

Green Chemistry mit Microbore-Trennsäulen

Dr. Alfred Steinbach*

Ein Microbore-System bietet sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile und hilft dem Anwender darüber hinaus, wertvolle Arbeitszeit einzusparen. Zudem sind Microbore-Systeme geradezu prädestiniert für Kopplungstechniken. Warum dies so ist, wird im Folgenden aufgezeigt.

Als Antwort auf die Herausforderungen des Umweltschutzes wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene wichtige Gesetze erlassen (z.B. der Clean Air Act, der Clean Water Act oder der Pollution Prevention Act). Die ersten beiden Gesetze fokussieren sich im Wesentlichen auf schon vorhandene Verschmutzungen. Die „Green Chemistry“ der United States Environmental Protection Agency (EPA) hingegen setzt auf die Vermeidung von Umweltverschmutzung, beispielsweise durch die Verwendung umweltverträglicher „grüner“ Chemikalien und eine allgemeine Reduktion des Einsatzes an (schädlichen) Chemikalien.

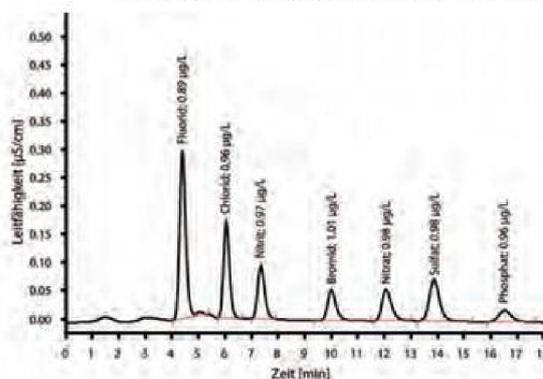
Geringerer Verbrauch

In der Microbore-Chromatographie werden Trennsäulen mit einem kleineren Innendurchmesser (z.B. 2 mm ID) eingesetzt, im Vergleich zu den Normalbore-Säulen (z.B. 4 mm ID). Eine 2-mm-Microbore-Säule besitzt ein viermal kleineres

Füllvolumen und dadurch auch eine viermal kleinere Austauscherkapazität als eine 4-mm-Säule (identische Säulenlängen und Austauschermaterialien vorausgesetzt). Bei der 2-mm-Microbore-Säule braucht es somit auch viermal weniger Eluent, um die Analyten von der Säule zu eluieren, wodurch eine viermal kleinere Flussrate resultiert (z. B. 0,25 ml/min verglichen mit 1,0 ml/min für eine 4-mm-Säule). Der stark reduzierte Eluentenverbrauch von Microbore-Systemen entspricht genau der „Green Chemistry“-Philosophie der EPA. Vorteilhaft in der Anionenchromatographie ist zudem, dass meistens die umweltverträglichen Carbonat/Bicarbonat-Eluenten eingesetzt werden. Durch den geringeren Eluentenverbrauch ergeben sich besonders dort viele Vorteile, wo Ionenchromatographen rund um die Uhr im Einsatz stehen. Dies trifft beispielsweise auf Kernkraftwerke zu, wo alle zur Analyse eingesetzten Stoffe und die dabei entstehenden Abfälle besonderen Kontrollen unterworfen sind und deshalb auf ein Minimum reduziert werden müssen.

1 µg/L Anionenstandard

Trennsäule: Metrosep A Supp 16 - 150/2.0
 Säulentemp.: 45 °C
 Eluent: 7.50 mmol/L Na₂CO₃
 0.75 mmol/L NaOH
 Flussrate: 0.25 ml/min
 Volumen Abmessung: 4 ml
 Probenvorber.: Anionenanreicherung in komplexen Matrices durch MiPCT-ME (Metrohms Intelligente Anreicherungs-technik mit zusätzlicher Matrixeliminierung)



0.01 µg/L Anionenstandard

Trennsäule: Metrosep A Supp 16 - 150/2.0
 Säulentemp.: 45 °C
 Eluent: 7.50 mmol/L Na₂CO₃
 0.75 mmol/L NaOH
 Flussrate: 0.25 ml/min
 Volumen Abmessung: 4 ml
 Probenvorber.: MiPCT-ME

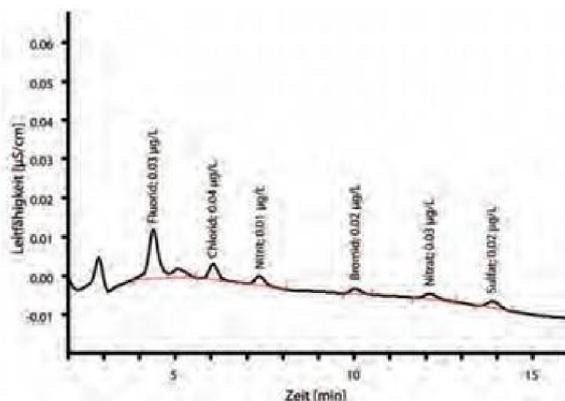


Bild 1: Die Kombination von Microbore-Säulen mit Metrohms Probenvorbereitungstechnik MiPCT-ME erlaubt die Bestimmung von Ionen im ppb- bis Sub-ppb-Bereich.

