

# Alumínium-oxiddal dópolt nátrium- és kalcium-tartalmú szilikátüvegek vizsgálata Mössbauer-spektroszkópiával

Németh Szilvia, III. évf. vegyész

ELTE TTK Kémiai Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

Témavezetők: **Prof. Dr. Kuzmann Ernő** egyetemi magántanár  
ELTE Kémiai Intézet Analitikai Kémiai Tanszék

A környezeti szennyezések eltávolítására a fotokatalízis az egyik legalkalmasabb módszer, aminek felhasználási lehetőségeit széleskörűen vizsgálják gyakorlatban. Az anatóz kristályszerkezetű titán-dioxid jól ismert fotokatalizátor, amely csak UV fény hatására aktiválható [1]. Látható fény aktivált fotokatalizátorok előállíthatók hematitből ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) is, aminek alkalmazását előnyössé teszi, hogy nem mérgező, kémiaiilag stabil, valamint természetes elérhetősége miatt könnyen használható vízbontáshoz és a szennyvízkezeléshez [2]. Korábbi tanulmányok azt mutatták, hogy a látható fény aktivált fotokatalitikus hatás tapasztalható a hematitot tartalmazó nátrium- és kalcium-tartalmú szilikátüvegekben [3], ahol ez a hatás fokozható, ha alumínium-oxidot adunk a rendszerhez. A fotokatalitikus hatás optimalizálásának alapvető feltétele a nátrium- és kalcium-tartalmú szilikátüvegek fotokatalitikus tulajdonsága és mikroszerkezete közötti összefüggések megismerése. Az üvegszerkezetben előforduló vas mikrokörnyezetek megkülönböztetésére, valamint a hőkezelt üvegekben kiváló vastartalmú fázisok meghatározására a <sup>57</sup>Fe Mössbauer-spektroszkópia egy kiválóan alkalmas módszer.

A nemzetközi kutatócsoportunk előzetes munkájában már alkalmazta a Mössbauer-spektroszkópiát arra, hogy a fotokatalitikus hatást a szerkezetváltozásokkal összefüggésben tanulmányozza az alumínium-oxiddal dópolt szilikátüvegekben [4].

Ebben a tanulmányban a <sup>57</sup>Fe Mössbauer-spektroszkópia segítségével azt vizsgáltuk, első ízben cseppfolyós nitrogén hőmérsékletén is, hogy hogyan változnak a vas különböző mikrokörnyezetei a rendszerhez adott alumínium-oxid függvényében a hőkezelt 15Na<sub>2</sub>O · 15CaO · 40Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · xAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · (40-x) SiO<sub>2</sub> üvegekben, ahol x = 0, 11 és 20.

A dópolatlan minta Mössbauer-spektrumai egy tetraéderes koordinációjú Fe<sup>III</sup>-at reprezentáló dublettre és egy a hematitnak megfelelő szextetre voltak dekomponálhatók. A dópolás hatására a Mössbauer-spektrumokban egy új spektrumjárulék is fellépett, ami a hőkezelés hatására a mintákban kiváló kalcium-ferritet reprezentálta. A hőkezelt nátrium- és kalcium-tartalmú szilikátüvegek szobahőmérsékleten és cseppfolyós nitrogén hőmérsékletén felvett Mössbauer-spektrumainak analízise alapján megfigyeltük, hogy a hematit tartalom fokozatosan nullára csökkent és ezzel egyidejűleg a kalcium-ferrit kiválása történt az alumínium-oxid tartalom növekedésével. Eredményeinket a fotokatalitikus aktivitásra vonatkozó eredményekkel egybevetve megállapítottuk, hogy nem a hematit tartalom az egyetlen paraméter, ami a fotokatalitikus aktivitást növelheti, hanem a hematit morfológiája, szemcsemérete és fázis környezete is jelentős tényező lehet.

[1] Fujishima, A.J., Honda, K., *Nature*, 237, 37-38 (1972)

[3] Zhang, H., Zhu, C., Chen, Y., Yang, M., Yang, P., Wu, X., Qi, L., Meng, F., *Journal of Materials Chemistry A*, 3, 1421-1426 (2015)

[3] Kubuki, S., Iwanuma, J., Akiyama, K., Homonnay, Z., Kuzmann, E., Nishida, T., *Hyperfine Interact*, 218, 41-45 (2013)

[4] Iida, Y., Akiyama, K., Kobzi, B., Sinkó, K., Homonnay, Z., Kuzmann, E., Ristić, M., Krehula, S., Nishida, T., Kubuki, S., *Journal of Alloys and Compounds*, 645, 1-6, (2015)