

Kationadszorpció vizsgálata platinaelektród felületén elektrokémiai kvarckristály-nanomérleggel

Székely Anna, Kémia BSc 3. évfolyam

ELTE TTK Kémiai Intézet, Fizikai Kémiai Tanszék

Témavezető: **Prof. Dr. Inzelt György** egyetemi tanár
ELTE Fizikai Kémiai Tanszék

A ciklikus voltammetriás vizsgálatok során leggyakrabban tanulmányozott elektród a platinaelektród, mivel a gyakorlatban ennek a fémnek igen nagy jelentősége van katalitikus folyamatok során, illetve ez közelíti meg leginkább az ideális elektródot. A tranziens elektrokémiai technikák alkalmazása mellett sok módszert alkalmaztak a vizsgálatára, például az elektrokémiai kvarckristály-nanomérleg (EQCN) módszert, a nyomjelzéses módszert, Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiát, Raman spektroszkópiát, összefrekvencia-keltési spektroszkópiát.

Az 1960-as évek során tisztázták a voltammogramok elméleti leírását [1], mostanában pedig a különböző oldatokban való lefutását értelmezzük. A görbét három részre oszthatjuk: a hidrogén előleválási szakaszra (UPD-H), az elektrokémiai kettősréteg-tartományra és az oxidréteg kiépülésére. Az erősen és gyengén kötött hidrogén problémája még mindig nem megoldott, míg a másik két résznél elfogadott az anionadszorpció, illetve az irreverzibilisen kiépülő PtO-réteg kialakulása.

A közelmúltban sok mérést végeztek az anionadszorpció vizsgálatához, illetve az UPD-H tartományban való vízadszorpció lehetőségének tárgyalásához [2], miközben kevés figyelmet fordítottak az esetleges kationadszorpcióra. Méréseink során Cs⁺-ion adszorpcióját vizsgáltuk platinaelektród felületén savas (H₂SO₄) oldatokban. Mivel a pH változtatása is befolyásolja a voltammogramokban megjelenő oxidációs és redukciós csúcsok megjelenését, így a kénsavval való oldáskor úgy hígítottuk a Cs₂SO₄-ot, hogy pH-ját többé-kevésbé állandó értéken tartjuk. Dolgozatomban a voltammogram pH-tól való függését is tárgyalom.

Az EQCN segítségével a felületen adszorbeálódó ionok mennyiségét nanogrammos pontossággal detektáljuk, így a ciklikus voltammetriával párhuzamosan végezve a méréseket, pontos képet kaphatunk a felületen változó tömegről. A frekvenciaváltozás és töltésmennyiség ismeretében ki lehet számolni az adszorbeálódó komponensek moláris tömegét, illetve, feltételezve a Cs⁺-ionok megkötődését a felületen, a felületi borítottság értékére is tudunk közelítő értékeket adni az egyes oldatok esetén.

A végzett mérések és következtetések igen jelentősek, a szakirodalomban eddig még nem publikáltak ehhez hasonlót. Méréseink során természetesen nemcsak a Cs⁺-iont vizsgáltuk, hanem különböző alkáliionok oldatának szisztematikus vizsgálata során jutottunk el hozzá. A többi (Na⁺, K⁺, Rb⁺) ionnál nem tapasztaltunk a voltammogramokon és a frekvenciagörbéken olyan eltérést, amelyet a Cs⁺-ionnál igen, ezt a Na⁺-ionnal végzett összehasonlító görbéken mutatom be. A mérésekből cikk is készült [3], dolgozatom végső soron ennek a tárgyalása, részletesebb kifejtése.

[1] R. S. Nicholson, I. Shain: Theory of Stationary Electrode Polarography, Analytical Chemistry, 36, 706 (1964).

[2] F. Gloaguen, J.-M. Léger, C. Lamy, J. Electroanal. Chem. 467, 186 (1999).

[3] B. B. Berkes, A. Székely, G. Inzelt, Electrochemistry Communications 12, 1095 (2010).