

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Der Überblick / Einführung | 1 |
| 1.1 | Definitionen | 2 |
| 1.2 | Die verschiedenen Arten von nachwachsenden Rohstoffen | 2 |
| 1.3 | Der Vergleich mit den fossilen Rohstoffen | 4 |
| 1.4 | Vor- und Nachteile der nachwachsenden Rohstoffe | 8 |
| | Weiterführende Literatur | 12 |

I FETTE UND ÖLE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | Fette Pflanzen / Fette und Öle | 17 |
| 2.1 | Einführungen in die Fettchemie | 18 |
| 2.2 | Überblick über wichtige Pflanzenöle und Tierfette | 20 |
| 2.2.1 | Kokosöl | 21 |
| 2.2.2 | Palmöl und Palmkernöl | 24 |
| 2.2.3 | Rapsöl | 25 |
| 2.2.4 | Sonnenblumenöl | 25 |
| 2.2.5 | Sojaöl | 26 |
| 2.2.6 | Leinöl | 27 |
| 2.2.7 | Rizinusöl | 28 |
| 2.2.8 | Olivensöl | 28 |
| 2.2.9 | Färberdistelöl (Distelöl/ Safloröl) | 29 |
| 2.2.10 | Jatrophaöl | 29 |
| 2.2.11 | Weitere Fette und Öle | 31 |
| 2.3 | Einige Zahlen | 31 |
| | Weiterführende Literatur | 33 |
| 3 | Fette Großprodukte / Oleochemische Basischemikalien | 35 |
| 3.1 | Herstellung oleochemischer Basischemikalien | 36 |
| 3.1.1 | Fettspaltung | 37 |
| 3.1.2 | Umesterung | 39 |
| 3.1.3 | Verseifung | 40 |
| 3.1.4 | Direkthydrierung | 41 |
| 3.2 | Reaktionen an der Carboxygruppe der Fettsäuren | 42 |
| 3.2.1 | Hydrierung zu Fettalkoholen | 43 |
| 3.2.2 | Umsetzungen von Fettalkoholen | 46 |
| 3.2.3 | Umsetzungen zu Fettaminen | 50 |
| 3.2.4 | Weitere Fettsäurederivate | 53 |
| | Weiterführende Literatur | 56 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4 | Reaktionen an der Fettsäurekette / Oleochemische Spezialprodukte | 57 |
| 4.1 | Synthese substituierter Fettsäuren | 58 |
| 4.2 | Reaktionen an der C=C-Doppelbindung ungesättigter Fettstoffe | 59 |
| 4.2.1 | Knüpfung neuer C–O-Bindungen | 59 |
| 4.2.2 | Knüpfung neuer C–C-Bindungen | 61 |
| 4.2.3 | Knüpfung neuer C–H-Bindungen | 78 |
| 4.2.4 | Weitere Additionen an die C=C-Doppelbindungen von Fettstoffen | 80 |
| | Weiterführende Literatur | 83 |
| 5 | Das Koppelprodukt der Oleochemie / Glycerin | 85 |
| 5.1 | Eigenschaften und Verwendung des Glycerins | 86 |
| 5.2 | Glycerinester | 90 |
| 5.3 | Glycerinether | 93 |
| 5.3.1 | Glycerinoligomere | 93 |
| 5.3.2 | Glycerinpolymere | 94 |
| 5.3.3 | Glycerinalkylether | 94 |
| 5.3.4 | Glycerinalkenylether | 95 |
| 5.4 | Glycerinacetale und -ketale | 95 |
| 5.5 | Von Glycerin zu den Propandiolen | 97 |
| 5.6 | Von Glycerin zu Epichlorhydrin | 98 |
| 5.7 | Glycerin-Oxidation | 99 |
| 5.8 | Dehydratisierung von Glycerin zu Acrolein | 100 |
| 5.9 | Von Glycerin zu Synthesegas | 101 |
| | Weiterführende Literatur | 104 |

