

Енергодисперсійний рентгенівський флуоресцентний спектрометр

# EDX-8100





# EDX-8100

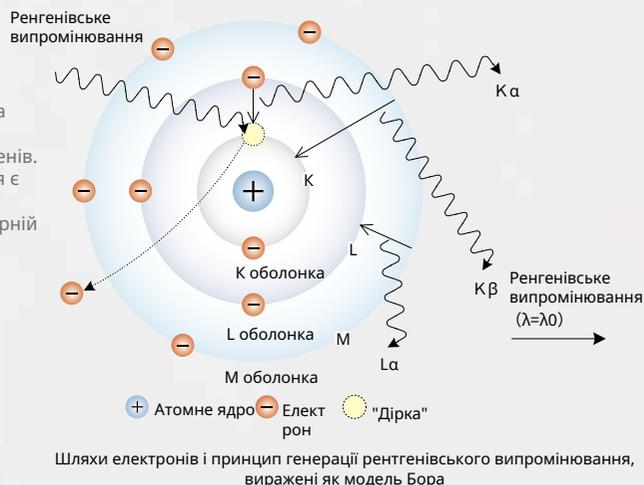
Енергодисперсійний рентгенівський  
флуоресцентний спектрометр

**На один більше, ніж інші EDX**

# Принцип і особливості рентгенівської флуоресцентної спектрометрії

## Принцип генерації флуоресцентного рентгенівського випромінювання

Коли зразок опромінують рентгенівськими променями з рентгенівської трубки, атоми в зразку генерують унікальні рентгенівські промені, які випромінюються зі зразка. Такі рентгенівські промені відомі як «флуоресцентні рентгенівські промені» і мають унікальну довжину хвилі та енергію, характерну для кожного елемента, який їх генерує. Отже, якісний аналіз можна виконати, досліджуючи довжину хвилі рентгенівських променів. Оскільки інтенсивність флуоресцентного рентгенівського випромінювання є функцією концентрації, кількісний аналіз також можливий шляхом вимірювання кількості рентгенівських променів на довжині хвилі, характерній для кожного елемента.



## Підтримує різні програми в багатьох галузях

### Електричні/електронні матеріали

- RoHS і галогенний екран
- Тонкоплівковий аналіз напівпровідників, дисків, рідких кристалів та ін сонячні елементи

### Автомобілі та техніка

- Скринінг небезпечних елементів ПЗВ
- Аналіз складу, вимірювання товщини покриття та хім вимірювання ваги плівки конверсійного покриття для деталей машин

### Чорні/кольорові метали

- Аналіз основних компонентів та аналіз домішок сировини, сплави, припій і дорогоцінні метали
- Аналіз складу шлаку

### Видобуток корисних копалин

- Аналіз вмісту для переробки корисних копалин

### Кераміка

- Аналіз кераміки, цементу, скла, цегли та глини

### Нафта і нафтохімія

- Аналіз сірки в нафті
- Аналіз елементів присадок і змішаних елементів у мастилі

### Хімічні речовини

- Аналіз продукції та органічної/неорганічної сировини
- Аналіз каталізаторів, пігментів, фарб, гуми та пластмас

### Навколишнє середовище

- Аналіз ґрунту, стоків, золи згоряння, фільтрів та тонкого очищення тверді частинки

### Фармацевтика

- Аналіз залишкового каталізатора при синтезі
- Аналіз домішок і сторонніх речовин в активних фармацевтичних препаратах інгредієнти

### Сільське господарство та продукти харчування

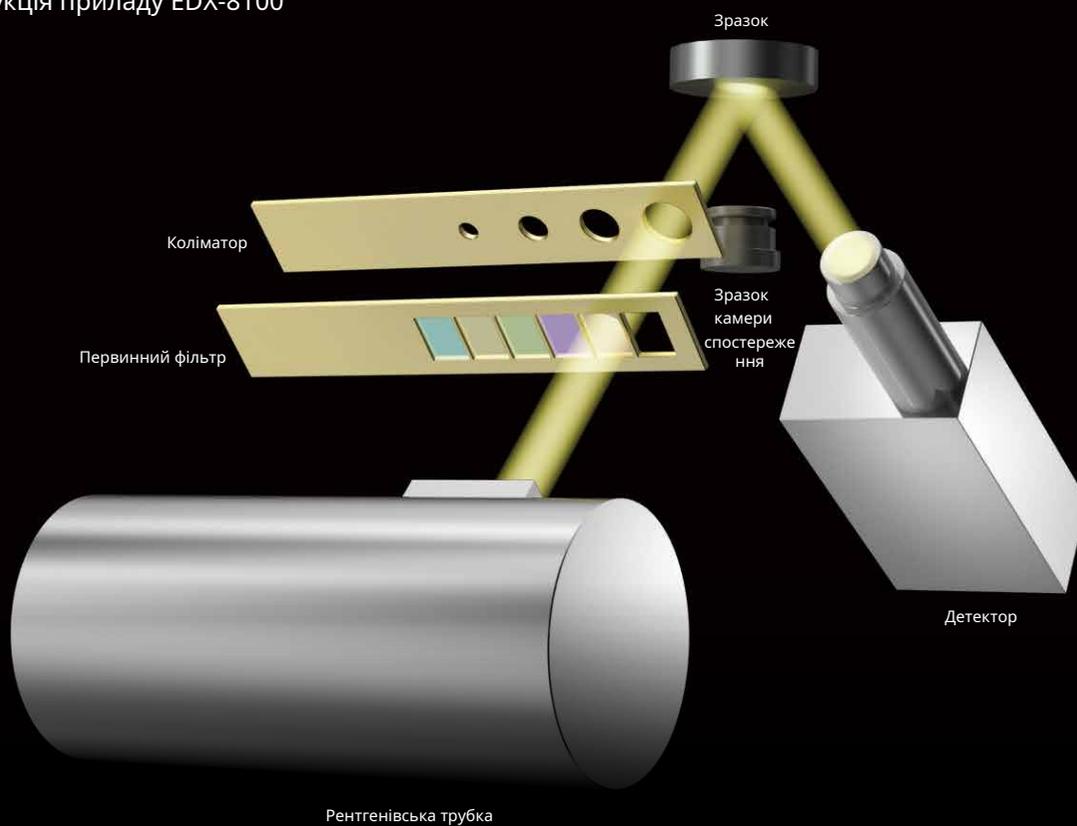
- Аналіз ґрунту, добрив і рослин
- Аналіз сировини, контроль доданих елементів та аналіз на сторонні домішки в харчових продуктах

### Інше

- Аналіз складу археологічних зразків і дорогоцінного каміння, аналіз токсичних важких металів в іграшках і предметах побуту



## Конструкція приладу EDX-8100

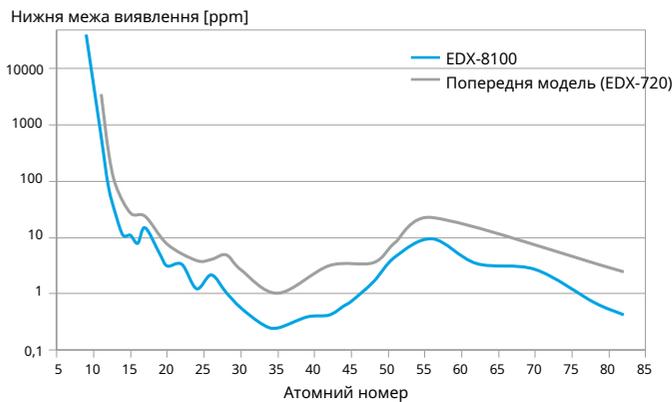


# Непереревершена аналітична продуктивність

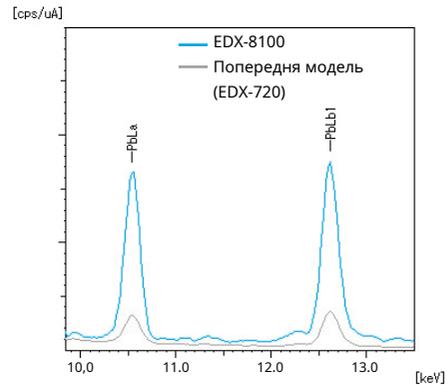
Високопродуктивний детектор SDD і оптимізоване обладнання забезпечують високий рівень чутливості, швидкість аналізу та енергетичну роздільну здатність, які раніше були недосяжні. Він підтримує аналіз легких елементів від C до, і може використовуватися в поєднанні з варіантом заміщення гелію для аналізу рідких зразків, що містять легкі елементи (F до Al) як є.

## Висока чутливість – нижня межа виявлення покращена в 1,5-5 разів! –

Високопродуктивний кремнієвий дрейфовий детектор (SDD) для заміщення гелію та поєднання оптимізованої оптики та первинних фільтрів досягають нечувано високого рівня чутливості. Чутливість вища, ніж у попереднього Si (Li) напівпровідникового детектора у всьому діапазоні від легких до важких елементів.



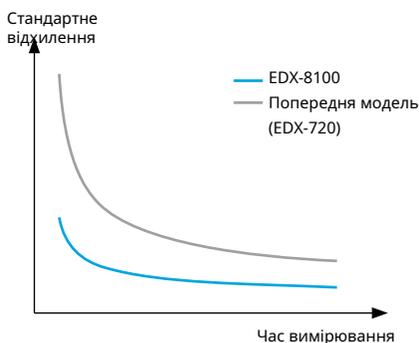
Порівняння меж виявлення для водних розчинів



Порівняння профілю для свинцю (Pb) у мідному сплаві

## Висока швидкість – пропускна здатність збільшена до 10 разів

Висока кількість флуоресцентних рентгенівських променів за одиницю часу (висока швидкість підрахунку) детектора SDD дозволяє проводити високоточний аналіз за менший час вимірювання. Ця функція максимально досягається при аналізі зразків, які генерують багато флуоресцентних рентгенівських променів, таких як зразки з металом як основним компонентом.



Зв'язок між часом вимірювання та стандартним відхиленням (відхилення кількісних значень)

Подовження часу вимірювання для збільшення кількості флуоресцентних рентгенівських променів може підвищити точність (повторюваність) рентгенівської флуоресцентної спектроскопії.

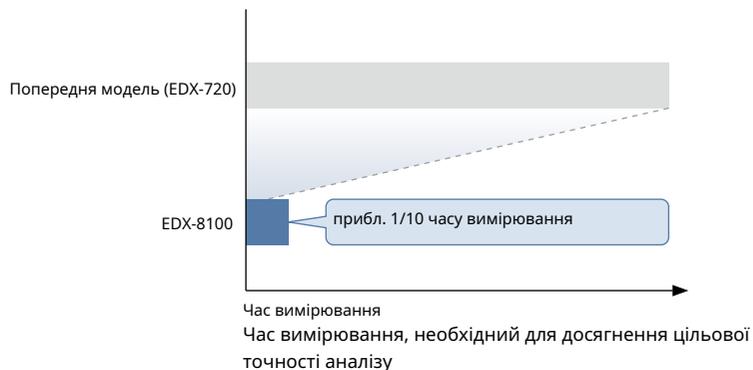
EDX-8100 містить SDD з високою швидкістю рахунку, який забезпечує високоточний аналіз цілі за менший час вимірювання, ніж попередня модель (EDX-720).

