

# 909 UV Digester



Probenvorbereitung für die Bestimmung von Schwermetallspuren

## 909 UV Digester in Kürze

02

Der 909 UV Digester ist ein modernes Aufschlussgerät zur Probenvorbereitung mittels UV-Fotolyse. Organische Probenbestandteile stören die Bestimmung von Schwermetallen, sei es bei der Analyse mittels Voltammetrie oder auch mittels spektroskopischer Methoden wie ICP und AAS. Dank bewährter Technik sorgt der neue 909 UV Digester in flüssigen Proben für eine wirksame Eliminierung von organischen Bestandteilen. Insbesondere bei leicht belasteten Proben ermöglicht der UV-Aufschluss eine schnelle und elegante Probenvorbereitung.

Der Probenaufschluss mit dem 909 UV Digester erfolgt vollautomatisch. Das Herzstück des Aufschlussgeräts ist eine UV-Lampe, welche die benötigte UV-Strahlung liefert. Die durch die Bestrahlung erzeugte Wärme wird über ein Luftkühlsystem abgeführt. Damit der Aufschluss unter kontrollierten Bedingungen ablaufen kann, misst ein Pt1000-Temperatursensor die Aufschlussstemperatur in einer Referenzprobe. Ein eingebauter Mikroprozessor steuert sowohl die Aufschlussstemperatur als auch die Aufschlusszeit.

### Einige Beispiele für Normen, die die Probenvorbereitung mittels UV-Fotolyse empfehlen

- DIN 38406 Teil 16: Bestimmung von 7 Metallen (Zink, Cadmium, Blei, Kupfer, Thallium, Nickel, Cobalt) mittels Voltammetrie
- DIN 38406 Teil 17: Bestimmung von Uran – Verfahren mittels adsorptiver Stripping-Voltammetrie in Grund-, Roh- und Trinkwässern



## Die wichtigsten Vorteile

- Steuer- und Nassteil in einem Gehäuse
- Digitale Eingabe von Aufschlusstemperatur und Aufschlusszeit
- Mikroprozessorgesteuerte Regelung von Aufschlusstemperatur und Aufschlusszeit
- Luftkühlung, kein Kühlwasseranschluss notwendig
- Aufschluss von bis zu 12 Proben gleichzeitig
- Kurze Aufschlusszeiten
- Weitgehend blindwertfrei, da nur sehr geringe Mengen Reagenzien benötigt werden
- Auch für Elemente geeignet, die leichtflüchtige Verbindungen bilden wie Quecksilber, Arsen und Selen

03





04

## Der UV-Aufschluss

Organische Bestandteile in der Probe können die Analytik auf vielfältige Art beeinflussen. So kann etwa ein Komplexbildner den Analyten der Bestimmung entziehen oder eine Verbindung ein störendes analytisches Signal erzeugen. Der UV-Aufschluss ist eine schnelle und saubere Methode, solche organischen Verbindungen zu zerstören. Da das eigentliche Reagenz bei diesem Aufschluss die UV-Strahlung ist, erfolgt der Aufschluss weitgehend blindwertfrei, was besonders bei der Spurenanalytik ein grosser Vorteil ist.

Der UV-Aufschluss beruht auf dem Prinzip der Fotolyse. Darunter versteht man ganz allgemein die Spaltung eines Moleküls durch Licht. Beim 909 UV Digester werden in der Probe durch den Einsatz von UV-Strahlung im Bereich 200-400 nm OH-Radikale gebildet. Um die Radikalbildung zu erleichtern, wird als Radikalstarter eine kleine Menge

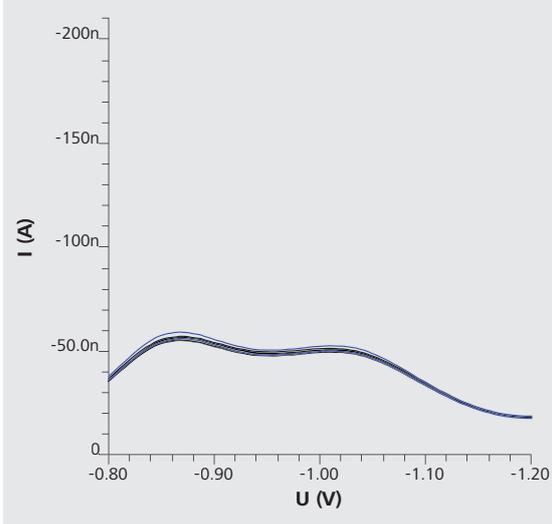
$\text{H}_2\text{O}_2$  zugesetzt. Die gebildeten OH-Radikale sind sehr reaktiv und reagieren spontan mit organischen Molekülen. Die dabei ablaufende Radikalkettenreaktion zersetzt die organischen Moleküle vollständig zu niedermolekularen Verbindungen wie  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  oder  $\text{NH}_3$ . Diese Zersetzungsprodukte haben keinen störenden Einfluss auf die folgende Analytik.

