

**RFT-6000****Przystawka FT-Raman do spektrometru FT/IR-6300**

Model RFT-6000 został zaprojektowany w celu wykonywania szybkich, nieinwazyjnych analiz FT-Raman właściwie wszystkich możliwych próbek we współpracy ze spektrofotometrem FT/IR-6300.

W przeciwieństwie do spektroskopii rozproszenia ramanowskiego, gdzie widmo jest zazwyczaj mierzone przy użyciu widzialnych długości fal pobudzających, spektroskopia FT-Raman praktycznie eliminuje fluoroscencję i zanieczyszczenia próbki. Spektroskopia FT-Raman eliminuje także problem nużących przygotowań próbki (czasem niezbędnych w technikach FT-IR). Eliminacja dotychczasowych ograniczeń drastycznie zwiększa możliwości zastosowania analizy FT-Raman.

Pobudzenie bliskie wartościom podczerwonym w RFT-6000 umożliwia zastosowanie silnych laserów bez ryzyka foto-degradacji próbki. Możliwość łączenia skanów za pomocą techniki FT rekompensuje problem mniejszej czułości właściwej sygnałom Raman. Połączone części optyczne FT/IR-6300 zapewniają większą czułość RFT-6000, umożliwiając tym samym analizę bardzo różnorodnych próbek i znajdując zastosowanie w wielu projektach naukowo-badawczych.

- chłodzone powietrzem wejście lasera
- system blokady lasera
- pozioma podstawa/podium do prostego pomiaru próbek
- urządzenie jest przystosowane do mierzenia zarówno widma IR, jak i Raman
- łatwość włączania/wyłączania trybu mikro

## System FT-Raman – większe możliwości analizy strukturalnej

Zazwyczaj widmo Raman jest mierzone za pomocą lasera wzbudzającego w widzialnych zakresach światła, ale pomiary takie mogą być trudne w przypadku próbek takich, jakich polimery czy próbki biologiczne o wysokiej fluorescencyjności.

Preferowany jest pomiar Raman przy użyciu długich długości fal lasera wzbudzającego, co eliminuje wpływ fluorescencyjnych właściwości materiału na wynik pomiaru

Ponieważ czułość Raman zmniejsza się (odwrotnie proporcjonalnie do  $\frac{1}{4}$  długości fali) w porównaniu do długości fal światła widzialnego, bardzo czułe pomiary dokonywane są za pomocą spektrometrii FT.

System FT Raman zawiera urządzenie Raman, które naświetla próbkę światłem lasera, a następnie skutecznie kondensuje rozproszone światło Raman – które zostało rozproszone przez próbkę – i wprowadza je do interferometru, co umożliwia powielanie skanowania i wykrycie rozproszonego światła Raman. Ponieważ emisja laserowa i optyka kondensacyjna Raman wykorzystują orientację pionową (są zorientowane pionowo), urządzenie jest niezwykle proste w obsłudze (także umieszczenie próbki nie dostarcza użytkownikowi żadnych problemów).

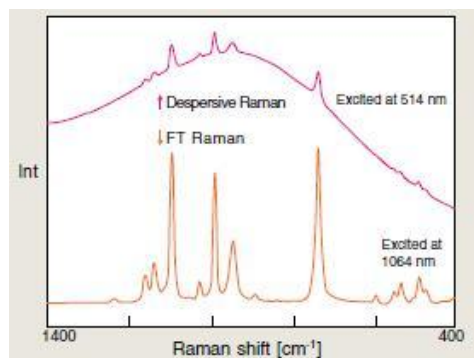
### Cechy:

- Analiza próbek biologicznych i polimerów, która nie jest możliwa przy wykorzystaniu spektrofotometrów widzialnego światła rozproszenia ramanowskiego ze względu na niekorzystny efekt fluorescencji.
- Wysoka dokładność długości fali oraz możliwość kilkukrotnego skanu /dodawania skanów.
- Pomiar zarówno widma w podczerwieni, jak i widma Raman.
- Wykorzystanie pionowej komory pomiaru próbek do prostych pomiarów.
- Komora pomiaru próbki może być przełączona zarówno do trybu mikro, jak i makro.
- Weryfikacja pomiaru za pomocą monitora telewizyjnego (opcjonalnie)
- System operacyjny Windows zapewnia wygodną obsługę urządzenia.
- Możliwość przeszukiwania baz danych Raman.