Порівняння з використанням фактичних зразків



Зразок зовнішнього вигляду

Повторюваність за допомогою EDX-8100 і попередньої моделі (EDX-720) порівнювалася для свинцю (Pb) у безсвинцевому припої.

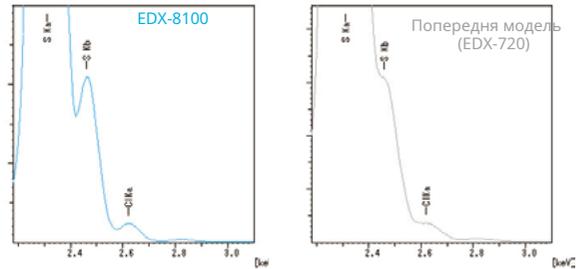


Час вимірювання  
Час вимірювання, необхідний для досягнення цільової точності аналізу

## Висока роздільна здатність

Прилади EDX-7000/8000/8100 досягають чудової енергетичної роздільної здатності порівняно з попередніми моделями завдяки використанню найсучаснішого SDD.

Це зменшує вплив накладання піків різних елементів, підвищуючи надійність результатів аналізу.

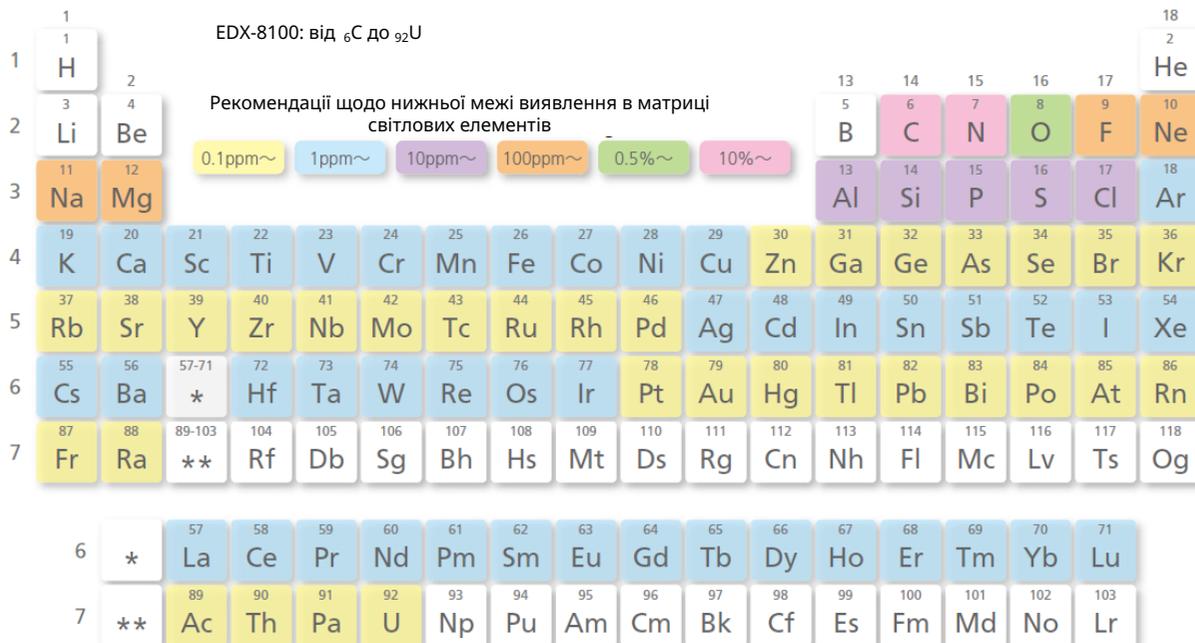


Порівняння роздільної здатності енергії (зразок: смола PPS)

## Рідкий азот не потрібен

Детектор SDD має електронне охолодження, що усуває потребу в охолодженні рідким азотом. Це звільняє користувача від клопоту поповнювати рідкий азот і сприяє зниженню експлуатаційних витрат.

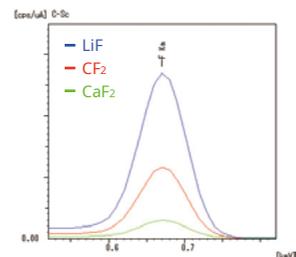
## Діапазон виявлених елементів



- Для вимірювання легких елементів необхідний додатковий блок вимірювання вакууму або блок продувки гелієм (15P і нижче) з EDX-8100.
- Нижня межа виявлення змінюється залежно від матриці зразка або співіснуючих елементів.
- Нижня межа виявлення світлового елемента (20Ca і нижче) погіршуються, коли використовується клітинна плівка зразка.
- Це неможливо виміряти 80 і нижче зі зразком клітинної плівки.

## Ультра-аналіз легких елементів за допомогою EDX-8100

EDX-8100 має детектор SDD зі спеціальним ультратонким плівковим віконним матеріалом, який здатний виявляти надлегкі елементи, такі як вуглець (C), кисень (O) і фтор (F).



Профіль фтору (F) за EDX-8100

# Надзвичайно гнучкий

Вміщує всі типи зразків від малих до великих, від порошоків до рідин. Варіанти включають блок вимірювання вакууму та блок продувки гелієм для високочутливого вимірювання легких елементів і турель на 12 зразків для автоматизованих безперервних вимірювань.

## Зразок камери спостереження та коліматора

Автоматичне перемикання коліматора в чотири ступені: діаметром 1, 3, 5 і 10 мм

Виберіть камеру опромінення з чотирьох значень відповідно до розміру зразка.

Виберіть найбільш відповідний діаметр опромінення для форми зразка: діаметр 1 мм для аналізу слідів сторонніх речовин або аналізу дефектів; Діаметр 3 мм або 5 мм для невеликих об'ємів зразків.

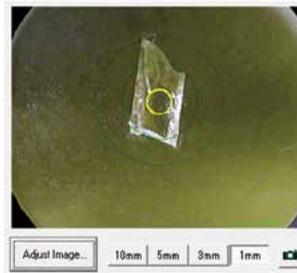
Зразок камери спостереження включено в стандартну комплектацію

Використовуйте камеру для спостереження за зразком, щоб підтвердити

позицію рентгенівського випромінювання в певній позиції для

вимірювання невеликих зразків, зразків, що складаються з кількох ділянок,

або при використанні Micro X-Cell™.



1 мм діаметром Вибрано коліматор



5 мм діаметром Вибраний коліматор, Використання Micro X-Cell

## Автоматична заміна п'яти основних фільтрів

Первинні фільтри підвищують чутливість виявлення, зменшуючи

безперервне рентгенівське випромінювання та характерне рентгенівське випромінювання від рентгенівської трубки. Вони корисні для аналізу

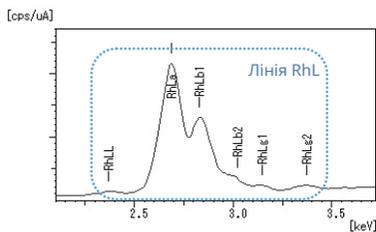
мікроелементів. EDX-8100 стандартно містить п'ять основних фільтрів (шість,

включаючи відкрите положення), які можна автоматично змінювати за

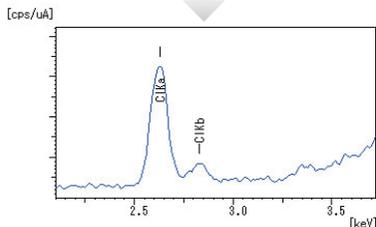
допомогою програмного забезпечення.

Фільтр	Ефективна енергія (кев)	Цільові елементи (приклад)
№ 1	15 до 24	Zr, Mo, Ru, Rh, Cd
№ 2	2 до 5	Cl, Cr
№ 3	5 до 7	Kr
№ 4	5 до 13	Hg, Pb, Br
№ 5	21 до 24 (5 до 13)*	Cd (Hg, Pb, Br)

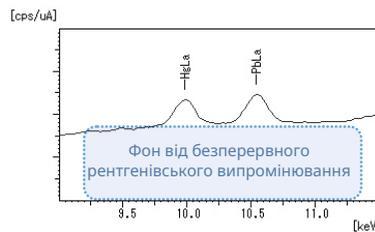
\* Цей фільтр також обрізає фон у діапазоні енергії, зазначеному в дужках ( ).



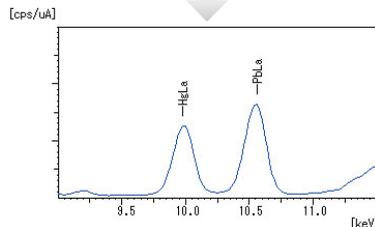
фільтр. #2



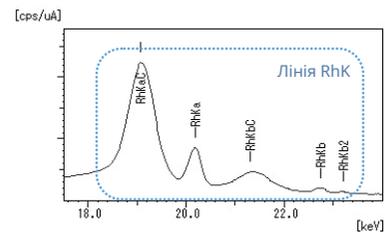
Зразок: поліетиленова смола, що містить Cl



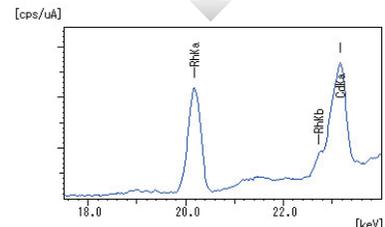
фільтр. #4



Зразок: поліетиленова смола, що містить Hg/Pb Вплив первинних фільтрів



фільтр. #1



Зразок: водний розчин, що містить Rh/Cd

## Вільно поєднуйте коліматори та первинні фільтри

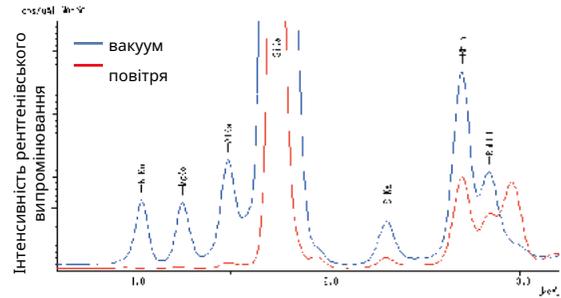
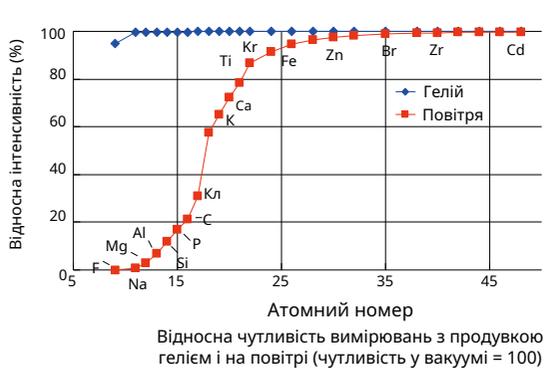
Коліматори та первинні фільтри керуються незалежно і можуть комбінуватися для задоволення конкретних вимог. Виберіть оптимальну комбінацію з 24 (6 фільтрів x 4 коліматори) доступних варіантів.

Кількісний аналіз за допомогою методу FP можливий у всіх комбінаціях.