* Metrohm International Headquarters, CH-9100 Herisau, E-Mail: ast@metrohm.com



Bild 2: Alle intelligenten Metrohm-Ionenchromatographen der Gerätefamilien 850 Professional IC, 881 Compact IC pro und 882 Compact IC plus lassen sich mittels 2-mm-Microbore-Säulen und angepasstem Suppressor problemlos, reversibel und schnell in ein Microbore-System umwandeln.

on mit Metrohms intelligenter Anreicherungstechnik mit Matrixelimination (MiPCT-ME) eingesetzt, kann bis in den Sub-ppt-Bereich gemessen werden.

ERSTE WAHL

NEU



Kleinzentrifuge EBA 270:
Optimale Probenvorbereitung beginnt in der Arztpraxis

Die EBA 270 ist speziell für die Arztpraxis konzipiert. Sie zentrifugiert Blut- und Urinproben in einem 6-fach-Ausschwingrotor. Dabei liefert sie beste Trennergebnisse und eine horizontale Trennschicht.



So sind die Proben optimal für die Analyse vorbereitet.

Im Zuge der Systemminiaturisierung werden nicht nur die Säulen, sondern auch die Suppressoren kleiner. Dies führt ebenfalls zu einem geringeren Verbrauch an Regenerier- und Spüllösungen, wodurch diese und auch Eluenten weniger häufig hergestellt werden müssen. Ein Microbore-System bietet also ökologische und ökonomische Vorteile und hilft, nebenbei noch wertvolle Arbeitszeit einzusparen.

Kleinste Probenmengen reichen aus

Bei gleicher injizierter Probenmenge zeigen Trennungen, die auf einer 2-mm-Säule durchgeführt werden, eine deutlich höhere Massensensitivität als Trennungen auf einer 4-mm-Säule (ca. viermal höhere Sensitivität). Einerseits ist die Sensitivität bei der Microbore-Säule größer, andererseits ist aber die chromatographische Auflösung schlechter, und es ist darauf zu achten, dass die Microbore-Säule, die ja eine viermal geringere Austauscherkapazität besitzt, nicht überladen wird. Reduziert man die Probenmenge, die auf eine 2-mm-Microbore-Säule aufgegeben wird, auf ein Viertel, umgeht man die Gefahr einer Überladung der Trennsäule und erhält bezüglich Breite, Höhe und Fläche der Peaks dieselben Chromatogramme wie bei einer 4-mm-Normalbore-Säule. Der große Vorteil der Microbore-Säulen besteht in diesem Fall darin, dass bereits viel kleinere Probenmengen ausreichen, um ein Chromatogramm aufnehmen zu können. Dies ist vor allem dort entscheidend, wo nur kleine Probenmengen zur Verfügung stehen, wie bei klinischen, pharmazeutischen oder toxikologischen Proben sowie Umweltproben. Wird eine 2-mm-Microbore-Säule in Kombinati-

Prädestiniert für Kopplungstechniken

Microbore-Säulen eignen sich besonders für Kopplungstechniken wie IC/MS, wo zusätzliche Selektivität durch Erschließung einer weiteren Analysendimension mittels massenselektivem Detektor erzielt wird. Letzterer erlaubt die Identifizierung von chromatographisch nicht oder nur unzureichend separierbaren Fragmenten. Die IC/MS-Kopplung profitiert von den für Microbore-Säulen typisch niedrigen Flussraten, wodurch auf Flussteiler verzichtet werden kann und man Resultate mit einer deutlich verbesserten Reproduzierbarkeit erhält.

Fazit

Die 2-mm-Microbore-Säulen von Metrohm tragen durch einen geringeren Verbrauch an Eluenten, Regenerier- und Spüllösungen, ganz im Sinne der „Green Chemistry“-Philosophie der EPA, zu einer Verringerung der Umweltbelastung bei und schonen dazu noch den Geldbeutel. Stehen nur kleinste Probenmengen zur Verfügung oder setzt der Anwender auf die IC/MS-Kopplungstechnik, so sind die Microbore-Säulen von Metrohm erste Wahl. Wer bereits mit einem intelligenten Metrohm-Ionenchromatographen arbeitet, kann ihn kostengünstig, reversibel und schnell in ein Microbore-System umwandeln. (Nachdruck aus Metrohm-Information 1/2011)

IC-Säulen/Suppressor für Microbore-Technik **» 59**

Deutsche Metrohm, Filderstadt, Tel. 0711/77088-0, Fax 77088-55, www.metrohm.de

Hettich
ZENTRIFUGEN

Andreas Hettich GmbH & Co. KG
D - 78532 Tuttlingen
www.hettichlab.com
info@hettichlab.com

» 31