



KRICT 한국화학연구원
Korea Research Institute of Chemical Technology

분리막기반구축사업단

34114 대전광역시 유성구 가정로141
Tel 042.860.7114 Fax 042.861.7022 Web www.krict.re.kr

한국화학연구원

분리막 기반 구축 사업단

분리막 소재 특성 평가 및 실증화

기공분석

형상분석

물리화학적 특성분석

성분 분석

성능 분석

모듈화 지원

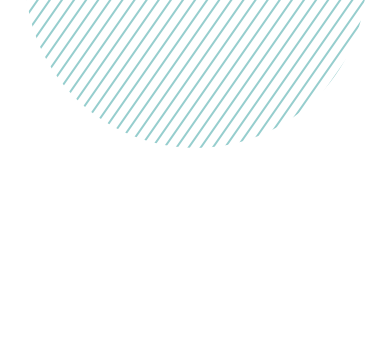
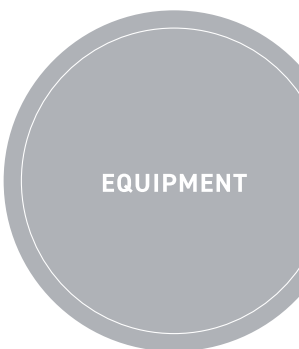
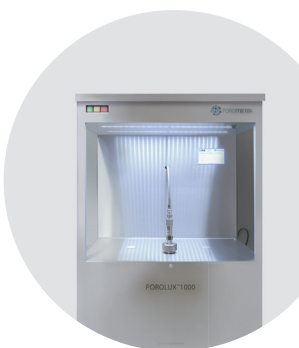
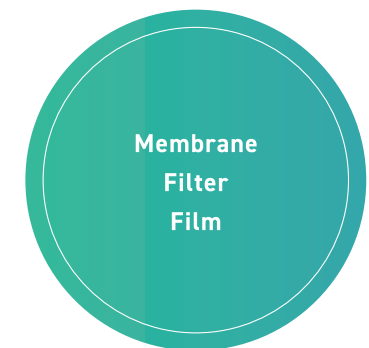
실증화 성능 평가

기타 지원

KRICT
한국화학연구원
Korea Research Institute of Chemical Technology



Separation
Purification



분리막 기반구축 사업 Project

OVERVIEW

사업명

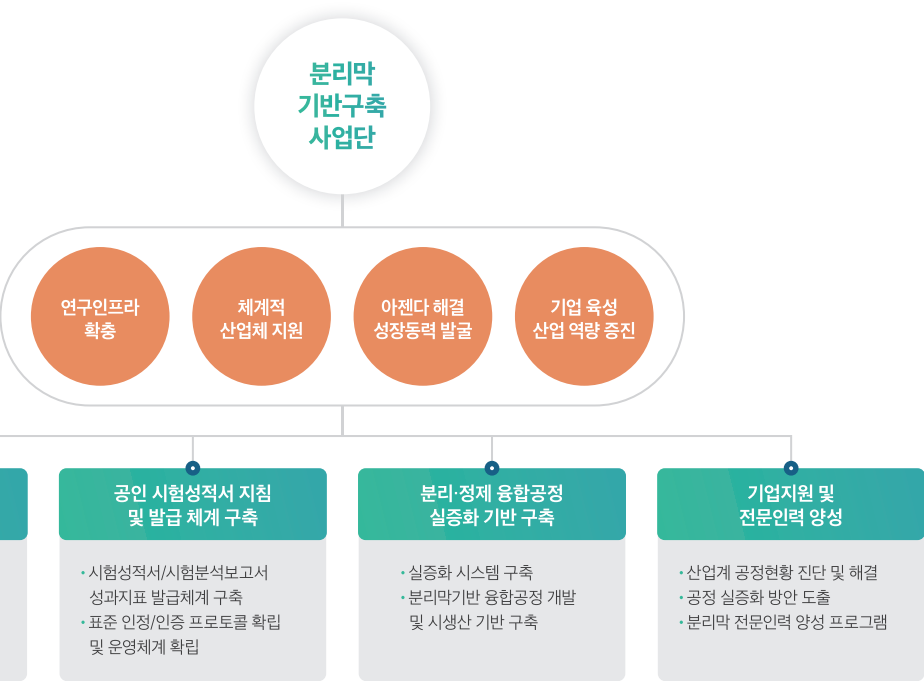
분리막 소재 평가 표준화 및 공정 실증화 기반 구축  산업통상자원부  한국산업기술진흥원

수행기관

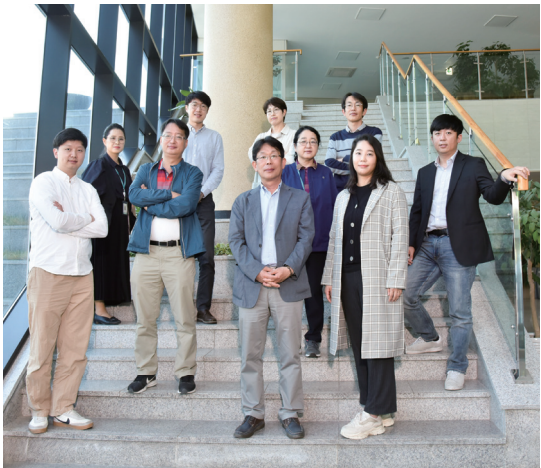
 한국화학연구원  한국과학기술원  동국대학교  울산과학기술원  울산광역시

GOAL

분리막 산업의 국가 경쟁력 확보를 위한 분리막 평가·분석 및 석유정밀화학 분야 분리·정제 공정 고도화를 위한 분리막 기반 융합공정 실증화 기반 구축



STAFF INFORMATION



박유인	☎ 042-860-7241	🔧 기체분리, 투과증발
남승은	☎ 042-860-7243	🔧 세라믹 분리막, 투과증발
김인철	☎ 042-860-7638	🔧 수처리 분리막
박호식	☎ 042-860-7510	🔧 수처리, OSN 분리막
조영훈	☎ 042-860-7684	🔧 나노소재, 바이오 필터
유영민	☎ 042-860-7685	🔧 분리막 표면 개질
김태경	☎ 042-860-7652	🔧 분리막 소재, 특성평가
안은숙	☎ 042-860-7648	🔧 분리막 특성평가
박아름이	☎ 042-860-7502	🔧 분리막 공정, 기체분리, 특성평가
권세이	☎ 042-860-7637	🔧 수처리 분리막, 특성평가



분리막 기술은 환경·에너지 분야 및 산업 분야의 분리·정제 공정에 필수적이며, 현재 전 세계의 주요 아젠다인 기후변화 적응을 위한 탄소중립에 기여할 수 있는 핵심 기술 분야입니다. 특히 대기 및 수질 등 환경 정화를 통한 쾌적하고 안전한 환경 구축 및 반도체·에너지·바이오·석유화학·정밀화학 등 주요 산업공정 효율화에 필수적인 기술입니다.

최근 기후변화 및 고도 산업 성장에 따른 환경변화에 대응하여 글로벌 기업은 각 분야에 적합한 다양한 분리막 개발을 통해 시장을 선도하고 있습니다. 국내 기업의 경우, 급변하는 글로벌 시장에 대응하기 위해 노력하고 있으나, 높은 시장 진입 장벽을 쉽게 넘지 못하고 있는 상황입니다.

이에 “분리막기반구축사업단(2016~2021)”은 국내 분리막 산업의 국내·외 시장 경쟁력 증진을 견인·지원하기 위해 산업통상자원부 산업융합기반구축사업 프로그램을 통해 분리막 평가·분석 및 분리 공정 실증화를 위한 시스템을 구축하였습니다. 주요 임무는 분리막 소재 특성·성능 평가, 분리막 공정 실증화, 기업 지원 및 전문인력 양성 프로그램 운영이며, 이를 통해 관련 산·학·연을 지원하고 있습니다.

