

Elektrochemische Verfahrenstechnik

Energietechnik – Stoffgewinnung – Bioelektrochemie

Herausgegeben von:

U. Stimming
W. Lehnert

TOC

UB/TIB Hannover 89
116 187 506



Inhalt

Vorwort

| | | |
|----------|---|-----|
| 1 | BRENNSTOFFZELLEN, BATTERIEN | |
| 1.1 | Brennstoffzellen in der dezentralen Energieversorgung..... | 15 |
| | <i>A. Lezuo, W. Drenckhahn, Erlangen</i> | |
| 1.2 | Non-Faradaic Electrochemical Modification of Catalytic Activity | 27 |
| | <i>C.G. Vayenas, Patras</i> | |
| 1.3 | Einfluß der Elektrodenporosität auf die Katalysatormutzung der Membran-Brennstoffzellenkathode | 37 |
| | <i>A. Fischer, H. Wendt, Darmstadt</i> | |
| 1.4 | Einfluß des Brennstoffes auf die Verfahrenstechnik der PEMFC..... | 43 |
| | <i>K. Ledjeff-Hey, J. Roes, V. Formanski, Duisburg; H. Finkbeiner, A. Schuler, B. Vogel, Freiburg</i> | |
| 1.5 | Membran-Brennstoffzelle mit CO-haltigen Brenngasen | 53 |
| | <i>V. M. Schmidt, Jülich</i> | |
| 1.6 | Elektrochemische Stromquellen mit externem Speicher | 63 |
| | <i>J. Garcke, L. Jörissen, Ulm</i> | |
| 1.7 | Alkalische Batterien für Elektro- und Hybridfahrzeuge | 73 |
| | <i>G. Benczur-Ürmössy, D. Ohms, F. Haschka, W. Warthmann, Esslingen</i> | |
| 1.8 | Neue Materialien für Metallhydridzellen | 85 |
| | <i>H. Kronberger, M. Graf, Wien</i> | |
| 1.9 | Verfahrenstechnische Aspekte der wiederaufladbaren Li ⁺ -Ionen-transfer-Batterien | 93 |
| | <i>O. Haas, E. Deiss, P. Novák, A. Tsukada, Villigen</i> | |
| 1.10 | Analogien zwischen Dünnschichtbatterien und elektrochromen Fenstern | 101 |
| | <i>K.-H. Heckner, Berlin</i> | |

| | | |
|------|---|-----|
| 1.11 | Pseudokapazitäten an vorkompaktierten Rußelektroden | 119 |
| | <i>F. Beck, F. Krüger, B. Wernicke, Duisburg</i> | |
| 1.12 | Temperaturabhängige Leistungsdaten einer Membran-Brennstoffzelle unter Verwendung von H₂ / CO als Brenngas | 131 |
| | <i>D. Barz, H.-F. Oetjen, V.M. Schmidt, U. Stimming, Jülich</i> | |
| 1.13 | Membranbrennstoffzellen - Systemdesign und Testbetrieb | 133 |
| | <i>A. Schuler, G. Schaumberg, A. Heinzel, W. Faas, W. Koch, Freiburg; K. Ledjeff-Hey, V. Formanski, Duisburg</i> | |
| 1.14 | Elektrochemische Untersuchungen an Elektroden für die Membranbrennstoffzelle | 137 |
| | <i>N. Wagner, D. Bevers, B. Müller, E. Gülzow, Stuttgart</i> | |
| 1.15 | Physikalische Untersuchungen an Elektroden für die Membranbrennstoffzelle | 139 |
| | <i>E. Gülzow, G. Steinhilber, D. Bevers, M. Schulze, N. Wagner, Stuttgart</i> | |
| 1.16 | Katalyse der Sauerstoffreduktion an SOFC-Kathoden | 141 |
| | <i>J.W. Erning, U. Stimming, K. Wippermann, Jülich</i> | |
| 1.17 | Gemischtleitende La_{1-x}Ca_xCoO_{3-x} - und La_{1-x}Sr_xCo_{1-y}Fe_yO_{3-x} - Elektroden: Präparation und Messung der Sauerstoffionenleitfähigkeit mit Mikrokontakten | 143 |
| | <i>W. Zipprich, S. Waschilewski, H.-D. Wiemhöfer, Münster</i> | |
| 1.18 | Entwicklung einer Direkt-Methanol-Brennstoffzelle | 145 |
| | <i>V. Tegeder, G. Luft, W. Preidel, Erlangen</i> | |
| 1.19 | Entwicklung einer Brennstoffzelle mit Tetracarbonylferrat als oxidierbarem Brennstoff | 147 |
| | <i>A. Kurze, G. Kreysa, K. Jüttner, Frankfurt am Main</i> | |
| 1.20 | Dynamische Simulation der Reaktions- und Transportprozesse in Gasdiffusionselektroden dargestellt am Beispiel der Sauerstoffreduktion in Brennstoffzellen | 151 |
| | <i>K. Sundmacher, U. Hoffmann, Clausthal-Zellerfeld</i> | |



