

Základní pojmy a FAQ

Popis THASMS

Technologie hybridní asymetrické selektivní membránové separace AQ3 snižuje celkové výrobní náklady při zvýšené kvalitě výstupního produktu – permeátu. Zkušenosti s AQ3 moduly na poli membránové separace se datují téměř k začátkům komerčního zrodu této technologie.

Fyzikální separace

Membránová separace AQ3 THASMS je fyzikální separační proces, při kterém je hnací silou rozdíl tlaků mezi dvěma stranami spirální membrány. Tento proces je charakterizován schopností oddělovat od sebe molekuly různých velikostí a vlastností. Téměř všechny průmyslové membránové separační procesy pracují v režimu „cross-flow“, kdy filtrovaná kapalina proudí pod tlakem a vysokou rychlostí paralelně s membránou.

Fyzikální bariéra

Membránový separační systém rozdělí kontaminát do dvou samostatných proudů, známých jako permeát a retentát. Membrána, která oba proudy odděluje, je fyzikální bariéra s vysoce specifickými vlastnostmi, díky nimž pouze určité vybrané složky zpracovávané látky mohou membránou procházet.

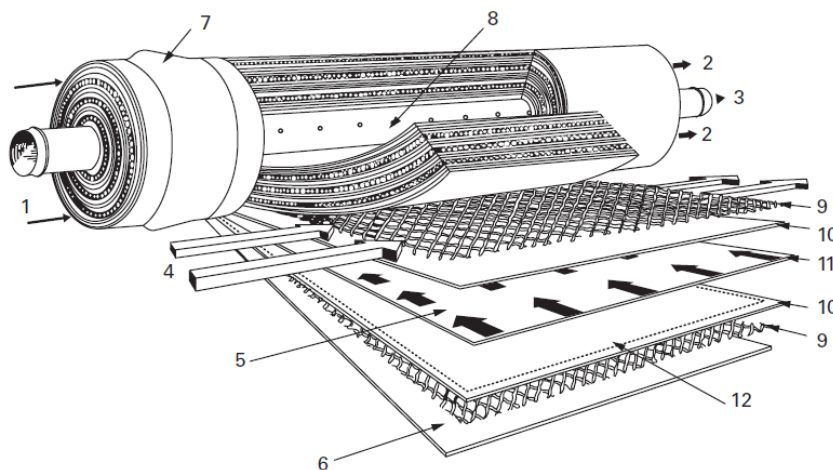
Propustnost membránou

Póry materiálu, z něhož je membrána zhotovena, jsou tak malé, že je jejich velikost nutno udávat v Angströmech(10-10 m) a kde je hnací silou pro průchod kapaliny membránou potřebný tlakový nebo podtlakový gradient. Ve skutečnosti póry v membránách jak pro nanofiltraci, tak i pro technologii THASMS jsou tak malé, že nejsou prakticky viditelné ani v rastrovacím elektronovém mikroskopu.

Typy membránové separace

Existují čtyři obecně známé kategorie membrán, definované na základě velikosti látek, které na nich mají být z kontaminátu oddělovány. Tyto kategorie jsou známy jako reverzní osmóza, nanofiltrace, ultrafiltrace a mikrofiltrace, v pořadí velikosti pórů od nejmenších k největším. AQ3 používá kombinaci všech čtyř typů podle účelu použití.

Struktura membrány



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Water inlet | 7. Seal between module and casing |
| 2. Concentrate outlet | 8. Permeate collection perforations |
| 3. Permeate collection tube | 9. Spacer |
| 4. Raw water direction of flow | 10. Membrane |
| 5. Permeate direction of flow | 11. Permeate collector |
| 6. Protective material | 12. Weld line between two membranes |

Reverzní osmóza (RO)

Reverzní osmóza používá nejvíce uzavřenou membránu ze všech metod separace kapalin, za použití nejvyšších provozních tlaků, náročných na spotřebu el. energie. V podstatě je voda jedinou látkou, která může touto membránou procházet. Veškeré ostatní látky (soli, cukry atd.) membránou prakticky neprochází.



Membrána
Reverzní
Osmózy

Nanofiltrace (NF)

Nanofiltrace AQ3 není tak jemná jako osmóza a používá spirální moduly, které jsou mírně otevřenější, za použití nižších provozních tlaků, méně náročných na spotřebu el. energie. Nanofiltrace dovoluje, aby spirálními moduly procházely malé ionty, zatímco větší ionty a většina organických sloučenin jsou zadržovány.



