



Plenáris előadás kivonata

Hidrogéntárolás Mg-alapú nemegyensúlyi rendszerekben

Dr. Révész Ádám

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Anyagfizikai Tanszék

A hidrogén, mint a világegyetem leggyakoribb eleme a Földön főleg víz és szénhidrogének formájában van jelen. Elégetésekor káros égéstermék nem keletkezik, a felszabaduló energiasűrűség a nagy elektron/nukleon hányados miatt igen nagy, ezért szintetikus üzemanyagként, ill. környezetkímélő energiahordozóként alkalmazhatjuk. A széleskörű elterjedésnek egyelőre gátat szab a tárolhatóság, ami gáz, ill. cseppfolyós halmazállapotban nem gazdaságos.

Elsőként az elemi magnézium került az érdeklődés homlokterébe mint potenciális szilárdfázisú hidrogéntároló rendszer. Hátránya azonban a viszonylag magas deszorpciós hőmérséklet, a lassú kinetika, ami egyelőre megakadályozza a széleskörű elterjedését. Ezzel szemben a nanokristályos fémhidridek nagy hidrogén abszorpciós kapacitással, előnyös mikroszerkezeti stabilitással és termikus tulajdonságokkal rendelkeznek. Nanokristályos anyagokban a nagy felület per térfogat hányadnak köszönhetően a hidrogén gáz abszorpciós/deszorpciós kinetikája a szemcsehatárok menti diffúciónak köszönhetően jelentősen javítható.

Jelen előadás keretében bemutatom, hogy a golyósörléssel előállított nanokristályos magnézium-ötvözeteket további nagyképlékeny deformációnak alávetve (nagynyomású csavarás (HPT), könyöksajtolás (ECAP), hideghengerlés) tömbi minták állíthatók elő, melyekben a deformáció során bekövetkező mikroszerkezeti változások (átlagos krisztallitméret, krisztallit-méreteloszlás, rácshibák sűrűsége) a hidrogéntárolást leíró paramétereket (maximális kapacitás, szorpció sebessége) eltérő módon változtatják meg. A megnövekedett diszlokációsűrűség, szemcsehatárok a H-molekulák disszociációját és atomonkénti megkötését segítve a deszorpció és abszorpció sebességét javítják.

Ezt követően bemutatom, hogy az eutektikus összetételhez közel eső amorf $Mg_{65}Ni_{20}Cu_5Y_{10}$ ötvözet nagynyomású csavarása során nanokristályos Mg_2Ni kiválások jönnek létre. Elektronmikroszkópos vizsgálatokkal megmutattuk, hogy a HPT technika során alkalmazott makroszkopikus deformáció az amorf mintákban ún. deformációs sávokban lokalizálódik, melyek elősegítik a hidrogén penetrációját a minta belsejébe, valamint annak megkötését a kristályos állapothoz képest jóval alacsonyabb hőmérsékleten, ami az alkalmazások szempontjából igen fontos tényező.