

# CHIMIA-REPORT

## Markt: Apparate, Chemikalien und Dienstleistungen

### Bestimmung von Alkali- und Erdalkali-Elementen

Zur Bestimmung von Elementen eignet sich besonders die Flammenemissionsphotometrie. Das Analyseverfahren stellt für Alkali- und Erdalkali-Elemente eine weitgehend matrixunabhängige Multikomponentenmethode dar, deren Anwendung in diversen Normen und Vorschriften festgelegt wurde.

#### Einleitung

Alkali- und Erdalkali-Elemente in Form ihrer anorganischen Verbindungen sind häufiger Bestandteil von natürlichen Gewässern und des Bodens. In bestimmten Konzentrationen lebenswichtig, machen sie jedoch oft einen beträchtlichen Teil des Schadstoffgehaltes – insbesondere in industriellen Abwässern – aus. Bei der chemischen Untersuchung von Gewässern zählen Natrium, Kalium und Calcium zu den häufig bestimmten Kationen. So sollen wegen ihrer besonderen physiologischen Bedeutung die Na-, K- und Ca-Gehalte von Trinkwasser und Mineralwasser innerhalb empfohlener Grenzen liegen.

Die Elementenkombination aus Natrium, Kalium, Calcium und Lithium spielt darüber hinaus auch in Medizin und Bodenanalytik sowie bei der Untersuchung von Lebensmitteln, Futtermitteln und Pflanzenmaterial eine grosse Rolle. Bei der Ermittlung des Düngemittelbedarfs landwirtschaftlicher Standorte stellt die Kalium-Bestimmung einen von drei wichtigen Parametern dar. Natrium, Kalium und Calcium sind Routineparameter bei der Qualitätskontrolle von Milch und Milchprodukten. Glasampullen, die zur Aufbewahrung von physiologischen Lösungen und Arzneimitteln verwendet werden, werden auf Natrium- und Kaliumabgabe geprüft.

Neben anderen Kationen und Anionen ist die Kenntnis des Alkali-Gehaltes der verschiedenen Zementsorten für die Einhaltung der garantierten mechanischen Eigenschaften unabdingbar.

#### Flammenemissionsphotometer

Ein wesentliches Kriterium für Geräte zur Analyse relevanter Alkali- und Erdalkali-Elemente besteht in einer möglichst universellen Einsetzbarkeit. Je nach Probenart, örtlichen Randbedingungen und Aufgabenstellungen sind die Anforderungen sehr unterschiedlich. Dieses spiegelt sich unter anderem in der Anwenderforderung nach grossen dynamischen Messbereichen von vier bis fünf Dekaden wider.

Der Anwender fordert Flammenemissionsphotometer, die sowohl für die manuelle und automatisierte Labor- und Routineanalytik als auch zur Überwachung und Steuerung technischer Anlagen und Verfahren Online einsetzbar sind. Neben hoher Selektivität und Empfindlichkeit werden vordringlich genaue und reproduzierbare Messergebnisse



sowie Zuverlässigkeit und hohe Verfügbarkeit erwartet. Ferner sollte der Analysator bei möglichst kleinen Abmessungen leicht an seine speziellen Messaufgaben anpassbar und die Kalibrierung wenig zeitaufwendig sein. Der Einsatz des Flammenphotometers in der Prozesssteuerung stellt zusätzliche Anforderungen:

Ein hoher Automatisierungsgrad stellt höhere Ansprüche an die Langzeitstabilität und Verfügbarkeit.

Die teilweise rauen Umgebungsbedingungen am Messort erfordern besonders robust aufbaute Analysatoren.

Damit das System jederzeit und schnell einsetzbar ist, muss es äusserst bedienerfreundlich sein. Eine Bedienerführung durch Dialog zwischen Anwender und Gerät entspricht dieser Forderung. Ausserdem ist Wirtschaftlichkeit oberstes Gebot.

