





전기화학 관련 제품 온라인 쇼핑몰

- 전극류 포함 전기화학 실험에 필요한 Accessory와 소형 장비의 온라인판매
- 재고 조회에서 주문까지 논스톱 온라인 서비스 제공
- 전기화학 실험을 위한 유용한 정보 제공

Visit Online EChem Market www.electrochemistry.co.kr



<mark>한번의</mark> 클릭으로 간편하게 조회

- 가격 확인 (우수회원 이상)
- 제품사양
- 재고 상황
- 견적 요청 또는 주문

<mark>고객</mark> 지원 서비스

- 메신저를 통한 실시간 상담
- 포인트 적립 및 각종 이벤트 실시
- 메이커 및 응용 분야별 제품 검색
- Q&A, FAQ 및 제품 상세 검색

Echem Market 구성

● 전기화학 실험을 위한 소형 기기 미니 Potentiostat / 배터리 테스트용 기기 / 연료전지 테스트용 기기 / 각종 모니터링 기기

○ 전기화학 실험 관련 부대 장치

Rotator 및 회전전국 / Dilatometer / 전류밀도 측정기 / 전기화학적 수정저울(eQCM) / 전기화학적 주사현미경(SECM) / Microfluidic Electrophoresis System 외

○ 전극

작업전극 / 기준전극 / 상대전극 / 인쇄전극 / 회전전극 외

Cell Kit

일반 전기화학실험용 Cell / 광전기화학실험용 Cell / 부식 Cell / H형 Cell / 배터리 실험용 Cell

○ 소프트웨어

임피던스 데이터 분석용 / DC 데이터 분석용 / 전자부하기 제어용 / 용액 혼합용 / CV 시뮬레이션용 / Kinetic 시뮬레이션 & Fitting용 / 소프트웨어 업그레이드

○ 기술자료

전극 관련 정보 / Cell 관련 정보 / 재료 관련 정보 / 제품 관련 FAQ / 묻고 답하기

○ 응용 분야별 제품 안내

전기화학 분석 / 부식 / 광전기화학 & 태양전지 / 전기합성 & 분해 / 배터리 & 슈퍼캐퍼시터 / 연료전지 / 센서

Contents

Instrumentation

(주)원아테크 공급기기	5
1) 단채널 Potentiostat/Galvanostat WPG Series	
2) 다채널 Potentiostat/Galvanostat WMPG Series	
3) 배터리 충방전기 WBCS Series	
4) 연료전지 장비	
ZIVE LAB 공급기기	
1) 단채널 Electrochemical Workstation SP Series	
2) 휴대용 Electrochemical Workstation PP Series	
3) Dual-channel Potentiostat	
4) 다채널 Electrochemical Workstation	
5) 임피던스 모니터	
6) 배터리 임피던스 측정장비	
7) 파워부스터	
8) 소프트웨어	
Gamry사 공급기기	20
CHI사 공급기기	
BASi사 공급기기	
PalmSens사 공급 기기	
eDAQ사 공급 기기	
EL-CELL사공급기기	
기타기기	
1) 연료전지 전류 밀도 분포 측정기	
2) 태양전지 실험용 장비	
3) Electronic load	
4) Spectrometer system	
Accessory	
,	
Working Electrodes	42
Stationary Voltametry Electrode	
Micro Voltametry Electrode	
회전전극(Rotator & Rotating electrode)	
수은전극 (CGME)	
기타작업전극	
Reference Electrodes	53
Ag/AgCl Reference Electrode	
Calomel Reference Electrode	56
Non Aqueous Reference Electrode	57
Hg/Hg ₂ SO ₄ Reference Electrode	58
Hg/HgO Reference Electrode	59
Ag/Ag ₂ SO ₄ Reference Electrode	60
Cu/CuSO ₄ Reference Electrode	
Pseudo Reference Electrode	61
Hydrogen Reference Electrode	61
기타 기준전극관련 부품	63

Contents

Counter Electrodes	65
복합전극	68
1) Screen Printer / Screen Printed Electrodes	
2) IDA&ITO Electrodes	
기타전극	92
1) Glassy carbon plate	
Boron-doped diamond plate	
3) pH&ORP electrode	
Cell Kit & Stand Cell kit	85
1) Voltammetry Cell	85
2) 평판시편용 Cell	
3) Etch Cell	
4) Critical Pitting Temperature Cell Kit	
5) Flow Cell	
6) QCM/EQCM Cell	
7) Spectroelectrochemical Cell	
8) Photoelectrochemical Cell	
	105
Battery test cell	
Cell stand & Faraday cage & Black box	119
Echem accessory package	120
Electrode holder	120
Polishing kits	122
Passivation test kits	123
Coin Cell Crimper & Opener	123
Jig & Misc	12/
배터리 지그 및 홀더류	
1) Battery jig	124
2) Dual direction pouch cell jig	
3) High current cylindrical battery jig	
4) Battery & Coin cell holder	
5) Battery clamp cable	
6) Conductivity test jig	
기타	
1) 멤브레인 전도도 테스트 셀	127
1) 연료전지 hardware fixture	
3) Membrane	
4) ITO glass / FTO glass / Substrate rack / Binder kit	
5) 태양저지 재료	120



(주)원아테크

(주)원아테크에서는 전기화학 분석, 부식, 센서, 배터리 테스트 및 연료전지 관련 장비를 공급하고 있습니다.

단채널 Potentiostat/Galvanostat

WPG Series

- 4 Kelvin probe 타입의 potentiostat/galvanostat 회로
- 16bit ADC, DAC
- 장시간 실험에 적합
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

소프트웨어 (Smart Interface)

- 32bit/64bit OS
- TCP/IP(LAN) 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 290,000 데이터 포인트 저장 가능
- 가상의 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프및 축변경 기능
- 데이타 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

LAN 통신 방식온도 측정 단자

- 온도 측정 단자 및 제3의 전압 측정 단자 기본제공
- 라이센스 구매 없이 IVMAN™(DC 데이터 분석)을 통한 데이터 처리 가능
- 고객 사양 주문 제작 가능



● ■ ■ ■ 실험 가능 테크닉

Energy Test

- CC/CV (Lithium battery) test menu
- CC/CC (NiCd(NiMH) battery) test menu
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- \bullet EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) test
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) test
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) test

Electroanalytical Techniques

- Cyclic voltammetry
- Linear sweep voltammetry
- Chrono-amperometry
- Chrono-coulometry
- Chrono-potentiometry

Corrosion Measurement

- Tafel plot
- Potentiodynamic
- Potentiostatic
- Galvanostatic
- Cyclic polarization
- Ecorr vs. time
- Linear polarization resistance

■■■■ 사양 변경 가능 모델

기본형 WPG100ex



• 전압 범위: ±10V(기본) • 전류 범위: ±1A(기본)

중전력형 WPG100S



- 최대 파워 : 400Watt
- 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능
- 전류 범위 : 6 전류 범위

중전력형 WPG100H8



- 최대 파워 : 800Watt
- 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능
- 전류 범위 : 6 전류 범위

중전력형 WPG100H12



• 최대 파워 : 1200Watt

• 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능

• 전류 범위 : 4 전류 범위

고전력형 WPG100HP



최대 파워: 4kWatt

• 전압 범위: 최대 파워내에서 지정 가능

• 전류 범위 : 1 또는 3 전류 범위

Designing the Solution for Electrochemistry



Specification

	WPG100ex	WPG100S	WPG100H8
 control voltage range voltage accuracy current range current accuracy compliance voltage sampling time 	to.02% f.s. current range #0.02% f.s. 8개 또는 사용자 주문 사양 current accuracy #0.02% f.s. compliance voltage #12V(기본)		사용자 주문 사양 (±45V 이내) ±0.05% f.s. 6개 ±0.1% f.s. 사용자 주문 사양 (±45V 이내) 1msec
	WPG100H12	WPG100HP	
control voltage range voltage accuracy	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	

다채널 Potentiostat/Galvanostat

WMPG Series

- 4 Kelvin probe type의 potentiostat/galvanostat 회로
- 고분해능 16 bit ADC/DAC : 모든 WMPG 모델은 제어 및 데이터 수집 모두 각 범위의 0.0015%의 분해능을 제공
- 다중 전류 범위(자동/수동 설정)
 - 전류/전압 제어 및 측정 모두 각 범위의 0.0015%의 분해능과 정확도를 제공
- 장시간 실험에 적합
- 전자파 노이즈로부터 보호하기 위하여 차폐 셀 케이블 사용
- 다양한 안전 장치
 - Fail check 기능 : 측정값이 설정값과 다를 경우 시스템 작동 중지
 - System safety parameter : 측정값이 장비 사양을 넘어설 경우 또는 지정한 안전조건을 넘을 경우 작동 중지
- 편리한 데이터 불러오기 및 내보내기 기능
- 라이센스 구매 없이 IVMAN™(DC 데이터 분석)을 통한 데이터 처리 가능
- TCP/IP 통신
- 고객 사양 주문 제작 가능

소프트웨어 (Smart Interface)

- 32bit/64bit OS
- TCP/IP(LAN) 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 290,000 데이터 포인트 저장 가능
- 가상의 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프및 축변경 기능
- 데이타 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어



▶ ■ ■ ■ 실험 가능 테크닉

Electroanalytical Techniques

- Cvclic voltammetry
- Linear sweep voltammetry
- Chrono-amperometry
- · Chrono-coulometry
- · Chrono-potentiometry

Corrosion Measurement

- Tafel plot
- Potentiodynamic
- Potentiostatic
- Galvanostatic
- Cyclic polarization
- Ecorr vs. time
- Linear polarization resistance

Energy Test

- CC/CV (Lithium battery) test menu
- CC/CC (NiCd(NiMH) battery) test menu
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) test
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) test
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) test



---- 사양 변경 가능 모델

저전류형 WMPG1000Ls/WMPG1000Le



• 최대 파워: 500mWatt 전압 범위: ±10V(기본)

• 전류 범위: 시스템 사양에 따라 다름 최대 10mA@10V(Ls) 최대 100mA@10V(Le)

기본형 WMPG1000S



최대 파워: 50Watt • 전압 범위: ±10V(기본)

전류 범위: 시스템 사양에 따라 다름

최대 5A

2채널형 WMPG1000D



• 최대 파워 : 400Watt

• 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능

전류 범위: 5 전류 범위

중전력형 WMPG1000M1/WMPG1000M2/WMPG1000H8/WMPG1000H12





WMPG1000Ls



• 최대 파워: 100Watt(M1) 200Watt(M2)

• 전압 범위: ±10V(기본) • 전류 범위: 5 전류 범위

최대 5A@10V(M1) 최대 10A@10V(M2) • 최대 파워: 800Watt(H8) 1200Watt(H12)

• 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능

• 전류 범위: 5 전류 범위(H8) 4 전류 범위(H12)

고전력형 WMPG1000HP



• 최대 파워 : 4kWatt

WMPG1000M1

• 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정

가능

전류 범위: 3 또는 1 전류 범위

Specification

sampling time

WMPG1000Le WMPG1000M2 **WMPG1000S** ±10V(기본)*1 ±10V(기본)*1 ±10V(기본)*1 · control voltage range ±0.02% f.s. ±0.02% f.s. ±0.02% f.s. voltage accuracy voltage resolution 0.3mV(기본) 0.3mV(기본) 0.3mV(기본) 5개*² 5개*2 · current range 최대 ±10mA@10V(WMPG1000Ls) 최대 ±5A 최대 ±5A@10V(WMPG1000M1) 최대 ±100mA@10V(WMPG1000Le) 최대 ±10A@10V(WMPG1000M2) 500mWatt*3 100Watt(WMPG1000M1)*3 · max. power per channel 50Watt*3 200Watt(WMPG1000M2)*3 ±0.05% f.s. ±0.02% f.s. ±0.02% f.s. 16 bit(±0.0015% f.s) 16 bit(±0.0015% f.s) 16 bit(±0.0015% f.s) 10¹² Ohm 10¹² Ohm 10¹² Ohm

current accuracy current resolution • input impedance · sampling time WMPG1000D **WMPG1000H8** WMPG1000H12 WMPG1000HP 사용자 주문 사양*1 · control voltage range 사용자 주문 사양*1 사용자 주문 사양*1 사용자 주문 사양*1 ±0.05% f.s. ±0.05% f.s. ±0.05% f.s. voltage accuracy ±0.1% f.s. 16bit 16bit 16bit voltage resolution 16bit 5개*2 5개*2 4개*2 1개 또는 3개*2 current range 400Watt*3 800Watt*3 · max. power per channel 1200Watt*3 4kWatt*3 ±0.05%f.s ±0.1% f.s. ±0.1% f.s. ±0.1% f.s. current accuracy 16 bit(±0.0015% f.s) 16 bit(±0.0015% f.s) current resolution 16 bit(±0.0015% f.s) 16 bit(±0.0015% f.s) 10¹² Ohm (<10V) 10¹² Ohm(<10V) 10¹² Ohm (<10V) input impedance 10¹² Ohm (<10V)

