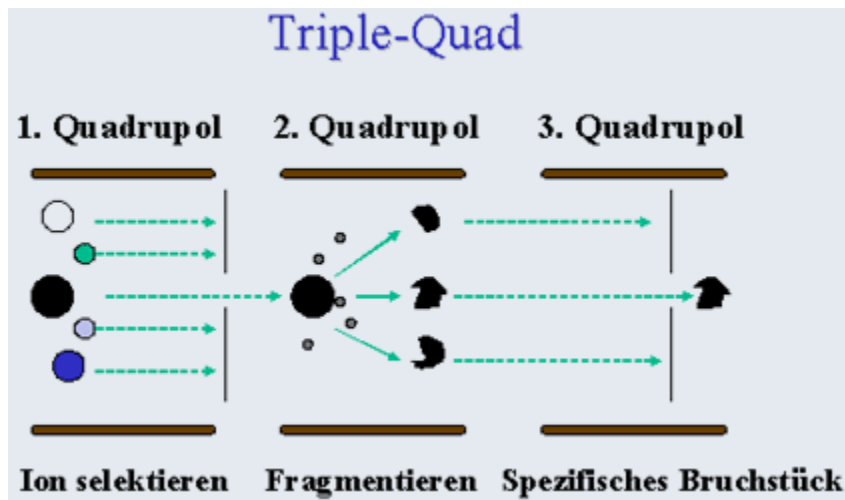


LC-MS/MS – Was ist das eigentlich?



Hinter der Abkürzung LC-MS/MS (Liquid-Chromatographie-Massenspektrometrie/Massenspektrometrie) verbirgt sich ein äußerst zeitgemäßes, modernes Analysen-/Detektionsverfahren (siehe hierzu auch LCI-Focus 07/08.02 „Massenspektrometrie – Technik für die Spurenanalytik“). Durch Nacheinanderschalten von mehreren Massenspektrometer-Einheiten ergibt sich eine Kopplungsmöglichkeit, die Tandem-MS oder auch MS/MS genannt wird. Diese ist an ein chromatographisches Trennsystem, hier die Flüssigchromatographie (LC), gekoppelt.

Die Kopplung ermöglicht eine exakte Identifizierung und Quantifizierung sowohl von reinen Substanzen als auch von Substanzgemischen. Vor allem die Schnelligkeit ist ein großer Vorteil der MS/MS. So können Messungen innerhalb von Millisekunden durchgeführt werden.

Durch die verschiedenen Trennsystemarten der Massenspektrometrie ergeben sich auch zahlreiche Aufbaukombinationen der MS/MS-Geräte.

Aufbau eines LC-MS/MS-Systems

Das erste MS (Ion selektieren) zeigt den gesamten Massenbereich an und je nach Analyt, wird eine Masse ausgewählt und abgetrennt. Diese wird in einer Stoßkammer (Fragmentieren) einem „Zerkleinerungsprozess“ unterworfen, bevor die zahlreichen Bruchstücke von dem letzten MS (spezifische Bruchstücke) bestimmt werden (siehe Abbildung). Anhand dieses Fragmentierungsmusters kann eine Substanz sehr selektiv identifiziert werden.

Üblich ist eine LC-MS/MS-Kopplung mit einem sog. ESI-Interface (Electrospray-Interface, d. h. die Vernebelung der flüssigen Probe erfolgt in ein Hochspannungsfeld mit einigen kV

hinein). Das Tandem-MS umfasst meist drei Quadrupole – auch Triple-Quad genannt. Wobei nur beim Ersten und beim Dritten eine Messung erfolgt. Der mittlere Quadrupol (Stoßkammer) dient zum Zerspalten des vorher ausgesuchten Analyten.

Quadrupol-Trennsysteme bestehen aus vier Stabmagneten. Durch die Anlegung von Spannungen werden Moleküle einer ganz bestimmten Masse beschleunigt, durch den Stabzwischenraum durchgeschleust und ausgefiltert. Unerwünschte Ionen werden neutralisiert und können damit nicht detektiert werden. Durch Veränderung des elektrischen Feldes ist es sogar möglich, ein Abtasten des gesamten Spektrums zu erreichen, welches das erste MS im Tandem-Gerät übernimmt.

Das ESI-Interface ist das Verbindungsstück zwischen der handelsüblichen HPLC-Anlage und dem Tandem-MS. Hier wird das zu untersuchende Stoffgemisch verdampft und ionisiert. Außerdem wird das für die LC notwendige Fließmittel weitestgehend entfernt.

Anwendung der LC-MS/MS

Die Anwendung der LC-MS/MS bietet sich überall dort an, wo im Spurenbereich wasserlösliche Substanzen identifiziert und quantifiziert werden sollen. Aktuelles Beispiel hierfür ist die Bestimmung von Acrylamid in Lebensmitteln. Auch das LCI beschäftigt sich mit dieser aktuellen Thematik und wird demnächst in die LC-MS/MS-Analytik einsteigen. Weitere wichtige Anwendungsgebiete der LC-MS/MS-Analytik sind beispielsweise die Bestimmung von Mykotoxinen, Tierarzneimitteln, Arzneimitteln und Pflanzenschutzmitteln.

SÜSSWAREN (2002) Heft 9