

PhD kutatási téma adatlap

Témavezető neve: Dr. Hórvölgyi Zoltán **Beosztása:** docens, tanszékvezető helyettes

Tudományos fokozata: kandidátus **Szakmai gyakorlat:** 25 év

Tanszék: Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Fizikai Kémia Laboratórium,
Kolloidkémia Csoport

Telefon: 2911

e-mail: zhorvolgyi@mail.bme.hu

Kutatási téma címe: Multifunkcionális, nanostrukturált bevonatok előállítása nedves, kolloidkémiai eljárásokkal

Kutatási téma rövid leírása:

Munkánk célja olyan modellszintű kutatások megvalósítása, amelyek révén az általunk "fabrikált" nanofilmek alkalmasak lehetnek optikai, optoelektronikai és/vagy fotokatalitikus felhasználásokra.

Az alkalmazott – alapvetően Langmuir-Blodgett-típusú és szol-gél – eljárásokkal szerkezetileg igen változatos vékonyrétegeket tudunk előállítani kompozit/mag-héj típusú nanorészecskék felhasználásával, ill. kevert, és/vagy különbözőképpen funkcionizált rétegek egymásra építésével. Modellanyagként kereskedelembe kapható vagy a laboratóriumunkban előállított, festékkel és nemesfémmel adalékolt nanorészecskéket, valamint prekursor szolokat használjuk (SiO₂, ZnO, TiO₂ stb.).

Az összetett filmek szerkezetének tervezéséhez olyan számítási eljárást dolgozunk ki, amely képes a folytonos inhomogenitású rendszerekben a fényterjedés modellezésére. A nanorészecskék és nanorétegek szerkezeti, optikai, fotokatalitikus és fotovoltikus tulajdonságait számos in situ és ex situ módszerrel tanulmányozzuk és jellemezzük: pl. TEM, XRD, dinamikus és sztatikus fényszórás, elektroforézis, filmmérleg, Brewster-szög mikroszkópia, pásztázó szög reflektometria, számítógépes szimuláció, AFM, UV-Vis spektroszkópia, elektromos vezetőképesség, stb.. Tanulmányozzuk és optimalizáljuk az előállított filmek tulajdonságait a gyakorlati felhasználások szempontjából.

A témavezető eddigi doktoránsainak adatai:

Doktoráns neve	Mettől-meddig	Fokozatszerzés éve
Máté Mariann	1992-1996	1999
Vincze Attila	1996-1999	2002
Agod Attila	2001-2004	2007
Tolnai Gyula	1997-2000	2007
Deák András	2003-2006	2007
Naszályi Lívía	2004-2007	2008
Detrich Ádám	2008-2011	várhatóan 2011

A kutatás témára rendelkezésre álló pályázati források felsorolása:

Finanszírozó neve	Összeg (eFt)	Mettől-meddig	Témavezető neve
OTKA (várhatóan)	31000 eFt-	2009-2011	Hórvölgyi Zoltán

A témavezető legfontosabb 5 publikációja az elmúlt 5 évben (szerzők neve, év, cikk címe, folyóirat neve, kötet és oldalszámok):

A. Agod, A. Deák, E. Hild, E. Kálmán, A. L. Kovács, Gy. Tolnai, Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Real Experiments and Computer Simulations, J. Adhesion, 80(10-11) (2004), 1055-1072

A. Deák, B. Bancsi, A. L. Tóth, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films from silica nanoparticles: an optical spectroscopy study, Colloids Surfaces A: Physicochemical Eng. Asp., 278(1-3) (2006), 10-16.

A. Agod, N. Nagy, Z. Hórvölgyi: Modeling the structure formation of particulate Langmuir films: the effect of polydispersity, *Langmuir*, 23 (2007), 5445 - 5451.

