

Poli(3,4-etiléndioxitifén)-t és mangán-dioxidot tartalmazó kompozit polimerfilm-elektrodok előállítására és vizsgálata elektrokémiai módszerekkel

Jánk Nóra Anna, IV. évf. vegyész

ELTE TTK Kémiai Intézet, Fizikai Kémia Tanszék

Témavezetők: **Zsélyné Dr. Ujvári Mária** egyetemi adjunktus

ELTE Fizikai Kémia Tanszék

Dr. Láng Győző egyetemi tanár

ELTE Fizikai Kémia Tanszék

Tudományos Diákköri Konferenciára dolgozatomban az Elektrokémiai és Elektroanalitikai Laboratóriumban végzett méréseimet mutatom be, amely során a kompozit polimerfilmek vizsgálatával foglalkoztam kiemelten. A kompozitok - különösen a polimer kompozitok - napjainkban jelentős szerepet töltenek be, köszönhetően a tiszta polimeréhez képest megnövekedett kapacitásuknak. Dolgozatomban törekedtem egy könnyen reprodukálható eljárás kidolgozására, amellyel kompozitot állíthatunk elő, továbbá vizsgáltam a tárolási módok hatásának kérdését is.

Munkám során az egyik legígéretesebb vezető polimerből, a PEDOT-ból készítettem kompozitot. A PEDOT filmet arany hordozóra 0,01 M EDOT monomert és 0,1 M Na₂SO₄ – oldatot tartalmazó elektrolitból galvanosztatikusan választottam le 0,2 mA/cm³-es áramsűrűséggel, 1000 s ideig. Az elkészült film elektrokémiai viselkedését ciklikus voltammetriával és elektrokémiai impedancia-spektroszkópiával tanulmányoztam 0,1 M-os Na₂SO₄ – oldatban, a 0,1 – 0,6 V potenciáltartományban (SSCE referencia elektródhoz képest).

A kompozit készítésekor először 300 s időtartamig -0,3 V potenciálon redukáltam a filmet, majd 100 s-ig a kálium-permanganátra nézve 0,005 M-os oldatba mártottam. A reakciót „Millipore” vízbe való mártással állítottam le. A fent említett elektrokémiai vizsgálatokat a kompoziton is elvégeztem a készítés utáni napon, addig a filmet „Millipore” vízben tároltam. A felvett spektrumokon egyértelműen látszik, hogy a kapacitás a tiszta filmhez képest egy nagyságrendnyit nőtt. Az impedancia spektrumokon szembevetően hosszú Warburg-szakaszt fedezhetünk fel, amely a diffúziós folyamatok meghatározó jelenlétének eredménye. A tárolási mód hatásának vizsgálatára két közeget választottam:

a.) Millipore ioncserélt vízben áztattam a kompozit filmet 48 illetve 120 órán keresztül. A közeg hatásának vizsgálatát szintén CV és EIS módszerével végeztem. 48 óra után a kompozit film degradációját tapasztaltuk, de a változás kevésbé volt meghatározó. Azonban 120 órás kiázás után a kompozit gyakorlatilag tökéletesen degradálódott, a voltammogramokon és impedancia spektrumokon láthatjuk, hogy a kezdeti PEDOT filmmel közel egyező kapacitást nyertünk 120 óra eltelte után.

b.) 0,1 M Na₂SO₄ – oldatban áztattam a kompozit filmet 48 illetve 120 órán keresztül. A felvett voltammogramokon és impedancia spektrumokon látható, hogy már a 48 órás tárolás során is kisebb mértékű a degradáció, mint a Millipore vízben való áztatáskor, a kapacitások értékei minimálisan változtak. A 120 órás tárolás eredménye nem tökéletesen reprezentatív, mert a spektrumok alapján arra következtethetünk, hogy a PEDOT oxidációja is végbement. Így a kompozit kapacitásának értéke az eredeti PEDOT filménél is kisebb. Feltételezhetjük, hogy hasonló eredményt kaphatunk, mint a 120 órás Millipore-vízben való tárolás esetén.

Következtetések: A tárolási közegnek csak kis mértékben van meghatározó szerepe. A 48 órás tárolás során célszerű 0,1 M-os Na₂SO₄ – oldatban áztatni a kompozit filmet. A 120 órás tárolás után kapott mérési eredmények alapján a mindkét közegben tapasztalt drasztikus kapacitáscsökkenés miatt gyanítható, hogy valójában a kompozit áztatásának időfüggését látjuk. A tartós tároláshoz szükséges egy alkalmas módszer kifejlesztése.