

Спектрофлуорофотометр

# RF-6000



## Поєднання високої точності та зручності в експлуатації

Спектрофлуорофотометр RF-6000 - нова модель флуоресцентного спектрофотометра компанії Shimadzu, що поєднує сучасні технології та накопичений досвід. Максимальна продуктивність при вирішенні широкого спектра аналітичних задач. Нове програмне забезпечення LabSolutions RF забезпечує зручне керування приладом.

Спектрофлуорофотометр

# RF-6000



## Різноманітність спектральних методів

---

- Покращена чутливість та динамічний діапазон спектрофлуорофотометр дозволяють проводити вимірювання спектрів не тільки флуоресценції, а й біолоюмінесценції, хемілюмінесценції та електролюмінесценції.
- Висока швидкість сканування забезпечує можливість швидкого отримання спектру 3D-формат.
- Функція корекції спектрів збудження та випромінювання.
- Доступні вимірювання квантового виходу флуоресценції та квантової ефективності флуоресценції.

## Високі чутливість, стабільність та швидкість сканування

---

- Висока чутливість у своєму класі: співвідношення сигнал/шум становить більше 1000 (RMS) або більше 350 (пік до піку).
- Висока швидкість сканування 60 000 нм/хв дозволяє мінімізувати час аналізу.
- Термін служби джерела світла (ксенонова лампа) складає порядку 2000 годин.
- Розширений спектральний діапазон до 900 нм.

## Зручність в експлуатації

---

- Нове ПЗ LabSolutions RF дозволяє значно спростити аналіз.
- Процедури валідації включені до ПЗ.
- Рядок стану в ПЗ LabSolutions RF вказує тип аксесуара, що використовується.
- Велике кюветне відділення на вирішення широкого кола аналітичних завдань.

# Різноманітність спектральних методів

## Застосування у різних галузях

### Фармацевтика

Компонентний аналіз проби  
Контроль якості препарату  
чи субстанції

### Хімія

Дослідження механізму  
фотосинтезу наліз кумарину в  
дизельних оліях

### Напрямок Life Sciences

Спектральні  
властивості  
флуоресцентних  
проб

### Харчова промисловість

Кількісне визначення добавок  
Контроль якості упаковки

### Екологія

Оцінка  
забруднень річок  
та ґрунтів

### Електроніка

Спектральні властивості  
флуоресцентних матеріалів

Вимірювання квантового  
виходу та квантової  
ефективності

Аналіз світлодіодів,  
сонячних батарей і т.д.



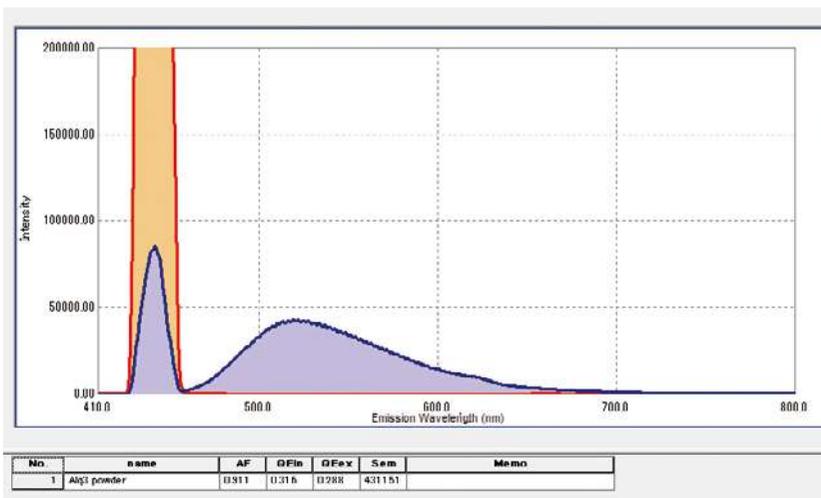
## Електроніка

### Оцінка світловіддачі напівпровідникових матеріалів

Для проведення вимірювань квантової ефективності флуоресценції світловипромінюючого шару твердотільного напівпровідникового матеріалу (Тріс(8-гідроксигінолінат)алюміній), використовували інтегруючу сферу діаметром 100 мм. Додаток з обчислення квантової ефективності входить у стандартний комплект поставки ПЗ LabSolutions RF, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс якого забезпечують легку і швидко обробку результатів, що одержуються.



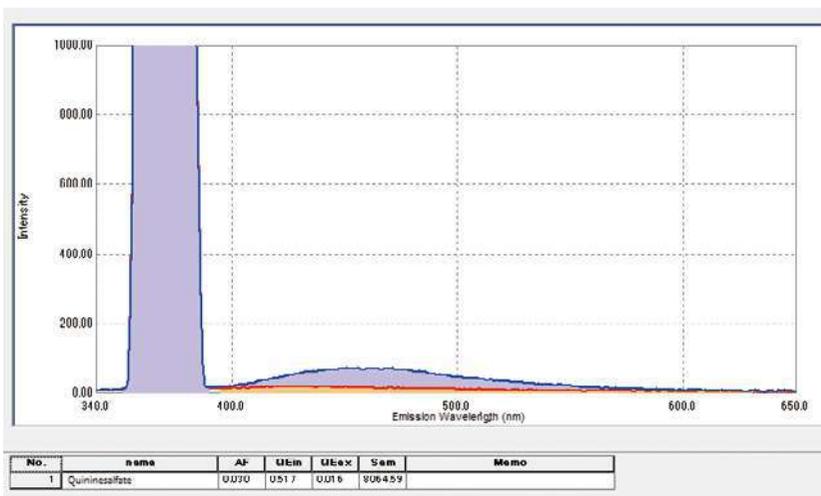
Інтегруюча сфера повністю вбудовується в кюветне відділення, причому додатковий монтажний простір не потрібен



## Хімія

### Вимірювання квантової ефективності флуоресценції рідких проб

На додаток до порошкоподібних зразків та плівок за допомогою інтегруючої сфери можна працювати і з рідкими пробами. На прикладі 1 N водного розчину хініну сульфату (NIST SRM 936A), представлений результат вимірювання квантового виходу флуоресценції, при цьому всі виснажливі розрахунки виконували за допомогою LabSolutions RF.

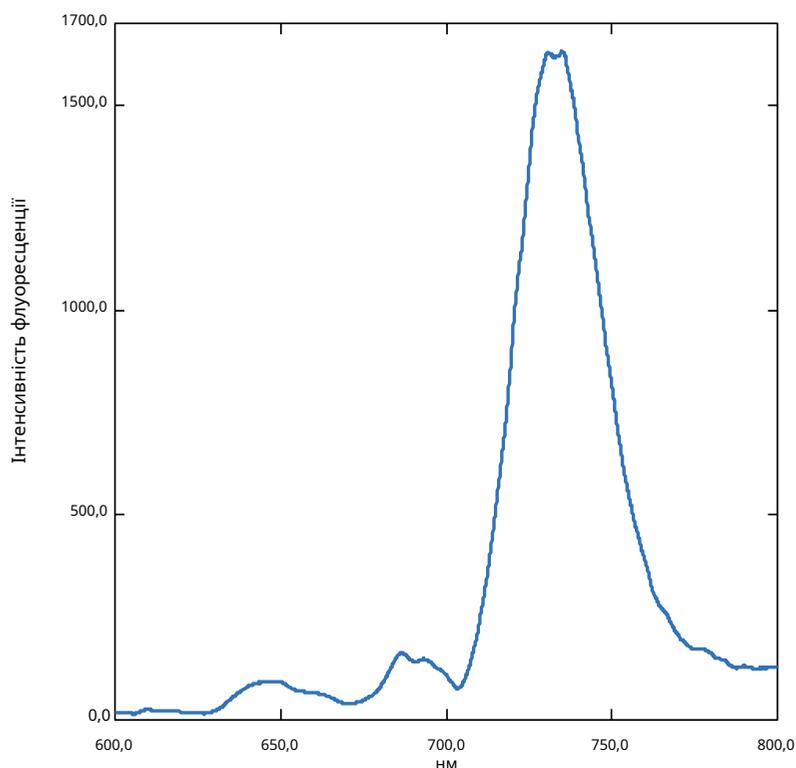


## Хімія

### Широкий спектральний діапазон

Стандартна конфігурація приладу дозволяє працювати в діапазоні до 900 нм, що передбачає можливість дослідження фотосинтетичних білків з метою подальшого вивчення механізму фотосинтезу. Для цього проводився аналіз розчину тилакоїдної мембрани.\*<sup>1,2</sup>

Спектр флуоресценції демонструє можливості вимірювання широкому діапазоні довжин хвиль. Функція корекції спектрів входить до стандартного комплекту постачання та дозволяє відображати відредаговані спектри в режимі реального часу.



