

ARL Optim'X Рентгенофлуоресцентный спектрометр



- Минералы/Цемент
- Нефтепродукты/Полимеры
- Экология
- Металлургия
- Продукты питания
- Научные исследования
- Стекло/Керамика

ARL OPTIM'X... Оптимизация рабочих параметров по Ваши задачи

Волновой рентгенофлуоресцентный (WDXRF) анализ является одним из наиболее гибких способов химического анализа твердых и жидких материалов. Метод позволяет определять в разнообразных пробах содержание элементов от Be до U с высокой точностью, надежностью и воспроизводимостью. Оборудование и аналитические методики хорошо зарекомендовали себя в количественном и качественном определении разнообразных материалов. Современные технологические разработки позволили включить волновые рентгенофлуоресцентные приборы в рекомендуемые средства для аналитических лабораторий (например, стандарты ASTM и ISO), благодаря их простоте, гибкости, доступности и надежности. Стоимость одного анализа также демонстрирует преимущества данного оборудования перед многими традиционными методами мокрой химии и другими спектральными методами.

Компактный и автономный WDXRF спектрометр

В продолжение традиций новаторства и лидерства в волновой рентгеновской спектроскопии, корпорация Thermo Scientific с гордостью представляет компактный прибор OPTIM'X, обладающего следующими уникальными свойствами:

- Уникальная возможность последовательного и одновременного анализа;
- Диапазон определяемых элементов от фтора до урана;
- Компактная оптическая конструкция, увеличивающая интенсивность (на 210% по сравнению со стандартной геометрией);
- Мультихроматоры™ для увеличения скорости анализа;
- Уникальный компактный гониометр SmartGonio™ для последовательного анализа; Высокая стабильность (кратковременная и долгосрочная), благодаря термостабилизации спектрометра и кристаллов; Превосходное спектральное разрешение в диапазоне определения от легких до тяжелых элементов ($\approx 15\text{эВ}$ для Ca K α); Оптимальная конфигурация для специальных задач и простота в эксплуатации (соответствие стандартам ISO и ASTM);
- Автономная эксплуатация без водяного охлаждения;
- Не требуется газ (в зависимости от конфигурации);
- Прямой и простой ввод проб;
- Автоматический анализ партий с пробоподатчиком;
- Небольшая площадь основания.

Конфигурация для скоростного и гибкого анализа

- Одновременное определение до 8 элементов с помощью 4-х мультихроматоров™;
- Последовательный анализ на гониометре SmartGonio™;
- Последовательно- одновременный анализ: SmartGonio™ и 2 элемента на одном мультихроматоре™



Рис. 1 Выбор конфигурации в зависимости от аналитической задачи

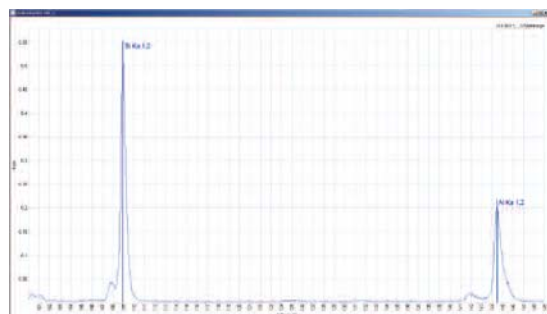


Рис.2 Пики Si и Al свободны от влияний, несмотря на 55% содержание марганца в пробе магнезита.



Рис. 3 Кассеты для ручной загрузки твердых проб и кюветы для жидкости и порошков



Рис. 4 ARL OPTIM'X с податчиком проб

Эксклюзивный гониометр SmartGonio™:

- Количественный анализ любого элемента от F или Al до Zn (достаточно одного детектора);
- Количественный анализ любого элемента от Al до U (два детектора);
- Угловое позиционирование кристалла и детектора в соотношении $\theta/2\theta$ с помощью оптического декодера с муаровым эффектом:
 - нет трения
 - нет износа
- Термостабилизация кристаллов для стабильного анализа;
- Близость к рентгеновской трубке дает оптимальную чувствительность