#### Unterschiedliche Analyseverfahren

Qualitative Bestimmungen der Alkali- und Erdalkali-Elemente können mit den unterschiedlichen Analyseverfahren durchgeführt werden. Alle Messmethoden haben allerdings ihr spezifisches Anwendungsgebiet:

Die AAS wird immer dann vorteilhaft sein, wenn es um Spurenbestimmungen, besonders von Schwermetallen, geht.

Die ICP ist eine typische Multielementmethode, mit der nahezu 75% der Elemente des Periodensystems zu bestimmen sind. Sie wird immer dann angewandt, wenn die Analyse vieler Elemente aus einer Probe erforderlich ist.

ISE lassen sich in Spezialfällen vorteilhaft einsetzen. Schwierigkeiten treten durch Querempfindlichkeiten auf, insbesondere durch pH-Abhängigkeit und Gefahr von Vergiftung der Elektroden.

Die Stärken der Flammenemissionsphotometrie liegen in der Alkalibestimmung.

Für Na und K ist die FEP die am besten geeignete und kostengünstigste Methode. Die Abarbeitung grosser Serien oder kontinuierliche Überwachung sind typische Kriterien für den Einsatz der FEP.

Bei der Auswahl des geeigneten Gerätesystems spielen natürlich auch An-

schaffungs- und Betriebskosten sowie der Probendurchsatz eine wesentliche Rolle.

#### Das ELEX-Flammenemissionsphotometer-System

Die Gegenüberstellung der verschiedenen Methoden hat verdeutlicht, dass die Flammenemissionsphotometrie Einsatzschwerpunkte besitzt. Eppendorf hat die Forderungen der Anwender in einem Gerät umgesetzt – dem ELEX 6361 (Bild). Es besteht aus zwei Hauptfunktionsgruppen:

- dem physikalisch-mechanischen Teil, in dem die Probe zerstäubt, mit Brenngas gemischt und im Brenner zur Emission angeregt wird;
- dem optisch-elektronischen Teil zur Messsignalerzeugung und Auswertung.

Erweiterungseinheiten für Routinebetrieb und Prozessüberwachung sind:

- Probentisch mit 150 Positionen für Reagenzgefässe (16x160 mm) in kodierter Kette;
- Abgleichautomatik zum Online-Anschluss an Prozesse mit Kalibrierautomatik inklusive Störmeldebauweisein.

Ausschlaggebend für die Qualität der Messergebnisse in der Flammenphotometrie sind:

- die präzise Indirektzerstäubung der angesaugten Probe,
- ein genau abgestimmtes Brennersystem.

Zündautomatik, Gasdruckregelung für zwei Brenngase (Propan und Acetylen) und Flammenüberwachung tragen zur hohen Betriebssicherheit bei.

Im elektronischen Teil erfolgt die Verarbeitung des Messsignals bis zur Registrierung des Messergebnisses. Grosser Wert wurde auf das Mikroprozessor-Auswertesystem gelegt:

Es berechnet die Konzentration, korrigiert Nichtlinearitäten (Kalibration), kommuniziert mit dem Bediener, übernimmt Sonderauswertungen, steuert die Messergebnisausgabe, speichert methodenspezifische Parameter und übernimmt die Ablaufsteuerung und Kontrollfunktionen.

ELEX ermöglicht die simultane Bestimmung von bis zu vier Elementen aus wässrigen Lösungen. Dabei können aus den Elementen Na, K, Ca, Li, Rb, Cs, Sr, Ba und Mn (Mg) vom Anwender beliebige Kombinationen ausgewählt werden.

Der dynamische Bereich erstreckt sich von etwa 1 µg/l (entspricht der Nachweisgrenze für Na) bis zu 1 g/l ohne zusätzliche Verdünnungsschritte. Bei einer Vielzahl von Anwendungen beträgt die Unpräzision typisch ≤ 1%.

Hohe Flexibilität erreicht das Gerät über eine anwendergerecht aufgebaute Software. Je nach Anforderung lassen sich bis zu 50 verschiedene Parametersätze – die sogenannten Methoden –

speichern. Sie sind jederzeit auf Tastendruck abrufbar.