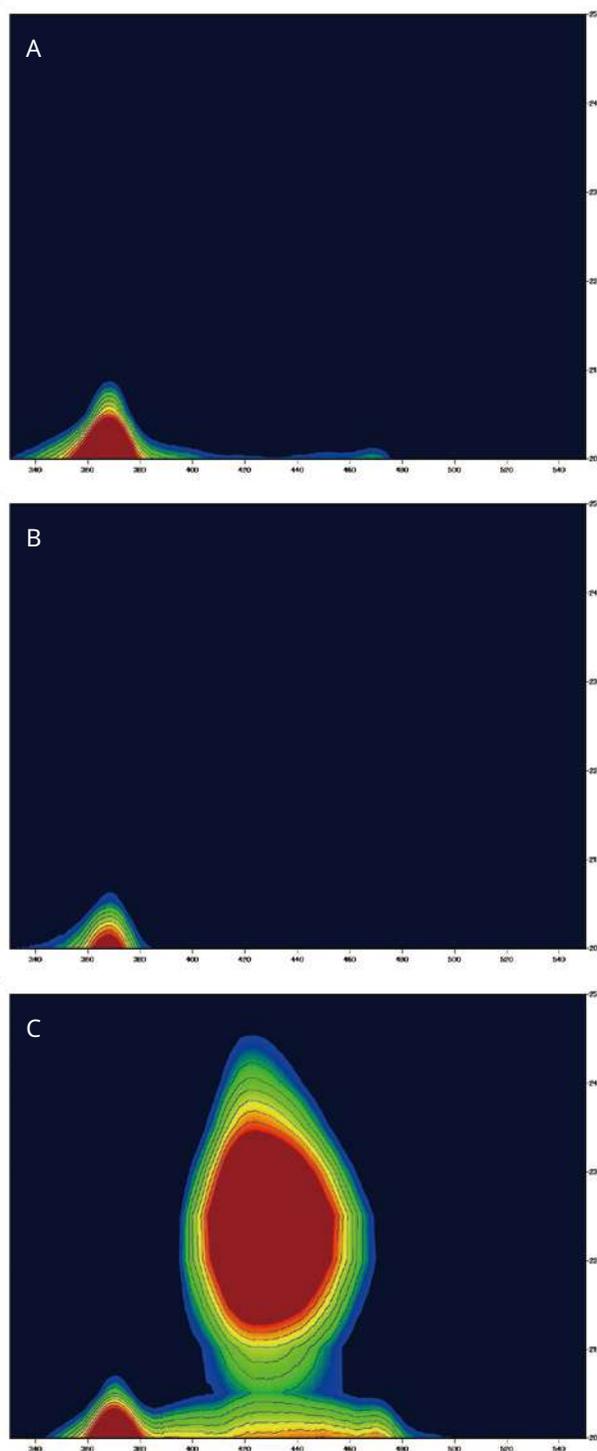
Спектр флуоресценції розчину тилакоїдних мембран охолодженого рідким азотом

\* 1: Виміряно за допомогою професора Цзянь-Жень Шеня з Університету Окаяма.

\* 2: Вимірювання проводилися за допомогою спеціалізованої приставки для низькотемпературного аналізу. У разі потреби в додатковій інформації зв'яжіться з представником компанії Shimadzu.

## Пошук потенційних джерел мінералів

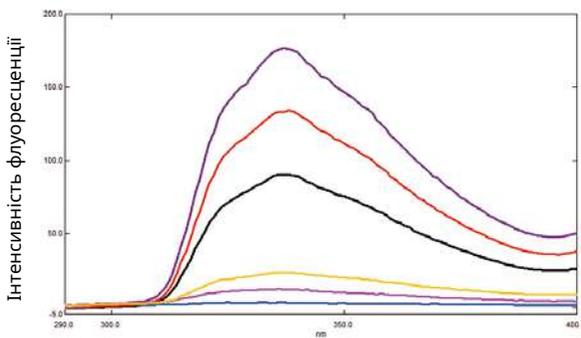
Нижче наведений приклад аналізу кальциту явно відображає всі переваги такого режиму вимірювань. Кальцит - прозорий і безбарвний мінерал, що в основному складається з вапна, при цьому будь-які домішки можуть викликати його фарбування. На малюнку представлені 3D-спектри трьох типів кальциту: кальцити А та В, що мають жовте забарвлення, та кальцит С з рожевим забарвленням. Як видно з малюнка, спектри флуоресценції кальцитів А і В схожі, відмінності спостерігаються тільки у випадку кальциту С, для якого характерні дві смуги у 3D-спектрі: пік флуоресценції при 370 нм (довжина хвилі збудження близько 205 нм) та сильна смуга флуоресценції нм (довжина хвилі збудження близько 250 нм). Такий вид флуоресценції може бути викликаний присутністю іонів металів, наприклад, іонів марганцю, які й обумовлюють рожевий колір досліджуваного кальциту С. Оскільки довжини хвиль флуоресценції, пов'язані з присутністю в пробі іонів металів, залежать від розмірів кристалічних ґрат, то вони можуть легко відображати всі зміни у складі мінералу.



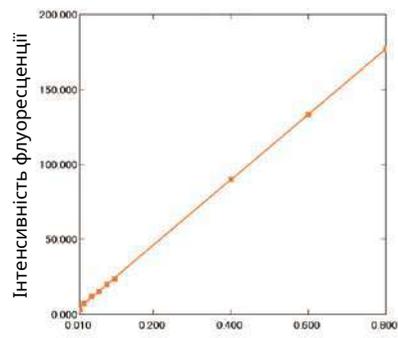
## Фармацевтика

### Визначення вмісту дулоксетину гідрохлориду

Дулоксетин гідрохлорид є активною речовиною, що використовується при виробництві антидепресантів. Результати вимірювань демонструють високу чутливість з можливістю кількісного виявлення на рівні 0,0007 г/мл, при цьому межа виявлення становить 0,0002 г/мл, що свідчить про здатність визначати приладу дуже низькі концентрації речовин.



Спектр флуоресценції дулоксетину гідрохлориду

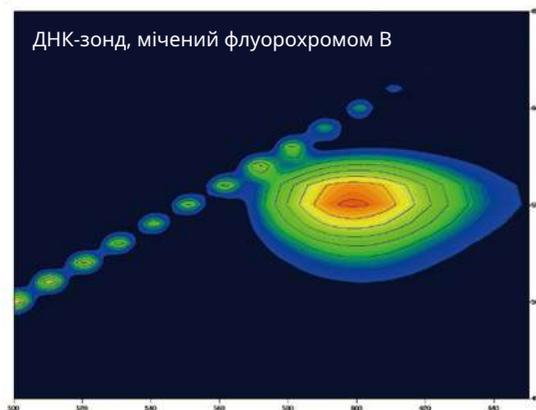
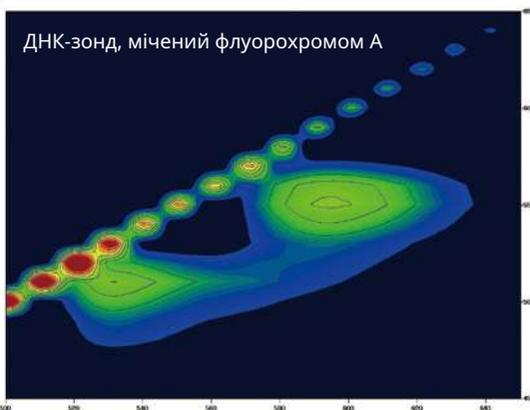