## Додатковий блок вимірювання вакууму та блок очищення гелієм

Чутливість до світлових елементів можна збільшити шляхом видалення атмосфери. Доступні два варіанти: блок вимірювання вакууму та блок продувки гелієм.

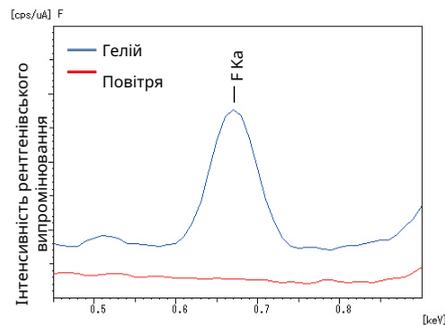
Блок очищення гелієм ефективний під час вимірювання рідких зразків і зразків, які генерують газ і не можуть бути виміряні у вакуумі.



## Advanced Helium Purge Unit (опція)

Ця запатентована система (японський патент № 5962855) ефективно очищає прилад газоподібним гелієм, щоб досягти приблизно 40% скорочення часу продувки та споживання газу гелію порівняно з попередніми пристроями.

(Опція для EDX-8100)



Порівняння проліу в повітрі та гелії після продувки (EDX-8100 / зразок: уран в урановому покритті)

## Башта 12 зразків (опція)

Додавання турелі дозволяє автоматизувати безперервні вимірювання. Це покращує пропускну здатність, особливо для вимірювань у вакуумі або атмосфері гелію.

Знявши направляючу турелі, можна додавати зразки різного розміру.

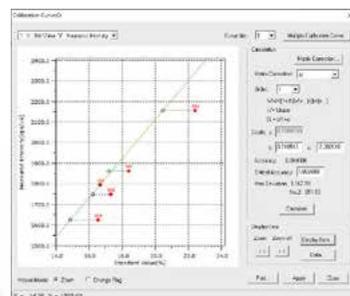


# Комплексні кількісні функції

## Метод калібрувальної кривої

Стандартний зразок вимірюється, а залежність від інтенсивності флуоресцентного рентгенівського випромінювання будується як калібрувальна крива, яка використовується для кількісного визначення невідомих зразків. Хоча цей метод вимагає відбору стандартного зразка, близького до невідомого, і створення калібрувальної кривої для кожного елемента, він забезпечує високий рівень точності аналізу.

Цей метод підтримує всі типи поправок для співіснуючих елементів, включаючи поправку на поглинання/збудження та поправку на елементи, що перекриваються.



## Метод фундаментальних параметрів (FP).

Цей метод використовує теоретичні розрахунки інтенсивності для визначення складу на основі вимірних інтенсивностей. Це потужний інструмент для кількісного аналізу невідомих зразків у випадках, коли підготовка стандартного зразка складна. (JP № 03921872, DE № 60042990. 3-08, GB № 1054254, США № 6314158)

### Функція автоматичного налаштування балансу (заявка на патент)

Налаштування балансу потрібне для використання методу FP на головних компонентах, таких як C, H і O. Програмне забезпечення автоматично встановлює баланс, якщо воно визначає за формою профілю, що потрібне налаштування балансу.

## Метод плівки FP

Прилад також пропонує функцію методу тонкоплівкового FP. Метод плівки FP дозволяє вимірювати товщину плівки багат шарових плівок, одночасне вимірювання товщини плівки та кількісний склад плівки.

При використанні методу FP плівки можна встановити матеріал підкладки, послідовність осадження та інформацію про елементи.

## Довідковий метод FP

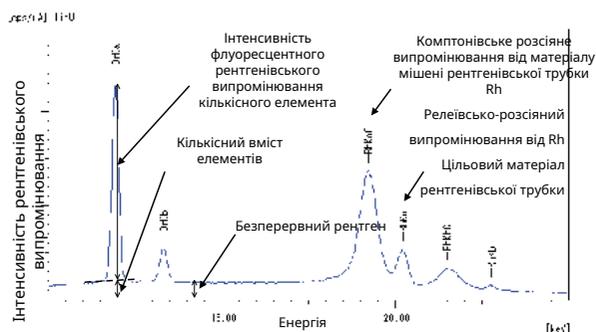
Фоновий метод FP додає обчислення розсіяного рентгенівського (фонового) випромінювання до звичайного методу FP, який обчислює лише пікову інтенсивність флуоресцентного рентгенівського випромінювання (чисту пікову інтенсивність). (Патент розглядається: патент Японії № 5975181)

Цей метод є ефективним для підвищення точності кількісного визначення невеликих кількостей органічних зразків, вимірювання товщини плівки зразків неправильної форми та вимірювання товщини плівки органічних плівок.

## Функція відповідності

Функція зіставлення порівнює дані аналізу для зразка з існуючою бібліотекою даних і відображає результати зі зменшенням ступеня достовірності.

Бібліотека містить дані вмісту та дані інтенсивності, і користувач може зареєструвати кожен тип. Значення даних вмісту можна вводити вручну.

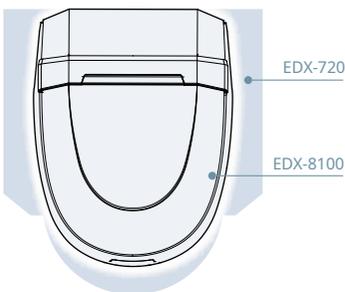


Candidate	Diff. Factor
SUS_316	0.72200
SUS_316N	0.72200
SUS_316LN	1.10292
SUS_321	1.17556
SUS_305	1.18874
SUS_347	1.24270
SUS_316L	1.34046
SUS_304L	1.40968
SUS_304LN	1.49044
SUS_304N2	1.65853

Результати відповідності

### Велика камера для зразків із невеликою площею

Встановлена ширина на 20% менша, ніж у попереднього інструменту (EDX-720) завдяки компактному розміру корпусу. EDX-8100 може вмістити зразки до максимального розміру W300 x D 275 x прибіл. H100 мм.



Розміри корпусу: Ш460 × Г590 × В360 мм  
Порівняння розмірів між EDX-8100 і попереднім інструментом



### Світлодіодна лампа високої видимості

Під час генерації рентгенівського випромінювання вмикаються рентгенівський індикатор на задній панелі приладу та лампа X-RAYS ON спереду, щоб стан інструменту можна було контролювати навіть на відстані.



## Програмне забезпечення PCEDX Navi дозволяє легко працювати з самого початку

Програмне забезпечення PCEDX Navi розроблено для спрощення рентгенівської флуоресцентної спектроскопії для початківців, водночас забезпечуючи набір функцій і можливостей, необхідних більш досвідченим користувачам.

Простий інтерфейс користувача пропонує інтуїтивно зрозуміле керування та забезпечує зручне робоче середовище як для початківців, так і для експертів.

### Проста компоновка екрана

Відображення зразка зображення, вибір умов аналізу та введення назви зразка на тому ж екрані.

Перемикання коліатора з екрана вимірювання

Змініть діаметр коліатора, спостерігаючи за зразком зображення.

Обраний діаметр позначається жовтим кружечком.



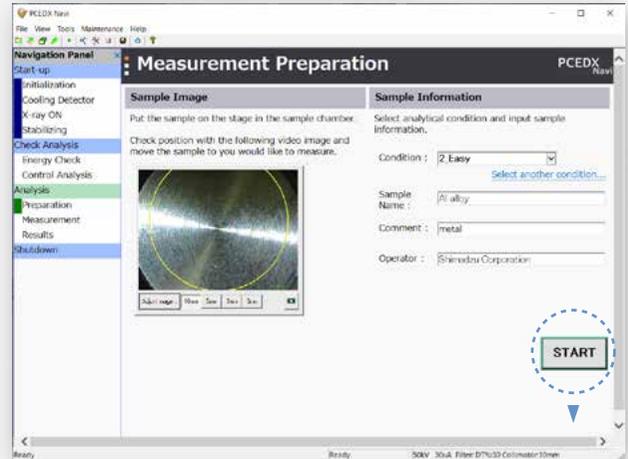
### Автоматичне зберігання зразків зображень

Зразок зображення завантажується автоматично, коли починається вимірювання.

Зразки зображень зберігаються з посиланням на файл даних.

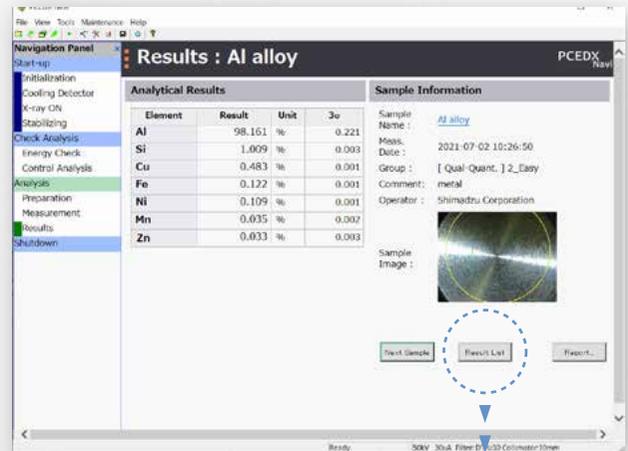


### Екран налаштування вимірювання



### Екран налаштування результатів

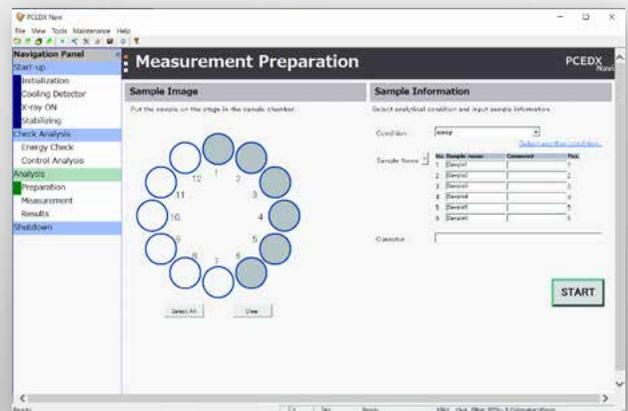
Після завершення вимірювання назви елементів, вміст і  $\Sigma\sigma$  (дисперсія вимірювання) відображаються разом із зразком зображення в легкому для розуміння форматі. Відобразіть список результатів і окремий звіт одним клацанням миші.



### Список результатів (із зображеннями)



Підтримка безперервних вимірювань  
PCEDX Navi підтримує вимірювання за допомогою додаткової турелі. Перемикання між екраном зразка зображення та екраном позиціонування зразка.



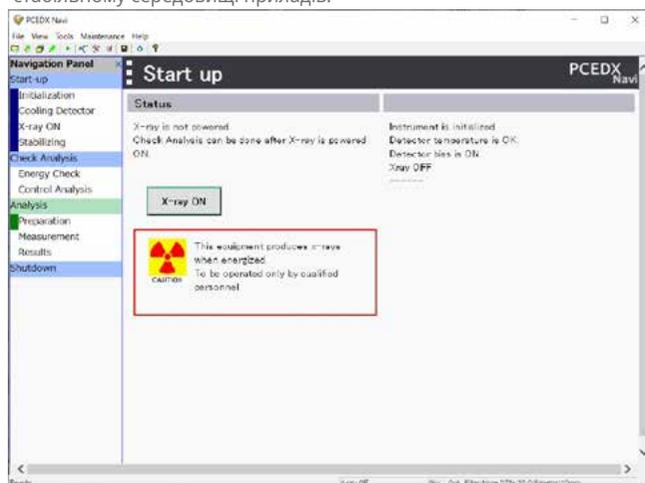
### Екран налаштування вимірювання за допомогою турелі (екран позиціонування зразка)

## Функції для покращення зручності використання

### Простий запуск приладу

PCEDX Navi пропонує ініціалізацію та запуск інструменту (запуск рентгенівського випромінювання) за допомогою простих операцій миші.

