



„A jövő Te vagy” ÚNKP-s kutatások és kiválóságok a Műegyetemen

ÚNKP konferencia Absztraktfüzet

2024. május 29.

A kutatások megvalósulását és a konferenciát az
Innovációs és Technológiai Minisztérium és a Nemzeti
Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatta.

A szervezésben közreműködtek:

Dr. Czigány Tibor rektor
Dr. Levendovszky János tudományos rektorhelyettes
Várterész Flóra ügyvivő szakértő

Kiadványszerkesztő: Takács Livia

ISBN 978-963-421-954-5
Absztraktfüzet Verzió 1.
2024.04.30.

Borbás Balázs

Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar

Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Fénymoduláló kolloidrészecskék kompozit nanorétegei: a beágyazó közeg hatása az emissziós fényintenzitásra

A felkonvertáló nanorészecskék (UCNP) képesek nagyobb hullámhosszú fotonokkal való gerjesztés hatására kisebb hullámhosszú – azaz nagyobb energiájú – fotonok emissziójára (anti-Stokes-hatás).

Kutatómunkám célja közeli infravörös fénnel gerjeszthető, felkonvertáló nanorészecskék, illetve a távlati felhasználás szempontjából fontos, a részecskéket tartalmazó kompozit bevonatok előállítása volt. Fő célkitűzésem olyan funkcionális, szilícium-dioxid, titán-dioxid, illetve kitozán biopolimer alapú vékonyrétegek fejlesztése volt, amelyekben a fénymoduláló nanorészecskékre jellemző anti-Stokes emissziók intenzitása a szuszpenziókban mérhető intenzitással összemérhető nagyságú. A beágyazó közeg anyagi minőségét és összetételét, a bevonatképzés paramétereit a felkonvertáló emissziós intenzitás maximalizálása érdekében befolyásoltam. A vékonyrétegeket forgótárcsás módszerrel képeztem, a kompozit bevonatok előállításánál a prekursor szolokban saját magam által szintetizált túlium-adalékolt és kereskedelmi forgalomban kapható, erbium-adalékolt felkonvertáló nanorészecskéket diszpergáltam.

Az alkalmazhatóság fontos paramétere a fellépő anti-Stokes emisszió intenzitásának hőmérsékletfüggése, ezzel kapcsolatban is végeztem modellkísérleteket az általam előállított szuszpenziók és kompozit bevonatrendszerek felhasználásával.

Továbbá fluoreszcens modellszínezékekkel (Rodamin 6G) való energiaátadást is vizsgáltam erbium(III) és túlium(III) aktiváló iont tartalmazó kolloid rendszerekben. A sugárzási kölcsönhatások a gyakorlati hasznosíthatóság alapját képezik. A kialakított kompozit bevonatokban előforduló sugárzási kölcsönhatások területén elért új eredményeim hasznosíthatóak lehetnek többek között fotodinámiás rákterápiában vagy fotovoltaiikus eszközök hatásfoknövelése területén végzett kutatásokban.

Borbás Balázs

Gépészmérnöki Kar

Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Mag-héj típusú kolloidrészecskék fénymoduláló hatása nanorétegekben: az emissziós fényintenzitás növelése

A fénymoduláló kolloidrészecskék képesek egymást követően több, kis energiájú közeli infravörös tartományú foton elnyelésére, majd a gerjesztő fotonnál nagyobb energiájú (látható és UV tartományú) foton emissziójára (anti-Stokes hatás). Az ilyen részecskék fotodinámiás rákterápia, fotovoltaiikus eszközök és öntisztuló bevonatok területén is nagy hasznosíthatósággal bírhatnak. A jelenséghez speciális összetétel és szerkezet szükséges, a téma egyik legnagyobb megoldandó kihívása az anti-Stokes emissziós intenzitás növelése és a fénymodulálás jelenségének energiaátadási folyamatokban való hasznosítása. Mindkét problémára megoldást kínálnak a mag-héj típusú nanorészecskék, melyek fénymodulálást mutató magot és inert vagy aktív héjat tartalmaznak.

Kutatásom fő célkitűzése saját magam által előállított fénymoduláló kolloidrészecskékre inert és aktív héjak képzése volt, a keletkező részecskéket spektrofluorimetriai és röntgendiffrakciós módszerekkel jellemeztem. Az ígéretes mag-héj típusú részecskékből kompozit bevonatokat képeztem: az előző félévi kutatási eredményeim alapján a kitozán mátrixanyagú, fénymoduláló nanorészecskéket is tartalmazó kompozit vékonyrétegek tulajdonságai bizonyultak legelőnyösebbnek, így ilyen összetételű bevonatok kialakítását végeztem mag-héj típusú nanorészecskék felhasználásával is. Tanulmányoztam a mag-héj típusú nanorészecskéket tartalmazó vékonyrétegek anti-Stokes emissziós spektrumait.

Továbbá a jövőbeli hasznosítás alapjául szolgáló energiaátadási folyamatok jellemzése céljából fluoreszcens modellszínezékekkel való energiaátadási folyamatokat is vizsgáltam szuszpenziókban és bevonatokban egyaránt.