

К.ф.-м.н., доцент Хурсенко С.М.

СПЕКТРАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Спектральні методи дослідження засновані на використанні явищ поглинання (або випущення) електромагнітного випромінювання атомами або молекулами певної речовини.

Поглинання або випущення квантів аналізованою речовиною є сигналом, за яким можна проаналізувати якісний і кількісний склад досліджуваної речовини. Частота (довжина хвилі) випромінювання визначається складом речовини. Інтенсивність сигналу пропорційна кількості частинок, що викликали його появу, тобто масі обумовленої речовини або компоненти суміші.

Спектральні методи дають широкі можливості для спостереження й дослідження сигналів у різних областях електромагнітного спектра: рентгенівське випромінювання, ультрафіолетове випромінювання, видиме світло, інфрачервоне, а також мікрохвильове й радіохвильове випромінювання.

Механізми взаємодії випромінювання з досліджуваною речовиною в кожній області різні. Найбільш важливими є атомні й молекулярні переходи, які спричиняють випромінювання різних областей електромагнітного спектра. Наприклад, випромінювання квантів у рентгенівському діапазоні зумовлене електронними переходами у внутрішніх електронних шарах атома.

Для розв'язання практичних завдань найбільше значення мають спектральні методи, в основі яких використовують ультрафіолетовий, видимий, інфрачервоний і радіохвильовий діапазони випромінювання. Під впливом цих випромінювань відбуваються електронні переходи в молекулах речовини або вільних атомах (аналітичний сигнал – поглинання або випущення), а також зміна орієнтації спінів атомів (аналітичний сигнал – ядерний магнітний резонанс) або електронів (аналітичний сигнал – електронний парамагнітний резонанс). Аналітичні сигнали вимірюють різними методами, представленими в таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація спектральних методів

| Спектроскопія | Джерело аналітичного сигналу | Аналітичний сигнал | Метод |
|----------------------|------------------------------|---|--|
| Молекулярна | Молекула | Поглинання (абсорбція) Випущення (люмінесценція) | Молекулярно-абсорбційна спектрометрія (МАС) Молекулярно-люмінесцентна спектрометрія (МЛС), або флуориметрія |
| Атомна | Атом | Поглинання (абсорбція) Випущення (емісія) | Атомно-абсорбційна спектрометрія (ААС) Атомно-емісійна спектрометрія (АЕС) |
| Магнітного резонансу | Ядро атомів | Ядерний магнітний резонанс – ЯМР-спектр | Спектрометрія ядерного магнітного резонансу (ЯМР) |
| | Електрон | Електронний парамагнітний резонанс – ЕПР-спектр | Спектрометрія електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) |
| Мас-спектроскопія | Іон | Мас-спектр | Мас-спектрометрія |

За джерелом і типом аналітичного сигналу спектральні методи розділяють на молекулярно-абсорбційну спектрометрію (МАС) і молекулярно-люмінесцентну (МЛС), або флуориметрію; на атомно-абсорбційну (ААС) і атомно-емісійну (АЕС), а також спектрометрію ядерного магнітного резонансу (ЯМР) і електронного парамагнітного резонансу (ЕПР).