

Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

EDX-7000

EDX-8000





EDX-7000/8000

Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

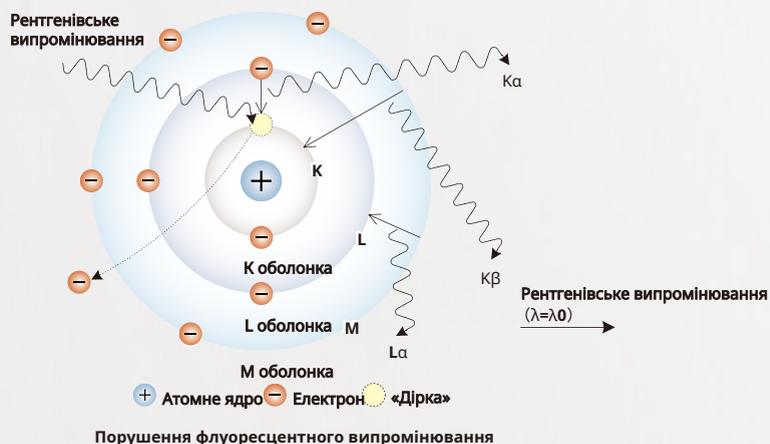
Новий EDX: перевершуючи всі інші

Принцип методу та особливості рентгенофлуоресцентного аналізу

Принцип методу

Під час опромінення зразка рентгенівським випромінюванням атоми, що входять до складу проби, випускають флуоресцентне рентгенівське випромінювання. Атоми кожного елемента випромінюють своє (характеристичне) випромінювання, що має строго визначену для елемента довжину хвилі та енергію.

Реєструючи спектр, визначають якісний елементний склад зразка. Вимірюючи інтенсивність випромінювання різних довжин хвиль або енергій, роблять висновок про кількісний вміст кожного елемента.



Галузі застосування

Електронна промисловість

- Визначення токсичних елементів в електронних компонентах відповідно до директиви RoHS, скринінг галогенів. - Аналіз тонких плівок напівпровідників, дисків, рідких кристалів, сонячних батарей.

Автомобільна промисловість та машинобудування

- Скринінг небезпечних елементів згідно з директивою ELV. Аналіз складу та вимірювання товщини покриттів, аналіз змін хімічного складу та маси покриттів деталей машин та агрегатів.

Гірничодобувна промисловість

- Визначення основних компонентів і домішок у сировині, металах і сплавах, припоях, благородних металах. Аналіз шлаків.

Будівельні та конструкційні матеріали

- Аналіз керамічних матеріалів, цементів, скла, цегли, глини.

Будівельні та конструкційні матеріали

- Аналіз керамічних матеріалів, цементів, скла, цегли, глини.

Нафтова та нафтохімічна промисловість

- Визначення сірки в нафті та нафтопродуктах.
- Визначення елементного складу мастильних олиव.

Хімічна промисловість

- Аналіз органічної та неорганічної сировини, готової продукції.
- Аналіз каталізаторів, пігментів, фарб, гуми, пластиків.

Об'єкти довкілля

- Аналіз ґрунтів, стічних вод, золи, фільтрів, тонкодисперсних речовин.

Фармацевтична промисловість

- Аналіз компонентів каталізаторів синтезу.
- Аналіз забруднень і сторонніх речовин у фармпрепаратах.

Сільське господарство і харчова промисловість

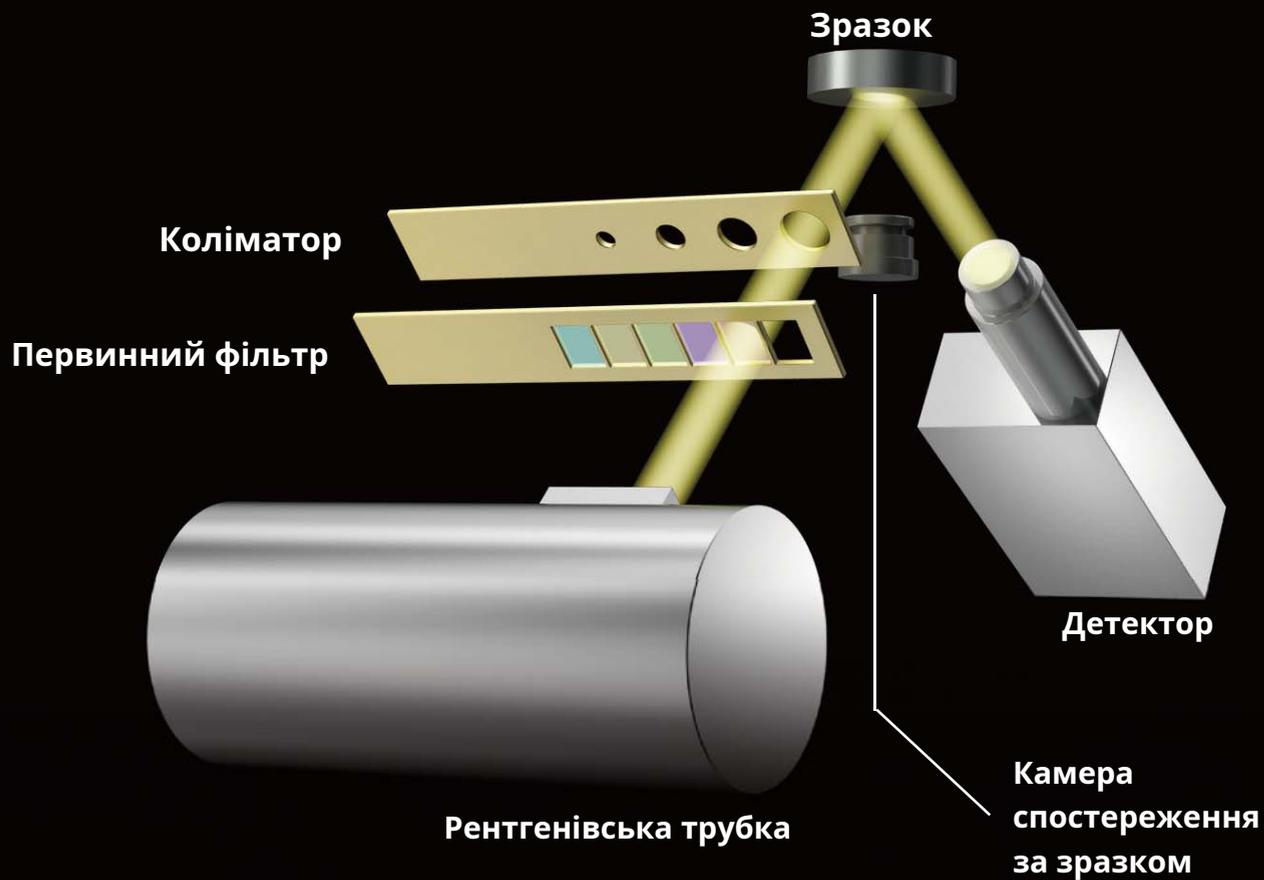
- Аналіз ґрунтів, добрив, рослинних об'єктів.
- Аналіз сировинних компонентів, контроль добавок, визначення сторонніх речовин у харчовій продукції.

Інше

- Аналіз археологічних зразків, дорогоцінного каміння. Визначення токсичних важких металів в іграшках і повсякденних товарах.



Схема рентгенівської оптики спектрометрів EDX-7000/8000



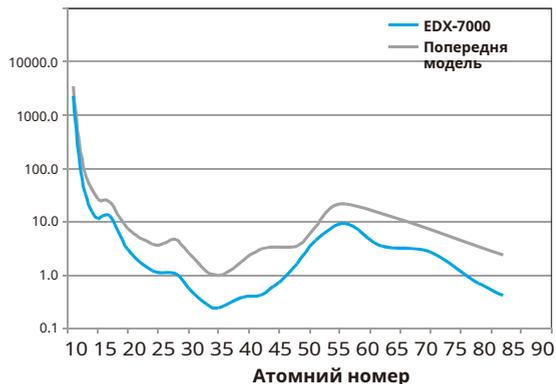
Неперевершені аналітичні характеристики

Високопродуктивний SDD детектор і оптична схема забезпечують високу чутливість і швидкість аналізу, дають змогу досягти кращої роздільної здатності, що раніше були недосяжні. Спектрометр EDX-8000 дає змогу визначити елементи починаючи з вуглецю (6C).