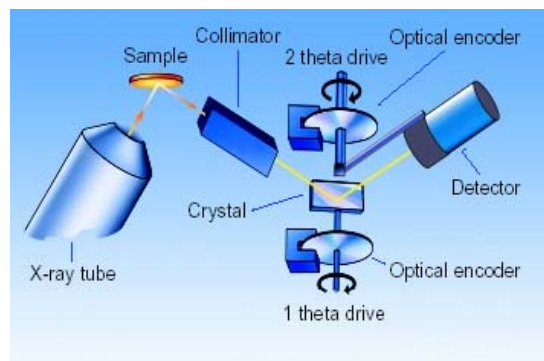


Рис. 5 Принцип работы гониометра SmartGonio™

Оптимизация под специальные задачи

- Нефтехимия – анализ S (ISO 14596 или ASTM D2622), Pb (ASTM D5059) или других элементов в бензине и нефти.
- Калибровочная кривая для анализа S в маслах и бензине можно легко построить для диапазона от ppm до 5% (см. рис.6). Отличный предел обнаружения 1,4 ppm за 100с (или 1ppm за 200с). Значения подтверждаются результатами теста на воспроизводимость в таблице 1. Дополнительная информация – в отчетах XRF-701 и XRF-706.

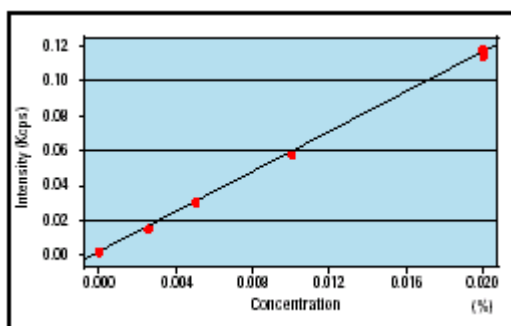


Рис.6. Калибровочная кривая для S в маслах и бензине (увеличен диапазон низких концентраций).

Проба	25ppm	100ppm
Кювета1	25,4	100,6
Кювета2	25,7	100,7
Кювета3	26,4	101,8
Кювета4	26	102,3
Кювета5	25	98,4
Кювета6	25,9	100,5
Кювета7	26,7	101,5
Среднее	25,9	100,8
Ст. откл.	0,58	1,27

Таблица 1. Отличная воспроизводимость результатов анализа S в маслах (120с).

- Основные и вспомогательные оксиды в сырье, например, известняке, песке, полево шпате, боксите, магнезите и других горных породах, а также в клинкере и костной муке. ARL OPTIM'X демонстрирует отличную воспроизводимость результатов анализа указанных материалов (см. таблицу 2).
- Как видно на калибровочной кривой (рис.7), возможен анализ Na без проблем, как на гониометре, так и на фиксированном канале. Дополнительная информация – в отчетах XRF-702 и XRF-705.
- Основные и вспомогательные окислы в такой продукции, как: санитарная керамика, огнеупоры, шлаки и агломераты. Дополнительная информация – в отчетах XRF-703 и XRF-704.
- Стекло, краски, бумага, ферросплавы, силикон, листовой металл и другие продукты, в которых необходим мониторинг основных и вспомогательных элементов.
- Пищевая промышленность: определение содержания питательных веществ и других регулируемых элементов. Типичные диапазоны концентраций и отличные пределы обнаружения при анализе порошкового молока приведены в таблице 3.

№	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃	SiO ₂
1.	0,329	50,41	0,303	0,116	2,76	0,014	0,036	2,68
2.	0,328	50,44	0,303	0,117	2,77	0,015	0,036	2,68
3.	0,328	50,45	0,304	0,116	2,74	0,014	0,036	2,68
4.	0,324	50,41	0,305	0,117	2,76	0,014	0,036	2,69
5.	0,326	50,36	0,301	0,117	2,75	0,014	0,036	2,68
6.	0,327	50,38	0,301	0,116	2,74	0,014	0,035	2,69
7.	0,327	50,41	0,302	0,116	2,74	0,014	0,036	2,68
Среднее	0,327	50,41	0,303	0,116	2,75	0,014	0,036	2,68
Ст.откл.	0,0015	0,029	0,0014	0,0005	0,011	0,0003	0,0003	0,005

Таблица 2. Тест на воспроизводимость результатов анализа пробы известняка (прессованный порошок, время анализа 100 сек).

