

Az ultrafinom aeroszol mérése és nukleációs forrásának jelentősége Budapesten

Varga Veronika, V. évf. vegyész

ELTE TTK Kémiai Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

Témavezető: **Dr. Salma Imre**, egyetemi tanár
ELTE Kémiai Intézet, Analitikai Kémiai Tanszék

Az ultrafinom (UF) aeroszol részecskék ($d < 100$ nm) felhőkondenzációs magvakként közvetett módon befolyásolhatják az éghajlatot, valamint többlet egészségügyi kockázatot jelentenek a nagyobb részecskékhez képest. Hatásaik jobb megértéséhez ismernünk és vizsgálnunk kell keletkezési mechanizmusait (légköri nukleáció, emisszió). Mindez differenciális mozgékonyan alapuló részecskeméret szeparátorral (DMPS) elvégezhető. A DMPS mérőrendszert egy bipoláris töltő, egy differenciális mobilitás analízátor, valamint egy kondenzációs részecskeszámláló (CPC) alkotja.

Az UF részecskék főként diffúzióval szenvednek veszteséget. 2015. 08. 26. és 09. 03. között a veszteséget határoztuk meg kísérletileg. Elsőként két CPC működését hasonlítottuk össze, és megállapítottuk, hogy azonosnak tekinthetőek az általuk mért részecskeszám-koncentrációk szempontjából. A CPC és a DMPS összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy a DMPS szisztematikusan kisebb koncentrációkat mér. Ennek oka, hogy a diffúziós veszteség nagyobb mértékű a DMPS rendszerben. A méréssorozat eredményeként a CPC/DMPS koncentráció-arány mediánját (1,22) tekinthetjük korrekciós tényezőnek. Munkám során meghatároztam továbbá a nukleációs forrás jelentőségét Budapesten a 2014. 11. 13. és 2015. 11. 12. között, Lágymányoson mért, egy éves hosszúságú adatsor kiértékelésével. Kiszámoltam a nukleációs erősségi tényező (Nucleation Strength Factor, NSF) átlagos napi menetét a teljes évre és az évszakokra. Az NSF azt fejezi ki, hogy mekkora a nukleáció járuléka az UF részecskékhez az összes többi forráshoz (pl. közlekedés, tüzelés és háztartási fűtés, illetve szállítás) képest. A teljes évre az NSF számtani közepe 1,75, ami azt jelzi, hogy a nukleációs forrás jelentős mértékű Budapest belvárosában is. Az NSF átlagértékei tavasszal, nyáron és ősszel rendre 1,50, 1,34 és 1,83. Ősszel legnagyobb az átlagos NSF, de ez a délelőtti, rendhagyóan nagy értékekkel kapcsolatos; tavasszal nagyobb, nyáron kisebb a nukleációs forrás jelentősége. Télen az NSF átlaga szokatlanul nagy érték, ami nem egyeztethető össze a nukleáció előfordulási gyakoriságával. Ezért minden évszakra meghatároztam az UF és regionális aeroszol (100–1000 nm) koncentrációjának átlagos napi menetét nukleációs és nemnukleációs napokra külön-külön. Az UF részecskék a helyi forrásokat jellemzik, élettartamuk maximum egy óra, míg a 100–1000 nm átmérőjű részecskék az egész régióról szolgáltatnak információt. Tavasszal és nyáron a regionális aeroszol görbéje szinte teljesen átfed egymással nukleációs és nemnukleációs napokon. Ez alátámasztja azt a feltételezést, amelyet az NSF bevezetésekor alkalmaztak: nukleációs és nemnukleációs napokon a részecskeszám-koncentrációt meghatározó főbb folyamatok – a nukleációt kivéve – azonosak. Télen viszont a regionális aeroszol koncentrációja nemnukleációs napokon több, mint kétszerese annak, amit nukleációs napokon tapasztaltunk. Mindez a források és nyelők versengő jellegével kapcsolatos. Az a tény, hogy télen mindössze 7 alkalommal történt nukleáció (a tavaszi 41 alkalommal szemben), felveti annak a kérdését, hogy ekkora esetszám elegendő-e reprezentatív átlagértékek kialakulásához. Jelenlegi munkám eredménye szerint ez nem elegendő, míg 15 körüli esetszám már kedvezőbb, és 20 feletti pedig biztonsággal megfelelő. Budapesten a teljes évre vonatkozó esetszám (81) alkalmas az ilyen jellegű vizsgálatokra.

Bebizonyítottuk, hogy a nukleációból származó részecskék nem hanyagolhatóak el, sőt jelentős számúak és hatásúak a többi forráshoz képest. Ráadásul a nukleációval létrejövő részecskék rendkívül kis méretűek, ezért az éghajlati hatásaik mellett az egészségügyi hatásokra is megfelelő hangsúlyt kell helyezni városokban, így Budapesten is.