

Zakład Chemii Fizycznej i Radiochemii

Zespół Badawczy Technologii Magazynowania Energii i Radiochemii Stosowanej

Modyfikowane nanocząstkami Pd kompozyty MgNi -właściwości fizykochemiczne i elektrochemiczna absorpcja wodoru z cieczy jonowych

Ewa Marcinowicz

Kierownik: **dr Katarzyna Hubkowska-Kosińska**

Wodór, jako czysty nośnik energii o najwyższej gęstości grawimetrycznej spośród innych nośników, stanowi idealną alternatywę dla dotychczas stosowanych paliw o negatywnym wpływie na środowisko. Jednak kwestia jego wydajnego i bezpiecznego magazynowania wymaga dalszych badań, ponieważ stosowane obecnie w tym celu zbiorniki wiążą się ze stratami magazynowanego wodoru oraz ryzykiem eksplozji. [1,2]

W tym kontekście zainteresowanie budzą związki metaliczne o właściwościach wodorochłonnych. Wśród takich materiałów szczególną uwagę zwracają stopy na bazie magnezu, które charakteryzuje wysoka pojemność wodorowa oraz niskie koszty. Zalety te sprawiają, że są one obiecującymi kandydatami na materiały anodowe w bateriach Ni-MH.

Praktyczne zastosowanie tych stopów utrudnia jednak wysoka stabilność termodynamiczna MgH_2 oraz powolna kinetyka sorpcji wodoru. Dodatkowo w standardowych silnie alkalicznych elektrolitach zachodzi korozja prowadząca do stopniowej utraty pojemności wodorowej w kolejnych cyklach. [3]

Celem pracy było zsyntezowanie proszkowego Mg_2Ni (współpraca z WAT), jego modyfikacja nanocząstkami Pd oraz określenie właściwości fizykochemicznych i elektrochemicznych pod kątem wodorosorpcyjnych możliwości tego kompozytu. Aby uzyskać Mg_2Ni , na początku mielono mechanicznie MgH_2 i Ni. Następnie uzyskany produkt wodorowano przy podwyższonym ciśnieniu i temperaturze w aparaturze typu Sieverts'a, po czym materiał poddany został rozkładowi termicznemu w próżni. Modyfikacja nanocząstkami Pd osiągnięta została poprzez zastosowanie metody poliolowej (glikol etylenowy, octan palladu), przeprowadzonej w reaktorze mikrofalowym.

Uzyskanie fazy stopowej Mg_2Ni i modyfikacji nanocząstkami Pd potwierdzone zostało wynikami z przeprowadzonej analizy XRD. Skuteczność osadzenia nanocząstek Pd na Mg_2Ni potwierdza również analiza porównawcza wyników SEM i EDS dla czystego oraz modyfikowanego Mg_2Ni . Elektrochemiczną absorpcję wodoru zarówno z roztworu KOH jak i cieczy jonowej trifluorometanosulfonianu dietylometyloamoniowego (DEMA-TFO) badano metodami CV i CP. Porównanie wyników z przeprowadzonych pomiarów dla czystego Mg_2Ni z wynikami dla Mg_2Ni modyfikowanego Pd wskazuje na występowanie katalitycznego wpływu nanocząstek Pd na proces sorpcji wodoru. Dzięki wykorzystaniu cieczy jonowej jako elektrolitu udało się ograniczyć korozję stopu Mg_2Ni i osiągnąć większe pojemności rozładowania w porównaniu z KOH.

Literatura:

[1] Baran A., Polański M., *Materials*. 2020, 13, 3993.

[2] Davies E., Ehrmann A., Schwenzfeier-Hellkamp E., *Processes*. 2024, 12, 2182.

[3] Xu Y., Zhou Y., Li Y., Hao Y., Wu P., Ding Z., *Molecules*. 2024, 29, 2525.

Badania są finansowane z grantu Sonata 19 Narodowego Centrum Nauki (NCN),
nr 2023/51/D/ST5/01990