



## Pomiary spektroskopii fluorescencyjnej (spektrometr FLS980)

Spektrometr fluorescencyjny FLS980 umożliwia pomiar widm wzbudzenia, widm emisji oraz krzywych zaniku luminescencji. Spektrofluorometr FLS980 wyposażony jest w dwa źródła wzbudzenia: lampę ksenonową o mocy ciągłej 450 W i lampę ksenonową o mocy impulsowej 150 W. Monochromatory pojedyncze i podwójne kratowe zastosowane w spektrofotometrze FLS980 są w konfiguracji Czerny'ego-Turnera o ogniskowej 300 mm, charakteryzują się wysoką przepustowością optyczną, doskonałym tłumieniem światła rozproszonego i niską dyspersją czasową. Monochromator wzbudzający wyposażony jest w siatkę dyfrakcyjną o stałej liczbie linii/mm, oświetlaną światłem o długości fali 250 nm, natomiast monochromator emisyjny wyposażony jest w siatkę dyfrakcyjną o stałej liczbie linii/mm, oświetlaną światłem o długości fali 500 nm dla zakresu widzialnego lub 1200 nm dla zakresu bliskiej podczerwieni. Spektrofluorometr wyposażony jest w dwa detektory: fotopowielacz Hamamatsu R928P dla zakresu widzialnego oraz fotopowielacz Hamamatsu R5509-72 chłodzony ciekłym azotem dla zakresu podczerwieni. Możliwość zastosowania filtrów barwnych do odcięcia sygnału ze źródeł wzbudzenia w przypadku próbek niskoemisyjnych. Poniżej znajduje się szczegółowy opis możliwych do osiągnięcia parametrów:

### Detektory i źródła wzbudzenia

#### *Fotopowielacz Hamamatsu R928P*

Może rejestrować widma emisyjne w zakresie od 200 nm do 830 nm. Efektywny zakres detekcji wynosi od 300 nm do 800 nm. Wartość szumu wynosi 10 zliczeń. Najwyższy sygnał ~ 1 000 000 zliczeń. Najmniejsza rozdzielczość – 0,05 nm. Korekta czułości detektora.

#### *Fotopowielacz Hamamatsu R5509-72*

Może rejestrować widma emisyjne w zakresie od 600 nm do 1650 nm. Efektywny zakres detekcji wynosi od 1000 nm do 1600 nm. Wartość szumu wynosi 30 000 zliczeń. Najwyższy sygnał ~ 1 000 000 zliczeń. Najmniejsza rozdzielczość – 0,05 nm. Korekta czułości detektora.

#### *Lampa ksenonowa 450 W*

Może emitować światło o długości fali od 200 nm do 1180 nm. Efektywny zakres roboczy wynosi od 300 nm do 800 nm. Najmniejsza rozdzielczość – 0,05 nm.

#### *Lampa ksenonowa impulsowa 150 W*

Może emitować światło o długości fali od 200 nm do 800 nm. Efektywny zakres roboczy wynosi od 300 nm do 800 nm. Najmniejsza rozdzielczość – 0,05 nm.

#### *Zewnętrzne źródła światła w postaci diod laserowych*

Istnieje możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł światła w postaci diod laserowych w celu zwiększenia intensywności sygnału z próbek. Dostępne diody laserowe działają w zakresie  $\lambda_{exc}$  – 266 nm, 375 nm, 395 nm, 450 nm, 808 nm, 940 nm, 980 nm, 1064 nm, 1530 nm.



### *Kriostat - CS202AE-DMX-IAL*

FLS 980 jest wyposażony w kriostat, który umożliwia regulację temperatury w zakresie od 5 K do 300 K. Możliwa do uzyskania temperatura zależy od rodzaju próbek. Do pomiaru temperatury można używać materiałów sypkich i proszków.

#### **Rodzaj próbek**

- Roztwory, cienkie warstwy, proszki i materiały masowe
- Nanomateriały
- Związki organiczne i nieorganiczne
- Próbki biologiczne

#### **Widma emisyjne**

- Zakres widzialny (od 200 nm do 830 nm, krok 0,05)
- Zakres NIR (od 800 do 1650 nm, krok 0,05)

#### **Widma wzbudzenia**

Widma wzbudzenia można mierzyć w zakresie od 200 nm do 1180 nm, natomiast stosunek szumu do sygnału będzie się różnił w poszczególnych obszarach:

- Zakres wyższej czułości (od 300 do 800 nm, krok 0,05)
- Zakres niższej czułości 1 (od 200 nm do 300 nm, krok teoretyczny 0,05 nm, krok rzeczywisty 0,2 nm)
- Zakres niższej czułości 2 (od 800 nm do 1180 nm, krok teoretyczny 0,05 nm, krok rzeczywisty ~1 nm)

#### **Czas zaniku luminescencji**

- Zakres wzbudzenia od 200 nm do 800 nm, krok 0,05 nm
- Zakres emisji od 200 do 1650 nm, krok 0,05 nm.
- Rozdzielczość czasowa od kilku  $\mu$ s do 100 ms.