*1: ±40V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능 *2: 시스템 사양에 따라 다름 *3: 전력 = 최대 전압 x 최대 전류 x 2 *4: 옵션이 없는 경우 : 8~40채널시스템 10msec 41~64채널 시스템 10msec (SIF보드 2개 필요) 옵션이 있는 경우 : 8~16채널시스템 10msec 17~40채널시스템 10msec (SIF보드 2개 필요) 41~64채널시스템 20msec (SIF보드 2개 필요)

배터리 충방전기

WBCS Series

- 16bit 분해능의 ADC, DAC
- Potentiostat/galvanostat 회로
 - 충전에서 방전, 방전에서 충전 전환 시 전환시간 없이 바로 다음 단계 실험
 - 일정한 전압과 전류를 유지하기 위한 아나로그 피드백 제어
 - 일반 전기화학 실험 또는 반쪽전지 실험 가능
- 최대 채널 수: 128 채널
- 다단계 안전 장치 기능
- "safety limit"과 "fail check" 기능 등
- 사용하기 편리한 소프트웨어 지원

- 간단한 유지 관리 및 시스템 확장
- 플러그인 모듈 방식 채널(WBCS3000S/Ls/Le /Lx/M1/M2)
- Substation add-on 방식
- 문제의 채널만 분리하여 수리 가능 (만약 8채널 시스템이 하나의 보드로만 구성된 경우, 채널 중 하나가 고장나면 8채널 모두 사용 불가)
- 각 채널별 전압/전류 사양을 달리하여 구성 가능
- TCP/IP 통신
- Rack 형태 공급 가능 (WBCS3000Ls/Le)
- 선택 사양 : 보조 전압 및 온도 측정
- 고객 사양에 따른 주문 제작 가능

소프트웨어 (Smart Interface)

- 32bit/64bit OS
- TCP/IP(LAN) 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 290,000 데이터 포인트 저장 가능
- 가상의 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프및 축변경 기능
- 데이타 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어



Multichannel control panel











- - - - - 실험 가능 테크닉

Energy Test

- CC/CV (Lithium battery) test menu
- CC/CC (NiCd(NiMH) battery) test menu
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) test
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) test
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) test

Electroanalytical Techniques

- Cyclic voltammetry
- · Linear sweep voltammetry
- Chrono-amperometry
- Chrono-coulometry
- Chrono-potentiometry

Corrosion Measurement

- Tafel plot
- Potentiodynamic
- Potentiostatic
- Galvanostatic
- Cyclic polarization
- Ecorr vs. time
- Linear polarization resistance

▪ ■ ■ ፣ 사양 변경 가능 모델



저전력형(32ch형) WBCS3000Ls32/ WBCS3000Le32 저전력형(32ch형) WBCS3000Lx32

기본형 **WBCS3000S**

중전력형 WBCS3000M1

























중전력형 WBCS3000H12





고전력형 WBCS3000HP

Specification

	WBCS3000Ls(32) WBCS3000Le(32)	WBCS3000Lx32	WBCS3000S
control voltage rangevoltage accuracyvoltage resolutioncurrent range	±5V(기본)*1 ±0.02% f.s. 0.15mV(standard) 4 개* ² 최대 ±10mA@5V(WBCS0000Ls,Ls32)	-1V to +5V (기본)* ¹ ±0.02% f.s. 0.15mV(standard) 4 개* ² 최대 ±1A@-1V to +5V	±5V(기본)* ¹ ±0.02% f.s. 0.15mV(기본) 4 개* ² 최대 ±5A@5V
• max. power per channel	최대 ±100mA@5V(WBCS3000Le,Le32) 200mWatt(WBCS3000Ls)* ³ 2Watt(WBCS3000Le)* ³	6Watt* ³	50Watt* ³
current accuracycurrent resolutioninput impedancesampling time	±0.02% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm	±0.02% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm *4	±0.02% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm (<10V) *4

	WBCS3000M1	WBCS3000M2	WBCS3000D
control voltage range voltage accuracy current range max. power per channel current accuracy current resolution input impedance sampling time	±5V(기본)*1	±5V(기본)*1	사용자 주문 사양*1
	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.	±0.05% f.s.
	4개* ²	4개* ²	4개* ²
	100Watt* ³	200Watt* ³	400Watt* ³
	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.
	16 bit	16 bit	16 bit
	10 ¹² Ohm (<10V)	10 ¹² Ohm (<10V)	10 ¹² Ohm (<10V)

	WBCS3000H8	WBCS3000H12	WBCS3000HP			
 control voltage range voltage accuracy current range max. power per channel current accuracy current resolution input impedance sampling time 	사용자 주문 사양*1 ±0.05% f.s. 4개* ² 800Watt* ³ ±0.1% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm (<10V)	사용자 주문 사양*1 ±0.05% f.s. 3개*2 1200Watt* ³ ±0.1% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm (<10V)	사용자 주문 사양*1 ±0.1% f.s. 전력에 따라 1개 또는 3개* ² 4kWatt* ³ ±0.1% f.s. 16 bit(0.0015% f.s) 10 ¹² Ohm (<10V)			
*1: (최대 전압-최소전압) 〈80V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능 *2: 시스템 사양에 따라 다름 *3: 전력 = 최대 전압 x 최대 전류 x 2 *4: 옵션이 없는 경우 : 8~40채널 시스템 10msec 41~80채널 시스템 20msec 81~124채널 시스템 50msec 옵션이 있는 경우 : 8~16채널시스템 10msec 17~40채널시스템 20msec 41~80채널시스템 50msec 81~128채널 시스템 50msec (SIF 보드 2개 필요)						

연료전지 장비



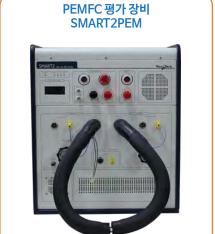
소프트웨어 (WFTS™ Software)

- 간단하고 쉬운 조작
- 실시간 그래프 데이터
- 사용자 편의의 그래픽 인터페이스
- 데이터 연속 저장 기능
- 백그라운드 서버 프로그램
- 독립적인 데이터 관리 소프트웨어
- 버튼 click & play 모드
- VOI(Value of Interest) 디스플레이 선택
- 각 모듈 상태별 다른 색깔 표시

Smart2 Series

- 컴팩트한 크기의 통합형 시스템
- 싱글셀에 적합 (PEMFC, PEM/DMFC)
- 2가지 모델 제공 : SMART2PEM/DMTMㅁ, SMART2PEMTM
- 자동 퍼지 가스 제어
- 외부 양극 및 음극 라인 및 셀 온도 제어
- PC를 통한 시스템 완전 자동 제어

- 전자부하기 내장
- Stoichiometric 제어 가능
- Nafion 멤브레인 방식의 가습기
- 안전을 위한 watch-dog 기능 및 각종 안전 장치
- 독립된 데이터 분석 소프트웨어



PEM/DMFC 평가 장비 SMART2



Flow cell controller (FC1)



응용 분야

- 연료전지
- 레독스 플로우 배터리
- 고체전해질 배터리
- 회전전극
- Chlor-Alkali 공정
- 전기합성을 위한 유량 제어

제품 특징

- 유량 및 온도 제어/측정 시스템을 위한 기본 플랫폼 지원
- 실험 사용 목적에 따라 온도, 습도 제어 및 측정을 위한 모듈 추가 가능
- 제어 및 측정 파라미터 (응용에 따라 옵션 선택 필요)
 - 가스 또는 액체 유량 조절
 - 유량 on/off 조절
 - 온도 제어
 - 외부 가습기 제어
 - rotator의 회전전극 회전 속도 제어
- 고객의 응용에 따른 시스템 수정 가능

Won<u></u>∆Tech

ZIVELAB Electrochemical Workstation

SM (Smart Manager) Software



KOTE LEGICORNO DA .

- Sequence file, technique menu, batch file을 이용한 실험
- 응용에 따른 최적화된 실험 환경 제공
- 다양한 실시간 그래프 지원
- 사용자 교정 지원

- 아이콘 기능을 이용한 직관적 실험 가능
- 편리한 단/다채널 실험용 제어판
- USB 통신
- 실험에 필요한 모든 소프트웨어 패키지 포함

Energy Software Package(BAT)

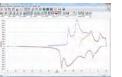
BAT software supports IR measurement.

1. Battery test techniques

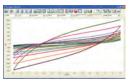
- CC/CV test for cycle life test of lithium battery
 CC/CC test for cycle life test of NiCd or NiMH battery
 Discharging test
- EVS(Electrochemical voltage spectroscopy)
- Variable scan rate CV
- Potentiostatic IV curve
 Galvanostatic IV curve
- Steadystate CV
- · GITT
- PITT
- Pulse mode for GSM & CDMA profile
- 2. Control mode
- · Charge/Discharge: CC, CC-CV, CP, CR, pulse, sine wave
- 3. Cutoff condition
- · time, voltage, current, power, temperature, auxV etc.



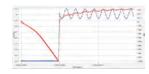
Pulse shape profile monitor (micro seconds order)



EVS test



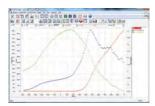
Variable scan rate CV

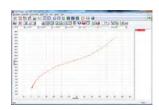


Current sine wave (charge ripple simulation)

EIS Software Package (EIS)

- 1) Potentiostatic EIS
- 2) Galvanostatic EIS
- 3) Pseudo galvanostatic EIS 4) OCP(*1) EIS
- 5) Potentiodynamic PEIS 6) Galvanodynamic GEIS
- 7) Potentiodynamic HFR
- 8) Galvanodynamic HFR 9) Potentiostatic HFR monitor
- 10) Galvanostatic HFR monitor 11) Multisine potentiostatic EIS
- 12) Multisine galvanostatic EIS 13) Intermittent potentiostatic EIS
- 14) Intermittent galvanostatic EIS





Corrosion Software Package(COR)

Corrosion technique supports IR compensation.

- Tafel(Tafel experiment) Rp(Polarization resistance)
- RpEc trend

- PDYN(Potentiodynamic)
 CYPOL(Cyclic polarization resistance)
 GDYN(Galvanodynamic)
- Reactivation
- · Galvanic corrosion Potentiostatic ECN
- Galvanostatic ECN
- · ZRA mode ECN

Electrochemical Analysis Software Package(EAS)

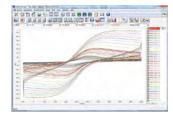
- - CA(Chronoamperometry)
 - CC(Chronocoulometry)
- CP(Chronopotentiometry)Sweep techniques
- LSV(Linear sweep voltammetry)SDV(Sampled DC voltammetry)
- Fast CV
- Fast LSV
- 3. Pulsed techniques
- DPV(Differential pulse voltammetry)SWV(Square wave voltammetry)

- DPA(Diff. pulse amperometry)NPV(Normal pulsed voltammetry)
- RNPV(Reverse normal pulse voltammetry)
 DNPV(Differential normal pulse voltammetry)

----- 그래프

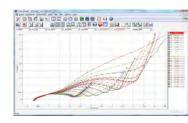
DC Graph

- For general data display
- 4 shortcut buttons: İ vs. V, E vs. Logl, V, I vs. time, V vs. Q
- Graph parameters: time, Eref, I, Eoc, Id, Aux1, Aux2, Aux3, temp, Logl, Load, ChQ, DchQ, ChQs, DchQs, Ch P, Dch P, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Sum Q, Sum |Q|, |Q|, Rp, dQ/dV



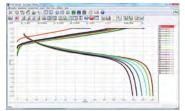
EIS Graph

- For EIS data display
- 3 shortcut buttons: Nyquist plot, Bode plot, Cs vs. frequency
- Graph parameters: Frequency, Zre, -Zim, Zmag, Zph, Y', Yimg, Y, |Y|, Yph, LogZ, LogY, Rs(R-C), Cs(R-C), Rp(R|C), Cp(R|C), Rs(R-L), Ls(R-L), Q(R-L), time, Vdc, Idc, temp, Aux(1,2,3)*



BAT Graph

- For battery cycle data display
- 3 shortcut buttons: cycle capacity, cycle average, Log(cycle No) vs. depth of discharge plot.
- Graph parameters: cycle number, Ch Q, Dch Q, Sum Q, Coulomb Eff, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Energy Eff, MinV, MaxV, ChQs, DchQ, ChVavg, DchVavg, Vavg



* 모델에 따라 표시 항목이 달라질 수 있음.

