



Thermo Scientific ARL PERFORM'X XRF

Espectrômetro Sequencial de Fluorescência de Raios X

Onde o desempenho encontra a versatilidade

Geologia • Meio Ambiente • Petróleo • Polímeros • Ciência de materiais • Metais e ligas • Vidro
Matérias-primas • Mineração • Cimento • Catalisadores • Cerâmica • Refratários • Revestimentos

Onde o desempenho encontra a versatilidade

Espectrômetro de Fluorescência de Raios X Sequencial

Uma plataforma evolutiva

O espectrômetro de fluorescência de raios X por dispersão de comprimento de onda Thermo Scientific™ ARL™ PERFORM'X possui uma plataforma avançada para análise rápida e precisa de até 90 elementos em praticamente qualquer amostra sólida ou líquida. Suas vantagens sobre outras técnicas analíticas são:

- Preparação de amostras fácil e rápida
- Análise de toda a superfície da amostra, um segmento dela ou pontos específicos na superfície
- Velocidade de análise
- Alta estabilidade e excelente precisão
- Ampla faixa dinâmica (de níveis ppm a 100%)
- Análise simples e rápida de amostras totalmente desconhecidas por meio de pacotes avançados de análise semi-quantitativa

O design compacto do espectrômetro ARL PERFORM'X oferece benefícios superiores para análise por XRF, incluindo sensibilidade, reprodutibilidade e facilidade de uso, ao mesmo tempo em que estabelece novos padrões de velocidade, confiabilidade e flexibilidade na mais ampla gama de tipos de amostras. Isso soluciona problemas de composição em processos industriais exigentes e aplicações de qualidade em diversas indústrias como metalurgia, petróleo, polímeros, mineração, vidro, cimento, refratários e outros. Laboratórios acadêmicos ou de pesquisa que trabalham com geoquímica, engenharia automotiva, ciência de materiais, pesquisa ambiental e análise forense também se beneficiarão de seu desempenho e versatilidade.



Aplicações geológicas, entre outras, exigem um goniômetro rápido e preciso



Carga de amostra dupla e posição de amostra urgente quando é necessário ter velocidade, mais especificamente na metalurgia



Pote de coleta para carregamento seguro de pós e líquidos prensados

Velocidade de análise

- O goniômetro mais rápido do mercado
- Sistema de carregamento de amostra dupla para alta taxa de transferência de amostras
- Análise de até 60 amostras por hora, sem operador
- Posição de carregamento dedicada para amostras prioritárias

Flexibilidade

- Opções de níveis de potência: 1500 W, 2500 W ou 4200 W
- Sistemas de potência média sem resfriador de água externo
- O trocador de amostras X-Y automatizado de múltiplas posições deixa os técnicos livres para outros trabalhos
- O novo design do goniômetro oferece muitas opções de cristais e colimadores, alcançando a mais ampla faixa de análise possível
- Seleção da área de excitação da amostra em múltiplos incrementos, desde grandes áreas de 35 mm até pequenas áreas de 0,5 mm
- Com vários filtros de feixe, podem ser escolhidos parâmetros de análise ideais para cada elemento

Sensibilidade e precisão

- Janela de tubo de raios X ultrafina proporciona melhor sensibilidade para elementos leves
- Tecnologia Thermo Scientific™ UCCO™ (Ultra Closely Coupled Optics)
- Excelente relação pico background
- Estabilidade inigualável a longo prazo e repetibilidade a curto prazo

Altos padrões de confiabilidade

- Criado para oferecer confiabilidade a longo prazo e facilidade de manutenção
- Goniômetro totalmente digital e sem fricção garante excelente precisão angular ao longo da vida útil
- Dispositivo de segurança para coleta de pó/líquido em caso de quebra acidental de célula prensada/líquida durante o carregamento

ARL PERFORM'X

Complementos poderosos para solução de problemas e pesquisa e desenvolvimento

O espectrômetro ARL PERFORM'X agrega valor ao seu laboratório com novos recursos para análises não rotineiras.

