



ANODOWE ROZTWARZANIE CYNKU JAKO METODA WYTWARZANIA
NANOCZĄSTEK

Barbara Stypuła¹ Michał Hajos²

^{1,2}AGH University of Science and Technology. Faculty of Foundry Engineering.
ul. Reymonta 23, 30-059 Krakow, Poland
²mhajos@o2.pl (adres do korespondencji)

Słowa kluczowe: cynk, tlenek cynku, nanocząstki;

1. Wprowadzenie

Prace nad zastosowaniem metody elektrochemicznej do wytwarzania nanocząstek metali i tlenków metali trwają w Katedrze Chemii i Korozji Metali Wydziału Odlewnictwa od szeregu lat. Metoda ta bazuje na procesie anodowego roztwarzania metali w elektrolitach z rozpuszczalnikami organicznymi (alkoholami), w obecności wody. Badania przeprowadzone dotychczas w zespołach prof. Banasia i prof. Stypuły pozwoliły na potwierdzenie tworzenia się nanocząstek metali i tlenków metali (miedzi, cynku, żelaza, i glinu) [1,2], w postaci zawiesin koloidalnych, w roztworach soli z rozpuszczalnikami organicznymi, szczególnie w rozpuszczalnikach metanolowym i etanolowym.

Systematyczne badania anodowego roztwarzania cynku [3] pod kątem wpływu rodzaju rozpuszczalnika alkoholowego, jak również stężenia wody w elektrolicie wykazały, że proces anodowego roztwarzania i powstawania koloidalnych roztworów nanocząstek przebiega również efektywnie w roztworach soli z rozpuszczalnikiem propanolowym.

W prezentowanej pracy, przedstawiono kształtowanie się struktury i składu nanocząstek otrzymanych w procesie anodowego roztwarzania Zn w propanolowych roztworach LiCl z różną zawartością wody.

2. Część doświadczalna

Do elektrochemicznego wytwarzania nanocząstek używany był czysty metaliczny cynk (99,99% Zn) polerowany mechanicznie papierem ściernym o gradacji od 800 do 2000. Powierzchnię próbki odtłuszczano bezwodnym etanolem.

Syntezę nanocząstek (w skali laboratoryjnej) prowadzono w układzie dwuelektrodowym przy stosunku powierzchni anody (A) do katody (K) $A/K = 1,33/2,66$, w którym zarówno anodę jak i katodę stanowił czysty cynk, w warunkach galwanostatycznych, ustalonych wcześniej [3], z wykorzystaniem zewnętrznego źródła prądu.

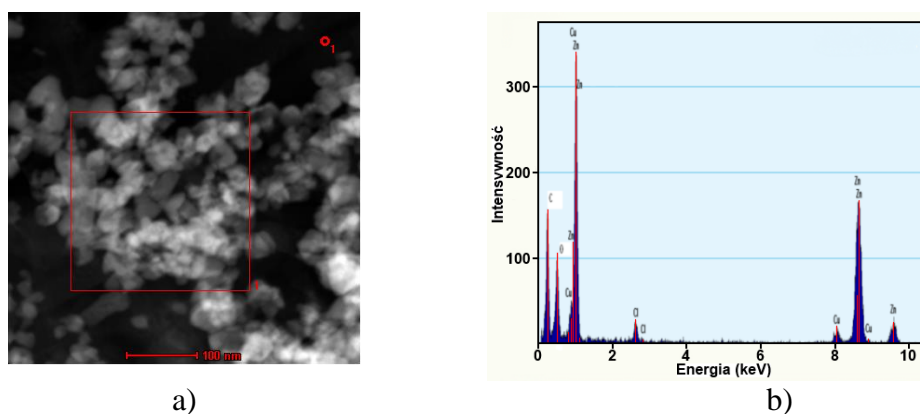
W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki identyfikacji produktów (po odparowaniu rozpuszczalnika) powstających w 0,05M roztworach chlorku litu (LiCl) w roztworach z rozpuszczalnikiem propanolowymi o zawartości/stężeniu wody 5, 10 i 25% obj. H₂O.

3. Wyniki i dyskusja

Wyniki badań przeprowadzonych techniką dyfrakcji rentgenowskiej – XDR, proszków uzyskanych w wyniku galwanostatycznej polaryzacji elektrody cynkowej w 0,05M propanolowym roztworze LiCl zawierającym 5% obj. wody, dowodzą że w przeciwieństwie do roztworów z rozpuszczalnikami metanolowym i etanolowym, oprócz tlenku cynku, tworzą się również inne fazy [2].

Podobnie wyniki badań transmisyjno – skaningowych mikrostruktury w tzw. ciemnym polu (HAADF) oraz charakterystycznego widma rentgenowskiego próbki wskazują na znaczną przewagę udziału cynku w stosunku do tlenu w badanej próbce.

Dalsze zwiększenie stężenia wody (do 10 i 25% obj. wody) w elektrolicie z rozpuszczalnikiem propanolowym wykorzystywanym do syntezy nanocząstek skutkowało dalszą, wzrastającą przewagą udziału sygnałów pochodzących od czystego cynku nad tlenem (nie stechiometryczną dla tlenku cynku).



Rys. 1.1 Mikrostruktura skaningowo – transmisyjna w ciemnym polu, tzw. HAADF (a) oraz widmo rentgenowskie z zaznaczonego obszaru „1” (b) nanocząstek otrzymanych w roztworze propanolowym 0,05M LiCl + 25% obj. H₂O

4. Wnioski

Wyniki badań struktury i składu nanocząstek otrzymanych w propanolowych roztworach 0,05M chlorku litu o stężeniach wody większych od 5% obj. (10 i 25% obj. H₂O), wykazały, że oprócz przewidywanego tlenku cynku, produktem końcowym procesu anodowego roztwarzania cynku są również nanocząstki czystego metalicznego cynku.

Artykuł powstał w oparciu o pracę doktorską dr inż. Michała Hajosa pt. „Parametry fizykochemiczne elektrochemicznego wytwarzania nanocząstek tlenku cynku”.

Literatura

1. Stypuła, B., Banaś J., Habdank-Wojewódzki T., Krawiec H., Starowicz M., Sposób wytwarzania mikro i nanocząstek tlenków metali, projekt wynalazczy numer P-369 320 z mocą od 28.07.2004 (PL205845B1).
2. Banaś J., Światowska-Mrowiecka J., Stypuła B., Starowicz M., Corrosion and passivity of metals in methanol solutions of electrolytes J. Solid State Electrochem. 2009 13 s. 1667 – 1679.
3. Hajos M., praca doktorska „Parametry fizykochemiczne elektrochemicznego wytwarzania nanocząstek tlenku cynku”, Kraków 2014.