

Referenciaminták kaszkádimpaktossal vett aeroszol-részecskék totálreflexiós röntgenfluoreszcenciás elemzéséhez

Osán János, Dücső Csaba, Oláhné Groma Veronika, Czömpöly Ottó

HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont



A kaszkádimpaktoros aeroszol-mintavétel és a totálreflexiós röntgenfluoreszcencia (TXRF) kombinációja hatékony eszköz a méret szerint frakcionált aeroszolzészecskék elemzésében. A módszer alacsony kimutatási határának köszönhetően ($0,1-10 \text{ ng/m}^3$) városi környezetben 1-4 órás időfelbontással vizsgálható az elemkoncentrációk napi változása a frakcionált aeroszolimintákban [1,2,3]. A folyadékanyagban általánosan alkalmazott belső standard módszer nem egyszerű a kaszkádimpaktossal gyűjtött minták közvetlen TXRF analíziséhez, mivel az impaktálódott részecskék lerakódási mintázata általában eltérő a különböző impaktortípusoknál.

Az AEROMET II projekt keretében olyan potenciális referenciamintákat fejlesztettünk, amelyek az impaktálódott aeroszol-részecskéknek megfelelő síkbeli eloszlásban, hozzájuk hasonló méretű objektumokat ismert elemösszetételben és tömegben tartalmaznak. A tesztmintákat kör alakú, 30 mm átmérőjű Si- és kvarclapkákra készítettük, hogy alkalmasak legyenek a legtöbb kereskedelmi TXRF berendezésben való mérésre. Az optikai litográfiával készített minták ~1000 db 2-3 μm átmérőjű és 50-120 nm magasságú Cr korongot tartalmaznak, a kiülepedési mintázatnak megfelelő területen belül véletlenszerűen elosztva.

A korongok alakját, átmérőjét és egyenletességét pásztázó elektronmikroszkóppal ellenőriztük, igazolva, hogy ezek a tesztminták jó reprodukálhatósággal készíthetők. Különböző laboratóriumi és szinkrotronsugárzásos TXRF rendszerekkel végzett vizsgálatokkal megmutattuk, hogy az így készített minták jól használhatók külső standardként asztali TXRF-berendezések kalibrálásához impaktált aeroszol-részecskék méréséhez. A módszert May-, Sioutas- és Dekati-impaktorokkal vett méret szerint frakcionált aeroszolzészecskék elemzéséhez alkalmaztuk.

A kutatást az Európai Unió Horizont 2020 programjának EMPIR kezdeményezése támogatta a 19ENV08 AEROMET II projekt keretében.

1. Seeger S, Osán J, Czömpöly O, Gross A, Stosnach H, et al (2021) Atmosphere 12, 309.
2. Groma V, Alföldy B, Börcsök E, Czömpöly O, Fűri P, et al (2022) Atmos Pollut Res 13, 101302
3. Kayser Y, Osán J, Hönicke P, Beckhoff B. (2022) Anal Chim Acta 1192, 339367