

Thermochemische conversie van biomassa (I002677)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 4.0

Studietijd 120 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2025-2026

A (semester 2)

Nederlands

Gent

hoorcollege

groepswork

zelfstandig werk

Lesgevers in academiejaar 2025-2026

Ghysels, Stef

LA24

Verantwoordelijk lesgever

Ronsse, Frederik

LA24

Medelesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026

stptn

aanbodsessie

Master of Science in Chemical Engineering

4

A

Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: chemie en bioprocestechnologie

4

A

Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie

4

A

Master of Science in de ingenieurswetenschappen: chemische technologie

4

A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Biomassa, bioraffinaderij, thermochemische conversie, verbranding, vergassing, pyrolyse, warmte, electriciteit, bio-transportbrandstoffen

Situering

Processen voor thermochemische conversie van biomassa voor de productie van warmte, electriciteit, biobrandstoffen en chemicaliën

Inhoud

Samenvatting

Thermochemische conversie van biomassa is gebaseerd op biomassa ontleding bij hoge temperatuur (en soms hoge drukken), plus chemische conversie al dan niet in aanwezigheid van katalysatoren. De traditionele processen zijn verbranding, vergassing en carbonisatie. De bijbehorende producten zijn, respectievelijk, warmte, brandbare gassen en kool.

Dit vak is bedoeld voor uitleg van de principes van zowel traditionele als nieuwe thermochemische conversie processen, en de bespreking van verschillende procesroutes in relatie tot de gewenste eindproducten. De oorsprong van biomassa en de biomassa eigenschappen worden beschouwd met bijzondere aandacht voor milieu- en duurzaamheidsaspecten. Hoewel biologische processen geen onderdeel zijn van dit vak, zal wel de relatie tussen biologische en thermochemische processen aan de orde komen. In concepten van moderne bio-raffinaderijen worden beide typen processen vaak gecombineerd.

De cursus kent volgende opbouw:

Deel 1: Biomassa samenstelling, soorten en eigenschappen relevant voor thermochemische conversie

Deel 2: Traditionele thermochemische conversieprocessen en productroutes: verbranding voor warmte/electriciteitsproductie en carbonisatie (trage pyrolyse) voor de productie van houtskool en biochar

Deel 3: Vergassing van biomassa, soorten reactoren en syngasvalorisatie

Deel 4: Snelle pyrolyse en katalytische snelle pyrolyse, soorten reactoren, chemie van snelle pyrolyse en pyrolyse-olievalorisatie

Deel 5: Thermochemische conversieprocessen in bioraffinaderijen, praktijkvoorbeelden van thermochemische omzettingssystemen voor biomassa en biomassahoudende afvalstromen

Deel 6: Hydrothermale omzettingstechnieken: liquefactie, carbonisatie en vergassing in heet, samengedrukt water. Eigenschappen van sub en superkritisch water.

Begincompetenties

Basiskennis van organische chemie (nomenclatuur en basisreacties), fysische transportverschijnselen, reactorkunde en procestechnologie maakt het gemakkelijker om het vak te volgen. Het vak vereist geen eerdere ervaring met hernieuwbare grondstoffen.

Eindcompetenties

- 1 Vergevoerd inzicht hebben in thermochemische conversieprocessen voor biomassa, inclusief vergassing, verbranding, pyrolyse en hydrothermale omzettingstechnieken.
- 2 Vergevoerd inzicht hebben in de industriële toepassingsmogelijkheden van producten uit thermochemische omzetting van biomassa
- 3 Biomassa-omzettingssystemen kwalitatief en kwantitatief beoordelen op basis van technische haalbaarheid, economisch potentieel en impact op milieu en maatschappij.
- 4 Thermochemische omzettingssystemen kunnen plaatsen binnen het breder kader van de toekomstige bio-gebaseerde economie

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Groepswerk, Hoorcollege, Practicum, Zelfstandig werk

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

- Het vak wordt gegeven in de vorm hoorcolleges.
- Tevens wordt 1 opdracht voor een werkstuk uitgereikt die in groepjes van 4 personen binnen enkele weken moet worden uitgewerkt naar een samenhangend schriftelijk rapport. Een dergelijke opdracht combineert een korte functionele literatuurstudie, procesberekeningen en techno-economische evaluatie.
- Tenslotte wordt er één practicum voorzien (micropyrolyse) waar een kort verslag moet worden gemaakt.

Studiemateriaal

Type: Slides

Naam: Slides van het vak

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Taal : Engels

Aantal slides : 250

Oudst bruikbare editie : 2023

Beschikbaar op Ufora : Ja

Online beschikbaar : Ja

Beschikbaar in de bibliotheek : Nee

Beschikbaar via studentenvereniging : Ja

Referenties

- Robert C. Brown, "Bio-renewable Resources", Iowa State Press, Ames, 2003.
- Robert C. Brown, "Thermochemical Processing of Biomass", John Wiley & Sons, 2011.
- Ashok Pandey, Thallada Bhaskar, Michael Stöcker and Rajeev Sukumaran, "Recent advances in thermochemical conversion of biomass, 1st edition", Elsevier, 2015.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

De lesgever is beschikbaar voor vraagstelling tijdens en na de les. Op verzoek kan op individuele basis bijkomende uitleg bekomen worden over de theorie of het werkstuk.

Evaluatiemomenten

niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Peer en/of self assessment, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Toelichtingen bij de evaluatievormen

- De evaluatie gebeurt aan de hand van een werkstuk en practicumverslag. De beoordeling van het geschreven werk gebeurt door de lesgevers aan de hand van een competentielijst (inhoud, eigen inbreng, kritische discussie).
- Tenslotte beoordelen de studenten elkaar onderling (peer assessment), enkel binnen de leden van één groep voor wat betreft het werkstuk en practicum.
- Er wordt gepeild naar inzicht in de materie middels een mondeling examen.

Eindscoreberekening

Het eindcijfer wordt bepaald aan de hand van het mondeling examen (50% van de eindscore), de kwaliteit van het werkstuk (25% van de eindscore), de kwaliteit van het practicumverslag (15% van de eindscore), en de evaluatie door medestudenten (10% van de eindscore).

De examinerator kan de student die zich onttrekt aan niet-periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet-geslaagd verklaren.