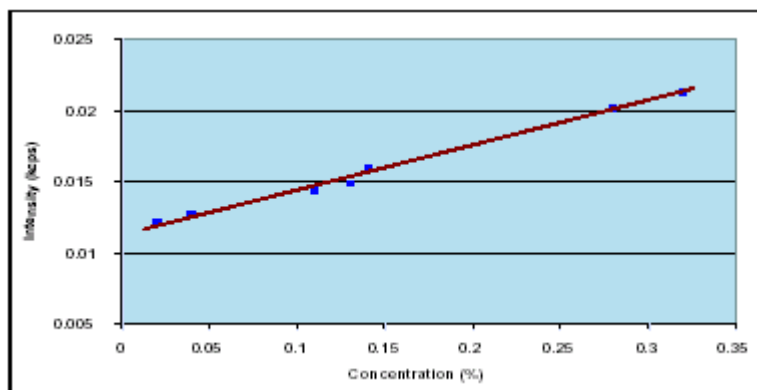


Рис.7. Калибровочная кривая для Na, построенная на пробах оксидов в виде сплавленных глобул. Стандартная погрешность оценки составляет 0,011% в диапазоне от 0,02% до 0,32%.

Элемент	Аналитическое средство	Типовой диапазон	Предел обнаружения (ppm за 60с)
Na	Фиксированный канал	0 – 0,03%	20 ppm*
Mg	Фиксированный канал	0 – 0,12%	11 ppm*
P	SmartGonio™	0 – 1,1%	4,4 ppm
K	SmartGonio™	0 – 1%	2 ppm
Ca	SmartGonio™	0 – 1,6%	10 ppm
FeO,	SmartGonio™	0 – 0,33%	2,1 ppm
Cu	SmartGonio™	0 – 0,012%	0,6 ppm
Zn	SmartGonio™	0 – 0,2%	2 ppm
Cl	SmartGonio™	0 – 0,48%	10 ppm
Mn	SmartGonio™	0 – 0,0023%	1,2 ppm
Se	SmartGonio™	0 – 3,4 ppm	0,24 ppm

Таблица 3: Пределы обнаружения в пробах порошкового молока в виде прессованных таблеток (* суммарное время анализа Na и Mg на гониометре).

Многообразие проб

На спектрометре ARL OPTIM'X можно анализировать множество разнообразных проб: проводящих и непроводящих твердых проб, жидкостей, непрессованных порошков, прессованных таблеток, спеченных глобул, паст. Каждая конфигурация прибора оптимизируется под Ваши конкретные задачи.

Управление прибором и обработка данных: аналитическая программа OXSAS

Управление работой спектрометра и обработка данных осуществляется программой OXSAS. Программа OXSAS использует самую современную программную платформу, отвечающую запросам потребителя и позволяющую пожизненную модернизацию программного обеспечения спектрометра.

Основные характеристики Программного обеспечения

- Современная 32-битовая программа с самым современным графическим интерфейсом пользователя;
- Всеобъемлющая функциональность;
- Комплексная программа с множеством удобных функций;
- Очень удобная в использовании, независимо от предъявляемых к ней требований: от простых задач до комплексных работ, которые легко задаются и быстро выполняются.

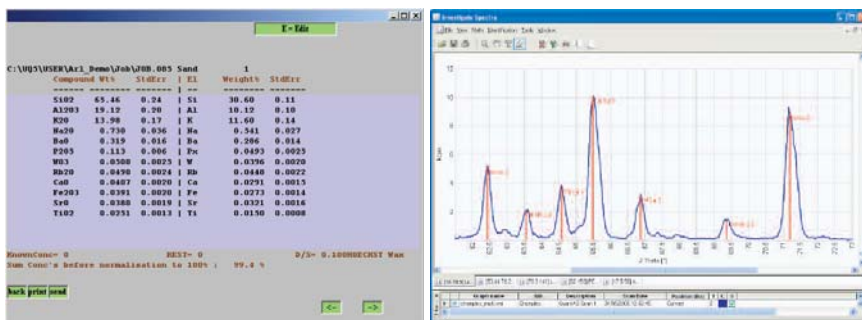
Основные возможности и преимущества программы

