

## CUPRINS

<b>Cuvânt înainte.....</b>	<b>11</b>
<b>Lista de abrevieri .....</b>	<b>15</b>
<b>1. Principiul și caracteristicile metodelor de imagistică elementală și moleculară.....</b>	<b>19</b>
1.1. Noțiunea de imagistică de suprafață .....	19
1.2. Strategiile de prelevare a probei în imagistica chimică de suprafață .....	26
1.3. Caracteristicile analitice și de lucru a metodelor de imagistică chimică.....	28
1.4. Clasificarea și caracteristicile metodelor de imagistică elementală .....	33
Bibliografie .....	40
<b>2. Analiza de imagistică elementală cu microsonda de fluorescență de raze X și de absorbție de raze X .....</b>	<b>43</b>
2.1. Caracteristicile razelor X .....	43
2.2. Apariția și caracteristicile spectrului de fluorescență de raze X.....	45
2.3. Apariția și caracteristicile spectrului de absorbție de raze X .....	49
2.4. Spectrometre de fluorescență de raze X: elemente componente ....	51
2.4.1. Surse primare de raze X .....	52
2.4.2. Detectoare de raze X .....	73
2.5. Tipuri de spectrometre de fluorescență de raze X .....	78
2.5.1. Spectrometre XRF cu dispersie după lungimea de undă .....	78
2.5.2. Spectrometre XRF cu dispersie după energie .....	83
2.6. Aplicații ale spectrometriei de fluorescență de raze X .....	87
2.7. Microsonda de fluorescență de raze X cu sursă sincrotronă .....	94
2.7.1. Principiul microsondei SR-XRF .....	94
2.7.2. Aplicații ale microsondei și nanosondei de fluorescență de raze X .....	95
2.8. Microsonda de absorbție de raze X cu sursă sincrotronă.....	100

2.8.1. Principiul microsondei SR-XAS .....	100
2.8.2. Aplicații ale microsondei și nanosondei SR-XAS .....	103
Bibliografie .....	107
<b>3. Analiza imagistică elementală prin spectrometria de emisie de raze X indusă cu electroni: microsonda electronică.....</b>	<b>115</b>
3.1. Principiul microsondei electronice .....	115
3.2. Emisia spectrului de raze X în microsonda electronică .....	116
3.3. Elementele componente ale microsondei electronice .....	118
3.4. Aplicații ale microsondei electronice .....	122
Bibliografie .....	123
<b>4. Analiza de imagistică elementală prin spectrometria de emisie de raze X indusă cu particule.....</b>	<b>127</b>
4.1. Principiul spectrometriei de raze X indusă cu particule .....	127
4.2. Spectrul de emisie în metoda PIXE și spectrul de retroîmprăștiere Rutherford .....	131
4.3. Instrumentația în metoda macro- și $\mu$ -PIXE .....	138
4.4. Determinarea concentrației în metoda PIXE.....	145
4.4.1. Intensitatea razelor X și determinarea concentrației în metoda PIXE .....	146
4.5. Aplicații ale metodei PIXE.....	149
4.5.1. Aplicații în medicină și biologie.....	149
4.5.2. Aplicații la analiza de aerosoli atmosferici.....	150
4.5.3. Aplicații în artă și arheologie.....	150
4.5.4. Aplicații în științele pământului .....	151
4.5.5. Aplicații la analiza de materiale.....	151
4.6. Caracteristicile și punctele forte ale metodei PIXE .....	151
Bibliografie .....	152
<b>5. Analiza prin spectrometria de masă.....</b>	<b>157</b>
5.1. Principiul spectrometriei de masă .....	157
5.2. Ionizarea probei.....	161
5.3. Spectrometrul de masă quadrupol .....	167
5.4. Spectrometrul de masă cu timp de zbor .....	168
5.5. Spectrometrul de masă cu sectoare .....	170
5.6. Spectrometre de masă tandem .....	174

5.7. Spectrometre de masă cu trapă ionică.....	176
5.8. Detectoare de ioni .....	178
5.8.1. Cușca Faraday .....	178
5.8.2. Multiplicatorul de electroni .....	179
5.8.3. Detectoarele imagine de ioni .....	180
Bibliografie .....	181
<b>6. Analiza prin spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv .....</b>	<b>183</b>
6.1. Principiul spectrometriei de masă în plasma cuplată inductiv ..	183
6.2. Instrumentația în spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv .....	187
6.2.1. Introducerea probei în plasma cuplată inductiv .....	189
6.2.2. Torța de plasma cuplată inductiv .....	195
6.2.3. Interfața dintre ICP și analizorul de masă.....	197
6.2.4. Lentilele de extracție și de focalizare a ionilor .....	198
6.2.5. Analizorul de masă .....	200
6.3. Interferențele spectrale în ICP-MS.....	201
6.3.1. Camera dinamică de reacție .....	204
6.3.2. Camera de reacție prin coliziune .....	210
6.4. Spectrometrul de masă triplu quadrupol cu plasmă cuplată inductiv .....	212
6.5. Interferențele non-spectrale în ICP-MS.....	213
6.6. Determinarea concentrației în ICP-MS .....	214
6.6.1. Metoda calibrării externe .....	214
6.6.2. Metoda standardului intern și de adiție .....	214
6.6.3. Determinarea rapoartelor izotopice .....	217
6.6.4. Metoda diluției izotopice în spectrometria de masă .....	218
6.7. Aplicațiile și caracteristicile analitice ale metodei ICP-MS .....	220
Bibliografie .....	224
<b>7. Analiza de imagistică elementală prin spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv și ablație cu laser .....</b>	<b>227</b>
7.1. Principiul ablației cu laser în spectrometria atomică și de masă .....	227
7.2. Laserul în spectrometrie .....	229
7.2.1. Producerea laserului.....	229
7.2.2. Tipuri de lasere și regimul de operare .....	233