단채널 Electrochemical Workstation

ZIVE SP Series

- Compact한 디자인
- 임피던스 측정을 위한 내부 FRA (별도의 장비 불필요)
- Multisine 기능 외 14가지 EIS 테크닉 지원
- iR 보상 및 측정 가능
- 전압 펄스 또는 전류 펄스 충방전 실험 가능(GSM, CDMA etc.)
- 빠른 데이터 샘플링 속도
- 데이터 포인트 수에 따라 2usec 또는 3usec
- 542,000 point 데이터 저장
- PC와 통신이 끊겨도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 데이터 자동 전송
- 멀티 채널 구성 가능
- 고전류 실험을 위한 power booster 사용 가능(option)

- Cyclic voltammety, voltage/current sweep 등 기본적인 전기화학 테크닉 외 응용별 소프트웨어 패키지 포함
 - EIS software package (EIS)
 - Energy software package (BAT)
 - Corrosion software package (COR)
 - Electrochemical software package (EAS)
- 테크닉 메뉴, 시퀀스 에디터, 배치 파일을 이용하여 실험 스케쥴 파일 작성
- 사용자의 의도와 목적에 맞게 실험할 수 있는 기능 지원
- SM Smart Manager 소프트웨어 무료 업그레이드
- 별도의 라이센스 구매 없이 ZMAN™ (EIS 데이터 분석)과 IVMAN™ (DC 데이터 분석) 소프트웨어를 통한 데이터 처리 가능

기본형 ZIVE SP1



• 전압 범위: ±10V

• 전류 범위 : 100nA to 1A (10nA with gain)

표준형 ZIVE SP2



전압 범위: ±10V

• 전류 범위: 2nA to 2A (200pA with gain)

부식용 ZIVE SP3



• 전압 범위: ±10V

• 전류 범위: 20nA to 2A (2nA with gain)

• Compliance 전압: ±20V

Floating ground type

고전류형 ZIVE SP5



전압 범위: ±10V

전류 범위: 5nA to 5A (500pA with gain)

고전압형 ZIVE SP5H



전압 범위: ±40V

전류 범위: 1nA to 1A (100pA with gain)

높은 컴플라이언스 전압형 ZIVE SP5HC



• 전압범위: ±10V

• 전류 범위: 1nA to 1A (100pA with gain)

Compliance 전압 범위: ±40V

고전류형 ZIVE SP10



• 전압 범위: ±5V

전류 범위: 10nA to 10A (1nA with gain)

Smart LCD Display



DC Mode

50.1 HZ 2.3 1 1 K R 10 JAR -40.4 /

EIS Mode

Specification

$ZIV \subseteq SP1$

· control voltage range

 voltage accuracy · current range

- (with gain) current accuracy
- compliance voltage
- slew rate
- input impedance
- frequency range
- · aux port
- size(WxDxH)
- · weight

±10V, ±1V, ±100mV ±0.02% f.s(gain x1)

100nA to 1A, 9 ranges (10nA)

±0.05% f.s.(gain x1)>100nA

±12V 10V/µsec

 $2x10^{13}\Omega | 4.5pF$ 10µHz ~ 1MHz

1 analog input: ±10V

160x330x81mm 2.05kg

$ZIV \subseteq SP2$

±10V, ±1V, ±100mV ±0.02% fs (gain x1) 2nA to 2A, 11 ranges

(Aq002)

±0.02% f.s.(gain x1)>200nA

±12V 15V/µsec

 $2x10^{13}\Omega | 4.5pF$ 10µHz ~ 2MHz

digital: 3 output/2 input analog: 1 output/3 input 93x305.7x158mm

2.95kg

$ZIV \subseteq SP3$

±10V, ±1V, ±100mV ±0.02% fs (gain x1)

20nA to 2A, 10 ranges (2nA)

±0.02% f.s.(gain x1)>200nA f.s

±20V 8V/µsec

2x10¹³Ω||4.5pF 10μHz ~ 1MHz

digital: 3 output/1 input analog: 1 output/3 input

195x313x105mm

--- Specification

$ZIV \subseteq SP5$

• control voltage range ±10V, ±1V, ±100mV ±0.02% fs(gain x1) 5nA to 5A, 11 ranges

(500pA)

(with gain) current accuracy

 compliance voltage slew rate

• input impedance • frequency range

voltage accuracy

· current range

aux port

size(WxDxH)

weight

±0.02% f.s.(gain x1)>500nA

±10V 10V/µsec $2x10^{13}\Omega\,|\,|4.5pF$ $10\mu Hz \sim 1MHz$

digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input

179x378.4x270mm

7.65Kg

$ZIV \subseteq SP5HC$

±10V, ±1V, ±100mV ±1mV ±0.1% of setting 1nA to 1A, 11 ranges (100pA)

±0.1% f.s.(gain x1) >100nA ±40V

10V/µsec 2x10¹³Ω||4.5pF 10μHz ~ 1MHz

digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input 179x378.4x270mm

7.65Kg

$ZIV \subseteq SP5H$

±40V, ±4V, ±400mV ±4mV ±0.1% of setting 1nA to 1A, 11 ranges (100pA)

±0.2% f.s.(gain x1) >100nA

±40V 7V/µsec $2x10^{13}\Omega | |4.5pF$ $10\mu Hz \sim 600kHz$ digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input 179x378.4x270mm

 $ZIV \subseteq SP10$ ±5V, ±500mV, ±50mV

±0.02% fs(gain x1) 10nA to 10A, 11 ranges (1nA)

±0.03% f.s.(gain x1)>1uA ±6V

10V/µsec >2x10¹³Ω||4.5pF 10µHz ~ 1MHz

digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input

240x372x241mm

휴대용 Electrochemical Workstation

ZIVE PP Series

- Compact한 디자인
- 현장용 실험에 적합
- Tablet PC 포함
- 전원 공급 : AC/DC adapter
- 별도의 라이센스 구매 없이 ZMAN™(EIS 데이터 분석)과 IVMAN™ (DC 데이터 분석) 소프트웨어를 통한 데이터 처리 가능
- Cyclic voltammety, voltage/current sweep 등 기본적인 전기화학 테크닉 외 응용별 소프트웨어 패키지 포함
 - EIS software package(EIS)

7.65Kg

- Energy software package (BAT)
- Corrosion software package (COR)
- Electrochemical software package (EAS)

ZIVE PP1e



- 전압 범위: ±10V
- 전류 범위: 100nA to 1A (10nA with gain)





- 전압 범위: ±10V
- 전류 범위: 10nA to 1A (1nA with gain)

Specification

ZIVE PP1e

- control voltage range
- voltage accuracy
- current range (with gain)
- current accuracy
- · compliance voltage
- · slew rate
- input impedance
- frequency range
- aux port
- size(WxDxH)
- weight

- ±10V, ±1V, ±100mV $\pm 0.02\%$ f.s(gain x1)
- 100nA ~ 1A, 9ranges
- (10nA)
- ±0.05% f.s.(gain x1)>100nA
- ±12V
 - 10V/µsec >2x10¹³ Ω||4.5pF
- 10μHz ~ 1MHz 1 analog input: ±10V
- 411x321x165mm
- 4.4Kg

ZIVE PP3

±10V, ±1V, ±100mV $\pm 0.02\%$ f.s(gain x1)

10nA ~ 1A, 10 ranges

(1nA)

±0.3% f.s.(gain x1)>100nA

±20V 8V/usec

>2x10¹³ Ω||4.5pF

10µHz ~ 1MHz

digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input

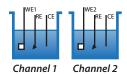
411x321x165mm

4.4Kg

Dual potentiostat

ZIVE BP2A

- 듀얼채널 시스템
- 임피던스 측정을 위한 내부 FRA: EIS 측정을 위한 별도의 장비 불필요
- Multisine 기능 외 14가지 EIS 테크닉 지원
- iR 보상 및 측정 가능
- 전압 펄스 또는 전류 펄스 충방전 실험 가능(GSM, CDMA etc.)
- 빠른 데이터 샘플링 속도
 - 데이터 포인트 수에 따라 2usec 또는 3usec
- 채널당 542,000 point 데이터 저장
- 채널별 Smart LCD 표시창
- 각각 1개의 작업 전극, 1개의 기준전극, 1개의 상대전극으로 구성된 2개의 cell 실험





ZIVE BP2A

- 전압 범위: ±10V 전류 범위: 2nA to 2A
 - (200pA with gain)

- PC와 통신이 끊겨도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 데이터 자동 전송
- 여러 대의 ZIVE 제품을 연결하여 멀티 채널 구성 가능
- 테크닉 메뉴, 시퀀스 에디터, 배치 파일을 이용한 다양한 실험 가능
- Cyclic voltammety, voltage/current sweep 등 기본적인 전기화학 테크닉 외 응용별 소프트웨어 패키지 포함
 - EIS software package(EIS)
 - Energy software package (BAT)
- Corrosion software package (COR)
- Electrochemical software package (EAS)
- SM Smart Manager 소프트웨어 무료 업그레이드
- 별도의 라이센스 구매 없이 ZMAN™(EIS 데이터 분석)과 IVMAN™(DC 데이터 분석) 소프트웨어를 통한 데이터 처리 가능



ZIVE BP2A

- · control voltage range
- voltage accuracy
- · current range (with gain)
- current accuracy
- compliance voltage
- slew rate
- input impedance
- frequency range
- aux port
- size(WxDxH)
- · weight

±10V, ±1V, ±100mV ±0.02% fs(gain x1)

2nA ~ 2A, 11 ranges (Aq00S)

±0.02% f.s.(gain x1)>200nA

±12V

15V/µsec $>2x10^{13}\Omega | 4.5pF$

10µHz ~ 1MHz digital: 3 output/2 input,

analog: 1 output/3 input 209x378x270mm

9.25Kg

Bi-potentiostat

ZIVE BP2F

- 컴팩트한 디자인의 Bi-potentiostat
- 임피던스 측정을 위한 내부 FRA: EIS 측정을 위한 별도의 장비 불필요
- Multisine 기능 외 14가지 EIS 테크닉 지원
- iR 보상 및 측정 가능
- 전압 펄스 또는 전류 펄스 충방전 실험 가능(GSM, CDMA etc.)
- 빠른 데이터 샘플링 속도
- 데이터 포인트 수에 따라 2usec 또는 3usec
- 채널당 542,000 point 데이터 저장
- 채널별 Smart LCD 표시창
- 2개의 작업전극과 1개의 기준전극, 1개의 상대전극을 공유하는 1개의 cell 실험 및 각 각 1개의 작업 전극, 1개의 기준전극, 1개의 상대전극으로 구성된 2개의 cell 실험이 가능



Bi-Potentiostat



Channel 1



ZIVE BP2F

전압 범위: ±10V

전류 범위: 10nA to 1A (1nA with gain)

- PC와 통신이 끊겨도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 데이터 자동 전송
- 여러 대의 ZIVE 제품을 연결하여 멀티 채널 구성 가능
- 테크닉 메뉴, 시퀀스 에디터, 배치 파일을 이용한 다양한 실험 가능
- Cyclic voltammety, voltage/current sweep 등 기본적인 전기화학 테크닉 외 응용별 소프트웨어 패키지 포함
- EIS software package(EIS)
- Energy software package (BAT)
- Corrosion software package (COR)
- Electrochemical software package (EAS)
- SM Smart Manager 소프트웨어 무료 업그레이드
- 별도의 라이센스 구매 없이 ZMAN™(EIS 데이터 분석)과 IVMAN™ (DC 데이터 분석) 소프트웨어를 통한 데이터 처리 가능



ZIV∈ BP2F

 control voltage range voltage accuracy

 current range (with gain)

current accuracy

· compliance voltage

slew rate

 input impedance frequency range

aux port

size(WxDxH)

±10V, ±1V, ±100mV

 $\pm 0.02\%$ f.s(gain x1)

10nA ~ 1A, 10 ranges

(1nA)

±0.05% f.s.(gain x1)>100nA

±12V 10V/usec >2x10¹³Ω||4.5pF

10µHz ~ 1MHz

digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input 232.6X324.6x243.3mm

다채널 Electrochemical Workstation

ZIVE MP Series

- 독립적인 2채널에서 8채널 구성
- substation 추가를 통해 채널 수 확장 가능
- 임피던스 측정을 위한 채널별 내부 FRA(별도의 장비 불필요)
- Multisine 기능 외 14가지 EIS 테크닉 지원
- iR 보상 및 측정 가능
- 전압 펄스 또는 전류 펄스 충방전 실험 가능(GSM, CDMA etc.)
- 빠른 데이터 샘플링 속도
 - 데이터 포인트 수에 따라 2usec 또는 3usec
- 채널당 542,000 point 데이터 저장
- PC와 통신이 끊겨도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 데이터 자동 전송
- 멀티 채널 구성용

- 고전류 실험을 위한 power booster 사용 가능(option)
- Cyclic voltammety, voltage/current sweep 등 기본적인 전기화학 테크닉 외 응용별 소프트웨어 패키지 포함
 - EIS software package (EIS)
 - Energy software package (BAT)
 - Corrosion software package (COR)
 - Electrochemical software package (EAS)
- 테크닉 메뉴, 시퀀스 에디터, 배치 파일을 이용한 다양한 실험 가능
- SM Smart Manager 소프트웨어 무료 업그레이드
- 별도의 라이센스 구매 없이 ZMAN™(EIS 데이터 분석)과 IVMAN™ (DC 데이터 분석) 소프트웨어를 통한 데이터 처리 가능