Концентрація (мкг/мл)  
Калібрувальна крива

## Life Sciences

### Флуоресцентні барвники для аналізу ДНК

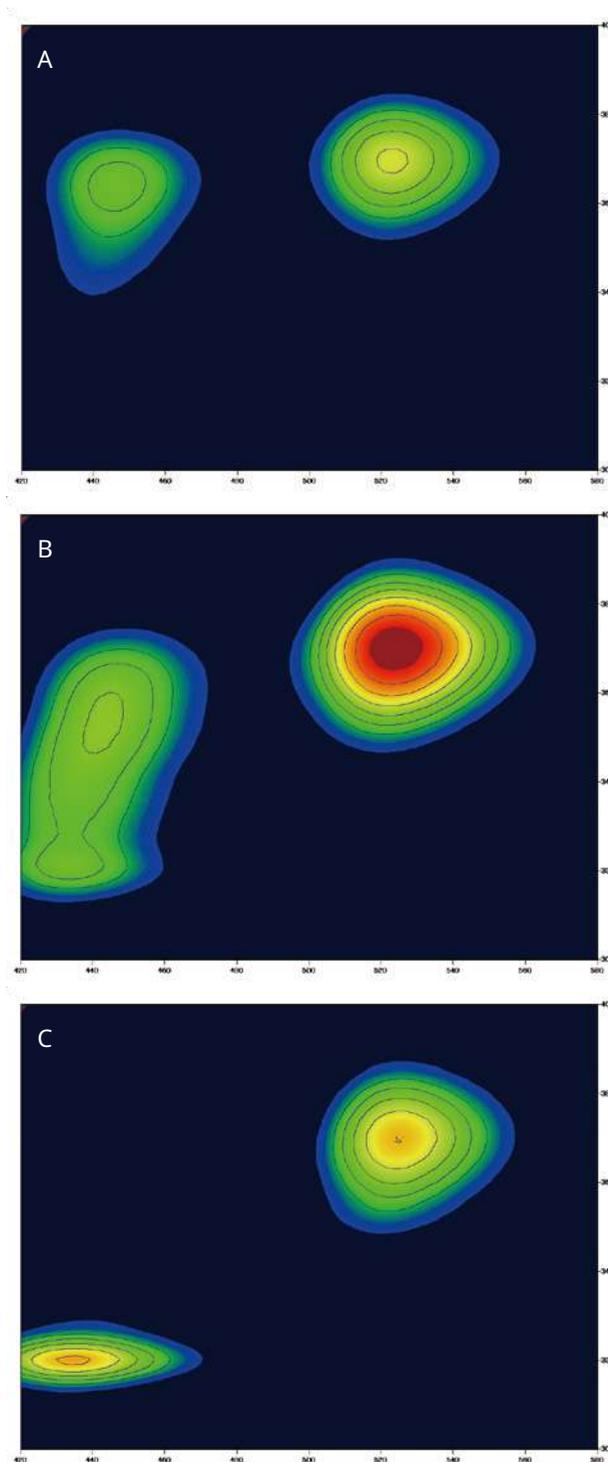
Флуоресцентно-мічені ДНК-зонди дозволяють ідентифікувати комплементарні нуклеотидні послідовності. Нижче наведено результати тривимірних вимірювань послідовності ДНК, міченої двома різними типами зондів. Завдяки високій швидкості сканування, можна швидко провести вимірювання та виявити унікальні смуги флуоресценції, що належать до конкретних ДНК-зондів.



### Класифікація та ідентифікація типів молока

Існує багато різновидів молочних продуктів, починаючи від свіжого молока до молочної продукції. При цьому для них вказується процентний вміст жиру (низький вміст, знежирені тощо).

Усі вони можуть відрізнятися між собою за тривимірними спектрами флуоресценції. У наведеному прикладі були проаналізовані три різних типи молочних продуктів (А, В і С). Для вимірювання тривимірних спектрів флуоресценції зразки необхідно було розбавити у п'ять разів дистильованою водою. Отримані результати демонструють відмінність спектрів флуоресценції для всіх трьох об'єктів. Проте результати показують, що зразки молока А та С мають різні шаблони флуоресценції. Зразок молока має шаблон флуоресценції, який знаходиться в обох зразках молока А і С. Таким чином, 3D-спектри флуоресценції можуть бути використані для виявлення відмінностей для різних типів молочних продуктів.

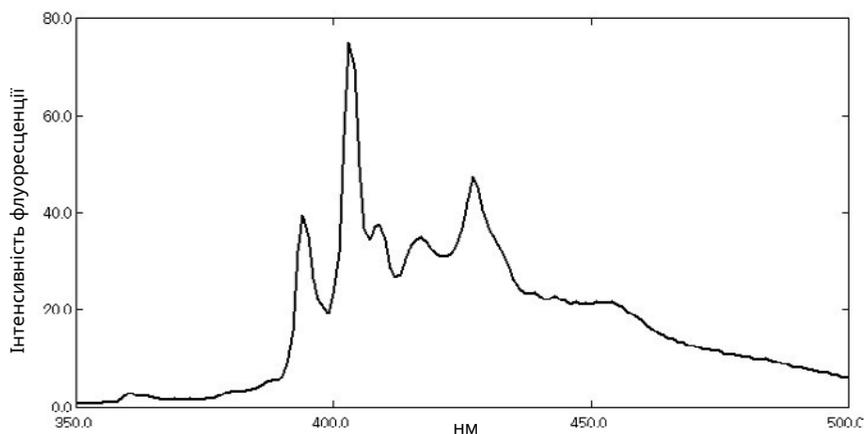


## Визначення ПАВ або мінеральних масел у воді - ASTM D5412

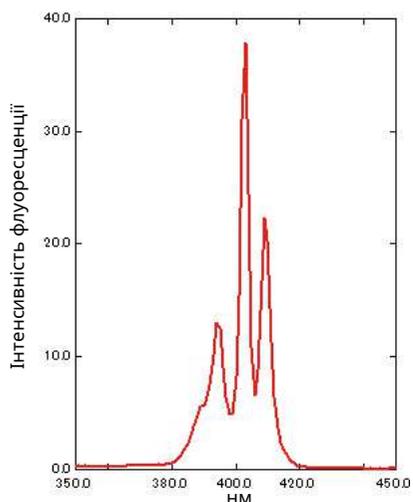
Американським товариством з випробування матеріалів (ASTM) встановлені вимоги та стандарт для визначення вмісту поліциклічних ароматичних сполук у воді флуоресцентним методом.

Смуга флуоресценції бензо[а]пірена не ідентифікується у спектрі суміші з'єднання, але при цьому чітко різниться у спектрі при використанні режиму синхронного сканування суміші\* (рис. 3).

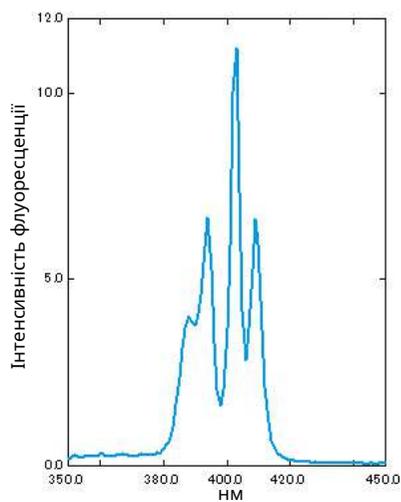
\* У режимі синхронного сканування обидва монохроматори сканують одночасно через фіксований інтервал довжин хвиль. Навіть у разі дослідження суміші речовин можна виділити один із компонентів. На малюнку 1 представлений спектр флуоресценції суміші поліциклічних ароматичних вуглеводнів, а на малюнку 2 результат синхронного сканування бензо[а]пірена.



Мал. 1 Спектр флуоресценції суміші поліциклічних ароматичних вуглеводнів (довжина хвилі збудження 300 нм).



Мал. 2 Спектр синхронного сканування бензо[а]пірена (зміщення між збудженням та випромінюванням 6 нм).

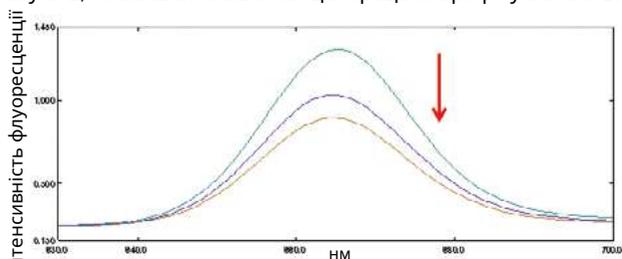


Мал. 3 Спектр синхронного сканування суміші поліциклічних ароматичних вуглеводнів (зміщення між збудженням та випромінюванням 6 нм).