- OXSAS позволяет выполнять качественный экспресс анализ с использованием шаблонов, направляющих ход анализа;
- Простое формирование пакетов проб и их несопровождаемый анализ с возможностью задания приоритетов;
- Встроенный ассистент аналитика помогает оператору в выборе наилучших аналитических параметров для быстрого и точного анализа;
- Быстрое построение калибровочных кривых с выводом на экран нескольких кривых, мгновенный расчет базовых кривых, использование шаблонов для измерения и редактирования калибровочных стандартов. Множественная регрессия для расчета калибровочных кривых, содержащая набор моделей коррекции;
- Опционные программные пакеты нестандартного анализа: UniQuant, OptiQuant и пакета полуквантитативного анализа QuantAS;
- Гибкое экранное представление сканов с графическими средствами исследования;
- Гибкое экранное представление результатов анализа с разнообразной дополнительной информацией, например, этапов выполнения расчетов;
- Многочисленные функции обработки результатов в ручном или автоматическом режиме, подстраиваемые под задачи пользователя;
- Сохранение результатов, базовая последующая обработка и экспорт результатов;
- Встроенная программа контроля статистического процесса SPC в режиме on-line;

- Управление SCT образцами: статус и история установочных, контрольных образцов и типовых стандартов дают представление об аналитических возможностях прибора и каждого из методов в любой момент времени;
- Простота в работе: одним кликом формируется партия образцов для анализа;
- Эффективный мониторинг и средства профилактики позволяют максимально использовать систему;
- Контекстуальная помощь Help с инструкциями по ее применению
- Встроенная реляционная база данных для сохранения установок и данных анализа

Опции программы OXSAS

- QuantAS: программный пакет полуколичественного анализа;
- OptiQuant: программный пакет нестандартного анализа, оптимизированный для работы с гониометром SmartGonio
- SPC-Full: Встроенная программа статистического контроля процесса с полным графическим пакетом
- ARLcom: программа передачи результатов в локальной сети и через последовательный порт
 - в сети: передача информации между компьютерами с использованием протокола TCP/IP или файлы
 - через последовательный порт: передача результатов на компьютеры, принтеры или терминалы через порт RS-232



Скоростной качественный анализ

Существуют две формы цифрового сканирования. Шаговое сканирование позволяет точно определять пики с разрешением в 0,001°. Непрерывное цифровое сканирование для быстрого качественного анализа позволяет получать спектры со скоростью до 327°/мин. Идентификация пиков происходит автоматически.

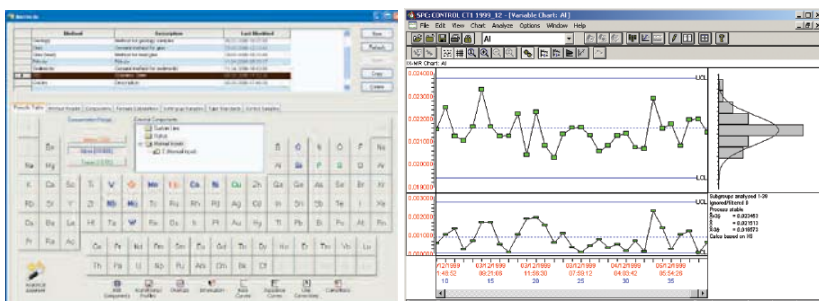
Простота количественного анализа

Аналитические программы и калибровки определяются с помощью программы Помощник Аналитика. Калибровочные кривые строятся с использованием программы множественной регрессии.

Модели коррекции служат для минимизации межэлементных влияний в многокомпонентных матрицах и улучшают качество анализа. Используются следующие модели:

- Коррекция наложений линий;
- Аддитивная коррекция по интенсивностям;
- Аддитивная коррекция по концентрациям;
- Мультипликативная коррекция по интенсивностям;
- Мультипликативная коррекция по концентрациям;
- Мультипликативная и аддитивная коррекция по концентрациям;

Программа (COLA) с 3 альфа коэффициентами для использования с программой фундаментальных параметров NBSGSC, которая может одновременно моделировать аналитические калибровки для гомогенных материалов. Рассчитываются поправки на межэлементные влияния (теоретические альфа коэффициенты), которые используются как известные коэффициенты во множественной регрессии. Программа сводит к минимуму количество стандартов, необходимых для проведения калибровки, и улучшает точность анализа