II KOHLENHYDRATE

| | | |
|----------|--|------------|
| 6 | Süße Chemie / Mono- und Disaccharide | 109 |
| 6.1 | Einführung in die Kohlenhydrate | 110 |
| 6.2 | Monosaccharide | 114 |
| 6.2.1 | Fermentative Umsetzungen | 114 |
| 6.2.2 | Chemische Umwandlungen der Monosaccharide | 117 |
| 6.3 | Disaccharide | 127 |
| 6.3.1 | Saccharosegewinnung | 129 |
| 6.3.2 | Saccharoseverarbeitung | 132 |
| 6.4 | Ausblick auf weitere Oligo- und Polysaccharide | 136 |
| | Weiterführende Literatur | 139 |
| 7 | Von Holz zu Zellstoff / Cellulose | 141 |
| 7.1 | Vorkommen und Gewinnung von Cellulose | 142 |
| 7.2 | Herstellung von Papier | 145 |
| 7.3 | Derivatisierung der Cellulose | 147 |
| 7.3.1 | Regenerierte Cellulose | 149 |
| 7.3.2 | Celluloseester | 151 |
| 7.3.3 | Celluloseether | 152 |
| | Weiterführende Literatur | 156 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 8 | Starke Chemie / Stärke | 159 |
| 8.1 | Struktur und Vorkommen | 160 |
| 8.2 | Stärkegewinnung | 163 |
| 8.3 | Verwendung von Stärke | 164 |
| 8.4 | Stärkeprodukte | 166 |
| 8.4.1 | Partiell hydrolysierte Stärken | 166 |
| 8.4.2 | Verzuckerungsprodukte von Stärke | 168 |
| 8.4.3 | Chemische Derivatisierung von Stärke | 168 |
| | Weiterführende Literatur | 174 |
| 9 | Kohlenhydrate aus dem Meer / Chitin und Chitosan | 177 |
| 9.1 | Struktur und Vorkommen von Chitin und Chitosan | 178 |
| 9.2 | Herstellung von Chitin und Chitosan | 180 |
| 9.3 | Eigenschaften und Anwendungen von Chitin und Chitosan | 182 |
| 9.3.1 | Eigenschaften und Anwendungen von Chitin | 182 |
| 9.3.2 | Eigenschaften und Anwendungen von Chitosan | 183 |
| 9.4 | Weitere marine Polysaccharide | 185 |
| 9.4.1 | Alginsäure und Alginat | 185 |
| 9.4.2 | Carrageene | 186 |
| 9.4.3 | Agar-Agar | 186 |
| | Weiterführende Literatur | 188 |
| 10 | Runde Kohlenhydrate / Cyclodextrine | 191 |
| 10.1 | Struktur der Cyclodextrine | 192 |
| 10.2 | Herstellung von Cyclodextrinen | 193 |
| 10.3 | Anwendungen von Cyclodextrinen | 194 |
| 10.4 | Derivate der Cyclodextrine | 197 |
| | Weiterführende Literatur | 198 |
| III | LIGNIN | |
| 11 | Der „Holzstoff“ / Lignin | 201 |
| 11.1 | Vorkommen von Lignin | 202 |
| 11.2 | Struktur von Lignin | 204 |
| 11.2.1 | Monolignole | 204 |
| 11.2.2 | Bindungsmuster von Lignin | 205 |
| 11.2.3 | Zusammensetzung von Lignin | 206 |
| 11.3 | Ligningewinnung | 207 |
| 11.3.1 | Klassische Holzaufschlussverfahren | 207 |
| 11.3.2 | Alternative Holzaufschlussverfahren zur Ligningewinnung | 208 |
| 11.4 | Verwendung von Lignin | 210 |
| 11.4.1 | Verwendung von Lignin als Dispergiermittel | 210 |
| 11.4.2 | Verwendung von Lignin in Biowerkstoffen | 210 |
| 11.4.3 | Verwendung von Lignin zur Herstellung von Chemikalien | 211 |
| | Weiterführende Literatur | 216 |

IV TERPENOIDE

| | | |
|-----------|---|-----|
| 12 | Der Balsam der Bäume / Terpene | 219 |
| 12.1 | Aufbau und Gewinnung der Terpene | 220 |
| 12.2 | Monoterpene | 223 |
| 12.3 | Höhere Terpen-Oligomere | 228 |
| | Weiterführende Literatur | 232 |
| 13 | Gib Gummi! / Naturkautschuk und seine Verarbeitung | 233 |
| 13.1 | Einführung in die Polyterpene | 234 |
| 13.2 | Gewinnung von Naturkautschuk | 235 |
| 13.3 | Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendung von Naturkautschuk | 238 |
| | Weiterführende Literatur | 244 |