Висока чутливість: межі виявлення покращено у 1,5–5 разів

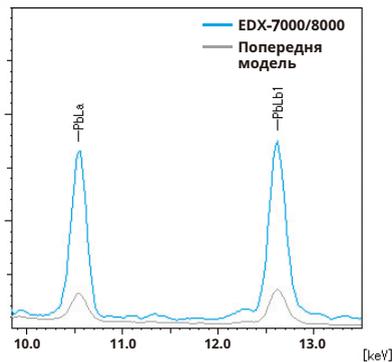
Високопродуктивний SDD детектор у поєднанні з оптимізованою рентгенівською оптикою і первинними фільтрами дають змогу досягти найвищого рівня чутливості. Чутливість зросла порівняно з попереднім Si(Li) детектором у всьому діапазоні визначуваних елементів.

Межі виявлення [ppm]



Порівняння меж виявлення у легкій матриці

[cps/μA]

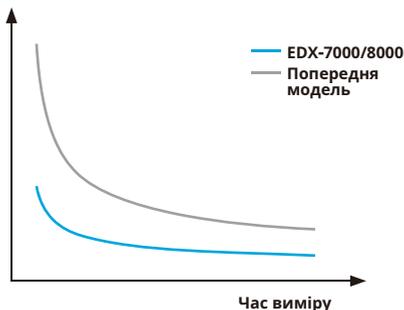


Порівняння профілів ліній свинцю (Pb) у мідному сплаві

Висока швидкість: продуктивність зросла вдесятеро

Висока швидкість лічби рентгенівського флуоресцентного випромінювання SDD детектором дає змогу проводити точний аналіз за короткий час, що особливо характерно для аналізу зразків, які генерують велику кількість флуоресцентного рентгенівського випромінювання, наприклад металів.

Стандартне відхилення



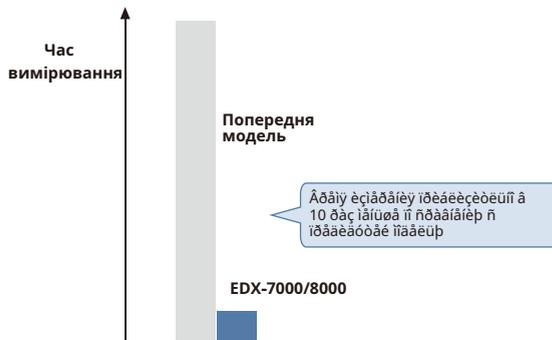
Взаємозв'язок між часом вимірювання та стандартним відхиленням

Продовження часу вимірювання для збільшення інтегральної інтенсивності вторинного флуоресцентного випромінювання може збільшити точність (відтворюваність) даних рентгенофлуоресцентної спектрометрії. EDX-7000/8000 укомплектований високошвидкісним SDD детектором, що дає змогу виконувати високоточний аналіз за короткий час вимірювання, ніж попередні моделі спектрометрів.

Порівняльний аналіз на двох спектрометрах



Було проведено порівняння повторюваності результатів аналізу зразка металу, отриманих на EDX-7000/8000 і на попередній моделі спектрометра.



Час виміру, необхідний проведення аналізу із заданою точністю

Універсальність

Спектрометри дозволяють аналізувати всі типи зразків від мікропроб до макрооб'єктів, порошоків до рідин. Додаткове обладнання включає вакуумну систему і блок продування гелієм для високочутливих вимірювань легких елементів, а також 12-позиційний автосамплер для безперервного автоматизованого аналізу.

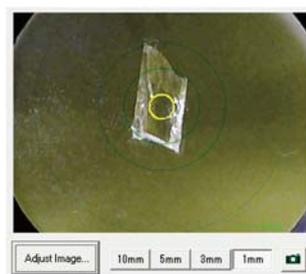
Камера спостереження за зразком та коліматори

Автоматичний вибір коліматорів 4-х розмірів: діаметром 1, 3, 5 та 10 мм

Можливий вибір одного з 4-х коліматорів відповідно до розмірів зразка. Виберіть найбільш відповідний діаметр опромінення залежно від форми зразка: 1 мм для слідів сторонньої речовини або аналізу дефекту, 3 або 5 мм для невеликих обсягів проби.

Камера спостереження за зразком входить до стандартної комплектації

Використовуйте камеру спостереження за зразком для підтвердження правильності вибраної ділянки для опромінення при аналізі мікрозразків та негомогенних зразків, використання мікрокомірки MX-Cell.



Вибраний коліматор 01 мм



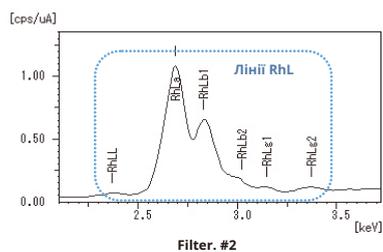
Вибраний коліматор 05 мм, Використана мікрокомірка MicroX-Cell

Автоматична зміна п'яти первинних фільтрів

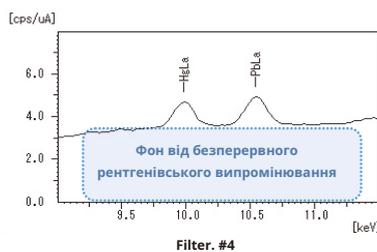
Первинні фільтри покращують чутливість вимірювань шляхом зниження рівня безперервного та характеристичного випромінювання рентгенівської трубки. Вони особливо корисні щодо слідів елементів. EDX-7000/8000 забезпечені в стандартній комплектації п'ятьма первинними фільтрами (всього шість позицій, включаючи одну відкриту), зміна фільтрів проводиться автоматично за допомогою програмного забезпечення.

Фільтр	Діапазон енергій, у якому дія фільтра ефективна (кеВ)	Визначаються елементи (Приклад)
#1	15~24	Zr, Mo, Ru, Rh, Cd
#2	2~5	Cl, Cr
#3	5~7	Cr
#4	5~13	Hg, Pb, Br
#5	21~24 (5~13) *	Cd (Hg, Pb, Br)

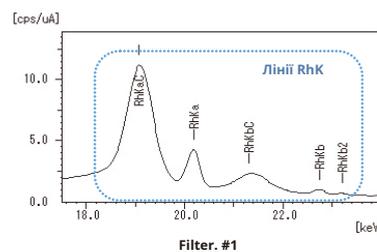
* цей фільтр також відрізає фон у діапазоні енергій, наведеному у дужках ()



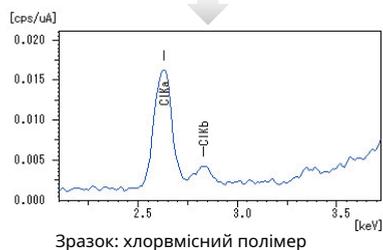
Filter. #2



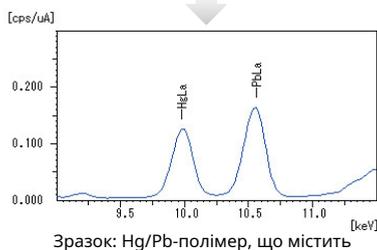
Filter. #4



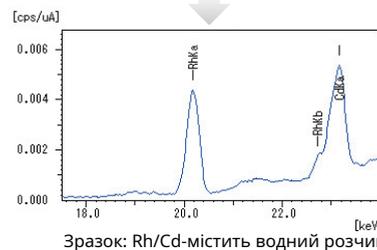
Filter. #1



Зразок: хлорвмісний полімер



Зразок: Hg/Pb-полімер, що містить



Зразок: Rh/Cd-містить водний розчин

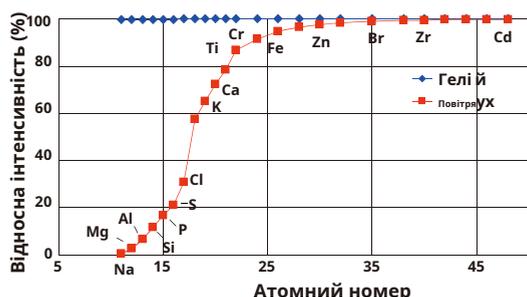
Ефект дії первинних фільтрів

Вільно комбінуйте коліматори та первинні фільтри

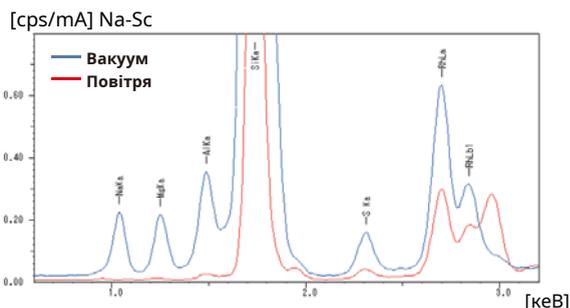
Коліматори та первинні фільтри керуються незалежно один від одного і можуть комбінуватися для вирішення конкретних завдань. Виберіть оптимальне поєднання з 24 доступних варіантів (6 фільтрів x 4 коліматора). Кількісний елементний аналіз з використанням методу фундаментальних параметрів (далі – метод ФП) можливий для будь-якої комбінації.