| | | |
|------|--|-----|
| 1.21 | Eisen-Phthalocyanin als Katalysator für die Sauerstoffreduktion an Gasdiffusionselektroden für Brennstoffzellen - Einfluß der Katalysatorvorbehandlung auf die Gesamtaktivität der Elektrode | 153 |
| | <i>O. Nowitzki, U. Hoffmann, Clausthal-Zellerfeld</i> | |
| 1.22 | Elektrokatalytische Eigenschaften definierter Metallcluster..... | 155 |
| | <i>K.A. Friedrich, A. Marmann, U. Stimming, W. Unkauf, R. Vogel, Jülich</i> | |
| 1.23 | Pulsmessungen zur Trennung der während der Sauerstoffreduktion an Platin in saurer Lösung auftretenden Prozesse | 157 |
| | <i>Ch. Fricke, U. König, J.W. Schultze, Düsseldorf</i> | |
| 1.24 | Wege zur gasdichten Nickel/Zink Batterie | 159 |
| | <i>D. Ohms, G. Benczur-Ürmösy, F. Haschka, Esslingen</i> | |
| 1.25 | Nickel/Metallhydrid Batterie in bipolarer Bauweise | 161 |
| | <i>G. Benczur-Ürmösy, D. Ohms, F. Haschka, Esslingen; K. Wiesener, M. Berthold, Meinsberg</i> | |
| 1.26 | Aufklärung von Elektrodenprozessen in einer neuen Lithium-Sekundärbatterie..... | 163 |
| | <i>V. Döge, C. Lutz, J. Dreher, G. Hambitzer, B. Hefer, Pfinztal</i> | |
| 1.27 | Elektrochemie dotierter Lithium-Mangan-Spinelle vom Typ $\text{LiM}_x\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ | 165 |
| | <i>A. Butz, M. Wohlfahrt-Mehrens, G. Arnold, R.P. Hemmer, R. Oesten, Ulm; R.A. Huggins, Kiel</i> | |
| 1.28 | Festkörperchemische Modifizierung von γ - MnO_2 Phasen zur Verbesserung der Wiederaufladbarkeit von MnO_2 -Kathodenmassen | 167 |
| | <i>H. Runge, A. Kruth, S. Brosda, U. Guth, Greifswald</i> | |
| 1.29 | Materialentwicklung für Superkondensatoren auf der Basis elektronisch leitender Oxidkeramiken..... | 169 |
| | <i>T.J. Guthier, R. Oesten, J. Garche, Ulm</i> | |

| |
|---|
| 2 MODELLING UND ZELLDISEIGN |
|---|

| | | |
|-----|--|-----|
| 2.1 | Modellierung und Design elektrochemischer Reaktoren | 173 |
| | <i>G. Kreysa, K. Jüttner, U. Langer, Frankfurt am Main</i> | |

| | | |
|-----|---|-----|
| 2.2 | Models and Design in Electrochemical Processes | 187 |
| | <i>K. Scott, Newcastle upon Tyne</i> | |
| 2.3 | Simulation von Hochtemperatur-Brennstoffzellen | 197 |
| | <i>W. Lehnert, Jülich</i> | |
| 2.4 | Elektrochemische Reaktoren für die direkte und indirekte Abgasreinigung | 209 |
| | <i>K. Jüttner, K.-H. Kleifges, R. Rottmann, G. Kreysa, Frankfurt am Main</i> | |
| 2.5 | Modelling and cell design for metal deposition processes..... | 221 |
| | <i>I. Rousar, J. Zoric, Prag</i> | |
| 2.6 | Mathematische Modellierung und Simulation des Wärmedurchganges durch Elektrolysemembranen | 231 |
| | <i>K. Hertwig, L. Martens, Köthen; J. Gegner, Dortmund</i> | |
| 2.7 | Scale up bei elektrochemischen Beschichtungen | 233 |
| | <i>H. Krohn, M. Schrötz, F. Beck, Duisburg</i> | |
| 2.8 | Mathematische Modellierung und Simulation der partiellen Beschichtung bei der Stahlbandverzinkung..... | 235 |
| | <i>L. Martens, K. Hertwig, Köthen; N. Haak, Rodenbach</i> | |
| 2.9 | Modellierung des thermischen Verhaltens von ZEBRA- Hochtemperaturbatterien | 237 |
| | <i>F. Vetter, H. Kranz, R. Höppler, München; J. Garche, Ulm</i> | |