본 사업단은 분리막 기술 개발과 관련하여 “One Stop Total Solution”이 가능하도록 구축된 인프라를 최대한 활용·지원할 예정입니다. 이를 바탕으로 학·연 및 관련 기업들과의 협업체계 구축 및 연구서비스 지원을 통해 세계 최고 수준의 분리막 기술 개발로 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 중추적 기능을 수행할 계획입니다. 궁극적으로 분리막 산업이 국가 신성장 동력의 하나로 자리 잡을 수 있도록 최선의 노력을 다하겠습니다.

감사합니다.

분리막기반구축사업단장 박유인

Membrane Technology
- One Stop Total Solution -

분리막 소재
특성 분석

분리막 제조
모듈화

분리막 시스템
성능 평가

산학연 지원
및 인력 양성

W5

기공 분석



기공분석-GLP
Gas-liquid porometer
6p



기공분석-LLP
Liquid-liquid porometer
7p



기공분석-NPP
Nano permoporometer
8p



기체·증기 흡착-GVS
Gas-vapor adsorption analyzer
9p

물리화학적 특성 분석



고체표면전위측정
Zeta potential analyzer
10p



기체투과(Time-lag)
Time-lag analyzer
11p

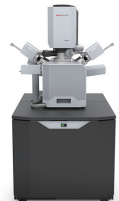


자기식 밀도 측정기
Magnetic suspension balance
12p

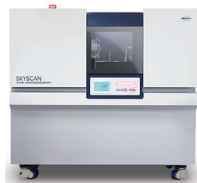


만능재료시험기
Universal testing machine
13p

형상분석



환경주사전자현미경
Environmental scanning electron microscopy
14p



X-선 단층촬영기
X-ray tomography
15p



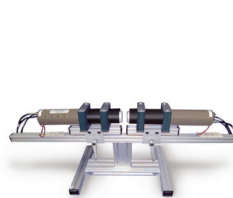
원자간력현미경
Atomic force microscopy
16p



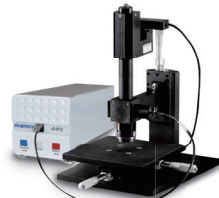
공초점현미경
Confocal microscopy
17p



탁상형 주사전자 현미경
Scanning electron microscopy
18p



양전자 소멸 분광기
Positron annihilation lifetime spectroscopy
19p



박막두께측정기
Thin film thickness analyzer
20p

성분 분석 및 모듈화 지원



열중량-질량분석
Thermal gravity analysis-gas chromatography/mass spectrometry
21p



기체 분석용 FT-IR
Gas analysis FT-IR
22p



유기물분석
(LG-OCD-OND)
Liquid chromatography-organic carbon-organic nitrogen detector
23p



분리막 포팅 및
모듈화 장비
Membrane potting and modulation system
24p

실증화 성능평가



투과증발 분리막 시스템
Pervaporation system
25p



기체 분리막 시스템
Gas membrane system
26p



분리막-증류 융합 시스템
Membrane-distillation hybrid system
27p



분리막-흡착 융합 시스템
Membrane-adsorption hybrid system
28p



추출 공비 증류 시스템
Extractive distillation system
29p

기타 지원

접촉각
Contact angle analysis

수투과도
Water flux test

기체투과도
Gas flux test

분획분자량 분석
(MWCO)
Molecular weight cut off

기공분석-GLP

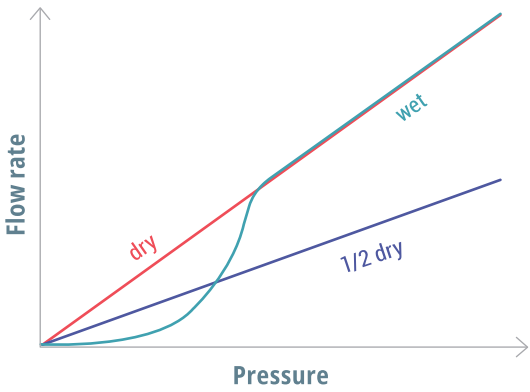
Gas-liquid porometer



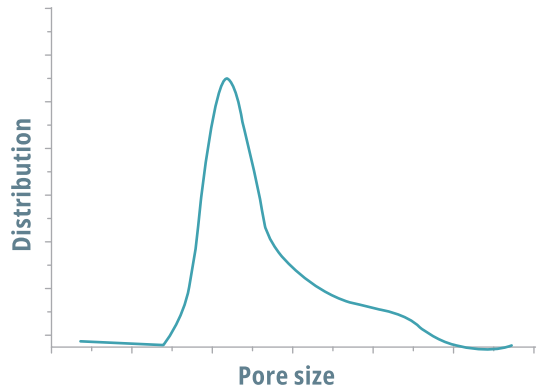
모델명	porolux1000	제조사	Porometer
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호	i-tube 등록번호	1907-F-0041
NFEC 등록번호	NFEC-2019-07-256954	구축일자	2019-07-15
사양	기공측정범위 : 13nm - 500 μ m		
사용용도 및 활용방안	- 분리막 기공크기 분석 - 기공 분포도 분석		

RESULT

장비담당자
안은숙 TEL 042-860-7648



기공측정 - GLP 측정결과



기공분포도

기공분석-LLP

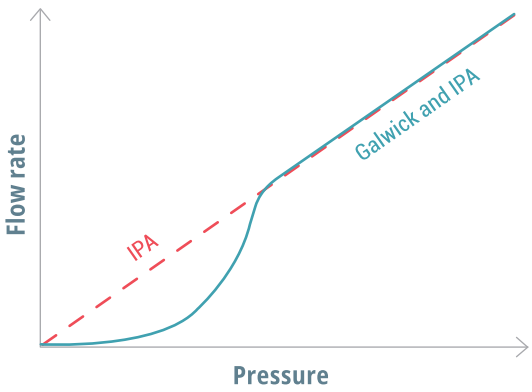
Liquid-liquid porometer



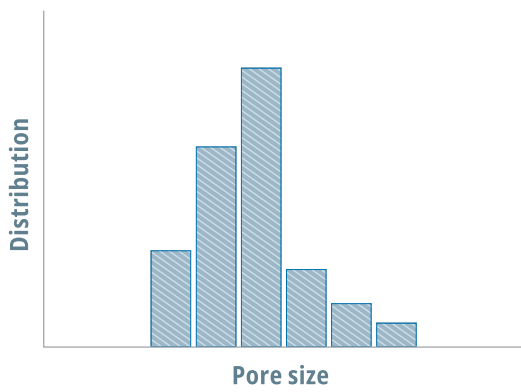
모델명	LLP-1100A	제조사	Porous Material Inc
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호	i-tube 등록번호	1703-F-0052
NFEC 등록번호	NFEC-2017-03-236717	구축일자	2017-03-10
사양	기공측정범위 : 8nm - 20 μ m		
사용용도 및 활용방안	- 분리막 기공크기 분석 - 기공 분포도 분석		

RESULT

장비담당자
안은숙 TEL 042-860-7648



기공측정 - LLP 측정결과



기공분포도

기공분석-NPP

Nano permoporometer



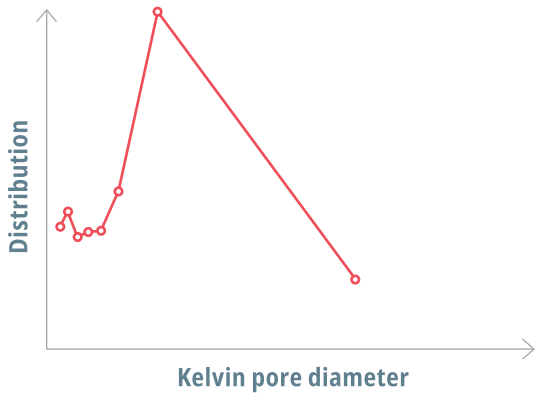
모델명	TNF-3WH-110ME	제조사	Seika
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2014-01-184801	i-tube 등록번호	
사양	기공측정범위 : 0.5nm - 50nm	구축일자	2013-12-20
사용용도 및 활용방안	• 분리막 기공크기 분석 • 기공 분포도 분석		