A. Deák, E. Hild, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Film Balance and Scanning Angle Reflectometry Studies, *Physical Chemistry Chemical Physics* 9 (2007) 6359-6370. (invited paper) DOI: 10.1039/b702937n

L. Naszályi Nagy, N. Ábrahám, Ö. Sepsi, E. Hild, D. Cot, A. Ayrál, Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films of SiO₂ and ZnO nanoparticles with advantageous optical and photocatalytical properties, *Langmuir* 2008, 24, 12575-12580

Dátum: 2010. március

témavezető neve, aláírása
Dr. Hórvölgyi Zoltán

PhD kutatási téma adatlap

Témavezető neve: Dr. Hórvölgyi Zoltán

Beosztása: docens

Tudományos fokozata: kandidátus

Szakmai gyakorlat: 25 év

Tanszék: *Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Fizikai Kémia Laboratórium, Kolloidkémiai Csoport*

Telefon: 2911

e-mail: zhorvolgyi@mail.bme.hu

Kutatási téma címe: *Öntisztító és transzparens bevonatok előállítására szolgáló technikával*

Kutatási téma rövid leírása:

A munka célja olyan kutatások megvalósítása, amelyek révén a nedves kémiai módszerekkel előállított nanostrukturált bevonatok alkalmasak lehetnek fotokatalitikus felhasználásokra. Az alkalmazott – alapvetően szol-gél és Langmuir-Blodgett típusú – eljárásokkal szerkezetileg igen változatos vékonyrétegeket tudunk előállítani félvezető részecskékből (ZnO, TiO₂, ill. keverékeik).

A doktoráns feladata, hogy az általa preparált nanorétegek szerkezeti, optikai és fotokatalitikus tulajdonságait *in situ* és *ex situ* módszerekkel tanulmányozza és jellemezze: pl. TEM, filmmérleg, Brewster-szög mikroszkópia, pásztázó szög reflektometria (SAR), UV-Vis spektroszkópia, stb. Optimalizálja az előállított filmek szerkezeti, valamint felületi tulajdonságait a gyakorlati felhasználások szempontjából.

A témavezető eddigi doktoránsainak adatai:

Doktoráns neve	Mettől-meddig	Fokozatszerzés éve
Máté Mariann	1992-1996	1999
Vincze Attila	1996-1999	2002
Agod Attila	2001-2004	2007
Tolnai Gyula	1997-2000	2007
Deák András	2003-2006	2007
Naszályi Livia	2004-2007	2008
Detrich Ádám	2008-2011	várhatóan 2011

A kutatás témára rendelkezésre álló pályázati források felsorolása:

Finanszírozó neve	Összeg (eFt)	Mettől-meddig	Témavezető neve
OTKA	31000 eFt-	2009-2011	Hórvölgyi Zoltán

A témavezető legfontosabb 5 publikációja az elmúlt 5 évben (szerzők neve, év, cikk címe, folyóirat neve, kötet és oldalszámok):

A. Agod, A. Deák, E. Hild, E. Kálmán, A. L. Kovács, Gy. Tolnai, Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Real Experiments and Computer Simulations, *J. Adhesion*, 80(10-11) (2004), 1055-1072

A. Deák, B. Bancsi, A. L. Tóth, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films from silica nanoparticles: an optical spectroscopy study, *Colloids Surfaces A: Physicochemical Eng. Asp.*, 278(1-3) (2006), 10-16.

A. Agod, N. Nagy, Z. Hórvölgyi: Modeling the structure formation of particulate Langmuir films: the effect of polydispersity, *Langmuir*, 23 (2007), 5445 - 5451.

A. Deák, E. Hild, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Film Balance and Scanning Angle Reflectometry Studies, *Physical Chemistry Chemical Physics* 9 (2007) 6359-6370. (invited paper) DOI: 10.1039/b702937n

L. Naszályi Nagy, N. Ábrahám, Ö. Sepsi, E. Hild, D. Cot, A. Ayrál, Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films of SiO₂ and ZnO nanoparticles with advantageous optical and photocatalytical properties, *Langmuir* 2008, 24, 12575-12580

Dátum: 2010. március

témavezető neve, aláírása
Dr. Hórvölgyi Zoltán

PhD kutatási téma adatlap

Témavezető neve: Dr. Hórvölgyi Zoltán

Beosztása: docens

Tudományos fokozata: kandidátus

Szakmai gyakorlat: 25 év

Tanszék: *Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Fizikai Kémia Laboratórium, Kolloidkémiai Csoport*

Telefon: 2911

e-mail: zhorvolgyi@mail.bme.hu

Kutatási téma címe: *Festékanyaggal jelzett nanorészecskék előállításának biológiai alkalmazások céljából*

Kutatási téma rövid leírása:

(Vegyész- és biomérnök hallgatónak egyaránt ajánlom.)

