

Ón-oxiddal és ón-kloriddal dópolt szilikát üvegek vizsgálata Mössbauer-spektroszkópiával

Vig Árpád, III. évf. vegyész

ELTE TTK Kémiai Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

Témavezető: **Dr. Kuzmann Ernő** egyetemi magántanár
ELTE Kémiai Intézet Analitikai Kémia Tanszék

Napjainkban a szennyvíztisztítás világviszonylatban az egyik legnagyobb probléma és nagy kihívása korunknak. Olyan anyagok és kémiai eljárások kifejlesztésére, amelyek hatékonyan alkalmazhatók szennyvíztisztításra, számos helyen folytatnak kutatásokat világviszonylatban. A látható fény hatására aktiválható fotokatalizátorok alkalmazhatók szennyvíztisztítási célból. A szennyvízben, ugyanis, a szerves szennyezők egy része a fény hatására lebontható, amennyiben a szennyvizet ilyen fotokatalizátorral elegyítjük. Hématittal adalékolt szilikátüvegekben megfigyelhető volt a látható fényvel indukált fotokatalízis [1], aminek az aktivitását sikerült növelni további fémoxidokkal való adalékolással. Fény hatására működő fotokatalízist SnO-t tartalmazó anyagokban is lehetett tapasztalni, aminek mértéke különbözött attól, hogy az ónoxid milyen környezetben volt.

A jelen kutatás keretében azt vizsgáltuk, hogy milyen módon építhető be az ón szilikátüvegekbe SnO illetve SnCl₂ prekursorokból úgy, hogy a maximális fotokatalitikus hatás legyen elérhető. Mivel az ¹¹⁹Sn Mössbauer-spektroszkópia egy kitűnő módszer a különböző óntartalmú specieszekben előforduló Sn mikrokozmoszok és az ón vegyértékének a megkülönböztetésére, a vizsgálatokhoz elsődlegesen az ¹¹⁹Sn Mössbauer-spektroszkópiát alkalmaztuk.

A munka célkitűzése az volt, hogy SnCl₂-vel vagy SnO-dal adalékolt szilikátüvegekben elsődlegesen az ¹¹⁹Sn Mössbauer-spektroszkópia segítségével határozzuk meg az ón vegyértékét és figyeljük meg ón-mikrokozmoszát a különböző hőmérsékleteken végzett hőkezelések függvényében. A legfontosabb cél annak a megállapítása volt, hogy van-e korreláció a minták látható fény hatására bekövetkező fotokatalitikus aktivitása és az Sn^{II} előfordulása között. A legnagyobb fotokatalitikus aktivitást mutató minta ¹¹⁹Sn Mössbauer-spektrumában a tökröződik-e az Sn^{II} előfordulása a legnagyobb mértékben.

A SnCl₂-vel vagy SnO-dal adalékolt szilikátüveg mintákat a Tokiói Metropolitan Egyetemen állították elő szol-gél módszerrel majd ezt követően 300 °C -on illetve 500 °C-on történő hőkezeléssel. A hőkezeletlen és hőkezelt minták ¹¹⁹Sn Mössbauer-mérését szobahőmérsékleten (295 K) és cseppfolyós nitrogén hőmérsékleten (78 K) végeztük.

A szobahőmérsékleti Mössbauer-spektrumok alapvetően az SnO₂-nak megfelelő Sn^{IV} dublettből álltak. Ugyanakkor, a 78 K-n mért Mössbauer-spektrumokban az Sn^{IV} dublett mellett fellépett az Sn^{II} spektrumjárulék (egy vagy két dublett) is, ami az Sn^{II} atomokat hasonló mikrokozmoszokban jelezte, mint ami az SnO-ban fordul elő. Az Sn^{II} relatív járulékában 78K-és 295 K-n tapasztalt nagy eltérések a különböző ón mikrokozmoszokra jellemző Mössbauer-Lamb faktorok közötti különbségekkel és eltérő hőmérsékletfüggésével magyarázható. Azt találtuk továbbá, hogy az Sn^{II} komponens relatív spektrumterülete az SnCl₂-dal dópolt mintáknál mindig nagyobb volt mint a megfelelő SnO-val dópolt mintákénál, és a legnagyobb a 300 °C-on hőkezelt SnCl₂-dal dópolt mintában - ami a legnagyobb fotokatalitikus aktivitással is rendelkezett - bizonyult. Ez azt mutatta, hogy korreláció van a minták látható fény hatására bekövetkező fotokatalitikus aktivitása és az Sn^{II} előfordulása között.

[1] Kubuki S., Iwanuma J., Takahashi Y., Akiyama K., Homonnay Z., Sinko K., Kuzmann E., Nishida T., J. Radioanal. Nucl. Chem. 301, 1–7 (2014)