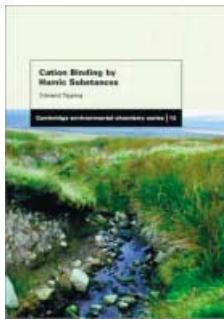
**Cation Binding by Humic Substances**

Von *Edward Tipping*. Band 12 der Cambridge Environmental Chemistry Series. Cambridge University Press, Cambridge 2002. 434 S., geb. 70.00 £.—ISBN 0-521-62146-1

Huminstoffe gehören zu den bedeutendsten Bestandteilen der Erdoberfläche und spielen bei deren pflanzlicher Besiedlung und beim Transport von Stoffen aller Art in aquatischen Medien eine große Rolle. Die durch Zersetzung biologischer, insbesondere pflanzlicher Materie entstehende polydisperse „refraktäre“ Stoffklasse ist in ihrem strukturellen und reaktiven Verhalten schwierig zu charakterisieren. Diverse Autoren weisen darauf hin, dass wahrscheinlich kein Molekül mit einem anderen identisch ist. Insofern ist es verständlich, dass die Huminstoffe in der Chemie bisher eher am Rande behandelt worden sind. Die Entwicklung aussagekräftiger Charakterisierungsmethoden für die multifunktionalen, auf Umgebungsänderungen mit Konformationsänderungen antwortenden Materialien ist von daher schwierig und bisher nicht befriedigend gelöst. Vor diesem Hintergrund ist die vorliegende Monographie von F. Tipping besonders hoch zu bewerten. Mit ihr wird der Versuch unternommen, zumindest das Thema Bindung von Kationen durch Huminstoffe zusammenfassend darzustellen und den aktuellen Kenntnisstand kritisch zu beleuchten.

Bereits der in den gedämpften Farben Grau und Grünbraun erscheinende Hardcover-Einband stimmt in die schwierige Thematik ein. Er zeigt im unteren Teil das Bild einer weiten, hügelig-kargen Gräserlandschaft mit feuchtem Erdreich im Vordergrund. Im schlichten oberen Drittel werden sehr dezent einige stark um eine Ausgleichsgerade streuende Messwerte dargestellt und damit unterschwellig bereits die Schwierigkeiten bei der exakten Analytik angedeutet. Der Aufbau des Buchs ist problem- und nicht methodenorientiert, was den fachmännischen Zugang erleichtert und dem Titel und Anliegen des Werks angemessen ist.

Das Buch ist etwas eigen strukturiert, der Aufbau erschließt sich aber bei genauerem Hinsehen. Dann jedoch findet man alles Wesentliche, was einem aus der Primärliteratur bekannt ist, knapp, aber gut dargestellt. Häufig wird auf die Primärliteratur verwiesen, sodass tiefer gehende Recherchen zu einem bestimmten Thema erleichtert werden. Auch moderne Aspekte sind berücksichtigt. Möchte sich der Leser beispielsweise über die Bedeutung von EXAFS („extended X-ray absorption fine structure“) bei der Charakterisierung der metallbindenden Eigenschaften von Huminstoffen informieren, muss er zwar ein wenig suchen, findet aber letztlich die entsprechende Zusammenfassung des Themas mit Literaturverweisen in Kapitel 8 im Abschnitt 8.3 „Information from spectroscopy“. Auch ein Stichwort wie HSAB („hard and soft acids and bases“) lässt sich finden und wird in Bezug auf die Bedeutung möglicher Ligandengruppen eines Huminstoffs erklärt. Die Beschreibung des Modellierens bestimmter Eigenschaften von Huminstoffen nimmt einen großen Raum ein.

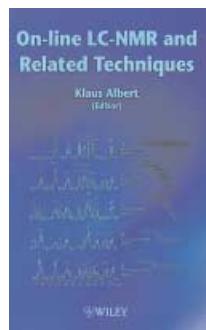
Cation Binding by Humic Substances enthält viele Abbildungen, die meistens zwar informativ sind, aber nicht gerade übermäßig ansprechend wirken. Viele Daten werden anhand von Tabellen dargestellt. Im umfangreichen Autorenverzeichnis tauchen viele bekannte Namen auf, und das Stichwortregister enthält eine Vielzahl von Einträgen, was das Auffinden gesuchter Themen einfach machen dürfte.