#### **Wydajność kwantowa**

Wydajność kwantową można zmierzyć dla materiałów transparentnych lub dla roztworów. Istnieje możliwość pomiaru wydajności kwantowej dla proszków. Pomiary będą jednak obarczone stosunkowo dużym błędem.

**Kontakt:** Dodatkowe informacje [m.chaika@intibs.pl](mailto:m.chaika@intibs.pl)



## Fluorescence Spectroscopy Measurements (FLS980 Spectrometer)

FLS980 fluorescence spectrometer allows to measure the excitation spectra, emission spectra, and the luminescence decay curves. FLS980 spectrofluorometer equipped with two excitation sources: a continuous xenon lamp with a power of 450 W and a pulse xenon lamp with a power of 150 W. The single and double grating monochromators used in the FLS980 are of the Czerny-Turner configuration with 300 mm focal length, high optical throughput, excellent stray light rejection, and low temporal dispersion. The excitation monochromator is equipped with a diffraction grating with a constant 1800 lines/mm illuminated at a wavelength of 250 nm, while the emission monochromator is equipped with a diffraction grating with a constant 1800 lines/mm illuminated at a wavelength of 500 nm for the visible range or 1200 nm for the near-infrared range. The spectrofluorometer is equipped with two detectors, the Hamamatsu R928P photomultiplier for the visible range and the liquid nitrogen-cooled Hamamatsu R5509-72 photomultiplier for the infrared range. Possibility to use color filters to cut off the signal from the excitation sources, in the case of low-emission samples. The detailed description of the achievable parameters is listed below:

### Detectors and the excitation sources

#### *Hamamatsu R928P photomultiplier*

Can record the emission spectra from 200 nm to 830 nm. The effective detection range is from 300 nm to 800 nm. The noise value is 10 counts. The highest signal ~ 1 000 000 counts. Smallest resolution – 0.05 nm. Correction on the detector sensitivity.

#### *Hamamatsu R5509-72 photomultiplier*

Can record the emission from 600 nm to 1650 nm. The effective detection range is from 1000 nm to 1600 nm. The noise value is 30 000 counts. The highest signal ~ 1 000 000 counts. Smallest resolution – 0.05 nm. Correction on the detector sensitivity.

#### *450 W xenon lamp*

Can emit light from 200 nm to 1180 nm. The effective working range is from 300 nm to 800 nm. Smallest resolution – 0.05 nm.

#### *150 W pulse xenon lamp*

Can emit light from 200 nm to 800 nm. The effective working range is from 300 nm to 800 nm. Smallest resolution – 0.05 nm.

#### *External laser diode sources*

It is a possibility to use external laser diode sources to increase the signal intensity from the samples. The available laser diodes operate at  $\lambda_{exc}$  – 266 nm, 375 nm, 395 nm, 450 nm, 808 nm, 940 nm, 980 nm, 1064 nm, 1530 nm.



*cryostat - CS202AE-DMX-1AL*

FLS 980 is equipped with the cryostat, allowing control of the temperature from 5 K to 300 K. The possible achievable temperature depends on the samples. Bulk materials and powders could be used for temperature measurements.

**Type of samples**

- Solutions, thin films, powders, and bulk materials
- Nanomaterials
- Organic and inorganic compounds
- Biological samples

**Emission spectra**

- Visible range (from 200 nm to 830 nm, step 0.05)
- NIR range (from 800 to 1650 nm, step 0.05)

**Excitation spectra**

The excitation spectra could be measured from 200 nm to 1180 nm, while the noise-to-signal value will vary in the different regions:

- Higher sensitivity range (from 300 to 800 nm, step 0.05)
- Lower sensitivity range 1 (from 200 nm to 300 nm, theoretical step 0.05 nm, real step 0.2 nm)
- Lower sensitivity range 2 (from 800 nm to 1180 nm, theoretical step 0.05 nm, real step ~1 nm)

**Luminescence decay time**

- Excitation - from 200 nm to 800 nm, step 0.05 nm
- Emission - from 200 to 1650 nm, step 0.05 nm.
- Time resolution from a few  $\mu$ s to 100 ms.

**Quantum yield**

Quantum yield could be measured for the transparent materials or for the solutions. There is a possibility of measuring the quantum yield for powders. However, the measurements will have a relatively large error.

**Contact:** Additional information [m.chaika@intibs.pl](mailto:m.chaika@intibs.pl)