Számos esetben a nanorészecskék előnyös tulajdonságainak kialakítása (funkcionalizálása) a részecskék adalékolásával biztosítható. Ennek három alapvető típusa képzelhető el. 1. a részecskék tömbfázisukban történő adalékolása (pl. a félvezető részecskék doppelése, amely a tiltott sáv energia számottevő változását idézi elő vagy speciális hatóanyaggal történő ellátása, amelynek szabályozott leadása orvosbiológiai alkalmazásokat tesz lehetővé); 2. a részecskék bevonása kémiailag különböző anyaggal (mag-héj típusú részecskék). A héjszerkezetű kompozit részecskékben előnyösen ötvöződnek az egyedi komponensek tulajdonságai, mely lehetővé teszi szélesebb körben való felhasználásukat. 3. Sok esetben a részecskék felületének speciális molekulákkal történő módosítása, bevonása (kémiai felületmódosítás) hozza meg a kívánt eredményt a különböző orvosdiagnosztikai, szenzorikai alkalmazásokban. A DNS-sel módosított szilika nanorészecskék pl. génterápiai alkalmazást tesznek lehetővé.

A javasolt munka célja az, hogy szilika nanorészecskék tömbfázisú adalékolása révén orvosbiológiai alkalmazásokra felhasználható anyagokat állítsunk elő nedves kémiai eljárásokkal, és általánosítható ismereteket nyerjünk a részecskék adalékolásának folyamatáról, valamint az adalékanyag szabályozott leadásának feltételeiről. A funkcionizált nanorészecskéket és vékony bevonatait műszeres vizsgálatokkal (pásztázó- és transzmissziós elektronmikroszkópia, optikai spektroszkópia, filmmérleg, stb.) jellemezzük.

A témavezető eddigi doktoránsainak adatai:

Doktoráns neve	Mettől-meddig	Fokozatszerzés éve
Máté Mariann	1992-1996	1999
Vincze Attila	1996-1999	2002
Agod Attila	2001-2004	2007
Tolnai Gyula	1997-2000	2007
Deák András	2003-2006	2007
Naszályi Livia	2004-2007	2008
Detrich Ádám	2008-2011	várhatóan 2011

A kutatás témára rendelkezésre álló pályázati források felsorolása:

Finanszírozó neve	Összeg (eFt)	Mettől-meddig	Témavezető neve
OTKA	31000 eFt-	2009-2011	Hórvölgyi Zoltán

A témavezető legfontosabb 5 publikációja az elmúlt 5 évben (szerzők neve, év, cikk címe, folyóirat neve, kötet és oldalszámok):

- A. Agod, A. Deák, E. Hild, E. Kálmán, A. L. Kovács, Gy. Tolnai, Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Real Experiments and Computer Simulations, *J. Adhesion*, 80(10-11) (2004), 1055-1072
- A. Deák, B. Bancsi, A. L. Tóth, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films from silica nanoparticles: an optical spectroscopy study, *Colloids Surfaces A: Physicochemical Eng. Asp.*, 278(1-3) (2006), 10-16.
- A. Agod, N. Nagy, Z. Hórvölgyi: Modeling the structure formation of particulate Langmuir films: the effect of polydispersity, *Langmuir*, 23 (2007), 5445 - 5451.
- A. Deák, E. Hild, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Film Balance and Scanning Angle Reflectometry Studies, *Physical Chemistry Chemical Physics* 9 (2007) 6359-6370. (invited paper) DOI: 10.1039/b702937n
- L. Naszályi Nagy, N. Ábrahám, Ö. Sepsi, E. Hild, D. Cot, A. Ayrál, Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films of SiO₂ and ZnO nanoparticles with advantageous optical and photocatalytical properties, *Langmuir* 2008, 24, 12575-12580

