

Chceme vyvinout nový typ membrán pro separaci kyslíku a dusíku

4.2.2024 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Co je hlavním cílem vašeho výzkumu financovaného GAČR?

Cílem projektu je vývoj nových separačních materiálů s definovanou strukturou a nastavitelnými vlastnostmi povrchů pro efektivní membránové dělení plynů. Primárně cílíme na separaci paramagnetického O₂ od diamagnetického N₂ (dělení vzduchu). Synergická kombinace kontrolovaně připravené morfologie membrány, vlastností jejich povrchů reagujících na externí stimuly a ovládání výkonu externího elektromagnetického pole umožní selektivně kontrolovat transport jednotlivých plynů, a tím zvýšit separační účinnost procesu. Separace plynů by totiž mohla probíhat několikastupňově, před membránou, na povrchu membrány a následně "klasicky" uvnitř membrány, což ve finále povede k výraznému zvýšení separačního výkonu. Aktuálně se v průmyslovém měřítku daří dělit O₂ od N₂ polymerními dutými vlákny v poměru od 3:1 až po 5:1. Věřím, že se nám podaří dosáhnout vyšší separační účinnosti.

Co pro vás bude největší výzva?

Největší výzvou projektu bude "transfer" teoreticky funkčního ideového konceptu do reálného hmatatelného výsledku. Vedle definované přípravy jednotlivých vrstev ploché kompozitní membrány s nastavitelnými vlastnostmi bude rovněž náročný vývoj a konstrukce unikátní permeační aparatury, ve které plánujeme provádět efektivní separaci O₂ od N₂.

Jaký vliv bude mít váš výzkum na oblast, již se věnujete?

Pokud se nám v laboratorním měřítku povede to, co popisuji v předchozích bodech, pak jednoznačně půjde o výrazný pokrok v materiálovém výzkumu v oblasti membránových separací, a to v celosvětovém měřítku.

Jaké jsou vaše plány ohledně dalšího vývoje a uplatnění výsledků vašeho výzkumu v budoucnu i po skončení podpory ze strany GAČR?

Jestliže se potvrdí funkčnost zamýšleného konceptu, pak je pochopitelně možné uvažovat o spojení s průmyslovým partnerem pro cílený vývoj separačních modulů s dutými vlákny pro komerční aplikace. Komerční potenciál by byl v případě dvoj či vícenásobného nárůstu separačního výkonu O₂/N₂ enormní.

Co pro vás a vaši výzkumnou skupinu zisk GAČR znamená?

Získání projektu přinese prostředky na výzkumnou činnost, umožní širší zapojení doktorandů a zejména najmutí postdoka pro období 2024 až 2026.

Budete na projektu spolupracovat s jinými výzkumnými skupinami, ať už z VŠCHT, nebo odjinud?

V projektu je naplánována úzká spolupráce s kolegyněmi a kolegy z Ústavu analytické chemie a Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství. Díky tomu se urychlí vývoj responzivních povrchů membrán a dojde ke konstrukci nové aparatury.

Jakým dalším výzkumem se vaše výzkumná skupina zabývá?

Vedle materiálového výzkumu a vývoje pro oblast membránových separací plynů se naše skupina věnuje i membránovým separacím v kapalně fázi. Vedle polymerních materiálů testujeme i materiály na bázi grafen oxidu, uhlíkových nanotrubiček, iontových kapalin a MOFů. Při vývoji membrán se zaměřujeme na přípravu membrán s přesně definovanou strukturou, syntézu a kontrolovanou distribuci nanočástic v membránové matici (například chemickou vazbou nebo magnetickým polem) a kombinaci různých materiálů za účelem celkového zvýšení separačního výkonu membrán (selektivity). Spojení uvedených procesů nazývám pracovně "Molecular level engineering".

<https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/friess-chceme-vyvinout-novy-typ-membran-pro-separaci-kysliku-a-dusiku>