Після запуску приладу функція стабілізації працює протягом 15 хвилин. Аналіз і перевірки приладів вимкнені протягом цього періоду, гарантуючи, що всі користувачі збирають дані в стабільному середовищі приладів.



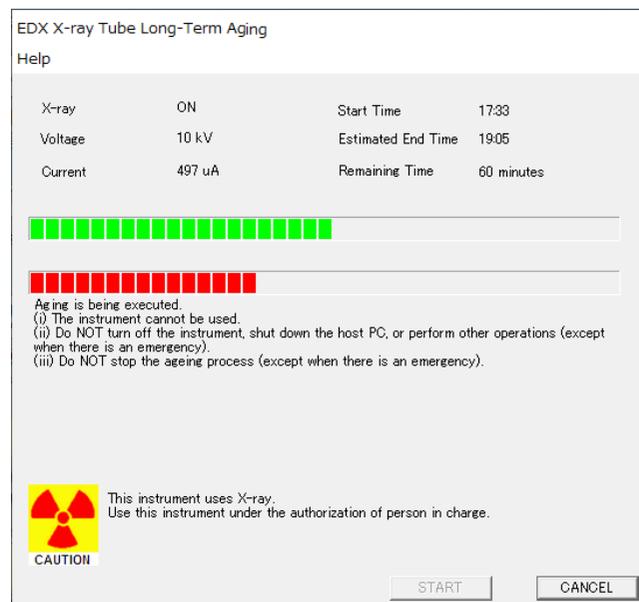
### Умовний захист паролем

Програма пропонує захист паролем. Налаштування та зміни умов може здійснювати лише особа, яка вводить пароль.



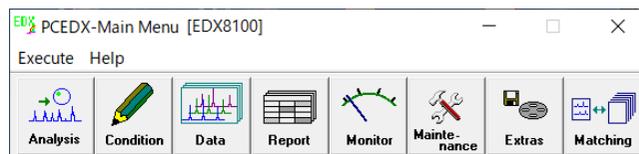
### Автоматичне старіння рентгенівської трубки

Якщо рентгенівська трубка не використовувалася протягом тривалого періоду часу, вона вимагає старіння, перш ніж її можна буде використовувати знову. Програмне забезпечення автоматично виконує відповідне старіння відповідно до періоду невикористання.



### Включає програмне забезпечення для загального аналізу

EDX-8100 містить програмне забезпечення PCEDX Pro, яке пропонує додаткові функції. Це програмне забезпечення пропонує аналіз, налаштування умов і обробку даних за допомогою звичних операцій. Він також дозволяє завантажувати профілі даних і кількісні значення, отримані за допомогою попереднього приладу серії Shimadzu EDX.

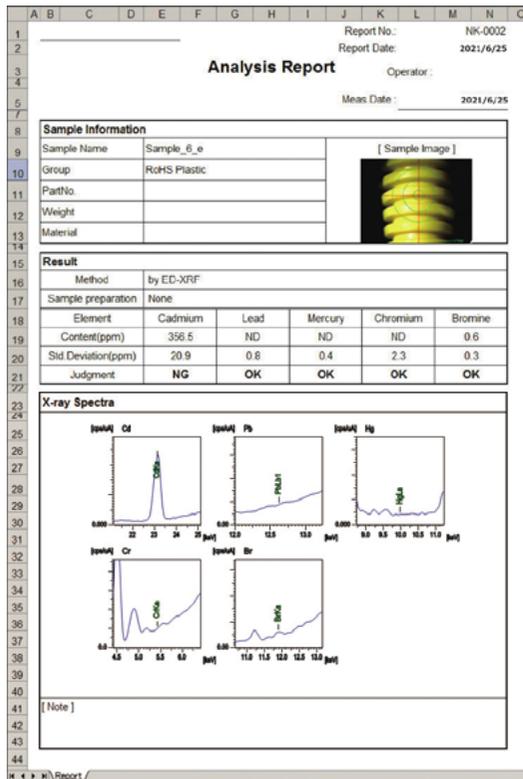


# Різні формати виведення даних

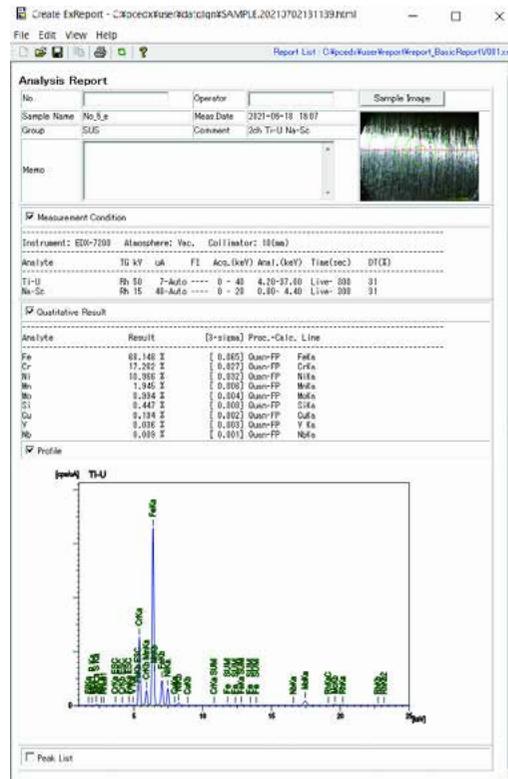
## Функції створення звітів

Звіти про дані аналізу можна створювати у форматі HTML або Excel. Доступні різноманітні шаблони.

Зразок зображення, який автоматично зберігається під час початку вимірювання, вставляється у звіт для підтвердження положення вимірювання.



Звіт про скринінг RoHS у форматі Excel



Звіт про загальний аналіз у форматі HTML

\* Microsoft® Excel® необхідно придбати окремо.

## Функції створення списку

Він також дозволяє імпортувати текстові дані GX-MS, вказавши папку.

ExTBLFreeMS		Cd		Pb		Hg		Cr		Br		DIBP	DBP	BBP
No.	Sample Name	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	ppm	3σ	mg/kg	mg/kg	mg/kg
4	ERM-EC591											1.477	3.063	0.316
5	Non Cup													
6	PVC													
7	test1	7945.5	325.9	1480.8	5.1	153.3	5.9			140.8	2.6			
8	test2	386.3	19.5	125.9	44.9	15.5	80.1			108.2	23.5			
9	test3	7965.2	331.0	1481.4	5.1	153.4	5.9			140.9	2.6			

Визначений користувачем список елементів

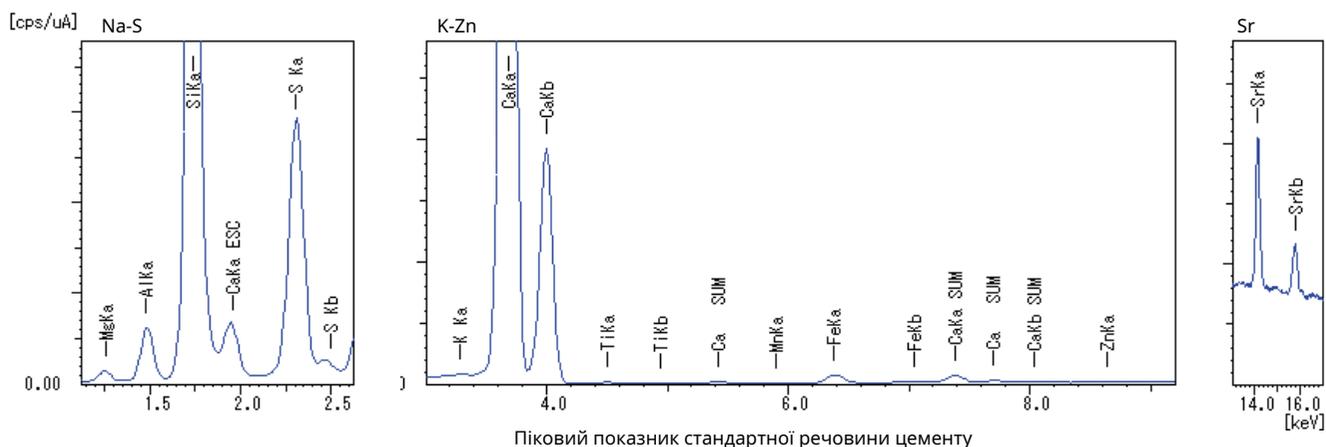
\* Microsoft® Excel® необхідно придбати окремо.

# Комплексні програми

## Порошки (дрібні/грубі частинки) –Кваліфікація та кількісне визначення цементу–

Аналіз зразків порошку є типовим застосуванням рентгенівської флуоресцентної спектроскопії. Зразки можуть бути сформовані під пресом або розсипані в комірці для зразків.

Нижче наведено приклад аналізу стандартної речовини цементу за допомогою якісного/кількісного аналізу Na-U, який є стандартним методом для аналізу порошку. Точне кількісне визначення було досягнуто без використання стандартних зразків. Виконання вимірювань у вакуумі досягає чутливих вимірювань легких елементів.



Зразок зовнішнього вигляду

(Прес формується при 250 кН протягом 30 с)

Елемент	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	SrO
Кількісне значення	1,75	3,95	21,86	2,44	0,11	69,60	0,079	0,011	0,18	0,002	0,023
Стандартне значення	1,932	3,875	22,38	2,086	0,093	67,87	0,084	0,0073	0,152	(0,001)	(0,018)

Порівняння результатів кількісного аналізу та стандартних значень методом FP

Одиниці: мас.%

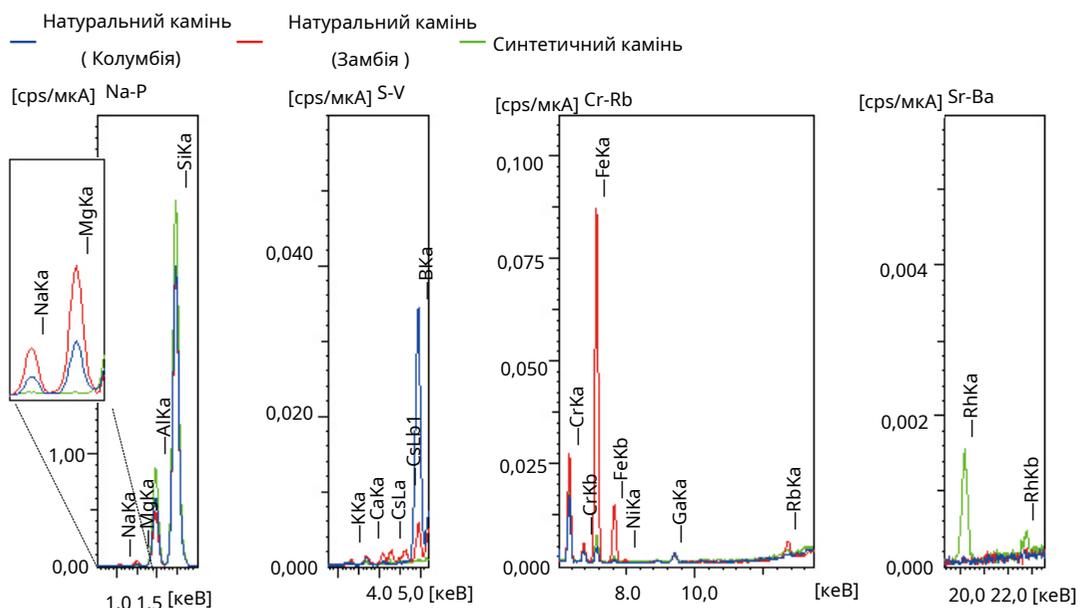
## Коштовне каміння – Різні варіанти природного каменю та синтетичного каменю –

Для оцінки дорогоцінного каміння використовуються різні інструменти, включаючи не лише загальні інструменти оцінки дорогоцінних каменів, такі як стереоскопічний мікроскоп, але й різні аналітичні інструменти.

