

**A UCS É  
PRA VOCÊ  
QUE CRIA O  
FUTURO.**



**XXIX Encontro de Jovens Pesquisadores  
e XI Mostra Acadêmica de Inovação e Tecnologia**

**De 5 a 7/10**

Local: UCS - Cidade Universitária,  
Caxias do Sul

[jovenspesquisadores.com.br](http://jovenspesquisadores.com.br)



## **Carregadores para membranas de pervaporação PERV-OLEO**

BIC-UCS

Autores: Daniela Maria Cecatto, Camila Baldasso



### **INTRODUÇÃO/OBJETIVO**

Processos de separação por membranas vem sendo amplamente utilizados e estudados na separação, concentração ou purificação de compostos devido a suas vantagens energéticas em relação a outras formas de obtenção de produtos desejados. Uma das técnicas que se utiliza de membranas é a pervaporação. Originalmente pervaporação vem da união das palavras “permeabilidade” e “evaporação”, esse nome se baseia na técnica consistir na separação de componentes de uma corrente líquida por contato com uma membrana densa, onde ocorre uma permeação seletiva, passando a espécie desejada para a corrente de permeado e esta é coletada na fase vapor. Nesta operação a separação é baseada na permeabilidade dos componentes pela membrana, que dependem de sua solubilidade e pela difusão. Portanto formas de aprimorar esse processo, adicionando carregadores tornam-se focos de pesquisa.

### **METODOLOGIA**

Utilizando-se de artigos, livros e publicações acadêmicas buscou-se possíveis carregadores com especiações aplicáveis ao processo de pervaporação e uma revisão bibliográfica será desenvolvida sobre o tema

### **RESULTADOS/DISCUSSÃO**

O processo básico da pervaporação consiste em uma fase líquida que contém as espécies químicas que se deseja tratar, o processo de separação ocorre pela mudança de fase das substâncias, que podem ser geradas por diferenças de temperatura ou pressão, e o permeado é coletado na fase de vapor posteriormente condensado utilizando diferenças de temperatura, pressão ou gases de arraste. Um dos diferenciais da pervaporação em relação as demais técnicas, como a destilação e a evaporação, é a possibilidade de se separar compostos azeotrópicos de forma mais efetiva, além de ser economicamente mais vantajosa e apresentar uma tecnologia relativamente menos desafiadora considerando o ponto chave desse

processo é a membrana já que as seletividades e características da mesma são fundamentais para que o permeado seja obtido de acordo com o que se deseja.

Carregadores atuam como elemento facilitador da difusão, onde a substância a qual se deseja permeiar reage com o carregador, de forma reversível, se transferindo mais rapidamente ao lado permeado, onde o vácuo, pela diferença de potencial químico, desfaz essa ligação liberando apenas a substância desejada e fazendo com que o carregador retorne para reagir novamente e formar novos complexos. Estes facilitadores podem ser móveis, possuindo ampla mobilidade na estrutura da membrana, semimóveis, onde possuem tamanho maior, tendo uma mobilidade restrita entre as cadeias do polímero, e por último fixos, que consistem em carregadores ligados a cadeia polimérica e apresentam-se maiores que carregadores semimóveis. Alguns dos carregadores mais empregados são os Silanos e a sílica microparticulada, normalmente utilizados na pervaporação hidrofílica.

### **CONCLUSÕES**

A pervaporação é relativamente nova e ainda pode ser muito desenvolvida, especialmente no que se refere a separação entre orgânicos, abrindo assim espaço a diversas pesquisas. Esta técnica se mostra extremamente promissora pois se destaca dos demais processos que costumam ser custosos e requerem esforços tecnológicos para a separação de substâncias voláteis e misturas com pontos de ebulição extremamente próximos.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cheng, X.; Pan, F.; Wang, M.; Li, W.; Song, Y.; Liu, G.; Yang, H.; Gao, B.; Wu, H.; Jiang, Z. Hybrid membranes for pervaporation separations. *Journal of Membrane Science*. v. 541, 2017. p. 329-346.

SADAO, Araki *et al.* Preparation and pervaporation performance of vinyl-functionalized silica membranes. *Journal of Membrane Science*, [S. l.], v. 548, p. 66-72, 2 nov. 2018.

WANG, Qinzhuo *et al.* Desalination by pervaporation: a review. *Desalination*, [S. l.], v. 387, p. 46-60, 18 mar. 2016.