Die Eingabe aller Methodenparameter erfolgt im Dialog mit dem System. Sonderprogramme wie Quotientenbildung aus unterschiedlichen Messkanälen (zum Beispiel als Leitkomponente zur Prozesssteuerung) können kundenspezifisch erstellt werden.

In Verbindung mit dem Probentisch bearbeitet ELEX bis zu 300 Proben/h vollautomatisch. Kodierte, farbig gekennzeichnete Kettenglieder ermöglichen Autokalibration sowie Kontrollbestimmungen mit Testlösungen.

Durch die Erweiterung des ELEX mit der Abgleichautomatik, einem Prozessinterface zur kontinuierlichen Probenzuführung und automatischen Kalibration, wird der Online-Anschluss des Flammenemissionsphotometers zur Prozesssteuerung realisiert.

#### Typische Anwendungsbeispiele

Flexibel konzipierte Flammenemissionsphotometer können einen wertvollen Beitrag zur Reduzierung der Umweltbelastung leisten.

Die wachsende Sensibilisierung gegenüber der Umweltbelastung fördert die Entwicklung von Systemen mit einem grossen Probendurchsatz, da sonst der hohe messtechnische Aufwand nicht mehr zu bewältigen ist.

Besonders erwähnt seien in diesem Zusammenhang das hessische Gütemessprogramm Kali-Abwasserbelastung im Einzugsgebiet von Weser und Fulda sowie die Programme zur Wasserüberwachung entsprechend der LAWA-Empfehlung. Die Ermittlung der Parameterkombination Natrium, Kalium, Calcium ist je nach Bundesland mindestens im erweiterten Grundmessprogramm vorgesehen.

Einen weiteren Hinweis verdienen die Bemühungen zur Regulierung der Salzsituation der Werra. Hier sind zusätzlich zur erheblichen Grundbelastung die zahlreichen Salzkonzentrationspitzen von Bedeutung. Diese erschweren oder verhindern sogar die Adaption von salzwasserliebenden Lebewesen und führen ausserdem zu beträchtlichen Korrosionsschäden.

Da die mengenmässig bedeutendste Salzbelastung unserer Gewässer in Form ihrer Natrium-, Kalium- oder Calciumsalze vorliegt, korreliert eine simultane Mehrkanalbestimmung (eines der Vorzüge des ELEX-FEP) gut mit den Summenparametern «Salzbelastung» oder «gelöste Inhaltsstoffe».

Neben Anwendungen im Bereich der Oberflächengewässer-Überwachungsprogramme wurden weitere Problemlösungen mit Hilfe moderner Flammenemissionsphotometer realisiert. Ein typisches Beispiel wird nachfolgend beschrieben:

#### Bodenuntersuchungen

Die Optimierung landwirtschaftlicher

Erträge durch den sinnvollen Einsatz von Mineraldüngern erfordert häufige Kontrolle unter anderem des Kali-Gehaltes von Böden auf unterschiedlichen Standorten. Nur eine schnelle Bearbeitung der Proben und die nachfolgende Beratung landwirtschaftlicher Betriebe gewährleisten einen wirtschaftlichen Anbau durch den umweltbewussten Landwirt. Gesetzliche Verordnungen untermauern diese Kontrollen. Daher sind Serien von 1 000 und mehr Boden-

proben pro Tag keine Ausnahme. Ein Flammenemissionsphotometer mit automatischer Probenzuführung stellt hier eine Problemlösung dar.

- Eppendorf Gerätebau Interlaken AG  
Dammweg 2  
CH-3800 Interlaken  
Telefon 036 22 10 39

Leserdienst Nr. 22

**MICATRONE MR 2000**

Die Firma Rotronic AG in Bassersdorf bietet zu ihren bekannten Micatrone Produkten auch den elektronischen Dreipunkt-Druckregler MR 2000 an.

Dieses spezielle Geräte hat einen eingebauten Druckgeber um problemlos Über-, Unter- und Differenzdruck zu messen. Die Messbereiche liegen zwischen 0...200 Pa bis zu 0...5 KPa. Selbstverständlich besitzt dieses Instrument auch einen Steuerungsausgang mit dem man bequem ein elektrisches Stellglied bewegen kann, ohne vorher eine komplizierte Installation vornehmen zu müssen.