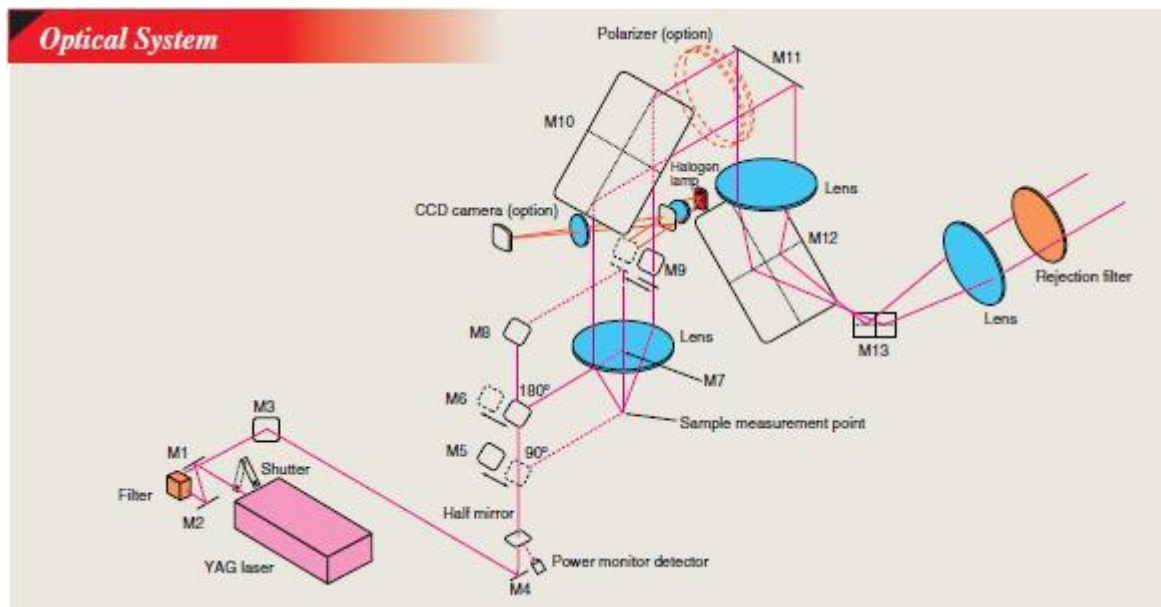
### Widmo Raman trójfosforanu sodu.

Jedną z głównych zalet FT-Raman jest możliwość pomiaru próbek wykazujących fluorescencję. W porównaniu z widmem wytworzonym przy użyciu lasera przy widzialnych długościach fal, FT-Raman czyni znacznie łatwiejszym pomiar próbek o znacznie wyższym stosunku poziomu sygnału do poziomu szumów (S/N, *signal-to-noise ratio*).

Powyższy przykład pokazuje widmo trójfosforanu sodu wytworzone przy pobudzeniu falami widzialnymi i falami podczerwonymi. Podejście interferometryczne zapewnia wysoką rozdzielczość pomiarów, szybkość pomiaru oraz wyjątkową dokładność liczby falowej.