RESULT

장비담당자
박아름이 TEL 042-860-7502



기공측정 - NPP 측정결과



기공분포도

기체·증기 흡착-GVS

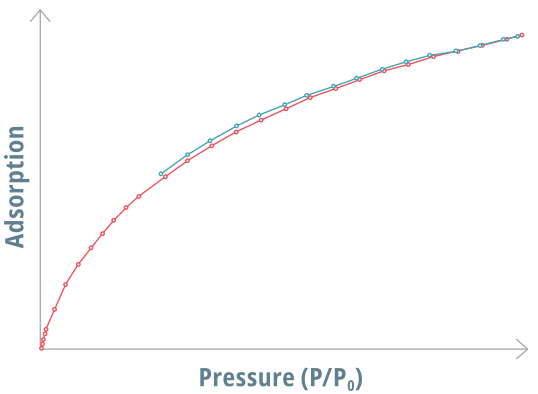
Gas-vapor adsorption analyzer



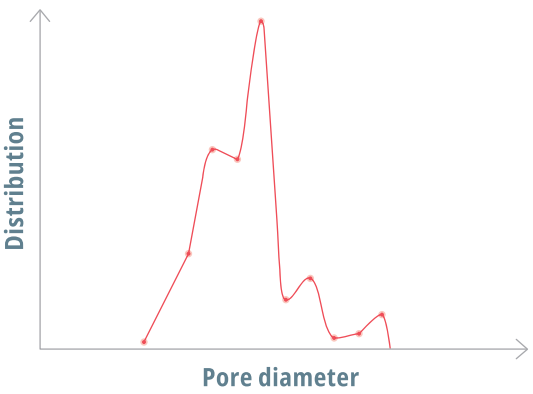
모델명	BELSORP-maxII	제조사	MicrotracBEL
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-11-265761	i-tube 등록번호	2010-F-0271
사양	기공측정범위 : 0.35nm - 500nm	구축일자	2020-10-21
사용용도 및 활용방안	• 기체/증기 흡착량 비교 분석 • 분리막 기공크기, 기공도, 표면적 측정		

RESULT

장비담당자
박아름이 TEL 042-860-7502



등온 흡착곡선



기공분포도

고체표면전위측정

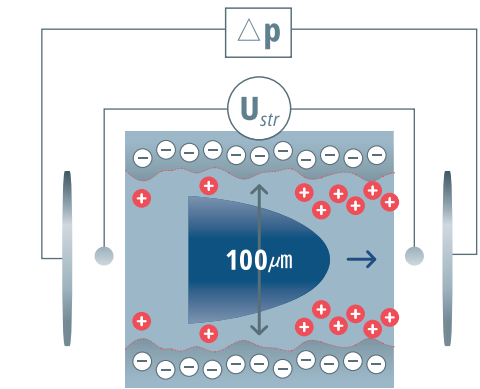
Zeta potential analyzer



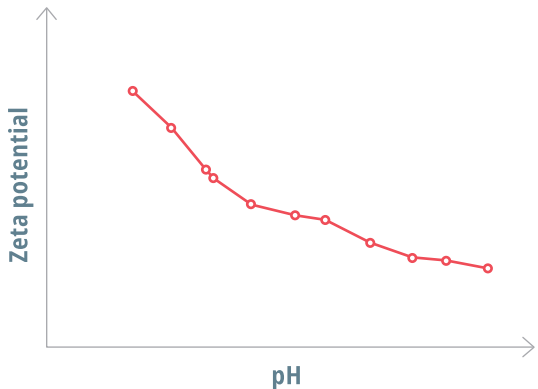
모델명	Surpass3	제조사	Anton Paar
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2017-03-236670	i-tube 등록번호	1703-F-0040
사양	측정 pH 범위 : 2 - 12	구축일자	2017-03-02
사용용도 및 활용방안	- 분리막 소재 화학적 특성 분석 - 분리막 제타포텐셜 분석		

RESULT

장비담당자 안은숙 TEL 042-860-7648



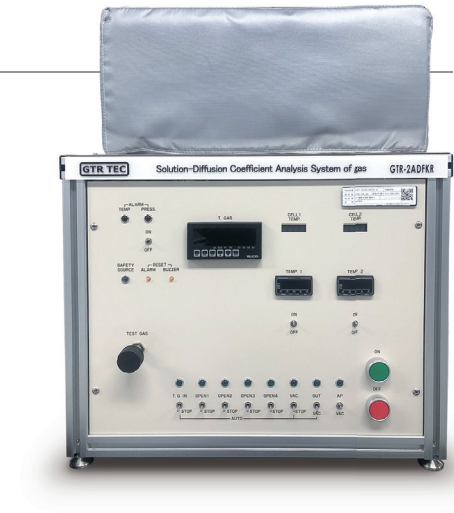
고체 표면 전위 측정 원리



고체 표면 전위 측정 결과

기체투과(Time-lag)

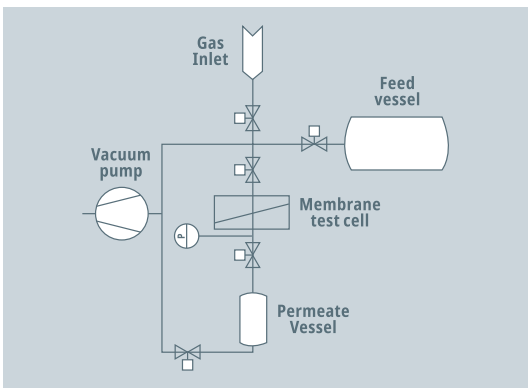
Time-lag analyzer



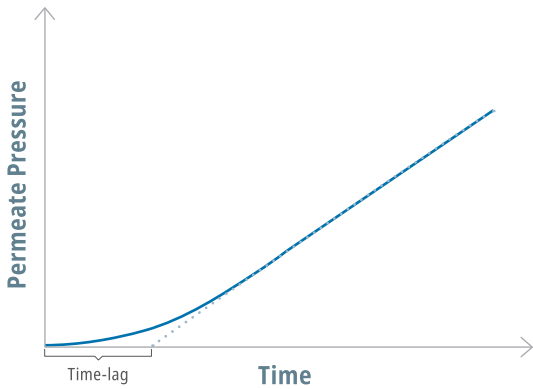
모델명	2ADFKR	제조사	GTR TEC
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-05-262870	i-tube 등록번호	2004-F-0175
사양	측정 압력 범위 : 0 - 6bar	구축일자	2020-04-28
사용용도 및 활용방안	- 기체 분리막 투과 특성 평가 - 기체 분리막 소재 투습도 및 투과 특성 평가		