Der Regler eignet sich auch besonders gut zur Regelung von Ventilations-Systemen wie zum Beispiel Druckkammern, Verteilkammern, Kanäle, Filter, Luftmengenregelungen in u.a. VAV Systemen sowie Zu- und Abluft in Gebäuden. Das Gerät verfügt über einen

digitalen Istwertanzeiger mit einem Ausgang für eine Fernanzeige. Es besteht auch die Möglichkeit, einen Computer anzuschliessen. Das Spannungsfeld der Fernanzeige beträgt 0-10 V. Eine Umschaltung zwischen zwei Sollwerteneinstellungen (z.B. Tag und Nacht) mit einem potentialfreien Kontakt ist ebenfalls möglich.

Natürlich besitzt das MR 2000 noch anderweitige Möglichkeiten um verschiedene Anwendungen auszuführen.

Falls Sie noch mehr über dieses intelligente Instrument erfahren möchten, rufen Sie uns einfach an.

Direktwahl Herr R. Wälchli:  
01 838 13 78

- Rotronic AG  
Grindelstrasse 6  
CH-8303 Bassersdorf

Leserdienst Nr. 23

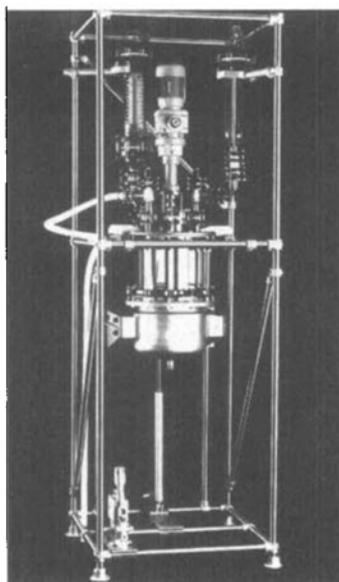


**Combi-Rührbehälter**

Der Combi-Rührbehälter (CRB) zeichnet sich durch seine hohe Korrosionsbeständigkeit des Borosilikatglas 3.3 in Kombination mit dem st.-email-/Edelstahl-/HC4-Behälterdeckel und -Unterteil aus. Die PTFE-/Email- oder Edelstahl-Rührer, die PTFE-Dichtungen sowie die Möglichkeit zur visuellen Überwachung des Reaktionsvorganges, durch den zwischengeflanschten Glaszylinder aus BSG 3.3 als «Sichtzone», ergänzen die Einsatzvielfalt des CRB's.

Ein hervorragendes Merkmal des CRB's ist das hydraulische Absenken des Rührbehälter-Unterteils zum Entleeren, Reinigen etc.

Weiterhin steht die Sicherheit stark im Vordergrund, d.h., dass das gesamte vorgegebene Arbeitsvolumen, bei evtl. Glasbruch der Sichtzone, im Behälterunterteil aufgefangen werden kann. Auch evtl. Stösse am Behälterunterteil (aus Stahl) können keinen «Bruch» zur Folge haben.



Einen weiteren Vorteil bietet der installierte Mantel zur Temperierung des Produktes mit Thermoöl bei der Reaktion; z.B. Lösen, Homogenisieren, Destillieren etc.

Der flexible Einsatz wird durch folgende konstruktive Merkmale noch unterstützt:

1. diverse Anschlüsse am Deckel
2. Zulauf- und Destillationsaufbauten
3. Bodenablassventil in st.-email, Edelstahl
4. stufenlos-regelbarer Antrieb (in EX-Ausf.)
5. Gleitringdichtung in PTFE/A 1203 für Dauerbetrieb
6. div. Rührerarten und -Werkstoffe (PTFE/Email/VA..)
7. hydraul. Hubeinrichtung für das Reaktorunterteil
8. Gestellrohr st.-verzinkt oder in Edelstahl

**Mit Optimac konservieren**

Alles was eines besonderen Schutzes bedarf, wie Elektronische Bauteile, Präparate, Gefriergetrocknetes, Kulturen, Beweisstücke usw. sind in diesem Vakuumgefäß vor Feuchtigkeit, Luft und Staub sicher geschützt.

