

Inhaltsverzeichnis

| | |
|----------------------|----------|
| Vorwort | v |
|----------------------|----------|

3 Organische Chemie

| | |
|---|-----------|
| 3.1 Chemische Bindung | 3 |
| 3.1.1 Orbitale, deren Hybridisierung und Überlappung | 3 |
| 3.1.2 Einfachbindungen | 12 |
| 3.1.3 Doppelbindungen | 13 |
| 3.1.4 Dreifachbindungen | 15 |
| 3.1.5 Kohlenstoff-Wasserstoff-Bindungen | 16 |
| 3.1.6 Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen und Kohlenstoff-Stickstoff-Bindungen | 17 |
| 3.1.7 Bindungsparameter | 18 |
| 3.1.8 Bindungspolarität | 22 |
| 3.1.9 Elektronendelokalisierung | 24 |
| 3.1.10 Aromatischer Zustand | 31 |
| 3.1.11 Reaktive Zwischenstufen | 46 |
| 3.1.12 Elementaranalyse und Molekularformel | 53 |
| 3.2 Chemische Reaktionstypen | 54 |
| 3.2.1 Syntheseplanung organischer Stoffe | 54 |
| 3.2.2 Methoden zur Untersuchung von Reaktionsabläufen | 56 |
| 3.2.3 Klassifizierung organisch chemischer Reaktionen | 58 |
| 3.2.4 Radikalische Substitution | 60 |
| 3.2.5 Nucleophile Substitution am gesättigten Kohlenstoff | 68 |
| 3.2.6 Elektrophile Substitution an Aromaten und Heteroaromaten | 85 |
| 3.2.7 Nucleophile Substitution an Aromaten und Heteroaromaten | 102 |
| 3.2.8 Nucleophile Substitution an Acylverbindungen | 109 |
| 3.2.9 Elektrophile Substitution am gesättigten Kohlenstoff | 111 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 3.2.10 | Eliminierungen unter Bildung von C,C-Mehrfachbindungen | 113 |
| 3.2.11 | Elektrophile Addition an C,C-Mehrfachbindungen | 132 |
| 3.2.12 | Nucleophile Addition an C,C-Mehrfachbindungen | 143 |
| 3.2.13 | Radikalische Addition an C,C-Mehrfachbindungen | 148 |
| 3.2.14 | Pericyclische Reaktionen | 150 |
| 3.2.15 | Nucleophile Addition an Carbonylverbindungen | 170 |
| 3.2.16 | Anionotrope, kationotrope und radikalische Umlagerungen | 190 |
| 3.2.17 | Umlagerungen an Aromaten | 208 |
| 3.2.18 | Oxidationsreaktionen | 211 |
| 3.2.19 | Reduktionsreaktionen | 226 |
| 3.2.20 | Photochemie | 241 |
| 3.3 | Stereochemie | 244 |
| 3.3.1 | Ausgewählte Begriffe der Stereochemie | 244 |
| 3.3.2 | Chemische Reaktionen und Stereoisomerie | 250 |
| 3.3.3 | Graphische Darstellung von Stereoisomeren | 252 |
| 3.3.4 | Nomenklatur von Konfigurationsisomeren | 256 |
| 3.3.5 | Konformationsisomerie von Alkanen und Dienen | 263 |
| 3.3.6 | Stereochemie von Cycloalkanen | 266 |
| 3.3.7 | Spiegelbildisomerie mit zentraler Chiralität | 272 |
| 3.3.8 | Spiegelbildisomerie ohne asymmetrisches C-Atom | 282 |
| 3.3.9 | Spiegelbildisomerie an Heteroatomen | 285 |
| 3.3.10 | Trennmethoden von Konfigurationsisomeren | 286 |
| 3.3.11 | Geometrische Isomerie an Doppelbindungssystemen | 288 |
| 3.3.12 | Geometrische Isomerie an Cycloalkanen | 292 |
| 3.4 | Alkane, Cycloalkane | 297 |
| 3.4.1 | Struktur und Nomenklatur | 297 |
| 3.4.2 | Stereochemie der Alkane und Cycloalkane | 302 |
| 3.4.3 | Physikalische Eigenschaften von Alkanen und Cycloalkanen | 302 |
| 3.4.4 | Darstellung und Reaktionen von Alkanen | 303 |
| 3.4.5 | Darstellung und Reaktionen von Cycloalkanen | 305 |
| 3.5 | Alkene, Alkine, Diene und Polyene | 308 |
| 3.5.1 | Struktur und Nomenklatur | 308 |