Ein UV-Aufschluss eignet sich für transparente Proben mit leichter bis mittlerer organischer Belastung (bis ca. 100 mg Kohlenstoff/L). Das klassische Anwendungsgebiet für den UV-Aufschluss sind alle Arten von Wasserproben, wie zum Beispiel Oberflächenwasser oder Abwässer. Aber auch flüssige biologische Proben wie Urin oder Lebensmittel wie Säfte und alkoholische Getränke lassen sich mit einer angepassten Prozedur aufschliessen.

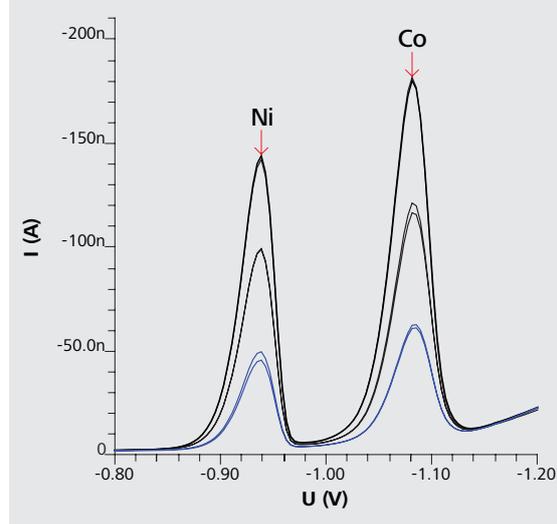


# Applikationsbeispiele

## Nickel und Cobalt in Abwasser

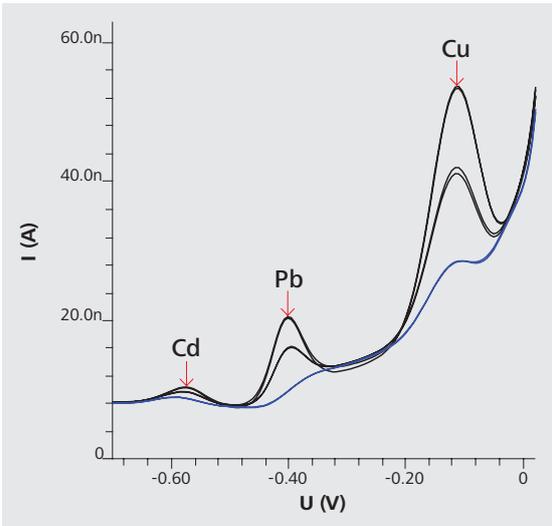


Voltammogram einer Bestimmung von Nickel und Cobalt in Abwasser ohne UV-Aufschluss

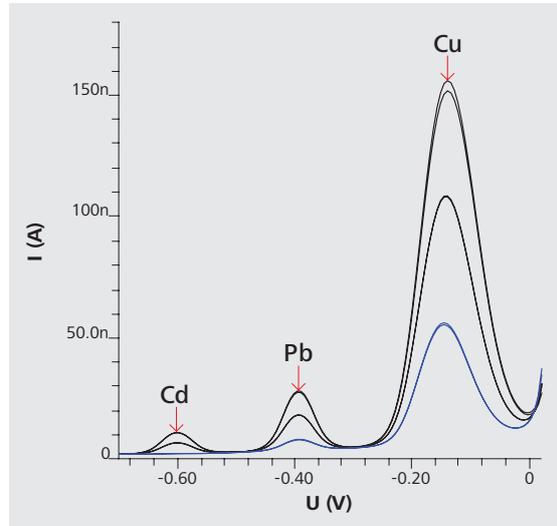


Bestimmung von Nickel und Cobalt im selben Abwasser nach UV-Aufschluss. Konzentration jeweils 1.8 µg/L

## Cadmium, Blei und Kupfer in Rotwein



Voltammogram einer Bestimmung von Cadmium, Blei und Kupfer in Rotwein ohne UV-Aufschluss



Bestimmung von Cadmium (Konzentration < Nachweisgrenze), Blei (17.7 µg/L) und Kupfer (192.8 µg/L) im selben Rotwein nach UV-Aufschluss

## Speziation

Ein weiterer Anwendungsbereich für den 909 UV Digester ist die Speziationsanalytik. Bei voltametrischen Messungen kann in der Regel nur eine Oxidationsstufe eines Metalls erfasst werden und dies auch nur dann, wenn das Metall unkomplexiert vorliegt. Mit Hilfe von UV-Strahlung lässt sich aber beispielsweise Chrom(III) einfach und reagenzienfrei zum Chrom(VI) oxidieren. Auf diese Weise lassen sich freies Chrom(VI), Gesamtchrom sowie aus der Differenz der Chrom(III)-Gehalt einer Probe auf elegante Weise bestimmen. Ähnliches gilt auch für die Reduktion von Selen(VI) zu Selen(IV) oder aber die

Untersuchung von freiem Zinn und zinnorganischen Verbindungen.