Einmal evakuiert ist der OPTIVAC für Jahre dicht. Das eingebaute Manometer gibt mit einer ROT-Grün Indikation über den Vakuumzustand im Behälter Auskunft.

Der Optimac ist von 3-9 l Inhalt erhältlich.

Für Unterlagen und Preisinformationen

- KELAG  
Künzli Elektronik AG  
Ringstrasse 5  
CH-8603 Schwerzenbach  
Telefon 01 825 02 02

Leserdienst Nr. 25

Die COMBI-Rührbehälter werden in den Grössen von 10-50 l gefertigt. Der Temperaturbelastung kann bis 200° bei einer Druckbelastung von -1 bis + 1,5 bar, erfolgen. Der Heizmantel ist für 3 bar min ausgelegt.

Der Einsatz erfolgt im Bereich der allgem. Chemie, der Pharma-, Lebensmittel- und Biologischen Industrie. Kundenwünsche können weitgehendst berücksichtigt werden, z.B. durch Ergänzung mit Heiz-/Kühlaggregat, mess- und regeltechnischen Komponenten, Dosier- oder Vakuumpumpenstation etc.

- Rudolf Wechsler  
Feinmechanik und Apparatebau  
CH-4127 Birsfelden BL  
Telefon 061 312 09 49  
Telefax 061 312 09 34

Leserdienst Nr. 24



**Neuer Fluss-Geschwindigkeitsstabilisator**

Mit dem DRC (DETECTOR RESTRICTOR CONNECTOR) ist es möglich, die Flussgeschwindigkeit in der Gaschromatographie auch bei hohen Temperaturen gleichbleibend stabil zu halten.

Der DRC bewirkt somit reproduzierbarere Retentionszeiten und verbessert auch die Effizienz der eingesetzten mobilen Phase. Die Analysenzeit kann sich etwas verlängern.

Den DRC gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen:

- für HP-5890, 5710/30/90A und 5830/40A mit FID
- für VARIAN 3700/3400/3300 und Vista-Serie 3500/3600 mit FID, ECD und TCD

Pharmakokinetische Messung mit neuer Technik

Die CMA-20 ist eine Mikrodialysonsode, die völlig flexibel ist. Die Membran an der Spitze besteht aus Polycarbonat und hat eine Durchlässigkeit von etwa 20000 Dalton.

Dank der Flexibilität dieser Sonde kann sie eingesetzt werden wie ein Katheter für pharmakokinetische Untersuchungen in vivo. Es werden freie Wirkstoffe und ihre Metaboliten gemessen. Die gesammelten Proben sind rein und

verändern sich nicht mehr, da sie frei von Katalysatoren und Proteinen sind.

Mit dieser neuen Technik können ON LINE-Studien von Plasmalevel über mehrere Tage gemacht werden.

Pestizide-EPA-Methode 608, mit neuer Phase GC-Analyse schnell und gut

Die HT5-Phase, ein SILOXAN-CARBORAN-COPOLYMER, ist eine unpolare GC-Phase, die ein äusserst geringes Säulenbluten hat. Sie eignet sich, dank ihrer einzigartigen Trenneigenschaften, speziell für die meisten Organochlor-Pestizide.

Diese Pestizide werden noch im 0.75 Picogrammereich zufriedenstellend getrennt, in weniger als 15 min ist ein Chromatogramm fertig. Temperaturbereich der Anwendung ist 10° bis 460°. Aufgrund der hohen Temperaturstabilität zeigt der ECD eine sehr stabile Basislinie.