| 3.5.2 | Molekülbau von Alkenen, Dienen und Alkinen | 311 |
| 3.5.3 | Darstellung von Alkenen | 311 |
| 3.5.4 | Reaktionen von Alkenen | 316 |
| 3.5.5 | Darstellung und Reaktionen von Dienen | 319 |
| 3.5.6 | Darstellung von Alkinen | 320 |
| 3.5.7 | Reaktionen von Alkinen | 320 |
| 3.6 | Aromatische Kohlenwasserstoffe | 325 |
| 3.6.1 | Nomenklatur | 325 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.6.2 | Struktur und chemische Eigenschaften..... | 329 |
| 3.6.3 | Gewinnung und Synthese..... | 330 |
| 3.6.4 | Chemische Eigenschaften und Reaktionen | 330 |
| 3.6.5 | Substituenteneffekte und Syntheseplanung | 349 |
| 3.7 | Halogenkohlenwasserstoffe | 351 |
| 3.7.1 | Nomenklatur | 351 |
| 3.7.2 | Darstellung von Alkylhalogeniden | 352 |
| 3.7.3 | Eigenschaften und Verwendung von Alkylhalogeniden | 356 |
| 3.7.4 | Reaktionen von Alkylhalogeniden..... | 358 |
| 3.7.5 | Darstellung und Reaktionen von Arylhalogeniden | 360 |
| 3.8 | Metallorganische Verbindungen | 362 |
| 3.8.1 | Bindungstypen und Nomenklatur..... | 362 |
| 3.8.2 | Herstellung metallorganischer Verbindungen..... | 363 |
| 3.8.3 | Reaktionen von metallorganischen Verbindungen..... | 366 |
| 3.9 | Alkohole, Phenole, Ether, Chinone | 376 |
| 3.9.1 | Strukturen und Nomenklatur..... | 376 |
| 3.9.2 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Alkoholen | 382 |
| 3.9.3 | Ester anorganischer Säuren | 390 |
| 3.9.4 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Phenolen..... | 392 |
| 3.9.5 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Chinonen..... | 395 |
| 3.9.6 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Ethern und Oxiranen..... | 399 |
| 3.10 | Stickstoffverbindungen | 407 |
| 3.10.1 | Struktur und Nomenklatur von Aminen | 407 |
| 3.10.2 | Darstellung und Eigenschaften von Aminen..... | 411 |
| 3.10.3 | Reaktionen von Aminen..... | 417 |
| 3.10.4 | Von Aminen abgeleitete Stoffklassen und weitere Stickstoff- verbindungen | 423 |
| 3.10.5 | Darstellung und Reaktionen von Diazoverbindungen | 426 |
| 3.10.6 | Darstellung und Reaktionen von Diazoniumsalzen | 428 |
| 3.10.7 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Nitroverbindungen ... | 435 |
| 3.10.8 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Nitrosoverbindungen | 439 |
| 3.11 | Schwefelverbindungen | 440 |
| 3.11.1 | Nomenklatur, Struktur und Bindungsverhältnisse von Schwefel- verbindungen | 440 |
| 3.11.2 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Thiolen und Disulfiden | 444 |
| 3.11.3 | Darstellung und Reaktionen von Sulfiden, Sulfoxiden und Sulfonen ... | 446 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.11.4 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Sulfonsäuren und ihren Derivaten..... | 448 |
| 3.11.5 | Thioderivate der Kohlensäure..... | 451 |
| 3.12 | Aldehyde und Ketone | 453 |
| 3.12.1 | Nomenklatur von Carbonylverbindungen..... | 453 |
| 3.12.2 | Darstellung von Aldehyden und Ketonen..... | 457 |
| 3.12.3 | Eigenschaften von Carbonylverbindungen..... | 462 |
| 3.12.4 | Reaktionen von Carbonylverbindungen..... | 467 |
| 3.12.5 | Reaktionen von Carbonylverbindungen mit Basen..... | 468 |