Dátum: 2010. március

témavezető neve, aláírása
Dr. Hórvölgyi Zoltán

Témavezető neve: Dr. Hórvölgyi Zoltán

Beosztása: docens

Tudományos fokozata: kandidátus

Szakmai gyakorlat: 25 év

Tanszék: *Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Fizikai Kémia Laboratórium, Kolloidkémiai Csoport*

Telefon: 2911

e-mail: zhorvolgyi@mail.bme.hu

Kutatási téma címe: Gyógyszerhatóanyagot tároló, szállító és leadó nanorészecskék előállítására és jellemzése

Kutatási téma rövid leírása:

(Vegyész- és biomérnök hallgatónak egyaránt ajánlom.)

Megfelelő méretű mezopórusos, ill. üreges (“hollow sphere”) nanorészecskék alkalmasak lehetnek diagnosztikai vagy terápiás célú anyagok szállítására. Képesek áthatolni a sejtmembránon (endocitózis) és az agy-vér-gáton is. Lehetővé teszik a hatóanyagok elnyújtott, ill. programozott leadását.

A javasolt munka célja az, hogy hatóanyagok felvételére, szállítására és leadására alkalmas nanorészecskéket állítsunk elő, és megvizsgáljuk a hatóanyag felvételének, ill. leadásának feltételeit, és hogy erről általánosítható ismereteket szerezzünk. A funkcionizált nanorészecskéket és a hatóanyagok leadását műszeres vizsgálatokkal (pásztázó- és transzmissziós elektronmikroszkópia, UV-Vis spektroszkópia, fluorimetria, filmmérleg, stb.) jellemezzük.

A témavezető eddigi doktoránsainak adatai:

Doktoráns neve	Mettől-meddig	Fokozatszerzés éve
Máté Mariann	1992-1996	1999
Vincze Attila	1996-1999	2002
Agod Attila	2001-2004	2007
Tolnai Gyula	1997-2000	2007
Deák András	2003-2006	2007
Naszályi Livia	2004-2007	2008
Detrich Ádám	2008-2011	várhatóan 2011

A kutatás témára rendelkezésre álló pályázati források felsorolása:

Finanszírozó neve	Összeg (eFt)	Mettől-meddig	Témavezető neve
OTKA	31000 eFt-	2009-2011	Hórvölgyi Zoltán

A témavezető legfontosabb 5 publikációja az elmúlt 5 évben (szerzők neve, év, cikk címe, folyóirat neve, kötet és oldalszámok):

- A. Agod, A. Deák, E. Hild, E. Kálmán, A. L. Kovács, Gy. Tolnai, Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Real Experiments and Computer Simulations, J. Adhesion, 80(10-11) (2004), 1055-1072
- A. Deák, B. Bancsi, A. L. Tóth, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films from silica nanoparticles: an optical spectroscopy study, Colloids Surfaces A: Physicochemical Eng. Asp., 278(1-3) (2006), 10-16.
- A. Agod, N. Nagy, Z. Hórvölgyi: Modeling the structure formation of particulate Langmuir films: the effect of polydispersity, Langmuir, 23 (2007), 5445 - 5451.
- A. Deák, E. Hild, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Film Balance and Scanning Angle Reflectometry Studies, Physical Chemistry Chemical Physics 9 (2007) 6359-6370. (invited paper) DOI: 10.1039/b702937n
- L. Naszályi Nagy, N. Ábrahám, Ö. Sepsi, E. Hild, D. Cot, A. Ayrál, Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films of SiO₂ and ZnO nanoparticles with advantageous optical and photocatalytical properties, Langmuir 2008, 24, 12575-12580

Dátum: 2010. március

témavezető neve, aláírása

Dr. Hórvölgyi Zoltán

Témavezető neve: Dr. Hórvölgyi Zoltán **Beosztása:** docens
Tudományos fokozata: kandidátus **Szakmai gyakorlat:** 25 év
Tanszék: Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Fizikai Kémia Laboratórium,
Kolloidkémiai Csoport
Telefon: 2911 **e-mail:** zhorvolgyi@mail.bme.hu
Kutatási téma címe: Szuperhidrofób modellfelületek előállítása és nedvesedési tulajdonságainak jellemzése
Konzulens: Dr. Pászli István (ELTE, Kémiai Intézet)