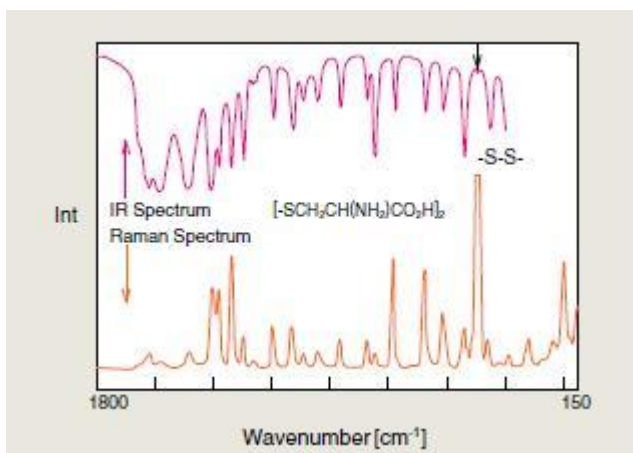


### System optyczny



### Widmo IR i widmo Raman próbki L-cystyny

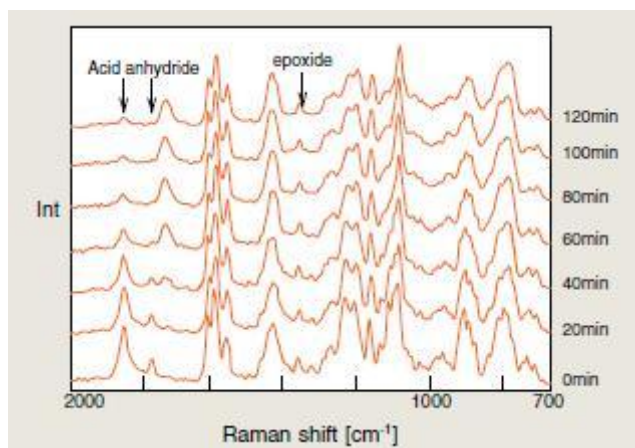
Pomiar w spektroskopii Raman jest znacznie łatwiejszy niż w spektroskopii podczerwieni. W przypadku tej drugiej, polimery muszą być mierzone w osłonie (*film form*), podczas gdy w spektroskopii ramanowej ich pomiar nie wymaga żadnego wcześniejszego przygotowania. Ponadto spektroskopia Raman umożliwia łatwy pomiar trybów wysokich symetrycznych wibracji (dzięki regułom wyboru), co jest niemożliwe w spektroskopii IR. Spektroskopia Raman umożliwia pomiar trybów niskich liczb falowych, dzięki czemu można uzyskać dane o drganiach sieci krystalicznej kryształów.



Dodatkową zaletą spektroskopii Raman jest możliwość wykorzystywania do pomiarów niedrogich i łatwych w obsłudze szklanych komórek (transparentnych w bliskiej podczerwieni), nawet do mierzenia płynów.

RFT-6000/FT/IR-6300 jest kompatybilny zarówno ze standardowym FT-IR i urządzeniami FT-Raman, w zależności od rodzaju próbki i przeznaczenia. Powyższy przykład ilustruje widmo L-cystyny w podczerwieni oraz Raman. W przypadku widma Raman możliwa jest obserwacja nawet przy bardzo niskiej liczbie falowej i w trybach wibracji symetrycznej, takich jak (rozciągliwa) wibracja S-S.

## Widmo Raman procesu twardnienia żywicy epoksydowej



Powyższy rysunek ilustruje pomiar procesu twardnienia żywicy epoksydowej. Dodatkowo do próbki był bezwodnik kwasowy. Reakcja twardnienia jest przedstawiona w dwudziestominutowych interwałach.

