



S2 PICOFOX

● Spectrometry Solutions



S2 PICOFOX – Spurenanalytik erstmals durch RFA!

Sie wollen den Gehalt von Spurenelementen in Umweltproben bestimmen?

Sie haben nur geringste Mengen Ihrer biologischen Proben für die Analytik zur Verfügung? Sie arbeiten in der industriellen Routine ohne aufwändige Probenpräparation? Der innovative S2 PICOFOX erfüllt diese anspruchsvollen Aufgaben perfekt.

Das Spektrometer nutzt die Methode der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), um sowohl Flüssigkeiten und Pulver als auch Feststoffe zu untersuchen. Der S2 PICOFOX kann Spurenelemente in Flüssigkeiten bis zu einer Konzentration von 0,1 ppb nachweisen. Dabei sind – im Gegensatz zu den meisten Analysemethoden – kleinste Probenmengen im μg bis ng Bereich für quantitative Ergebnisse ausreichend.

Ist diese Methode aufwändig oder kompliziert?

Nein! Das kompakte Gerätedesign erlaubt sogar den mobilen Einsatz für die Messung vor Ort und von Umweltproben im Feld. Schon nach wenigen Minuten liegen die ersten Ergebnisse vor. Der S2 PICOFOX arbeitet ohne teure Verbrauchsmaterialien, Gase oder flüssigen Stickstoff. Ihr Budget wird geschont für die wichtigen Dinge – dem S2 PICOFOX genügt schon die Steckdose.

● Vorteile



- Nachweisgrenzen bis 0,1 ppb
- Konzentrationsbereich von ppb bis 100 Prozent
- Analytik selbst kleinster Probenmengen
- Kompaktes, portables Design
- Einfachste Quantifizierung
- Steckdose genügt

Schwierige Proben – kein Problem für den S2 PICOFOX

Schwermetallanalytik von Abwässern

Durch internationale Richtlinien ist der zulässige Schadstoffgehalt von Abwässern festgelegt. Zur Bestimmung der Schwermetalle ist in der herkömmlichen Spurenanalytik (z. B. ICP) ein vollständiger Aufschluss der Proben mit gefährlichen Chemikalien notwendig. Dieser zeitaufwendige Schritt entfällt beim Einsatz des S2 PICOFOX vollständig. Die unbehandelten Abwässer werden mit einer Detergenzlösung 1:10 verdünnt und nach Zugabe eines internen Standards sofort gemessen.

Schlüsselemente (z. B. Chrom, Arsen, Blei) sind weit unter den Grenzwerten nachweisbar. Die einfache Probenvorbereitung führt zu schnellen Ergebnissen und erlaubt sofortige Maßnahmen zur Reinigung der Abwässer.

Untersuchung von Metalloproteinen

In der Proteinforschung stehen meist nur geringste Probenmengen zur Verfügung. Zum Verständnis der biologischen Funktion eines Proteins müssen die Metallgehalte sehr genau bestimmt werden. Während andere Analysemethoden an der geringen Probenmenge scheitern, genügen dem S2 PICOFOX wenige Mikroliter.

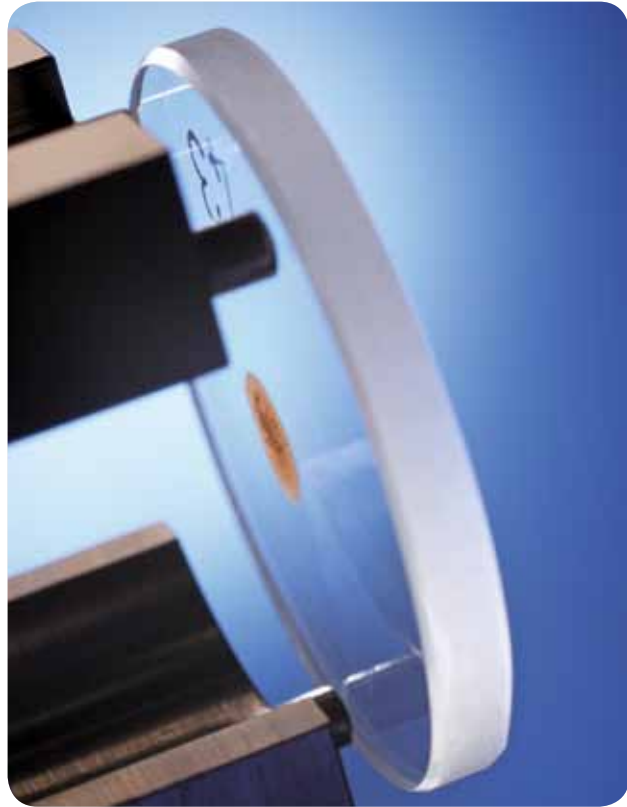
In Enzymen können zuverlässig die stöchiometrischen Verhältnisse von Metallen bestimmt werden und ermöglichen damit die Charakterisierung der biologischen Funktion.



