

## A bírálóbizottság értékelése

Szilágyi István a kolloid és nanorészecskéket tartalmazó rendszerek leírásának és alkalmazásának központi kérdésével, a részecskék aggregációs stabilitásával foglalkozott. Munkájának középpontjában a klasszikus DLVO-elmélet egyik jól ismert korlátja, az ionspecifikus kölcsönhatások leírásának hiánya állt. Korszerű kísérleti technikák segítségével, széles keretek között (különböző sóoldatokra, ionos folyadékokra, polielektrolitokra és változatos (latex, LDH, TNS és HNT) részecskékre) vizsgálta a Schulze-Hardy-szabály érvényességét. Eredményeit a gyakorlatba is sikeresen ültette át és változatos megoldások és komponensek alkalmazásával antioxidáns tulajdonságot mutató nanorendszereket állított elő. Eredményit 35 tézispontban foglalta össze, melyeket a bírálóbizottság új tudományos eredményeknek fogad el.

A bírálóbizottság véleménye szerint Szilágyi István munkájának legfontosabb eredményei a következők:

Elemezte a Hofmesiter-sorozatok alkalmazását a diszperz rendszerek stabilizálásra, az egy és többértékű ionok esetében. Részletesen vizsgálta és megadta a klasszikus Schulze-Hardy szabály korlátait. Értékes és új eredmény nagy töltésszámokkal kapcsolatos limit észlelése és leírása. Megállapította, hogy figyelembe kell venni az ionok felületekhez való affinitását, a felületi komplexképződés jelenségét és az ionspecifikus szorpciós hatásokat.

Vizsgálta a kolloidstabilitás jelenségét ionos folyadékokban. Kimutatta az ionspecifikus hatások jelentőségét, kihasználva az ionok szisztematikus változtatásának lehetőségét, és a diszperz rendszerek hidrofil/hidrofób sajátágának hatását. Kimutatta a réteges szorpció okozta oszcillációs taszító erők megjelenését. Megmutatta, hogy az ionos folyadék komponensek képesek számottevő adszorpcióra mellékionként is, amivel jelentősen befolyásolhatják a kolloidok stabilitását. A kritikus koagulációs koncentráció értékében egyértelműen elhatárolta klasszikus elektrosztatikus, a viszkozitás és (a „száraz” ionosfolyadékokban) az ionpár képződés szerepét a stabilis diszperziók kialakulásában.

Vizsgálta a polielektrolitok hatását a kolloid diszperziók stabilitására. Megállapította, hogy polielektrolitok kiválasztásával, illetve a kísérleti körülmények hangolásával mind a kolloidstabilitás, mind pedig a részecskék felületi tulajdonságai befolyásolhatók. Bizonyította, hogy nagy töltéssűrűségű részecskék és/vagy erős polielektrolitok alkalmazása esetében a kolloidstabilitás változása a DLVO elmélettel jól magyarázható, ugyanakkor gyengébben töltött részecskék és/vagy gyenge polielektrolitok esetén a sztérikus taszítás döntően hozzájárult a megnövekedett stabilitáshoz. Igazolta, hogy a polielektrolitok adszorpciója révén a kolloid stabilitással kapcsolatos ionspecifikus hatások mérsékelhetők, illetve megszüntethetők. Megmutatta, hogy két polielektrolit réteg felvitele rendkívül megnöveli a diszperziók stabilitását és az így képződött kolloid diszperziók még magas sókoncentrációnál sem destabilizálhatók.

Kísérleti és elméleti kutatási eredményeinek birtokában vizsgálta a természetes és mesterséges antioxidánsok kompozitokba való beépíthetőségét. Bebizonyította, hogy lehetséges az antioxidáns enzimek immobilizálása nanorészecske hordozókon az aktivitás lényeges csökkenése nélkül is. Ezenkívül rávilágított, hogy a kifejlesztett biokatalizátor kompozitok elektrolitok általi aggregációval szembeni ellenálló képessége az előállítási körülmények hangolásával növelhető.