Енергодисперсійний рентгенівський флуоресцентний спектроскоп (EDXRF) також є необхідним і незамінним інструментом, який забезпечує швидкий неруйнівний аналіз складу.

Shimadzu EDX-8100 був використаний для аналізу складу рубінів, які є

широко поширені дорогоцінні камені, які дуже люблять багато людей, і були отримані ефективні результати для розрізнення натуральних каменів і синтетичних каменів і визначення географічного походження природних каменів.



Смарагди



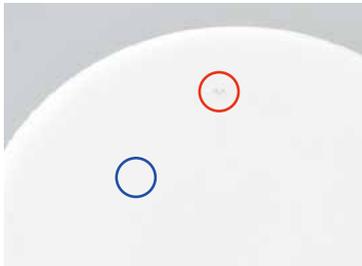
Натуральний камінь (Колумбія)    Натуральний камінь (Замбія)    Синтетичний камінь

Замбійський камінь має високий вміст хрому і заліза і низький вміст ванадію в порівнянні з колумбійським каменем.

Порівняно велика кількість натрію, магнію та калію, а також сліди рубідію та цезію також були виявлені в замбійському камені, забезпечуючи один показник для відмінності цього каменю від колумбійського.

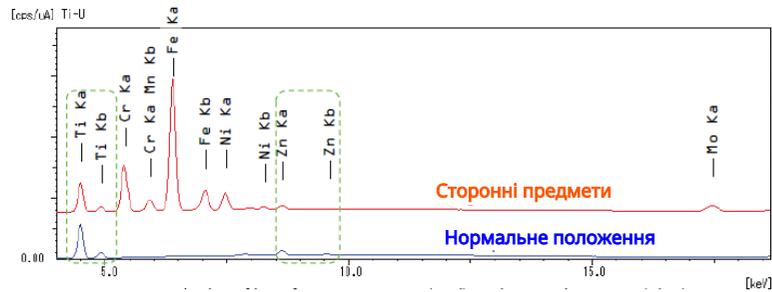
# Комплексні програми

Оцінка стороннього матеріалу –Сторонні речовини, що прилипли до екструдованої пластикової частини– EDX дозволяє проводити неруйнівний елементний аналіз, що робить його ефективним для аналізу сторонніх речовин, які прилипли або змішалися з продуктами харчування, ліками або виробами. Використання камери спостереження за зразком і коліimatorів дозволяє легко ідентифікувати сліди сторонніх речовин. Діаметр опромінення 1 мм ефективно зменшує вплив периферійних матеріалів, що призводить до точного кількісного зіставлення. У цьому прикладі матеріал був ідентифікований як SUS316.



Зразок зовнішнього вигляду

Червоне коло: сторонні предмети  
Синє коло: нормальне положення



Накладені характеристики сторонніх речовин (червоний) і нормальне положення (синій)

Analyte	Result
Fe	68.287
Cr	16.166
Ni	11.424
Mo	2.505
Mn	1.619

Результати кількісного аналізу на сторонні домішки методом FP

Титан (Ti) і цинк (Zn), що знаходяться на периферії навколо сторонньої речовини, виключаються з кількісних розрахунків.

Candidate	Diff. Factor
SUS_316	0.72200
SUS_316N	0.72200
SUS_316LN	1.10292
SUS_321	1.17595
SUS_305	1.18874
SUS_347	1.24270
SUS_316L	1.34046
SUS_304L	1.40589
SUS_304LN	1.49044
SUS_304N2	1.65853

Результати відповідності

(Відповідні результати у внутрішній бібліотеці. Речовина, ідентифікована як SUS316.)

## Їжа, біологічні зразки, рослини –Мінеральний склад водоростей, невеликі зразки–

EDX використовується для аналізу елементів, що містяться в харчових продуктах і біологічних зразках. Він ефективний для контролю процесу під час додавання елементів до харчових продуктів, оцінки поганого росту культур та визначення регіону чи походження. Нова функція фонові FP забезпечує подібні результати кількісного визначення з низькими об'ємами зразків, ніж з адекватними об'ємами зразків. Він ефективний у дослідницьких програмах, коли доступні лише невеликі зразки, і для усунення розбіжностей через різницю в попередній обробці зразків операторами.



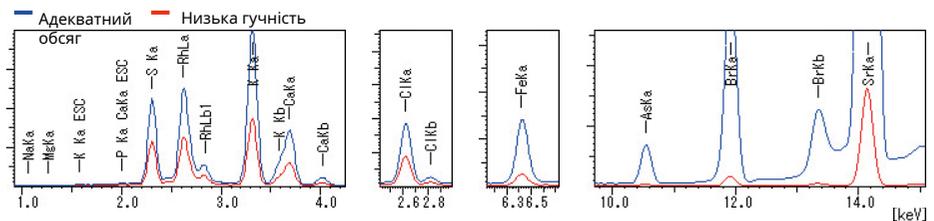
Зображення зразка (адекватний об'єм)



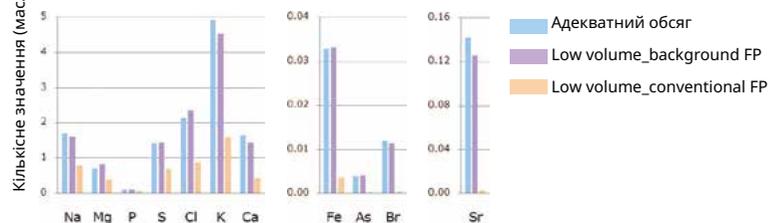
Зображення зразка (малий обсяг)

[Коментарі]

За допомогою звичайного FP зміни в інтенсивність флуоресцентного рентгенівського випромінювання через кількість і форму зразка призводить до помилок кількісного визначення. Фоновий FP усуває ці ефекти для досягнення стабільних кількісних значень.



Різниця в інтенсивності флуоресцентного рентгенівського випромінювання через об'єм зразка



Порівняння кількісних значень за фоновим FP і звичайним методами FP

# Підготовка зразка

## Тверді зразки

- Великі зразки (> 13 мм в діаметрі)



Просто встановіть в інструмент.

- Малі зразки (< 13 мм в діаметрі)



Накрійте дно комірки плівкою і додайте зразок.



Накрита плівкою



Накрійте плівкою і помістіть на нього зразок.

## Попередня обробка металевих зразків

Щоб підвищити точність кількісного аналізу металевих зразків або усунути вплив забруднення чи окислення на поверхні зразка, обробіть і відполіруйте поверхню зразка за допомогою токарного верстата і ротаційної полірувальної машини.



Оброблений і полірований зразок



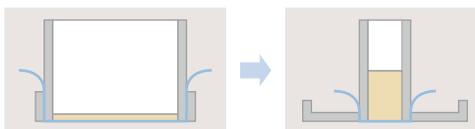
Токарний верстат

## Рідкі зразки

- Вимірювання в атмосфері або з продувкою гелієм



Накрійте дно комірки плівкою і додайте зразок.



Якщо невеликий об'єм зразка призводить до недостатньої товщини (глибини), використовуйте Micro X-Cell. (Це також стосується зразків порошку.)

- Вимірювання у вакуумі



Вимірювання проводять на зразку, капнутому на спеціальний індикаторний папір і висушеному.

## Зразки порошку



Накрійте дно кювети плівкою та додайте зразок (метод розсипчастого порошку).



Сформуєте порошок за допомогою прес-машини (метод пресування брикетів).



Прес машина



## Подрібнення проб

Подрібніть зразки з великими розмірами частинок або зразки, що піддаються впливу нерівномірності мінеральних частинок на досліджуваній поверхні.



Подрібнення

Автоматичний пульверизатор

## Скляний бісер Метод

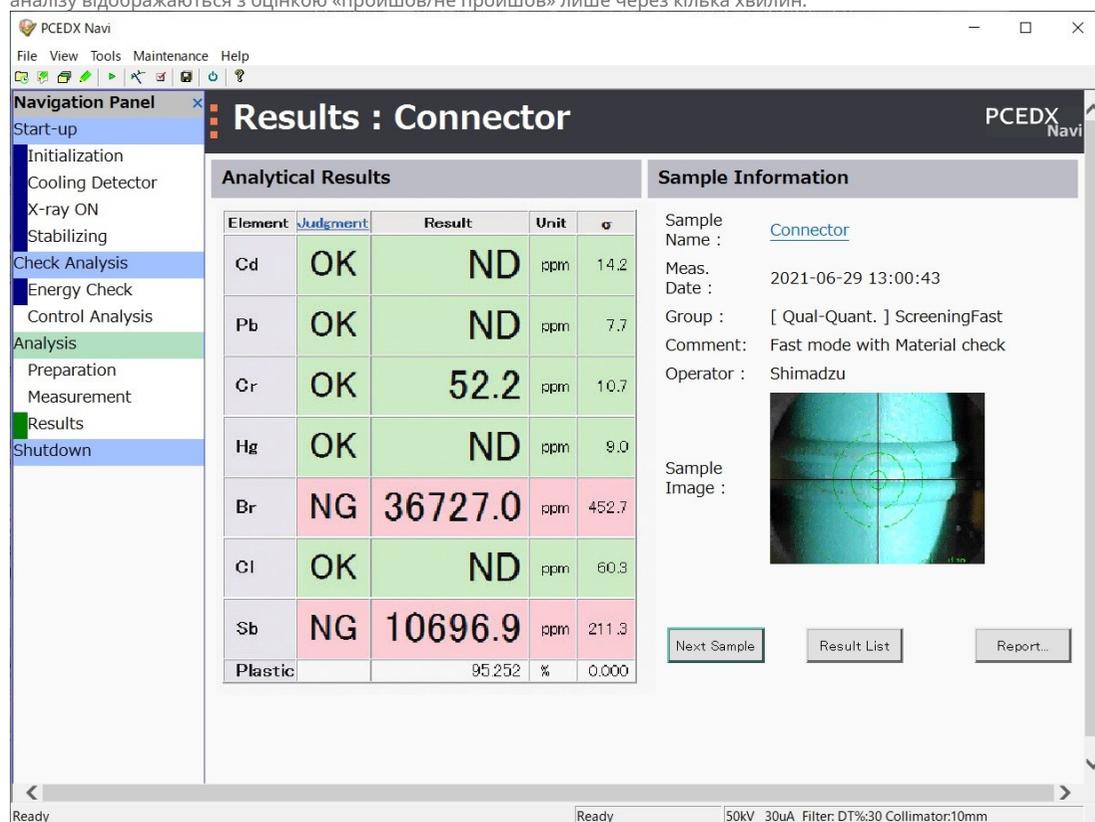
Метод скляних кульок забезпечує високоточний аналіз оксидних порошоків, таких як камінь. Зразок склофікують за допомогою флюсу, такого як  $\text{Li}_2\text{V}_4\text{O}_7$ .