기본형 ZIVE MP1



8 channel System

• 전압 범위: ±10V • 전류 범위 : 100nA to 1A



4 channel System

표준형 ZIVE MP2A

다중작업전극용 ZIVE MP2F



• 전압 범위: ±10V • 전류 범위 : 2nA to 2A



• 전압 범위: ±10V 전류 범위 : 1nA to 1A

고전류형 ZIVE MP5

고전압형 ZIVE MP5H

고컴플라이언스 전압형 ZIVE MP5HC

고전류형 ZIVE MP10



• 전압 범위: ±10V • 전류 범위: 5nA to 5A



• 전압 범위: ±40V • 전류 범위: 1nA to 1A



전압 범위: ±10V 전류 범위: 1nA to 1A • Compliance 전압 범위: ±40V

• 전압 범위: ±5V • 전류 범위: 10nA to 10A

Specification

$ZIV \subseteq MP1$

0.02% fs (gain x1)

current accuracy

current range (with gain)

· channel No/module

control voltage range

voltage accuracy

· compliance voltage

slew rate

 input impedance · frequency range

aux port

size(WxDxH)

· weight

4 or 8channel/module

±10V, ±1V, ±100mV

100nA to 1A, 9 ranges(10nA)

±0.05% f.s.(gain x1) >100nA

±12V 10V/µsec

 $2x10^{13}\Omega | 4.5pF$ $10\mu Hz \sim 1MHz$ 1 analog input: ±10V

199x455x388mm(4ch system) 448x426x208mm(8ch system)

$ZIV \subseteq MP2A/MP2F$

8channel/module (MP2A)

4channel/module (MP2F) ±10V, ±1V, ±100mV

±0.02% fs (gain x1)

2nA to 2A, 11 ranges (200pA) (MP2A) 1nA to 1A, 10 ranges (1nA) (MP2F) ±0.02% f.s.(gain x1)>200nA (MP2A) ±0.03% f.s.(gain x1)>100nA f.s. (MP2F) ±12V

15V/µsec(MP2A)| 10V/µsec(MP2F) 2x10¹³Ω||4.5pF

 10μ Hz ~ 2MHz(MP2A)/1MHz(MP2F)digital: 3 output/2 input(MP2A) 3 output/1 input(MP2F)

448.7x188.4x535.4mm (MP2A) 199x455x388mm (MP2F) 23.3kg(8ch) (MP2A)

ZIVE MP5

8channel/module

±10V, ±1V, ±100mV ±1mV ±0.05% of setting(reading) 5nA to 5A, 11 ranges (500pA)

±0.02% f.s.(gain x1)>500nA

±10V 10V/µsec $2x10^{13}\Omega | 4.5pF$ $10\mu Hz \sim 1MHz$ digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input 448.7x535.4x277mm

29kg(8ch)

$ZIV \subseteq MP5H$

- channel No/module control voltage range
- · voltage accuracy
- current range (with gain)
- current accuracy
- · compliance voltage
- · slew rate
- input impedance
- frequency range
- aux port
- size(WxDxH)
- weight

8channel/module ±40V, ±4V, ±400mV

±4mV ±0.1% of setting(reading)

1nA~1A, 11 ranges (Aq001)

±0.2%f.s.(gain x1) >100nA

+40V 7V/μsec 2x10¹³Ω||1pF $10\mu Hz \sim 600kHz$ digital: 3 output/2 input,

analog: 1 output/3 input 448.7x535.4x277.3mm

29kg(8ch)

$ZIV \subseteq MP5HC$

8channel/module ±10V, ±1V, ±100mV

±1mV ±0.1% of setting(reading)

1nA to 1A, 11 ranges

(Aq001)

±0.1% f.s.(gain x1)>100nA

±40V 10V/µsec $2x10^{13}\Omega | |4.5pF$ $10\mu Hz \sim 1MHz$

digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input 448.7x535.4x277.3mm

29kg(8ch)

$ZIV \subseteq MP10$

4channel/module ±5V, ±500mV, ±50mV ±0.02% fs (gain x1) 10nA to 10A, 11 ranges (1nA)

±0.02% f.s.(gain x1)>1uA

±6V 10V/µsec $2x10^{13}\Omega||4.5pF$ $10\mu Hz \sim 1MHz$

digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input 465x545x286mm

임피던스 모니터

- 외부의 전자부하기 또는 potentiostat/galvanostat를 이용한 임피던스 실험용
- 전기화학 실험을 위한 스펙트럼 분석용
- 주파수 생성 및 분석기
- 다양한 파형 생성 (예, Sinusoidal 등)
- 고전류 응용 실험 가능
- 사용자 편의를 위한 그래픽 기반 인터페이스 방식

- 실험 중 2개의 실시간 그래프 지원 (Bode, Nyquist 등)
- 전용 소프트웨어 Z100 Navigator™ 무료 업그레이드
- 지원 가능한 외부 전자부하기 및 potentiostat
 - TDI Power사의 Dynaload RBL 488 시리즈 및 XBL 시리즈의 전자부하기
 - WonATech사의 WEL 시리즈의 전자부하기
 - 기타 I-OUT, E-OUT, SIG-IN 단자가 있는 potentiostat/galvanostat

단채널 임피던스 모니터 ZIVE Zcon



• 2개의 시그널 입력 채널(전류 & 전압) / 1개의 시그널 출력(sinewave용)

다채널 임피던스 모니터 ZIVE Z#



• 최대 5개 cell에서의 임피던스 측정 또는 stack 전압 임피던스 측정과 4개의 cell에서의 임피던스 측정

배터리 임피던스 측정장비

- 배터리의 임피던스를 측정하여 배터리 성능을 평가
- 스캔 주파수 EIS 및 고정 주파수 EIS 측정
- 배터리 전압/온도, 주파수, 임피던스 등
- 측정한 데이터는 ZMAN 임피던스 분석 프로그램을 이용하여 자동으로 등가회로 모델 탐색 및 피팅, 분석시간 최소화
- Battery Manager (BM) 소프트웨어 특징
- 테스트 시작 호 PC와는 독립적으로 실험 가능
- 테스트에 사용되는 다양한 파라미터를 테스트에 맞게 수정 가능
- PC와 통신 단락 되도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 보드 메모리에 저장된 데이터 전송
- 데이터는 텍스트(CSV, TXT) 또는 ZMAN 포맷으로 변환 가능

배터리 임피던스 측정장비 BZA60/BZA500



BZA60 **BZA500**

► - - - · Specification

BZA60

Impedance measurement

DC voltage mesurement

AC voltage mesurement

AC current measurement

- mesurement range - accuracy
- frequency range
- current amplitude (p-p)
- ADC resolution
- input range
- ADC resolution - input range
- ADC resolution
- input range

- 500uΩ ~50Ω \pm 1% magnitude (1mΩ - 50Ω)
- ±1°phase
- 0.05Hz ~ 10kHz 400uA ~ 2A
- 24 bit 60V/6V (dual range)
- 24 bit ±250mV 24 bit
 - 4ea (2A, 200mA, 20mA, 2mA) 160mm x 60mm x 180mm (WxHxD)

BZA500

- 500uΩ ~50Ω
- $\pm 1\%$ magnitude (1m Ω 50 Ω)
- ±1°phase 0.05Hz ~ 10kHz
- 400uA ~ 2A
- 24 bit 500V/50V
- 24 bit ±250mV 24 hit
- 4ea (2A, 200mA, 20mA, 2mA) 300mm x 60mm x 300mm (WxHxD)

- Diemension
- 16

파워부스터

파워부스터 ZB Series

- ZIVE 시리즈용 power booster
- 고전압/고전류를 필요로 하는 배터리 스택 및
- 연료전지 스택 실험용
- 전기분해/전기합성
- 모듈식 디자인
- 임피던스 실험 가능
- 사인파 시뮬레이션 가능
- 고용량 모델은 랙 장착 시스템
- 간단한 조작 및 정밀한 시스템 제어 가능
- 사용자 및 장치 보호를 위한 안전 장치 마련
- ZIVE workstation, 부스터 인터페이스케이블 및
- 셀케이블이 별도로 필요합

- 제품 번호: ZB Series

- 최대 전압: 40V
- 최대 전류: 200A
- 최소 주파수 범위: 10uHz
- 최대 주파수 범위: 1kHz~10kHz (전력에 따라 다름)
- 전류 범위 : 단일
- 전압 범위: 단일
- 입력 임피던스: 10^13 ohm 정확도: 0.05 ~ 0.1% f.s (전력에 따라 다름)
- 분해능: 16bit
- 상승 시간 : 50usec~500usec (전력에 따라 다름)
- 냉각 방식: Forced air flow
- 데이터 수집: >50usec

Rack Type





Specification

Housing	Model	Max.V	Max.l(<-2V)	Max. l (Bipolar)	Power Dissipation(Watt)
7D1	ZB530B	5V		30A	450
ZB1	ZB1030U/1020B	10V	30A	20A	459/480
	ZB2015U/2010B	20V	15A	10A	409/480
	ZB408U/405B	40V	9A	5A	410/480
	ZB560B	5V		60A	900
ZB2	ZB1060U/1040B	10V	60A	40A	918/960
	ZB2035U/2020B	20V	35A	20A	955/960
	ZB4015U/4010B	40V	15A	10A	770/960
700	ZB1090U/1060B	10V	90A	60A	1,377/1,440
ZB3	ZB2050U/2030B	20V	50A	30A	1,365/1,440
	ZB4025U/4015B	5V	25A	15A	1,365/1,440
ZB4	ZB5100B	5V		100A	1,500 * 국내용
	ZB1080B	10V		80A	1,920
	ZB2060U/2040B	20V	60A	40A	1,683/1,920
	ZB4030U/4020B	40V	30A	20A	1,539/1,920
ZBR2	ZB5190B	5V		190A	3,800
	ZB10160B	10V		160A	3,840
	ZB20120U/2080B	20V	120A	80A	3,480/3,840
	ZB3090U/3030B	30V	90A	30A	3,447/2,160
	ZB4070U/4035B	40V	70A	35A	3,591/3,360

모델명 ****B는 바이폴라 타입, ****U는 유니폴라 타입(최소 전압 -1V 또는 -2V). 사용자 지정사양의 경우는 폐사로 문의하시기 바랍니다

Instruments

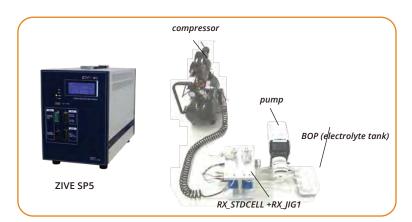


레독스플로우 배터리 테스트 시스템

- Single cell의 충방전 실험용
- 임피던스 측정 가능 온도 측정 및 제어
- Anode 전해액 & cathode 전해액 유속 제어 - 2개의 연동 펌프로 전해액 이송
- PC당 최대 4 채널 제어 가능
- 다양한 안전장치 기능

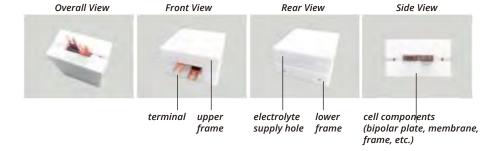
Cell & Jig

- 유속 조절 : 수동
- Pump
 - 전해액 순환용
 - 3 roller pump, 2 채널 pump head
 - flow rate : 최대 200ml/min
 - touch screen interface
- BOP(전해액 탱크)
 - 구성: 전해액 탱크 + tube(Viton) + one touch tube connector
 - 재질: PTFE body + PMMA head
- 용량 : (80ml
- Compressor
 - jig용 air compressor
- 최대 8 bar
- 전해액: Vanadium 1.7M, 3.5+



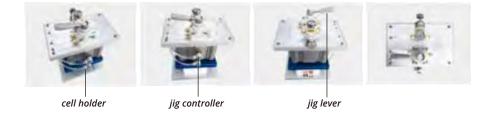
Redox Flow Battery Cell, RX_STDCELL

- 조립 및 분해하기 쉬우며 부품 교체가 용이함.
- 다양한 크기의 작업 면적(active area) - 최대 크기: 70x70mm(49cm²)
- 장시간 실험에도 누액 걱정 없음.
- 재질:PTFE
- ・ 크기: 126x126x67mm(WxDxH)



Jig for Test Cell, RX-JIG1

- RX_STDCELL용
- cell에 일정한 압력을 가해 주며, 전해액 누수를 억제하여 결과적으로 신뢰성 높은 테스트 결과를 얻을 수 있음.
- 조립 및 분해가 손쉬움.
- jig 작동을 위한 air compressor 필요
- ヨ기: 270x170x274mm(WxDxH)



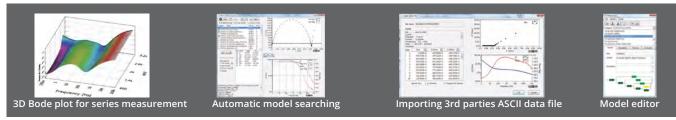


데이터 분석용 소프트웨어

EIS Data Analysis Software, ZMAN

- · Model simulation and fitting
- 2D- and 3D-Bode- and Nyquist plots
- Automatic equivalent circuit model search function
- Project concept to handle multiple EIS data analysis
- Parameter plot from fitted elements value
- Compatible with data format from Zahner, Gamry, Ametek. etc. (License code is needed)
- · Various weighting algorithm
- Model library and user model
- KK plot
- · Batch fitting for project data
- · Impedance parameter simulation
- · Interpolate bad data
- Black-Nichols plot
- · 3D graph setting option
- Improved model editor
- · Application model library for automatic searching
- · Parameter simulation of model
- · Genetic algorithm option for initial guessing
- Automatic initial guessing

- · Trace movie function on fitting
- Free for ZIVE's data format(*.seo, *.wis) analysis (no license code required)
- Circle fitting
- Data editing available (insert, delete, edit)
- Add/subtract element parameters
- Add/subtract model parameters
- Impedance, Z in polar, admittance, Y in Polar, modulus, M in polar, dielectric constant, E in polar. data display
- · Empty cell capacitance calculation
- Find file function
- Data replacement by formula function
- Cursor data display
- · Model finding result automatic sorting by Chi square value
- R, C R, L R, Q preview & graphic
- ZHIT function
- Mott-Schottky analysis
- Donor density vs. Vfb graph
- C vs. voltage graph



DC Data Analysis Software, IVMAN

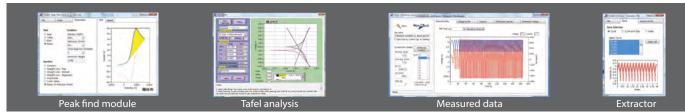
IVMAN software consists of IVMAN main program and IVMAN utility programs.