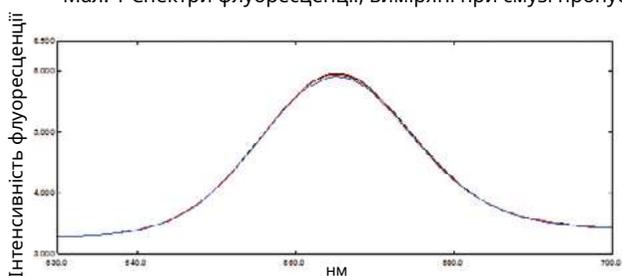
## Визначення слідових вмістів хлорофілу

Зміст хлорофілу зазвичай вимірюється під час перевірки якості води рік і озер. Однак для аналізу необхідний прилад високої чутливості, оскільки концентрація хлорофілу в таких типах вод дуже низька. Флуорескуючи, хлорофіл випускає світло, що викликає поступове зменшення інтенсивності (гасіння) флуоресценції. Таким чином, для вимірювання флуоресценції потрібна невелика кількість збуджуючого світла. Проведення повторних вимірювань розчину хлорофілу з типовою пропускнуою здатністю 5 нм демонструє зміну інтенсивності, як показано на малюнку 1.

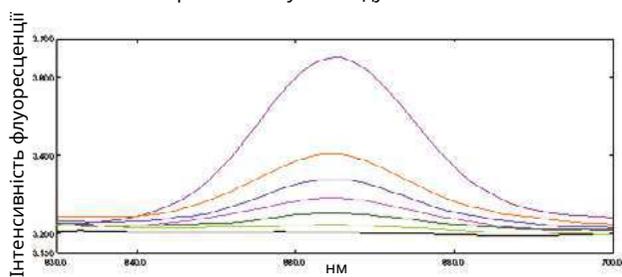
Практично відсутність змін у спектрах спостерігається у разі звуження ширини смуги (рисунок 2). Отримані результати показують, наскільки низькі концентрації хлорофілу можна визначити.



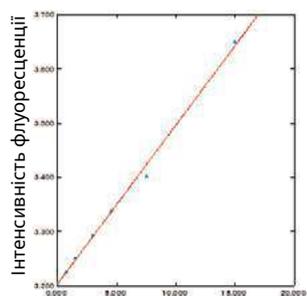
Мал. 1 Спектри флуоресценції, виміряні при смузі пропускання 5 нм



Мал. 2 Вимірювання в умовах дуже низької інтенсивності збудження



Мал. 3 Спектри флуоресценції хлорофілу в різних концентраціях: 0,75; 1,5; 3,0; 4,5; 7,5 та 15 ppb



Мал. 4 Калібрувальна крива

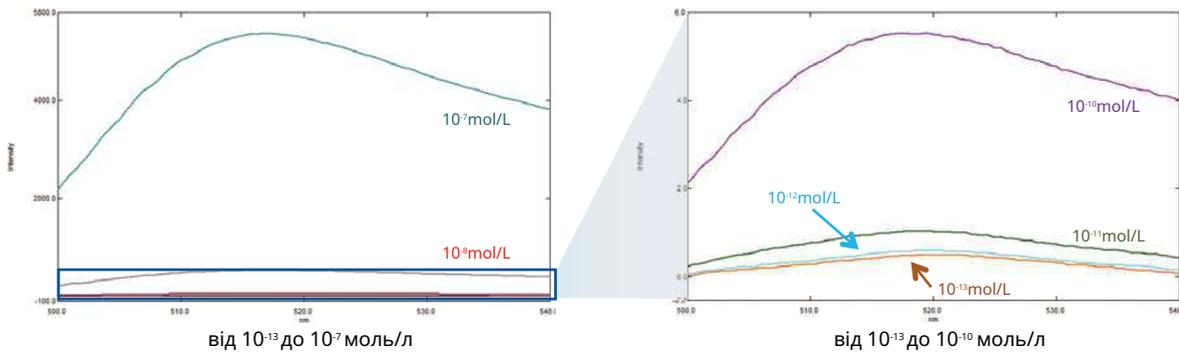
# Високі чутливість, стабільність та швидкість сканування

## Висока чутливість вимірів

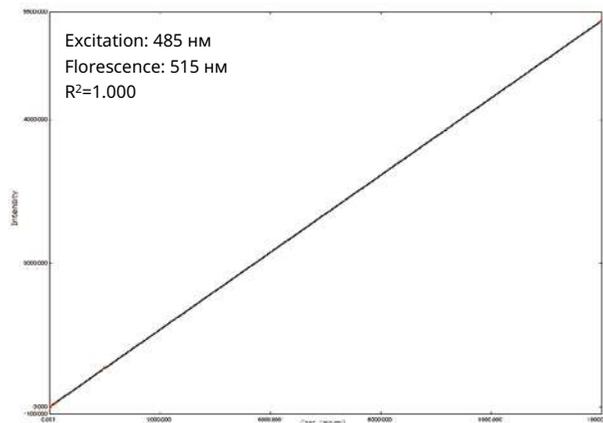
■ Вимірювання з високою чутливістю, співвідношення сигнал/шум становить більше 1000:1 (RMS) або більше 350:1 (пік до піку).

■ Поліпшена нижня межа кількісного визначення. Можливість виявлення концентрацій аж до  $10^{-13}$  моль/л (флуоресцеїн).

Оновлена оптична система та система обробки сигналу дозволяють досягти високого значення співвідношення сигнал/шум у своєму класі приладів. Можливий вимір із високою точністю навіть дуже розбавлених зразків. Спектрофлуорофотометр RF-6000 дозволяє вимірювати спектри флуоресценції розчину флуоресцеїну за таких низьких концентрацій останнього, як  $10^{-13}$  моль/л. Завдяки функції автоматичного керування посиленням, що забезпечує виконання вимірювань з використанням оптимальних параметрів вимірювання, прилад може виконувати високоточні та кількісні вимірювання у широкому динамічному діапазоні від  $10^{-13}$  до  $10^{-7}$  моль/л.



Спектри флуоресценції розчину флуоресцеїну



Калібрувальна крива

## Висока швидкість вимірювань

Доступна робота в режимі надшвидкого сканування зі швидкістю до 60000 нм/хв. Вимірювання спектру у всьому спектральному діапазоні за одну секунду, а також можливість швидкого вимірювання 3D-спектру флуоресценції.

## Стабільність вимірів

### ■ Довговічна ксенонова лампа

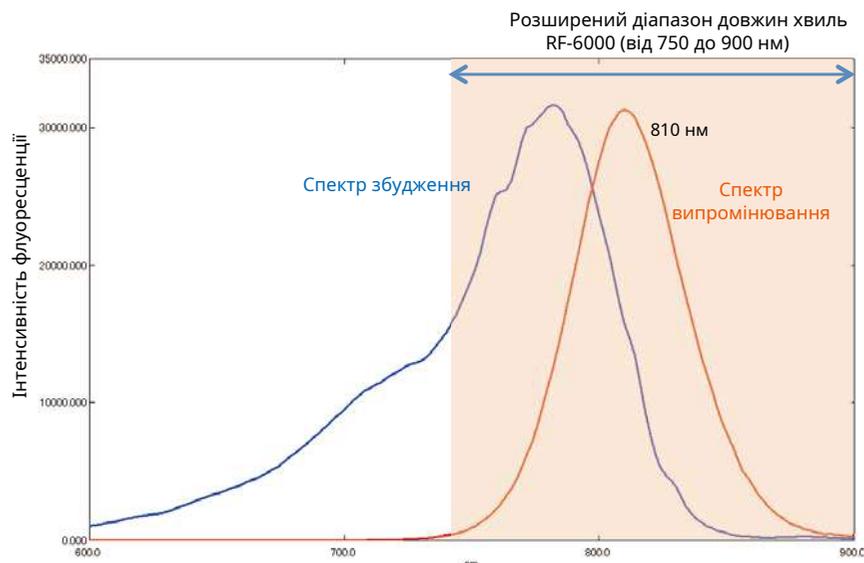
Ксенонова лампа, що використовується, передбачає тривалий термін служби і високу стабільність. Термін служби 2000 годин значно знижує експлуатаційні витрати. Крім того, технологія автоматичного суміщення дозволяє користувачеві легко замінити лампу, виключивши при цьому стомлюючі процедури юстування.