V WEITERE NATURSTOFFE

| | | |
|-----------|---|-----|
| 14 | Bausteine des Lebens / Aminosäuren und Proteine | 247 |
| 14.1 | Aminosäuren | 248 |
| 14.2 | Peptide | 255 |
| 14.3 | Proteine | 256 |
| | Weiterführende Literatur | 259 |
| 15 | Nachhaltig Farbe bekennen! / Natürliche Farbstoffe | 261 |
| 15.1 | Ein Blick in die Geschichte | 262 |
| 15.2 | Purpur | 263 |
| 15.3 | Alizarin | 264 |
| 15.4 | Indigo, der „König der Farbstoffe“ | 265 |
| 15.5 | Weitere natürliche Farbstoffe | 268 |
| | Weiterführende Literatur | 270 |
| 16 | Die Natur als Apotheke / Natürliche Pharmaka | 273 |
| 16.1 | Arzneimittel aus der Pflanzenwelt | 274 |
| 16.2 | Aspirin | 275 |
| 16.3 | Coffein | 276 |
| 16.4 | Chinin | 278 |
| 16.5 | Morphin | 280 |
| 16.6 | Penicilline und Cephalosporine: Kleine Pilze, die Großes bewirken | 282 |
| 16.7 | Steroide | 283 |
| | Weiterführende Literatur | 288 |
| 17 | Die lebensnotwendigen „Amine“ / Vitamine | 289 |
| 17.1 | Übersicht über die Vitamine | 290 |
| 17.2 | Die Vitamine im Einzelnen | 291 |
| 17.2.1 | Vitamin A (Retinol) | 291 |
| 17.2.2 | Vitamin B ₁ (Thiamin) | 291 |
| 17.2.3 | Vitamin B ₂ (Riboflavin) | 292 |

17.2.4 Vitamin B₃ (Niacin) 292

17.2.5 Vitamin B₅ (Pantothersäure) 292

17.2.6 Vitamin B₆(Pyridoxin) 293

17.2.7 Vitamin B₇ (Biotin, Vitamin H) 293

17.2.8 Vitamin B₉ (Folsäure) 294

17.2.9 Vitamin B₁₂ (Cobalamin) 294

17.2.10 Vitamin C (Ascorbinsäure)..... 295

17.2.11 Vitamin D (Calciferole) 297

17.2.12 Vitamin E (Tocopherole) 298

17.2.13 Vitamin K (Phyllochinon u. a.) 299

Weiterführende Literatur..... 302

18 Betörende Chemie / Natürliche Duft - und Aromastoffe..... 303

18.1 Definition und Historisches 304

18.2 Duft- und Aromastoffe in der chemischen Industrie 307

18.3 Gewinnung ätherischer Öle 311

Weiterführende Literatur..... 315

19 Kunststoffe aus der Natur / Biopolymere 317

19.1 Definition und Klassifizierungen 318

19.2 Vertreter von Biopolymeren 322

19.2.1 Polymere aus der Natur 323

19.2.2 Biopolymere aus biogenen Monomeren 329

Weiterführende Literatur..... 335

VI BIORAFFINERIE

20 Raffinierte Rohstoffe! / Bioraffinerien 339

20.1 Definition der Bioraffinerien 340

20.2 Klassifizierung von Bioraffinerien 341

20.3 Beispiel einer Lignocellulose-Bioraffinerie..... 345

Weiterführende Literatur..... 350

Serviceteil 353

 Antworten zu den „Quickies“ 354

 Stichwortverzeichnis 370

Einführung in die Chemie nachwachsender Rohstoffe

Vorkommen, Konversion, Verwendung

Behr, A.; Seidensticker, Th.

2018, XI, 393 S. 307 Abb., 173 Abb. in Farbe.,

Hardcover

ISBN: 978-3-662-55254-4