

Fém nanorészecskék szinterezési mechanizmusának vizsgálata különböző gázkörnyezetben

Megyeri Dániel, Kohut Attila, Geretovszky Zsolt

Szegedi Tudományegyetem, Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék

Gáz fázisú fém nanorészecskék előállítása a Brown-mozgás következtében agglomerátumok keletkezésével jár, amely számos alkalmazás szempontjából nem kívánatos. Szabályozható hőmérsékletű csökemence alkalmazásával szférikus részecskék érhetők el, amely folyamatot szinterezésnek nevezünk. A gyenge van der Waals erőkkel összetartott, primer részecskékből álló agglomerátumok hőkezelés hatására kompakt, gömb alakú struktúrába rendeződnek. Munkánk során fém aeroszol nanorészecskék szinterezési mechanizmusát vizsgáltuk különböző gázkörnyezetben Weber és Friedlander [1] átrendeződési modellje alapján, amely a koordinációs szám csökkenésével írja le a folyamatot. Szikrakisüléses generátorban létrehozott ezüst nanorészecskék 25, 50 és 70 nm szelektált méretosztályú populációját hőkezeltük különböző nitrogén-hidrogén gázkeverékekben. A kiválasztott méretosztály hőkezeléssel végbemenő méretváltozását tandem DMA (Differential Mobility Analyzer) elrendezésben egy SMPS (Scanning Mobility Particle Sizer) készülékkel mértük. Méréseinket 1,6 L/perc térfogatáram mellett végeztük, rögzítve így a szinterezési időt, amelyet korábbi munkánkra alapozva CFD szimulációkkal határoztunk meg [2]. Megállapítottuk, hogy a szinterezési mechanizmus szinte azonnal elindul már 5% hidrogén tartalom mellett és 100°C kemence hőmérséklet alatt teljesen végbemegy. A mechanizmus tiszta nitrogén gázkörnyezetben 100°C körül kezdődik és a részecskék 300°C körül érik el a teljesen kompaktált egyensúlyi állapotot. A folyamatot jellemző aktivációs energiát meghatároztuk, és bár a folyamat más hőmérséklettartományokon zajlik le, az aktivációs energiák a különböző gázkörnyezetben hibahatáron belül megegyeztek.

Ezt a munkát a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap támogatta a PD_21 OTKA 139077, TKP2021-NVA-19 és 2022-2.1.1-NL-2022-00012 projekteken keresztül

1. Weber, A. P., Friedlander, S. K. (1997). *J. Aerosol Sci.*, **28**, pp. 179-192.
2. Megyeri, D., Kohut, A., Geretovszky, Zs. (2021) *J. Aerosol Sci.*, **154**, 105758.