

Induktív csatolású plazma tömegspektrometria (ICP-MS)

A kurzus részletes tematikája:

1. hét: Bevezetés az ICP-MS világába: Történeti áttekintés, technológiai fejlődés. Miben más az ICP-MS és az ICP-OES? Mikor van szükség ICP-MS-re? A módszer helye a modern analitikában. Tipikus alkalmazási területek (környezet, geokémia, élelmiszer, klinikai, nanotechnológia).

2. hét: Plazmafizikai alapok. ICP felépítése, gerjesztési mechanizmusok. Energiaátadás, ionizációs folyamatok, a mátrixhatások fizikai alapjai. Plazmastabilitás és gyakori problémák. Interfész régió szerepe.

3. hét: Ionoptika, a tömegspektrométerek szerkezeti felépítése. Quadropol, time of flight és sector field rendszerek összehasonlítása. Detektorok. Tömegszűrés és felbontás.

4. hét: Mintabevitel, porlasztók és ködkamrák. Aeroszol képződése és transzport folyamatok. Milyen problémák forrása a mintabevitel? Különleges mintabeviteli módszerek. Desolvation, laser ablation, HPLC-ICP-MS kapcsolatok. Mintaelőkészítési stratégiák. Savak, oldószerek szerepe.

5. hét: Spektrális interferenciák. Izobárok és poliatomikus interferenciák. Oxid- és hidridképződés. Plazma paraméterek hatása. Nem spektrális interferenciák
Mátrixhatások, ionizációs elnyomás. Hogyan tudjuk csökkenteni, vagy kiküszöbölni a zavaró hatásokat?

6. hét: Ütközési cellák és reakció cellák használata. Triple quad ICP-MS rendszerek, különleges analitikai lehetőségek.

7. hét: Kvantitatív analízis. külső kalibráció és standard addíció. Belső standardok, drift korrekció. Lineáris tartomány és kimutatási határok.

8. hét: ICP-MS mérések minőségbiztosítása, mérési módszerek validálása. ISO 17025 követelmények az ICP-MS-re. US EPA szabványok használata.

9. hét: Műszeres hibakeresés és karbantartás. Plazma instabilitás. Problémák a mintabevitelnél. Ionoptikai szennyeződések. Napi/heti/havi karbantartási protokollok.

10. hét: Adatfeldolgozás és statisztika. Nyers jeltől a koncentrációig. Háttérkorrekció, outlier-kezelés. Többváltozós statisztika alapjai ICP-MS adatokra

11. hét: Speciációs analitika ICP-MS-sel. HPLC-ICP-MS, GC-ICP-MS. Arzén, króm, higany speciáció.

12. hét: Nanorészecskék és ICP-MS. Single particle analízis. Elméleti alapok. Méret és koncentráció meghatározása. Tipikus hibák és műtermékek.

13. hét: Izotóparány mérés és geokémiai alkalmazások. MC-ICP-MS alapjai. Geokronológia és környezetgeokémiai példák.

14. hét: Esettanulmányok és haladó alkalmazások. Környezetanalitika, biológiai minták. Résztvevők saját problémáinak közös megoldása. Összefoglalás.