

R. Galensa, U. Engelhardt,
M. Bahadir, H. Böhm

Lebensmittel- und Umweltanalytik mit der HPLC

Tips, Tricks und Beispiele für die Praxis



Weinheim • New York • Basel • Cambridge • Tokyo

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen, Akronyme, Begriffe	XIII
1 Gefahrstoffverordnung und Arbeitssicherheit	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).	2
1.3 Aufbau eines Chemikalienkatasters.	4
1.4 Prüfung des Einsatzes alternativer Arbeitsweisen und Ersatzstoffe.	5
1.5 Gefahren bei der Untersuchung von Proben	7
1.6 Allgemeine Laboranweisungen	9
1.7 MAK-, BAT- und TRK-Werte, Auslöseschwellen.	11
1.8 Gefahrensymbole und R/S-Sätze.	13
1.9 Reduzierung der Schadstoffbelastung in Abwasser und Abluft	18
1.10 VW (Vermeiden, Vermindern, Verwerten) von Laborabfällen und Lösungsmittelrückgewinnung	19
Literatur.	22
2 Theoretischer Teil	23
2.1 Anwendungsbezogene theoretische Aspekte der Chromatographie.	23
2.1.1 Chromatographische Kenngrößen	23
2.1.2 Diffusionseffekte, Bandenverbreiterung	26
2.1.3 Van Deemter-Kurve.	26
2.1.4 Bandenverbreiterung außerhalb der Trennsäule.	28
2.2 Verschiedene Kombinationsmöglichkeiten in der HPLC	29
2.2.1 Normalphasen- und Reversed-Phase-HPLC.	29
2.2.2 Ionenchromatographic (IC).	31
2.2.2.1 Ionenaustausch-Chromatographie (HPIC).	31
2.2.2.2 Ionenausschluß-Chromatographie (HPICE).	34
2.2.2.3 Ionenpaar-Chromatographie (MPIC/RPIPC).	35
2.2.2.4 Detektoren für die Ionenchromatographie.	36
2.2.3 HPLC-Biosensor(Enzymreaktor)-Kopplungen.	37
2.2.4 LC-GC-Kopplungen.	39
2.2.5 HPLC-MS-Kopplungen.	41
Literatur.	49

3	Komplementärmethoden	. . . . .	51
3.1	Automatische Mehrfachentwicklung bei der DC	. . . . .	51
3.2	Capillar-Elektrophorese	. . . . .	53
3.3	Supercritical Fluid Chromatography (SFC)	. . . . .	60
	Literatur	. . . . .	63
4	Module	. . . . .	65
4.1	Pumpen	. . . . .	65
4.2	Gradientensystemc	. . . . .	71
4.3	Probenaufgabe	. . . . .	74
4.3.1	Manuelle Injektion	. . . . .	74
4.3.2	Automatische Injektion	. . . . .	75
4.3.3	Microboretechnik - Präparatives Arbeiten	. . . . .	76
4.4	Trennsäulen	. . . . .	76
4.5	Phasenmaterialien	. . . . .	78
4.6	Detektoren	. . . . .	80
4.6.1	UV/VIS-Detektoren	. . . . .	82
4.6.2	Dioden-Array-Detektoren	. . . . .	85
4.6.3	Brechungsindex-Detektoren (RI-Detektoren)	. . . . .	88
4.6.4	Elektrochemische Detektoren (ELCD)	. . . . .	90
4.6.5	Fluoreszenz-Detektoren (FLD)	. . . . .	92
4.7	Fittings, Verschraubungen, Verbindungsleitungen	. . . . .	95
4.8	Fließmittel	. . . . .	99
4.9	Datenauswertung	. . . . .	106
	Literatur	. . . . .	107
5	Fehlermöglichkeiten und Fehlerbehebung (Troubleshooting)	. . . . .	109
6	HPLC-Applikationen	. . . . .	115
6.1	Validierung von Methoden	. . . . .	115
6.2	Probenvorbereitung mittels Festphasenextraktion	. . . . .	118
	Literatur	. . . . .	120
7	HPLC-Applikationen aus dem Lebensmittelbereich	. . . . .	121
7.1	Bestimmung von Flavonolglykosiden in Tee und Teeprodukten oder ähnlichen Erzeugnissen	. . . . .	121
7.2	Bestimmung von Catechinen und Alkaloiden in Tee oder ähnlichen Erzeugnissen	. . . . .	125
7.3	Nachweis von Sulfonamiden, N4-Acetylmethylmetaboliten, Chloramphenicol und Nicarbazin in Fleisch und Innereien	. . . . .	129
7.4	Bestimmung von Rückständen von Oxytetracyclin, Tetracyclin und Chlortetracyclin in Muskulatur und Niere	. . . . .	136

7.5	Bestimmung von diarrhetic shellfish poisoning in marinen Lebensmitteln	142
7.6	Bestimmung von Konservierungsstoffen in Lebensmitteln und Kosmetika	146
7.7	Nachweis eines Grapefruitzusatzes zu Orangensaft	151
7.8	Bestimmung von schwefliger Säure in Bier und anderen Getränken mittels HPLC-Biosensorkopplung	155
7.9	Bestimmung von Süßstoffen	159
7.10	Nachweis von Mais und Hirse als Malzersatzstoff in Bier	162
7.11	Bestimmung von Kohlenhydraten durch Benzoylierung	166
7.12	HPLC-Untersuchungen über Chlorogensäurelactone in Röstkaffee.	171
	Literatur.	176
8	Zusammenstellung einiger amtlicher Methoden	179
8.1	Amtliche Methodensammlung nach §35 LMBG.	179
8.2	AOAC-Methodensammlung.	180
8.3	Schweizerisches Lebensmittelbuch.	183
9	HPLC-Applikationen aus dem Umweltbereich	185
9.1	Bestimmung von Nitrophenolen in Regenwasser.	185
9.2	Bestimmung von Sprengstoff-Rückständen in Oberflächengewässern und Grundwasser.	190
9.3	Bestimmung von Triazin-Herbiziden in Grund- und Trinkwasser	194
9.4	Bestimmung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Trinkwasser mittels HPLC-MS.	198
9.5	Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) nach Trinkwasserverordnung (TVO) in Grund- und Rohwasser.	203
9.6	Bestimmung von Anionen in Deponiesickerwässern.	207
9.7	Bestimmung von Anionentensiden in Klärschlämmen	211
9.8	Bestimmung von Phenylharnstoff-Herbiziden in Eluaten aus Bodenproben.	216
9.9	Bestimmung von 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) nach USEPA in Bodenproben	222
9.10	Bestimmung von Aldehyden und Ketonen in Dieselmotoremissionen.	228
9.11	Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) in Dieselmotoremissionen	233
	Literatur.	238
	Weiterführende Literatur.	241
	Sachregister.	243