New principles for sustainable separations

Publieke samenvatting / Public summary

Membraanscheiding in agressieve milieus

De projecten

Als zuinig alternatief voor de aloude chemische scheidingsprocessen met destillatiekolommen is scheiding met membranen aantrekkelijk, omdat dan een flink deel van de verhitting voor destillatie achterwege kan blijven. Op verschillende trajecten werkt de industrie aan deze alternatieven. Deze projecten gaan over nanofiltratie met keramische membranen van stoffen in agressieve oplosmiddelen, waartegen de meer gebruikelijke polymere membranen niet bestand zijn.

Voor wie

De keramische membranen in ontwikkeling zijn vooral geschikt voor scheiding van emulsies in agressieve, oplosmiddelen zoals tolueen, en dan ook nog bij relatief hoge druk. Dergelijke scheidingsprocessen vinden in de chemische industrie veel plaats.

Wat is nieuw?

Het gaat bij deze scheiding om een klasse van keramische membranen met nanoporiën waarop en waarin kleine organische polymeren (bijvoorbeeld siliconen zoals PDMS) aangebracht zijn. De methode om een organisch molecuul chemisch te binden in een nanoporie van een keramisch membraan is nieuw. Daarmee krijgen de poriën precies de juiste structuur en chemische eigenschappen om stoffen uit de emulsie te scheiden.

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TKITOEBL-20-09BL-20-10WP-20-07WP-20-08
Subsidiebedrag / Grant amount
€ 275.000,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
TKI

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

Belangrijkste punten van onderzoek

In dit project vindt meer fundamenteel onderzoek plaats naar het ontwikkelen van specifieke organische groepen en deze chemisch te binden in de poriën van keramiek. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan het karakteriseren van de structuur van deze keramische membranen en het vinden van een samenhang tussen de structuur en de werking ervan bij het scheiden van mengsels. Daarbij hoort ook het modelleren van de transportstromen in het membraan.

Brede toepassing

Uit ruwe schattingen blijkt dat membranen met nanofiltratie bij een redelijke penetratiegraad van 10 tot 20% in alle relevante processen in de chemische industrie een potentiële besparing van 2 tot 8 PJ per jaar op kunnen leveren. In de wereld is dat wellicht zo'n 240 PJ.

Looptijd

Looptijd:01-09-2015 – 01-09-1019. Een eerder project werd in 2014 afgesloten.

De volgende stap

Op basis van de resultaten van het project met specifieke stoffen dat in 2014 werd afgesloten vinden momenteel onderhandelingen plaats met bedrijven voor toepassing van het procedé in een demonstratie op industriële schaal, te starten over enkele jaren. Daarnaast vindt de ontwikkeling van nieuwe materialen voor de scheiding van andere systemen plaats op een wat fundamenteler niveau, waarbij commerciële toepassing pas over een vijf- tot tiental jaren te voorzien valt.

Partners

Verschillende bedrijven binnen het ISPT (Institute for Sustainable Process Technology)

Membrane separation in aggressive environments

The projects

As an economical alternative to the common chemical separation processes by distillation columns, separation with membranes is attractive, because then a large part of the heating for distillation can be omitted. The industry is working on these alternatives on various routes. The projects deal with nanofiltration by ceramic membranes of substances in aggressive solvents, against which the more common polymeric membranes are not resistant.

For whom

The ceramic membranes under development are particularly suitable for separation of emulsions in aggressive, solvents such as toluene, also at relatively high pressures. Such separation processes take place in the chemical industry.

What's new?

This separation involves a class of ceramic membranes with nanopores on which and in which small organic polymers (for example silicones such as PDMS) are applied. The method of chemically binding an organic molecule in a nanopore of a ceramic membrane is new. These organic molecules are tailored to give the pores precisely the right structure and chemical properties to separate substances from the emulsion.

Key points of research

In this project, more fundamental research is being conducted into the development of specific organic groups and to chemically bind them in the ceramic pores. In addition, attention is paid to the characterization of the structure of these ceramic membranes and to finding a link between the structure and its effect in the separation of mixtures. This includes modeling the transport flows in the membrane.

Broader application

Raw estimates show that nanofiltration membranes

with a moderate penetration rate of 10 to 20% in all relevant processes in the Dutch chemical industry can yield a potential saving of 2 to 8 PJ per year. In the world that is expectedly about 240 PJ.

Duration

Duration: 01-09-2015 - 01-09-1019. An earlier project was completed in 2014.

The next step

Based on the results of the project with specific substances that was concluded in 2014, negotiations are currently underway with companies for the application of the process in an industrial scale demonstration, starting in a few years. In addition, the development of new materials for other emulsions takes place at a more fundamental level. Commercial application of these materials will take longer, about five to ten years.

Partners

Different partners in ISPT (Institute for Sustainable Process Technology)

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**.