



# Мембранная ДИСТИЛЛЯЦИЯ

Подготовил: Ниязов А.

Проверила: Усупкожоева А. А.

# План

1. Введение
2. Мембранная д.
3. Типы мембранной д.
4. Наиболее целесообразная область применения МД и пример

# АСИММЕТРИЧНАЯ МЕМБРАНА

- Асимметричные мембраны из ароматических полиамидов могут применяться как ультрафильтрационные материалы ( см. гл. Они представляют собой пористую матрицу с тонким и плотным поверхностным слоем. Матричный слой с достаточно высокой пористостью не оказывает существенного сопротивления потоку проходящей сквозь него жидкости.
- Изготавливаемые из одного материала, асимметричные мембраны образованы двумя наложенными друг на друга слоями: наружной пленкой, имеющей очень малую толщину (0,1-1 мкм), и гораздо более толстым (100-300 мкм) подстилающим слоем, часто упрочняемым текстильной основой. Способность таких мембран к разделению в первую очередь определяется свойствами наружной пленки, тогда как подстилающий слой обеспечивает механическую прочность мембраны, не оказывая сопротивления переносу вещества. В тех случаях, когда мембраны имеют форму полых волокон, такую пленку называют внутренней, если она покрывает внутренний слой волокна, и внешний – если она располагается на наружной стене волокна. Мембраны с асимметричной структурой используются в ультрафильтрации, обратном осмосе и нанофильтрации.

понентами от клеток крови. Этот метод и в дальнейшем, по всей видимости, будет весьма перспективным. Вот перечень разнообразных применений микрофльтрации [2]:

- холодная стерилизация напитков и лекарственных веществ;
- концентрирование клеток;
- осветление фруктовых соков, вин и пива;
- получение ультрачистой воды в полупроводниковой промышленности;
- извлечение металлов в виде коллоидных оксидов и гидроксидов;
- обработка сточных вод;
- непрерывная ферментация;
- разделение эмульсий масло — вода;
- дегидратация латексов.

#### *VI.3.2.3. Микрофльтрация (параметры и применения)*

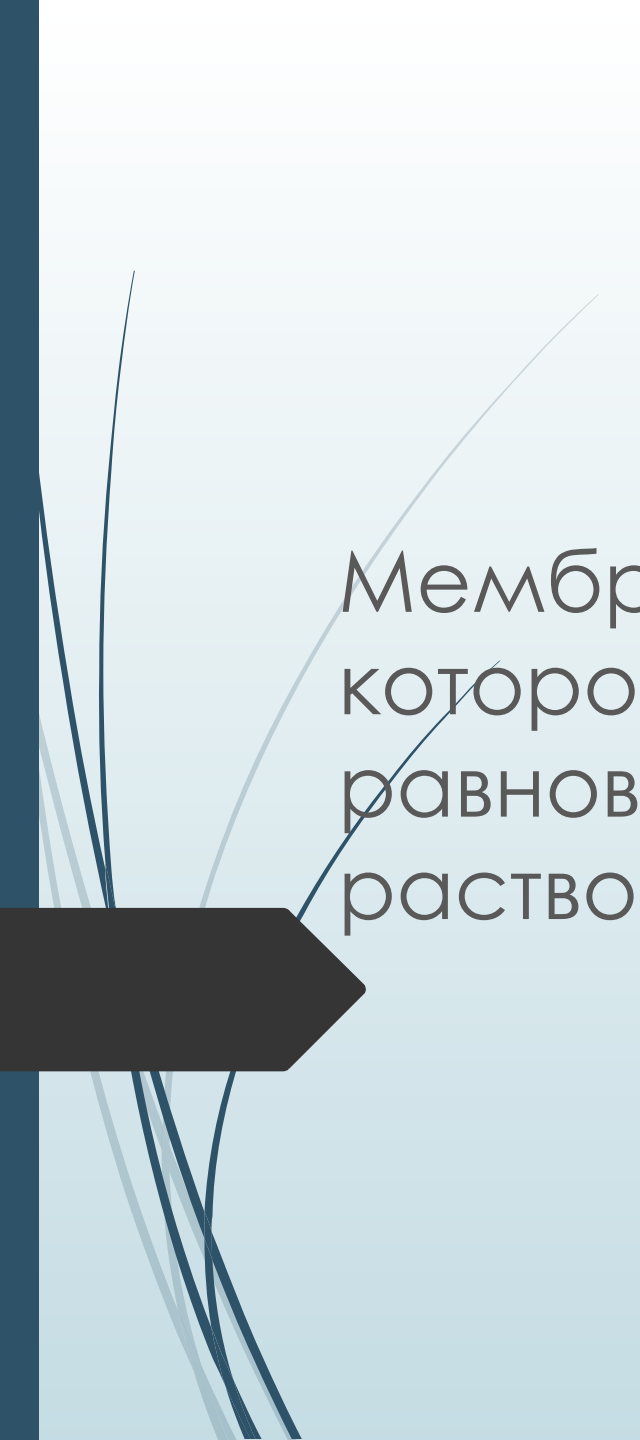
Мембраны	Асимметричные или симметричные, пористые
Толщина	10–150 мкм
Размер пор	0,05–10 мкм
Движущая сила	Давление (< 2 бар)
Принцип разделения	Ситовый механизм
Мембранные материалы	Полимерные и керамические
Основные применения	В аналитических целях Стерилизация (пища, лекарственные препараты) Ультрачистая вода для полупроводников Осветление напитков Концентрирование клеток и мембранные биореакторы (биотехнология) Плазмофорез (медицина)