## Leichtflüchtige Analyte

Hervorragend geeignet ist der 909 UV Digester auch für Proben, in denen Quecksilber, Arsen oder Selen bestimmt werden sollen. Diese Elemente sind bei höheren Temperaturen leicht flüchtig oder bilden leicht flüchtige Verbindungen. Beim Aufschluss mit dem 909 UV Digester sind keine Verluste dieser Elemente zu beobachten.

# Der 909 UV Digester im Detail

06

## Nassteil

Die Proben sind konzentrisch um die UV-Lampe angeordnet. Ein im Boden befindlicher Ventilator sorgt für die Abfuhr der bei eingeschaltetem Strahler entstehenden Wärme. Ein roter Schutzschild verhindert, dass versehentlich schädliche UV-Strahlung ins Auge des Anwenders gelangt.

## Pt1000 Temperaturfühler

Der Temperatursensor ist glasummantelt und wird direkt in einer Referenzprobe platziert. Die vom Gerät geregelte Aufschlussstemperatur wird damit unmittelbar gemessen.

## Bedienungseinheit

Hier werden Aufschlussstemperatur und Aufschlusszeit eingegeben. Das Display gibt übersichtlich Auskunft über den aktuellen Stand des Aufschlusses, eingestellte und tatsächliche Temperatur sowie verbleibende Aufschlusszeit. Darüber hinaus lässt sich die Betriebszeit der UV-Lampe abrufen. Dadurch ist es möglich, die Lampe auszutauschen, bevor eine sinkende Strahlungsleistung die Aufschlussqualität beeinflusst.

## Probenhalter mit Quarzaufschlussgefäßen

Die Probe wird in einem UV-durchlässigen Quarzgefäß aufgeschlossen. Ein PTFE-Stopfen dient als Kondensationsfinger und verhindert, dass Probe während des Aufschlusses verdampft. Er ermöglicht aber auch das Entweichen gasförmiger Reaktionsprodukte wie  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2$ . In einem Probenhalter finden 12 Proben Platz.



## Technische Daten

07

Aufschluss	
Aufschlussstemperatur	80...100 °C
Regelgenauigkeit	± 3 °C
Lampenleistung (geregelt)	300...600 W
Kühlung	Luftkühlung
Umgebungstemperatur Arbeitsbereich	5...35 °C
Aufschlusszeit	1...999 min

UV-Lampe	
Typ	Quecksilber-Mitteldruckstrahler
UV-A (315...400 nm)	35 W
UV-B (280...315 nm)	40 W
UV-C (200...280 nm)	70 W
Entladungsröhrentemperatur	700...900 °C
Länge	137...139 mm
Aussendurchmesser	ca. 16 mm
Nutzlebensdauer	500...1'000 h

Temperaturmessung	
Sensor	Pt1000

Messeingang	
Genauigkeit	± 0.2 °C (unter Referenzbedingungen)
Messbereich	-20...+150 °C

Netzanschluss	
Spannung	220...240 V (± 10 %)
Frequenz	50...60 Hz (± 3 %)
Leistungsaufnahme	630 W

Dimensionen	
Breite	330 mm
Höhe	290 mm
Höhe (mit UV-Schutzschild)	500 mm
Tiefe	310 mm
Gewicht	10.9 kg

# Bestellinformationen

- 2.909.0014 909 UV Digester (230 V)  
Aufschlussgerät für die UV-Fotolyse von Wasserproben mit niedriger bis mittlerer organischer Belastung. Zur Probenvorbereitung in der Spurenelementbestimmung mittels Voltammetrie, Ionenchromatographie und Spektroskopie (AAS, ICP). Gerät für 220...240 V und 50...60 Hz.

## Darin unter anderem enthalten

- 6.1110.010 Pt1000-Temperaturfühler  
6.1446.100 PTFE-Stopfen für Quarzprobengefäß (12 x)  
6.2041.240 Probenhalter für 12 Quarzprobengefäße  
6.2414.000 Quarzprobengefäß 12 mL (12 x)  
6.2745.100 UV-Schutzschild  
6.2804.090 UV-Quecksilberdampfampe



[www.metrohm.com](http://www.metrohm.com)