

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort G. Findenegg	V
Vorwort D. H. Everett	VII
1 Was sind Kolloide?	1
1.1 Einführung	1
1.2 Definition der Kolloide.	2
1.3 Kolloide und Oberflächenchemie	8
1.4 Nomenklatur	11
1.5 Historische Betrachtung	12
1.6 Ein anschauliches Beispiel: Kolloidales Gold	14
2 Warum sind kolloidale Dispersionen stabil?	17
2.1 Grundprinzipien	17
2.1.1 Einführung	17
2.1.2 Der Begriff Stabilität	17
2.1.3 Freie Oberflächenenergie	20
2.1.4 Abstoßende Kräfte: Die Kurve der gesamten freien Energie	25
2.1.5 Stabilität der Kolloide	27
<i>Anhang</i>	30
2.2 Wechselwirkungen zwischen kolloidalen Teilchen	32
2.2.1 Einführung	32
2.2.2 Zwischenmolekulare Kräfte	32
2.2.3 Zwischenpartikulare Kräfte	35
2.2.4 Wirkung des umgebenden Mediums	38
2.2.5 Elektrostatische Kräfte: Die elektrische Doppelschicht . .	39
2.2.6 Sterische Abstoßung: Wirkung von adsorbierten oder verankerten Schichten	49
2.2.7 Andere Faktoren	54
2.2.8 Kurve des gesamten Wechselwirkungspotentials	55
<i>Zusammenfassung</i>	57

XII Inhaltsverzeichnis

3	Wie werden kolloidale Dispersionen hergestellt?	58
3.1	Einführung	58
3.2	Dispergierverfahren	58
3.2.1	Zerkleinerung	58
3.2.2	Emulgierung	59
3.2.3	Suspensions- und Aerosolverfahren	60
3.3	Kondensationsverfahren: Keimbildung und Teilchenwachstum	60
3.4	Emulsions- und Dispersionspolymerisation	65
3.5	Herstellung von monodispersen Kolloiden	65
4	Die Bedeutung der Oberflächenchemie – Oberflächenspannung und Adsorption	68
4.1	Einführung	68
4.2	Adsorption	68
4.3	Die Gibbs-Adsorptionsgleichung	72
4.4	Der Einfluß der Adsorption auf die zwischenpartikularen Kräfte	75
4.5	Der Einfluß der Oberflächenkrümmung auf das Gleichgewicht	77
5	Wichtige Eigenschaften von Kolloiden	83
5.1	Kinetische Eigenschaften	83
5.1.1	Einführung	83
5.1.2	Brownsche Bewegung	83
5.1.3	Diffusion	86
5.1.4	Osmose	90
5.1.5	Donnan-Gleichgewicht	94
5.1.6	Dialyse	97
5.1.7	Elektrophorese, Elektroosmose und Strömungspotentiale	97
5.1.8	Sedimentation und Aufrahmen	102
5.2	Lichtstreuung und Neutronenstreuung	104
5.2.1	Einführung	104

5.2.2	Lichtstreuung	104
5.2.2.1	Konventionelle Lichtstreuung.	104
5.2.2.2	Dynamische Lichtstreuung	115
5.2.3	Neutronenstreuung	118
5.3	Rheologie	120
5.3.1	Einführung	120
5.3.2	Viskosität	122
5.3.3	Newtonsc he und Nicht-Newtonsc he Flüssigkeiten	124
5.3.4	Rheologie der kolloidalen Suspensionen	126
5.3.4.1	Kugelförmige Teilchen	126
5.3.4.2	Nichtkugelförmige Teilchen	133
5.3.5	Elektroviskose Effekte	135
5.3.6	Rheologische Spektroskopie	135
	<i>Zusammenfassung</i>	138
6	Wie werden kolloidale Dispersionen zerstört?	139
6.1	Aggregationsprozesse	139
6.1.1	Einführung	139
6.1.2	Koagulation elektrostatisch stabilisierter Dispersionen.	141
6.1.3	Deryagin-Landau-Verwey-Overbeek-Theorie (DLVO-Theorie)	142
6.1.4	Reversible Koagulation	146
6.1.5	Sterisch stabilisierte Systeme	149
6.1.6	Brückenflockung	151
6.1.7	Flockung durch Verarmung der Grenzschicht	151
6.1.8	Kinetik der Koagulation	154
6.1.9	Heterokoagulation	157
6.1.10	Struktur von Flocken und Sedimenten	157
6.2	Koaleszenz und Teilchenwachstum	158
6.2.1	Einführung	158
6.2.2	Sinterung oder Teilchenkoaleszenz	159
6.2.3	Teilchenwachstum durch Reifung	160
6.2.4	Tröpfchenkoaleszenz	162
7	Assoziationskolloide und selbstorganisierte Systeme	165
7.1	Einführung	165
7.2	Mizellbildung	165

XIV	Inhaltsverzeichnis	
7.3	Mechanismus der Mizellbildung	167
7.4	Solubilisierung	179
8	Dünne Filme, Schäume und Emulsionen	180
8.1	Einführung	180
8.2	Oberflächenspannung und Filmspannung	180
8.3	Seifenfilme und Seifenblasen	181
8.4	Filmstabilität	183
8.5	Filmelastizität	190
8.6	Schäume	191
8.7	Schaumbildner und Schaumbrecher	193
8.8	Schaum-Flotationsverfahren	195
8.9	Emulsionen und Mikroemulsionen	196
9	Gele	200
9.1	Einführung	200
9.2	Gelbildende Kräfte	200
9.3	Quelleigenschaften der Gele	204
10	Industrielle Bedeutung der Kolloide	206
10.1	Einführung	206
10.2	Industrielle Dispersionen	207
10.3	Kolloide in der Energieversorgungsindustrie.	213
10.4	Kolloide in der Lebensmittelindustrie.	215
10.5	Industrielle Schäume	216
10.6	Beseitigung unerwünschter Kolloide	217
11	Die Zukunft der Kolloidwissenschaften	218
11.1	Einführung	218
11.2	Van-der-Waals-Kräfte	218

11.3	Statistische Mechanik	219
11.4	Lichtstreuung	221
11.5	Neutronenstreuung	221
11.6	Kernmagnetische Resonanz	222
11.7	Rheologie	223
11.8	Direktmessung von Kräften zwischen makroskopischen Körpern	223
11.9	Biologische Systeme	225
	<i>Schlußfolgerungen</i>	225

Anhang

A	Herstellung einiger einfacher kolloidaler Systeme	226
B	Einfache Versuche mit Kolloiden	227
C	Definition und Messung der Adsorption	228
D	Gibbs-Adsorptionsgleichung	232
E	Beeinflussung der zwischenpartikularen Kräfte durch Adsorption	234
F	Sterische Stabilisierung	235
	Literaturverzeichnis	237
	Sachverzeichnis	243