

Kommentar

Kombinatorische Explosion

Im Bereich der Trennmethode n eröffnen neue Analysetools Zugang zu qualitativ hochwertigen Informationen

Prof. Dr. Gérard Hopfgartner

Life Sciences Mass Spectrometry, Sciences Faculty, Universität Genf, Schweiz

Eines der Hauptziele in der Analytik ist die Entwicklung und Validierung von Methoden zur Identifizierung und Quantifizierung von Molekülen in komplexen Proben, um Forschungen in der Pharmazie, den Umweltwissenschaften, der Ernährungswissenschaft, Biologie und Medizin zu unterstützen.

Ein typischer Arbeitsablauf besteht aus der Isolierung des Analyten aus der Matrix, der Abtrennung von anderen, ähnlichen Bestandteilen und der selektiven Identifizierung. Eine der wichtigsten Trennmethode n ist die Chromatographie, die im Jahr 1900 von Mikhail S. Tsvet erfunden wurde. Tsvet trennte Verbindungen von Blatt-pigmenten, die er mithilfe eines Lösungsmittels aus Pflanzen extrahierte. Hierzu verwendete er eine mit Partikeln gepackte Säule. Im Lauf der Jahre hat sich die Technik weiterentwickelt und man arbeitet nun mit höheren Drücken. Das Akronym HPLC, das für Hochdruckflüssigkeitschromatographie steht, wurde eingeführt. Heute ist die HPLC eine der maßgeblichen Techniken bei den Trennverfahren und Betriebsdrücke im Bereich von 600 bis 1.600 Bar sind alltäglich. Die Verwendung einer kleineren Partikelgeometrie führte zu einer verbesserten Trennauflösung und es wurden verschiedene chemische Partikelverhaltensweisen entwickelt, mit denen die Verwendung verschiedener Trennmechanismen zur Analyse von kleinen und Makromolekülen möglich ist. On-Line-Lichtstreuung, UV- und Fluoreszenzspektroskopie sind die am häufigsten verwendeten Nachweisverfahren.

Die Entwicklung der Atmosphärendruck-Ionisationsverfahren (insbesondere die Elektrospray-Ionisierung) hat zur Kopplung der Hochdruckflüssigkeitschromatographie und der Massenspektrometrie geführt. Diese Kombination hat die Normen für die Trennleistung und die Nachweise erhöht und neue Wege in der Multikomponentenanalyse eröffnet, die für proteomische und metabolomische Untersuchungen zwingend erforderlich sind. Ferner hat die Integration der multidimensionalen Echtzeit-Flüssigkeitschromatographie, der Ionenbeweglichkeitsspektrometrie und der Tandemmassenspektrometrie bei der Analyse von Proben mehrere Dimensionen eingeführt. Idealerweise möchte man aus einer einzigen Analyse so viele Informationen wie möglich zusammentragen. Eine Kopplung oder Kombination von Techniken ist daher sehr wünschenswert, um diese Herausforderungen zu bewältigen und führt zu einer kombinatorischen Explosion der möglichen Ansätze. Um die Grenzen in den Naturwissenschaften zu erweitern, sind qualitativ hochwertige Informationen erforderlich. Die Entwicklung eines hohen Probendurchsatzes und Miniaturisierungsansätze in verschiedenen Bereichen



Gérard Hopfgartner, Jg. 1960, studierte Chemie an der Universität Genf und promovierte 1991 im Bereich organischer Geochemie und Massenspektrometrie. Nach der Promotion setzte er seine Ausbildung an der Cornell Universität im Bereich der LC-MS/MS-Atmosphärendruck-Ionisation fort. 1992 trat er in die DMPK Abteilung von F. Hoffmann-La Roche in Basel ein, wo er den Bereich Bioanalytik betreute. Seit April 2002 ist er ordentlicher Professor für Analytische Chemie und Massenspektrometrie an der Universität Genf. Seine wissenschaftlichen Interessen liegen in der Anwendung und Entwicklung neuer Ansätze in der Massenspektrometrie, mit und ohne Chromatographie, im Bereich Biowissenschaften, wobei sein besonderes Interesse der Metabolomik, analytischen Proteomik, der qualitativen/quantitativen Bioanalytik und der Toxikologie gilt.

sind notwendig, um aus diesen neuen Analysetools alle Vorteile zu schöpfen. Viele dieser Themen, darunter auch die wesentlichen Aspekte von Trennmethoden und Kombinationen, die die Massenspektrometrie und High-End-Anwendungen mit einschließen, werden zwischen Wissenschaftlern an Hochschulen, aus der Industrie, jungen und etablierten Wissenschaftlern aus der ganzen Welt auf dem 42. International Symposium on High Performance Liquid Phase Separations and Related Techniques (Symposium zur Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie und verwandten Verfahren) diskutiert, das vom 21. bis 25. Juni im Internationalen Konferenzzentrum (CIGG) in Genf (Schweiz) stattfindet.

■ gerard.hopfgartner@unige.ch