Опційна вакуумна система та блок продування гелієм

Чувствительность определения легких элементов может быть увеличена за счет удаления воздуха из камеры для образцов. Для этого предлагаются на выбор два варианта: вакуумная система или блок продувки гелием. Блок гелиевой продувки применяют для анализа жидких проб, а также образцов, которые генерируют газ, и следовательно, не могут быть измерены в вакууме.



Відносна інтенсивність ліній елементів, виміряних у середовищі гелію та на повітрі (інтенсивність у вакуумі прийнята за 100 %)

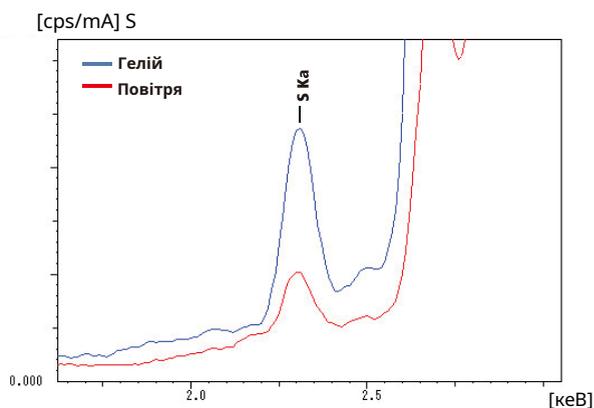


Порівняння спектрів зразка скла, отриманих на повітрі та у вакуумі

Поліпшений блок продування гелієм (опція)

Ця патентована система (заявка на патент РСТ/JP2013/075569) ефективно продуває камеру газоподібним гелієм з одночасною економією часу продування і витрати гелію на 40% порівняно з попередніми моделями.

(Опція для EDX-7000)



Порівняння спектрів зразка нафти, отриманих на повітрі та при продуванні гелієм (наведена область з лінією сірки S)

12-позиційний автосамплер (опція)

Автосамплер дає змогу проводити безперервні автоматизовані вимірювання. Це збільшує продуктивність спектрометра, особливо під час вимірювань у вакуумі або атмосфері гелію.



EDX-7000/8000

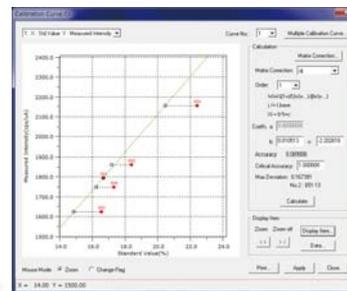
Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

Всебічний кількісний аналіз

Метод калібрувальних кривих

У цьому методі спочатку аналізують стандартні зразки, за результатами вимірювань будують криву залежності інтенсивності флуоресцентного випромінювання від вмісту визначуваного елемента, яку потім використовують для кількісного визначення елемента в невідомих зразках.

Хоча метод вимагає вибору стандартів, близьких за складом до невідомих зразків, а також створення калібрувальних кривих для кожного елемента, він дає змогу отримати високоточні результати аналізу. Цей метод підтримує всі типи поправок на супутні елементи, зокрема корекцію на поглинання, збудження і корекцію на піки, що перекриваються, від різних елементів.



Метод фундаментальних параметрів (ФП)

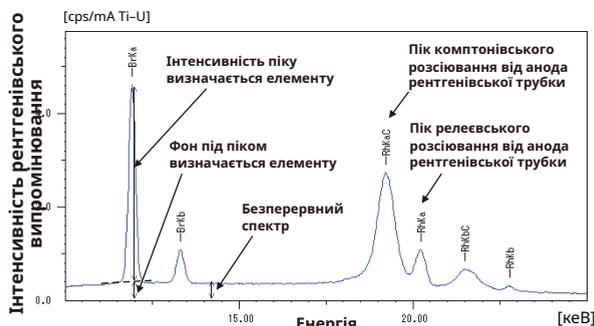
Це потужний інструмент для кількісного аналізу проб невідомого складу в тих випадках, коли підготовка стандартного зразка є складною (патенти JP No 03921872, DE No 60042990. 3-08, GB No 1054254, US No 6314158). Програмне забезпечення включає метод ФП для аналізу об'ємних зразків - металів, силікатних матеріалів, пластмас тощо, і метод ФП для аналізу тонких плівок, що дає змогу визначати елементний склад і товщину плівок і покриттів.

Функція автоматичного налаштування балансу (заявка на патент)

Під час аналізу методом ФП зразків, що містять як основні такі елементи, як С, Н, О, потрібне налаштування балансу, що враховує цей факт. Програмне забезпечення автоматично встановлює баланс, якщо визначає з профілю спектра, що налаштування балансу на такі елементи потрібне..

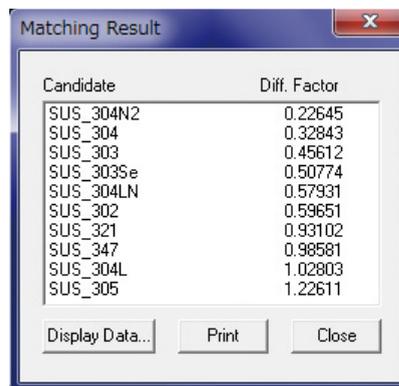
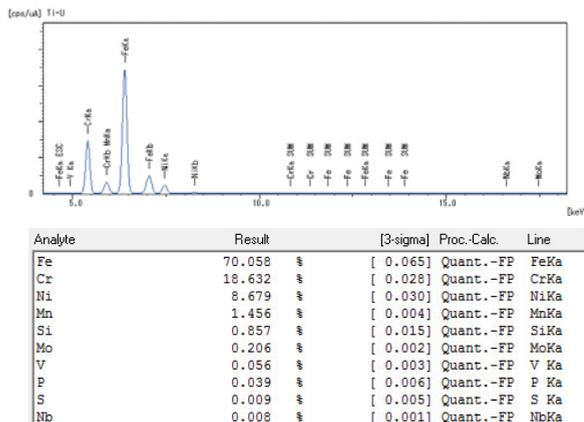
Метод фундаментальних параметрів з урахуванням фону

Метод фундаментальних параметрів з урахуванням фону додає розрахунки розсіяного рентгенівського випромінювання (фону) до звичайного методу ФП, що розраховує тільки інтенсивності піків флуоресцентного випромінювання за вирахуванням фону (заявка на патент РСТ/JP2013/78002, РСТ/JP2013/78001). Даний метод покращує точність кількісних розрахунків під час аналізу малих кількостей органічних речовин, вимірюваннях товщини покриттів з нерівною поверхнею, визначенні товщини плівок органічної природи.



Функція зіставлення

Функція зіставлення порівнює дані аналізу зразка з наявною бібліотекою даних на предмет їхньої ідентичності та відображає результати порівняння в порядку убывання ступеня достовірності.

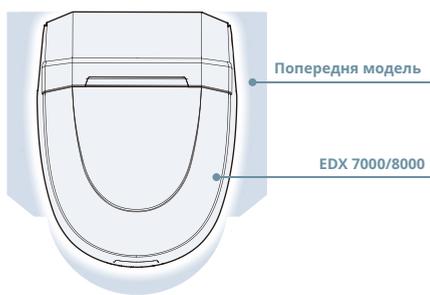


Результати зіставлення

Функціональний дизайн

Компактний дизайн, велика камера для зразків

Інструмент займає менше місця порівняно з попередньою моделлю завдяки компактному дизайну. Камера для зразків дає змогу розміщувати в ній проби розмірами до 300 мм x 275 мм x 10 мм.



Розміри основного блоку: 460 x 590 x 360 мм

Порівняння площі, яку займає EDX 7000/8000 і попередня модель спектрометра



Яскрава світлодіодна лампа

Під час роботи рентгенівської трубки горять світлодіодний індикатор у задній частині приладу і лампа X-RAYS ON на передній панелі, тож статус приладу можна розпізнати, навіть не перебуваючи безпосередньо поруч із ним.



EDX 7000/8000

Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

Програмне забезпечення PCEDX Navi забезпечує легку роботу з са

Програмне забезпечення PCEDX Navi пропонує весь набір функцій і можливостей, необхідних досвідченим користувачам, і водночас спрощує процедуру рентгенофлуоресцентного аналізу для початківців. Зручний користувацький інтерфейс пропонує інтуїтивно зрозуміле управління і забезпечує ефективне операційне середовище як для професійних користувачів, так і для новачків.