RESULT

장비담당자 박아름 TEL 042-860-7502



장비 모식도



기체투과(Time-lag) 측정결과

자기식 밀도 측정기

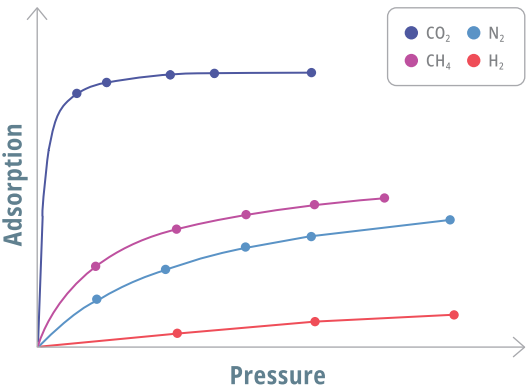
Magnetic suspension balance



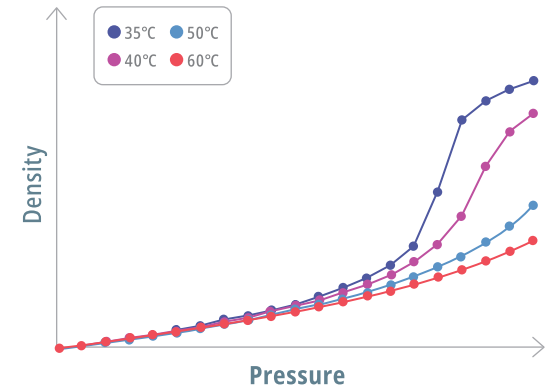
모델명	RubosorB150	제조사	Rubolab
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2021-06-271053	i-tube 등록번호	2105-F-0167
사양	측정 압력 범위 : 0 - 150bar	구축일자	2021-05-25
사용용도 및 활용방안	• 온도/압력 조건에서 기체 및 증기 흡착량 분석 • 분리막, 다공성 소재 등의 기체/증기 흡착 측정		

RESULT

장비담당자
박아름이 TEL 042-860-7502



흡착 등온선



흡착 밀도

만능재료시험기

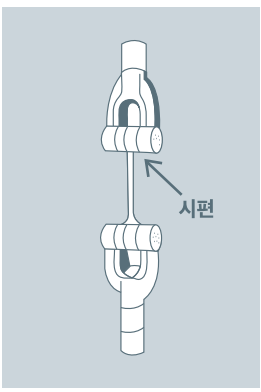
Universal testing machine



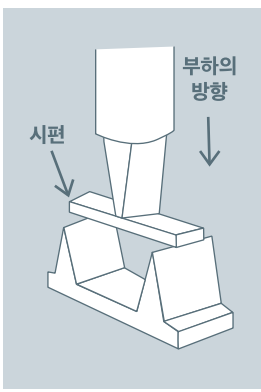
모델명	MINOS-020	제조사	MTDI
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호		i-tube 등록번호	1909-C-0169
사양	하중 용량 : 50kgf, 1tonf	구축일자	2019-09-05
사용용도 및 활용방안	• 분리막 기계적 강도 분석(인장강도, 굽힘 강도)		

RESULT

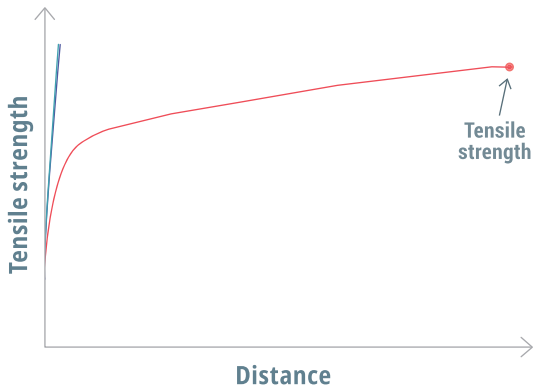
장비담당자
김태경 TEL 042-860-7652



인장강도



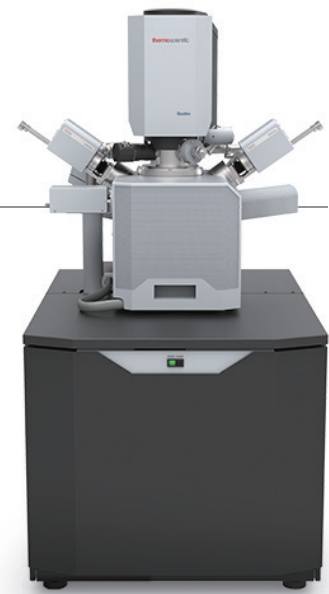
굽힘강도



기계적 강도 측정결과

환경주사전자현미경

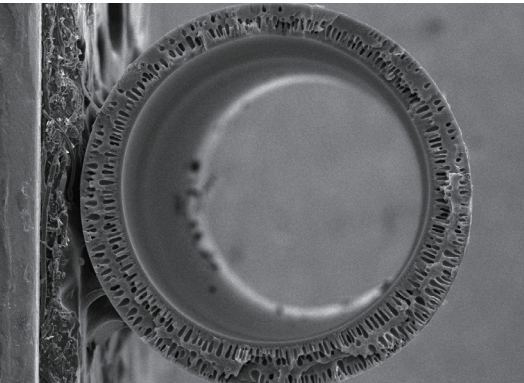
Environmental scanning electron microscopy



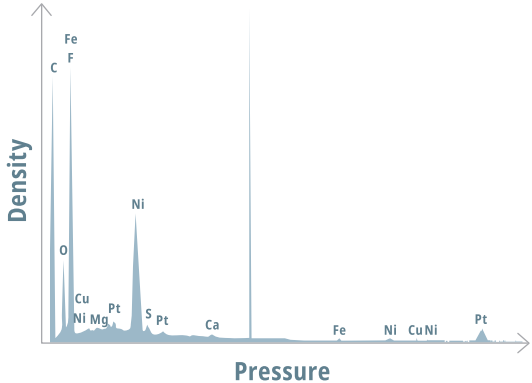
모델명	Quattro S	제조사	ThermoFisher
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2021-01-267055	i-tube 등록번호	2012-A-0801
사양	최대 분해능 : 0.8nm	구축일자	2020-12-18
사용용도 및 활용방안	- 분리막 구조 및 성분 분석 - 분리막 표면 형상 및 기공 구조 분석		

RESULT

장비담당자
 권세이 TEL 042-860-7637



중공사막 단면 측정결과



EDS 성분 분석 결과

X-선 단층촬영기

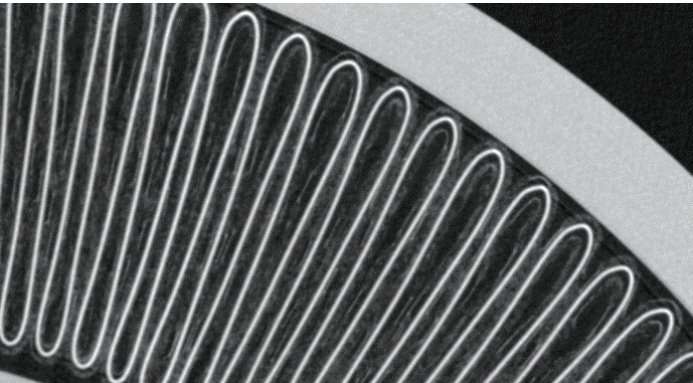
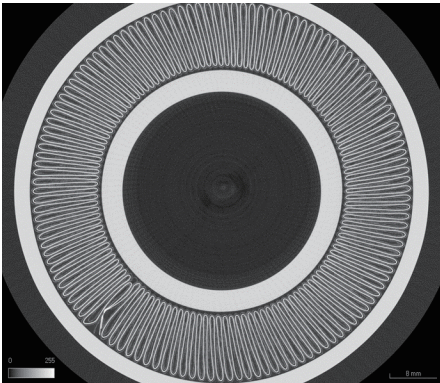
X-ray tomography



모델명	Skyscan 2214	제조사	Bruker
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2021-03-269867	i-tube 등록번호	2103-A-0143
사양	공간분해능 : 1.5μm	구축일자	2021-03-05
사용용도 및 활용방안	- 분리막 및 모듈 구조 분석 - 분리막 및 모듈 결함 및 오염의 분포와 위치 분석		