#### **VI.3.3. Ультрафльтрация**

Ультрафльтрация — это мембранный процесс, по своей природе занимающий промежуточное положение между обратным осмосом и микрофльтрацией. Размеры пор ультрафльтрационных мембран

# Введение

Первые упоминания о мембранной дистилляции как отдельном мембранном процессе относятся к началу 1980-х годов, хотя еще в конце 1960-х годов были опубликованы работы, в которых исследовался процесс мембранного обессоливания воды, по сути являющийся мембранной дистилляцией



Мембранная дистилляция- это процесс , в котором сама мембрана не влияет на равновесие пар- при разделении растворов и жидкостей

# Типы мембранной ДИСТИЛЛЯЦИИ

Процесс МД может быть осуществлен в различных технологических вариантах, поэтому можно выделить несколько его модификаций

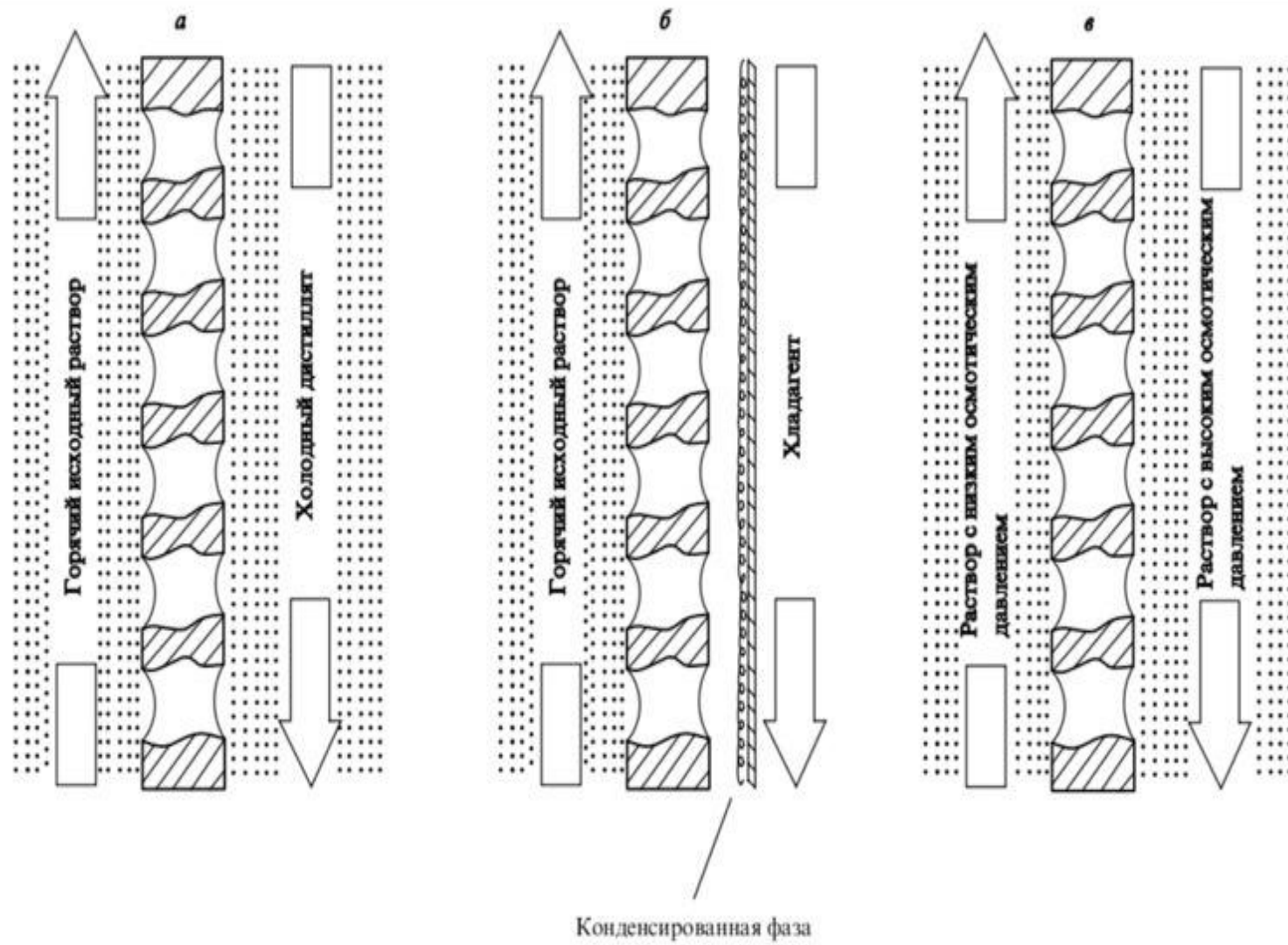


Рис. 1. Варианты процесса МД.

*a* — контактная МД;<sup>17-19</sup> *б* — через газовую прослойку;<sup>12, 15, 19</sup> *в* — осмотическая дистилляция<sup>21, 22</sup>



Мембранная дистилляция протекает при наличии разности температур по разные стороны от микропористой мембраны. Жидкости не должны смачивать мембрану, а разность давлений по разные стороны от мембраны должна быть меньше капиллярного давления. В этом случае жидкость не заполняет поры мембраны, а через мембрану проходит только пар. Жидкость испаряется с той стороны мембраны, где температура более высокая, и пар конденсируется со стороны жидкости с более низкой температурой. Мембрана в процессе разделения непосредственно не участвует. Она играет роль барьера, разделяющего две жидкости. Селективность процесса определяется условиями равновесия в системе жидкость — пар. Процесс мембранной дистилляции применяется в основном к водным растворам, содержащим растворенные неорганические вещества. Однако данный метод может применяться и к водным растворам с низкими концентрациями летучих компонентов, например для разделения смеси вода— этиловый спирт

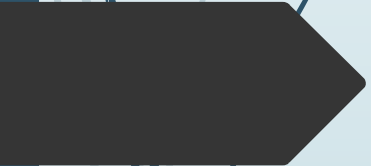
Мембранную дистилляцию целесообразно использовать для решения следующих основных задач концентрирования и обессоливания водных растворов электролитов, опреснения морской воды, получения особо чистой воды и апирогенной воды для медицинских целей, воды для подпитки паровых котлов и т. п.

