

### 10.3 Kurzzusammenfassung im Sinne der Promotionsordnung der Universität zu Köln

Im ersten Teil der Arbeit wurde die Synthese von enantiomerenreinem aliphatischem terminalen (*S*)-Epoxid durch asymmetrische Biokatalyse untersucht. Ausgehend von 1-Octen wurden Brom- und Chlorketone in jeweils einem „Two-step/one-pot procedure“ synthetisiert. Durch asymmetrische Transferhydrierung mit (*R*)-Alkoholdehydrogenase wurden durch eine Ganzzellbiotransformation mit *E. coli* die entsprechenden enantiomerenreinen Halogenalkohole (> 95 % Umsatz, Ausbeute 82-88 %, > 99 % ee) erhalten. Der Ringschluss zu dem enantiomerenreinen (*S*)-1-Octenoxid erfolgte durch eine Base mit quantitativem Umsatz, einer Ausbeute von jeweils 92 % und > 99 % ee.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden chirale Cobalt-, Ruthenium- und Chrom-Porpyhrin-komplexe und ein neues mononukleares Rutheniumcorrol (Ausbeute 51 %) ausgehend von verschiedenen Liganden synthetisiert. Die Anwendung der chiralen Metall-Porphyrin-Komplexe als Lewis-Säure Katalysatoren wurde in der Hetero-Diels-Alder (HDA)-Reaktion, der [4 + 1]-Cycloaddition und der Cyclopropanierung untersucht. Für die Cyclopropanierung von Styrol mit EDA wurden zum ersten Mal Chrom-Porphyrin-Komplexe eingesetzt.

#### Abstract

In the first part of this work, the synthesis of enantiopure aliphatic terminal (*S*)-Epoxide with asymmetric biocatalysis was investigated. Bromo- and chloroketones were synthesized starting from 1-octene in a „Two-step/one-pot procedure“. Asymmetric transfer hydrogenation with (*R*)-alcohol dehydrogenase using a whole cell biotransformation with *E. coli* led to the corresponding enantiopure haloalcohols (> 95 % conversion, 82-88 % yield, > 99 % ee). The ring closure to enantiopure (*S*)-1-octene oxide occurred by base-treatment, with quantitative conversion, 92 % yield each and > 99 % ee.

In the second part of this work, chiral cobalt, ruthenium, and chromium porphyrin complexes and a new mononuclear ruthenium corrole (51 % yield), starting from different ligands, were synthesized. The application of the chiral metal porphyrin complexes for Lewis-acid catalysts was tested in the hetero-Diels-Alder reaction (HDA), the [4 + 1] cycloaddition and the cyclopropanation. For the cyclopropanation of styrene with EDA, chromium porphyrin complexes were used the first time.