Зрозумілий екран

На одному і тому ж екрані показується зображення зразка, вибираються умови аналізу, вводиться назва зразка.

Перемикання коліматора з екрану вимірювань

Змінюйте діаметр коліматора, спостерігаючи за зображенням зразка. Обраний діаметр позначається жовтим колом.

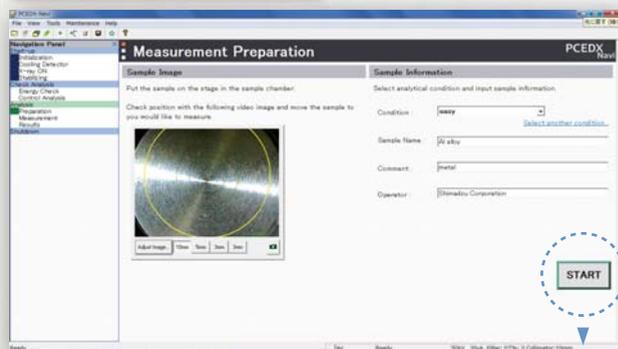
Автоматичне збереження зображень зразків

Зображення зразка автоматично завантажується в ПК під час запуску вимірювання. Зображення зразків зберігаються з посиланням на файл даних.

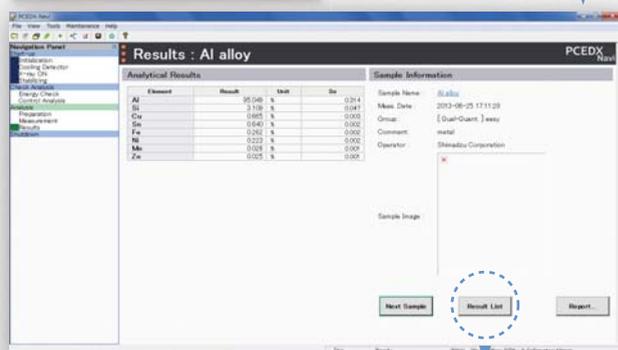


З самого початку

Екран налаштування вимірювання



Екран результатів аналізу



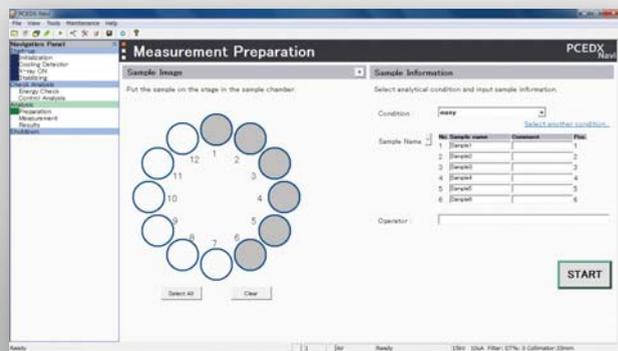
Список результатів (із зображеннями зразків)



Після закінчення вимірювання назви зразків, концентрації елементів, значення За відображаються на екрані у зрозумілому вигляді разом із зображеннями зразків. Одним кліком «миші» відображається список результатів та індивідуальний звіт про виконаний аналіз.

Підтримка безперервних вимірювань

PCEDX Navi підтримує вимірювання за допомогою опціонального автосамплера. Здійснюється перемикання між екраном зображення зразка та екраном позиціонування зразка.



Екран налаштування вимірювання з використанням автосамплера (екран позиціонування зразка)



Функції для підвищення зручності користувачів

Простий запуск приладу

PCEDX Navi пропонує здійснювати ініціалізацію приладу та запуск (запуск рентгенівського генератора) простими кліками миші.

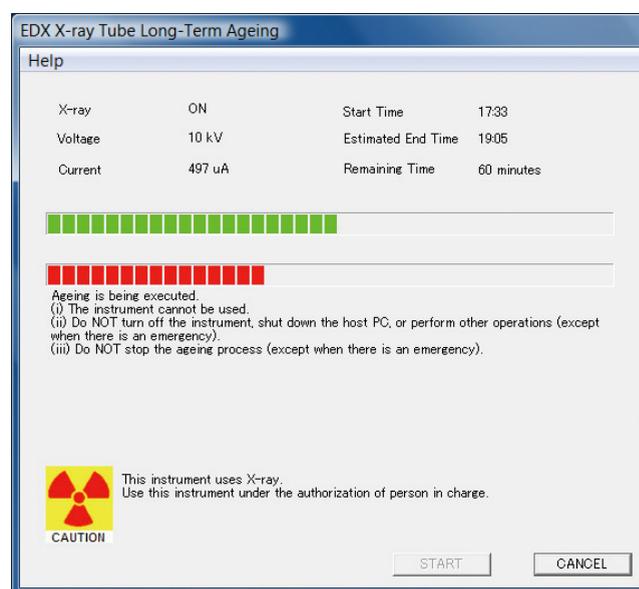
Після запуску приладу на 15 хвилин вмикається робота функції стабілізації. Протягом цього часу функції аналізу та перевірки блокуються, що гарантує усім користувачам надійну роботу спектрометра лише після закінчення процесу стабілізації.



Автоматичне тренування рентгенівської трубки

Якщо рентгенівську трубку не вмикали протягом тривалого періоду, потрібне її тренування, перш ніж трубку використовуватимуть знову.

Програмне забезпечення автоматично виконує тренування відповідно до періоду, протягом якого трубку не використовували.



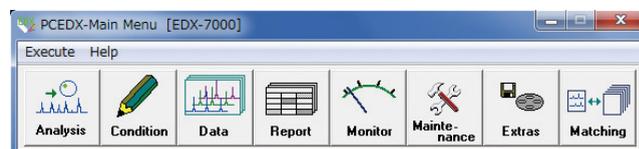
Захист паролем

Програмне забезпечення пропонує захист паролем. Встановлення умов аналізу та їх зміна можливі тільки після введення пароля.



Програмне забезпечення для досвідчених користувачів

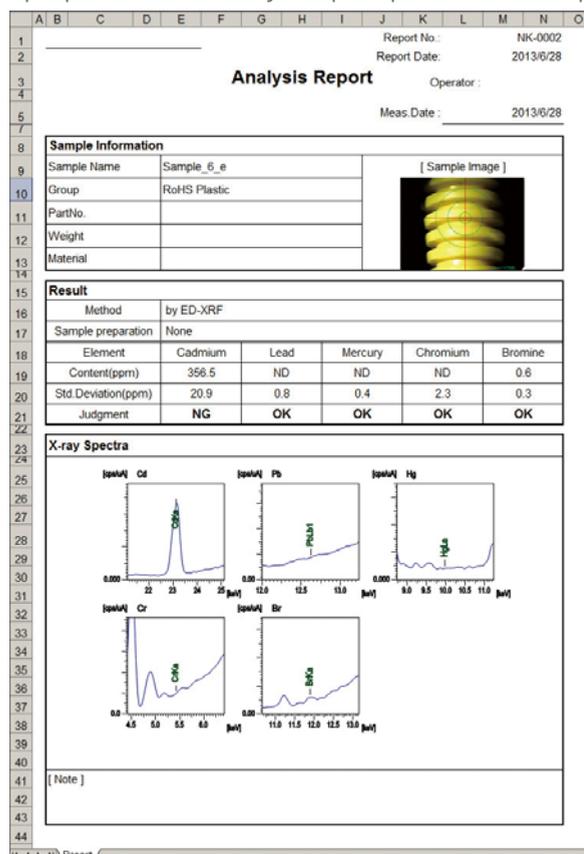
EDX-7000/8000 укомплектовані програмним забезпеченням PCEDX Pro, що має більш гнучкі функції. Це програмне забезпечення підтримує розширені функції для вибору умов, проведення аналізу та обробки даних. Воно також дає змогу завантажувати профілі даних і кількісні значення, отримані на попередніх спектрометрах Shimadzu серії EDX.