## Комплекти скринінгового аналізу (Варіант)

### Ідеально підходить для RoHS, ELV і галогенного скринінгу

Додаткові комплекти скринінгового аналізу дозволяють навіть початківцям розпочати скринінговий аналіз RoHS, галогенів або сурми прямо з дня покупки. Просто встановіть зразок, виберіть умови аналізу, введіть назву зразка та дочекайтеся результатів. Результати аналізу відображаються з оцінкою «пройшов/не пройшов» лише через кілька хвилин.



Вікно аналітичних результатів з використанням набору RoHS, галогену та сурми

### Криві внутрішнього калібрування та автоматичний вибір кривої калібрування

#### Внутрішні калібрувальні криві

Внутрішні калібрувальні криві надаються для багатьох матеріалів, тому немає необхідності надавати велику кількість стандартних зразків.

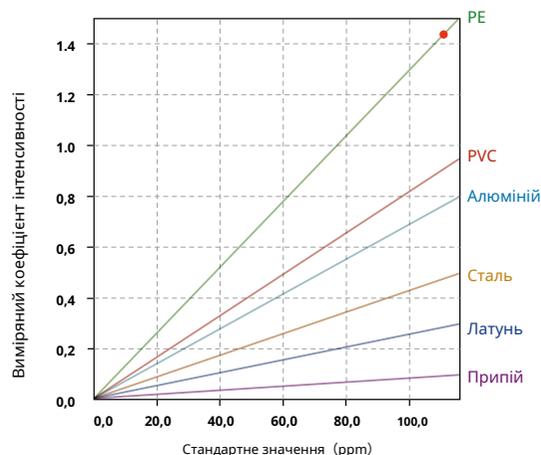
#### Автоматичний вибір калібрувальної кривої

Програмне забезпечення автоматично вибирає найкращу калібрувальну криву для матеріалу, звільняючи користувача від необхідності вибору умов аналізу.

Оскільки неправильний вибір калібрувальної кривої може призвести до великої похибки в результатах кількісного визначення, ця функція сприяє підвищенню надійності даних.

#### Корекція форми

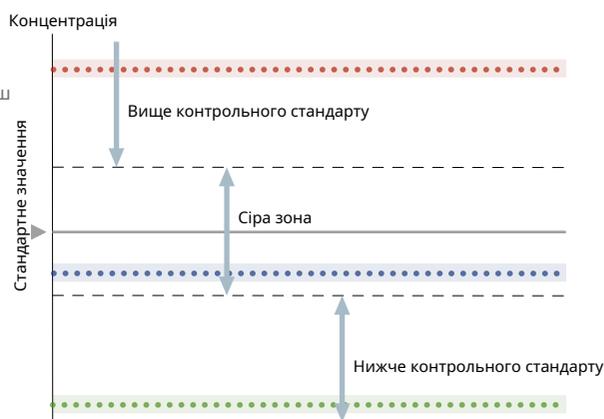
Інтенсивність флуоресцентного рентгенівського та розсіяного рентгенівського випромінювання порівнюється для кожного елемента (метод внутрішнього стандарту BG), щоб усунути вплив форми та товщини зразка на кількісні значення.



## Автоматичне скорочення часу вимірювання

Скорочення часу автоматичного вимірювання. Ця функція автоматично перемикається на наступний канал аналізу, якщо контрольована речовина явно має високу або низьку концентрацію, що робить можливим оцінювання під час вимірювання. Це забезпечує більш ефективний скринінговий аналіз.

- ..... Значно вище контрольного стандарту, тому вимірювання припинено
- ..... Сіра зона. Вимірювання триває встановлений час.
- ..... Значно нижче контрольного стандарту, тому вимірювання припинено



## Екран простого налаштування

### Порогове значення

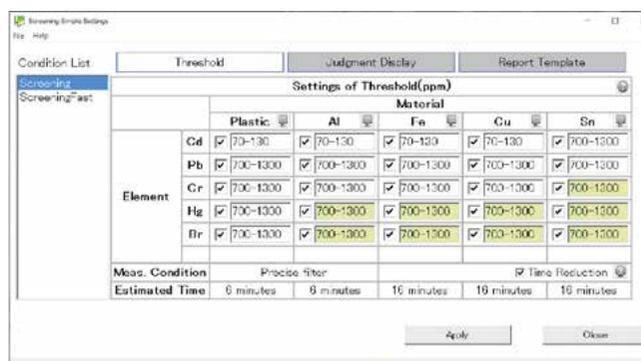
Для кожного матеріалу та елемента можна встановити граничне значення. Метод скринінгової оцінки змінюється відповідно до того, як встановлено порогові значення.

### Оцінювальний рядок символів

Рядки символів можна встановити для відображення в результатах аналізу, коли порогове значення не перевищено, у сірій зоні та коли порогове значення перевищено.

### Звітуватись із запізненням

Встановіть стиль звіту з-поміж стандартних шаблонів.



Простий екран налаштування RoHS Screening Analysis Kit

Доступні три набори для скринінгового аналізу, які підходять для різних застосувань.

### RoHS скринінговий аналіз є Kit

Набір для скринінгу кадмію, свинцю, ртуті, хрому та броду. Поліетиленові зразки, що містять ці п'ять елементів, поставляються в комплекті для управління інструментом.



### RoHS та галогенний скринінговий аналіз є Kit

Окрім кадмію, свинцю, ртуті, хрому та броду, цей комплект також підтримує скринінг хлору в пластмасах. Поліетиленові зразки, що містять ці шість елементів, поставляються в комплекті для управління інструментом.



### Скринінговий аналіз RoHS, галогену та сурми є Kit

Окрім кадмію, свинцю, ртуті, хрому та броду, цей комплект також підтримує скринінг хлору та сурми в пластмасі. Поліетиленові зразки, що містять ці сім елементів, поставляються в комплекті для управління інструментом.



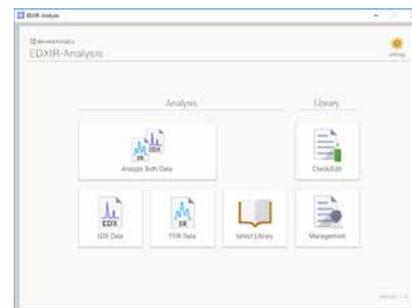


## Програмне забезпечення EDXIR-аналіз s™ (Варіант)

Програмне забезпечення EDXIR-Analysis спеціально розроблено для виконання якісного аналізу з використанням даних, отриманих енергодисперсійним рентгенівським (EDX) флуоресцентним спектрометром та інфрачервоним спектрофотометром з перетворенням Фур'є (FTIR).

Це програмне забезпечення використовується для виконання інтегрованого аналізу даних FTIR, який чудово підходить для ідентифікації та кваліфікації органічних сполук, і EDX, який чудово підходить для елементарного аналізу металів, неорганічних сполук та іншого вмісту. Потім він шукає результати ідентифікації та ступінь збігу. Його також можна використовувати для самостійного аналізу даних EDX або FTIR.

Бібліотека, яка використовується для аналізу даних (стандартно містить 485 даних), оригінальна для Shimadzu і була створена завдяки співпраці з агентствами водопостачання та виробниками продуктів харчування. У бібліотеці можна зареєструвати додаткові дані, а також файли зображень і файли документів у форматі PDF. Він також ефективний для пов'язаного зберігання різних типів даних у вигляді електронних файлів.



### Інтегрований аналіз даних про забруднення та порівняння даних для підтверджуючих тестів

Щоб виконати якісний аналіз автоматично, просто натисніть «Аналізувати обидва дані» та виберіть дані EDX/FTIR\*1. Це підвищує ефективність аналізу даних і забезпечує надійну підтримку аналізу забруднень.

На додаток до списку збігів, інтегровані результати аналізу даних показують профілі EDX і спектри FTIR, знайдені як збіги з бібліотеки. Якщо користувач бажає переглянути відповідні результати аналізу даних, їх можна перевірити, натиснувши «Один».

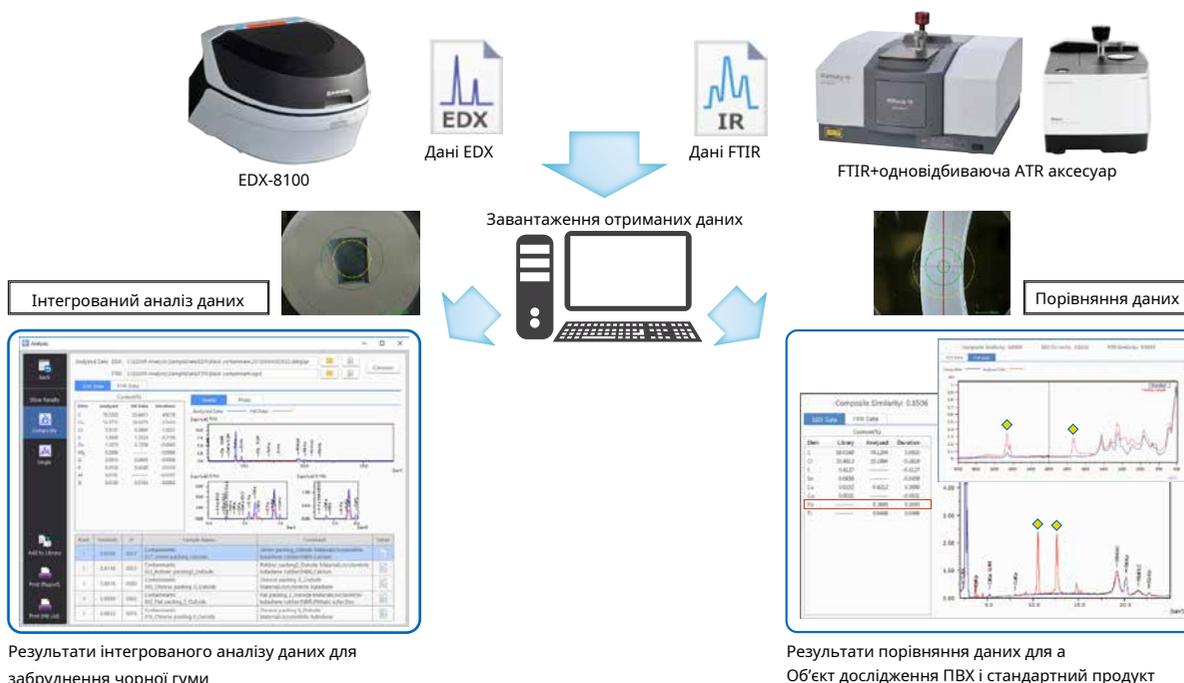
Крім того, за допомогою функції порівняння даних, яка обчислює ступінь відповідності між фактичними виміряними даними та даними, зареєстрованими в бібліотеці, програмне забезпечення можна використовувати для протидії "тихим змінам"\*2 та для інших підтверджуючих тестів. Натискання кнопки «Друк» друкує результати у фіксованому форматі, а також зберігає їх у форматі Word\*3.