RESULT

장비담당자
 권세이 TEL 042-860-7637



분리막 모듈 단면 결과

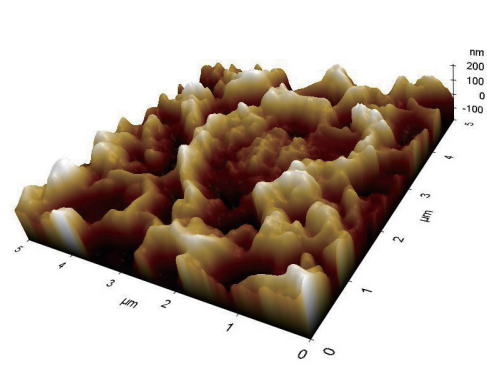
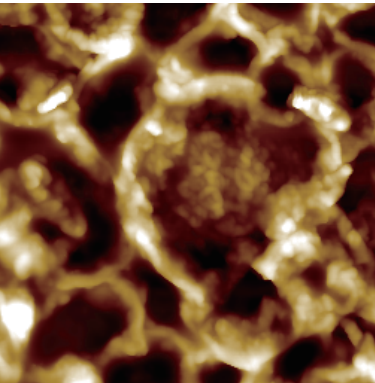
원자간력현미경

Atomic force microscopy



모델명	NX10	제조사	(주)파크시스템스
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2018-01-242077	i-tube 등록번호	1801-A-0067
사양	분해능 : 0.05nm(X,Y), 0.015nm(Z)	구축일자	2018-01-22
사용용도 및 활용방안	- 분리막 표면 구조 및 거칠기 분석 - 분리막 표면 특성 분석		

RESULT



File Name	PDA_1
Comments	N/A
Head Mode	NCM
Source	Z Height
Data Width	512 (pxl)
Data Height	512 (pxl)
X Scan Size	5 (μm)
Y Scan Size	5 (μm)
Scan Rate	0.5 (Hz)
Z Servo Gain	1
Set Point	10E3 (nm)
Amplitude	20.127E3 (nm)
Sel. Frequency	334.68E3 (Hz)
Drive	72.928E-3 (%)

표면 형상 분석 결과

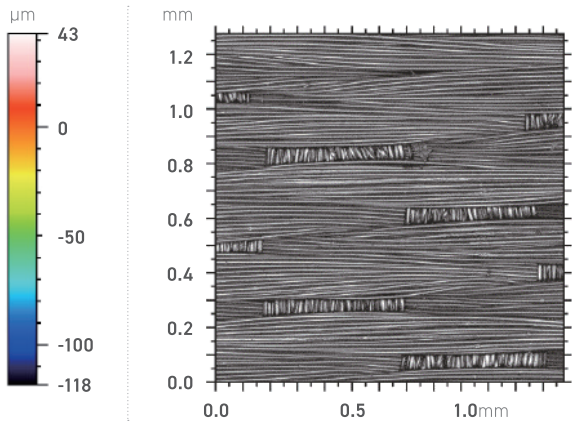
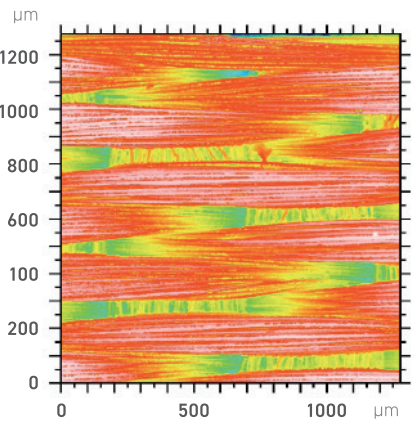
공초점현미경

Confocal microscopy



모델명	LSM 800 MAT	제조사	Zeiss
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-03-261254	i-tube 등록번호	2002-A-0116
사양	스캔 해상도 : 4x1 - 6,144x6,144	구축일자	2020-02-26
사용용도 및 활용방안	- 분리막 기공 및 입체구조 3차원 분석 - 오염물 3차원 구조 분석을 통한 분리막 성능 평가분석 지원		

RESULT



표면 형상 분석 측정 결과

탁상형 주사전자 현미경

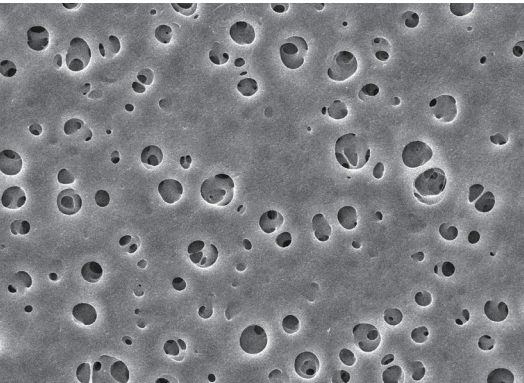
Scanning electron microscopy



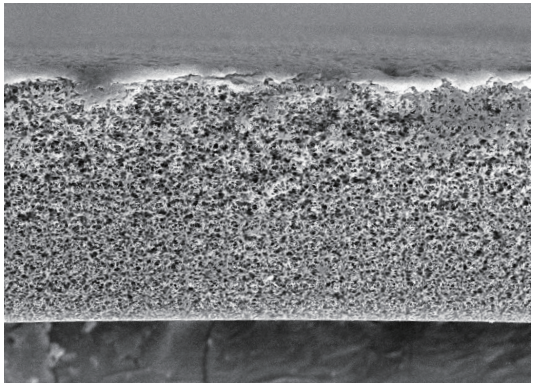
모델명	SNE-4500M	제조사	(주)SEC
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2018-01-242079	i-tube 등록번호	1801-A-0066
사양	최대 분해능 : 5nm	구축일자	2018-01-22
사용용도 및 활용방안	- 분리막 표면 미세 가공 분석 - 분리막 단면 특성 분석		

RESULT

장비담당자
권세이 TEL 042-860-7637



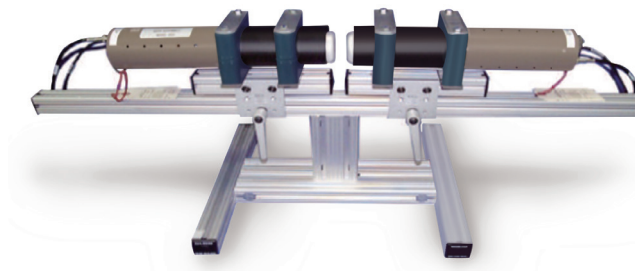
분리막 표면 분석 결과



분리막 단면 분석 결과

양전자 소멸 분광기

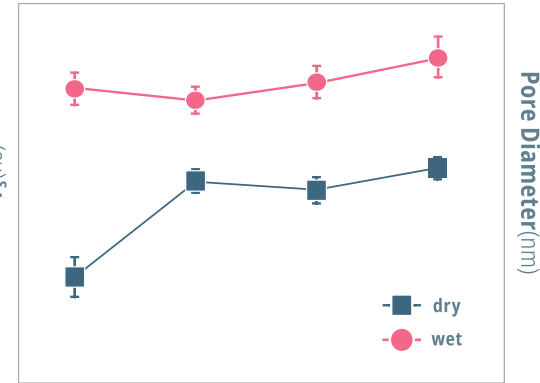
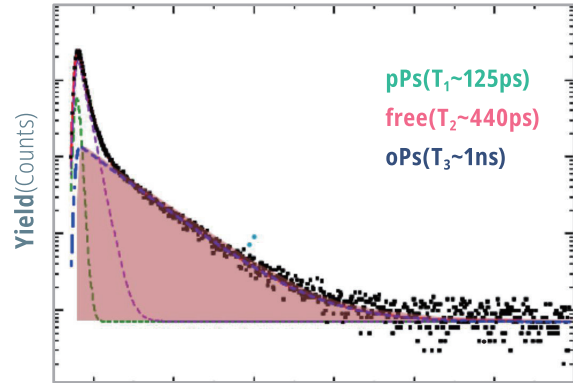
Positron annihilation lifetime spectroscopy