Різні формати виведення даних

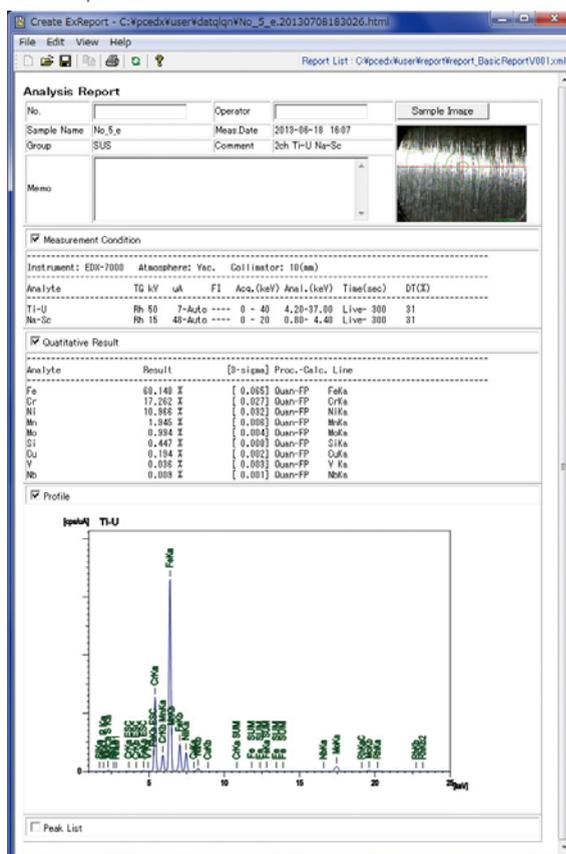
Функція створення звітів

Звіти з даними аналізу можуть бути створені у форматах HTML або Excel. Доступні різноманітні шаблони. Зображення зразка автоматично зберігається під час початку вимірювання і прикріплюється до звіту для реєстрації того, який зразок було виміряно.



Звіт про результати скринінгу згідно з директивою RoHS у форматі Excel.

* Microsoft Office Excel купується окремо.



Загальна форма звіту у форматі HTML

Функція створення списків

Списки результатів аналізу декількох зразків можуть бути створені у форматі Excel. Дані в списку можуть бути відредаговані. Доступні різноманітні шаблони, включно зі списком небезпечних елементів, контрольованих за директивою RoHS, і користувацькі списки елементів.

No	Sample Name	Meas.Date	Analysis Group	%	%	%	Comment
1	SUS	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	70.689	18.924	8.091	Na-U LT60sec 10mm
2	Washer_Big	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	71.778	17.654	8.362	Na-U LT60sec 10mm
3	Washer_Small	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	70.900	18.612	8.973	Na-U LT60sec 10mm
4	Scissors	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	86.326	13.674		Na-U LT60sec 10mm
5	Tweezers	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	83.506	16.276	8.111	Na-U LT60sec 10mm
6	Screw	2013/5/15	Solid_Air_10mm_60sec	86.923	12.145		Na-U LT60sec 10mm

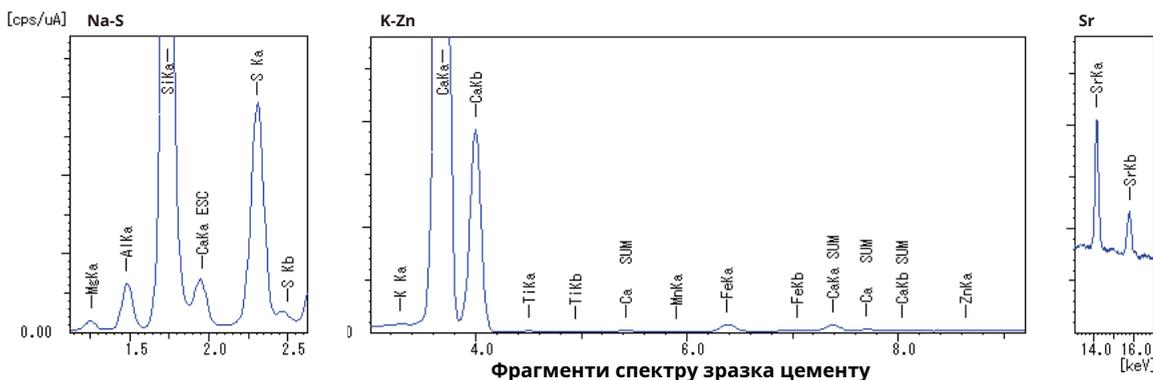
Таблиця зі списком елементів, вибраних користувачем.

* Microsoft Office Excel купується окремо.

Різноманітні галузі застосування

Порошки (частки дрібного та великого помелу) - Якісний та кількісний аналіз цементу -

Аналіз порошкообразных образцов - типичный пример использования рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Образцы могут быть спрессованы или просто насыпаны в соответствующие ячейки (кюветы). Ниже приведены результаты качественного и количественного анализа образца цемента в диапазоне от натрия Na до урана U - стандартного метода анализа порошков. Точные результаты были получены без использования стандартных образцов. Измерения в вакууме позволили определить легкие элементы с высокой чувствительностью.



Аналізований зразок
(спресований при 250 кН протягом 30 с)

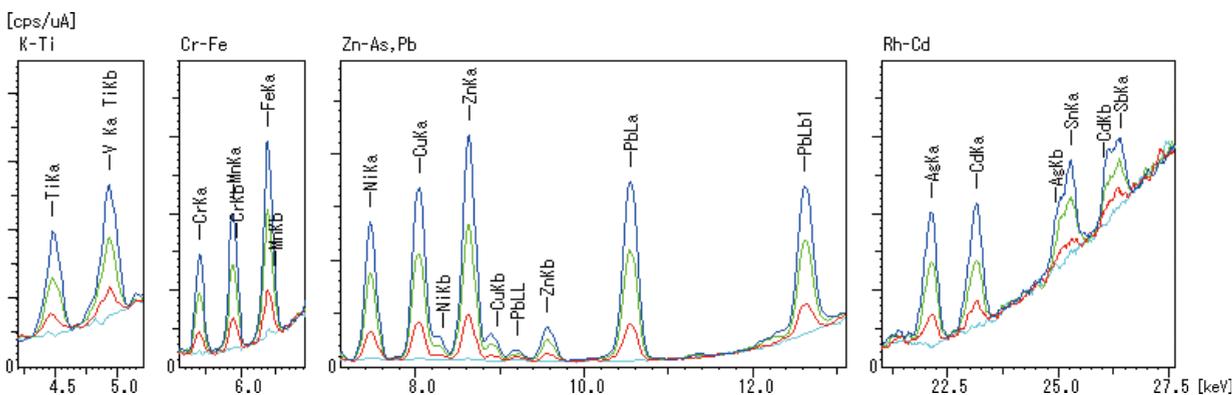
Елемент	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Mn ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	ZnO	SrO
Розраховане значення	1.75	3.95	21.86	2.44	0.11	69.60	0.079	0.011	0.18	0.002	0.023
Табличне значення	1.932	3.875	22.38	2.086	0.093	67.87	0.084	0.0073	0.152	(0.001)	(0.018)

Порівняння результатів кількісного аналізу методом ФП з табличними значеннями

Одиниця вимірів: масовий

Рідини, суспензії, емульсії- Тяжкі елементи у відпрацьованому маслі -

Для вимірювань рідких проб просто помістіть зразок у кювету з віконцем із тонкої плівки. Метод ефективний для якісного та кількісного визначення доданих компонентів і металевих продуктів зносу у водних розчинах, органічних розчинниках і нафтопродуктах. Як видно нижче, система дає змогу коректно визначити важкі елементи у відпрацьованих оливах на рівні ppm.



Аналізований зразок
(кювета з 5 мл олії)

- Стандартний зразок відпрацьованої оливи, що містить по 50 ррт визначуваних елементів
- Стандартний зразок відпрацьованої оливи, що містить по 30 ррт елементів, що визначаються

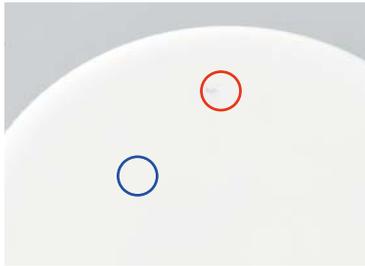
- Стандартний зразок відпрацьованої оливи, що містить по 10 ррт елементів, що визначаються
- Холоста проба

Накладені фрагменти спектрів зразків відпрацьованого масла з різним вмістом елементів

Оцінка матеріалу сторонньої частки

— Стороння частка, що прилипла до штампованої пластмасової деталі.