7.3. Sistemul de ablație cu laser și detecție prin spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv .....	234
7.4. Aplicații ale metodei LA-ICP-MS .....	239
7.4.1. Aplicații ale LA-ICP-MS în bioanaliză și științele vieții .....	240
7.4.2. Analiza proteinelor și metalo-proteinelor separate prin electroforeză pe gel de poliacrilamidă și solubilizare în dodecil sulfat de sodiu și ablație cu laser și detecție prin spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv (SDS-PAGE-LA-ICP-MS) .....	242
Bibliografie .....	246
<b>8. Analiza de imagistică elementală și moleculară prin spectrometria de masă cu ioni secundari .....</b>	<b>251</b>
8.1. Istoricul spectrometriei cu ioni secundari .....	251
8.2. Principiul spectrometriei de masă cu ioni secundari .....	252
8.3. Moduri de analiză în spectrometria de masă cu ioni secundari...	255
8.4. Elementele componente ale instrumentației SIMS .....	258
8.4.1. Surse de ioni primari în metoda SIMS .....	259
8.4.2. Coloana de ioni primari și secundari .....	264
8.4.3. Camera cu suportul probei .....	266
8.4.4. Tipuri de detectoare utilizate în spectrometria de masă cu ioni secundari .....	266
8.5. Spectrometre de masă în metoda SIMS .....	267
8.5.1. Spectrometre TOF-SIMS.....	268
8.5.2. Spectrometre SIMS cu sector magnetic .....	270
8.5.3. Dezvoltări recente în instrumentația SIMS: spectrometrele de masă tandem .....	273
8.6. Tipuri de investigații analitice în metoda SIMS.....	275
8.6.1. Profilul de suprafață. Imagine Ioni.....	276
8.6.2. Profilul de adâncime.....	277
8.6.3. Analiza de volum .....	278
8.6.4. Analiza structurală a biomoleculelor .....	279
8.6.5. Determinarea concentrației în metoda SIMS. Factorul de sensibilitate relativă .....	279
8.6.6. Metode de preparare a probei pentru analiza SIMS .....	281
8.7. Aplicațiile și caracteristicile metodei SIMS .....	284
Bibliografie .....	287

<b>9. Analiza prin desorbția și ionizarea matricii asistată de laser și spectrometria de masă .....</b>	<b>293</b>
9.1. Scurt istoric al metodei de ionizare MALDI .....	293
9.2. Principiul metodei MALDI-TOF-MS.....	295
9.3. Matricea MALDI. Caracteristicile și rolul matricii .....	297
9.4. Prepararea probei de peptide și proteine pentru analiza prin metoda MALDI-TOF-MS. Etape .....	302
9.5. Prepararea probei de țesut pentru imagistica proteinelor prin metoda MALDI-TOF-MS .....	307
9.6. Instrumentația în metoda MALDI-TOF-MS.....	310
9.6.1. Tipuri de lasere utilizate în metoda MALDI și caracteristici ....	311
9.6.2. Spectrometre de masă în metoda MALDI .....	314
9.7. Aplicații ale metodei MALDI-TOF/MALDI-Q-TOF .....	320
9.7.1. Aplicații ale metodei MALDI-TOF/Q-TOF-MS în proteomică. Identificarea și analiza secvenței structurale a proteinelor .....	321
9.7.2. Aplicații ale metodei MALDI-TOF-MS la analiza de imagistică a proteinelor în țesuturi .....	325
Bibliografie .....	327
<b>10. Analiza de imagistică elementală prin spectrometrie electronică....</b>	<b>333</b>
10.1. Clasificarea și principiul metodelor de analiză prin spectrometrie electronică ... ..	333
10.2. Analiza elementală prin spectrometrie fotoelectronică de raze X.....	334
10.2.1. Principiul analizei prin spectrometrie fotoelectronică de raze X .....	334
10.2.2. Instrumentația în metoda XPS sau ESCA.....	337
10.2.3. Aplicații ale spectrometriei XPS sau ESCA .....	340
10.2.4. Deplasarea chimică cu starea de oxidare și structura moleculară .....	343
10.2.5. Deplasarea chimică în funcție de structura moleculară .....	344
10.3. Analiza elementală prin spectrometrie de electroni Auger .....	346
10.3.1. Principiul spectrometriei de electroni Auger.....	346
10.3.2. Instrumentația în metoda AES.....	350
10.3.3. Aplicații ale metodei AES .....	351
10.3.4. Punctele forte și slabe ale metodei AES .....	353
Bibliografie .....	353
Index.....	355

