

## A bírálóbizottság értékelése

Deák András a felületmódosított arany nanorészecskék önszerveződésének és optikai tulajdonságainak kutatása során elért új tudományos eredményeit négy témacsoportba rendezve, 14 tézispontban fogalmazta meg. Ezek lényege röviden a következő.

### *Nanorészecskék termikus manipulációja (1-4)*

Arany nanorúd/mezopórusos szilika mag/héj nanorészecskék vizsgálatával kimutatta, hogy a szilikahéj megakadályozza a részecskék közötti plazmoncsatolást, növeli a nanorudak hőstabilitását, magasabb hőmérsékleten követi azok alakváltozását, pórusai molekulák számára átjárható, a héjon belül gömb magrészecske rúddá növeszthető. Elsőként demonstrálta, hogy egy optikai csipesszel csapdázott nanorészecske folyadékfázisban felhasználható akusztikus források detektálására.

### *Nanorészecskék tömbfázisú klaszterképződése (5-6)*

Polietilén-glikollal stabilizált arany diszperziók vizes közegű, kontrollált aggregáltatását dolgozta ki. Modellszámítások alapján értelmezte a mechanizmus fő részleteit.

### *Inhomogén felületi tulajdonságú nanorészecskék és részecske heterodimerek (7-11)*

Kétlépcsős felületmódosítással arany nanorudakat állított elő, amelyek palástja mPEG-SH molekulákkal, végei ciszteaminnal borítottak. Meghatározta az ezek és gömb alakú arany nanorészecskék heterodimereket eredményező önszerveződését irányító kölcsönhatást végeelem szimulációkkal. Optikai mérésekkel és szimulációkkal igazolta, hogy megfelelő felületmódosítással szabályozható a bekötődési hely a rudak végeire vagy palástjára. Egyedi rúd/gömb heterodimerek korrelatív mikrospektroszkópiái és elektronmikroszkópos vizsgálatával összefüggést talált a szórási spektrum polarizációs irányfüggése és a heterodimer térbeli elrendeződése között, amit optikai szimulációkkal értelmezett.

Elsőként mutatta ki, hogy eltérő dielektromos függvényű hordozók éles határvonalain elhelyezkedő arany nanorudak esetén a lokális közeg-inhomogenitás hatása az optikai tulajdonságokra elrendeződésfüggő. Új eljárást dolgozott ki gömb alakú arany részecskék szabályozható részleges borítására szilikahéjjal. Elsőként alkalmazta arany nanorudak longitudinális szórási csúcs-félértékszélességének változását a kationos ligandumréteggel borított felületekre történő kismolekulás tiolok bekötődésének vizsgálatára.

### *Határfelületi arany nanostruktúrák (12-14)*

Új eljárást dolgozott ki periodikus mintázatú, plazmonikus tulajdonságú határfelületi nanostruktúrák létrehozására. Így kialakított aranyfelületen próbamolekula 25-szörös Raman-szórás intenzitásnövekedését igazolta. Hasonló (inverz) aranyfelületen grafénréteg Raman-szórás intenzitásváltozását értelmezte. Kapilláris litográfiával arany nanorészecskékből egyetlen részecskesorból álló gyűrűk kétdimenziós mintázatát hozta létre, és vázolta kialakulásuk mechanizmusát.

Tartalmilag a bírálók és a bizottság is mind a négy témacsoport téziseit új tudományos eredményként ismerte el. Ezek közelebb visznek a kolloid részecskék közeltéreiben, határfelületeiken nanométeres-skálán lejátszódó fizikai-kémiai és optikai folyamatok megértéséhez, amivel orvosbiológiai, optoelektronikai, szenzorikai, nanotechnológiai fejlesztések megalapozásához járulhatnak hozzá.