1) IVMAN main program

- Electrochemical analysis software
- Ideal for DC corrosion data analysis & electro-analytical data analysis
- Initial guessing function on Tafel analysis
- Automatic Tafel fitting
- Polarization resistance fitting
- 3D graph
- Find peak function
- Interpolation, differentiation, integration etc.
- Reporting function

2) IVMAN Utilities

- Extractor module
- Extracting data by cycle number or step
- Exporting ASCII file
- Differential analysis : for battery test data analysis
- Electrochemical voltage spectroscopy (dQ/dV vs. V)
- Voltage vs. capacity analysis (V vs. Q)
- Cycle graph (Q vs. cycle)
- Differential voltage graph(dV/dQ vs. Q)
- Harmonic analysis
- A tool to analyze electrochemical noise data with FFT
- Photovoltaic cell analysis
- To find evaluation items of solar cell after a test
- Peak find module
- Independent peak finding software
- Tafel analysis module
- To get Tafel coefficient & corrosion rate



Simulation Software for Cyclic Voltammetry, SIM4U*

- Single or multiple charge transfer steps and first and second-order chemical steps can be used
- Cyclic voltammetry method is used for simulation
- 1D simulation of semi-infinite diffusion processes is used
- The pre-equilibrium can be applied before simulation
- The effect of uncompensated resistance and double layer capacitance can be simulated.
- Measured data and simulated data can be seen together in the plot
- * www.zivelab.com에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.



Gamry사에서는 부식, 배터리 테스트 및 연료전지 관련 장비를 공급하고 있습니다.

Interface 1010 Series

- 일반형 Potentiostat/Galvanostat/ZRA
- 실험 가능 테크닉 및 사양에 따라 다양한 모델 제공



- 모델별 사용 가능한 소프트웨어 포함
- 향후 상향 모델로 업그레이드 가능



Multichannel System

교육용 Interface 1010T

- 교육용 목적에 맞게 디자인된 제품
- 전기화학 분석에 적합
- 사용 가능 테크닉: Electrochemical Energy, ElS, Physical Electrochemistry

임피던스 실험용 Interface 1010E

- Interface 1010 시리즈 중 최상위 모델
- Bi-potentiostat 또는 Multichannel-potentiostat로 구성 가능
- 응용 분야 : Electrochemical Corrosion, Battery Testing,
- Fuel Cell Testing, Physical Electrochemistry

 사용 가능 테크닉 : Gamry사에서 지원하는 모든 소프트웨어 사용 가능

기본형 Interface 1010B

- 일반 연구용 장비
- 사용 가능 테크닉: Physical Electrochemistry, Pulse Voltammetry DC Corrosion, Electrochemical Energy, eChemBasic, EIS

Specification

	Interface 1010T	Interface 1010B	Interface 1010E
control voltage range	±5V	±11V	±11V
voltage accuracy	±1mV ±0.2% of setting	±1mV ±0.2% of setting	±1mV ±0.2% of setting
current range	±100mA	±1A	±1A
	8 ranges with gain	11 ranges with gain	11 ranges with gain
 current accuracy 	±5pA ±0.3% of setting	±5pA ±0.3% of setting	±5pA ±0.3% of setting
 compliance voltage 	±20V	±20V	±20V
 rise time 	1µsec	1µsec	1µsec
 input impedance 	>10 ¹² Ohm	>10 ¹² Ohm	>10 ¹² Ohm
 frequency range 	10 uHz~20 kHz	10μHz~20kHz	10μHz~2MHz

Interface 5000 Series

- 고전류 실험용 Potentiostat/Galvanostat/ZRA
- 사양에 따라 Interface 5000P/5000E 모델 공급
- Dual electrometer를 사용하여 full cell 전압 및 half cell 전압 모니터링 가능

--- Specification **Interface 5000P**

- 배터리, 연료전지 등 energy device 실험에 적합
- Single cell의 charge, discharge, cyclic charge/discharge, potentiostatic, galvanostatic, galvanostatic EIS 실험 지원
- 향후 상향 모델인 Interface 5000E로 업그레이드 가능

Interface 5000E

- 배터리, 연료전지, 슈퍼캐퍼시터 실험에 적합
- Gamry사에서 지원하는 모든 소프트웨어 사용 가능

- +6V
- control voltage range
- voltage accuracy current range
- current accuracy
- compliance voltage
- rise time
- input impedance
- · frequency range

Interface 5000P

- ±1mV ±0.2% of setting
- ±5A, 8 ranges with gain
- ± 25 pA ± 0.05% of range
- ±0.2% of value
- ±8.5/±2.5V
- <1µsec
- >1012 Ohm||<2pF
- 10µHz ~ 20kHz*
- * Galvanostatic only

CAMRY

Interface 5000P

Interface 5000E

- ±6V
- ±1mV ±0.2% of setting ±5A, 8 ranges with gain
- \pm 25 pA \pm 0.05% of range ±0.2% of value
- ±8.5/±2.5V
- <1µsec
- >10¹² Ohm||<2pF
- $10\mu Hz \sim 1MHz$



Reference 620

- 연구용 Potentiostat/Galvanostat/ZRA
- 20bit A/D converter
- 낮은 노이즈 레벨이 요구되는 저전류 실험에 적합
- 부식, 코팅, 센서 및 전기화학 등 다양한 응용에서 사용



Specification

Reference 620

· control voltage range

- voltage accuracy
- current range
- · minimum current resolution
- current accuracy
- compliance voltage
- rise time
- input impedance
- frequency range

- ±1mV ±0.2% of setting ±600mA, 13 ranges with gain
- 20 aA

±10 pA ±0.05% of range ±0.2%

Gateway to Electrochemistry QQ

of value (600mA-6nA) or 0.75% of value (600pA)

or 1.5% of value (60pA)

±22V

<250ns

 $>10^{14} \Omega \mid \mid <0.2 pF$

10μHz ~ 5MHz

Reference 3000 series

- 배터리, 연료전지, 슈퍼 캐퍼시터 및 일반전기화학 실험용
- 고전류 실험에 적합
- Reference 3000 모델: 기본형 모델
- Reference 3000AE 모델: 8개의 auxiliary electrometer 공급

stack의 여러 cell 테스트 또는 압력 게이지 또는 pH 미터와 같은 장치로부터 보조 전압

__ ' 측정 가능





Reference 3000 / Reference 3000AE

 control voltage range ±32V @ ±1.5A or ±15V @ ±3A ±1mV ±0.2% of setting voltage accuracy current range ± 3A @ 15 V or ± 1.5 A @32 V 13 ranges (with gain)

±32V

±5pA ±0.05% of range ±0.2% of value current accuracy (3A-3nA) or 0.5% of value(300 pA)

· compliance voltage

rise time

< 250ns >10¹⁴ Ω || <0.2 pF input impedance 10µHz ~ 1MHz · frequency range



Reference 30k Booster™

- 고전류가 필요한 대형 배터리, 납축 배터리 및 연료전지 실험용 power booster
- Reference 3000 Potentiostat 또는 Reference 3000 Auxiliary Electrometer용
- 최대 전류: ±30A (컴플라이언스 제한: +20 & -2.5 V)
- EIS: 최대 200kHz





Multichannel Potentiostat

- 최대 8대의 Gamry사 제품으로 하나의 다채널 시스템 구성 가능
- 채널별, 그룹별 또는 모든 채널 동시 제어 가능
- Interface 1010 모델의 경우 우측 사진과 같이 IPH(Interface Power Hub)를 통해 다채널 구성이 가능



IMX8 - Electrochemical Multiplexer

- Gamry Potentiostats와 연동하여 사용
- 최대 8개의 전기 화학 셀을 순차적으로 측정 가능
- Multiplexer 사용시 EIS 최대100 kHz
- DC 및 AC 실험 가능
- 응용 분야: Corrosion Inhibitor Testing, Paint/Coating Evaluation, Galvanic Corrosion, Corrosion Monitoring, **Chemical Sensor Development**
- 제품 번호: 992-00189



TDC5 Temperature controller

- Gamry Potentiostats와 연동하여 사용

- 셀의 온도 측정 및 히터/냉각기 제어 가능
 Reading Rate : 초당 3 개 샘플
 정확도 : ± 0.5 ° C, 0.03 % reading process
 분해능 : 1 ° / 0.1 °, 10 μV process
 온도 안정상 : w/ RTD = 0.04 °C/°C, w/ TC = 0.05 °C/°C
- 제품 번호: 992-00143



Dye Solar Cell Testing (IMPS/IMVS)

- 전자 재결합과 전자 전달에 대한 정보
- Red, white, blue, orange, yellow LED 공급가능, 선택사용
- 유연한 시스템 구성
- 다양한 크기의 cell 실험 가능 간편한 cell 및 광원의 높낮이 조절
- Compact한 크기
- 내부 dummy cell을 이용한 background subtraction
- 사용 주파수 : 최대 1MHz
- Potentiostat는 독립적으로 다른 용도로 사용 가능
- 뛰어난 임피던스 측정 결과 제공
- 제품 번호: 992-00102

992-00125 (with Optical Shield)



One Package

광원과 광원 제어 및 cell 특성 평가를 위한 Potentiostat 일체의 시스템 공급

Impedance Measurement

신뢰도 높은 임피던스 측정을 통한 데이터 분석

System 구성

- 1) 광원 제어용 Potentiostat
- 2) 측정용 Potentiostat
- 3) 광원(LED)
- 4) Dye Solar Cell Testing
- 5) 광차폐 상자





LPI1010 Series

- 고전압을(최대 1000V) 필요로 하는 배터리 및 연료전지 EIS 실험용
- EIS : 최대 100 kHz (electronic load 또는 power supply에 따라 달라짐)

Specification

LPI1010

• measured voltage ranges

• eis frequency range environmental

dimensions

weight

10 or 100 or 1000V

20 kHz

5-40 °C, 90% Humidity

 $7 \text{ cm } \times 5 \text{ cm } \times 3 \text{ cm } (1 \times w \times h)$

0.5 kg



Quartz Crystal Microbalance

• 코팅된 quartz crytal 표면의 질량 변화를 모니터링 가능

QCM-I

- 주파수 및 질량 변화 모니터링 가능
- 다양한 고조파를 빠르고 순차적으로 측정
- 제어 가능 온도 : 4°C ~ 80°C (±0.02°C)
- 구성품: QCM Unit with two temperature controlled channels, QCM Sensor Holder (flow through type) 2 pc, BioSense 3.xx Software (one user license), Sample Injection System with Semi-automatic injection valve

QCM-I Mini

- 주파수 및 질량 변화 모니터링 가능
- 다양한 고조파를 빠르고 순차적으로 측정
- 제어 가능 온도 : 15°C ~ 60°C(±0.02°C)
- 구성품: QCM Unit with two channels (one channel is temperature controlled), QSH-014 QCM Sensor Holder (flow through type), BioSense 3.xx Software (one user license)

eQCM-I Mini

- 주파수 및 질량 변화 모니터링 가능
- 다양한 고조파를 빠르고 순차적으로 측정
- 제어 가능 온도 : 4°C ~ 80°(±0.02°C)
- 구성품: eQCM unit with two channels

(one channel is temperature controlled), QSH-014 QCM Sensor Holder (flow through type), QSHE-014 QCM Sensor Holder (flow through type) with "leak free" Ag/AgCl reference electrode,

BioSense 3.xx Software (one user license)

eQCM 15M



• 검출 한계 : ng/cm²

USB Interface

• 구성품: eQCM 15M, 5MHz Au-coated crystals (5x), eQCM cell, cables, software



eQCM \mathbb{I} EM

CAMRY

* 출시예정



H CH Instruments



CHI사에서는 실험 가능한 테크닉의 따라 다양한 Potentiostat 및 EQCM, SECM 장비를 공급하고 있습니다.