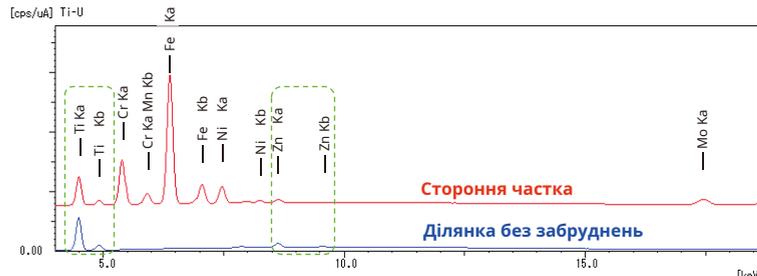
Спектрометр EDX дає змогу проводити неруйнівний контроль елементного складу, що особливо корисно для аналізу сторонніх часток, прилиплих або змішаних з їжею, ліками або будь-якою готовою продукцією. Спільне використання камери спостереження за зразком і коліматорів дає змогу легко визначати та ідентифікувати частинки сторонніх речовин. Застосування коліматора діаметром 1 мм знижує вплив матеріалу матриці, підвищуючи точність кількісного зіставлення отриманих даних з бібліотекою даних. Нижче наведено результати аналізу матеріалу, ідентифікованого як нержавіюча сталь SUS316.



Аналізований зразок

Червоне коло:
ділянку із сторонньою часткою

Синє коло: чиста ділянка



Накладені спектри ділянки із сторонньою частинкою (червоний) та ділянки без забруднень (синій)

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

Результати кількісного аналізу сторонньої частки методом ФП.

Титан Ti та цинк Zn, що входять до складу основного матеріалу, виключені з кількісних розрахунків.

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	1.69863

Результати зіставлення складу.

(Результати зіставлення з внутрішньою бібліотекою Сторонню речовину ідентифіковано як SUS316)

Їжа, біологічні зразки, рослини

- мінеральний склад водоростей, проби малого обсягу -

EDX використовують для визначення елементів у харчових продуктах і біологічних зразках. Спектрометри застосовують для контролю добавок елементів у харчові продукти, оцінки росту с/г культур, визначення району зростання. Новий метод ФП з урахуванням фону дає змогу отримувати результати аналізу малих проб, подібні до результатів аналізу зразків у достатніх кількостях. Метод особливо ефективний, коли в наявності є тільки малі зразки, а також при усуненні невідповідностей через відмінності в пробопідготовці.



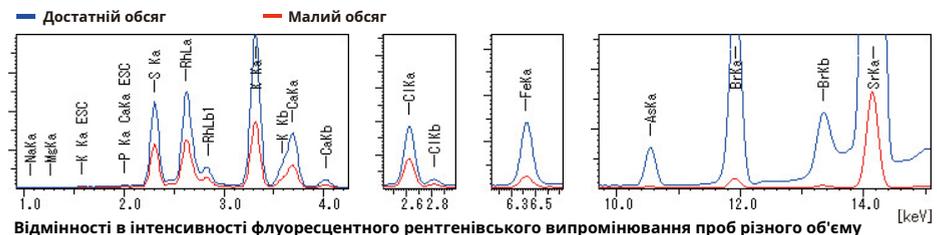
Зразок достатнього обсягу



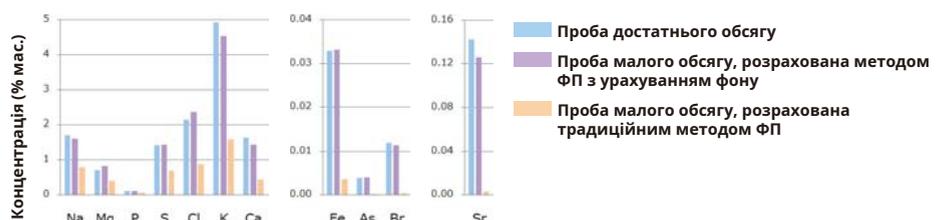
Зразок малого обсягу

[коментар]

При розрахунку традиційним методом ФП зміни інтенсивностей рентгенівської флуоресценції через кількість і різний рельєф проб призводять до помилок у розрахунку кількісного вмісту. Метод ФП з урахуванням фону усуває вплив цих факторів і дає змогу отримати стабільні Дані кількісного аналізу.



Відмінності в інтенсивності флуоресцентного рентгенівського випромінювання проб різного об'єму



Порівняння даних кількісного аналізу проб різного обсягу методом ФП з урахуванням фону та традиційним методом ФП

EDX27000/8000

Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

Різноманітні галузі застосування

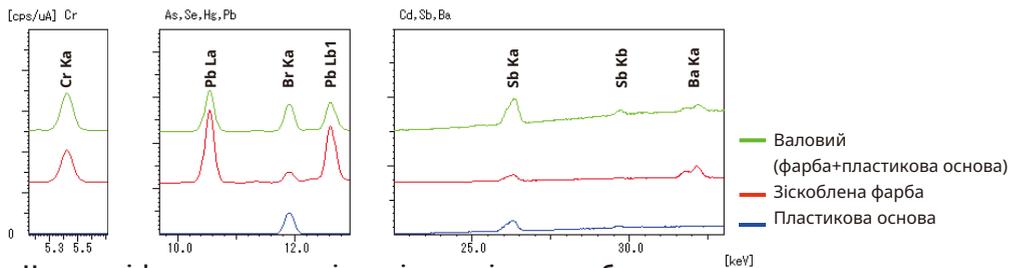
Небезпечні елементи у готовій продукції - Вісім контрольованих елементів в іграшках -

Спектрометри EDX ідеальний засіб для скринінгу на вміст небезпечних елементів у таких об'єктах, як електрична та електронна продукція, автомобілі, іграшки.

У наведеному нижче прикладі з пластиковою іграшкою порівняльне дослідження різних ділянок проби показало, що забарвлена ділянка містить барій Ba і хром Cr.



Аналізований зразок



Стандартні зразки на основі поліетилену, містять вісім контрольованих елементів у іграшках.

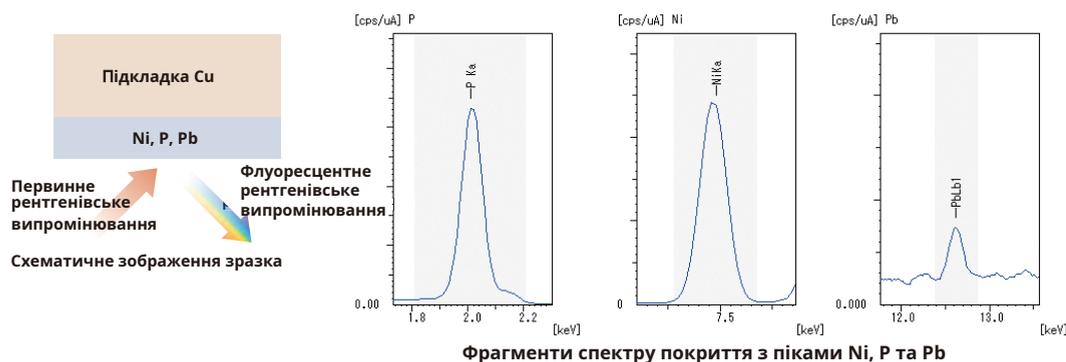
Одиниця вимірів: ppm ND = не детектується

Елемент	Sb	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg	Se
Валовий	326	ND	351	ND	2697	5010	ND	12.8
Зіскоблена фарба	293	ND	983	ND	2013	7918	ND	19.1
Пластиковая основа	351	ND	51	ND	29	77	ND	ND

Результати кількісного аналізу методом калібрувальних кривих

Покриття, тонкі плівки— Вимірювання товщини та складу нікельованого покриття.

Програма аналізу плівок методом ФП дає змогу вимірювати товщину шарів багатшарових об'єктів, а також одночасно визначати товщину та кількісний елементний склад плівок і покриттів. Нижче наведено результати аналізу. Виміряна товщина покриття становила 1,8 мкм. Крім того, було визначено кількісний вміст основних компонентів нікелю Ni і фосфору P, як домішку було виявлено свинець Pb.



Результати кількісного аналізу покриття методом ФП

Під час аналізу плівок і покриттів методом ФП необхідно ввести дані про матеріал підкладки, послідовність шарів і елементи.

Layer Info	Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc.	Line
1 Layer1					
1 Layer Layer1		1.805 um	[-----]	Total	-----
1 Elem. P		11.244 %	[0.036]	Quant.-FP	P Ka
1 Elem. Ni		88.738 %	[0.145]	Quant.-FP	NiKa
1 Elem. Pb		0.018 %	[0.003]	Quant.-FP	PbLb1

B Base					
B Elem. Cu		100.000 %	[-----]	Fix	-----

Пробопідготовка

Тверді зразки

- Великі зразки ($\varnothing > 13$ мм) • Малі зразки ($\varnothing < 13$ мм)



ЇПросто покладіть зразок у спектрометр



Закріпіть на дні кювети плівку і покладіть туди зразок



Закрийте плівкою



Закрийте вихідне вікно плівкою і покладіть на неї зразок

Попередня підготовка металевих зразків

Для поліпшення точності кількісного аналізу, усунення забруднень і оксидної плівки з поверхні, обробіть і відполіруйте поверхню зразка металу за допомогою токарного верстата і полірувальної машини.