Caracterização completa de amostras desconhecidas sem padrões de calibração

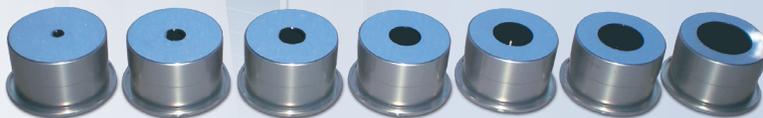
- Análise semiquantitativa de amostras desconhecidas em 3 minutos usando varreduras do flúor ao urânio com o software Thermo Scientific™ QuantAS™
- O software Thermo Scientific™ UniQuant™, líder em tecnologia, fornece os melhores limites de detecção e precisão para análise semiquantitativa até Am (Z = 95)

Análise de pequenos pontos e mapeamento

- Foco ultra preciso em seções de amostra com diâmetro de raio X selecionável de 0,5 ou 1,5 mm
- Mapas de distribuições de elementos com cartografia com passos de até 0,1 mm
- Permite estudo de homogeneidade de amostras e inclusões para melhoria de processos e resolução de problemas

Análise segura e estável de líquidos e pós soltos

- A janela de proteção do gás hélio, fornece estabilidade e proteção máxima do goniômetro durante a análise de líquidos
- O protetor opcional da janela do tubo de raios X, o protege contra derramamentos de líquidos e pós soltos.
- O sensor de reconhecimento de amostras garante trocas fáceis e seguras entre sólidos e líquidos



Cassetes de várias aberturas para amostras pequenas e grandes



Sistema de hélio para análise líquida fácil e estável



Mapeamento elementar de amostra não homogênea ou análise de pontos pequenos



Coletas de amostras grandes são executadas automaticamente durante a noite

Componentes de última geração para maior flexibilidade

Com base em anos de experiência, o espectrômetro ARL PERFORM'X agora conta com um goniômetro de 6ª geração, de controle totalmente digital operando na mais alta velocidade e com melhor precisão e exatidão.

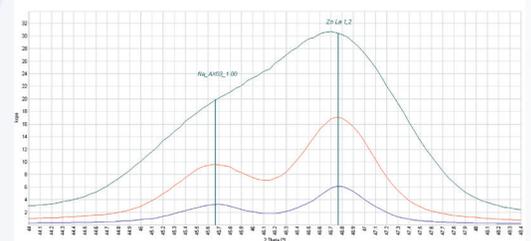
O goniômetro pode ser programado para analisar elementos específicos (análise quantitativa) ou para varrer o espectro de raios X para detectar elementos presentes em uma determinada amostra (análise qualitativa). Este goniômetro compacto de última geração possui até 9 cristais analíticos e 4 colimadores fornecendo uma ampla gama de aplicações aos analistas. As taxas de contagem de sinais elementares aumentam em até 25% por meio da exclusiva tecnologia de goniômetro compacto. Uma linearidade de detector aprimorada oferece melhores estatísticas para altas taxas de contagem.

A faixa analítica também é ampliada com a inclusão de 7 filtros de feixes de raios X primários, reduzindo assim a interferência nos elementos selecionados das linhas de emissão de tubos de raios X e melhorando consideravelmente a relação pico ruído, para a maior parte dos elementos. Recursos opcionais adicionais aumentam o número de tipos de amostras que podem ser analisadas, como o trocador programável de aberturas com 4 posições. Este sempre inclui uma abertura de 29 mm e podem ser escolhidas 3 aberturas adicionais entre os seguintes diâmetros: 0,5, 1,5, 5, 10, 15, 20, 25, 35 mm para análises

de amostras grandes ou pequenas. O tubo de raios X proporciona uma estabilidade a longo prazo incomparável por meio da tecnologia de filamento LoVap, trabalhando a baixa temperatura, eliminando a queda de intensidade, devido à lenta vaporização do tungstênio que se aloja na janela de berílio do tubo de raios x. Quando suas aplicações exigem o melhor desempenho, o espectrômetro ARL PERFORM'X pode ser equipado com o mais recente tubo de raios X UCCO-30. Com sua janela de 30 microns e acoplamento firme, esse tubo exclusivo proporciona um aumento de quase 60% na sensibilidade de elementos leves e 25% de aumento em todos os outros elementos da tabela periódica.