EQCM

CHI400C Series

- 전극 표면의 질량 변화에 기인하는 수정(quartz)의 공명주파수 변화를 이용하여 0.1-1ng/cm² 의 무게 변화 감지
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 응용 분야: electro-deposition, adsorption, chemical and biological sensor studies





CHI400C series

- potential range
- applied potential accuracy
- potentiostat rise time
- · compliance voltage
- maximum current
- input impedance
- · current resolution
- +10V
- ±1 mV, ±0.02% of scale
- < 2 µs ±12 V
- ±250 mA continuous, ±350 mA peak
- >10¹²Ohm
- 0.0015% of current range,
- minimum 0.3 fA

Electrochemical Workstation

CHI600E Series

- 전기화학 실험용 Potentiostat/Galvanostat
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 자동 & 수동 iR 보상
- 향후 사향 모델인 Bipotentiostat 모델로(CHI700E) upgrade 가능
- 응용 분야: 일반전기화학 실험, kinetic measurements, electroanalysis, fundamental research, corrosion, battery studies



--- Specification

CHI600E series

- · potential range
- applied potential accuracy
- potentiostat rise time
- compliance voltage
- maximum current
- input impedance
- · current resolution
- +10V
- ±1 mV, ±0.01% of scale < 1 µs, 0.8 µs typical
- ±13 V
- ±250 mA continuous, ±350 mA peak
- >10¹²Ohm
- 0.0015% of current range, minimum 0.3 fA

Bipotentiostat

CHI700E Series

- Bi-potentiostat 시스템
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 한 채널에 대해 picoamp booster와 faraday cage를 이용하며 1pA까지 측정 가능
- 응용 분야: cases where dual channel measurements are essential, rotating ring-disk electrodes (RRDE)



■■ Specification

· maximum potential

- maximum current
- · compliance Voltage potentiostat rise time
- · applied potential ranges
- · measured current range
- measured current resolution

CHI700E series

±10 V for both channels ±250 mA continuous

- (sum of two current channels), ±350 mA peak
- ±13 V
- < 1 µs, 0.8 µs typical ±0.01, ±0.05, ±0.1, ±0.65, ±3.276,
- ±6.553, ±10 V
- ±10 pA to ±0.25 A in 12 ranges
- 0.0015% of current range,



Electrochemical Detector

CHI800D Series

H CH Instruments

- 액체크로마토그래피/전기화학 또는 FIA(flow injection analysis) 실험에서 flow cell을 통해 흐르는 전류량의 모니터링에 적합
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 모델 8×0D시리즈 : single channel 측정용
- 모델 8×2D시리즈: dual channel 측정용 bi-potentiostat, RRDE(rotating ring disk electrode) 실험용
- 시스템 구성: digital function generator, data acquisition system, potentiostat/bipotentiostat/galvanostat
- 응용 분야 : either single or dual channel electrochemical detection of flow cell, capillary electrophoresis and liquid chromatography, chemical and biological sensors, conventional electroanalysis





CHI800D series

- maximum potential
- · applied potential accuracy
- potentiostat rise time
- compliance voltage
- · maximum current • input impedance
- · current resolution
- +10V
- ±1 mV, ±0.01% of scale
- < 2 µs ±13 V
- ±10 mA
- >10¹²Ohm
- 0.0015% of current range,
- minimum 0.3 fA

Scanning Electrochemical Microscope (SECM)

CHI920D

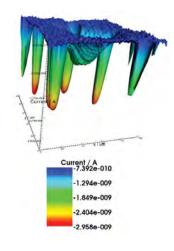
- 반응이 일어 나는 표면의 이미지에 대한 정보를 얻을 수 있음
- 시스템 구성: digital function generator, bipotentiostat, high resolution data acquisition circuitry, three dimensional, nanopositioner & sample and cell holder
- Nanopositioner
- X, Y, Z resolution: 1.6nm with Piezo positioner, closed loop control, 8nm with stepper motor positioner
- X, Y, Z total distance: 50 mm
- 응용 분야: electrode surface, corrosion, biological samples, solid dissolution, liquid/liquid interfaces and membranes studies
- Scanning Probe Techniques: SECM imaging (constant height, constant current, potentiometric and impedance modes),

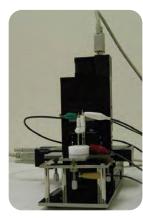
Probe Approach Curves, Probe Scan Curve (constant height, constant current, potentiometric, impedance, and constant), Surface Patterned Conditioning, Surface Interrogation SECM, Z Probe Constant Current Control

Specification

CHI920D

- maximum potential
- · maximum current
- compliance Voltage
- · potentiostat rise time · applied potential ranges
- measured current range measured current resolution
- ±10 V for both channels ±250 mA continuous
- (sum of two current channels), ±350 mA peak
- ±13 V
- $< 1 \mu s$, 0.8 μs typical
- ±0.01, ±0.05, ±0.1, ±0.65, ±3.276,
- ±6.553, ±10 V
- ± 10 pA to ± 0.25 A in 12 ranges
- 0.0015% of current range,
- minimum 0.3 fA





Cell/Sample Holder

H CH Instruments

Gateway to Electrochemistry

Multi-Potentiostat

CHI1000C Series

- 8 채널 Multi-potentiostat
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 시스템 구성: 8개의 독립된 cell 구성 또는 같은 용액에 한 개의 기준전극과 한 개의 상대전극을 공유하는 8개의 작업 전극으로 구성된 cell
- 응용 분야: array electrode characterization and sensor studies

■■■■ Specification

CHI1000C series

±10V (all channels)

±1mV, ±0.01% of scale

10mA (each channel)

- · potential range
- applied potential accuracy
- · potentiostat rise time
- compliance voltage
- current range
- input impedance
- current resolution
- >1012Ohm
 - 0.0015% of current range,

<2µs

±12V

minimum 0.3 fA

Power Potentiostat/Galvanostat

CHI1100C Series

- 고전류 및 높은 compliance voltage가 필요한 실험에 유용
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 응용 분야: large current and high compliance voltage such as battery studies, corrosion, electrolysis and electroplating

Specification

CHI1100C series

- · potential range
- applied potential accuracy
- potentiostat rise time
- compliance voltage
- current range
- input impedance
- · current resolution
- 0.0015% of potential range
- <2µs
- ±25V
- ±2A
- >1012Ohm
- <1pA

Handheld Potentiostat/Bipotentiostat

CHI1200C Series

- 휴대용 Potentiostat/Bipotentiostat
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 응용 분야: electroanalysis, sensor studies, field applications



■■■ Specification

CHI1000C series

- · maximum potential range
- compliance voltage
- · current range
- input impedance · current resolution
- ±11V
- ±50mA >1012Ohm
- <1pA

Pico Liter Solution Dispenser

CHI1550C Series

- 고밀도 고정밀 solution array를 만들수 있도록 고안된 장치
- 시스템 구성 : 고정밀 3D positioner, piezoelectric jetting device & sample platform
- 응용 분야: chemical, biological, medical

slight overpressure jetting device solution solution spots

Specification

CHI1550A

- · maximum range of travel
- motor resolution
- stall Load
- maximum Speed
- 50mm 0.1µm 50N
- 4mm / sec

모델별 지원 테크닉

Functions	400C/600E/700E 800D/820D/1000C 1100C/1200C/1202C*/1400	602E	604E	1205C 1206C*	1207C 1208C*	410C/610E/710E 810D/812D/1010C 1110C/1210C/1212C* 1410	420C/620E/720E 820D/822D/1020C 1120C/1220C/1222C*/1420	430C/630E/730E 830D/832D/1030C 1130C/1230C/1232C*/1430	440C/840D/842D 1040C/1140C/1240C 1242C/1440	650E/750E/850D 852D	660E/760E
Cyclic Voltammetry (CV)*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Linear Sweep	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Voltammetry (LSV) & * Staircase Voltammetry								• 430C/630E/730E/1130C only	• 440C.1140C only	•	•
(SCV) #,& Tafel Plot (TAFEL)		•	•					• 430C/630E/730E/1130C only	• 440C,1140C only	•	•
Chronoamperometry (CA)*	• 400C/600E/700E 110C/1200C/1202C only	•	•				• 420C/620E/720E 1120C/1220/1222C only	•	•	•	•
Chronocoulometry (CC)	● 400C/600E/700E 110C/1200C/1202C only	•	•				• 420C/620E/720E 1120C/1220/1222C only	•	•	•	•
Differential Pulse	Tiod Izoda Izazedniy					• 410C/610E/710E		_	_	_	
Voltammetry (DPV) #,&,*						1110C/1210C/1212C only	•	•	•	•	•
Normal Pulse Voltammetry (NPV) *,&,*						• 410C/610E/710E 1110C/1210C/1212C only	•	•	•	•	•
Differential Normal Pulse Voltammetry (DNPV)#.&								• 1230C/1232C only	• 440C/1140C/1240C/1242C only	• 850D/852D olny	•
Square Wave Voltammetry (SWV) ^{8,*}							•	•	•	•	•
AC Voltammetry								• 430C/630E/730E/1130C only	• 440C/1040C/1140C	•	•
(ACV) #,8,5 2nd Harmonic AC				 					1240C/1242C/1440 only		
Voltammetry (SHACV) *.8.5 Fourier Transform								• 430C/630E/730E/1130C only	1240C/1242C/1440 only	•	•
AC Voltammetry (FTACV) Amperometric i-t									• 1040C/1440 only		•
Curve (i-t)* Differential Pulse	• 800D/820D/1000C/1400 olny			•	•	800D/820D/1010C/1410 olny		•	•	•	•
Amperometry (DPA)					•	• 800D/820D/1010C/1410 olny		• 830D/832D/1030C 1230C/1232C/1430 olny	•	• 750E/850D/852D olny	•
Double Differential Pulse Amperometry (DDPA)					•	● 800D/820D olny		• 830D/832D/1230C/1232C olny	• 440C/840D/842D 1140C/1240C/1242C olny	• 750E/850D/852D olny	•
Triple Pulse Amperometry (TPA)					•	• 800D/820D/1010C/1410 olny		 830D/832D/1030C 1230C/1232C/1430 olny 	•	• 750E/850D/852D olny	•
Integrated Pulse Amperometric Detection (IPAD)										• 850D/852D olny	•
Bulk Electrolysis with Coulometry (BE)	• 400C/600E/700E/1100C only	•	•				• 420C/620E/720E 820D/822D/1120C only	• 430C/630E/730E 830D/832D/1130C only	• 440C/840D/842D/1140C olny	•	•
Hydrodynamic Modulation Voltammetry (HMV)									● 440C only	•	•
Sweep-Step Functions								• 1030C/1430 only	•	•	•
(SSF) Multi-Potential Steps								● 1030C/1430 only	•		•
(STEP) AC Impedance			•							● 650E/750E olny	•
(IMP) Impedance - Time			•							• 650E/750E olny	•
(IMPT) Impedance - Potential											
(IMPE) Chronopotentiometry			•						• 440C/840D/842D/1140C	• 650E/750E olny	•
(CP) Chronopotentiometry									olny	• 850D/852D olny	•
with Current Ramp (CPCR) Multi-Current Steps									• 440C/840D/842D/1140C olny	• 850D/852D olny	•
(ISTEP) Potentiometric									• 840D/842D/1140C olny	● 850D/852D olny	•
Stripping Analysis (PSA)								● 830D/832D olny	• 440C/840D/842D/1140C olny	• 750E/850D/852D olny	•
Electrochemical Noise Measurement (ECN)										• 850D/852D olny	•
Open Circuit Potential - Time (OCPT)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Quartz Crystal Microbalance (QCM)	• 400C only					• 410C only	• 420C only	• 430C only	• 440C only		
Galvanostat									• 440C/840D/842D/1140C olny	• 850D/852D olny	•
RDE control								•	• 440C/840D/842D/1140C	•	•
(0-10V output) Full version of CV								• 430C/830D/832D/1130C only	olny • 440C/840D/842D/1140C	• 850D/852D olny	
simulation Full version of CV simulation and fitting								• 630E/730E/1030C 1230C/1232C/1430 only	olny • 1040C/1240C/1242C/1430 only	• 650E/750E olny	•
program Limited version of CV simulation	• 400C/800D/802D/1100C only					• 410C/810D/812D/1110C only	• 420C/820D/822D/1120C only		,		
Limited version of CV simulation and fitting program	• 600E/700E/1000C 1200C/1202C/1400 only	•	•	•	•	• 610E/710E/1010C 1210C/1212C/1410 only	● 620E/720E/1020C 1220/1222C/1420 only				
Impedance simulation and fitting program			•							• 650E/750E olny	•
iR Compensation	● 400C/600E/700E 800D/802D/1100C only	•	•			• 410C/610E/710E 810D/812D/1110C only	420C/620E/720E 820D/822D/1120C only	• 430C/630E/730E 830D/832D/1130C only	• 440C/840D/842D/1140C	•	•
External Potential	● 600E/700E/800D/802D	•	•			● 610E/710E/810D	● 620E/720E/820D/822D	630E/730E/830D/832D/1130C only	olny 840D/842D/1140C olny	•	•
Input Auxiliary Signal	1100C only •600E/700E/800D/802D	•	•			812D/1110C olny • 610E/710E/810D/812D	1120C olny • 620E/720E/820D/822D	• 630E/730E/830D/832D/1130C olny	• 840D/842D/1140C olny	•	•
Measurement Channel	1100C only	•	_	<u> </u>	L	1110C olny	1120C olny	- 030E/730E/030E/032E//1130E 0INY	OHOD/OHZD/ 1140C OINY	•	

 12×0 C, 1205C, and 1207C are single potentiostat models. 12×2C, 1206C, and 1208C are bipotentiostat models.

