

De Onderzoeksgroep
Chemical Engineering and Separation Sciences

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

Maxim De Belder

ter behaling van de graad van Doctor in de bio-ingenieurswetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met KU Leuven

Titel van het proefschrift:

**Magnetische adsorbenten voor temperatuurswissel
adsorptieprocessen met inductieve verwarming**

Curriculum vitae

Promotoren:

Prof. dr. Joeri Denayer (VUB)
Prof. dr. Johan Martens (KU Leuven)
Dr. Eric Breynaert (KU Leuven)

De verdediging heeft plaats op
Woensdag 23 april 2025 om 16u in
ELEC.00.0024 aula L
Kasteelpark Arenberg 10
3001 Heverlee

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Johan Buyse (KU Leuven, voorzitter)
Prof. dr. Johan Martens (KU Leuven, secretaris)
Dr. Mohsen Gholami (VUB)
Prof. dr. Maarten Roeffaers (KU Leuven)
Prof. dr. Margriet van Bael (KU Leuven)
Prof. dr. Christine Kirschhock (KU Leuven)
Prof. dr. Hannes Jónsson (University of Iceland)

- In 2016 begonnen aan de opleiding Chemie aan de KU Leuven
- In 2021 afgestudeerd als master in de Chemie aan de KU Leuven met grote onderscheiding
- In September 2021 begonnen aan PhD bij COK-KAT onder prof. Johan Martens en dr. Eric Breynaert.
- In januari 2022 werd het een joint PhD met de VUB onder prof. Joeri Denayer.
- (in April 2024 gestart als ingenieur bij Fluxys)

Volledig CV op LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/in/mdbc-hem/>

Abstract van het doctoraatsonderzoek

De opwarming van de aarde door menselijke CO₂-uitstoot is één van de grootste uitdagingen van onze tijd. De industrie draagt hieraan 24% bij, waarbij verwarmingsprocessen, vaak aangedreven door fossiele brandstoffen, een grote boosdoener zijn. Deze processen verbruiken een derde van de industriële energie en zijn bijzonder CO₂-intensief.

Om de impact hiervan te verminderen, moeten fossiele brandstoffen worden vervangen door duurzame alternatieven zoals waterstof en elektrische technologieën. Daarnaast is het cruciaal om de resterende CO₂-uitstoot op te vangen via technieken als Carbon Capture. Dit onderzoek richt zich op deze oplossingen, met een bijzondere focus op inductieve verwarming.

Inductieve verwarming is een efficiënte en snelle manier om materialen lokaal en contactloos te verwarmen. Dit gebeurt door een magnetisch veld om te zetten in warmte met behulp van een susceptormateriaal. Om deze techniek breed toepasbaar te maken, moeten bestaande processen en materialen worden aangepast.

Ferriet nanopartikels blijken hiervoor het ideale materiaal te zijn. Hun eigenschappen kunnen precies worden afgestemd op de toepassing. In dit onderzoek is uitgebreid gekeken naar hoe ferrieten maximale warmteopwekking kunnen realiseren.

Een veelbelovende toepassing van inductieve verwarming is in gasscheidingsprocessen, zoals bij Carbon Capture. Conventionele technieken verspillen vaak meer dan 41% van de gebruikte warmte. Met inductieve verwarming kan dit efficiënter. Een nieuwe technologie, Inductive Heating Swing Adsorption (IHSA), maakt gebruik van hybride materialen die ferrieten combineren met adsorberende stoffen zoals zeoliet.

Naast Carbon Capture bieden ferrieten mogelijkheden in andere domeinen zoals katalyse, medische behandelingen (hyperthermie) en nieuwe productiemethodes. Hun veelzijdigheid maakt ze een belangrijke bouwsteen voor duurzame technologieën.