

University of Groningen

Ancillary ligand effects in organoyttrium chemistry

Duchateau, Robbert

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1995

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Duchateau, R. (1995). Ancillary ligand effects in organoyttrium chemistry Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Ancillary Ligand Effects
in
Organoyttrium
Chemistry.

Robbert Duchateau

Ancillary Ligand Effects in Organoyttrium Chemistry.

Front and back cover by A. Bruining.

This investigation was financially supported by
Shell Research B.V., Amsterdam

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Ancillary Ligand Effects in Organoyttrium Chemistry

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van het doctoraat in de
Wiskunde en Natuurwetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
Rector Magnificus Dr. F. van der Woude
in het openbaar te verdedigen op
vrijdag 1 september 1995
des namiddags te 1.15 uur precies

door

Robbert Duchateau

geboren op 2 januari 1966
te Groningen

Promotor: Prof. Dr. J. H. Teuben

ter herinnering aan mijn vader.

Contents

Chapter 1.	General Introduction.	1
Chapter 2.	Synthesis and Characterization of Bis(Benzamidinato) Yttrium Compounds.	17
Chapter 3.	The Reactivity of Bis(Benzamidinato) Yttrium Alkyl and Hydrido Compounds.	41
Chapter 4.	Synthesis, Characterization and Reactivity of Yttrium Compounds Supported by a Bis(Alkoxysilylamido) Ligand system.	77
Chapter 5.	Synthesis and Reactivity of Bis(Alkoxysilylamido) Yttrium η^2 -Pyridyl and η^2 -Picoly Complexes.	103
Chapter 6.	Mono(Pentamethylcyclopentadienyl) Yttrium Compounds Stabilized by Benzamidinato Ligands.	139
Chapter 7.	How Steric and Electronic Effects Influence the Reactivity of Organoyttrium Compounds.	153
	Summary/Samenvatting.	167
	Dankwoord.	173

Abbreviations used in the text:

Cp	C ₅ H ₅ , cyclopentadienyl
Cp*	C ₅ Me ₅ , pentamethylcyclopentadienyl
Me	CH ₃ , methyl
Et	C ₂ H ₅ , ethyl
t-Bu	C ₄ H ₉ , tert-butyl
Ph	C ₆ H ₅ , phenyl
OAr	O-2,6-(CMe ₃) ₂ -C ₆ H ₃ , 2,6-bis(tert-butyl)phenoxy
OEP	octaethylporphyrin
OEPG	octaethylporphyrinogen
THF	C ₄ H ₈ O, tetrahydrofuran
TMEDA	Me ₂ NCH ₂ CH ₂ NMe ₂ , N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine

Dankwoord.

Na twee en een half jaar aan het in dit proefschrift beschreven onderzoek gewerkt te hebben werd het tijd om het werk af te ronden en op papier te zetten. Het schrijven bleek nog een hele klus, maar uiteindelijk is het toch gelukt. Op deze plaats wil ik iedereen bedanken die op wat voor manier dan ook aan dit proefschrift bijgedragen heeft. Een aantal van hen wil ik hier graag in het bijzonder bedanken.

Allereerst mijn promotor, Jan Teuben: Voor jouw advies, kritiek maar toch ook het vertrouwen dat je in deze 'blindganger' gesteld hebt. Naast de begeleiding op het lab is jouw steun en advies bij het schrijven voor mij van zeer groot belang geweest.

Shell Research B.V. Amsterdam ben ik erkentelijk voor de financiering van het onderzoek. Mijn contactpersonen bij Shell, Dr. Colin Schaverien, Dr. Mike Doyle en Prof. Dr. Piet van Leeuwen bedank ik voor de plezierige samenwerking en hun belangstelling voor mijn onderzoek. Dank gaat ook uit naar John Frijns, Dr. Peter Budzelaar, Dr. Erik de Boer en Dr. Bart Hessen voor de ^{13}C NMR metingen, MO berekeningen en vruchtbare discussies.

Op het lab ben ik een aantal mensen dank verschuldigd voor hun bijdrage aan dit proefschrift. De promotiecommissie bestaande uit Prof. Dr. J. B. F. N. Engberts, Prof. Dr. B. L. Feringa en Prof. Dr. P. W. N. M. van Leeuwen bedank in voor de snelle beoordeling van het manuscript. Dr. Piet van Duijnen, voor het doen van de INDO berekeningen en zijn pogingen om een leek iets van de theoretische chemie bij te brengen. Auke Meetsma voor de ('let's hear the music') kristalstructuren. De mensen van de analyse afdeling: Harm Draaijer, Jan Ebels en Jannes Hommes voor alle elementanalyses. Henk Knol voor de 1001 NMR buizen, ampullen, filters en vaten op maat. Jan Helmantel, voor alle technische ondersteuning en de vele zinloze maar wel leuke gesprekken tijdens de koffie. Hans Roedelof, voor de cyclovoltametrische metingen en het corrigeren van alles wat ik de afgelopen vier jaar geschreven heb. Wolter Beukema, voor alle computertechische ondersteuning. Ook al ben ik er nog niet, ik ben je dankbaar voor de steun bij het leren van C.

Speciale dank gaat uit naar de vier hoofdvak studenten, Dietmar Laske, Kees van Wee, Thijs Tuinstra en Edward Brussee, met wie ik samen heb mogen werken en die een groot deel van de experimenten, beschreven in dit proefschrift, voor hun rekening hebben genomen. Zonder jullie inzet zou het boekje een heel stuk dunner zijn geweest.

Mijn (ex-)collega's: Martin Booij, Johan Eshuis, Gerrit Luinstra, Rosa Fandos, Geneaëlle Trouvé, Berth-Jan Deelman, Jan-Karel Buijink, Erik Bijpost, David Dawson, Andrew Hughes, Esther Gielens, Jeannette de Wolf, Helena Ribeiro da Costa, Jayne Jubb, Stephanie Ringelberg, Piet-Jan Sinnema, Stephan Albus, Mark Butcher, Pietro Berno, Ron Hulst en alle hoofdvak studenten voor de gezelligheid, de steun en het tolereren van mijn aanwezigheid (zelfs 's morgens voor 11 uur).

Also, I would like to thank Prof. Dr. Sandro Gambarotta to allow me to work in his group for one year prior to my Ph. D. study. Sandro, you showed me the beauty of chemistry and knew how to motivate me. This has made the stay in Ottawa a solid basis to start my Ph. D. study.

Ook buiten het lab hebben en aantal mensen me op alle mogelijke manieren gesteund. Piet-Jan, met jou heb ik er een broertje bij gekregen. Jou wil ik in het bijzonder bedanken, o.a. voor het fungeren als praatpaal in moeilijke tijden. Hector Knight, jou wil ik bedanken voor de belangstelling die je altijd getoond hebt voor mij en mijn werk. Marjo en Dicky: voor alles, o.a. dat jullie het vijf weken met mij wisten uit te houden toen ik bij Shell werkte. Gert, bij wie het bier altijd koud stond en hopelijk blijft staan, dank ik voor de vele gezellige avonden, al zag ik dat 's morgens vaak anders. Rest mij nog mijn ouders te bedanken voor de geboden mogelijkheden en de getoonde belangstelling en last but not least Agnes voor alle steun en geduld die je de afgelopen jaren getoond hebt en voor alles wat niets met scheikunde te maken heeft.