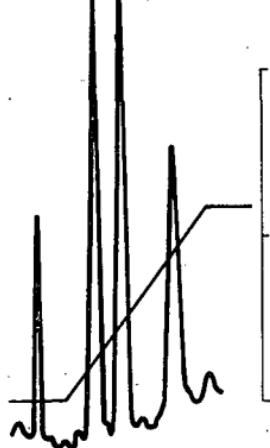


Günther Eppert



# EINFÜHRUNG IN DIE SCHNELLE FLÜSSIG- CHROMATOGRAPHIE

2., neubearbeitete Auflage



Friedr. Vieweg & Sohn  
Braunschweig / Wiesbaden

## Inhalt

1.	Einführung . . . . .	9
2.	Allgemeine theoretische Grundlagen . . . . .	13
2.1.	Prinzip der Flüssigchromatographie, Definition und Grundbegriffe . . . . .	13
2.2.	Die Verteilungskonstante . . . . .	17
2.3.	Diffusion, GAUSS-Verteilung . . . . .	23
2.4.	Die Peakdispersion . . . . .	27
2.4.1.	Dispersion außerhalb der Trennsäule . . . . .	28
2.4.1.1.	Mischphänomene in Rohren . . . . .	29
2.4.1.2.	Dispersion der Signalgewinnung . . . . .	31
2.4.2.	Dispersion der Trennung . . . . .	33
2.4.2.1.	Die theoretische Trennstufenhöhe . . . . .	33
2.4.2.2.	Die $H_T(u)$ -Funktion . . . . .	37
2.5.	Die Parameter des Chromatogramms . . . . .	43
2.6.	Reduzierte Größen . . . . .	52
2.7.	Der Strömungswiderstand der Trennsäule . . . . .	54
2.8.	Temperaturgradienten innerhalb der Trennsäule . . . . .	57
2.9.	Anwendung statistischer Momente . . . . .	58
2.10.	Englumige und sehr kurze Trennsäulen . . . . .	60
3..	Der chromatographische Träger . . . . .	64
3.1.	Allgemeines . . . . .	64
3.2.	Silikagel . . . . .	69
3.3.	Träger mit chemisch gebundenen Wirkphasen . . . . .	73
3.3.1.	Übersicht . . . . .	73
3.3.2.	Herstellung und Eigenschaften von Trägern mit Si—C-Bindungen . . . . .	74
3.4.	Methoden zur Charakterisierung und Fraktionierung (Klassierung) von Trägern . . . . .	80
3.4.1.	Charakterisierung . . . . .	80
3.4.1.1.	Korngerüst . . . . .	80
3.4.1.2.	Korngrößenverteilung . . . . .	82
3.4.2.	Fraktionierverfahren . . . . .	83
4..	Die Trennsäule . . . . .	83

4.1.	Allgemeine Anforderungen . . . . .	83
4.2.	Konventionelle Säulen und PMB-Säulen . . . . .	84
4.3.	Mikro- und Kapillarsäulen . . . . .	86
4.4.	Die Trennsäulenpackung . . . . .	90
4.5.	Fülltechniken . . . . .	93
4.6.	Qualitätskriterien für Trennsäulen . . . . .	96
4.7.	Säulenschalten . . . . .	97
5.	Das Elutionsmittel . . . . .	101
5.1.	Allgemeines . . . . .	101
5.2.	Eluotrope Serien . . . . .	107
5.2.1.	Der SNYDERSche Polaritätsindex . . . . .	107
5.2.2.	Der HILDEBRANDSche Löslichkeitsparameter . . . . .	111
5.2.3.	Der Lösungsmittelstärkeparameter $\sigma^0$ . . . . .	112
6.	Fixphasen- und Ionentauschchromatographie . . . . .	114
6.1.	Bedeutung . . . . .	114
6.2.	Normalphasenchromatographie . . . . .	114
6.3.	Umkehrphasenchromatographie . . . . .	116
6.4.	Chromatographie ionogener Verbindungen an RP-Trägern . . . . .	122
6.4.1.	Trennungen mittels Ionenunterdrückung . . . . .	122
6.4.2.	Trennungen mittels Ionenwechselwirkung (Ionenpaarchromatographie) . . . . .	125
6.5.	Chromatographie ionogener Verbindungen durch Ionentausch . . . . .	128
6.5.1.	Besonderheiten von Ionentauschern als Kompaktphase . . . . .	128
6.5.2.	Trennung organischer Ionen . . . . .	130
6.5.3.	Trennung anorganischer Ionen . . . . .	130
7.	Apparative Hilfsmittel . . . . .	139
7.1.	Druckerzeugung . . . . .	139
7.1.1.	Oszillierende Verdrängerpumpen . . . . .	140
7.1.2.	Langhubkolbenpumpen (Spritzentyp) . . . . .	142
7.2.	Der Hochdruck-Flüssigchromatograph . . . . .	144
7.3.	Detektoren . . . . .	146
7.3.1.	Klassifizierung und Charakterisierung . . . . .	146
7.3.2.	Kommerzielle Detektoren . . . . .	148
7.3.3.	Konventionelle UV-Detektoren . . . . .	153
7.3.4.	Der Photodioden-Multikanaldetektor . . . . .	155
7.3.5.	Differentialrefraktometer . . . . .	158
7.3.5.1.	Reflexionsprinzip . . . . .	159
7.3.5.2.	Deflexionsprinzip . . . . .	161
8.	Programmierte Elution . . . . .	163
8.1.	Programmiermethoden . . . . .	163
8.2.	Lösungsmittelprogrammierung . . . . .	164
8.2.1.	Allgemeines . . . . .	164
8.2.2.	Klassifizierung . . . . .	165

9.	Analytische Chromatographie . . . . .	169
9.1.	Vorbereitung zur Analyse . . . . .	169
9.2.	Optimierung der Trennung . . . . .	169
9.3.	Qualitative Auswertung . . . . .	172
9.3.1.	Peakcharakterisierung . . . . .	172
9.3.2.	Peakidentifizierung . . . . .	173
9.4.	Quantitative Auswertung . . . . .	173
9.4.1.	Automatisierte Methoden . . . . .	173
9.4.2.	Manuelle Peakflächenermittlung . . . . .	175
9.4.3.	Berechnungs- und Eichmethoden . . . . .	177
9.4.4.	Analysenfehler . . . . .	179
10.	Die Dünnschichtchromatographie als Pilottechnik der Säulen-chromatographie . . . . .	181
11.	Literatur . . . . .	185
12.	Symbol- und Abkürzungsverzeichnis . . . . .	190
13.	Sachregister . . . . .	195