Vantagens do goniômetro digital sem engrenagens

- Análise quantitativa de qualquer elemento do Be ao Am adaptando os cristais adequadamente
- O posicionamento angular é obtido por meio dos codificadores ópticos padrão Moiré:
 - Sem atrito - Sem desgaste!
 - Garante uma relação angular de $\theta/2\theta$ precisa entre o cristal e o detector
 - Excelente posicionamento angular e alta precisão
 - Posicionamento mais rápido com uma velocidade de rotação de 4800°/min
 - Digitalização rápida até 500° por minuto
- Controle térmico dos cristais para melhor estabilidade analítica
- Melhor análise semi-quantitativa quando acoplado aos pacotes de software QuantAS e UniQuant
- Efeito de polarização exclusivo para redução de ruídos



Efeito do colimador na resolução e intensidade

Evolução dos tubos de raios X ao longo dos anos

> Acoplamento mais estreito entre o ânodo e a amostra



> Janelas de Be mais finas

1990
Janela de Be de 125 microns

2000
Janela de Be de 75 microns

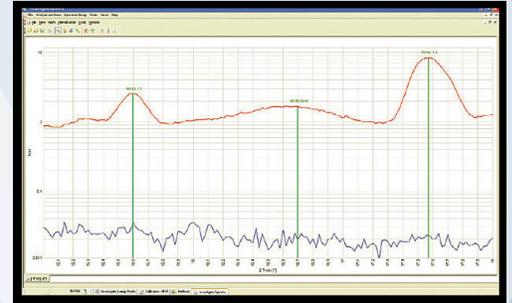
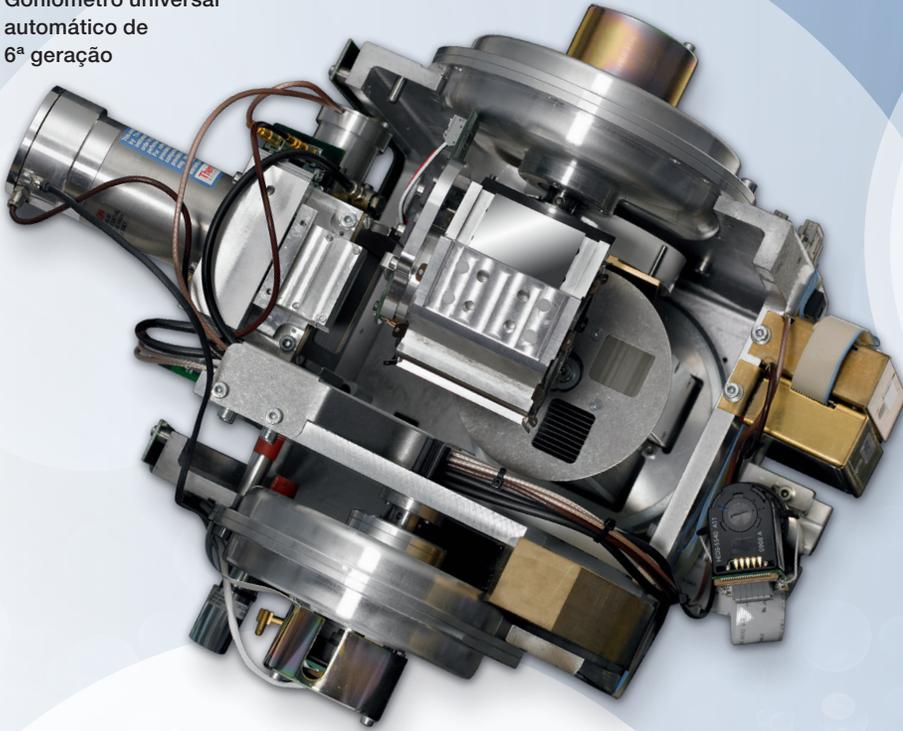
ARL ADVANT'X
Janela de Be de 75 microns