| |
|--|
| 3 CHLORALKALI-ELEKTROLYSEN UND VERWANDTE PROZESSE |
|--|

| | | |
|-----|--|-----|
| 3.1 | 20 Jahre Entwicklung einer bipolaren Membranzelle für die Alkalichlorid-Elektrolyse - vom Labor bis zur weltweiten Anwendung | 241 |
| | <i>D. Bergner, Frankfurt am Main</i> | |
| 3.2 | Chloralkali-Elektrolyse nach dem Amalgamverfahren - kein altes Eisen | 253 |
| | <i>H. Schubert, Leverkusen</i> | |

| | | |
|-----|--|-----|
| 3.3 | Der Einfluß der Anodenstruktur auf die Spannung in den Membranzellen der Chloralkalielektrolyse | 263 |
| | <i>B. Klatt, Bitterfeld; H. Lademann, Dortmund; R. Scannell, Rodenbach</i> | |
| 3.4 | Wege zu hohen Stromdichten bei niedrigem Energieverbrauch - Aspekte zur weiteren Optimierung der Membranelektrolysezelle | 275 |
| | <i>T. Borucinski, K. Schneiders, Dortmund</i> | |
| 3.5 | Neue Erkenntnisse bei der technischen Herstellung von Perfluoralkylsulfonylfluoriden durch elektrochemische Perfluorierung | 285 |
| | <i>A. Bulan, Leverkusen</i> | |

| | |
|----------|---|
| 4 | ANÖRGANISCHE ELEKTROLYSEN, WASSERELEKTROLYSE, ENERGIEEINSPARUNG IN ELEKTROCHEMISCHEN PROZESSEN |
|----------|---|