\* 1: за допомогою профілю EDX дані класифікуються як неорганічні, органічні та суміші. Інтегрований аналіз даних виконується шляхом застосування рівнів пріоритету до кожної класифікації. (Очікується на патент)

\* 2: Термін, який використовується в Японії для позначення змін матеріалів постачальниками без відома виробників.

\* 3: Microsoft®Спочатку потрібно встановити Word.

Наведені тут приклади демонструють інтегрований аналіз отриманих даних забруднення чорної гуми та порівняння даних для об'єкта дослідження полівінілхлориду (ПВХ) і стандартного продукту. З результатів інтегрованого аналізу даних видно, що забруднювачем чорного каучуку є акрилонітрил-бутадієновий каучук (NBR), який містить карбонат кальцію та стеарат цинку. Крім того, з порівняння даних ступінь відповідності між об'єктом дослідження ПВХ і стандартним виробом становить 0,8506. Свинець (Pb) і акрил були виявлені за даними EDX і FTIR, але не були виявлені в стандартному продукті. Відповідно, передбачається, що об'єкт експертизи містить компоненти, відмінні від компонентів стандартного продукту.



## Перегляд даних і реєстрація, редагування, видалення даних, зображень, файлів документів

Натиснувши «Редагувати» та вибравши наявну бібліотеку, можна переглядати дані, зображення та документи, зареєстровані у вибраній бібліотеці. Дані можна реєструвати, редагувати, видаляти. Також можна створити нову бібліотеку.

Крім того, якщо дані для зразка були отримані інструментами, відмінними від EDX та FTIR-інструментів (таких як хроматограф, мас-спектрометр або система спостереження за поверхнею), їх можна перетворити у формат PDF і потім зареєструвати, уможлививши пов'язане зберігання з EDX. /Дані FTIR.

Edit

ID	Sample Name	Comment	EDX Data	FTIR Data	Status
0001	Comment: 001 String ball	String ball Material: Polyethylene	✓	✓	✓
0002	Comment: 002 String ball D	String ball Material: Polyethylene	✓	✓	✓
0003	Comment: 003 Insecton packing Outside	Insecton packing Outside Material: Polyethylene	✓	✓	✓
0004	Comment: 004 Insecton packing Inside	Insecton packing Inside Material: Polyethylene	✓	✓	✓
0005	Comment: 005 Pipe 10mm packing Outside	Pipe 10mm packing Outside Material: Polyethylene	✓	✓	✓
0006	Comment: 006 Pipe 10mm packing Inside	Pipe 10mm packing Inside Material: Polyethylene	✓	✓	✓

EDX-профілі, результати кількісного аналізу, EDX фотографії, коментарі, та інша інформація

Спектри FTIR та коментарі

Перегляд файлів документів

Перегляд зареєстрованих фотографій

Фотографії, файли документів, коментарі та інша інформація

Усі дані пов'язані та зберігаються

## Тримач зразків/стокер для вимірювання забруднень EDXIR-тримач™ (опція)

Виміряйте зразки, що зберігаються в тримачі, за допомогою EDX та FTIR

Після вимірювання тримач можна використовувати як пристрій для збору зразків

### Забезпечує більш ефективний аналіз

Цей складаний тримач складається з клейкого шару з прикріпленими зразками та поліпропіленової плівки, призначеної для флуоресцентного рентгенівського випромінювання. Використовуючи EDX для вимірювання, закрийте тримач і покладіть поліпропіленову плівку безпосередньо на бік опромінення (нижню сторону). При використанні FTIR для вимірювання відкрийте тримач і притисніть зразки, прикріплені до клейового шару, до призми ATR. Це дозволяє як мінімум замінювати зразки, заощаджуючи на праці та роблячи аналіз більш ефективним.

### Запобігає втраті зразків

Закрийте тримач після вимірювання, і його можна використовувати як контейнер для зберігання зразків. Немає необхідності перекладати зразки в інші контейнери, тому немає небезпеки втрати зразків.



Як використовувати з EDX

Закрийте тримач і покладіть поліпропіленову плівку на сторону опромінення (нижньою стороною).



Коли тримач відкритий (Всередині тримача)



Як використовувати з FTIR

Відкрийте тримач і притисніть зразки, прикріплені до клейового шару, до призми.

## Малий набір для точкового аналізу (опція)

### Для аналізу невеликих забруднень і аналізу дефектів у невеликих регіонах

Цю опцію можна використовувати для аналізу навіть менших площ шляхом заміни колімаційної пластини та камери для спостереження за зразком. Це особливо корисно для аналізу слідів сторонніх речовин і дефектів у мікронах, а також для вимірювання товщини покриття.

### Мінімальний діаметр рентгенівського випромінювання 0,3 мм

Збуджувальні рентгенівські промені можна колімувати до 0,3 мм у діаметрі, що є ефективним для високоточного аналізу невеликих забруднень і для аналізу дефектів у невеликих регіонах, складних для аналізу зі стандартними характеристиками (мінімум 1 мм у діаметрі).

### Збільшені зразки зображень без погіршення якості зображення

Діаметр опромінення автоматично перемикається між 0,3, 1, 3 і 10 мм у діаметрі. Ця система підтримує не тільки аналіз невеликих плям, але й аналіз макроскладу при діаметрі 10 мм.

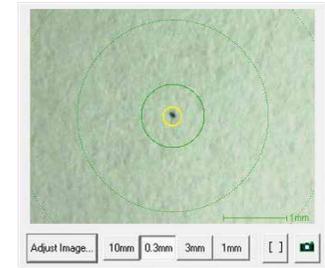
Примітка: Діаметр опромінення - це розмір на поверхні зразка.

Кнопки перемикання діаметра опромінення

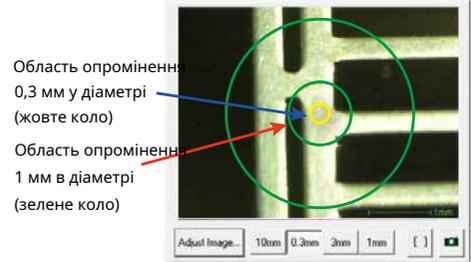


Поля налаштування зображення зразка PCEDX Navі

Кнопка розширеного зуму (збільшення зображення приблизно у 2,5 рази)



Зразок зображення при діаметрі опромінення 0,3 мм (розширене масштабування) Зразок: нержавіючий порошок (прибл. 0,1 мм) збирають на фільтрувальний папір



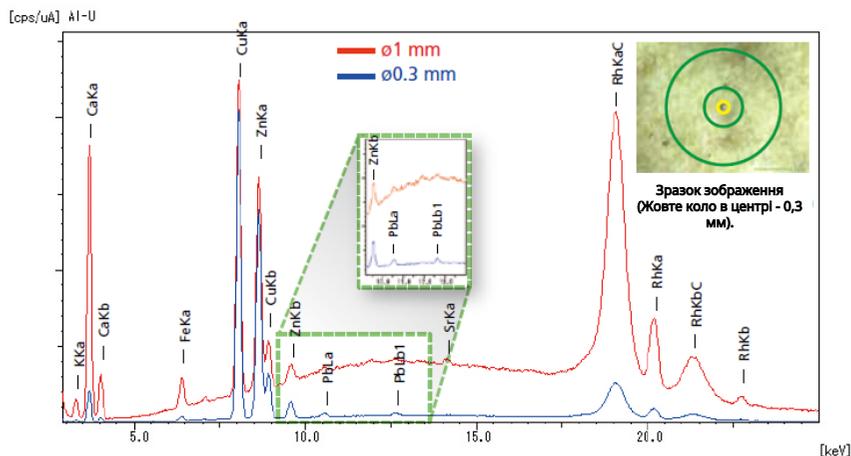
Металеві клєми  
(При діаметрі 1 мм область опромінення не потрапляє в зону вимірювання, тому вимірювання неможливі. При діаметрі 0,3 мм вимірювання можливі).

### Приклад аналізу — дрібний металевий порошок (приблизно 0,1 мм у діаметрі), прилиплий до поверхні закусок

Невеликий металевий порошок приблизно 0,1 мм у діаметрі, прилиплий до комерційно доступних снєків, аналізували з діаметрами опромінення 1 мм і 0,3 мм відповідно. При діаметрі опромінення 1 мм загальний фон значно підвищується через вплив розсіяного рентгенівського випромінювання від навколишньої області металевого порошку (закуски), що призводить до поганого співвідношення S/N. Однак при діаметрі опромінення 0,3 мм вплив розсіяного рентгенівського випромінювання від навколишньої області є невеликим, і виходять профілі піків з хорошим співвідношенням S/N.

Мідь (Cu) і цинк (Zn) виявляються як основні компоненти з обома діаметрами опромінення. Це вказує на те, що металевий порошок є латунним, незалежно від використовуваного діаметра опромінення. Однак при діаметрі 0,3 мм також виявлено пік свинцю (Pb), що свідчить про те, що металевий порошок є «латунню вільного різання».

Використовуючи діаметр опромінення 0,3 мм, можна виконувати більш точні аналізи навіть для невеликих забруднювачів на таких речовинах, як органічні матеріали, які сильно розсіюють рентгенівське випромінювання.



## Технічні характеристики

Принцип вимірювання	Рентгенофлуоресцентна спектрометрія
Метод вимірювання	Розсіювання енергії
Цільові проби	Тверді речовини, рідини, порошки
Діапазон вимірювання	6С до <sub>92</sub> U
Розмір вибірки	Макс. Ш 300 × Г 275 × припл. В 100 мм (без радіусів)
Максимальна маса зразка	5 кг (200 г на зразок при використанні турелі, маса брутто 2,4 кг)
Потужність дози	1 мкЗв/год або менше.