ARL PERFORM'X
Janela de Be de 50 microns
Tecnologia LoVap

ARL PERFORM'X
Janela de Be de 30 microns
Tecnologia LoVap

VELOCIDADE DE PRECISÃO

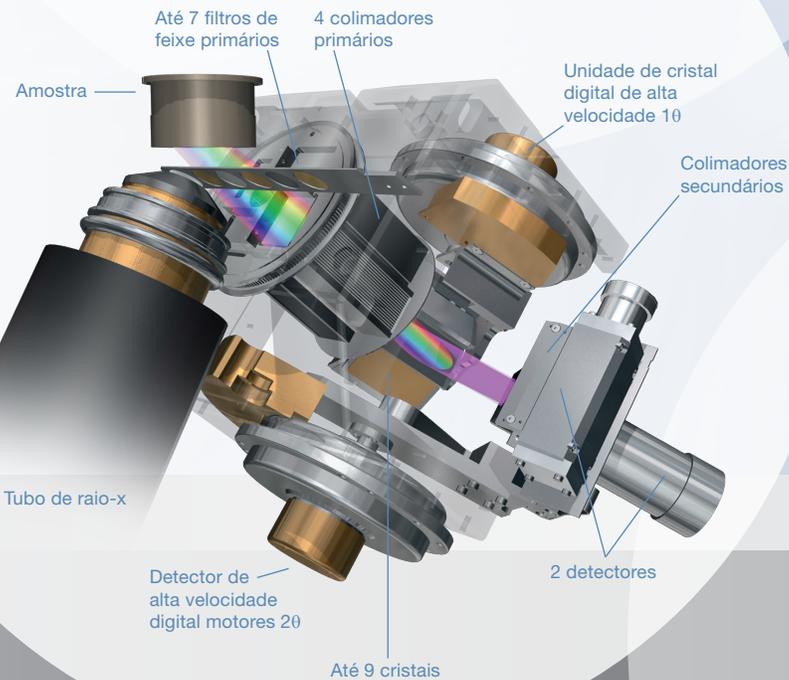
Goniômetro universal automático de 6ª geração



Remoção das linhas do tubo Rh com filtro de feixe primário

Tecnologia UCCO™

Óptica Ultra-Acoplada entre o tubo de raios X e a amostra



Quatro trocadores de colimador como padrão



Bem no ponto!

Escolha do tamanho da área analisada



AMOSTRA

Análise de pequenas amostra

O trocador programável de abertura de amostras, é opcional e está disponível para análises de rotina de pequenas amostras. É utilizado em conjunto com cassetes de aberturas correspondentes de 35 mm a 5 mm de diâmetro (padrão de 29 mm, outros diâmetros à escolha: 5, 10, 15, 20, 25, 35 mm).

Análise de pequenos pontos

- Análise de pontos estreitos de amostras selecionáveis via câmera
- Foco preciso com diâmetros de feixe de raios X de 1,5 mm ou 0,5 mm
- Permite quantificação completa quando combinado com o software de análise semi-quantitativa UniQuant
- Ideal para amostras em joalheria, forense, automotivo, indústria, metalurgia e outras aplicações de P&D e análise de falhas

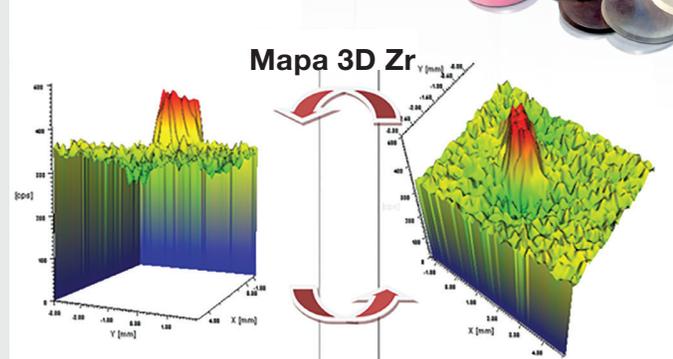
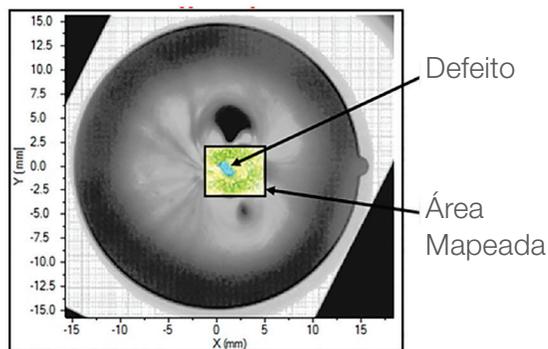
Mapeamento