^{#:} Corresponding polarographic mode can be performed. &: Corresponding stripping mode can be performed. \$: Phase selective data are available. *: Second channel (bipotentiostat mode) can be performed. - bipotetniostat 모델(700,1200 sereis)에만 해당



BASi사에서는 Potentiostat/Galvanostat 뿐만 아니라 전기화학 관련 부속품을 공급하고 있습니다.

Epsilon EClipse™

- Bi-potentiostat 기능이 포함된 Potentiostat/Galvanostat
- 교육 및 연구용 장비로 적합
- 사용자 편의에 맞춘 데이터 처리 및 그래프 지원
- 일반 전기화학 실험을 위한 full set 지원 (option)
 - Voltammetry Cell Stand Package (EF-1085)
 - : C3 cell stand, cell kit, stirrer 기능 포함
 - Rotating Disk Electrode Cell Stand Package (EF-1100)
 - : 회전전극 실험을 위한 RDE-2 및 전극 등 포함
 - Controlled Growth Mercury Electrode Cell Stand Package (EF-1400)
 - : 폴라로그래피 실험을 위한 CGME 및 전극 등 포함
 - DigiSim (EF-1663)
 - : Cyclic voltammetry 시뮬레이션 프로그램



Epsilon EClipse™

Potentiostat

• applied potential ±3.275 V @ 0.1 mV resolution

or ±10 V @ 0.33 mV resolution (Ch 1)

±2.55 V @ 10 mV resolution (Ch 2)

• compliance voltage ±12 V

• maximum current 100 mA

Galvanostat

applied current
 range
 measured potential
 50 pA - 50 mA
 ±10 V ± 1 V
 0.02 mV

resolution



PC (별매)

●■■■■ 실험 가능 테크닉

Basic Software

- Cyclic Voltammetry/Linear Sweep Voltammetry
- Chronoamperometry/Chronocoulometry
- Controlled Potential Electrolysis
- DC Potential Amperometry
- Open Circuit Potential vs. Time
- Chronopotentiometry

Basic Plus Software

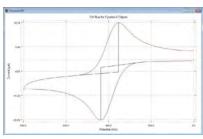
- Sampled Current Polarography
- Normal Pulse Voltammetry/Polarography
- Differential Pulse Voltammetry/Polarography
- Square Wave Voltammetry
- Stripping Voltammetry Techniques
- Double Potential Step Chronopotentiometry

Methods Software

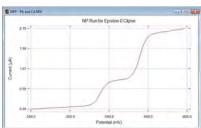
- Prepare sequences with an unlimited number of techniques
- · Insert trigger and delays in sequence
- Repeat sequence up to 9999 times

Bi-Potentiostat

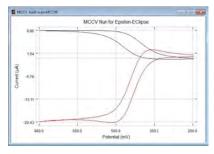
- Multi-Channel Amperometry
- Multi-Channel Cyclic Voltammetry
- · Multi-Channel Chronoamperometry



Cyclic Voltammetry



Normal Pulse Voltammetry



Multi-Channel Cyclic Voltammetry



PalmSens BV 사는 휴대가 용이한 전기화학 및 센서 실험용 Potentiostat를 공급하고 있습니다.

Single-channle Potentiostats

PalmSens4



Potential Range	Frequency Range	Part No.
±5V	EIS 측정 불가 모델	PS4.F0.05
± 10V	EIS 측정 불가 모델	PS4.F0.10
±5V	10 μHz to 100 kHz	PS4.F1.05
± 10V	10 μHz to 100 kHz	PS4.F1.10
±5V	10 μHz to 1 MHz	PS4.F2.05
±10V	10 μHz to 1 MHz	PS4.F2.10

■■■■ Specification

PalmSens4

General

- potential range
- compliance voltage
- maximum current Potentiostat
- current ranges
- Galvanostat current ranges
- FRA/PEIS
- frequency range
- · ac-amplitude range
- frequency range

- ±5 or ±10V
- ±10 V
- ±30 mA (typical)

100 pA to 10 mA (9 ranges)

1 nA to 10 mA (8 ranges)

100 kHz or 1 MHz

1 mV to 0.25 V rms, or 0.6 V p-p

 $10 \mu Hz$ to 100 kHz

- 휴대용 Potentiostat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 임피던스 테크닉을 포함한 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 사용자 편의를 최대로 고려한 소프트웨어로 사용에 편리
- 센서, 중금속 분석, 부식, 배터리, 일반전기화학 실험 등
- 제품 크기가 작아 비좁은 실험실 및 현장용으로 적합 블루투스 통신으로 현장 또는 글로브박스에서 실험 가능
- 블루투스 통신으로 PStouch (Android app) 소프트웨어를 통해 제어
- 기본 내장 배터리가 포함되어 있어 별도의 외부 전원 공급없이 사용 가능
- 내부 저장 메모리 8G로 자동 데이터 백업 가능
- 전압, 임피던스 범위에 따라 6가지 모델 공급
- 크기: 15.7 x 9.7 x 3.5 cm, 500g
- Options
 - 2개의 working 전극 실험이 가능한 Bi-Potentiostat 모듈
- IR-Drop Compensation module
- MultiPlexer를 통한 다채널 순차적 실험 (8채널 또는 16채널)
- LM35/TPM36 온도 센서
- Stripping analysis 실험을 위한 magnetic stirrer 전압 차이 변화를 증폭 및 모니터링하기 위한 Differential Electrometer Amplifier (DEA)

---- 실험 가능 테크닉

Voltammetric techniques

- Linear Sweep Voltammetry (LSV)
- Cyclic Voltammetry (CV)
- Fast Cyclic Voltammetry (FCV)
- AC Voltammetry (ACV)

Galvanostatic techniques

- Linear Sweep Potentiometry (LSP)
- Chronopotentiometry (CP)
- MultiStep Potentiometry (MP)
- Open Circuit Potentiometry (OCP)
- Stripping Chronopotentiometry (SCP or PSA)

Pulsed techniques

- Differential Pulse Voltammetry (DPV)
- Square Wave Voltammetry (SWV)
- Normal Pulse Voltammetry (NPV)

PEIS/GEIS

- Potential scan or current scan
- Fixed potential or fixed current
- Time scan

Amperometric techniques

- Chronoamperometry (CA)
- Zero Resistance Amperometry (ZRA)
- Chronocoulometry (CC)
- MultiStep Amperometry (MA)
- Fast Amperometry (FAM)
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)
- Multiple-Pulse Amperometric Detection (MPAD)

Other

· Mixed Mode (MM)

EmStat4S LR Potentiostat/Galvanostat/Impedace Analyzer

- 휴대용 Potentiostatat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 전류 범위에 따라 2가지 버젼(LR 또는 HR) 공급
- 간단한 소프트웨어 조작
- 전원 공급 및 데이터 통신: USB
- 제품번호: C-ES4S-LR.F0(No EIS) 또는 C-ES4S-LR.F1





EmStat4S HR Potentiostat/Galvanostat/Impedace Analyzer

- 휴대용 Potentiostatat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 전류 범위에 따라 2가지 버젼(LR 또는 HR) 공급
- 간단한 소프트웨어 조작
- 전원 공급 및 데이터 통신 : USB
- 제품번호: C-ES4S-HR.F0(No EIS) 또는 C-ES4S-HR.F1



● Specification

	C-ES4S-LR.F0	C-ES4S-LR.F1	C-ES4S-HR.F0	C-ES4S-HR.F1
Potential range	± 3V	± 3V	± 6V	± 6V
Max. compliance voltage	± 5 V	± 5 V	± 8 V	± 8 V
Current ranges	1 nA to 10 mA	1 nA to 10 mA	100 nA to 100 mA	100 nA to 100 mA
	(8 ranges)	(8 ranges)	(7 ranges)	(7 ranges)
 Max. current 	±30 mA	±30 mA	±200 mA	±200 mA
 Frequency range 	No EIS	10 μHz to 200 kHz	No EIS	10 μHz to 200 kHz
 Electrode connections 	WE, RE, CE, ground,	WE, RE, CE, ground,	WE, RE, CE, S, ground,	WE, RE, CE, S, ground,
	2 mm banana plugs	2 mm banana plugs	2 mm banana plugs	2 mm banana plugs

EmStat4R Potentiostat/Galvanostat/Impedace Analyzer

- ・휴대용 Potentiostatat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- EmStat4 LR 모델에 블루투스 옵션이 추가된 모델
- 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 연결 커넥터에 따라 셀 케이블(SNS) 모듈또는 screen printed 전극용(SPE) 모듈 제공 가능, 모듈을 추가로 구매하여 셀 케이블/screen printed 전극용 모듈을 교체하여 사용할 수 있음.
- 제품번호 : SNS 모델 C-ES4R-SNS.F0 (No EIS) 또는 C-ES4R-SNS.F1 SPE 모델 C-ES4R-SPE.F0 (No EIS) 또는 C-ES4R-SPE.F1



Specification

	C-ES4R-SNS.F0 C-ES4R-SPE.F0	C-ES4R-SNS.F1 C-ES4R-SPE.F1
Potential range	± 3V	± 3V
Max. compliance voltage	± 5 V	± 5 V
Current ranges	1 nA to 10 mA	1 nA to 10 mA
<u> </u>	(8 ranges)	(8 ranges)
Max. current	±30 mA	±30 mA
 Frequency range 	No EIS	10 μHz to 200 kHz
 Electrode connections(SNS) 	WE, RE, CE, ground 2	! mm banana plugs
 Electrode connections(SPE) 	RE, WE, C	Œ

●---- 실험 가능 테크닉

* 다음 소프트웨어 업데이트시 적용 예정

Voltammetric techniques

- Linear Sweep Voltammetry (LSV)
- Cyclic Voltammetry (CV)
- Fast Cyclic Voltammetry (FCV) *
- AC Voltammetry (ACV) *

Galvanostatic techniques

- Linear Sweep Potentiometry (LSP)
- Chronopotentiometry (CP)
- MultiStep Potentiometry (MP)
- Open Circuit Potentiometry (OCP)
- Stripping Chronopotentiometry (SCP or PSA) *

Pulsed techniques

- Differential Pulse Voltammetry (DPV)
- Square Wave Voltammetry (SWV)
- Normal Pulse Voltammetry (NPV)

Potentiostatic EIS

- Potential scan
- Fixed potential
- Time scan

Galvanostatic EIS *

- Current scan *
- Fixed current *

Time scan *

Amperometric techniques

- Chronoamperometry (CA)
- Zero Resistance Amperometry (ZRA)
- Chronocoulometry (CC)
- MultiStep Amperometry (MA)
- Fast Amperometry (FAM) *
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)
- Multiple-Pulse Amperometric Detection (MPAD) *

Other

Mixed Mode (MM)



EmStat3 Blue / EmStat3+ Blue

- 컴팩트형 Potentiostatat
- 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 전압,전류 범위에 따라 2가지 모델 공급
- 센서, 중금속 분석, 일반전기화학, 부식(EmStat3+ Blue 모델) 실험 등
- 간단한 소프트웨어 조작
- 블루투스 통신으로 PStouch(Android app) 소프트웨어를 통해 제어 가능 전원 공급 및 데이터 통신 : USB 또는 Bluetooth



전극별매

--- Specification

	EmStat3 Blue	EmStat3+ Blue
 dc-potential range compliance voltage dc-potential resolution dc-potential accuracy current ranges maximum current 	± 3V ± 5 V 0.1 mV ≤ 0.2 % 1 nA to 10 mA (8 ranges) ± 20 mA typical and ± 15 mA minimum	± 4V ± 8 V 0.125 mV ≤ 0.3 % 1 nA to 100 mA (9 ranges) ± 100 mA typical

● - - - - 실험 가능 테크닉

Voltammetric techniques

- Linear Sweep Voltammetry (LSV) Cyclic Voltammetry (CV)
- **Galvanostatic techniques**
- Open Circuit Potentiometry (OCP)

Pulsed techniques

- Differential Pulse Voltammetry (DPV)
- Square Wave Voltammetry (SWV)
- Normal Pulse Voltammetry (NPV)

Amperometric techniques

- Chronoamperometry (CA)
- Zero Resistance Amperometry (ZRA)
- Chronocoulometry (CC)
- MultiStep Amperometry (MA)
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)
- Multiple-Pulse Amperometric Detection (MPAD)

Sensit Potentiostats Series

Sensit Smart

- 초소형 Potentiostat/Impedance analyzer
- 센서 및 일반전기화학 실험용
- 스마트 폰 또는 태블릿 PC에 직접 삽입하여 사용 가능
- PStouch (Android app) 소프트웨어를 통해 장비 제어 가능
- 일반 전기화학 실험(CV,SWV 등)뿐만 아니라 임피던스 실험 가능
- 간단한 소프트웨어 조작
- 제품 크기: 43 x 25 x 11 mm, 10 g
- 사용 가능한 Screen printed electrode/Sensor 크기
 - Sensor pitch: 2.54 mm
- Electrode connections: RE, WE, CE
- Allowed sensor thickness: 0.1 mm ~ 0.8 mm 사이
- Maximum sensor width: 11 mm