모델명	PLS-SYSTEM	제조사	AMETEK
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-06-262961	i-tube 등록번호	2005-F-0127
사양	시간 분광 범위 : 10 ns - 2ms	구축일자	2020-05-25
사용용도 및 활용방안	- 분리막 소재 free volume 및 기공 (10nm이하) 특성 분석 - 분리막 3차원 내부구조 특성 평가		

RESULT

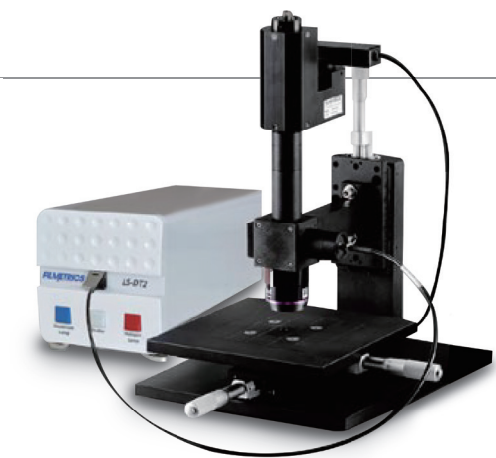
장비담당자
조영훈 TEL 042-860-7684



고분자 분리막 free volume 분석 결과

박막두께측정기

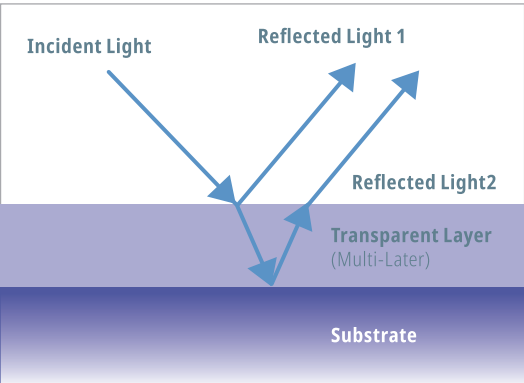
Thin film thickness analyzer



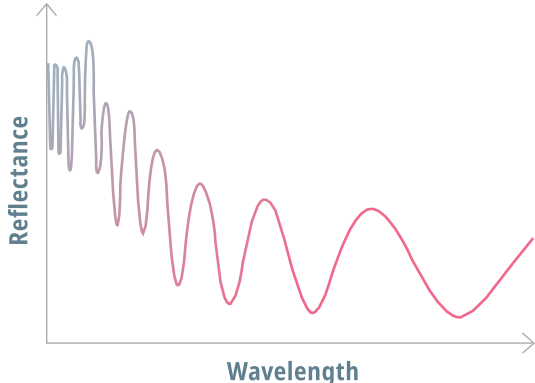
모델명	F20-UVX	제조사	Filmetrics
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-10-265262	i-tube 등록번호	2010-F-0240
사양	두께 측정 범위 : 3nm - 250 μ m	구축일자	2020-10-08
사용용도 및 활용방안	- 수 nm 박막 형태의 코팅층 두께 측정 - 분리막의 유기오염물 두께 측정 - 분리막의 uniformity 측정		

RESULT

장비담당자
김태경 TEL 042-860-7652



박막 두께 측정 원리



박막 두께 측정 결과

열중량-질량분석

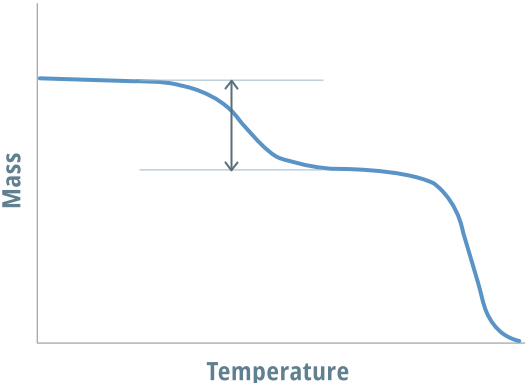
Thermal gravitiy analysis-gas chromatography/
mass spectrometry



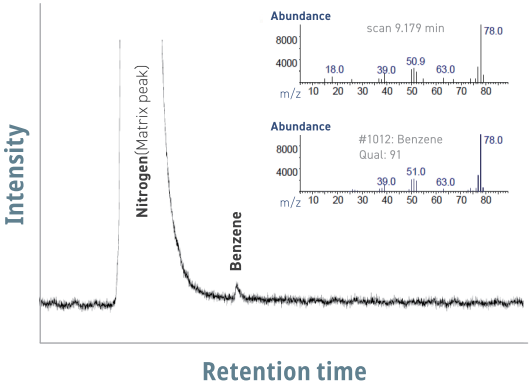
모델명	TGA/DSC 3+, Agilent 7890B, 5977	제조사	Mettler toledo, Agilent
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-02-260984	i-tube 등록번호	2002-B-0036
사양	측정 온도 범위 : RT - 1,200 $^{\circ}$ C	구축일자	2020-02-13
사용용도 및 활용방안	- 고분자 분리막 소재 성분 정량 분석 - 분리막 소재 열적 안정성 분석 및 유해 성분 안전성 평가		

RESULT

장비담당자
박아름이 TEL 042-860-7502



열중량 분석결과



GC/MS 측정 결과

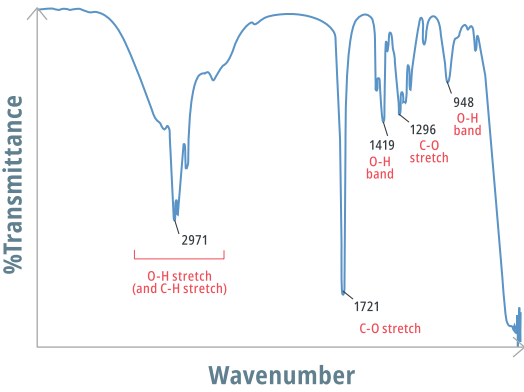
기체 분석용 FT-IR

Gas analysis FT-IR

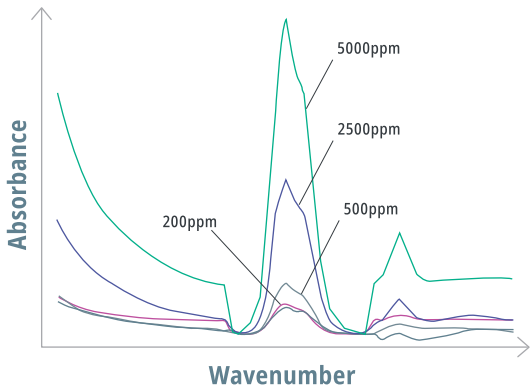


모델명	IRTracer-100	제조사	SHIMADZU
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 203호		
NFEC 등록번호	NFEC-2021-03-269409	i-tube 등록번호	2103-B-0102
사양	측정 파장 범위 : 5000 - 650cm ⁻¹	구축일자	2021-03-04
사용용도 및 활용방안	• 실시간 기체 분석 • 미량(ppb)수분 및 불순물 분석 • 산업 공정 중 기체내 불순물 분석		

RESULT



FT-IR 측정 결과



기체 농도 분석 결과

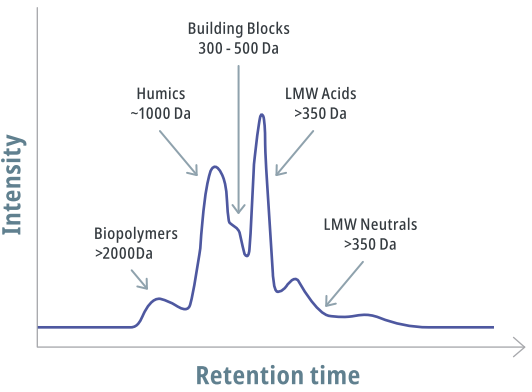
유기물분석 (LC-OCD-OND)

