

Inhalt

Teil 1 Elektroanalytische Verfahren

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Elektroanalytik im Überblick | 1 |
| 2 | Potentiometrie | 5 |
| 2.1 | Potentialbildung an Elektroden | 5 |
| 2.2 | Messung von Elektrodenpotentialen | 9 |
| 2.3 | Ionenselektive Elektroden | 12 |
| 2.3.1 | Glasmembranelektroden | 14 |
| 2.3.2 | Kristallmembranelektroden | 16 |
| 2.3.3 | Flüssigmembranelektroden | 19 |
| 2.3.4 | Ionenselektive Elektroden für die Gasanalyse | 27 |
| 2.3.5 | Potentiometrische Biosensoren | 28 |
| 2.3.6 | Konzentrationsbestimmungen mit ionenselektiven Elektroden | 29 |
| 2.3.7 | Bestimmung der Nachweisgrenze und des Selektivitätskoeffizienten | 33 |
| 2.3.8 | Messungen mittels Fließinjektionsanalyse | 35 |
| 2.4 | Potentiometrische Titrationsen | 37 |
| 2.4.1 | Instrumentierung für potentiometrische Titrationsen | 37 |
| 2.4.2 | Auswertung von Titrationskurven | 39 |
| 2.4.3 | Potentiometrische Säure-Basen-Titrationsen | 43 |
| 2.4.4 | Potentiometrische Fällungstitrationen | 45 |
| 2.4.5 | Potentiometrische Redox-titrationsen | 46 |
| 2.4.6 | Potentiometrische Komplexbildungstitrationen | 46 |
| 2.4.7 | Potentiometrische Titrationsen von Tensiden | 47 |
| 2.5 | Potentiometrische Stripping-Analyse | 49 |
| 2.6 | Ionenselektive Feldeffekttransistoren | 53 |
| 2.7 | Potentiometrische Festkörper-Gassensoren | 57 |
| 3 | Voltammetrie | 65 |
| 3.1 | Grundlagen voltammetrischer Verfahren | 65 |
| 3.1.1 | Diffusionsgrenzströme | 66 |
| 3.1.2 | Durchtrittskontrollierte Ströme | 72 |
| 3.1.3 | Voltammetrische Strom-Spannungskurven | 75 |
| 3.1.4 | Faraday'sche und kapazitive Ströme | 78 |
| 3.2 | Meßanordnungen in der Voltammetrie | 80 |
| 3.2.1 | Zwei- und Dreielektrodenanordnung | 80 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.2.2 | Arbeitselektroden für die Voltammetrie | 81 |
| 3.3 | Varianten voltammetrischer Verfahren | 85 |
| 3.3.1 | Gleichstromvoltammetrie | 85 |
| 3.3.2 | Normalpulsvoltammetrie | 86 |
| 3.3.3 | Differenzpulsvoltammetrie | 87 |
| 3.3.4 | Wechselstromvoltammetrie | 89 |
| 3.3.5 | Square-Wave-Voltammetrie | 91 |
| 3.3.6 | Zyklische Voltammetrie | 92 |
| 3.4 | Anwendungen in der analytischen Chemie | 97 |
| 3.4.1 | Anwendungen polarographischer Verfahren in der anorganischen Analytik | 97 |
| 3.4.2 | Anwendungen polarographischer Verfahren in der organischen Analytik | 99 |
| 4 | Voltammetrische Stripping-Analyse | 105 |
| 4.1 | Anodische Stripping-Voltammetrie | 108 |
| 4.2 | Kathodische Stripping-Voltammetrie | 110 |
| 4.3 | Adsorptive Stripping-Voltammetrie | 113 |
| 4.3.1 | Anwendungen der AdSV in der organischen Spurenanalytik | 115 |
| 4.3.2 | Anwendungen der AdSV in der anorganischen Spurenanalytik | 116 |
| 4.4 | Stripping-Voltammetrie an chemisch modifizierten Elektroden | 121 |
| 4.5 | Stripping-Voltammetrie mit mechanischer Abscheidung | 123 |
| 4.6 | Probenvorbereitung für Stripping-Verfahren in der Metallspurenanalytik | 125 |
| 4.6.1 | Trockenaufschluß im Muffelofen | 127 |
| 4.6.2 | Verbrennung mit Sauerstoff | 128 |
| 4.6.3 | Kaltplasmaveraschung | 128 |
| 4.6.4 | Offener Säureaufschluß | 129 |
| 4.6.5 | UV-Aufschluß | 129 |
| 4.6.6 | Druckaufschluß | 130 |
| 4.6.7 | Hochdruckaufschluß nach Knapp | 130 |
| 4.6.8 | Mikrowellenaufschluß | 131 |
| 5 | Amperometrie | 139 |
| 5.1 | Amperometrische Titrationsen | 139 |
| 5.2 | Biamperometrische Titrationsen | 141 |
| 5.3 | Amperometrische Sensoren | 146 |
| 5.3.1 | Amperometrische Sensoren für Lösungen | 146 |
| 5.3.2 | Amperometrische Gassensoren | 149 |
| 5.3.3 | Amperometrische Biosensoren | 152 |