## Широкий спектральний діапазон

### ■ Висока чутливість детектора у широкому спектральному діапазоні

Фотопомножувач з низьким рівнем шуму включений у стандартний комплект постачання. Він забезпечує високу чутливість під час проведення вимірювань у широкому спектральному діапазоні до 900 нм. Отже, можливо аналізувати флуоресценцію при високих довжинах хвиль, наприклад, у разі хлорофілу та зеленого індоціаніну (ICG). Нижче представлені спектри збудження та випромінювання зеленого індоціаніну, який використовується для діагностики функції печінки. Смуга флуоресценції спостерігалася за 810 нм.



Спектри збудження та випромінювання індоціаніну зеленого

# Простота у використанні

## ■ Нове програмне забезпечення LabSolutions RF – легкість проведення вимірювань

Програмне забезпечення LabSolutions RF спеціально розроблене для спрощення роботи з приладом. Всі режими вимірювання зручно винесені в панель інструментів, що сприяє легкому виконанню вимірювань зразків. При цьому візуалізація режимів вимірювання зроблена по одному шаблону, що спрощує перехід одного режиму до іншого.

### Головна панель інструментів

Головна панель інструментів включає кнопки для всіх основних функцій, таких як операції, друк та обробка даних. Ця панель інструментів використовується у всіх вимірювальних програмах LabSolutions RF.

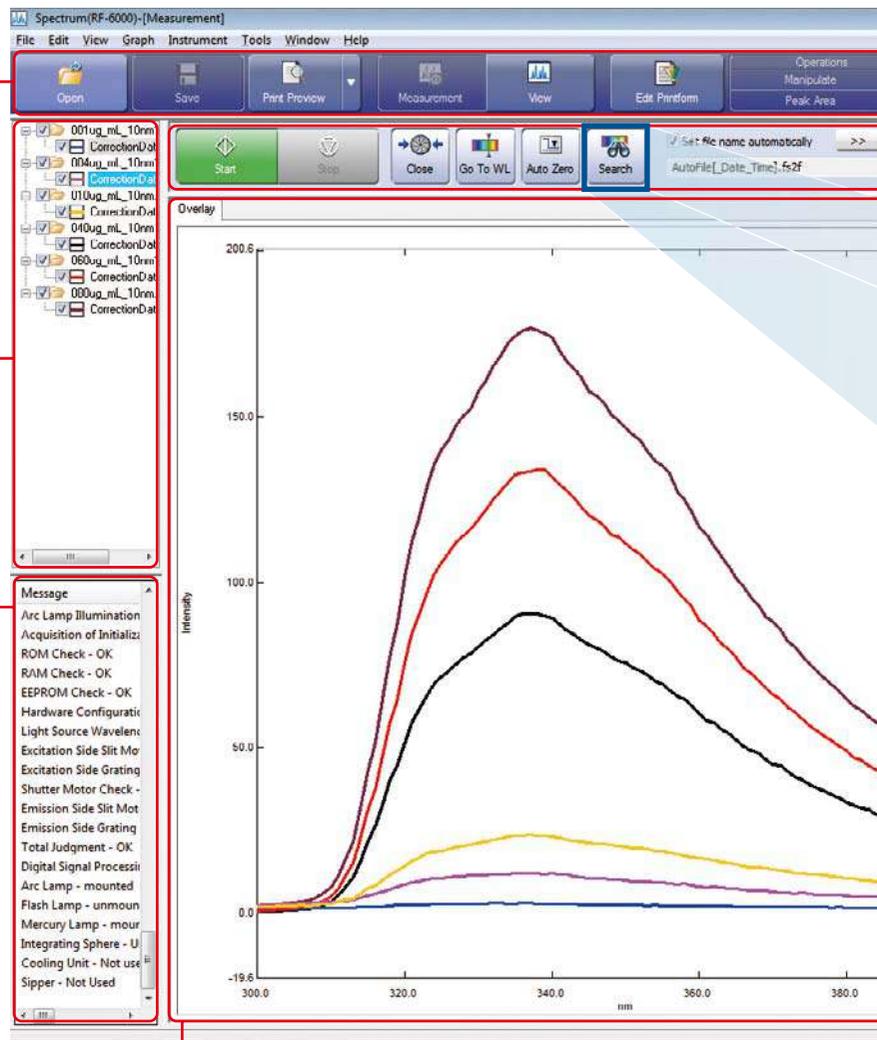
### Деревоподібне меню

Список всіх файлів, що відображаються. Дозволяє перемикатися між відображенням, прихованням або закриттям даних або перетворення даних у текст.

### Журнал подій

Послідовно відображаються записи журналу – інформація, яка вказує на статус приладу або інформацію про історію вимірювань. Інформація, що відображається, зберігається, і можна подивитися події журналу в будь-який час.

### Вікно виміру



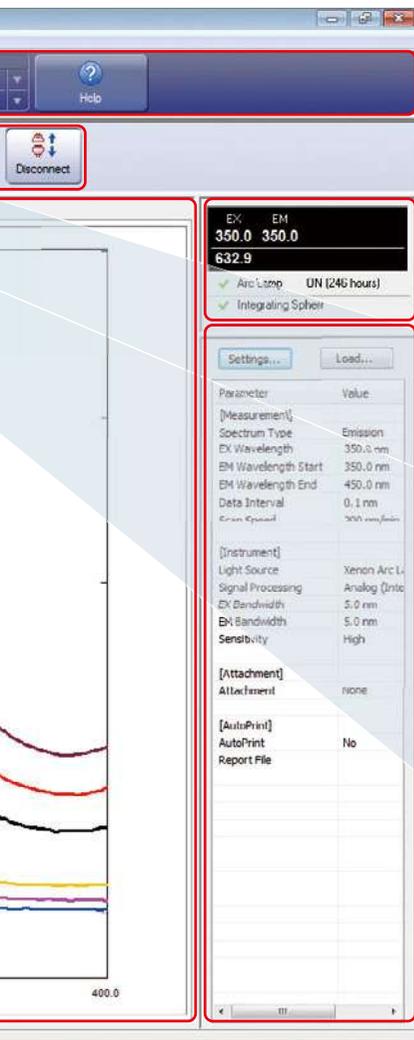
### Прикладна область

Тут відображаються спектри, 3D-дані, таблиці обробки даних, таблиці кількісного аналізу, параметри виміру та інша інформація.

Всі дії можна запустити з вікна програми LabSolutions RF.

Відповідні функції для кожної вимірювальної дії, такі як спектральні та кількісні вимірювання, зручно організовані у запусковому меню LabSolutions RF, що дозволяє легко обирати потрібну функцію вимірювання. Крім того, до запускового меню LabSolutions RF можна додати часто використовувані програми Windows.

Програма запуску LabSolutions RF

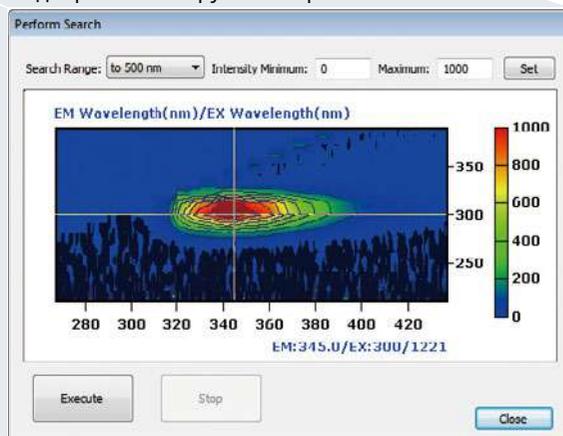


Статус приладу

Відображається статус приладу в реальному часі, сукупний робочий час лампи ксенону і тип встановлених приставок.

Панель параметрів

Відображає інформацію, включаючи установки поточних параметрів вимірювання. Для кількісних вимірювань відображає калібрувальні криві.



Пошук

Дозволяє шукати оптимальну довжину хвилі збудження.