| 3.12.6 | Reaktionen von Carbonylverbindungen mit CH-aciden Verbindungen..... | 476 |
| 3.12.7 | Reaktionen von Carbonylverbindungen mit Hydridionen..... | 487 |
| 3.13 | Carbonsäuren und Carbonsäure-Derivate | 491 |
| 3.13.1 | Struktur und Nomenklatur..... | 491 |
| 3.13.2 | Darstellung und Eigenschaften von Carbonsäuren..... | 502 |
| 3.13.3 | Reaktionen von Carbonsäuren..... | 511 |
| 3.13.4 | Darstellung und Reaktionen von Carbonsäurehalogeniden..... | 513 |
| 3.13.5 | Darstellung und Reaktionen von Carbonsäureanhydriden und Ketenen..... | 515 |
| 3.13.6 | Darstellung und Reaktionen von Carbonsäureestern..... | 517 |
| 3.13.7 | Darstellung und Reaktionen von Carbonsäureamiden..... | 525 |
| 3.13.8 | Darstellung und Reaktionen von Carbonitrilen (Nitrilen)..... | 527 |
| 3.13.9 | Derivate der Kohlensäure..... | 530 |
| 3.14 | Hydroxycarbonsäuren und Ketocarbonsäuren | 534 |
| 3.14.1 | Nomenklatur der Säuren und Salze..... | 534 |
| 3.14.2 | Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Hydroxycarbon- säuren..... | 537 |
| 3.14.3 | Darstellung und Reaktionsverhalten von Lactonen und Lactamen... | 541 |
| 3.14.4 | Darstellung von Ketocarbonsäuren..... | 543 |
| 3.14.5 | Reaktionsverhalten von Ketocarbonsäuren..... | 549 |
| 3.14.6 | Reaktionen von CH-aciden Carbonsäure-Derivaten..... | 551 |
| 3.15 | Heterocyclen (Hetarene)..... | 558 |
| 3.15.1 | Struktur und Nomenklatur..... | 558 |
| 3.15.2 | Eigenschaften von Heterocyclen..... | 563 |
| 3.15.3 | Darstellung von Heteroaromaten..... | 568 |
| 3.15.4 | Reaktionen von Heteroaromaten..... | 577 |
| 3.16 | Kohlenhydrate..... | 585 |
| 3.16.1 | Definition, Einteilung und Nomenklatur..... | 585 |
| 3.16.2 | Stereochemie der Kohlenhydrate..... | 588 |
| 3.16.3 | Reaktionen der Monosaccharide..... | 593 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 3.16.4 | Aufbau und Abbau von Kohlenhydraten | 601 |
| 3.16.5 | Ausgewählte Monosaccharide | 602 |
| 3.16.6 | Ausgewählte Oligosaccharide und Polysaccharide | 604 |
| 3.17 | Aminosäuren und Peptide | 611 |
| 3.17.1 | Einteilung, Nomenklatur und Stereochemie von Aminosäuren | 611 |
| 3.17.2 | Eigenschaften von α -Aminosäuren | 614 |
| 3.17.3 | Darstellung und Reaktionsverhalten von Aminosäuren | 617 |
| 3.17.4 | Grundzüge der Peptidchemie | 623 |
| 3.18 | Synthetische Polymere | 631 |
| 3.18.1 | Grundbegriffe der Polymerchemie | 631 |
| 3.18.2 | Synthese von Polymeren (Polyreaktionen) | 633 |
| 3.18.3 | Klassifizierung von Polymeren | 643 |
| 3.19 | Säuren und Basen der organischen Chemie | 644 |
| 3.19.1 | Klassifizierung saurer und basischer Stoffe | 644 |
| 3.19.2 | Acidität von Carbonsäuren, Hydroxycarbonsäuren, Ketocarbonsäuren und Sulfonsäuren | 645 |
| 3.19.3 | Säure-Base-Verhalten von Alkoholen, Phenolen, Enolen und Ethern | 651 |
| 3.19.4 | SH-acide, NH-acide und CH-acide Verbindungen | 654 |
| 3.19.5 | Basizität von Aminen, Amiden und Amidinen | 657 |
| 3.19.6 | Basizität stickstoffhaltiger Heterocyclen | 662 |

ANHANG

| | |
|--|------------|
| Verzeichnis der Wortabkürzungen | 666 |
| Verzeichnis der Zeichen und Symbole | 669 |
| Sachregister | 673 |
| Der Autor | 740 |