Возможна поставка приборов с калибровками на различные материалы:

- Продукты нефтехимии с использованием методов Petroil Quant или ASTM/ISO;
- Сталь и чугун;
- медь, бронза, латунь;
- Алюминий и сплавы;
- Никель, стелит и суперсплавы;
- Всевозможные оксиды (с использованием генеральной калибровки);
- Следы в почве и отложениях;
- Ферро-сплавы и шлаки

Технические характеристики спектрометра ARL OPTIM'X

Диапазон элементов	От фтора (Z=9) до урана (Z=92).
Рабочая среда	Вакуум или воздух для твердых проб, гелий для жидких и порошковых проб
Конструкция	Аналитические системы находятся в термо-стабилизированной вакуумной камере, выполненной из серого чугуна.
Устройство	Рентгеновская трубка располагается под углом 66° к пробе
Комплектация	Конфигурация одновременного анализа: Четыре мультихроматора™; последовательно-одновременная конфигурация: один гониометр SmartGonio™ и один мультихроматор™; Каждый мультихроматор содержит 2 фиксированных канала.
Рентгеновское возбуждение	Охлаждаемая воздухом трубка с родиевым анодом и торцевым тонкопленочным бериллиевым окном (0,075 мм). Трубка мощностью 50Вт осуществляет возбуждение пробы, эквивалентное 200Вт трубке, благодаря близкому расположению и большому телесному углу излучения. Другие аноды поставляются по заказу. Полупроводниковый высокочастотный генератор максимального напряжения 50кВ и максимального тока 2 мА (комбинации подбираются с условием мощности менее 50Вт). Допустимые колебания сетевого напряжения 230В от -15 до +10%. Стабильность $\pm 0,0002\%$ при отклонении на 1%.
Мультихроматор™	В фиксированном канале используется оптика изогнутого кристалла. Имеются запаянные детекторы для всех элементов, начиная от натрия (Z=11). Предлагаются также проточно-пропорциональные или сцинтилляционные детекторы, в зависимости от элементов анализа. Интегрирование высоты двух импульсов для выделения и коррекции пиков 2-го порядка. Каждый мультихроматор содержит два фиксированных канала, но на некоторые элементы могут использоваться только одноканальные монохроматоры.
Гониометр SmartGonio™	Полностью автоматический, бесшестереночный, управляемый микропроцессором, компактный гониометр с оптическими декодерами. Полный угловой диапазон: от 0 до 150° 2 θ (проточно-пропорциональный счетчик: от 17° до 150°, сцинтилляционный счетчик: от 0 до 90°). Непрерывное цифровое сканирование: от 0,25°/мин до 320°/мин.
Регистрирующая электроника	Многоканальный анализатор для распознавания пиков высокой энергии. Цифровой автоматический контроль усиления для коррекции усадки импульсов. Автоматическая коррекция мертвого времени обеспечивает линейные характеристики до 2 Мимп/с на проточно-пропорциональном счетчике, и до 1,5 Мимп/с на сцинтилляционном.
Пробоподатчик	Базовый: 1 положение для кассеты или кюветы. По заказу: 13-ти позиционный податчик.
Держатели проб	Кассеты для твердых проб максимального размера: высота 26мм, диаметр 52 мм. Кювета для жидкости: высота 22мм, внешний диаметр 40мм. Отверстие диаметром 29мм (базовый вариант). Вращение кассеты при анализе: от 6 до 60 об/мин.
Размеры и вес	Высота 128см, ширина 88см, глубина 82см с базовой системой подачи проб. Вес системы примерно 250кг.
Требования к лаборатории	Сервисная поддержка через модем за дополнительную плату. Мощность: 1,5 кВА, одна фаза.
Мощность:	1,5 КВА, одна фаза.
Стандарты безопасности:	Электрические и защитные: IEC 1010-1, IEC 950. Радиация (полностью защищенная система): нормы ORaP (CH) 414.501 и BGB 1.I. Электромагнитный иммунитет: CENELEC EN 50081-2 + EN 50082-2 (промышленный).