Kutatási téma rövid leírása:

Az utóbbi években, a nagyhatékonyságú mikroszkópiás felületvizsgálati módszerek (atomi erők mikroszkópiája /AFM/, téremissziós pásztázó elektronmikroszkópia /FE-SEM/, stb.) kifejlesztésének, valamint a nanotechnológiai kutatások térhódításának eredményeképpen a nedvesedés vizsgálatok egyik központi feladata lett a nanomorfológia és a nedvesíthetőség kapcsolatának tisztázása. Kiderült, hogy a természet mímélése a nedvesedés területén is meghökkentő eredményekre vezet. Megfelelő érdesség kialakításával ugyanis – a természetben található lótoszlevélhez hasonló – szuperhidrofób, azaz rendkívüli mértékben víztaszító felületek állíthatók elő (“lótosz-hatás”). Ma már az előállítás mellett egyre nagyobb szerepet kap a szuperhidrofób felületek modellszintű, nedvesedési vizsgálata. Alapvető, a klasszikus nedvesedési irodalomban központi szerepet kapó fogalmak, ill. jelenségek kerülhetnek új megvilágításba.

A doktoráns feladata, hogy a standard módon előállított, szuperhidrofób felületeken alapvető nedvesedési vizsgálatokat folytasson különös tekintettel a peremszög hiszterézis, kritikus felületi feszültség és a szilárd felszíni felületi feszültség témakörökre. Ennek során a nedves, kolloidkémiai módszerekkel előállított bevonatokon különböző folyadékok haladó és hátráló peremszögeit határozza meg. Az eredményeket a nedvesedés elmélet tradicionális és individuális (paraméteres) elmélete alapján analizálja és értékeli.

A témavezető eddigi doktoránsainak adatai:

Doktoráns neve	Mettől-meddig	Fokozatszerzés éve
Máté Mariann	1992-1996	1999
Vincze Attila	1996-1999	2002
Agod Attila	2001-2004	2007
Tolnai Gyula	1997-2000	2007
Deák András	2003-2006	2007
Naszályi Lívía	2004-2007	2008
Detrich Ádám	2008-2011	várhatóan 2011

A kutatás témára rendelkezésre álló pályázati források felsorolása:

Finanszírozó neve	Összeg (eFt)	Mettől-meddig	Témavezető neve
OTKA	31000 eFt-	2009-2011	Hórvölgyi Zoltán

A témavezető legfontosabb 5 publikációja az elmúlt 5 évben (szerzők neve, év, cikk címe, folyóirat neve, kötet és oldalszámok):

A. Agod, A. Deák, E. Hild, E. Kálmán, A. L. Kovács, Gy. Tolnai, Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Real Experiments and Computer Simulations, *J. Adhesion*, 80(10-11) (2004), 1055-1072

A. Deák, B. Bancsi, A. L. Tóth, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films from silica nanoparticles: an optical spectroscopy study, *Colloids Surfaces A: Physicochemical Eng. Asp.*, 278(1-3) (2006), 10-16.

A. Agod, N. Nagy, Z. Hórvölgyi: Modeling the structure formation of particulate Langmuir films: the effect of polydispersity, *Langmuir*, 23 (2007), 5445 - 5451.

A. Deák, E. Hild, A. L. Kovács and Z. Hórvölgyi: Contact Angle Determination of Nanoparticles: Film Balance and Scanning Angle Reflectometry Studies, *Physical Chemistry Chemical Physics* 9 (2007) 6359-6370. (invited paper) DOI: 10.1039/b702937n

L. Naszályi Nagy, N. Ábrahám, Ö. Sepsi, E. Hild, D. Cot, A. Ayrál, Z. Hórvölgyi: Complex Langmuir-Blodgett films of SiO₂ and ZnO nanoparticles with advantageous optical and photocatalytical properties, *Langmuir* 2008, 24, 12575-12580

Dátum: 2010. március

témavezető neve, aláírása
Dr. Hórvölgyi Zoltán