# Вода в ОАЭ – проблематика и пути разрешения

Для решения проблем в области водоснабжения, Правительство Объединенных Арабских Эмиратов реализует долгосрочные программы, основанные на активном взаимодействии государства и частного бизнеса. На сегодняшний день в Эмиратах уже запущены десятки производств и опреснительных установок. Вместе с тем решая одни проблемы, руководство страны вынуждено сталкиваться с другими трудностями. Это обусловлено тем, что процесс опреснения морской воды довольно энергоемкий и затратный.

Именно поэтому власти страны находятся в постоянном поиске альтернативных решений. Опреснение воды в ОАЭ выходит на новый уровень, обеспечивающий минимальные затраты и сохранение окружающей среды. Поскольку применяемые в настоящее время технологии опреснения морской воды потребляют большое количество ископаемого топлива и электрической энергии, пресная вода в ОАЭ остается актуальной проблемой. Такое положение усугубляется стремительно растущей численностью населения страны, урбанизацией и экономическими потребностями.

Известно, что водный покров нашей планеты составляет порядка 70%, к сожалению только 3% данных ресурсов - это годная к употреблению пресная вода. Вода остается самым жизненно важным ресурсом планеты, нехватка которого остро ощущается уже сегодня. Это особенно актуально для стран Ближнего Востока, где в силу географических особенностей и климатических особенностей ресурсы пресной воды сильно ограничены. Решением вопроса стала возможность опреснения и использования соленой морской воды.



К примеру, опреснение воды в ОАЭ обеспечивает порядка 80% потребляемой воды. По объемам производимой опресненной воды, Объединенные Арабские Эмираты занимают второе место после Саудовской Аравии. Сегодня на территории Эмиратов возводится множество специализированных заводов для опреснения морской воды

установка опреснения воды (полный цикл) мощностью на выходе пресной питьевой воды 2400 TPD (кубометров в сутки/тонн в сутки) производства стоит \$2,5 млн. долларов, установка израильского и американского производства ~\$ 6 млн. долларов.