● Applikationen

Authentizitätstests von pharmazeutischen Proben

Die Charakterisierung von Markenmedikamenten und der entsprechenden Generika ist eine zentrale Aufgabe in der pharmazeutischen Analytik. Analysemethoden wie AAS oder ICP-OES sind oft nur eingeschränkt nutzbar aufgrund geringer Probenmengen, der Notwendigkeit des Probenaufschlusses und matrixabhängiger Schwierigkeiten. Mit Hilfe der TXRF können Probenmengen von unter einem Milligramm auf den Gehalt von Spurenelementen bestimmt werden. Da diese Methode auf interner Standardisierung basiert, ist eine externe Kalibrierung unter Verwendung kostspieliger Standards nicht notwendig.



Quecksilber in Glasproben

Die quantitative Bestimmung des flüchtigen Quecksilbers ist zeitaufwendig und erfordert den Umgang mit aggressiven Chemikalien. Mit dem S2 PICOFOX kann eine schnelle Spurenanalyse ohne komplizierte Probenpräparation durchgeführt werden. Die Glasproben werden einfach aufgemahlen und suspendiert.

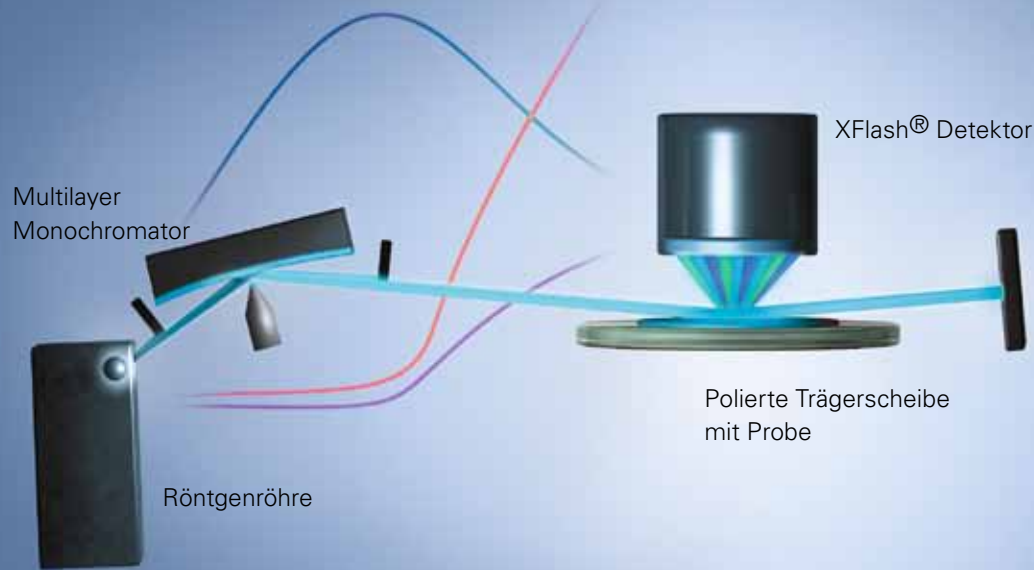
Die Röntgenfluoreszenzmessung führt zu reproduzierbaren Ergebnissen mit einer Nachweisgrenze von unter 200 ppb für Quecksilber in Glasproben.



- Spurenelemente in Fluß-, See- und Meerwasser
- Toxikologische Untersuchung von Blut und Urin
- Monitoring von Krebsmedikamenten im Blut
- Qualitätskontrolle und Herkunftsanalytik von Weinen
- Elementzusammensetzung von Nanopartikeln
- Rasche Wischtests zur Kontaminationskontrolle

Schnelle Probenpräparation – keine Kalibrierung, im Labor und unterwegs

TRFA-Prinzip



Was ist eigentlich TRFA?