| | | |
|---------------|---|-----|
| 6 | Coulometrie | 167 |
| 6.1 | Faraday-Gesetze | 167 |
| 6.2 | Coulometrie bei kontrolliertem Potential | 168 |
| 6.3 | Coulometrie bei kontrollierter Stromstärke | 172 |
| 6.3.1 | Coulometrische Fällungstitrationen | 173 |
| 6.3.2 | Coulometrische Säure-Base-Titrationen | 174 |
| 6.3.3 | Coulometrische Redox-titrationen | 175 |
| 6.3.4 | Coulometrische Karl-Fischer-Wasserbestimmung | 177 |
| 6.3.5 | Weitere coulometrische Titrationen | 179 |
| 7 | Konduktometrie | 183 |
| 7.1 | Grundlagen | 183 |
| 7.2 | Messung von Leitfähigkeiten | 185 |
| 7.3 | Anwendungen von Leitfähigkeitsmessungen | 189 |
| 7.3.1 | Wasseranalytik | 189 |
| 7.3.2 | Lebensmittelanalytik | 190 |
| 7.3.3 | Weitere Anwendungen der Konduktometrie | 191 |
| 7.4 | Kontaktlose Leitfähigkeitsmessungen | 193 |
| 7.4.1 | Kontaktlose induktive Leitfähigkeitsmessungen | 193 |
| 7.4.2 | Oszillometrie | 194 |
| Teil 2 | Elektrochemische Detektoren für analytische Trennverfahren | |
| 8 | Elektrochemische Detektoren im Überblick | 199 |
| 8.1 | Elektrochemische Detektoren für die HPLC | 200 |
| 8.2 | Elektrochemische Detektoren für die Kapillarelektrophorese | 204 |
| 9 | Amperometrische und coulometrische Detektoren | 209 |
| 9.1 | Detektionszellen für die HPLC | 210 |
| 9.1.1 | Detektoren mit Einzelelektroden | 210 |
| 9.1.2 | Detektoren mit Multielektroden | 214 |
| 9.1.3 | Elektrodenmaterialien | 218 |
| 9.2 | Detektionszellen für die Kapillarelektrophorese | 222 |
| 9.3 | Anwendungen in der HPLC | 225 |
| 9.4 | Anwendungen in der Kapillarelektrophorese | 239 |
| 10 | Gepulste elektrochemische Detektoren | 253 |
| 10.1 | Grundlagen und Gerätetechnik | 254 |
| 10.2 | Anwendungen | 258 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 10.2.1 | Kohlenhydrate | 258 |
| 10.2.2 | Alkohole, Glykole, Alkanolamine | 263 |
| 10.2.3 | Amine und Aminosäuren | 264 |
| 10.2.4 | Schwefelhaltige Verbindungen | 265 |
| 10.2.5 | Weitere Anwendungen | 267 |
| 11 | Leitfähigkeitsdetektoren | 273 |
| 11.1 | Leitfähigkeitsdetektoren in der Ionenchromatographie | 273 |
| 11.2 | Leitfähigkeitsdetektoren für die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie | 282 |
| 11.3 | Leitfähigkeitsdetektoren für die Gaschromatographie | 283 |
| 11.4 | Leitfähigkeitsdetektoren für die Kapillarelektrophorese | 285 |
| 12 | Potentiometrische Detektoren | 291 |
| 12.1 | Potentiometrische Detektoren in der Ionenchromatographie | 291 |
| 12.2 | Potentiometrische Detektoren in der Kapillarelektrophorese | 297 |
| | Sachregister | 301 |