Liquid chromatography-organic carbon-organic nitrogen detector

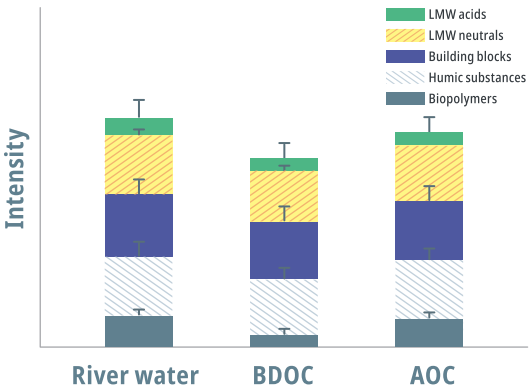


모델명	Model 9	제조사	DOC-Labor
설치장소	한국화학연구원 대전 W5 연구동 204호		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-01-259954	i-tube 등록번호	1912-B-0609
사양	측정 농도 범위 : 1 - 5,000ppb	구축일자	2019-12-18
사용용도 및 활용방안	• 분리막 표면오염물질 분석 • 수계내 유기탄소 및 유기질소 분석 및 분획특성 분석		

RESULT

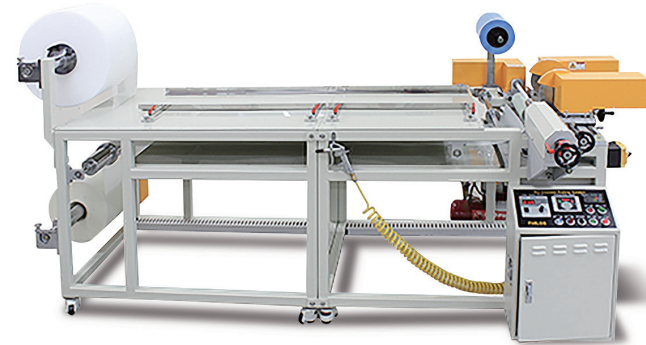


유기탄소 분석 결과



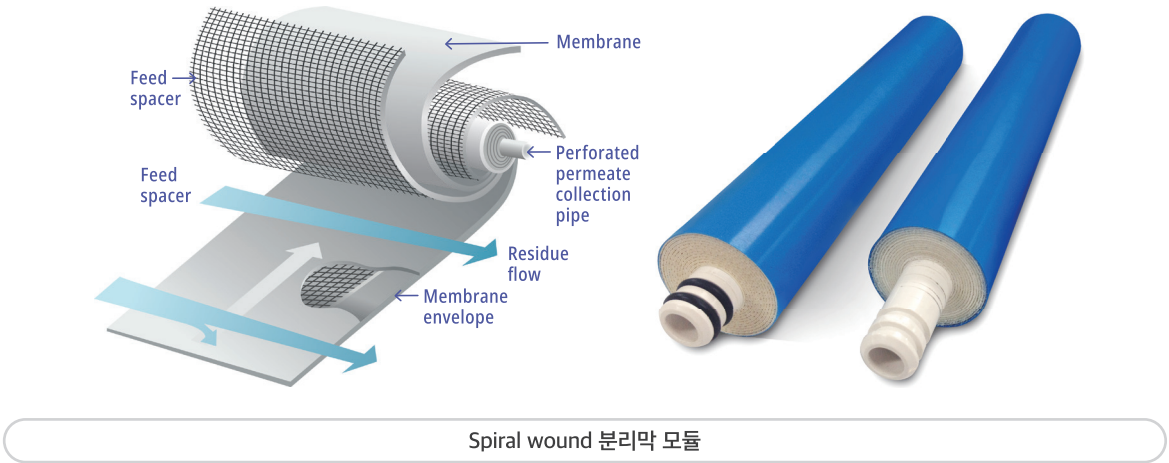
분리막 포팅 및 모듈화 장비

Membrane potting and modulation system



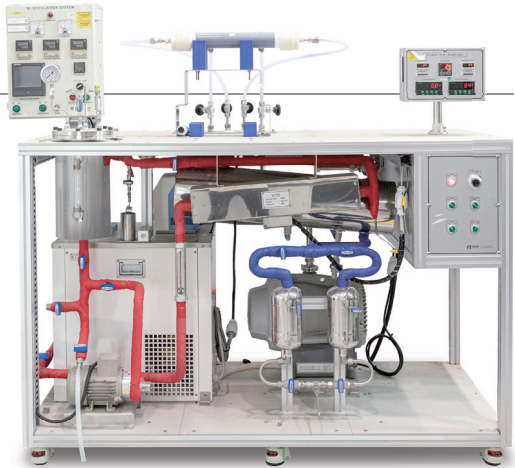
모델명	KRICT-MPM	제조사	(주)필로스
설치장소	한국화학연구원 대전 test bed		
NFEC 등록번호	NFEC-2019-01-248613	i-tube 등록번호	1901-C-0054
규격	12" - 21"	구축일자	2019-01-14
사용용도 및 활용방안	• Sprial wound 분리막 모듈화		

RESULT



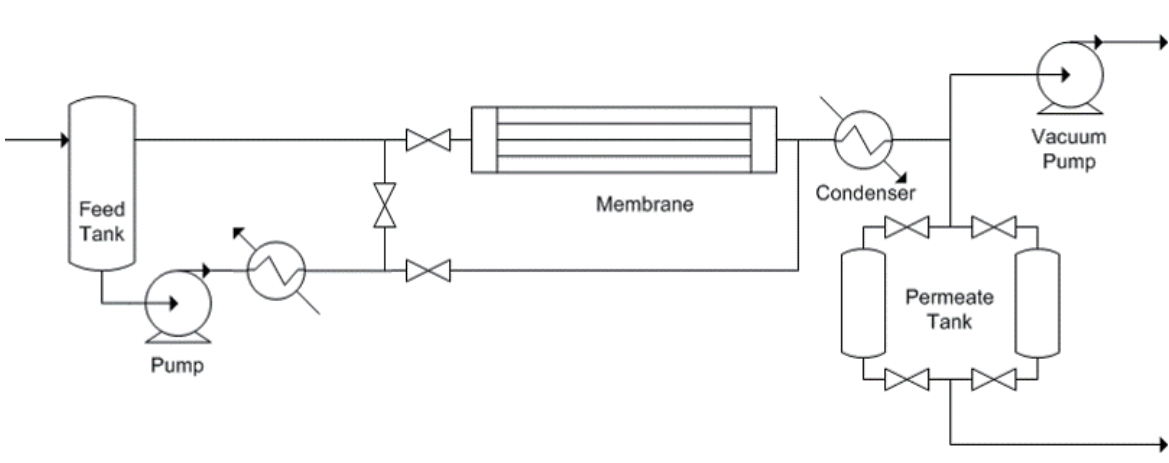
투과증발 분리막 시스템

Pervaporation system



모델명	KRICT-P1	제조사	(주)세프라텍
설치장소	한국화학연구원 울산 P303		
NFEC 등록번호	NFEC-2017-02-236232	i-tube 등록번호	2004-F-0175
규격	5L/h	구축일자	2017-02-13
사용용도 및 활용방안	• 알콜류/물 분리 및 정제 실증 성능 평가 • 투과증발 분리막 성능 평가		