Der S2 PICOFOX arbeitet nach dem Prinzip der Totalreflektions-Röntgenfluoreszenzanalyse (TRFA). Eine luftgekühlte Röntgenröhre mit Molybdän-Target erzeugt einen Röntgenstrahl, der an einem Multilayer monochromatisiert wird. Der feine Strahl trifft in einem flachen Winkel ($<0,1^\circ$) auf einen polierten Probenträger und wird vollständig reflektiert. Die für die Probe charakteristische Fluoreszenz wird in einem energiedispersiven Detektor gemessen. Aufgrund des geringen Abstandes zum Träger ist die Fluoreszenzausbeute sehr hoch und die Absorption durch die Umgebungsluft gering. Da die Probe als extrem dünne Schicht vorliegt, werden Matrixeffekte wie Absorption oder Sekundäranregung vermieden. Die Anregung in Totalreflektion reduziert die Streuung des Röntgenstrahls und gewährleistet einen extrem

● TRFA-Prinzip

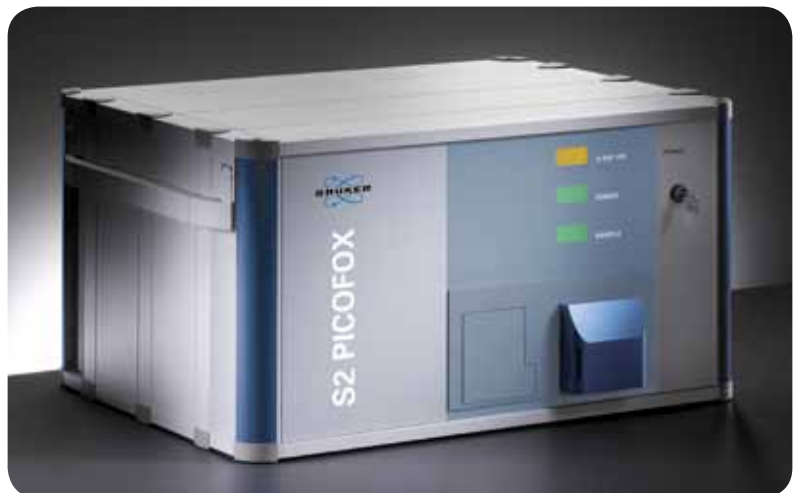
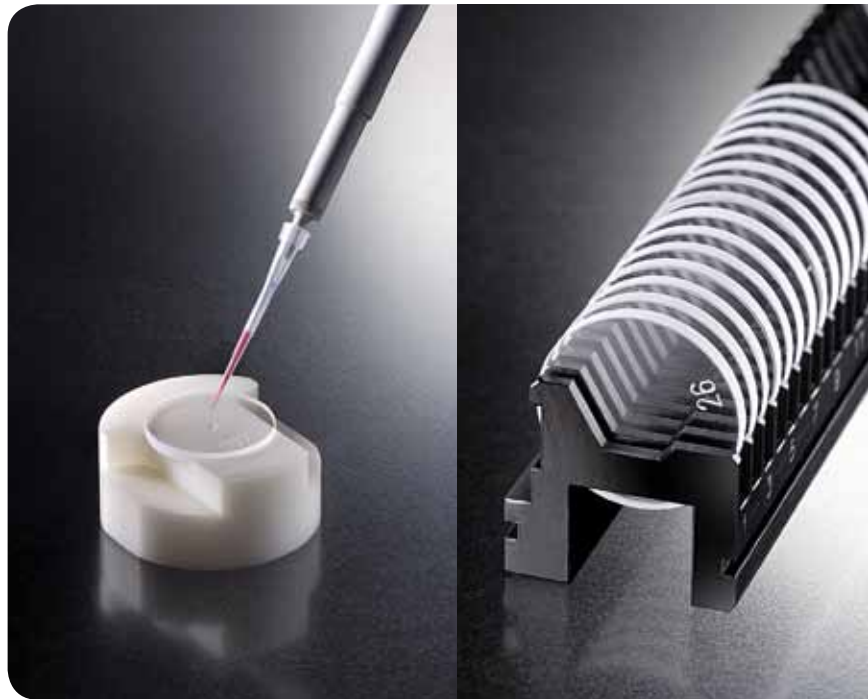
niedrigen Untergrund. Niedriger Untergrund und hohe Fluoreszenzausbeute sind die entscheidenden Faktoren für die Nachweisempfindlichkeit des S2 PICOFOX.