- Schmidlin Labor + Service AG  
Sarbach  
CH-6345 Neuheim/ZG  
Telefon 042 52 29 44  
Telefax 042 52 29 48

Leserdienst Nr. 26

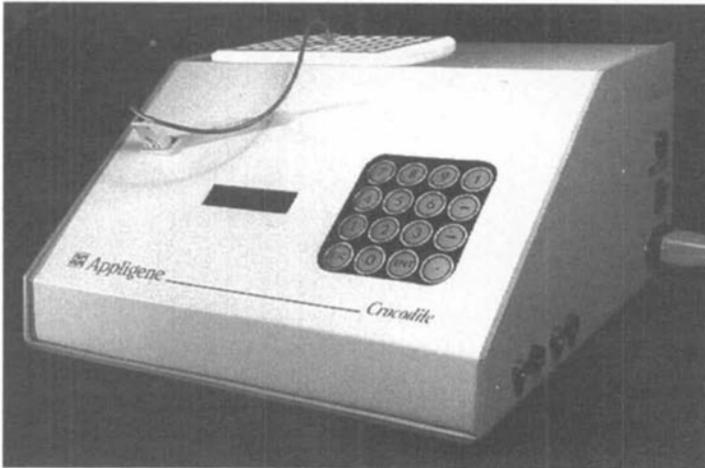
### Alles für den Molekularbiologen!

Mit der Schweizervertretung von Appligene bietet Kontron Instruments AG jetzt eine komplette Linie für Molekularbiologen an. Das Angebot reicht von Enzymen über Chemikalien bis hin zu Spezialinstrumenten. Zu der ausgezeichneten Qualität der Produkte kommen die äusserst kurzen Lieferzeiten und natürlich der bekannt gute Service der Kontron Instruments AG. Die innovative Firma hat mit ihren praxisbezogenen

Produkten, die von Molekularbiologen entwickelt wurden, bereits viele Anwender überzeugen können.

- Kontron Instruments AG  
Postfach  
CH-8010 Zürich  
Telefon 01 733 57 33  
Telefax 01 733 57 34  
Telex 822191

Leserdienst Nr. 27



### Quats, Crowns and Polyethers Phasentransfer-Reagenzien

Die Phasentransferkatalyse (und verwandte Methoden) ist in den letzten fünfzehn Jahren zu einem unentbehrlichen synthetischen Verfahren geworden. Die Technik der Reaktionsführung in einem Mehrphasensystem bietet ein breites Anwendungsspektrum organischer Reaktionen. Unzählige Publikationen, Monographien und Übersichtsartikel sind zu diesem Thema bis heute erschienen. Die vielen angemeldeten

Patente bestätigen die Anwendungsbreite auch in industriellen Prozessen.

Fluka hat schon zu Beginn, d.h. in den Anfängen der Phasentransferkatalyse, eine Reagenzienlinie für diese Synthetechnik aufgebaut. Das Programm wurde kontinuierlich erneuert und erweitert. Es umfasst heute nicht weniger als 350 Produkte in analytisch genau definierter Qualität.

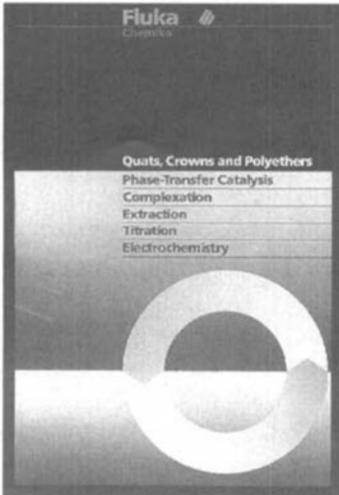
In Verbindung mit diesen Aktivitäten hat Dr. W. Keller die in präparativer Hinsicht relevante Literatur zusammengetragen, abstrahiert und als «Fluka-Compendium of Phase-Transfer Reactions» veröffentlicht. Der 3. Band wird in Kürze erscheinen.

**Komplexierung, Extraktion und Titration** sind weitere wichtige Anwendungsgebiete für «Quats, Crowns and Polyethers».

Verlangen Sie die neue Broschüre «Quats, Crowns and Polyethers».