A capacidade de mapeamento de raios X sintonizado com precisão do espectrômetro ARL PERFORM'X fornece visualização elementar completa de superfícies complexas não homogêneas. Os analistas podem identificar e caracterizar impurezas, inclusões e gradientes elementares que não são identificáveis por outros métodos de análise.

- Controle da cartografia e sobreposição usando pontos de 0,5 mm ou 1,5 mm
- Construção de mapas compostos detalhados de distribuição de elementos dentro de amostras
- Resolução precisa com passos de até 0,1 mm para melhoria de processos e aplicações de resolução de problemas
- Pode ser combinado com o software de análise semi-quantitativa UniQuant para quantificação completa
- Ideal para aplicações de engenharia de materiais em várias indústrias



Resultados de um mapeamento de uma inclusão em uma amostra de vidro



Carregamento automático de amostras cria produtividade

ANÁLISE



O trocador de amostras se encaixa diretamente sobre o espectrômetro ARL PERFORM'X. Ele acomoda várias dimensões de amostra em uma configuração de capacidade máxima de 112 amostras para análise autônoma e durante a noite. Qualquer amostra urgente pode ser colocada a qualquer momento na posição "urgente" específica para ser executada com prioridade. Séries de amostras com tamanho e forma uniforme (por exemplo, amostras fundidas, pastilhas prensadas, discos poliméricos, etc.) podem ser colocadas diretamente nas bandejas sem que seja necessário utilizar cassetes.

Cassetes específicos são usados para análise de líquidos, a fim de garantir que os líquidos nunca sejam carregados sob vácuo.

O monitoramento contínuo do processo on-line no modo autônomo pode ser feito conectando o equipamento com uma máquina de preparação automática de amostras. Uma simples correia transportadora é conectada ao espectrômetro ARL PERFORM'X e à prensa automática, fresadora ou máquina de fusão. A opção de software OXSAS/OEM permite a comunicação entre a máquina de preparação e o espectrômetro.



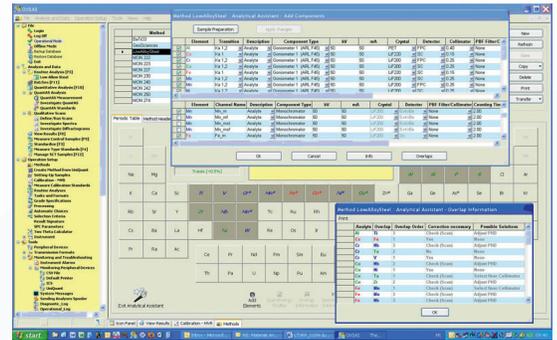
Cassetes especiais para carregamento de células líquidas