Insgesamt ist eine sehr wertvolle, wichtige Monographie mit etwas zer-

klüfteter Struktur entstanden. Ihre Qualitäten werden manchmal erst auf den zweiten Blick deutlich. Den Wert erkennt man daran, dass sich der etwas vorgebildete Leser leicht darin „festlesen“ kann.

Arndt Knöchel

Institut für Anorganische und Angewandte Chemie
Universität Hamburg

On-line LC-NMR and Related Techniques

Herausgegeben von *Klaus Albert*. John Wiley & Sons, New York 2002. 290 S., geb. 70.00 £.—ISBN 0-471-49649-9

Die LC-NMR-Spektroskopie, eine Kombination von Hochleistungsflüssigchromatographie und NMR-Spektroskopie, ist eine neue nützliche Technik zum Nachweis von Substanzen in Gemischen. Das Konzept dieser Technik ist seit mehr als 20 Jahren bekannt, aber erst die enorme Steigerung der Empfindlichkeit von NMR-Systemen, Fortschritte in der Gerätetechnik und das Aufkommen von effektiven Pulstechniken haben neue Anstöße für die Entwicklung gegeben. Mittlerweile ist die LC-NMR-Spektroskopie ein gängiges analytisches Verfahren in der Biomedizin, Pharmazie, Umweltchemie, Pharmakologie und Naturstoffchemie.

Das vorliegende Buch ist meines Wissens das erste, das vollständig der LC-NMR-Technik gewidmet ist. Es bietet einen umfassenden Überblick über die Grundlagen und die aktuellen Anwendungen dieses Analyseverfahrens. In einem einführenden Teil vermitteln K. Albert, U. Braumann und M. Spraul in zwei Kapiteln die grundlegenden Prinzipien der LC-NMR-Spektroskopie. Die Probleme hinsichtlich der Messung von NMR-Signalen in einer

fließenden Flüssigkeit, der kontinuierlichen Messung, der Unterdrückung der Lösungsmittelsignale und der Automatisierung werden klar und umfassend erörtert. Weitere, komplexere Kombinationen wie die LC-NMR-MS-Technik werden ebenfalls behandelt, und es entsteht ein übersichtliches Gesamtbild von den verschiedenen Anwendungen dieser nützlichen Analysenmethoden. Der Leser erfährt in dieser Einführung alle Details, die bei der praktischen Durchführung der LC-NMR-Spektroskopie zu berücksichtigen sind.

Der Hauptteil des Buchs ist dem Einsatz von LC-NMR- und LC-NMR-MS-Verfahren gewidmet. J. C. Lindon beschreibt in seinem Beitrag Anwendungen in der Biomedizin und Pharmazie. Insbesondere werden hier einige interessante Erkenntnisse bei der Charakterisierung eines Gemisches aus 27 Tripeptiden diskutiert, das durch kombinatorische Synthese hergestellt wurde. Strategien zum Nachweis von Verunreinigungen oder zur Reaktivitätsuntersuchung von als Arzneimittel verwendeten Glucuroniden werden ebenfalls erläutert. Außerdem werden bemerkenswerte Anwendungen mit überhitztem Wasser im LC-NMR-MS-Verfahren zum Nachweis von Pharmazeutika vorgestellt: ein interessanter Weg, um Probleme hinsichtlich der Lösungsmittelsignale zu vermeiden.

J. P. Shockcor geht in seinem Beitrag auf die Anwendung von LC-NMR-Spektroskopie bei der Untersuchung des Arzneimittelstoffwechsels ein. Am Beispiel der Lokalisierung von Metaboliten eines fluorierten Arzneimittels durch das LC-¹⁹F-NMR-MS-Verfahren und des anschließenden Nachweises durch „stop-flow 2D analysis“ demonstriert er das große Potenzial dieser analytischen Methode.

Der Beitrag von M. Sandvoss ist eine Zusammenfassung der Anwendungen der LC-NMR auf dem Gebiet der Naturstoffe. Er betont die Notwendigkeit des Online-Betriebs für das Screening biologisch aktiver Fraktionen und für Dereplikationen. Es wird deutlich gezeigt, wie hervorragend sich die LC-NMR-Spektroskopie und die LC-Massenspektrometrie (LC-MS) bei der Strukturbestimmung im Online-Betrieb ergänzen. Eine interessante Untersuchung, in der verschiedene Asterosapon-

nine nach Probenanreicherung durch „matrix solid phase dispersion“ (MSPD) mithilfe des „on flow“-LC-NMR-MS-Verfahrens nachgewiesen werden, wird vorgestellt. Außerdem werden praktische Lösungen für den H/D-Austausch im massenspektrometrischen Nachweis diskutiert. Im selben Abschnitt berichten T. Laser und K. Albert über die Kombination von LC-NMR mit modernen Extraktionsverfahren. Diese Kopplungstechnik wird bei der Analyse geometrischer Isomere von Carotinoiden angewendet.

