

## Expertiză CDI

# SPECTROMETRIE DE MASĂ CU PLASMĂ CUPLATĂ INDUCTIV

**Keywords:** Spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv, ICP-MS, determinări elementale, toxicitate

### DESCRIERE

Spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv, ICP-MS, este o tehnică analitică de mare sensibilitate și selectivitate utilizată pentru determinări elementale, bazată pe separarea, identificarea și cuantificarea componentelor unei probe în raport cu masa lor.

ICP-MS prezintă avantaje superioare față de alte tehnici de analiză cum ar fi absorbția atomică sau spectrometria de emisie optică:

- i. limite de detecție pentru majoritatea elementelor egală sau mai bună decât a celor obținute prin spectroscopie de absorbție atomică în cuptor de grafit (GFAAS)
- ii. abilitatea de a manevra matrici simple și complexe cu un minim de interferențe de matrice datorită temperaturii ridicate a sursei ICP
- iii. sensibilitatea ridicată și semnalele scăzute de background permit limite de detecție foarte scăzute
- iv. posibilitatea de a obține informații izotopice
- v. durata de analiză mică
- vi. posibilitatea de a măsura marea majoritate a elementelor, inclusiv elemente alcaline, alcalino-pământoase și unele nemetale

### APLICAȚII

**Domenii de aplicabilitate:** cercetare-dezvoltare; mediu - impactul poluării mediului asupra organismului uman, poluare/depoluare; siguranță alimentară; biomedical - identificare oligoelemente,

circulația și metabolismul compușilor farmaceutici, a hranei și a suplimentelor alimentare; nutriție-farmacologie; toxicologie; geochimie; arheometrie - caracterizare artefacte ceramice, materii prime, studii rapoarte izotopice  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  și  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  în vederea stabilirea originii artefactelor; industrie.

#### Matrici:

- i. apă potabilă, băuturi alcoolice/nealcoolice, produse alimentare de origine vegetală/animală, ambalaje alimentare, țigări, fertilizatori în agricultură
- ii. medicamente și suplimente alimentare
- iii. materii prime și produse cosmetice
- iv. apă, sol, sedimente, vegetație
- v. aliaje, ceramică, vopsele, pigmenți, hartie, produse plastice, sticlă

**Industrii:** industria chimică, industria agroalimentară, industria farmaceutică, sănătate, industria cosmetică, mediu.

### INFRASTRUCTURA

Laboratorul de spectrometrie ICP-MS este dotat cu un spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv *ELAN DRC(e)* (PerkinElmer) - analiză rapidă multielement, cu următoarele caracteristici: limită de detecție 0.001- 0.01 $\mu\text{g}/\text{L}$ , precizie: <2% pe timp de 20 min. Spectrometrul ICP-MS este dotat cu un analizor de mase quadrupolar, utilizând ca sursă de ioni plasmă generată la presiune atmosferică cu ajutorul unui câmp de radiofrecvență într-un flux de argon.



*Spectrometrul ICP-MS, Elan DRC-e*

### APLICAȚII UZUALE - EXEMPLE:

**Determinări de elemente toxice în matrici de mediu.** Sensibilitatea, acuratețea și repetabilitatea metodei ICP-MS sunt caracteristici importante și utile în determinarea concentrațiilor de elemente la nivel de urme și ultraurme în probe de mediu (apă, sol, sedimente) care se pretează la monitorizarea gradului

de poluare. Determinările sunt de real folos pentru întocmirea de studii de bilanț în zonele suspectate de poluare cu metale toxice. Pământurile rare și rapoartele izotopice (în cazul stronțului și plumbului) măsurate prin această metodă oferă informații privind sursele de proveniență a poluanților, rezultatele obținute putându-se folosi pentru crearea unei amprente a probelor de mediu.

**Determinări de macroelemente și metale toxice în matrici alimentare. Evaluarea impactului asupra populației.** În condițiile impactului antropogen intens asupra naturii, este foarte important controlul conținutului de elemente în produsele alimentare. Prin procesarea acestora, metalele grele nu se descompun, concentrația lor pe unitatea de masă crește și astfel ele pot să se acumuleze în organismul uman, iar procesele biochimice intracelulare sunt frânate sau chiar blocate.

