

Energy efficient Affinity-driven Molecular Separation

Publieke samenvatting / Public summary

Verfijnde procedés voor chemische scheidingsprocessen

Als alternatief voor het werkpaard in de scheidingstechnologie, het klassieke destilleren, kijkt de industrie steeds meer naar zuiniger manieren om zuivere stoffen uit mengsels te winnen. Eén zo'n procedé maakt gebruik van de affiniteit— aantrekking— tussen de af te scheiden moleculen en vloeibare stoffen. Deze verfijnde scheidingsmethode levert flinke energiebesparing op en kan soms ook toegepast worden waar destillatie met verdamping niet volstaat. Dit type processen staat nog vaak bekend als complex en duur, maar kennis en innovatie brengen deze procedés dichterbij de markt.

Het project

Dit project, waaraan verschillende promovendi en post-doc-onderzoekers samenwerken met grote chemische bedrijven, heeft als doel om beter te beschrijven en te karakteriseren welke typen moleculen voor welk type scheidingsprocessen geschikt zijn. Daardoor kunnen nieuwe concrete toepassingen gemakkelijker worden geïdentificeerd.

Voor wie

De procedés op basis van affiniteit tussen vloeistoffen zijn breed toepasbaar, bijvoorbeeld in de levensmiddelenindustrie, farmacie of fijnchemie.

Wat is nieuw?

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TEEI314006

Subsidiebedrag / Grant amount
€ 596.990,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Stichting Public Private Partnership
Institute for Sustainable Process
Technology

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 06.09.2021

Eindrapport TEEI314006

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

Er is al wel redelijk wat fundamentele kennis over de chemische processen die verbindingen veroorzaken op basis van affiniteit tussen moleculen, maar een systematisch beeld van de bruikbaarheid van dit principe voor chemische scheidingsprocessen bestaat nog niet.

Belangrijkste punten van onderzoek

In het onderzoek ligt het accent op het ontwerp van het complete proces van absorptie en desorptie. Het gaat dus niet alleen om de winning van de zuivere stof uit mengsels, maar ook om het hergebruik van het oplosmiddel. Een thermodynamische analyse van de processen maakt helder hoe de energiestromen verlopen, hoe efficiënt scheidingsprocessen plaatsvinden bij welke temperaturen, en hoeveel energie er kan worden bespaard. Ook een techno-economische analyse maakt deel uit van de studies.

Besparing binnen dit project

Deze vrij fundamentele studie naar de bruikbaarheid van vloeistof-vloeistof-affiniteit voor scheidingsprocessen gaat ervan uit dat een besparing van 50% ten opzichte van scheiding door destillatie binnen handbereik ligt. Dat moet nog worden aangetoond bij specifieke toepassingen.

Brede toepassing

Scheiding via vloeistof-vloeistof affiniteit ondervindt natuurlijk concurrentie van andere alternatieven voor destillatieprocessen. Dit type procedé is vooral interessant als vervanger van destillatieprocessen waarbij recirculatie van de restwarmte vanwege de te kleine temperatuurval niet interessant is. Bij een penetratie van 30% —inclusief retrofit—is dat in Nederland goed voor een potentiële besparing van 1 petajoule per jaar.

Looptijd

Looptijd: 01-01-2015 - 31-12-2018

Volgende stappen

Na een wat generieke beschrijving van dit type

processen zullen concrete voorbeelden van processen worden uitgewerkt en getest, alsmede een ontwerptool voor het identificeren van de juiste stoffen voor de juiste processen.

Partners

Nouryon, DOW Chemicals, DSM, ECN, Huntsman, ISPT, SABIC, Shell, University of Twente.

Sophisticated processes for chemical separation processes

As an alternative to the workhorse in separation technology, the traditional distillation, industry is looking at more economical and refined ways to extract pure substances from mixtures. One process is based on the affinity between particular liquids and the molecules to be separated. This sophisticated separation method yields considerable energy savings and can also be applied where evaporation and distillation cannot be applied. This method still has the image to be complex and expensive, but knowledge and innovation are bringing these processes closer to the market.

The project

This project, which brings PhD students and post-doc researchers together with large chemical companies, aims to better description and characterization of types of molecules apt for certain separation processes. This enables the selection of new applications.

For whom

The processes based on liquid-liquid affinity are widely applicable, for example in the food industry, pharmacy or chemical industry.

What's new?

Quite some fundamental knowledge about the chemical processes on the basis of affinity is already available, but a systematic picture of the usefulness of this principle for chemical separation processes is

still lacking.

Key points of research

The research project focuses on the design of the complete process of absorption and desorption, and therefore not only on the extraction of the pure substance from mixtures, but also on recovering the solvent. A thermodynamic analysis of the processes makes clear how the energy flows, how efficient separation processes take place at which temperatures, and how much energy can be saved. Techno-economic analysis is also part of the project.

Savings in this project

This study into liquid-liquid affinity separation processes assumes a 50% energy saving compared to distillation processes. This depends on specific applications and yet has to be demonstrated.

Wider application

Liquid-liquid affinity separation competes with other alternatives to distillation processes. This type of process is particularly interesting as a substitute for distillation processes in which heat integration is not interesting due to a too low temperature drop. A penetration of 30%—including retrofit—in the Netherlands represents a potential saving of 1 petajoule per year.

Duration

01-01-2015 - 31-12-2018

Next steps

This generic description is intended to be followed by concrete applications and testing processes. It will also result in a design tool for identifying the right solvents for the right processes.

Partners

Nouryon, DOW Chemicals, DSM, ECN, Huntsman, ISPT, SABIC, Shell, University of Twente.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.