Elektrokémiai fémleválasztással kapcsolatos kutatások a Wigner Fizikai Kutatóközpontban (KFKI telephely, Bp. XII. Konkoly-Thege út 29-33.)

Kapcsolat: Péter László,  peter.laszlo@wigner.hu, ill. https://www.szfki.hu/~lpeter/indexhu.html

Az Elektrolitikus Nanoszerkezetek Laboratórium több évtizedes múltra tekint vissza az elektrokémiai fémleválasztás útján létrehozható különféle nanostruktúrák kutatásában. Az itt előállított anyagok között ugyanúgy szerepelnek nanokristályos fémek és amorf ötvözetek, mint mágneses/nem-mágneses multirétegek nanométer közeli periodicitással. Részletesen foglalkoztunk a leválasztott fémes anyagok mélységi komponens-eloszlásának vizsgálatával, és hasznát vettük az elektrokémiai módszernek fémek hidrogén-elnyelésének kutatásában is.

A laboratóriumunkban végzett munka viszonylag egyszerű eszköztárra épül, aminek használata az alapvető szervetlen és fizikai kémiai ismeretek birtokában könnyedén elsajátítható. A hallgatók által önállóan üzemeltethető elektrokémiai munkaállomásokkal létrehozott anyagokat a csoport kezelésében lévő pásztázó elektronmikroszkóppal házon belül tudjuk megvizsgálni (összetétel és morfológia), míg szerkezetvizsgálatokhoz jellemzően külső partnerek segítségét kérjük (röntgendiffraktometria). Az alább felsorolt, hallgatók számra is nyitott kutatási területek a kidolgozottság fokától és a kiegészítő vizsgálatokban való elmélyedés szintjétől függően TDK vagy szakdolgozati témának is alkalmasak. Mindegyik téma  a telephely egy-egy másik kutatólaborjával közös próbálkozás, ami által a széles körű szakmai mozgástér biztosítva van.

A fémleválasztási témákkal kapcsolatos kiegészítő ismereteket egy választható előadás anyaga részletesen tartalmazza (Elektrokémiai fémleválasztás, Péter László, ELTE kurzuskínálata).

1, Fázisátmenettel rendelkező ötvözetek előállítása és vizsgálata

Számos ötvözetnél tapasztalható, hogy az összetétel változásával a kristályszerkezet is megváltozik. Amennyiben az ilyen ötvözetet elektrokémiai fémleválasztással hozzuk létre, az egyensúlyi fázisátalakulásra jellemző összetétel körül kb. 10 at.%-os tartományban kétfázisú anyagot kapunk. Az ilyen anyagokkal kapcsolatban feltételezhető, hogy az összetétel ezekben nem egyenletes, hanem korrelál a lokális kristályszerkezettel. Mivel a szemcseméret éppen a többfázisú összetétel-tartományban éri el a minimumát, a hipotézis bizonyításához több ötvözet-sorozatot kell készíteni a megfelelő kétfázisú összetétel-tartományban, majd összetételi és szerkezetvizsgálatot követően transzmissziós elektronmikroszkópi vizsgálatokkal korreláltani a helyi szerkezetet és összetételt.

2, Változó vastagságú fémbevonatok készítése Kelvin-próbás mérésekhez

A fémek felületi potenciáljának mérése viszonylag kidolgozott eljárás tömbi anyagok esetére. Kérdés azonban, hogy a felület inhomogenitásának és az összetétel változásának a hatása miként befolyásolja a mérési eredményeket. Az elektrokémiai fémleválasztás kényelmes és egyszerű módszer arra, hogy A/B és B/A típusú hordozó/bevonat párokat teszteljünk. Külön is érdekes, hogy az atomi szinten folytonos bevonatot adó és háromdimenziós nukleációval létrejövő fémpárok esetén találunk-e az eredményekben különbséget.

3, Kobalt leválasztás Mössbauer spektroszkópiai források készítéséhez

A feladat új módszer kidolgozása Co2+ ionokat tartalmazó oldat kimerítő elektrolízisére olyan módon, hogy mellőzni lehessen a mintakészítést követő hőkezelési lepéseket olyan módon, hogy a leválasztás során közvetlenül jutunk Fe-Co ötvözethez.