Wie werden die Proben präpariert?

Für die TRFA wird die Probe auf einen polierten Probenträger – Quarz oder Plexiglas – aufgetragen. Für Flüssigkeiten und Suspensionen werden wenige Mikroliter direkt auf den Träger pipettiert und eingetrocknet. Pulverproben, wie zum Beispiel Bodenproben, Metalle, Pigmente oder biologische Proben, können für eine rasche qualitative Analyse direkt auf den Träger aufgebracht werden. Wenige Partikel oder μg sind ausreichend. Für die quantitative Analyse werden Pulver in einer Detergenzlösung suspendiert und auf den Probenträger pipettiert. Filter- und Wischproben, biologische Gewebe oder medizinische Abstriche werden im Ultraschallbad extrahiert. Für die Messung wird die Lösung direkt auf den Probenträger aufgetragen.

Wie oft ist eine Kalibrierung erforderlich?

Der S2 PICOFOX ist ab Werk kalibriert. Die Quantifizierung einer unbekannt Probe erfordert nur die Zugabe eines internen Standardelementes (z. B. Gallium). Aufgrund der geringen Schichtdicke ist die Fluoreszenzintensität eines Elementes direkt proportional zu seinem Anteil in der Probe. Die Quantifizierung erfolgt mit höchster Genauigkeit und erfordert keine weitere Kalibrierung durch den Nutzer – bei jeder Konzentration von ppb bis 100 Prozent!



Technische Daten

S2 PICOFOX



Elementbereich	Mo-Anregung: Aluminium bis Uran (mit Ausnahme Nb bis Ru) W-Anregung: Kalium bis Uran
Konzentrationsbereich	ppb bis 100 %
Nachweisempfindlichkeit	<3pg Nickel (Mo-Anregung mit High Efficiency Modul)
Probenarten	Flüssigkeiten, Suspensionen, Pulver, Partikel, Metalle, Dünne Schichten, Filter, Gewebe, Wischproben usw.
Probenvolumen	Flüssigkeiten, Suspensionen von 1 bis 50 µl Partikel bis 100 µm Durchmesser, Pulver bis 10 µg
Probenträger	25 Quarz- und 100 Plexiglasträger (30 mm Durchmesser) im Lieferumfang enthalten
Probenzuführung	Manuelle Version für Einzelproben Automatische Version mit Kassette für 25 Proben
Röntgenröhre	30 W oder 40 W Metall-Keramik, 50 kV, 1 mA, luftgekühlt, wahlweise Mo- oder W-Target
Röntgenoptik	Multilayer-Monochromator
Detektor	Peltiergekühlter Halbleiterdetektor XFlash® ohne Flüssigstickstoff, 30 mm ² aktive Fläche, Energieauflösung < 150 eV, 100 kcps (Mn K α)
Schnittstellen	Datenaustausch über serielle Schnittstelle RS232 Probenwechsler (automatische Version) über RS232
Stromversorgung	100/240V, 50/60 Hz, max. Anschlussleistung 180W
Abmessungen	300 x 590 x 450 mm (Höhe x Breite x Tiefe)
Gewicht	37 kg
Zubehör	Waschkassette für Probenträger Probenkassette für 25 Probenträger Starter Set für die TXRF (Pipetten, -spitzen, Gefäße, Racks, Mörser, Spatel)

XFlash® ist ein Warenzeichen der Bruker Nano GmbH

● **Bruker Nano GmbH**
Berlin
Tel. +49 (30) 670990-0
Fax +49 (30) 670990-30
info@bruker-nano.de

www.bruker.com

Bruker AXS GmbH
Karlsruhe
Tel. +49 (7 21) 5 95-28 88
Fax +49 (7 21) 5 95-45 87
info@bruker-axs.de

Bruker AXS Inc.
Madison, WI · USA
Tel. +1 (608) 276-3000
Fax +1 (608) 276-3006
info@bruker-axs.com