| | | |
|-----|---|-----|
| 4.1 | Chancen und Grenzen für neue elektrochemische Prozesse in der chemischen Industrie | 291 |
| | <i>H. Pütter, Ludwigshafen</i> | |
| 4.2 | Zur Modul- und Verfahrenstechnik der alkalischen Wasserelektrolyse | 301 |
| | <i>G. Sandstede, Frankfurt am Main; S. Schullien, Rüsselsheim; H.-W. Hahn, Schwetzingen</i> | |
| 4.3 | Verfahrenstechnik der modernen, alkalischen Druckwasserelektrolyse | 315 |
| | <i>H. Hofmann, Putzbrunn</i> | |
| 4.4 | Hochleistungselektroden für die fortschrittliche alkalische Wasserelektrolyse | 335 |
| | <i>G. Schiller, V. Borck, P. Mohr, V. Peinecke, Stuttgart</i> | |
| 4.5 | Regulierung der Wasserelektrolyse bei der kathodischen Elektrotauchlackierung (KETL) | 345 |
| | <i>G. Reinhard, M. Kimpel, U. Rammelt, Dresden</i> | |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.6 | Modellansätze für die Optimierung von Kaskadenschaltungen zur Energieeinsparung bei der Natriumsulfat-Elektrolyse | 355 |
| | <i>J. Jörissen, Dortmund</i> | |
| 4.7 | Energiesparende Maßnahmen in elektrochemischen Prozessen | 365 |
| | <i>C. Fabjan, H. Kronberger, Wien</i> | |
| 4.8 | Development of energy saving lead anodes for metal winning electrolysis | 385 |
| | <i>I. Bauer, K. Hein, S. Timur, Freiberg</i> | |
| 4.9 | Organische Elektrosynthese in der Kapillarspaltzelle | 397 |
| | <i>F. Beck, Duisburg</i> | |
| 4.10 | Entwicklung von Verfahren zur elektrochemischen Sanierung kontaminierter Böden | 411 |
| | <i>D. Rahner, H. Grünzig, G. Ludwig, W. Plieth, Dresden</i> | |
| 4.11 | Electric energy savings through NEMCA effect | 419 |
| | <i>N. Anastasijevic, D. Werner, Frankfurt am Main</i> | |
| 4.12 | Oxidkeramische Anoden in wasserfreier Flußsäure | 427 |
| | <i>S. Voß, J. Albering, J.O. Besenhard, Graz</i> | |
| 4.13 | Elektrochemische Phosphinylierung zur Synthese von P(III)-Liganden | 429 |
| | <i>P. Brungs, H. Millauer, Frankfurt am Main</i> | |
| 4.14 | Modifizierte Elektrodenoberflächen durch geordnete redoxaktive Schichten auf Basis von Oxadiazolamiden | 431 |
| | <i>A. Freydank, S. Janietz, B. Schulz, Teltow; L. Kress, A. Neudeck, Dresden</i> | |
| 4.15 | Electrochemical Oxidation and Antibacterial Properties of Phenolic Components of Essential Oils | 433 |
| | <i>C.H. Hamann, I. Barelmann, S. Janssen, Oldenburg</i> | |
| 4.16 | Einsatz eines Kalanderwalzwerkes zur reproduzierbaren Herstellung von porösen Elektroden auf Kohlenstoffbasis | 435 |
| | <i>R. Hamelmann, K. Sundmacher, U. Hoffmann, Clausthal-Zellerfeld</i> | |
| 4.17 | Gasdiffusionselektroden für die Elektrolyse | 437 |
| | <i>E. Hiltrichs, Frankfurt am Main</i> | |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.18 | Beschleunigung schneller Redoxreaktionen durch upd-modifizierte Elektroden? | 439 |
| | <i>S. Kania, R. Holze, Chemnitz</i> | |
| 4.19 | Elektrochemische und mikrogravimetrische Untersuchungen zur Kupferkorrosion in Dimcarb | 441 |
| | <i>J. Klunker, W. Schäfer, Halle / Saale</i> | |
| 4.20 | Reinstwasser durch ein elektrochemisches Verfahren..... | 443 |
| | <i>H. Neumeister, R. Flucht, L. Fürst, H.M. Verbeek, Jülich</i> | |
| 4.21 | Elektrochemische Herstellung und Charakterisierung von Magnesium- und Magnesium- Aluminium-Legierungsanoden für Batteriezwecke | 445 |
| | <i>K. Tittes, J. Eckert, Halle</i> | |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 5 | SENSORIK UND BIOELEKTROCHEMIE |
|---|--------------------------------------|

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.1 | Elektrochemische Sensoren und Bioelektrochemie - aktuelle Entwicklungen und Bedeutung für elektrochemische Verfahren | 449 |
| | <i>H. Kaden, J. Zosel, W. Vonau, Meinsberg, H. Berg, Jena</i> | |
| 5.2 | Mehrfachsensorik zum Nachweis und zur Verhinderung von mikrobiologisch beeinflusster Korrosion an metallischen Werkstoffen | 461 |
| | <i>U. Eul, E. Heitz, Frankfurt am Main</i> | |
| 5.3 | Chemo- und Biosensoren in der Verfahrenstechnik..... | 473 |
| | <i>K. Cammann, B. Roß, R. Feldbrügge, T. Huth-Fehre, Münster</i> | |
| 5.4 | Entwicklung eines kontinuierlichen bioelektrochemischen Verfahrens: Der elektrochemische Enzymmembranreaktor..... | 483 |
| | <i>E. Steckhan, M. Frede, B. Brielbeck, Bonn</i> | |
| 5.5 | Chemisch metallisierte mikroporöse oder ionenaustauschende Membranen..... | 495 |
| | <i>J. Huslage, J.O. Besenhard, Graz</i> | |

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.6 | Potentialgesteuerte Chromatographie mittels Festbettelektroden zur Auftrennung von Biomolekülen..... | 497 |
| | <i>M.W. Knizia, K. Vuorilehto, D. Sell, E.W. Grabner, Frankfurt am Main</i> | |
| 5.7 | Entwicklung eines Meßsystems zur Bestimmung der aktuellen Anzahl und des Aktivitätszustandes von Mikroorganismen in Fermentationssystemen..... | 499 |
| | <i>A. Lämmel, D. Sell, Frankfurt am Main</i> | |
| 5.8 | Optischer Chlorgassensor auf der Basis eines immobilisierten Redoxindikators | 503 |
| | <i>M. Ralfs, J. Heinze, Freiburg i. Br.</i> | |

Autorenverzeichnis

Stichwortverzeichnis