

Laboratorium Spektroskopii Wibracyjnej

Kierownik Laboratorium prof. dr. hab. inż. Marcin Kozanecki

Laboratorium Spektroskopii Wibracyjnej wchodzące w skład Katedry Fizyki Molekularnej zlokalizowane jest w gmachu Wydziału Chemicznego PŁ (ul. Żeromskiego 114, budynek Alchemium (A34), B4.16 (spektrometr IR oraz FT-Ramana), PB 1.07.1 (spektrometr Ramana oraz mobilny spektrometr Ramana)).

Laboratorium wyposażone jest w spektrometr FT-IR i trzy spektrometry Ramana: dyspersyjny, FT-Raman, a także mobilny spektrometr Ramana z sondą endoskopową. Aparatura wykorzystywana jest w badaniach naukowych szerokiego spektrum prowadzonych w jednostce. Studenci realizujący prace dyplomowe oraz uczestniczący w wolontariacie naukowym mają dostęp do urządzeń po uprzednim odbyciu odpowiedniego szkolenia. Zajęcia dydaktyczne dla większych grup studenckich prowadzone są w formie pokazu.

Wyposażenie:

- **Spektrometr FT-IR (Nicolet is50 Thermo Scientific) (zakres 12 000 – 50 cm⁻¹)**

Spektrometr w podczerwieni z transformatą Fouriera firmy Nicolet is50 Thermo Scientific umożliwia pomiary w całym zakresie promieniowania podczerwonego (12 000 – 50 cm⁻¹). Dzięki wykorzystaniu interferometru Michelsona, możliwe jest uzyskiwanie widm podczerwieni o rozdzielczości od 0.125 cm⁻¹. Wyposażony jest w dwa źródła promieniowania. Do detekcji widm w podczerwieni wykorzystuje się detektory: fotodiodowy InGaAs (arsenek galowoindowy) – do pomiarów w zakresie bliskiej podczerwieni, piroelektryczny DTGS (deuterowany siarczan trójgliceryny) oraz fotoprzewodzący MCT-B (tellurek kadmowortęciowy) chłodzony ciekłym azotem do rejestracji widm z zakresu średniej podczerwieni, DTGS-PE (deuterowany siarczan trójgliceryny z polietylenem) do detekcji widm z zakresu dalekiej podczerwieni. System pomiarowy jest wyposażony w układ do automatycznej wymiany dzielników wiązki w interferometrze, w zależności od stosowanego zakresu spektralnego. Spektrometr Nicolet is50 Thermo Scientific umożliwia pracę w dwóch konfiguracjach: moduł transmisji - przy użyciu metody transmisyjnej można analizować próbki we wszystkich stanach skupienia (płyny, roztwory, ciała stałe i gazy), po uprzednim przygotowaniu materiału. Metoda jest standardowa i prosta. Możliwe są pomiary próbek żrących. W modzie transmisyjnym można mierzyć próbki o grubości nie większej niż 10-12 μm, metoda ta dostarcza informacji z całej objętości badanej próbki; moduł ATR (osłabionego całkowitego wewnętrznego odbicia) z kryształem diamentu - informacja jest uzyskiwana z powierzchni badanej próbki, można mierzyć materiały charakteryzujące się dużą absorpcją, pomiary nie są ograniczone przez grubość badanych próbek.

- **Spektrometr FT-Ramana (Bruker RamanScope III) z mikroskopem Olympus**

Spektrometr Ramana z transformatą Fouriera - MultiRAM (Bruker GmbH) pozwala na analizę widm ramanowskich w zakresie 3600 – 100 cm⁻¹ (przesunięcie stokesowskie) z rozdzielczością 1 cm⁻¹. Wzbudzenia próbek dokonuje się przy użyciu lasera Nd:YAG (1064 nm; 500 mW). Wspomniany spektrometr wyposażony jest w mikroskop RamanScope pozwalający na uzyskanie rozdzielczości przestrzennej poniżej 10 mikronów. Dzięki zmotoryzowanemu stolikowi XYZ możliwe jest korzystanie z technik mapowania i profilowania wgłębnego. Układ wyposażony jest w opcję autoogniskowania się.

- **Spektrometr Ramana (Jobin-Yvon T64000) z mikroskopem konfokalnym Olympus**

Spektrometr ramanowski T-64000 umożliwia pracę w dwóch podstawowych konfiguracjach: „triple” - wykorzystywany jest trójsiatkowy monochromator (1800 linii/mm) zapewniający wysoką rozdzielczością spektralną (do $0,5\text{ cm}^{-1}$) oraz dostępność zakresu niskich częstości (od 10 cm^{-1}), „single” - w tym trybie pracy wykorzystywana jest tylko jedna siatka dyfrakcyjna (opcjonalnie 600 lub 1800 linii/mm) co pozwala na szybką analizę szerokiego zakresu spektralnego. Pomiary ramanowskie w konfiguracji klasycznej „T” (wiązka wzbudzająca i rozproszona są do siebie prostopadłe) mogą być realizowane w komorze „makro”. Dzięki swej przestronności i otwieranym ścianom komora „makro” umożliwia pomiary próbek o dużych rozmiarach, jak również użycie różnego typu akcesoriów. Obecnie Katedra Fizyki Molekularnej dysponuje przystawką grzejno-chłodzącą z elementem Peltiera (zakres temperatur 273-373 K) do badania cieczy i żeli. Spektrometr T-64000 sprzężony jest z mikroskopem konfokalnym (Olympus BX-40) wyposażonym w zmotoryzowany stolik XY, co umożliwia mapowanie z rozdzielczością przestrzenną poniżej $1\text{ }\mu\text{m}$, jak również profilowanie wgłębne z rozdzielczością około $2.5\text{ }\mu\text{m}$. Pomiary w zakresie temperatur wyższych od pokojowej (do około 573 K) umożliwia użycie stolika grzejnego (SEMIC Bioelektronika). Polaryzacyjne widma Ramana mogą być rejestrowane zarówno w komorze „makro”, jak i z wykorzystaniem mikroskopu. Do wzbudzenia próbki można wykorzystać jedną z wymienionych linii laserowych: 457.9, 476.5, 488.0, 496.5, 514.5 nm.

- **Mobilny spektrometr Ramana z sondą endoskopową (emVision LLC)**

Mobilny spektrometr Ramana wyposażony jest w sondę endoskopową o średnicy 1,65 mm. Długość światłowodu zakończony sondą – 3,5 m. Sonda nadaje się do sterylizacji co pozwala na wykorzystanie sprzętu do badań biologicznych i medycznych. Zakres spektralny spektrometru: $350 - 2100\text{ cm}^{-1}$, długość fali wzbudzenia lasera – 785 nm. Spektrometr waży mniej niż 7g oraz mieści się w walizce, co umożliwia wykonywanie badań w dowolnym miejscu poza laboratorium.

Dostęp do laboratorium

Możliwość skorzystania z laboratorium po uzgodnieniu z kierownikiem laboratorium, zapraszamy do kontaktu:

 marcin.kozanecki@p.lodz.pl

 tel. 32-63