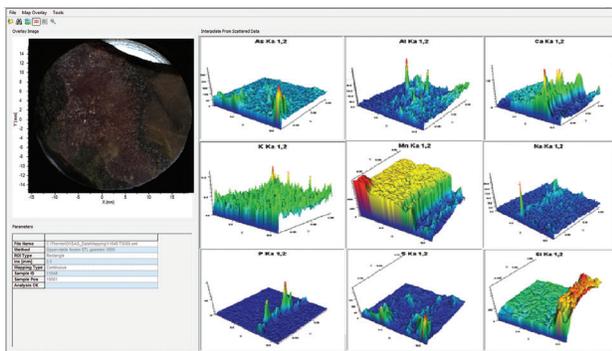
Software OXSAS

Análise XRF fácil e abrangente

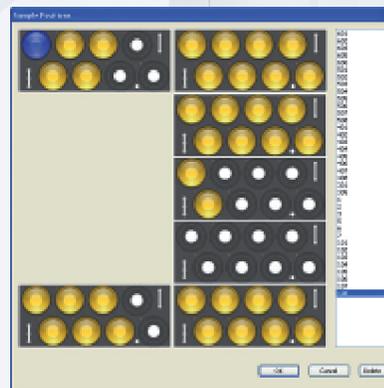
A operação do espectrômetro ARL PERFORM'X e o rápido fornecimento de relatórios analíticos precisos e atraentes podem ser obtidos facilmente por meio do robusto software de última geração Thermo Scientific™ OXSAS™. Utilizando o sistema operacional Windows® 10, o software OXSAS foi projetado para receber atualizações e atender às necessidades do cliente com soluções atualizadas durante a vida útil do instrumento. Todos os recursos e detalhes podem ser encontrados na ficha técnica do software OXSAS.



O Assistente Analítico ajuda na definição de programas analíticos, calibrações e uso de instrumentos



Tela típica de um estudo de mapeamento



Opção de posições de amostra a partir de uma visão gráfica da magazine



OXASAS

Análise rápida e precisa

Análise qualitativa rápida

A varredura em etapas fornece uma definição precisa de picos com uma resolução de 0,001°. Para uma análise qualitativa rápida, a varredura digital contínua permite a aquisição rápida de espectros a velocidades de até 500° por minuto. A identificação de picos representando os elementos presentes é automática.

Precisão facilitada

O Assistente Analítico on-line ajuda na definição rápida e correta de programas analíticos e calibrações. O programa de regressão multi-variável (MVR) é usado para construir as várias curvas de calibração. A influência de elementos interferentes em matrizes de múltiplos componentes é minimizada graças a modelos de correção que levam a uma melhor precisão de análise. Esses modelos são:

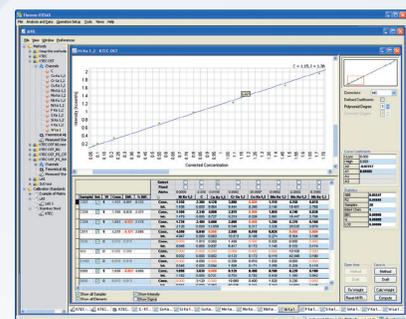
- Correção de sobreposição de picos
- Correção aditiva de intensidades
- Correção aditiva de concentrações
- Correção multiplicativa de intensidades
- Correção multiplicativa de concentrações
- Correções multiplicativas e aditivas de concentrações
- COmprehensive LAchance com 3 alfas é usado com o programa de parâmetros fundamentais NBSGSC, que simula calibrações analíticas para materiais homogêneos.

- Fatores de correção entre elementos (alfa teóricos, com eliminação de matriz e LOI/GOI) são calculados e usados como coeficientes conhecidos na MVR. Isso minimiza o número de padrões necessários para produzir calibrações e melhorar a precisão da análise.

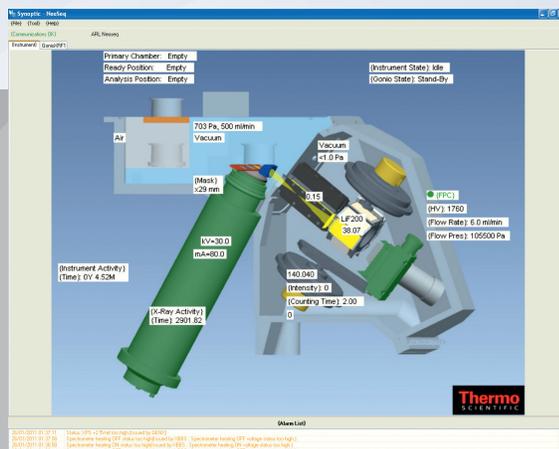
Calibrações eficazes

Vários materiais podem ser entregues com calibrações de fábrica, tais como:

- Produtos da Indústria Petrolífera usando o Programa Thermo Scientific™ PetroilQuant™ ou métodos ASTM/ISO
- Ferro, aço e escórias
- Cobre, bronze e latão
- Alumínio e ligas
- Vários óxidos por meio da calibração de Óxido Geral e da calibração de Minerais/Cerâmicos
- Cimento e clínquer, calcário e dolomita, vidros, polímeros
- Traços em solos e sedimentos
- Ferro-ligas e outros para os quais especificações analíticas estão disponíveis mediante solicitação
- Majoritários, minoritários e traços em rochas



Curva de calibração MVR mostrando concentrações reais vs. intensidades



As operações e status atuais podem ser verificados na tela sinótica on-line

Análise elementar total

Uma vantagem única

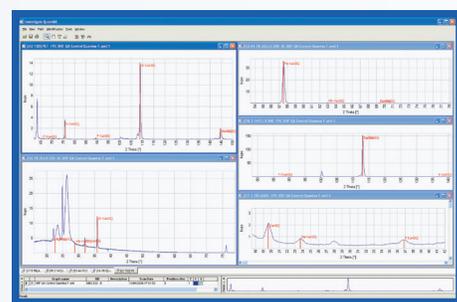
A A fluorescência de raios X oferece uma vantagem única em relação a outras técnicas de análise elementar: quantificação de concentrações elementares sem padrões de calibração.

QuantAS - software para análise semi-quantitativa baseado em varredura

O intuitivo software QuantAS determina rapidamente níveis de concentração em amostras líquidas ou sólidas desconhecidas. A varredura abrangendo 70 elementos do flúor ao urânio pode ser feita em apenas 3 minutos. Suavização, subtração de fundo, identificação de pico, sobreposição e correções matriciais, cálculo de concentrações semi-quantitativas e normalização são feitos automaticamente para uma quantificação rápida e fácil de amostras desconhecidas. A padronização de tipos está disponível para máxima precisão. Quatro amostras de elementos múltiplos são fornecidas para configuração e manutenção ao longo do tempo.

O software opcional QuantAS é totalmente calibrado e instalado de fábrica. Assim, o espectrômetro ARL PERFORM'X está pronto para realizar análises significativas de amostras desconhecidas diretamente após a instalação no local do cliente.

QUANTAS



O software QuantAS calcula as concentrações de elementos do F ao U em uma amostra desses cinco exames

Resultados típicos do QuantAS em uma amostra mineral

Elemento		Duração da análise		
		2 min 40 seg	6 min 16 seg	12 min 12 seg
CaO	(%)	42,8	43,1	42,8
SiO ₂	(%)	31,3	31,7	32,1
Al ₂ O ₃	(%)	10,2	9,55	9,49
MgO	(%)	5,12	5,06	5,10
MnO	(%)	2,37	2,39	2,39
SO ₃	(%)	2,10	2,06	2,11
K ₂ O	(%)	1,80	1,63	1,71
Na ₂ O	(%)	1,42	1,22	1,26
TiO ₂	(%)	1,04	0,93	0,88
Fe ₂ O ₃	(%)	0,96	0,95	0,93
P ₂ O ₅	(%)	0,62	0,66	0,60
V ₂ O ₅	(%)	0,21	0,21	0,21
SrO	(%)	0,038	0,033	0,044
ZrO ₂	(%)	0,030	0,022	0,022
La ₂ O ₃	(%)	—	0,073	0,051
Y ₂ O ₃	(%)	—	0,025	0,025
Cr ₂ O ₃	(%)	—	—	0,014
F	(%)	—	—	0,092

Um maior tempo de contagem oferece limites melhores de detecção e determinação de elementos mais leves, como flúor

UNIQUANT

UniQuant - análise semi-quantitativa líder de mercado

Com o original e mais poderoso programa para análise semi-quantitativa por XRF, o software opcional UniQuant trabalha com os mais avançados e poderosos algoritmos de Parâmetros Fundamentais. É ideal para análise de até 79 elementos em sólidos e líquidos quando as amostras padrões não estão disponíveis ou quando as amostras só podem ser obtidas em pequenas quantidades, formas irregulares ou revestimentos. O programa UniQuant usa 122 posições de linha cuidadosamente selecionadas para determinar as intensidades de pico e de fundo. Também calcula o balanço de elementos não analisados presentes na amostra, por exemplo, elementos orgânicos e ultraleves. Elementos e seus respectivos tempo de contagem podem ser selecionados, derivando concentrações em poucos minutos com os melhores limites de detecção.

