@gmail.com

Осади Ni-TiO₂ вирізняються серед композиційних електрохімічних покриттів фотокаталітичними властивостями. Це обумовлено тим, що у водному розчині під дією ультрафіолетового опромінення на поверхні титан диоксиду генеруються хімічно активні гідроксид-радикали. Останні взаємодіють із присутніми в розчині органічними сполуками. Цей феномен виявився корисним при знешкодженні токсинів, що містяться в стічних водах текстильного, харчового, лакофарбового виробництв.

Зазвичай композит Ni-TiO₂, одержують електролізом суспензійних електролітів, що містять дисперсний титан диоксид. Такий спосіб електросинтезу композитів має ряд недоліків. Зокрема, для підтримки дисперсної фази в електроліті у зваженому стані необхідне безперервне перемішування електроліту. Крім того, дисперсні частинки TiO₂ мають низьку агрегативну стійкість в об'ємі електроліту. Отже, вельми привабливою видається ідея одержувати композиційні покриття із істинних розчинів, де дисперсна фаза утворюється у прикатодному шарі під час електролізу. Таке можливе завдяки перебігу паралельного катодного процесу виділення водню, що супроводжується підвищенням рН приелектродного шару. Проте, складність формування композиту Ni-TiO₂ із істинного розчину полягає у надто низьких значеннях рН гідратоутворення титан(IV). Використання традиційних електролітів нікелювання за такої кислотності неможливе з огляду практично нульового виходу за струмом нікелю. Подолати цю незручність можна при роботі із метилсульфонатним електролітом, граничні значення рН для якого суттєво нижчі, ніж для інших електролітів. У даній роботі одержані композити Ni-TiO₂ із метилсульфонатного електроліту, що містив у якості прекурсор титан(IV) хлорид. Значення рН підтримували не більше -0,5. Температура електроліту підтримувалась за допомогою термостатованої водяної бані на рівні 303 К.

Встановлено, що вміст титан диоксиду в нікелевому покритті збільшується при зменшенні концентрації іонів нікелю та при збільшенні концентрації іонів титану(IV) в електроліті. Композити Ni-TiO₂, одержані зазначеним способом, містять майже в десять разів меншу кількість TiO₂ порівняно із покриттями Ni-TiO₂, осадженими із суспензійного метилсульфонатного електроліту. Проте, фотокаталітична активність цих покриттів подібна (рис.).

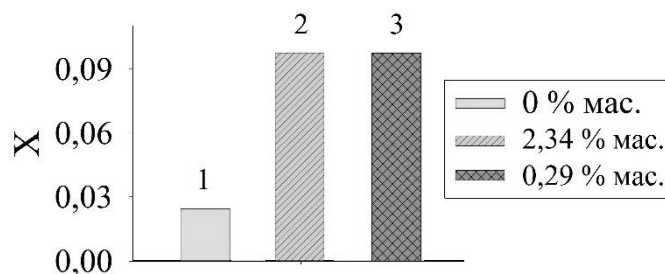


Рис. Ступінь перетворення метилового оранжевого (X) під дією ультрафіолету в залежності від типу електроліту осадження композиту Ni-TiO₂:

1 – фоновий метилсульфонатний електроліт; 2 – суспензійний метилсульфонатний електроліт, що містить порошок TiO₂; 3 – істинний розчин метилсульфонатний електроліт, що містить водорозчинну сіль титану(IV)