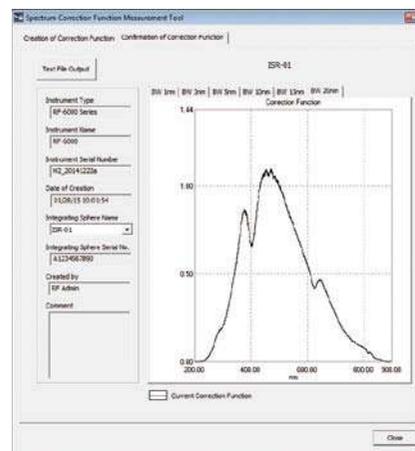
\* Зв'яжіться з представником Shimadzu, щоб дотриматися норм ER / ES, включаючи FDA 21 CFR Частина 11 та PIC/S.

## Корекція спектрів

- Функції корекції спектрів входить до стандартного комплексу постачання та дозволяють відображати відредаговані спектри в режимі реального часу

Функція спектральної корекції дозволяє отримати спектри істинного збудження та флуоресценції та входить до стандартного комплексу постачання ПЗ. Вона визначається корекцією апаратної функції приладу, яка характеризує такі властивості приладу, як емісійні характеристики джерела світла та спектральні характеристики оптичної системи. Оскільки справжній спектр одержують у режимі реального часу, його зручно порівнювати зі спектрами, вимірними за допомогою інших приладів. Функції корекції, закладені в прилад, створювалися з використанням стандартного джерела світла, що калібрується, і власних методик корекції, розроблених компанією Shimadzu.

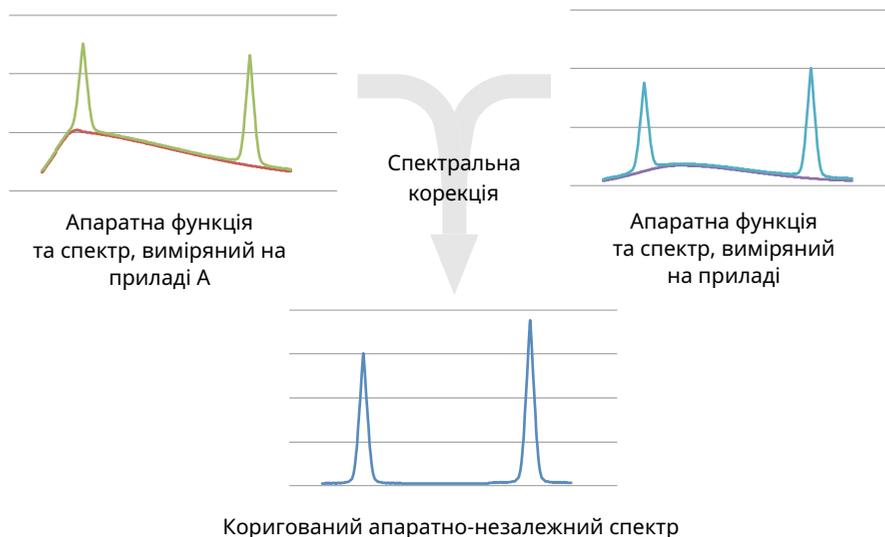
Якщо як аксесуар використовується інтегруюча сфера, то функції корекції спектрів входить у стандарт, що унеможлиблює встановлення спеціального джерела світла.



Вікно для створення функції корекції фону

- Використання функції корекції спектрів

Для аналізованого зразка характерні дві смуги флуоресценції. Зразок вимірювали за допомогою двох приладів А і В. У разі приладу А найбільша інтенсивність спостерігалася для смуги зліва, у той час як для приладу найбільша інтенсивність характерна для смуги справа. Насправді, інтенсивність та положення смуг відрізняються, тому що прилади А та В мають свої емісійні характеристики джерела світла та спектральні характеристики оптичної системи. Для корекції спектрів віднімали різницю в характеристиках джерела світла та оптичної системи. В результаті корекції вийшли однакові спектри, що свідчить про те, що обидва піки послідовно збільшуються зі збільшенням довжини хвилі. При порівнянні спектрів, одержаних за допомогою різних приладів, не можна ігнорувати відмінності в характеристиках цих приладів. Функція корекції спектрів дозволяє порівнювати спектри, отримані за допомогою спектрофлуориметрів.

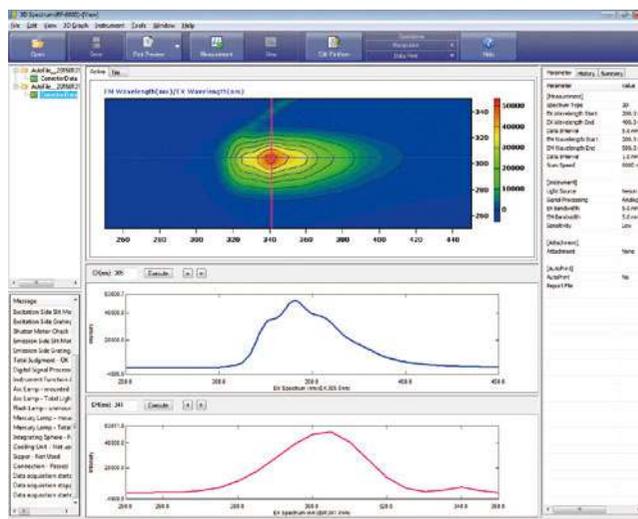


## Вимірювання тривимірних спектрів

### ■ Швидкий вимір 3D-спектрів

Залежність довжини хвилі збудження від довжини хвилі флуоресценції у 3D-спектрі виходить шляхом послідовної зміни довжини хвилі збудження при вимірюванні спектра флуоресценції. 3D-спектри флуоресценції корисні для визначення оптимальної довжини хвилі збудження та флуоресценції.

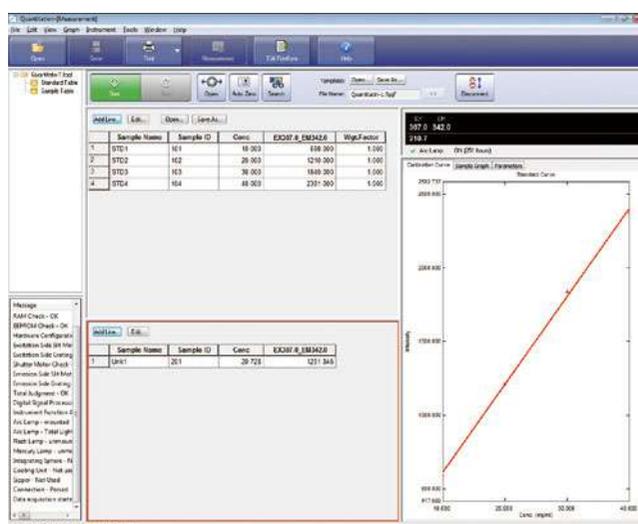
Відмінності у тривимірних спектрах у деяких випадках дозволяють здійснювати ідентифікацію джерела зразків. Оскільки RF-6000 здатний сканувати зразки при високих швидкостях до 60000 нм/хв, 3D-спектри флуоресценції можна отримати досить швидко, навіть за умови вимірювань у максимальному діапазоні довжин хвиль.



## Кількісний аналіз

### ■ Високочутливі кількісні виміри

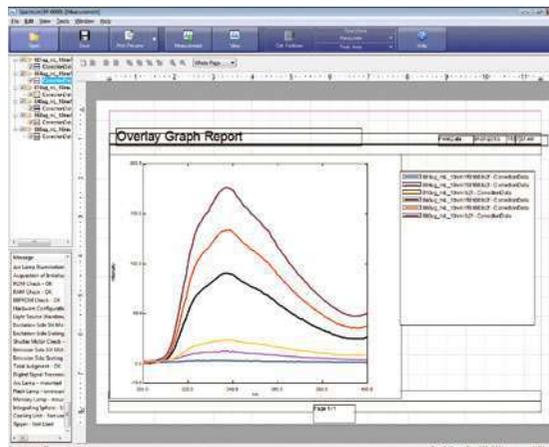
Калібрувальні криві одержують із спектрів флуоресценції зразків з відомою концентрацією, виходячи з інтенсивності та величини площі смуги. В результаті концентрацію невідомої проби можна розрахувати, ґрунтуючись на побудованій раніше калібрувальній кривій. Ці розраховані значення можуть бути використані в різних формулах для виконання додаткових обчислень. Система підтримує перевірку продуктивності відповідно до процедур, зазначених у JIS K 0120 «Загальні правила флуориметричного аналізу».