- Fluka Chemie AG  
Industriestrasse 25  
CH-9470 Buchs  
Telefon 085 69511  
Telfax 085 65449  
Telex 855282

Leserdienst Nr. 28



### Neu - MORAT-Verbrennungskalomimeter MK 200 automatic mit RS-232 C Schnittstelle

Auch kalorimetrische Messungen unterliegen heute immer mehr einer Dokumentationspflicht. Vielfach ist es auch erforderlich, an Hand der erbrachten Messwerte andere daraus resultierende Stoffdaten zu errechnen. Vor allem Brennwertbestimmungen von festen und

flüssigen Stoffen in den Analyselabors der chemischen Industrie, bei Herstellern und Verbrauchern von Kohle und Öl und in der Sondermüllbeseitigung sollen hier stellvertretend genannt sein. Dafür ist die Verarbeitung der Messdaten in einem PC hilfreich.

Das Verbrennungskalomimeter MK 200 ist jetzt mit einer RS-232 C Schnittstelle ausgerüstet (Option).

Zusammen mit der bekannt hohen Messgenauigkeit und der vergleichsweise einfachen Handhabung ist das MK 200 somit ein wirkungsvolles Messgerät im modernen Labor.

- INGTEC AG  
Ingenieurtechnik, Verfahrenstechnik und Anlagenbau  
CH-4313 Möhlin  
Telefon 061 88 49 81  
Telefax 061 88 30 31

Leserdienst Nr. 29



### Neu Hochgeschwindigkeits-Tischzentrifuge mit interessanten Features

Eine leistungsfähige Hochgeschwindigkeitszentrifuge mit Rotoren und Adaptoren für 0,25 bis 94 ml erlaubt das Zentrifugieren mit verschiedenen Röhren in kürzester Zeit. Die kompakte Bauart, der leise Lauf, der ausbalancierte Deckel mit Öffnungsautomatik machen dieses Gerät zum idealen Helfer für Forschung und Routine. Sicherheit ist eingebaut. Das Modell MR 18.22 ist Mikroprozessor gesteuert und erlaubt die Speicherung von 10 Programmen mit je 10 Beschleunigungs- und Bremsraten, Wahl von Drehzahl oder in Abhängigkeit des Rotor-Radius der Zentrifugalbeschleunigung, Kammeratemperatur. Die Programmierung ist äusserst einfach dank der klaren Bedienungsführung in der Punktmatrix-Anzeige: Fehleingaben werden zurückgewiesen. Die MR 18.22/18.12 erreicht die max. Zentrifugalbeschleunigung von 20 100 g mit einem Winkelrotor der Kapazität 12 x 1,5 ml. Für weitere Auskünfte oder einen Probelauf in Ihrem Labor bitte Kennziffer ankreuzen oder die IG Instrumenten-Gesellschaft AG, 8045 Zürich, Tel. 01/461 33 11, anrufen.



- IG Instrumenten-Gesellschaft AG  
Räffelstrasse 32  
CH-8045 Zürich  
Telefon 01 461 33 11

Leserdienst Nr. 30

### Online-Probenvorbereitung

Mit einem automatischen Online Sample Preparator hat E. Merck, Darmstadt, das LiChroGraph® HPLC-Geräte-System weiter ausgebaut. Der OSP-2 ist für die Festphasen-Extraktion und Probenanreicherung in der Chromatographie konzipiert. Er nimmt bis zu 72 Extraktionskartuschen auf, die in einer Vielfalt an stationären Phasen zur Verfügung stehen. Jeweils zwei Kartuschen werden gleichzeitig bearbeitet. Während in der ersten die Elution des aufbereiteten Analyten und dessen chromatographische Analyse läuft, wird die nachfolgende Kartusche bereits vorkonditioniert, die nächste Probe injiziert und auf-

gereinigt. Gesteuert wird der OSP-2 von Modulen des HPLC-Systems, z.B. der Gradientenpumpe L-6200. Der OSP-2 ist ein idealer Systembaustein für HPLC-Labors mit täglich hohem Durchsatz an solchen Proben, die zum Schutz der Trennsäule oder zur Erhöhung von Detektionsempfindlichkeit und Selektivität aufbereitet werden müssen.

- E. Merck  
Vertrieb Reagenzien CHROM  
Frankfurter Strasse 250  
D-6100 Darmstadt  
Telefon 06151 / 72 61 78

Leserdienst Nr. 31