

7. Щербак О. Додавання, віднімання і порівняння раціональних чисел 6 клас / О. Щербак / Математика. – 2009. – № 15. – С. 10-11.

Юрченко А.О.

Фізико-математичний факультет

МЕТОДИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

Науковий керівник : кандидат фіз. – мат. наук, доцент Кишнякін В.С.

Спектральний аналіз, метод якісного та кількісного визначення складу речовин, заснований на дослідженні їх спектрів випускання, поглинання, відбиття та люмінесценції. Існує безліч способів визначення і вивчення речовини. Спектроскопічні дослідження тут відіграють істотну роль. На даний момент відкрито більше 50 видів різних спектральних методів дослідження речовини, кожен з яких допомагає детально визначити найменші дефекти і зміни в досліджуваних об'єктах. [2] Будь-який спектральний метод вивчення речовини передбачає взаємодію цієї речовини з випромінюванням.

Залежно від цілей дослідження, властивостей аналізуючої речовини, специфіки спектрів, області довжин хвиль та інших факторів – хід аналізу, прилади, способи вимірювання спектрів і метрологічні характеристики результатів сильно розрізняються. Відповідно до цього спектральний аналіз поділяють на ряд самостійних методів, зокрема на атомно-абсорбційний аналіз, атомно-флуоресцентний аналіз, люмінесцентний аналіз, інфрачервону (ІЧ) спектроскопію, спектроскопію комбінаційного розсіювання (КР), молекулярну оптичну спектроскопію, спектроскопію відображення, спектрофотометрію, ультрафіолетову (УФ) спектроскопію, фотометричний аналіз, фур'є-спектроскопію, рентгенівський спектральний аналіз та оже-спектроскопію. [1]

В основі спектральних методів дослідження речовини (або спектрального аналізу) лежать наступні основні процеси:

- взаємодія досліджуваної речовини із зовнішнім (діагностуючим) електромагнітним випромінюванням, що приводить до часткового поглинання останнього, - *абсорбція*;
- збудження частинок досліджуваної речовини зовнішнім випромінюванням і подальше випускання квантів випромінювання з іншого довжиною хвилі - *люмінесценція*;
- спонтанна *емісія* (випускання) випромінювання аналізуючою речовиною, що знаходяться в стані плазми: у полум'ї пальника, в електричному розряді - дуговому, іскровому або височастотному;
- *розсіювання* падаючого на зразок електромагнітного випромінювання аналізуючою речовиною.

Методи аналізу, засновані на явищі випромінювання електромагнітних хвиль попередньо збудженими атомами, іонами або молекулами, називають *емісійними*.

Люмінесцентні (флуоресцентні) методи також засновані на аналізі випромінювання речовини, яка попередньо збуджується випромінюванням

потужних ламп, лазера або в результаті хімічної реакції.

Спектроскопічні методи можна класифікувати і відповідно до області електромагнітного випромінювання, який використано при аналізі. Ці області включають:

- 1) діапазон γ -випромінювання (довжини хвиль $\lambda \sim 0,001-0,1$ нм); електромагнітне випромінювання, що випускається збудженими ядрами атомів;
- 2) рентгенівський діапазон (довжини хвиль $\lambda \sim 10^{-10}-10^{-8} \text{ м} \equiv 0,1 \text{ нм}$), який відповідає енергії електронних переходів у внутрішніх електронних оболонках атомів;
- 3) ультрафіолетовий діапазон (180-400 нм), що відноситься до енергетичних переходів зовнішніх електронів;
- 4) видимий діапазон (400-780 нм), пов'язаний з енергетичними переходами зовнішніх електронів;
- 5) ближня інфрачервона область (0,78-2,5 мкм), пов'язана з переходами між коливальними рівнями енергії;
- 6) дальня інфрачервона область (2,5-50 мкм), пов'язана з переходами між коливальними рівнями;
- 7) мікрохвильовий діапазон (50 мкм-1 см), що відноситься до переходів між обертовими станами молекул;
- 8) діапазон радіохвиль, що використовується в електронному парамагнітному резонансі (~ 3 см), який відповідає переходам неспарених електронів у магнітному полі;
- 9) діапазон радіохвиль, що використовується в електронному парамагнітному резонансі (0,6-10 м), що відносяться до ядерних спінах у магнітному полі.

Більш ранні спектральні методи, починаючи від перших досліджень Р. В.Бунзена і Г.Р. Кірхгофа, виконаних у 1860-і рр., використовували тільки випромінювання у видимій області і тому називалися *оптичними*.

Спектральний аналіз застосовують у наукових дослідженнях, з його допомогою відкривають хімічні елементи, досліджують археологічні об'єкти, встановлюють склад небесних тіл тощо. Спектральний аналіз широко застосовується також для контролю технологічних процесів, дослідження об'єктів навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2 : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / [Н.В. Алов и др.]; под ред. А.А.Ищенко. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 416 с.
2. Бенуэлл К. Основы молекулярной спектроскопии.- М.: Мир, 1985. — 386с.
3. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия. М.: Мир, 1987. -368с.
4. Зайдель А.Н., Основы спектрального анализа, М., 1965. - 323 с.