Der Einsatz von LC-NMR-Spektroskopie in der Umweltchemie steht im Beitrag von A. Preiss und M. Godejohann im Mittelpunkt. Hier zeigt sich besonders das Interesse an einem Verfahren zur nichtgezielten Analyse organischer Verbindungen in Probengemischen. Auf der Basis des LC-NMR- und LC-MS-Verfahrens kann die Analyse identifizierter Schadstoffe effizient in einem zweiten Schritt mittels empfindlicherer Methoden weiterentwickelt werden.

Im letzten Teil des Buchs wird auf mit der LC-NMR verwandte Techniken eingegangen: Kombinationen der NMR-Spektroskopie mit der Gelpermeationschromatographie (GPC-NMR), der Chromatographie mit überkritischen Phasen (SFC-NMR), der Kapillar-Hochleistungsflüssigchromatographie und der Kapillarelektrophorese (CE-NMR). Die Möglichkeiten der GPC-NMR-Methode zur Charakterisierung von Polymeren werden von H. Handle und K. Albert an mehreren ausgewählten Beispielen veranschaulicht. Die SFC wird sehr oft als sehr spezielle Trenntechnik gesehen, aber gekoppelt mit der NMR-Spektroskopie zeigt sich ein großer Vorteil: Es treten keine Probleme mit Lösungsmittelsignalen auf. Unter diesem Aspekt werden einige Anwendungen dieser Technik mit nichtpolaren Analyten diskutiert.

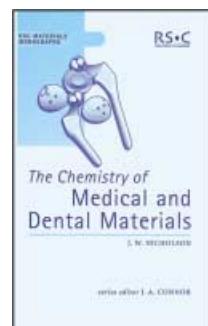
In einem weiteren Beitrag beleuchten M. Lacey et al. das Thema NMR-Spektroskopie im Mikroprobenbereich unter allen Aspekten. Strategien zur Signalerhöhung und Rauschunterdrückung werden eingehend erläutert. Obwohl die Messung von Proben im Nanoliterbereich sich noch in der Entwicklungsphase befindet, sind die bisher erreichten Empfindlichkeiten beeindruckend. Mithilfe dieser Technik werden in

begrenzten Mengen zur Verfügung stehende Analyte NMR-spektroskopisch charakterisiert werden können. Das große Potenzial der gekoppelten CE-NMR-Spektroskopie wird anhand der Analyse eines Käferextraktes verdeutlicht. Aussagekräftige ¹H-NMR-Spektren der beiden chinoiden Hauptbestandteile wurden nach einer Injektion von nur 5 µL Extrakt erhalten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass dieses faszinierende Buch nicht nur ein unschätzbares Nachschlagewerk für Forscher ist, die sich derzeit mit LC-NMR beschäftigen, sondern auch eine reiche Informationsquelle für Wissenschaftler darstellt, die sich Problemen der Strukturaufklärung von Substanzen in Gemischen gegenübersehen. Angesichts der erst kürzlich publizierten Erfolge hinsichtlich der Miniaturisierung und der 2002 vorgestellten Prototypen der LC-NMR-Spektrometer mit sehr hoher Empfindlichkeit steht es so gut wie fest, dass neue eindrucksvolle Anwendungen der LC-NMR-Spektroskopie bald eine zweite Ausgabe dieses Buchs erforderlich machen werden.

*Jean-Luc Wolfender
Institut de Pharmacognosie et
Phytochimie
Université de Lausanne (Schweiz)*

The Chemistry of Medical and Dental Materials



Von John W. Nicholson. Aus der Serie Materials Monographs 2002. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2002. XII + 242 S., geb. 69.50 £.— ISBN 0-85404-572-4

Materialforschung und Medizin: Eine Schnittstelle beider Bereiche ist das Gebiet der Biomaterialien, die mittlerweile eine große klinische und wirtschaftliche Bedeutung erlangt haben. Als „normal gesunder“ Mensch kommt