

# Szilícium alapú fényáteresztést növelő szol-gél-bevonatok

**Ábrahám A.<sup>1</sup>, Kócs L.<sup>1</sup>, Albert E.<sup>1</sup>, Basa P.<sup>2</sup>, Sáfrán Gy.<sup>3</sup>,  
Major Cs.<sup>4</sup>, Szalai A.<sup>4</sup>, Hórvölgyi Z.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizikai Kémia és  
Anyagtudományi Tanszék, Kolloidkémia Csoport,  
Magyarország, 1111 Budapest Budafoki út 6-8.

<sup>2</sup>Semilab Félvezető Fizikai Laboratórium Zrt., Magyarország, 1117 Budapest  
Prielle Kornélia utca 2.

<sup>3</sup>MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet, Vékonyréteg Fizikai  
Osztály, Magyarország, 1121 Budapest Konkoly Thege M. út 29-33.

<sup>4</sup>Hungaro Lux Light Kft., Magyarország, 1171 Budapest Strázsahegyi dűlő 7.

Munkánk során fényáteresztést növelő szilíciumtartalmú szol-gél-bevonatokat alakítottunk ki transzparens hordozókon. Az alkalmazott módszer egyik előnye, hogy más nanotechnológiai eljárásokhoz képest jóval egyszerűbben és költséghatékonyabban gyártásba vihető.

Nanoszerkezetű (kolloid) bevonatok fényáteresztést növelő hatása a fény interferenciáján alapszik. A vékonyréteg-optika elmélete szerint a maximális fényáteresztést a bevonat törésmutatója és vastagsága szabja meg. A két paraméter közül a törésmutató az effektus nagyságáért felelős, a bevonat vastagsága pedig azt határozza meg, hogy a fényáteresztés növekedése milyen hullámhosszon következik be. Az általunk alkalmazott mártásos eljárás előnye, hogy a réteghúzási sebességgel a bevonat vastagsága, így a maximális fényáteresztés helye szabályozható.

Az általunk vizsgált üveg-, illetve polikarbonát-hordozók esetében amorf SiO<sub>2</sub> rétegek alkalmasak fényáteresztés-növelő hatás kialakítására. Ezen rétegek előnye, hogy a szol-gél-eljárás során egyszerű anyagokból indulunk ki, a prekursorból a kiindulási prekursorvegyületeken és a katalizátoron kívül más adalékanyagot, például felületaktív anyagot nem tartalmaz. A végeredmény egy tömör szerkezetű (legfeljebb mikropórusos, továbbiakban kompakt) szol-gél-bevonat. Habár kompakt bevonatokkal is elérhető 94%-os fényáteresztés, ennek mértéke tovább növelhető, ha a SiO<sub>2</sub>-bevonat törésmutatóját csökkentjük. A törésmutató

csökkenése mezopórusok kialakításával érhető el. Kutatócsoportunk a mezopórusos SiO<sub>2</sub>-bevonatokat felületaktív anyagokkal, azaz templátokkal alakítja ki [1]. Ilyen bevonatok esetén a fényáteresztés jelentősen megnő, maximális értéke 99-100%.

Gyakorlati szempontból fontos, hogy a kialakult kedvező optikai tulajdonságok minél tovább fennmaradjanak. Kísérleteinkben eredményesen alkalmaztunk ammóniás gőzterű kezelést, amelynek hatására a nagy fényáteresztést növelő hatás mintegy 500 napon keresztül fennmaradt. Többrétegű bevonatok alkalmazásával elérhető a maximális fényáteresztést növelő hatás hullámhossztartományának kiszélesítése.

A szol-gél-bevonatok további előnye, hogy a fényáteresztést növelő hatás további funkciókkal egészíthető ki, így multifunkciós bevonatokhoz juthatunk. Ilyen további funkció lehet a víztaszító, esetleg vízlepergető hatás. Ezt a tulajdonságot a bevonat kémiai felületkezelésével, vagy hibrid szilíciumtartalmú bevonatok előállításával lehet kialakítani.

Előadásunkban a fényáteresztést növelő szol-gél-bevonatok előállításával és jellemzésével kapcsolatos legújabb eredményeinkről számolunk be.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerzők köszönetet mondanak Füredi Máténak és Lénárt Gergelynek a kutatómunkához nyújtott segítségükért.

A közlemény elkészítését a Hungaro Lux Light Kft-vel megvalósuló kutató-fejlesztő munka inspirálta (Horizon 2020, 683541 sz. projekt).

Ábrahám Attila publikációt megelőző kutatása az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-2-I kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

### **Referenciák**

[1] Kócs et al., *Periodi. Polytech. Chem. Eng.* **2018**, *64*, 21-31

*Előadó: Ábrahám Attila*  
*abraham.attila95@gmail.com*