### Генератор рентгенівського випромінювання

Рентгенівська трубка	Цільовий Rh (стандартна модель/модель преміум)*1
Напруга	від 4 кВ до 50 кВ
поточний	від 1 мкА до 1000 мкА
Спосіб охолодження	Повітряне охолодження (з вентилятором)
Опромінювана ділянка	Автоматичне перемикання в чотири ступені: діаметр 1, 3, 5 і 10 мм Автоматичне перемикання в чотири етапи: діаметр 0,3, 1, 3 і 10 мм*2
Первинні фільтри	П'ять типів (шість, включаючи відкрите положення), автоматична заміна

### Детектор

Тип	Кремнієвий дрейфовий детектор (SDD)
Рідкий азот	Не потрібно (електронне охолодження)

### Камера для зразків

Атмосфера вимірювання	Повітря, вакуум*1, гелій (He)*1
Заміна зразка	12-ти зразкова турель*1
Зразкові спостереження	Напівпровідникова камера

### Процесор даних

ЦП	Intel Core i5 або вище
Пам'ять	4 Гб мін.
HDD	250 Гб мін.
Оптичний привід	Супер мультипривід
ОС	вікна®10 Pro (64-біт)*2

### Програмне забезпечення

Якісний аналіз	Програмне забезпечення для вимірювання/аналізу
Кількісний аналіз	Метод калібрувальної кривої, корекція для співіснуючих елементів, метод FP, метод плівки FP, метод фонового FP
Відповідне ПЗ	Інтенсивність/зміст
Комунальні послуги	Функції автоматичного калібрування (калібрування енергії, калібрування FWHM)
Інші	Функція моніторингу стану приладу, функція таблиці результатів аналізу

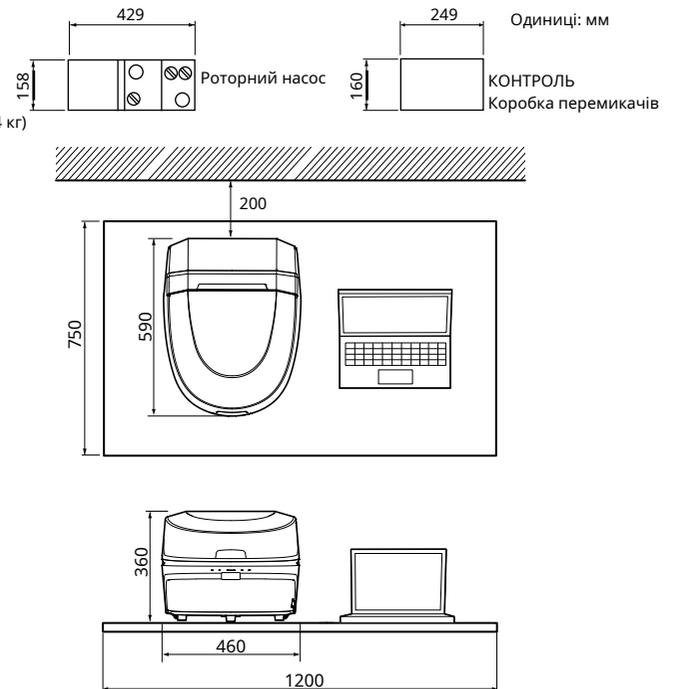
### Встановлення

температура	Від 10 °С до 30 °С (швидкість коливання температури 2 °С/год., діапазон коливань температури: макс. 10 °С)
Відносна вологість	від 40 % до 70 % (без конденсації)
Блок живлення	100-240 В змінного струму ±10 %, 2 А заземлена розетка
Розміри	Ш 460 × Г 590 × В 360 мм
вага	припл. 45 кг

\*1 Опція для EDX-8100

\*2 Microsoft® Office не входить.

### Приклад встановлення



Блок вимірювання вакууму (опція) складається з блоку керування та роторного насоса.



Цей продукт відповідає Shimadzu Екомаркування.

\* Енергозбереження: зниження на 44,1% порівняно з попередньою моделлю

# Параметри

## Прилад для вимірювання вакууму P/N 212-25425-42

Використовуйте цей прилад для чутливих вимірювань світлових елементів. Він вимагає місця для встановлення ротаційного насоса і коробки перемикачів збоку або ззаду столу, на якому стоїть основний блок.

## Блок вимірювання гелієвої заміни

P/N 212-25440-41

Цей пристрій використовується для високочутливих вимірювань легких елементів у зразках рідини. Не включає гелієвий балон або регулятор.

## Баштовий блок P/N 212-25389-41

Турель на 12 зразків. Він дозволяє безперервно вимірювати зразки діаметром до 32 мм. Це покращує пропускну здатність, особливо для вимірювань у вакуумі або атмосфері гелію.



## Невеликий набір для точкового аналізу

P/N 212-25880-41

Цей комплект особливо корисний для аналізу слідів сторонніх речовин і мікрооб'єктів. Ця комбінація включає в себе коліматор діаметром 0,3 мм і камеру з високою роздільною здатністю.

## Sc reining

P/N 212-25475-41

Набір для скринінгового аналізу RoHS/ELV з контрольними зразками на п'ять елементів

P/N 212-25476-41

RoHS та галогенний набір для скринінгового аналізу з контрольними зразками для шести елементів

Скринінгові набори для аналізу

Набір для скринінгового аналізу RoHS, галогенів і сурми з контрольними зразками на сім елементів

## Комплект для зняття кільця тримача зразка

Цей набір призначений для зняття кільця, яке утримує плівку, прикріплену до контейнера для зразка.

Кільце можна зняти, вставивши зібрану ємність для зразка в корпус набору та натиснувши на ручку зверху.



## Програмне забезпечення EDX-FTIR Contaminant Finder/ Material Inspector EDXIR-Analysis

P/N 206-33175-92/93

Вимірюючи зразок за допомогою систем EDX і FTIR і використовуючи EDXIR-аналіз для аналізу даних EDX і FTIR, елементи можна ідентифікувати автоматично з високою точністю.

## Зразки елементів

### 3571 Комірка X загального призначення з відкритим кінцем (без кришки)

P/N 219-85000-55 (100 комірок/набір)

(Зовнішній діаметр: 31,6 мм, об'єм: 10 мл)

Поліетиленова комірка для рідких і порошкоподібних зразків.



### 3577 Micro X-Cell

P/N 219-85000-54 (100 комірок/набір)

(Зовнішній діаметр: 31,6 мм, об'єм: 0,5 мл)

Для мікроскопічних зразків. Рекомендовано для використання з коліматором.



### 3529 Загальна комірка X-Cell (з кришкою)

P/N 219-85000-52 (100 комірок/набір)

(зовнішній діаметр: 32 мм, об'єм: 8 мл)

Для рідких зразків. Оснащені розвантажувальним отвором і фіксатором на випадок розширення рідини.



### 3561 Універсальна комірка X-Cell

P/N 219-85000-53 (100 клітин/набір)

(Зовнішній діаметр: 31,6 мм, об'єм: 8 мл)

Для рідких і тонкоплівкових зразків. Оснащені розвантажувальним отвором і фіксатором рідини на випадок розширення рідини. Оснащена кільцем для щільного утримання тонкоплівкових зразків з плівкою.



## Рентгенівська трубка (тип Premium) P/N 212-24541-41

Преміум-моделі з більш міцними вікнами рентгенівської трубки. Гарантійний термін експлуатації - 2 роки. (Стандартний тип - 1 рік).

### Полефірна плівка

P/N 202-86501-56 (500 аркушів/комплект)

Плівка для зразків (для аналізу важких елементів)

### Поліпропіленова плівка

P/N 219-82019-05 (73 мм W × 92 м рулон)

Плівка для утримання зразків (для аналізу легких елементів)

### Фільтрувальний папір для плям

P/N 210-16043-50 ø30 мм 50 аркушів/набір

P/N 210-16043-51 ø20 мм 50 аркушів/набір

Капніть рідкий зразок на фільтрувальний папір, висушіть і проаналізуйте.



### Брикетний прес MP-35

Операція	Автоматичний
Прес	Гідравлічний
Максимальний тиск	350 кН
Налаштування тиску	Довільна з клапаном
Метод	Помістіть зразок у чашку або кільце та притисніть його.
Головка преса	Тип літака
Потужність	3-фазний, 200 В±10 %, 50/60 Гц, 3 А
Розмір	Ш 500 × Г 500 × В 1210 мм
Вага	240 кг

### Тримач для фільтрувального паперу P/N 205-07221



Плоскі прес-головки

### Приймач зразків/Стокер для подальшого вимірювання

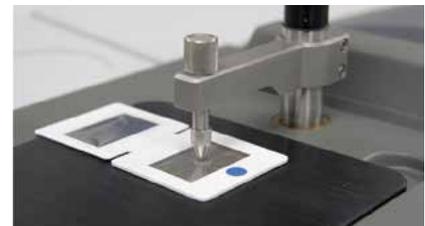


Поліпропіленова плівка, призначена для флуоресцентного рентгенівського випромінювання



Додайте зразки

Коли тримач відкритий (Всередині тримача)



Як використовувати з FTIR

Відкрийте тримач і притисніть зразки, прикріплені до клейового шару, до призми.

### Як використовувати з EDX

Закрийте тримач і покладіть поліпропілен на сторону опромінення (нижню сторону).

### Кільце для дзвону брикетів

Кільця з вінілхлоридної смоли використовуються для силікатних зразків, тоді як алюмінієві кільця використовуються для інших типів зразків, таких як цемент.

Матеріали	Алюмінієві кільця	Внутрішній діаметр ø35 мм	OD ø35 мм	Аналіз діа. ø30 мм	500шт/набір
	P/N 202-82397-53				
	Вінілхлорид				
	Рекомендація				
	P/N 212-21654-05	Внутрішній діаметр ø22 мм	OD ø26 мм	Аналіз діа. ø20 мм	100шт/набір
	Інші	Внутрішній діаметр ø35 мм	OD ø42 мм	Аналіз діа. ø30 мм	100шт/набір
	P/N 212-21654-01	Внутрішній діаметр ø35 мм	OD ø42 мм	Діаметр аналізу ø30 мм	500шт/набір
	P/N 212-21654-02	Внутрішній діаметр ø25 мм	OD ø32 мм	Діаметр аналізу ø20 мм	100шт/набір
	P/N 212-21654-11	Внутрішній діаметр ø25 мм	OD ø32 мм	Діаметр аналізу ø20 мм	500шт/набір
	P/N 212-21654-12	Внутрішній діаметр ø14 мм	OD ø18 мм	Діаметр аналізу ø10 мм	100шт/набір
	P/N 212-21654-09	Внутрішній діаметр ø14 мм	OD ø18 мм	Діаметр аналізу ø10 мм	500шт/набір
	P/N 212-21654-10				



EDXIR-Analysis і EDXIR-Holder є товарними знаками Shimadzu Corporation.  
Microsoft, Excel і Windows є зареєстрованими товарними знаками або товарними знаками Microsoft Corporation у Сполучених Штатах та/або інших країнах. X-Cell є торговою маркою SPEX SamplePrep, LLC.



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

**Тільки для дослідницького використання. Не для використання в діагностичних процедурах.**

Ця публікація може містити посилання на продукти, недоступні у вашій країні. Зв'яжіться з нами, щоб перевірити наявність цих продуктів у вашій країні.

Назви компаній, продуктів/послуг і логотипи, що використовуються в цій публікації, є торговими марками та торговими назвами корпорації Shimadzu, її дочірніх компаній або філій, незалежно від того, використовуються вони разом із символом торгової марки «ТМ» або «®».

У цій публікації можуть використовуватися сторонні торгові марки та торгові назви для позначення компаній або їхніх продуктів/послуг, незалежно від того, чи використовуються вони разом із символом торгової марки «ТМ» або «®».

Shimadzu відмовляється від будь-яких прав власності на торгові марки та торгові назви, крім своїх власних.

Вміст цієї публікації надається вам «як є» без будь-яких гарантій і може бути змінено без попередження. Shimadzu не несе жодної відповідальності за будь-яку пряму чи непряму шкоду, пов'язану з використанням цієї публікації.