### **AGRADECIMENTOS**





## Carregadores para membranas de pervaporação PERV-OLEO

BIC-UCS

Autores: Daniela Maria Cecatto, Camila Baldasso



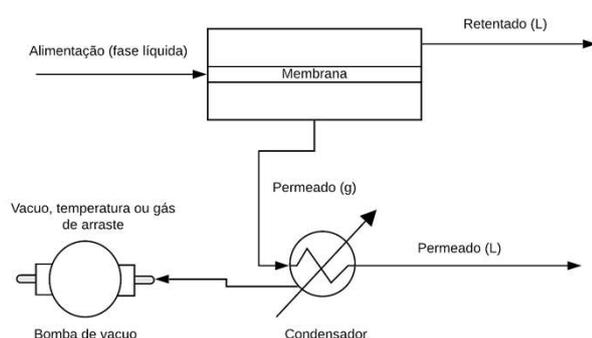
### INTRODUÇÃO/OBJETIVO

Processos de separação por membranas vem sendo amplamente utilizados e estudados na separação, concentração ou purificação de compostos devido a suas vantagens energéticas em relação a outras formas de obtenção de produtos desejados. Uma das técnicas que se utiliza de membranas é a pervaporação. Originalmente pervaporação vem da união das palavras “permeabilidade” e “evaporação”, esse nome se baseia na técnica consistir na separação de componentes de uma corrente líquida por contato com uma membrana densa, onde ocorre uma permeação seletiva, passando a espécie desejada para a corrente de permeado e esta é coletada na fase vapor. Nesta operação a separação é baseada na permeabilidade dos componentes pela membrana, que dependem de sua solubilidade e pela difusão. Portanto formas de aprimorar esse processo, adicionando *carregadores tornam-se focos de pesquisa.*

Um dos diferenciais da pervaporação em relação as demais técnicas, como a destilação e a evaporação, é a possibilidade de se separar compostos azeotrópicos de forma mais efetiva, além de ser economicamente mais vantajosa e apresentar uma tecnologia relativamente menos desafiadora considerando o ponto chave desse processo é a membrana já que as seletividades e características da mesma são fundamentais para que o permeado seja obtido de acordo com o que se deseja. Carregadores atuam como elemento facilitador da difusão, onde a substância a qual se deseja permear reage com o carregador, de forma reversível, se transferindo mais rapidamente ao lado permeado, onde o vácuo, pela diferença de potencial químico, desfaz essa ligação liberando apenas a substância desejada e fazendo com que o carregador retorne para reagir novamente e formar novos complexos.

Estes facilitadores podem ser móveis, possuindo ampla mobilidade na estrutura da membrana, semimóveis, onde possuem tamanho maior, tendo uma mobilidade restrita entre as cadeias do polímero, e por último fixos, que consistem em carregadores ligados a cadeia polimérica e apresentam-se maiores que carregadores semimóveis. Alguns dos carregadores mais empregados são os Silanos e a sílica microparticulada, normalmente utilizados na pervaporação hidrofílica.

### PROCESSO BÁSICO DE PERVAPORAÇÃO



### RESULTADOS/DISCUSSÃO

O processo básico da pervaporação consiste em uma fase líquida que contém as espécies químicas que se deseja tratar, o processo de separação ocorre pela mudança de fase das substâncias, que podem ser geradas por diferenças de temperatura ou pressão, e o permeado é coletado na fase de vapor posteriormente condensado utilizando diferenças de temperatura, pressão ou gases de arraste.

### CONCLUSÕES

A pervaporação é relativamente nova e ainda pode ser muito desenvolvida, especialmente no que se refere a separação entre orgânicos, abrindo assim espaço a diversas pesquisas. Esta técnica se mostra extremamente promissora pois se destaca dos demais processos que costumam ser custosos e requerem esforços tecnológicos para a separação de substâncias voláteis e misturas com pontos de ebulição extremamente próximos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheng, X.; Pan, F.; Wang, M.; Li, W.; Song, Y.; Liu, G.; Yang, H.; Gao, B.; Wu, H.; Jiang, Z. Hybrid membranes for pervaporation separations. *Journal of Membrane Science*. v. 541, 2017. p. 329-346.

SADAO, Araki et al. Preparation and pervaporation performance of vinyl-functionalized silica membranes. *Journal of Membrane Science*, [S. l.], v. 548, p. 66-72, 2 nov. 2018.

WANG, Qinzhuo et al. Desalination by pervaporation: a review. *Desalination*, [S. l.], v. 387, p. 46-60, 18 mar. 2016.