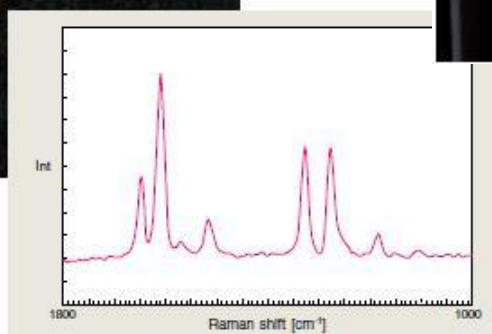
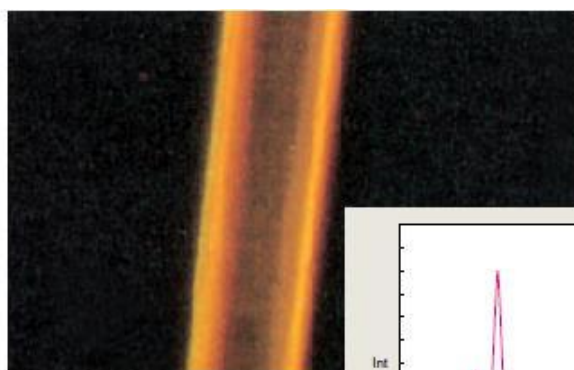
W miarę postępowania procesu wartości szczytowe bezwodnika i epoksydu maleją, a różnicach w tych wartościach umożliwia wyznaczenie stopnia stwardnienia.

Dzięki pionowemu ustawieniu lasera i optyce kondensacji Raman pomiar może być przeprowadzony poprzez proste umieszczenie próbki na podestce. Położenie podestu może być regulowane po osi współrzędnych x,y,z. Do dużych prób może być wykorzystywany duży stolik.

## Inne przykłady

Poniżej pokazane są przykłady pomiarów poniżej 50cm<sup>-1</sup>, które są możliwe przez zastąpienie filtra odcinającego. Standardowe urządzenie posiada funkcję korekty rozproszenia ramanowskiego, monitor mocy lasera oraz mechanizm blokady lasera.

Mikroskopowy obraz włókna polimerowego  
(o średnicy 10μm)



Widmo ramanowskie poliamidu



Obiektywy do pomiarów  
mikroskopowych.

powyżej

Sekcja soczewek kondensujących na liniowej prowadnicy.

Łatwe przełączanie trybów makro/mikro.

Autopodium (autostage) umożliwia pomiary odwzorowujące.

Użycie opcjonalnego systemu telewizyjnego (mikrosystem w standardzie) umożliwia weryfikację pomiaru.

### Specyfikacja:



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Lasery                       | YAG 1 064 nm; 1, 2 lub 3 W chłodzony powietrzem   |
| Filtr tłumiący               | 150 $\text{cm}^{-1}$ lub więcej (wartość przesunięcia ramanowskiego)<br>50 $\text{cm}^{-1}$ lub więcej (opcja)  |
| Detektory                    | InGaAs: 3 600 $\text{cm}^{-1}$ lub więcej (przy temperaturze pokojowej)<br>3 000 $\text{cm}^{-1}$ (77 K – chłodzenie ciekłym azotem)  |
| Interferometr                | Dzielnik wiązki Si/CaF <sub>2</sub>   |
| Podstawa próbki              | Stolik X-Y-Z  |
| System zbierania wiązki      | Metoda soczewek F/0.63  |
| Proces przetwarzania danych  | Wyglądanie danych, korekcja linii bazy, wybór wartości szczytowych, korekta czułości, arytmetyka, pochodne, odejmowanie, przesunięcie ramanowskie <-> konwersja liczby falowej, ścinanie danych, nakładka, konwersja IF, J-CAMP, formatu TXT  |
| Inne standardowe wyposażenie | Filtr eliminujący linię plazmową lasera, monitor mocy lasera, źródło światła dla korekty czułości Raman (lampa halogenowa), mechanizm blokady, system zbierania rozproszenia ramanowskiego (przy użyciu połączonych lusterek).  |
| Akcesoria optyczne           | Komora pomiaru próbek ciekłych / uchwyt komory pomiaru próbek ciekłych / uchwyt do pomiaru proszków, system pomiaru 90-stopniowego rozproszenia, system monitorowania TV do obserwacji próbek, system pomiaru mikroskopijnego (X10, X50 + system monitorowania TV), system mierzenia polaryzacji (1/2 płytki + polaryzator), duże podium x-y-z, system analizy cieplnej, system odwzorowywania, podstawa antywibracyjna |

### Wymiary zestawu:

