

Horváth Dávid

„Többcélú radioizotópos nyomjelzéses módszerek fejlesztése és alkalmazása szorpciós folyamatok vizsgálatára szerkezeti anyagfelületeken ”

című Ph.D. értekezésének bírálata

AZ ÉRTEKEZÉS TÁRGYA

Értekezésében a jelölt az in-situ radioizotópos nyomjelzéses eljárás módszerfejlesztését végezte el. Az elvégzett módszerfejlesztéssel a korábban radioizotópos módszerrel nem vizsgálható jelenségek is tanulmányozhatóak, úgymint a korróziós szempontból kiemelkedően fontos kloridionok adszorpciós/deszorpciós folyamatai oxidrétegekkel borított acélfelületeken. További célkitűzésként a jelölt új eljárás fejlesztését végezte el alfasugárzó radioizotópok adszorpciós folyamatainak tanulmányozására nemesfém és oxidréteggel borított szerkezeti anyag felületeken.

A TÉMAVÁLSZTÁS FONTOSSÁGA

A nyomottvízes reaktorblokkok biztonságos üzemvitelének alapvető követelménye a primerköri szerkezeti anyagok megfelelő állapota. Az üzemvitel szempontjából kiemelkedő jelentőségű a kontamináció/ dekontamináció és a korrózió/korrózióvédelem komplex kapcsolat-rendszerének minél mélyebb szintű megismerése.

AZ ÉRTEKEZÉS ÉRTÉKELÉSE

A szakirodalom feldolgozásának színvonala:

A jelölt a témában fellelhető szakirodalmat kellő alaposággal, 75 publikáció bemutatásával és elemzésével dolgozta fel. A hivatkozott publikációk kellően megalapozták a kísérleti munka felépítését és az eredmények értékelésének szempontjait, módszereit. Az irodalmi anyag feldolgozása magas színvonalú, tárgyalása világos, jól érthető.

Az értekezés stílusa, nyelvezete:

A mérések, vizsgálatok eredményei jól dokumentáltak. A táblázatosan és grafikusán megjelenített eredmények jól áttekinthetők, könnyen érthetők. Az elvégzett vizsgálatok tervezett időtartamát a kapott eredmények jól alátámasztották. Az értekezésben viszonylag kevés formai hiba fordul elő, ezek javarészt gépelési és nyelvhelyességi hibák.

Összességében az értekezés stílusát jónak, nyelvezetét világosnak, szövegét jól érthetőnek és könnyen olvashatónak ítélem. A dolgozat külső megjelenése tetszetős.

Alkalmazott vizsgálati módszerek:

A jelölt korszerű módszereket alkalmazott a vizsgálatok céljára és a megfogalmazott kérdések megválaszolásához, mint pl.:

- Szcintillációs valamint PIPS detektor a béta illetve alfa sugárzások detektálására,
- ICP-OES felületi oxidrétegek oldódásának vizsgálatára,
- SEM-EDX az oxidrétegek morfológiájának és összetételének vizsgálatára,

Az értekezésnek sem az irodalmi, sem a kísérleti részében, sem értékelésében és következtetéseiben nem találtam szakmailag megkérdőjelezhető megállapítást, értékelést, eredményt.

Ugyanakkor néhány pontatlanságra és hiányosságra fel kell hívnom a figyelmet.

1. Az értekezést olvasva szembetűnik, hogy a dolgozat többszöri átszerkesztésen esett át, amellyel a szerző nagyon helyesen csak még érthetőbbé, strukturáltabbá tette a dolgozatot, azonban az irodalmi hivatkozások tekintetében már nem járt el ily módon és a hivatkozások néhol nem követik egymást.
2. Néhol kevésnek tartom a mérési eredmények bemutatását sok esetben egy táblázat, ábra szemléletesebb lett volna.
3. A 4.2.3 fejezetben az összefüggések validálását a szerző mindössze három sorban intézi el, ugyan hivatkozik Berkesi Kata munkájára a feladat elvégzése során azonban véleményem szerint ennél több adatot is megoszthatott volna az olvasóval.

A fent említett pontatlanságokon, hiányosságokon túlmutatóan a disszertáció számos erénye közül néhányat kiemelve az alábbi pontokba foglaltan mutatom be:

1. A téma sokrétűsége, interdiszciplináris jellege a kémia, radiokémia, elektrokémia és határfelületi jelenségek ismerete mellett számos folyamat, kísérleti metodika, analitikai módszer ismeretét és alkalmazását igényelte.
2. A munka során alkalmazott egyedi kísérleti berendezések összeállítása kivitelezése valamint az alfa források elkészítése mind a jelölt kivételes analitikai és problémamegoldó képességét tükrözi.
3. A dolgozat fő erényének a kísérleti eredmények komplex feldolgozását és értelmezést tartom.

A JELÖLT PUBLIKÁCIÓS TEVÉKENYSÉGE:

A jelölt a témából nemzetközi folyóiratban megjelent publikációinak száma kettő, amelyekben a jelölt, mint első szerző szerepel. A jelölt két idegen nyelvű előadást tartott nemzetközi kongresszuson, valamint négy magyar nyelvű előadást hazai konferencián. Mindezek alapján a jelölt publikációs tevékenységét megfelelőnek ítélem.

A BÍRÁLÓ KÉRDÉSEI

1. A 4.3.1 Oxidrétegekkel borított acélfelületek előállítása fejezetben miért pont a bemutatott paraméterek mellett került kialakításra a felületi oxidréteg?
2. A 4.3.1 fejezetben leírt eljárás során kell-e számítani allotróp átalakulásra, és ha igen az mennyiben befolyásolja a kialakított oxidréteg tulajdonságait?
3. Mennyire mondható stabilnak a kialakított oxidréteg, nem történik lepattogzás külső behatásra?
4. A ^{36}Cl -tal nyomjelzett kloridionok adszorpciójának vizsgálata során miért pont az adott potenciáltartományt alkalmazta?
5. A 45.o a szerző a különböző potenciálokon végzett mérések között nem végzett ciklizációt a felület megújításához, magyarázata szerint mivel a megkötődött kloridionokat nem lehet deszorbeálni teljes mértékben. Azonban a 47. o leírtak alapján a kloridionok megkötődése a felületen reverzibilis. Mi az ellentmondás oka?
6. A 48.o a vizsgált felület érdességi tényezőjét a szerző $\gamma=1$ -nek vette és a geometriai felületre történt a maximális felületi borítottság meghatározása. Nem határozható meg az érdességi tényező ciklikus voltammetriával?

A TÉZISEK ÉRTÉKELÉSE

A doktori értekezés téziseit a jelölt három főbb pontban foglalta össze, amelyekre adott értékelésem a következő:

A 7.1 pontban az *in-situ* vékonyrés módszer alapösszefüggéseinek továbbfejlesztése címmel megfogalmazott tézis eredményét, miszerint "Az eredeti vékonyrés eljárás alapösszefüggéseit továbbfejlesztve egy olyan módszert írtam le, mellyel – korábban *in-situ* radioizotópos nyomjelzéses módszerrel nem vizsgálható rendszerek, – kis fajlagos aktivitású radioizotópokkal jelzett ionok (pl.: ^{36}Cl -tal jelzett kloridionok), valamint porózus, nagy érdességi tényezőjű kompakt fémfelületek (platinázott platina, oxidréteggel borított acél) váltak vizsgálhatóvá. "új tudományos eredménynek ismerem el.

A 7.2 pontban a ^{36}Cl -tal nyomjelzett kloridionok adszorpciójának vizsgálata oxidrétegekkel borított acélfelületeken címmel megfogalmazott tézis:

- a. pontjának eredményét, miszerint „Olyan eljárást fejlesztettem ki, mely segítségével laboratóriumi körülmények között lehet ausztenites korrózióálló acélfelületekre rövid idő alatt, jól tapadó, kis szemcseméret eloszlású, porózus, duplex oxidréteget növesztetni, mely minta alkalmas *in-situ* radioizotópos nyomjelzéses vizsgálatokhoz. Az optikai és felületanalitikai vizsgálatok alapján a réteg főbb jellemzői megegyeznek a normál, atomerőművi körülmények között évek alatt kialakuló oxidrétegekkel.” új tudományos eredménynek ismerem el.
- b. pontjának eredményét, miszerint „A továbbfejlesztett módszerrel vizsgáltam a laboratóriumi körülmények között előállított, porózus oxidréteggel borított ausztenites acélfelületeken a ^{36}Cl -tal jelzett kloridionok adszorpciójának idő-, és potenciálfüggését borsavas modelloldatban. A mért

értékekből meghatároztam a felületi többletkoncentráció maximális értékét a geometriai felületre vonatkozóan.” új tudományos eredménynek ismerem el.

A 7.3. pontban a nyomjelzéses módszer kidolgozása alfasugárzó izotópokkal történő vizsgálatokhoz címmel megfogalmazott tézis:

- a. pontjának eredményét, miszerint „Kidolgoztam egy olyan új radioizotópos nyomjelzéses eljárás alapjait, mely segítségével vizsgálhatóak a szilárd/folyadék határfelületen az alfasugárzó izotópok szorpciós folyamatai. A mérések alapján elmondható, hogy PIPS detektorok segítségével az Aniansson által leírt vékonyréteg elvnek megfelelő rendszer készíthető alfasugárzással történő nyomjelzéses vizsgálatokhoz.” új tudományos eredménynek ismerem el.*
- b. pontjának eredményét, miszerint „A doktori munka során megalkottam egy olyan kombinált savas feltárást, mely segítségével porított urán kőzetekből a ^{210}Po alacsony szennyező koncentráció mellett kinyerhető. Továbbá egy olyan kifűtési módszert, mellyel a spontán depozícióval készített ^{210}Po források tovább tisztíthatók. Az így készített nagy tisztaságú, tisztán alfasugárzó ^{210}Po források megfelelőek a kialakított nyomjelzéses módszer validálásához.” új tudományos eredménynek ismerem el.*

A BÍRÁLÓ JAVASLATA

A jelölt értekezésében a radioizotópos nyomjelzéses módszer alapösszefüggéseinek kiterjesztésével olyan eljárást mutat be, amellyel kis fajlagos aktivitású jelzett specieszek nyomjelzéses vizsgálata valósítható meg nagy érdességi tényezőjű iparilag fontos felületeken. Valamint bemutat egy oxidréteg növesztési eljárást, amellyel laboratóriumi körülmények között a normál atomerőművi üzemeltetés során kialakuló oxidrétegekhez hasonló felület állítható elő. Továbbá egy új radioizotópos nyomjelzéses eljárást mutat be, amellyel alfasugárzó radioizotópok szorpciós folyamatai vizsgálhatóak szilárd/folyadék határfelületeken.

A bíráló által említett szakmai megjegyzések kisebb pontatlanságokra mutatnak rá, melyek azonban az értekezés színvonalát érdemben nem befolyásolják.

Az értekezésben megfogalmazott téziseket új tudományos eredménynek ismerem el.

Mindezek alapján Horváth Dávid „Többcélú radioizotópos nyomjelzéses módszerek fejlesztése és alkalmazása szorpciós folyamatok vizsgálatára szerkezeti anyagfelületeken” című értekezését a PhD fokozat megszerzésére alkalmasnak tartom és az értekezést elfogadásra javaslom.

Paks, 2017. május 10.



Kádár László Péter
vezető vegyészeti szakértő
MVM PaksII. Zrt.