Determinarea concentrațiilor de elemente în produse alimentare de origine animală/vegetală este foarte importantă datorită relevanței lor nutriționale și toxicologice în sănătatea umană. Pot fi determinate concentrații de urme de elemente toxice pentru a investiga efectele contaminării industriale sau pentru a diferenția produsele de la diferite animale/culturi sau sisteme de producție. Deasemenea, se pot determina elemente minerale esențiale și decisive pentru menținerea sănătății umane.

**Studii privind autenticitatea băuturilor și securitatea chimică.** Spectrometria ICP-MS este un instrument util pentru caracterizarea băuturilor alcoolice din punct de vedere elemental, metoda fiind validată și implementată în laborator. Limitele de detecție scăzute ( $<0.3 \mu\text{g/L}$ ) și liniaritatea bună asigură limita minimă de cuantificare necesară pentru determinările cantitative ale concentrațiilor de elemente la nivel de urme și ultraurme în probe alcoolizate.

Cunoașterea compoziției minerale a vinurilor prezintă o deosebită importanță:

- i. în vinificație, pentru controlul asupra stabilității fizico-chimice și a proprietăților organoleptice
- ii. în depistarea prezenței unor contaminanți din vin
- iii. în evaluarea aportului nutritiv în dieta zilnică prin consumul rațional de vin
- iv. în depistarea vinurilor falsificate
- v. în posibilitatea de recunoaștere a zonei de proveniență a unui vin pe baza compoziției minerale și a elementelor în urme, aceasta fiind corelată cu compoziția elementală a solului din arealul viticol.

Evaluarea compoziției totale a berilor, inclusiv determinarea elementelor majoritare și minoritare, este de un real interes pentru producători și consumatori întrucât, depinzând de concentrația și de tipul de metal, ele pot fi nutritive sau toxice pentru organismul uman. Datele privind conținutul total al

berii sunt recunoscute a fi valoroase pentru diferențierea și clasificarea berilor, deoarece metalele sunt descriptori buni care reflectă compoziția materiilor prime naturale (apă, cereale, drojdie, malț) utilizate în procesul de producție, fiind și indicatori ai altor procese implicate în fabricarea berii, cum sunt depozitarea și păstrarea.

## AVANTAJE

- ✓ INCDTIM oferă servicii CDI bazate pe spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS), utilizată de sine stătător sau în combinație cu alte tehnici analitice complementare care acoperă aproape toată gama de aplicații practice
- ✓ Înaintea încheierii unei relații contractuale, oferim consultanță pentru a deține cât mai exact cerințele clientului/partenerului
- ✓ Dotările existente ne permit să abordăm cea mai mare parte dintre metodele ICP-MS utilizate în practica curentă, multe dintre ele fiind deja validate și implementate în cadrul laboratorului nostru
- ✓ Dispunem de personal specializat capabil să acopere cu cel mai înalt profesionalism toate etapele unei colaborări contractuale; definirea problemei care va trebui soluționată, designul experimental, interpretarea rezultatelor.

## COSTURI ESTIMATIVE

Costul total al serviciilor CDI bazate pe spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv este format din două componente:

- ✓ timpul de utilizare al spectrometrului, care include consumabilele și uzura: 150 lei
- ✓ manopera, care include cheltuielile de personal și pe cele indirecte asociate cu operațiunile de preparare a probelor, analiza și interpretarea rezultatelor, elaborarea raportului de analiză/cercetare.

## Contact



Dr. Ing. Cezara Voica

Cercetător științific III  
Departamentul de Spectrometrie de Masă,  
Cromatografie și Fizică Aplicată, A2.03  
Tel.: (+4)0264-584037, int 134  
E-mail: [cezara.voica@itim-cj.ro](mailto:cezara.voica@itim-cj.ro)



Dr. Oana Onija

Coordonator Transfer Tehnologic TTC-ITIM,  
D1.06  
Tel.: (+4)0264-584037, int 156  
E-mail: [oana.onija@itim-cj.ro](mailto:oana.onija@itim-cj.ro)