O software UniQuant é totalmente calibrado e instalado de fábrica. Assim, o espectrômetro ARL PERFORM'X está pronto para realizar análises significativas de amostras desconhecidas diretamente após a instalação no local do cliente. Amostras estáveis são fornecidas para configuração e manutenção ao longo do tempo.

Resultados típicos do UniQuant semi-quantitativo

Traços em uma amostra geológica

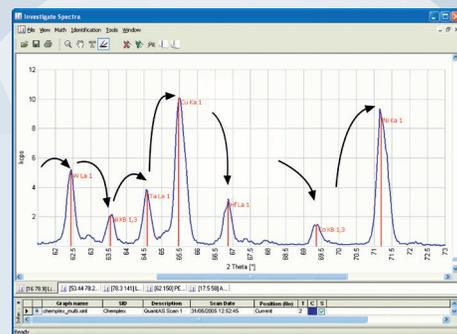
Elemento	Padrão (ppm)	UniQuant (ppm)
Mn	1310	1340
Sr	1100	1080
F	700	650
Zr	277	280
V	165	167
Zn	150	135
Ni	140	128
Cr	134	116
Cl	114	98
S	100	158
Nb	68	75
Cu	49	56
Rb	37	33
Ga	25	23
Y	22	18
Sc	15	10

Revestimentos em aço

Elemento	Amostra A		Amostra B	
	Dado	UniQuant	Dado	UniQuant
Cr (mg/m ²)	1,9	2,1	8	8,4
Sn (g/m ²)	11,5	10,9	4,97	4,92



UniQuant, o pacote de análise sem padrão mundial mais renomado



O software UniQuant usa até 122 posições de linha cuidadosamente selecionadas para determinar as intensidades de pico e de fundo

Como esses instrumentos utilizam raios X, verifique todas as leis e regulamentos locais antes da instalação para evitar problemas de regulamentação.

Sistemas de XRF e XRD da Thermo Fisher Scientific



Analizador Portátil Thermo Scientific Niton XL5 XRF



ARL QUANT'X EDXRF versátil



ARL OPTIM'X WDXRF compacto



ARL PERFORM'X WDXRF avançado



ARL EQUINOX 100 XRD compacto de baixa potência



ARL EQUINOX 1000 XRD compacto de alta potência



ARL EQUINOX 3000-5000-6000 XRD avançado



Estação de Trabalho de Raio X ARL 9900 XRF/XRD completa

A espectrometria de raios X é uma técnica muito poderosa para análises quantitativas rápidas, não destrutivas, de componentes principais, secundários e traços em todos os tipos de materiais, incluindo sólidos, pós, soluções aquosas ou orgânicas e estruturas em camadas. Tem inúmeras aplicações em todos os setores: produtos farmacêuticos, monitoramento ambiental, metais, cimento, eletrônica, vidro, polímeros, cerâmica, refratários, geoquímica, petróleo, produtos químicos e mineração.

A Thermo Fisher Scientific fornece uma gama completa de fluorescência de raios X e instrumentação de difração de raios X (EDXRF, WDXRF, XRD, EDS, ESCA) que cobre todos os aspectos da espectrometria de raios X das aplicações de pesquisa de rotina às altamente especializadas. Do versátil ARL QUANT'X ao ultra-preciso ARL 9900 X-ray WorkStation, cada instrumento combina tecnologia de ponta com uma longa história de qualidade, durabilidade e desempenho analítico excepcional.

Como esses instrumentos utilizam raios X, verifique todas as leis e regulamentos locais antes da instalação para evitar problemas de regulamentação.



A Thermo Fisher Scientific (Eublens) SARL, na Suíça, é certificada pela ISO.



Saiba mais em thermofisher.com/performx