## Створення та друк звітів

### ■ Швидке створення звіту

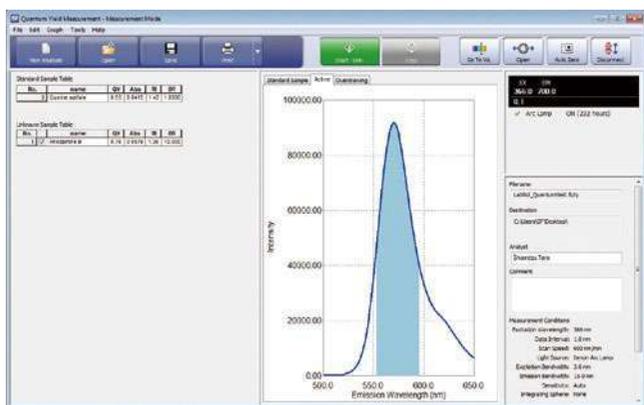
Легке створення звіту для друку шляхом простого перенесення необхідної інформації в макет, що дозволяє переглядати макет перед печаткою, не використовуючи при цьому функцію попереднього перегляду.



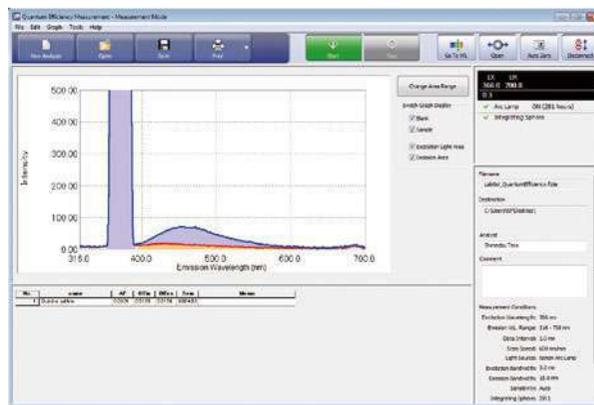
## Квантовий вихід та квантова ефективність флуоресценції

### ■ Легкий вимір квантового виходу та квантової ефективності флуоресценції

Квантовий вихід флуоресценції можна обчислити шляхом порівняння спектрів флуоресценції досліджуваних зразків з результатами стандартного зразка із відомим квантовим виходом. Інтегруюча сфера діаметром 100 мм використовується також і для обчислення квантової ефективності флуоресценції. Завдяки зручному дизайну, вимірювання та подальші обчислення квантового виходу та квантової ефективності флуоресценції здійснюються на інтуїтивно зрозумілому рівні.



Вікно виміру квантового виходу флуоресценції (Вимір квантового виходу флуоресценції родаміні В з використанням сульфату хініну)



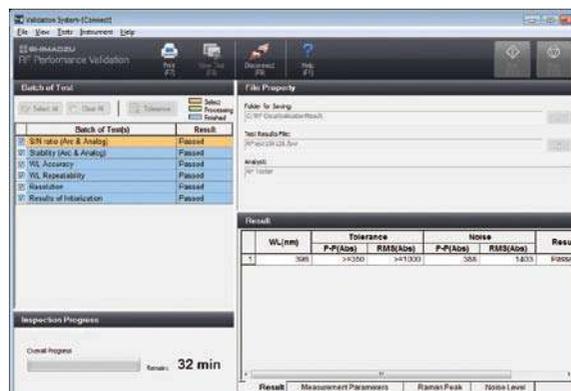
Вікно вимірювання квантової ефективності флуоресценції (Вимірювання квантової ефективності флуоресценції сульфату хініну)

## Валідація та світлодіодні індикатори

### ■ Функція валідації дозволяє перевірити робочі характеристики

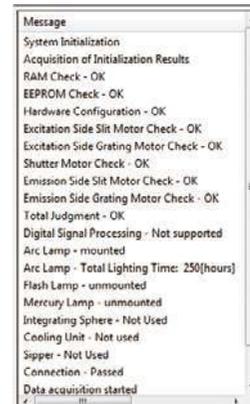
Прилад виконує перевірку продуктивності відповідно до JIS K 0120 «Загальні правила флуориметричного аналізу».

Примітка: потрібна додаткова ртутна лампа для підтвердження таких параметрів як точність установки довжини хвилі, роздільна здатність та відтворюваність за шкалою довжин хвиль.



### ■ Достовірна оцінка стану приладу

Стан спектрофлуориметра відображається у вікні програми LabSolutions RF.



Повнокольорові світлодіодні індикатори на передній панелі пристрою показують поточний стан приладу.

- Синій: йде вимір
- Зелений: прилад готовий до вимірювання
- Червоний: помилка приладу або якісь інші проблеми



## Велике кюветне відділення

### ■ Велике кюветне відділення дозволяє встановити інтегруючу сферу діаметром 100 мм

Збільшене кюветне відділення полегшує розміщення зразка.



# Широкий вибір аксесуарів

## Інтегруюча сфера

(P/N 207-21460-41)

Разом з відповідним модулем ПЗ LabSolutions RF використовується визначення квантового виходу і квантової ефективності флуоресценції.

Зразки : Рідини, тверді речовини, порошки.  
Внутрішній діаметр інтегруючої сфери : 100 мм  
Матеріал інтегруючої сфери : Спектралон  
Макс. розміри зразка : (Ш) 12,5× (В)45× (Т) 12,5 мм  
Діапазон виміру : від 200 до 900 нм

У комплект входить

- Інтегруюча сфера
- Маска для вимірювання функцій спектральної корекції



## Тримач для ультрамікрокувет

(P/N 207-21455-41)

Тримач дозволяє вимірювати зразки об'ємом кілька десятків мікролітр. Використовуються комерційно доступні мікрокувети.

У комплект входить

- Утримувач супермікрокувет

Доступні кювети

- Hellma, каталожний номер 105.250-QS-15 (Мінімальна кількість зразка 100 мкл)
- Hellma, каталожний номер 105.251-QS-15 (Мінімальна кількість зразка 40 мкл)



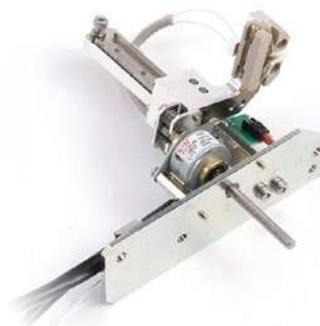
## Модуль ртутної лампи

(P/N 207-21465-41)

Використовується для перевірки точності довжин хвиль. Цей модуль необхідний під час проведення валідації за допомогою ПЗ LabSolutions RF.

У комплект входить

- Ртутна лампа
- Розсіюючий блок



## NTT-2200P Термостат водяний циркуляційний

(P/N 208-97263)

Створює циркуляцію води заданої температури. Призначений для утримувачів, що термостатуються, кювет.

Діапазон температур : Навколишнє середовище +15 до 80 °C  
Точність температури : Мін.: ±0,05 °C  
Максимальна подача насоса : Макс.: 27/31 л/хв швидкість потоку  
Зовнішній діаметр патрубків (вхід та вихід) : 10,5 мм  
Об'єм ванни : близько 10 л (робочий об'єм 9 л)  
Заходи безпеки : розпізнавання відхилення від заданих температур, виявлення несправності нагрівального дроту, розпізнавання зниження рівня води нижче допустимого, виявлення несправності датчика, незалежний захист від перегріву, виявлення перевантаження струмом.

Стандартні аксесуари : кришка з ручками, один гумовий шланг (4 м; внутрішній діаметр: 8 мм; зовнішній діаметр: 12 мм); хомут шлангу (4 шт.); інструкція користувача (Японською та англійською мовами)

Габаритні розміри : 270 (Ш)×560 (В)×400 (Г) мм  
Вимоги щодо електроживлення : 100 В перем. струм; 1,250 ВА, має шнур живлення 1,7 м;

Примітка: трубка, що додається, дозволяє використовувати тримач з одним осередком постійної температури.