Оброблений і відполірований зразок



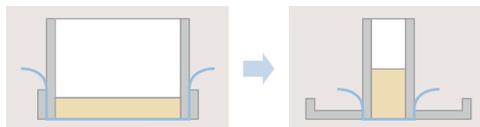
Токарний верстат

Рідкі зразки

- Вимірювання на повітрі чи середовищі гелію



Закріпіть на дні кювети плівку і налейте зразок



Якщо об'єм зразка малий і не в змозі забезпечити необхідну товщину проби, використовуйте мікрокювету (вона може бути застосована також до порошкових зразків)

- Вимірювання у вакуумі



Проведіть вимірювання зразка, прикапаного і висушеного на спеціальному фільтрувальному папері

Порошки



Закріпіть на дні кювети плівку і насипте зразок (метод вільного засипання)



Спресуйте порошок у таблетку за допомогою преса (метод пресування)



Автоматичний прес

Пресувальні пластини



Подрібнені зразки

Подрібнюйте зразки з великими розмірами частинок, а також зразки, що характеризуються нерівномірністю частинок на поверхні проб.



Розмольна посуда
Автоматичний стирач

Метод сплавлення скляних дисків

Метод сплавлення скляних дисків забезпечує високоточний аналіз порошоків оксидів, як, наприклад, гірські породи. Зразок переводять у скло з використанням флюсів, наприклад, $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$.



EDX-7000/8000

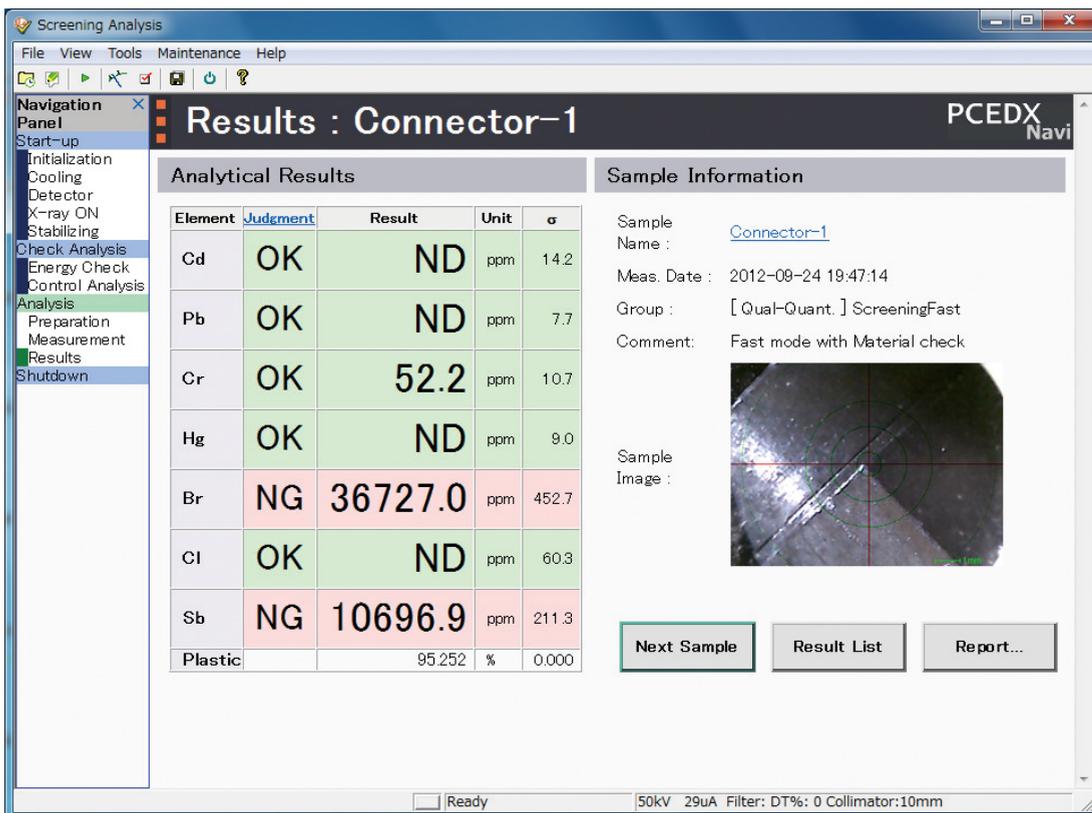
Енергодисперсійні рентгенофлуоресцентні спектрометри

Комплекти для скринінгу (опція)

EDX ідеально підходить для реалізації директив RoHS, ELV, а також скринінгу галогенів

Опційні комплекти дають змогу навіть новачкам розпочати аналіз на відповідність директиві RoHS, скринінг галогенів або сурми, починаючи з моменту встановлення приладу. Просто встановіть зразок, виберіть умови аналізу, введіть назву зразка і чекайте на результати.

Результати аналізу з оцінкою «тест пройдено/не пройдено» відображаються через кілька хвилин.



Вікно результатів аналізу на відповідність RoHS, скринінгу галогенів та сурми

Вбудовані калібрувальні криві, автоматичний вибір калібрувальної кривої

Вбудовані калібрувальні криві

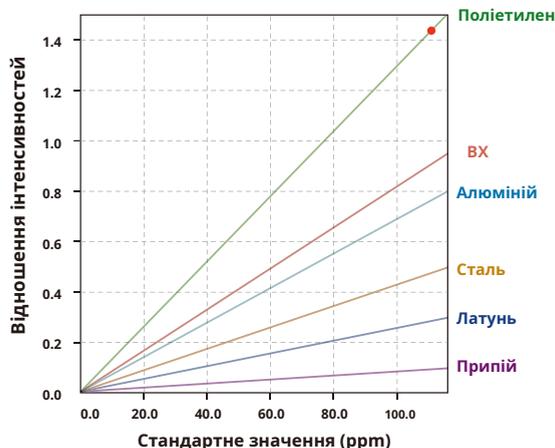
Для аналізу різних матеріалів є вбудовані калібрувальні криві, що виключає необхідність наявності великої кількості стандартних зразків.

Автоматичний вибір калібрувальної кривої

Програма автоматично вибирає найкращу калібрувальну криву для аналізованого матеріалу, звільняючи користувача від необхідності вибору умов аналізу. Неправильний вибір калібрувальної кривої може призвести до великої помилки результатів кількісного аналізу, тож функція сприяє підвищенню надійності даних.

Виправлення на форму зразка

Метод урахування фону як внутрішнього стандарту порівнює значення інтенсивностей рентгенівського флуоресцентного і розсіяного випромінювання, усуваючи вплив форми і товщини зразка на результати кількісного аналізу.

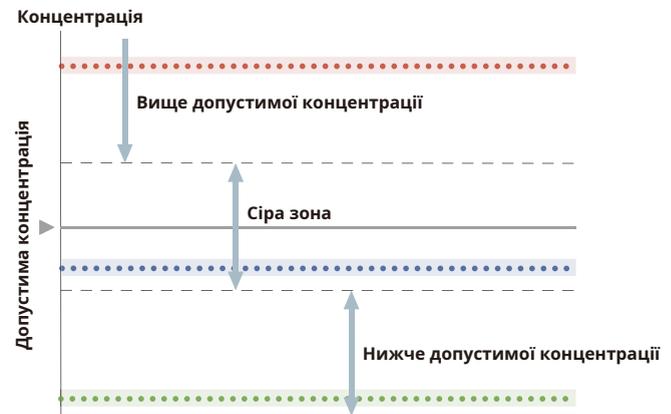


Автоматичне скорочення часу виміру

Ця функція автоматично перемикає спектрометр на наступний аналіз, якщо аналізований об'єкт однозначно має дуже високу або дуже низьку концентрацію контрольованого елемента, оцінка концентрації при цьому відбувається безпосередньо під час вимірювання.

Це дає змогу більш ефективно проводити скринінг.

- Очевидно, що концентрація вища за допустиму, вимірювання припиняється.
- Сіра зона. Вимірювання проходить відповідно до встановленого часу.
- Очевидно, що концентрація нижча за допустиму, вимірювання припиняється. допустима концентрація



Просте налаштування екрана скринінгу

Порогові значення

Порогові значення можуть бути встановлені для кожного матеріалу і кожного елемента. Оцінювання результатів скринінгу здійснюють відповідно до того, як встановлено порогові значення.

