
Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
	Literatur	6
2	Physikalische Eigenschaften von Gasen	7
2.1	Aggregatzustände	8
2.2	Die Atmosphäre	15
2.3	Kinetische Gastheorie	27
2.4	Transportvorgänge	36
2.5	Gasgesetze	59
2.6	Verbrennungsprozesse in Gasen	83
2.7	Gasströmungen	94
	Literatur	117
3	Physikalische Gassensoren	119
3.1	Wärmeleitfähigkeitssensoren (WLS)	124
3.2	Massensensitive Sensoren	157
3.3	Paramagnetischer Sauerstoffsensor	177
3.4	Ionisationsverfahren	191
	Literatur	204
4	Physikalisch-Chemische Gassensoren	209
4.1	Wärmetönungs-Sensoren (Pellistoren)	209
4.2	Elektrochemische Zellen	220
4.3	Halbleiter-Gassensoren	246
4.4	Einlagerung in dünnen Schichten	262
4.5	Farbreaktionen	270
	Literatur	277
5	Separationsverfahren	279
5.1	Gaschromatographie (GC)	280
5.2	Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS)	302

5.3	Massenspektrometrie	316
	Literatur	326
6	Grundlagen der Strahlungsabsorption	329
6.1	Physikalische Grundlagen der Strahlungsübergänge	330
6.2	Gesetzmäßigkeiten der Strahlungsabsorption	347
	Literatur	362
7	IR-Absorptionsfotometer	363
7.1	Opto-pneumatische Gasanalysatoren	364
7.2	Filterfotometer	384
7.3	Photoakustische Gasanalysatoren (PAS)	400
7.4	IR Komponenten für Fotometer	404
7.5	Küvetten	424
7.6	Detektoren	445
	Literatur	473
8	UV-Absorptionsfotometer	479
8.1	Grundlagen	479
8.2	UV-Gasanalysengeräte	482
8.3	Neue Messverfahren	499
8.4	UV-Spektren	508
	Literatur	513
9	Strahlungsemission und Lasertechnik	515
9.1	Strahlungsemission	515
9.2	Laserspektrometer	533
9.3	Fernmessverfahren (<i>Remote</i>)	557
	Literatur	572
10	Feuchtemessung in Gasen	577
10.1	Grundlagen	578
10.2	Messverfahren	584
10.3	Kalibrierung	616
	Literatur	623
11	Durchflussmesstechnik	625
11.1	Einleitung	626
11.2	Messverfahren	627
11.3	Durchflusskalibrierung	669
	Literatur	675

12	Kalibrierung und Prüfverfahren	679
12.1	Einleitung	680
12.2	Nullgas und Prüfgas	682
12.3	Gasmischeinrichtungen	695
12.4	Prüfverfahren	739
	Literatur	768
13	Staubmesstechnik	773
13.1	Einführung	774
13.2	Diskontinuierliche Emissionsüberwachung für Staub	775
13.3	Gravimetrische Staubgehaltsbestimmung	776
13.4	Ermittlung der Korngrößenverteilung	787
13.5	Emissionsmessungen von Feinstäuben (PM _{2,5} /PM ₁₀)	794
13.6	Aktueller Stand der Feinstaubmesstechnik	797
13.7	Rußzahlmessung	800
13.8	Kontinuierliche Emissionsüberwachung für Staub	801
13.9	Transmissiometrie	802
13.10	Streulicht-Messung	806
13.11	Beta-Strahlungs-Absorption	810
13.12	Triboelektrische Staubmessung	811
13.13	Rußzahlmessung	829
13.14	Vergleich der verschiedenen kontinuierlichen Messverfahren	831
13.15	Kalibrierung von Staubmessgeräten	834
	Literatur	848
14	Emissionsmesstechnik	851
14.1	Gasaufbereitung	852
14.2	Abgasanalyse an Kraftfahrzeugen mittels PEMS	903
14.3	Fortlaufende Emissionsüberwachung von Sonderverbindungen mittels Langzeitprobenahme	916
14.4	In-situ-Gasanalyse mit Lasertechnik	931
14.5	Moderne Heißgasanalyse	944
14.6	Behördliche Emissionsüberwachung von Verbrennungsanlagen	961
	Literatur	977
15	Energietechnik	983
15.1	Energiemessung und andere Messaufgaben in der Gaswirtschaft	983
15.2	Energiemessung in der Biogasanwendung	1006
15.3	SF ₆ -Leckageüberwachung in Schaltanlagen	1023
15.4	Brennwertverfolgung in Gasnetzen (<i>SmartSim</i>)	1031

15.5	Mehrkomponentengasanalyse nach dem FTTCA-Analyseverfahren . .	1045
15.6	Feuerungsoptimierung	1054
15.7	Gasanalyse von Metallproben (C, S, H, N, O)	1069
	Literatur	1087
16	Life Science	1091
16.1	Ammoniak-Gasanalyse in der Tierhaltung	1092
16.2	Gasmesstechnik in der Notfallbeatmung	1101
16.3	Kombinierte Luftgütemessung mit IR- und Halbleitergassensoren . .	1121
16.4	Messung gelöster Gase in Gewässern	1135
16.5	Direkte Respirationsanalysen bei Nutztieren	1148
16.6	$^{13}\text{CO}_2/^{12}\text{CO}_2$ Messung von Atemgas in der Medizintechnik	1159
	Literatur	1173
17	Biotechnik	1179
17.1	Gasanalyse für Fermentationsprozesse	1179
17.2	Geruchserkennung in Brauereien mittels elektronischer Nase	1194
17.3	Gasmessungen in der Lebensmittelverpackung	1204
17.4	NDIR Gasanalyse bei hohen Umgebungstemperaturen	1213
	Literatur	1231
18	Sicherheitstechnik	1233
18.1	Sicherheitstechnik	1233
18.2	Gaswarnanlagen in der Sicherheitstechnik	1261
18.3	Mobile Gasmesstechnik	1285
18.4	Anhang	1299
	Literatur	1308
	Sachverzeichnis	1309