## Термостатований тримач на одну кювету (з мішалкою)

( P/N 206-24930-91 (100 В)  
206-24930-92 (120 В)  
206-24930-58 (220/240 В) )

Використовується для перемішування та вимірювання зразків за постійної температури. Утримувач підтримує задану температуру з використанням водяний циркуляційний термостат. Діапазон робочих температур від 5 до 70 °С. Регульована частота обертання мішалки. Мінімальний об'єм зразка 2,5мл. Для використання з джерелами живлення 100, 120 або 220/240

Примітка 1: Пристрій не можна використовувати, якщо щільність зразка та розчинника сильно відрізняються. Патрубки підходять для приєднання шлангів термостата внутрішнім діаметром від 4 до 8 мм. Потрібна додаткова передня кришка (P/N 207-20490).



## Термостатований тримач на чотири кювети

(P/N 206-24940-91)

Примітка: Патрубки підходять для приєднання шлангів термостата внутрішнім діаметром від 4 до 8 мм.

Тримач на чотири кювети підтримує задану температуру за допомогою водяного циркуляційного термостата. Діапазон робочих температур від 5 до 80 °С (температура води, що циркулює).

Примітка: Потрібна додаткова передня кришка (P/N 207-20490).



## Тримач для проведення високочутливих вимірів

(P/N 204-26841-01)

Використання цього тримача підвищує чутливість виміру в 2-3 рази, що особливо корисно для виміру розведених зразків. Тримач кювети підвищує інтенсивність флуоресценції в два-три рази, використовуючи ефект відбиття збуджуючого та флуоресцентного світла від дзеркала, що відбиває.



## Утримувач для твердих (порошкоподібних) проб

(P/N 204-26836-01)

Для вимірювання флуоресценції крім твердих та порошкоподібних проб до спеціальної пластини можна прикріпити і кювету з розчином. Також включено світлофільтр для виключення впливу розсіяного світла.

- Розмір зразка
- Ширина від 5 до 140 мм.
  - Висота від 12 до 110 мм
  - Товщина максимум 20 мм



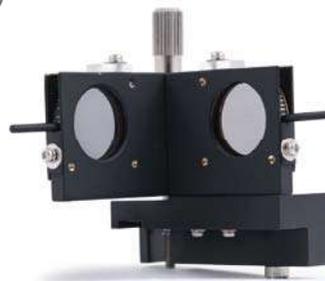
## Додатковий пристрій для вимірювання поляризації (в ультрафіолетовому та видимому діапазоні, від 240 до 800 нм)

(P/N 204-03290)

(У видимому діапазоні, від 300 до 800 нм)

(P/N 204-03290-01)

Модуль для виміру ступеня поляризації флуоресценції. Анізотропія флуоресценції може бути використана для визначення розмірів молекул для дослідження взаємодії молекул з розчинником.



## Модуль із мікрокюветою

(P/N 204-27125)

Модуль з мікрокюветою – мінімальний обсяг проби 400 мкл. Розміщується у стандартному утримувачі для кювет, полірованих з чотирьох сторін, з довжиною оптичного шляху 10 мм (P/N 204-04811).



## Кварцова (плавлений кварц) кювета полірована з чотирьох сторін

(P/N 200-34441)

## Нефлуоресціююча кювета (спеціальний плавлений кварц)

(P/N 200-34594-03)

Оскільки кювети з плавленого кварцу характеризуються невеликим поглинанням при 260 нм існує слабе випромінювання флуоресценції при 400 нм. Використовуйте нефлуоресціюючі кювети, особливо при вимірюванні проб з низькою концентрацією при довжині хвилі збуджуючого світла 260 нм.



Нефлуоресцентна клітина

## Модуль проточної кювети для РХ (кювета на 12 мкл)

(P/N 204-05566)

Завдяки цьому модулю RF-6000 можна використовувати як високочутливий флуоресцентний детектор високоефективного рідинного хроматографа. Можна вибрати необхідну довжину хвилі збудження та флуоресценції. Це дозволяє проводити селективне виявлення. Можна записувати спектри під час зупинки подачі рухомої фази, що допомагає ідентифікувати піки. Використовується прямокутний кварцовий мікропоточковий осередок з мінімізованим світлорозсіюванням об'ємом 12 мкл.

Примітка: потрібна додаткова передня кришка (P/N 207-20490).



## Модуль проточної кювети для РХ (кювета на 120 мкл)

(P/N 204-06249)

Проточна кювета, полірована з двох сторін, для аналізу катехоламінів. Для виконання високочутливого безперервного виміру флуоресценції. Об'єм кювети 120 мкл.

Примітка: потрібна додаткова передня кришка (P/N 207-20490).



## Набір світлофільтрів

(P/N 204-04691)

Набір із семи фільтрів

## Тримач для пробірок діаметром 8 мм

(P/N 204-05853)

Призначений для пробірок діаметром 8 мм. (Мінімальний обсяг зразка становить 400 мкл). Розмір пробірок: діаметр 8 мм, висота від 45 мм до 100 мм.

## Тримач для пробірок діаметром 12 мм

(P/N 204-03293)

Призначений для пробірок діаметром 12 мм. Розмір пробірок: діаметр 12 мм, висота від 60 мм до 100 мм.



## Платформа для зміни висоти зразка

(P/N 204-04811)

Мінімізує мертвий обсяг, піднімаючи кювету, щоб зменшити необхідний вимірювання обсяг зразка. (Мінімальний об'єм 1,5 мл). Несумісна з модулем із мікрокюветою (P/N 204-27125).



## Проточна кювета Sipper Unit 6000

(P/N 207-21470-41)

Сипер із перистальтичним насосом. Використовує проточну кювету на 120 мкл. При об'єднанні з автодозатором ASC-5 можливий автоматичний вимір 100 проб.

Проточна кювета	: кварцова прямокутна проточна кювета
Об'єм кювети	: 120 мкл (Ш4× Д3× В10 мм)
Швидкість аспірації	: Три режими - швидкий, середній і повільний
Мінімальний обсяг зразка	: 2 мл (менше 1% перенесення)
Об'єм стандартного зразка	: 3 мл

### Стандартний комплект

- Sipper 6000 (основний блок)
- Резервуар для відходів
- 2,5 м трубка Тугоп для насосів
- Витратні деталі для перистальтичного насоса
- Кабель для підключення ASC-5

### Опції та запасні частини

- Соленоїдний клапан (поверхня, що контактує з рідиною, виконана з фторованого полімеру) (P/N 206-69824)
  - Набір SWA-2 (P/N 206-23820-91)  
SWA-2 не можна використовувати для роботи з сильними кислотами та лугами або складноєфірними розчинниками через відсутність хімічної стійкості трубки, яка використовується в стандартній поставці перистальтичних насосів.  
Для роботи з агресивними середовищами необхідно придбати соленоїдний клапан та набір SWA-2, зазначені вище.
  - Трубка Тугоп для насоса (P/N 200-54565-02)
  - Витратні деталі для перистальтичного насоса (P/N 200-62050-24)
- Примітка: потрібна додаткова передня кришка (P/N 207-20490)



## ASC-5 Автоматичний пристрій зміни зразків

P/N на запит

Для створення автоматичної системи достатньо підключити сипер.

- Наконечник для відбору проби програмується для пересування у X, Y та Z (вертикальному) напрямках.
- До восьми параметрів, які включають розмір планшета та кількість пробірок, можна зафіксувати, зберігши їх у файл.
- У штативі можна встановити до 100 пробірок.





Shimadzu Corporation

[www.shimadzu.com/an/](http://www.shimadzu.com/an/)  
[www.shimadzu.ru](http://www.shimadzu.ru)

Назви компаній, продуктів/послуг і логотипи, використані в цій публікації, є товарними знаками та торговими найменуваннями корпорації Shimadzu або її афілійованих осіб, незалежно від того, чи використовуються вони зі знаком товарного знака "TM" або "®". Товарні знаки та торгові найменування третіх сторін можуть використовуватися в цій публікації для позначення як самих компаній, так і їхніх продуктів/послуг. Shimadzu не заявляє про жодні права власності на товарні знаки та торгові найменування, окрім власних.

Тільки для дослідницького використання. Не призначено для діагностичних процедур. Зміст цієї публікації надається «як є» без жодних гарантій і може бути змінений без попереднього повідомлення. Shimadzu не несе жодної відповідальності за будь-які збитки, прямі чи непрямі, пов'язані з використанням цієї публікації.