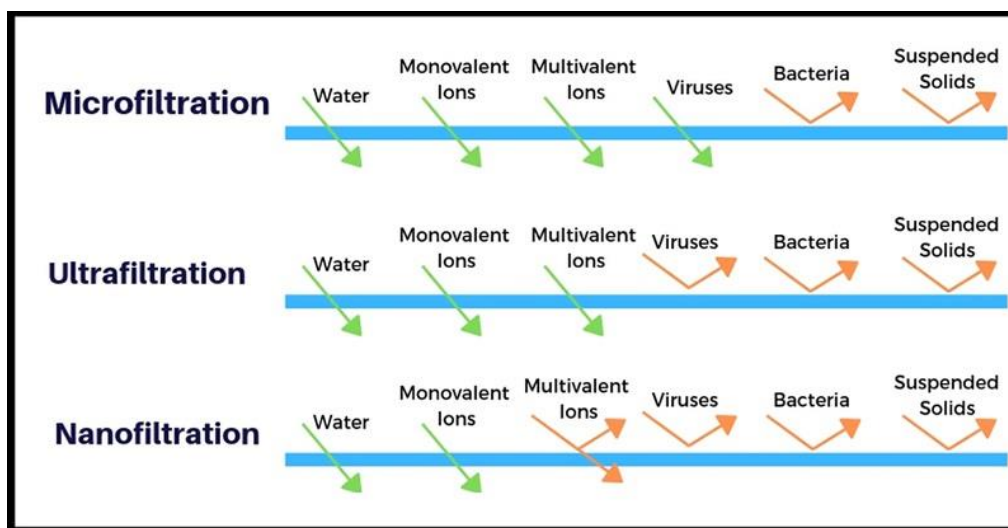
Spirální Nano-
filtrační membrána

Ultrafiltrace (UF)

Ultrafiltrace pracuje s membránami, u kterých jsou póry větší a pracovní tlaky a nároky na spotřebu el. energie jsou poměrně nízké. Soli, cukry, organické kyseliny a menší peptidy membrána propouští, zatímco bílkoviny, tuky a polysacharidy ne.

Mikrofiltrace (MF)

Při mikrofiltraci jsou nerozpuštěné látky, bakterie a kapičky tuku obvykle jedinými substancemi, které membránou neprojdou. To vše za použití nejnižších provozních tlaků, zcela zanedbatelných na spotřebu el. energie.



Membránová separace

Membránová separace může být buď separace přes kolmou přepážku tzv. „deadend“ a nebo separace v tzv. „cross-flow“ uspořádání. Separace v cross-flow uspořádání poskytuje oproti separaci přes kolmou přepážku významné výhody a proto ji technologie AQ3 výhradně používá. Jelikož zpracovávané kapaliny proudí nad membránou kontinuálně, nevytváří se žádný sedimentační inkrust, který by mohl vést k ucpávání a k nerovnoměrnému průtoku. To umožňuje provozovat kontinuální a automatizovaný separační proces, jehož výsledkem je trvalá a kontrolovaná kvalita permeátu.

Membránová separace poskytuje výrazné výhody tam, kde je provozována v průmyslovém měřítku a kde spolehlivost, reprodukovatelnost a provozní náklady hrají podstatnou roli.

Těmito výhodami jsou:

- nízké celkové výrobní náklady
- vysoká kvalita finálního permeátu
- flexibilita

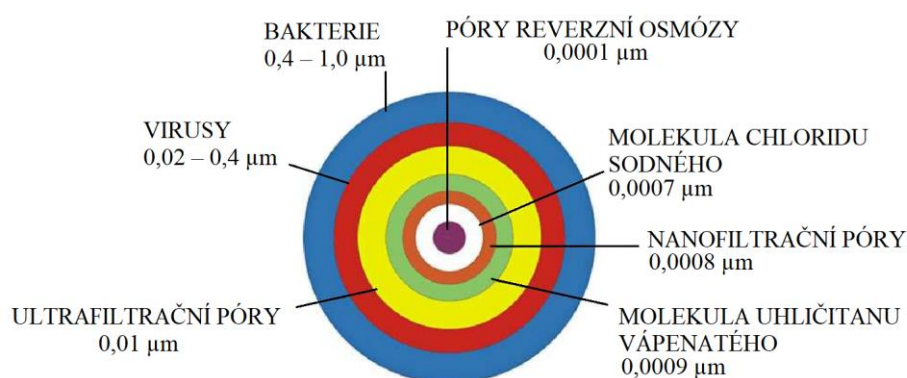
Membránové separační systémy jsou často méně nákladné než mnohé jiné alternativní technologie. Náklady na instalaci a energie jsou nižší.

Membránová separace nabízí méně technologických kroků, umožňuje dosahovat jak větší stupeň čistoty, tak i celkově vyšší výtěžnosti. Protože při membránové separaci nevzniká sedimentační inkrust, odpadají navíc náklady spojené s odstraňováním a likvidací tohoto odpadu.

Membránová separace je nejčistší známou technologií. Separační proces probíhá pouze na základě velikosti molekul.

Membránovou separaci lze používat pro kontamináty s širokým rozpětím viskozity včetně produktů vysoce viskózních, které jsou jinak obvykle jen obtížně zpracovatelné. Rozsáhlá paleta různých periférií pro membránovou separaci tak zajišťuje zvolit optimalizaci možného řešení pro každou individuální aplikaci. To vylučuje zbytečné náklady na energie.

Zařízení AQ3 pro membránovou separaci jsou konstruována v modulární koncepci, což skýtá vysoký stupeň provozní flexibility, protože membrány jsou zabudovány do modulů, ty jsou pak řazeny do pracovních smyček (serio paralelní systémy) a ty stavěné do celých systémů. Konstrukce systému může tudíž být přizpůsobena jakýmkoliv potřebám a pokud vznikne požadavek na zvýšení výroby, systém je možno snadno blokově rozšířit. To znamená, že můžeme flexibilně kdykoliv vyhovět libovolnému zvýšení výroby za poměrně nízkých dodatečných nákladů.



ROZMĚRY PÓRŮ V POROVNÁNÍ S MOLEKULAMI, VIRY A BAKTERIEMI