

Prof. Dr. Uwe Karst from the University of Münster on current trends in analytical technology

Prof. Dr. Uwe Karst, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, zu den Trends in der Analysetechnik

Kopplungstechniken sind gefragt

The need for hyphenated techniques

“What can we do to keep up with the ever-increasing demands that are being placed on instrument-based analytical technology? The increasing complexity of samples, lower detection limits, shorter analysis time and lower costs are just a few of the major issues that need to be addressed. Only analytical techniques which combine high-performance separations and highly selective spectroscopy and mass spectrometry detection will be able to meet these requirements.

Combined liquid chromatography/electrospray ionization-mass spectrometry (LC/ESI-MS) is perhaps the best example of how an analytical technique has evolved over a period of almost twenty years. In that time, it has progressed from a challenging method for specialists only into a very powerful routine technique which is used in the chemical and pharmaceutical industry, the life sciences and food and environmental analysis. This success story was only the beginning of a highly dynamic development process. Current chromatography technology delivers higher separation speed with smaller particles in the stationary phase. Hybrid mass spectrometers, which can be used for fragmentation of the analyte molecules and for accurate mass determination, are the latest trend in mass spectrometry.

Internal standards marked with stable isotopes are being used to an increasing extent for quantification in LC/MS systems. However, availability is limited because signal intensity is substance dependent, and a dedicated calibration standard has to be available for every analyte. Inductively coupled plasma mass spectrometry is an appropriate technique for quantification of analytes which contain metals or selected heteroatoms, because calibration is not substance dependent. As a result, a combination of ESI-MS (for identification) and ICP-MS (for quantification) is often used in the life sciences and environmental sciences to analyze metal species. Combinations of this type are some of the most powerful techniques in the analytical toolbox, and we will be seeing a lot more of them over the course of the next few years.” ■



„Wie kann man den steigenden Anforderungen an die instrumentelle Analytik begegnen? Steigende Komplexität der Proben, immer niedrigere Nachweisgrenzen, kürzere Analysenzeiten und niedrigere Kosten sind hierbei nur einige wichtige Aspekte. Nur moderne Kopplungstechniken aus leistungsstarken Trennverfahren und hochselektiven spektroskopischen oder massenspektrometrischen Detektionsmethoden sind in der Lage, diesen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Flüssigchromatographie/Elektrospray-Massenspektrometrie (LC/ESI-MS)-Kopplung ist das vielleicht beste Beispiel für die knapp zwanzigjährige Entwicklung einer analytischen Kopplungstechnik von einer nicht robusten Methode für Spezialisten zu einem leistungsstarken Routineverfahren in der chemischen und der pharmazeutischen Industrie, den Biowissenschaften und der Lebensmittel- und Umweltanalytik. Trotz dieser Erfolgsstory geht die Entwicklung mit ungebremster Dynamik weiter: Während auf der chromatographischen Seite schnellere Trennungen durch immer kleinere Partikel in der stationären Phase erreicht werden, sind Hybrid-Massenspektrometer, die sowohl Fragmentierungen der Analytmoleküle als auch die Bestimmung exakter Massen ermöglichen, der aktuelle Trend in der Massenspektrometrie.

Die Quantifizierung in der LC/MS erfolgt in steigendem Umfang durch mit stabilen Isotopen markierte interne Standards. Deren Verfügbarkeit ist allerdings limitiert, da aufgrund der substanzabhängigen Signalintensität für jeden Analyten ein eigener Kalibrationsstandard hergestellt werden muss. Für Analyten, die Metalle oder ausgewählte Heteroatome enthalten, ist für die Quantifizierung der Einsatz der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) vorteilhaft, da diese Methode eine substanzunabhängige Kalibration erlaubt. Für die Analytik von Metallspezies in den Bio- und Umweltwissenschaften werden daher in immer stärkerem Umfang chromatographische Trenntechniken in Kombination mit der ESI-MS zur Identifizierung und der ICP-MS zur Quantifizierung als komplementäre Methoden eingesetzt.

Derartige Kombinationen gehören zu den leistungsstärksten Analyseverfahren überhaupt und werden in den nächsten Jahren in stark steigendem Umfang eingesetzt werden.“ ■