Різна символіка оцінок скринінгу

Різна символіка оцінок скринінгу може бути встановлена на дисплеї результатів аналізу для випадків, коли порогової величини не досягнуто, якщо результати лежать у встановлених користувачем межах (у «сірій» зоні), і коли порогове значення концентрації перевищено.

Шаблон звіту

Виберіть стиль звіту з-поміж шаблонів, що поставляються в стандартній комплектації.

Element	Settings of Threshold(ppm)				
	Plastic	Al	Fe	Cu	Sn
Cd	70-130	70-130	70-130	70-130	700-1300
Pb	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300
Cr	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300
Hg	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300
Br	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300	700-1300
Mass. Condition	Precise filter		Time Reduction		
Estimated Time	6 minutes	6 minutes	16 minutes	16 minutes	16 minutes

Екран простого налаштування для скринінгу згідно RoHS

Три комплекти зразків для скринінгу призначені для виконання різноманітних досліджень

Комплект для скринінгу за директивою RoHS

Комплект для скринінгу кадмію, свинцю, ртуті, хрому та бромю. До комплекту входять поліетиленові зразки, що містять дані п'ять елементів.



Комплект для скринінгу хлору та за директивою RoHS

На додаток до кадмію, свинцю, ртуті, хрому і бромю цей комплект підтримує також скринінг хлору в пластиках. До комплекту входять поліетиленові зразки, що містять ці шість елементів.



Комплект для скринінгу хлору та за директивою RoHS

На додачу до кадмію, свинцю, ртуті, хрому і бромю, цей комплект підтримує також скринінг хлору і сурми в пластиках. До комплекту входять поліетиленові зразки, що містять ці сім елементів.



Специфікація

Принцип аналізу	Рентгенофлуоресцентна спектроскопія
Тип спектрометра	Енергодисперсійний
Аналізовані зразки	Тверді тіла, рідини, порошки
Діапазон вимірів	від Na по 92U (EDX-7000), від вС по 92U (EDX-8000).
Розміри камери	(Ш) 300 мм x (Г) 275 мм x (В) 100 мм.
Макс. маса зразка	5 кг (220 г на зразок при використанні турелі, загальна маса 2,4 кг)

Рентгенівський генератор

Рентгенівська трубка	Анод Rh
Напруга	4-50 кВ
Струм	1-1000 мкА
Метод охолодження	Повітряний (за допомогою вентилятора)
Опромінювана область	Автоматичне перемикання коліimatorів Ø 1,3,5 і 10 мм
Первинні фільтри	П'ять (шість позицій, включно з однією порожньою) автоматичних перемикачів.

Детектор

Тип	Кремнієвий дрейфовий детектор
Рідкий азот	Не потрібно (термоелектричне охолодження)

Камера для зразків

Атмосфера аналізу	Повітря, вакуум ¹ , гелій He ²
Зміна зразка*	12-позиційна турель
Спостереження за зразком	Напівпровідникова камера

Система обробки даних

Оперативна пам'ять	Не менше 2 Гб (32-bit), не менше 4 Гб (64-bit).
Жорсткий диск	Не менше 250 Гб
Оптичний привід	Мульти-привід
Операційна система	Windows 7 (32-bit/64-bit) ³

Програмне забезпечення (ПЗ)

Якісний аналіз	ПЗ для вимірювань та аналізу
Кількісний аналіз	Метод калібрувальних кривих, корекція на заважаючі елементи, метод ФП, аналіз плівки методом ФП, метод ФП з урахуванням фону
ПО зіставлення складу	Інтенсивність/вміст
Утиліти	Функції автоматичного калібрування (калібрування за енергіями, калібрування за напівшириною піку)
Функція моніторингу стану обладнання	
Функція табуляції результатів аналізу	

Вимоги до встановлення

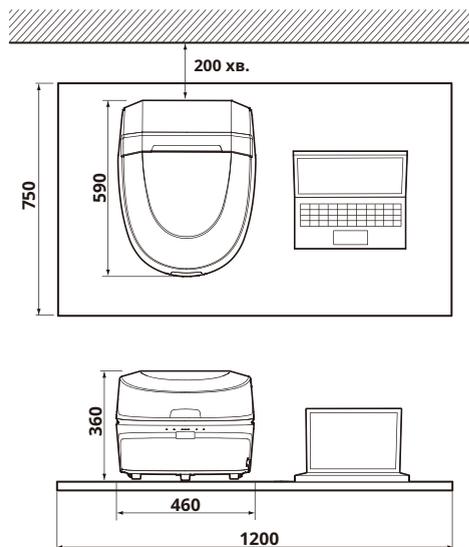
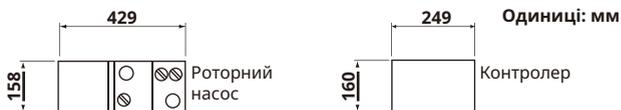
Температура	10-30°C (максимальний температурний градієнт 2°C/год, діапазон коливань температури не більше 10°C).
Відносна вологість	40-70% (без утворення конденсату)
Електроживлення	АС 100-240 В ± 10%
Розміри	(Ш) 460 мм x (Г) 390 мм x (В) 300 мм
Маса	приблизно 45 кг

*1 Опція для EDX-7000/8000

*2 Опція для EDX-7000

*3 Microsoft Office не включено

Приклад встановлення



Блок вакуумування (опція) складається з контролера та роторного насоса.



Цей продукт відзначений знаком ECO

* Споживання електроенергії знижено на 44,1% порівняно з попередньою моделлю

Додаткове приладдя (опції)

Блок вакуумування P/N 212-25425-41

Використовується для високочутливого визначення легких елементів. Потребує деякого простору поруч або позаду столу з основним блоком (спектрометром) для встановлення роторного насоса і контролера.

Модуль продування гелієм

Цей модуль застосовують для вимірювань з високою чутливістю легких елементів у рідинах. Не включає в себе балон і редуктор. (Опція для EDX-7000)

Автосамплер

Турель на 12 зразків. Дозволяє проводити безперервні вимірювання зразків діаметром до 32 мм. Збільшує продуктивність, особливо під час вимірювань у вакуумі та атмосфері гелію.



Комплекти для скринінгу

Комплект для скринінгу за директивою RoHS

З перевірочними зразками на п'ять елементів.

Комплект для скринінгу галогенів та за директивою RoHS

З перевірочними зразками на шість елементів.

Комплект для скринінгу галогенів, сурми та за директивою RoHS

З перевірочними зразками на сім елементів.

Плівка майларова

P/N 202-86501-56 (500 шт./комплект)

Плівка для кювет (для визначення важких елементів).

Плівка поліпропіленова

P/N 219-82019-05 (рулон 73 мм ширина x 92 м довжина) Плівка для кювет (для визначення легких елементів).

Кювети для зразків

3571 Кювета загального призначення відкрита (без кришки)

P/N 219-85000-55 (100 шт./комплект)
(Зовнішній діаметр: 31,6 мм; об'єм: 10 мл)
Поліетиленова кювета для рідких і порошкоподібних зразків.



3529 Кювети загального призначення (з кришкою)

P/N 219-85000-52 (100 шт./комплект)
(Зовнішній діаметр: 32 мм, об'єм: 8 мл)
Для рідких зразків. Оснащена допоміжним отвором, необхідним для випадків розширення рідини.



3577 Кювета для мікрозразків

P/N 219-85000-54 (100 шт./комплект)
(Зовнішній діаметр: 31,6 мм; об'єм: 0,5 мл)
Для зразків у малих кількостях. Рекомендується для спільного використання з коліматорами.



3561 Універсальна кювета

P/N 219-85000-53 (100 шт./комплект)
(Зовнішній діаметр: 31,6 мм; об'єм: 8 мл)
Для рідких зразків і тонких плівок. Оснащена допоміжним отвором, необхідним для випадків розширення рідини, а також кільцем для щільного притискання тонких плівок.



* Windows – зареєстрований товарний знак корпорації Microsoft (США) у Сполучених Штатах та інших країнах

* Відзначені назви компаній та продуктів є заводськими марками або зареєстрованими товарними знаками відповідних компаній

* Позначення ТМ та ® не використовуються в даному документі





Shimadzu Corporation

www.shimadzu.com/an/
www.shimadzu.ru

Назви компанії, найменування товарів/послуг і логотипи, що використовуються в цій публікації, є товарними знаками та фірмовими найменуваннями корпорації Shimadzu або її філій, чи використані вони, чи ні, із символом торгової марки «TM» або «®».

Зміст цієї публікації може бути змінено без попереднього повідомлення. Shimadzu не несе жодної відповідальності за будь-які збитки, прямі або непрямі, пов'язані з використанням цієї публікації.