RESULT



기체 분리막 시스템

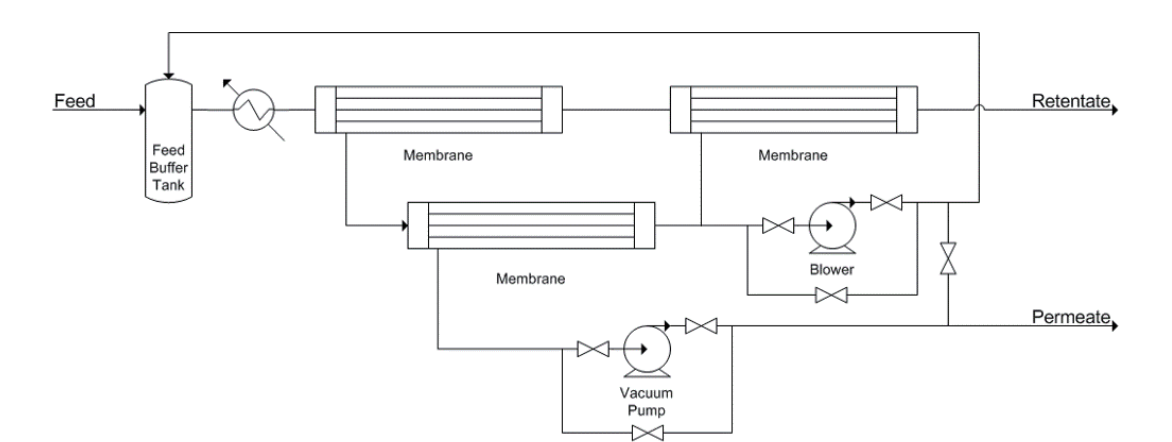
Gas membrane system



모델명	KRICT-G1	제조사	(주)에어레인
설치장소	한국화학연구원 울산 P302		
NFEC 등록번호	NFEC-2018-01-241881	i-tube 등록번호	-
규격	5Nm ³ /hr	구축일자	2018-01-17
사용용도 및 활용방안	• CO ₂ /CH ₄ 분리 및 정제 실증화 성능 평가 • 기체 분리막 모듈 성능 평가		

RESULT

장비담당자
김태순 TEL 052-241-6061



분리막 - 증류 융합 시스템

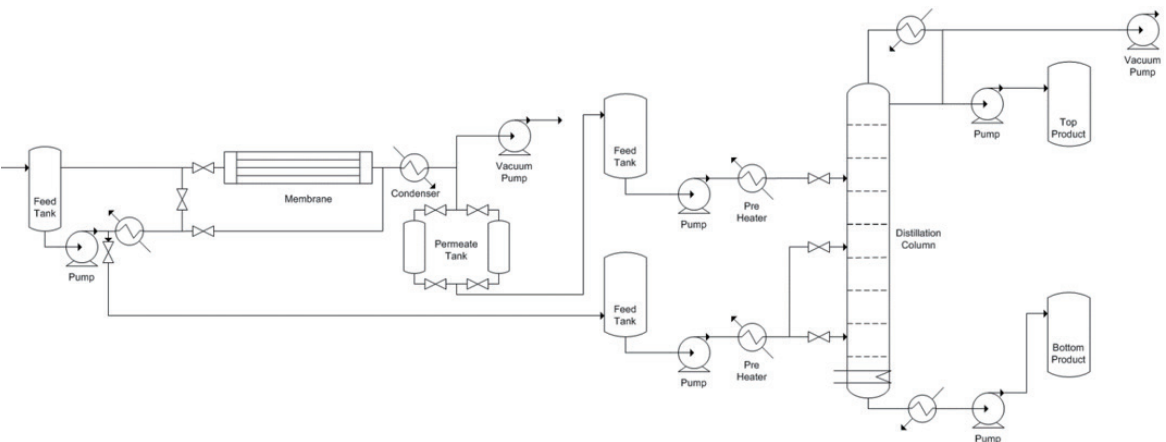
Membrane-distillation
hybrid system



모델명	KRICT-MDH1	제조사	(주)에어레인
설치장소	한국화학연구원 울산 P303		
NFEC 등록번호	NFEC-2019-04-255628	i-tube 등록번호	1904-B-0089
규격	5kg/hr	구축일자	2019-04-15
사용용도 및 활용방안	• 분리막 공정과 증류를 연계하여 유기물 분리·정제 실증 평가		

RESULT

장비담당자
김태순 TEL 052-241-6061



분리막 - 흡착 융합 시스템

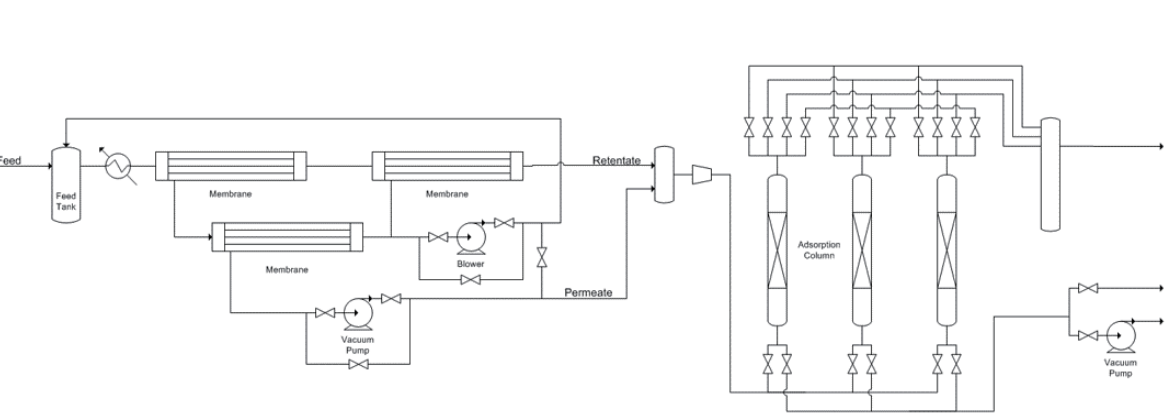
Membrane-adsorption
hybrid system



모델명	KRICT-MAH1	제조사	엔코아네트웍스
설치장소	한국화학연구원 울산 P3F		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-03-261595	i-tube 등록번호	2003-B-0029
규격	5m ³ /hr	구축일자	2020-03-05
사용용도 및 활용방안	• 기체 분리막 공정과 흡착 공정을 연계하여 혼합 기체 분리 및 정제		

RESULT

장비담당자
김태순 TEL 052-241-6061



추출 공비 증류 시스템

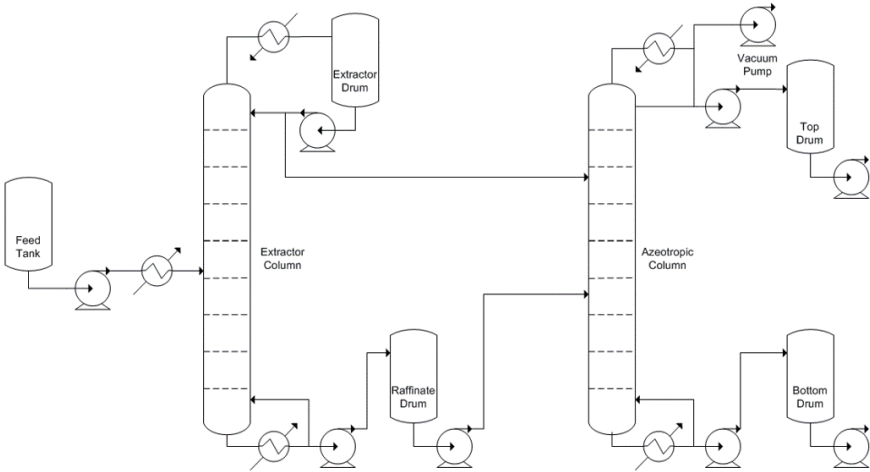
Extractive distillation system



모델명	KRICT-ED1	제조사	YG과학
설치장소	한국화학연구원 울산 P3F		
NFEC 등록번호	NFEC-2020-03-261596	i-tube 등록번호	2003-B-0028
규격	5kg/hr	구축일자	2020-03-10
사용용도 및 활용방안	• 공비를 갖은 액상 혼합물을 추출용매를 통해 유기물 분리정제		

RESULT

장비담당자
김태순 TEL 052-241-6061



분리막 산업 분야 세계 시장 선도를 위한 R&D 지원 체계