■ ■ ■ ■ Specification

	Low Speed mode	High Speed mode	Max Range mode
 full dc-potential range dynamic dc-potential range compliance voltage maximum current max. acquisition rate (datapoints/s) 	-1.2 to +2 V 2.2 V -2.0 to +2.3 V ± 3 mA 100	-1.7 to +2 V 1.2 V -2.0 to +2.3 V ± 3 mA 1000	-1.7 to +2 V 2.6 V -2.0 to +2.3 V ± 3 mA 100
• supports FRA/EIS • frequency range	No	Yes 0.016 Hz to 200 kHz	No



Sensit BT

- 소형 Potentiostat/Impedance analyzer
- Dual-channel & Bi-potentiostat 기능
 센서 및 일반전기화학 실험용
- PC 없이 스마트폰으로 PStouch (Android app) 소프트웨어를 통해 제어 가능
- 일반 전기화학 실험(CV,SWV 등)뿐만 아니라 임피던스 실험 가능
- 간단한 소프트웨어 조작
- 제품 크기 : 75 x 55 x 23 mm, 75 g
- 연결 커넥터에 따라 2가지 버젼으로 공급
 - 1) Sensit BT.SPE
 - Dual channel로 각각 1개의 작업 전극, 1개의 기준전극, 1개의 상대전극이 있는 2개의 Screen printed electrode의 순차적 실험 가능.
 - 2번째 채널은 Bi-potentiostat 모드에서 사용 가능.
 - 대부분의 Screen printed electrode와 호환
 - 2) Sensit BT.SNS
 - 센서 또는 셀을 연결할 수 있는 일반 케이블이 포함되어 있으며 Bi-potentiostat 실험이 가능





Sensit	BT.SPE	Sensit B	T.SNS
2개의 SPE용 커넥터 내장		센서 또는 셀을 연결할 수 있는 케이블 포함	
센서 간격	2.54 mm	케이블 길이	40 cm
전극 연결	RE, WE, CE	커넥터	2 mm banana
허용되는 센서 두께	0.1 mm ~ 0.8 mm	전극 연결	RE, WE, WE2, CE
최대 센서 폭	11 mm		

--- Specification

	Low Speed mode	High Speed mode	Max Range mode
• full dc-potential range	-1.2 to +2 V	-1.7 to +2 V	-1.7 to +2 V
 dynamic dc-potential range 	2.2 V	1.2 V	2.6 V
compliance voltage	-2.0 to +2.3 V	-2.0 to +2.3 V	-2.0 to +2.3 V
maximum current	± 3 mA	± 3 mA	± 3 mA
 max. acquisition rate (datapoints/s) 	100	1000	100
supports FRA/EISfrequency range	No	Yes 0.016 Hz to 200 kHz	No

- - - - 실험 가능 테크닉

Voltammetric techniques

- Linear Sweep Voltammetry (LSV)
- Cyclic Voltammetry (CV)

Galvanostatic techniques

Open Circuit Potentiometry (OCP)

Pulsed techniques

- Differential Pulse Voltammetry (DPV)
- Square Wave Voltammetry (SWV)
- Normal Pulse Voltammetry (NPV)

EIS

· Potential scan

- Fixed potential
- Time scan

Amperometric techniques

- Chronoamperometry (CA)
- Chronocoulometry (CC)
- MultiStep Amperometry (MA)
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)



Multi-channel Potentiostats Series

▼▼▼ 실험 가능 테크닉 * MultiPalmSens4 Only

Voltammetric techniques

- Linear Sweep Voltammetry (LSV)
- Cyclic Voltammetry (CV)
- Fast Cyclic Voltammetry (FCV)*
- AC Voltammetry (ACV)*

Galvanostatic techniques

- Linear Sweep Potentiometry (LSP)
- Chronopotentiometry (CP)
- MultiStep Potentiometry (MP)
- Open Circuit Potentiometry (OCP)
- Stripping Chronopotentiometry (SCP or PSA)*

Pulsed techniques

- Differential Pulse Voltammetry (DPV)
- Square Wave Voltammetry (SWV)
- Normal Pulse Voltammetry (NPV)

PEIS/GEIS

- Potential scan or current scan
- Fixed potential or fixed current
- · Time scan

Amperometric techniques

- Chronoamperometry (CA)
- Zero Resistance Amperometry (ZRA)
- Chronocoulometry (CC)
- MultiStep Amperometry (MA)
- Fast Amperometry (FAM)*
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)
- Multiple-Pulse Amperometric Detection (MPAD)*

Other

· Mixed Mode (MM)

MultiPalmSens4



- 각각 독립적인 최소 4 ~ 최대 10개의 채널로 구성된 multichannel system
- 센서, 중금속 분석, 부식, 배터리 실험 등
- 임피던스 실험 및 다양한 전기화학 실험 가능
- 채널별 전압, 주파수 범위, 옵션을 다르게 지정 가능
- 간단한 소프트웨어 조작
- 추후 채널 추가 또는 사양 업그레이드 가능
- 채널별 내장 메모리 8G로 자동 데이터 백업 가능
- 크기: 15 x 25 x 25 cm, +/- 4 kg
- 2개의 working 전극 실험이 가능한 Bi-Potentiostat 모듈
- IR-Drop Compensation module
- Galvanic isolation

Specification

MultiPalmSens4

General

- potential range
- compliance voltage
- maximum current Potentiostat
- · current ranges
- Glavanostat current ranges
- FRA/PEIS
- frequency range
- · ac-amplitude range
- **GFIS** · frequency range
- ±5 or ±10V ±10 V ±30 mA (typical)
- 100 pA to 10 mA (9 ranges)
- 1 nA to 10 mA (8 ranges)
- 100 kHz or 1 MHz
- 1 mV to 0.25 V rms, or 0.6 V p-p
- 10 µHz to 100 kHz

MultiEmStat4 LR/HR

- 각각 독립적인 8 또는 12개 채널로 구성된 다채널 Potentiostat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 센서, 중금속 분석, 부식, 배터리 실험 등
- 간단한 소프트웨어 조작
- 채널별 내장 메모리 500MB로 자동 데이터 백업 가능
- 크기: 21.2 x 22.1 x 7.7 cm, +/- 3 kg





MultiEmStat4 LR

MultiEmStat4 HR

Specification

MultiEmStat4 LR

MultiEmStat4 HR

- potential range
- · max. compliance voltage
- · max. current option
- ± 5 V
- current ranges
- + 3 V
- 1 na to 10 mA (8 ranges)
- ± 30 mA
- EIS up to 200 kHz Glavanic Isolation
- + 6 V
- 100 nA to 100 mA (7 ranges)
- ± 200 mA
- EIS up to 200 kHz Glavanic Isolation

Educational Kit

- 전기화학 실험과정에 대한 장비와 전극 및 커리큘럼이 포함된 교육용 제품
- PalmSens4 또는 EmStat3 Blue 장비 중 선택 (장비사양은 PalmSens4 25페이지, EmStat3 Blue 26페이지 참고)
- ItalSens Graphite Sensors (20ea)
- ItalSens Sensors for Heavy Metals (20ea)
- BVT Gold Sensors (20ea)
- 2 mm diameter Platinum Working Electrode
- Ag/AgCl Aqueous Reference Electrode
- Platinum Wire Counter Electrode
- Electrode Polishing Kit, teflon cap, stand, clamp, moffel, beaker
- Teacher's guide and Student manual
- Magnetic stirrer including switchbox
- Sensor connector for screen printed electrodes



Spectroelectrochemistry Starter Kit

- 분광전기화학 실험을 위한 장비와 광전기화학셀이 포함된 키트
- PalmSens4 Potentiostat (장비사양은 PalmSens4 25페이지 참고)
- Electrochemical Cell ItalSens K003 with wires soldered to the electrodes
- Cable to connect the potentiostat and the spectrometer (spectometer, Light source, Fibers and Cuvette holder는 불포함)



Corrosion Kit

• 부식실험을 위한 장비 및 부식 셀, 전극, Corrosion handbook 포함

Basic Package - EmStat4S HR



- Potential range: ±6 V • Compliance voltage: ±8 V • Maximum current: ± 200 mA
- 통신방식 : USB
- 구성품
- EmStat4S-HR.F0
- Corrosion cell set
- Corrosion handbook

EIS Package - EmStat4S HR



- Potential range: ±6 V Compliance voltage: ±8 V • Maximum current: ± 200 mA
- Frequency range : 10 kHz to 200 kHz
- 통신방식 : ÚSB
- 구성품
- EmStat4S-HR.F1
- Corrosion cell set
- Corrosion handbook

EIS Plus Package - PalmSens4



- Potential range: ±5 V or ±10 V
- Compliance voltage: ± 10 V
- Maximum current: ± 30 mA
- Frequency range : 100 kHz or 1 MHz 통신방식 : USB 또는 블루투스
- 구성품
- PalmSens4
- Corrosion cell set
- Corrosion handbook
- * 장비 사양 및 실험 가능한 테크닉은 25~26 페이지를 참고해 주십시오.

EmStatMUX8-R2

- 8채널 multiplexer
- PalmSens4 또는 Emstat series 장비에 multiplexer를 통해 여러개의 작업 전극 또는 sensor array를 사용하는데 사용
- Cell 또는 senosor의 순차적 실험이 가능
- 여러대의 multiplexer를 결합하여 최대 128채널까지 확장 가능
- Connection termial 별도 (옵션)







eDAQ Pty Ltd 사는 data recording 및 분석을 위한 장치 및 소형 potentiostat 장비 등을 공급하고 있습니다.

Recording System

- 다양한 실험실 기기로부터의 data 수집, 디스플레이 및 분석을 하나의 시스템으로 통합
- 채널수: 1, 2, 4, 8, 16
- 데이터 처리 전용 소프트웨어 (Chart & Scope)포함 다른 외부 기기와의 뛰어난 호환성 및 확장성
- 지원가능 장비 : potentiostats and galvanostats, photometers and colorimeters, pH and ion meters, dO2 meters, temperature monitors, accelerometers and vibration sensors, load cells, pressure, force and displacement transducers, calorimeters, stopped-flow and other kinetics systems, chromatographs 외

Product	Description	Part No.
mini-corder	1 input channel	ER181C
Series	2 input channels, with analog and digital outputs	ER180C
e-corder Series	4 input channels	ED410
	8 input channels	ED821
	16 input channels	ED1621



Potentiostats

Product	Description	Part No.
High Current Potentiostat	 Potentiostat, galvanostat, ZRA & electrometer mode Cyclic voltammetry, linear sweep, pulse technique 사용에 적합 최대 전류: ±1A 전압 범위: ±10V 	ER467
Integrated Potentiostat System	 Potentiostat, galvanostat, ZRA & electrometer mode Cyclic voltammetry, linear sweep, pulse technique 사용에 적합 최대 전류: ±100mA 전압 범위: ±10V 	ER466
Dual Picostat	Bipotentiostat와 4전극 실험에 적합 Carbon fiber, microelectrode 등 저전류 실험에 적합 최대 전류: ±10uA 전압 범위: ±2.5V	EA362
QuadStat	 4채널 potentiostat 바이오센서 연구에 적합 최대 전류: ±10mA 전압 범위: ±2.5V (±10 V with external input) 	EA164
Waveform Generator	 Pulse, ramp, triangular & sinusoidal signal 생성 매우 안정적인 저속의 ramp는 부식 실험 및 고체 전기화학 실험에 적합 E-corder와 chart software와 호환 Sweep rates : (1mV/h ~ 1V/s (0.1mV steps) or to 10V/s (1mV steps) 	ER175
Dual Reference Adapter	• 2개의 기준전극 연결이 가능 • Membrane, ITES 실험에 적합 • Differential input : 최대 10V	EA167







Separation Science

• 물리적, 화학적 방법에 의해 분리된 샘플의 성분에 대한 정량적, 정성적 정보를 얻기 위한 시스템

Product	Description	Part No.
PowerChrom	 크로마토그래피로 얻은 데이터 수집, 디스플레이 및 분석용 장비 공급 가능 시스템 1) ER180R (Two Channel PowerChrom) 2) ER181R (One Channel PowerChrom) 수동 또는 자동 peak detection 24 bit resolution 	ER180R/ ER181R
C4D Data System	 모세관 & 마이크로칩 전기영동장치, 이온크로마토그래피/HLPC 및 flow injection analysis를 위한 비접촉식 전도도 측정기 데이터 저장 및 분석을 위한 PowerChrom 소프트웨어 공급 C4D headstage 별매 	ER225
C4D Single Channel Detector	 비접촉식 단채널 전도도 측정기 공급 가능 시스템 1) ER815R: Capillary electrophoresis, microchip electrophoresis, chromatography-type 응용에 적합 2) ER815C: Flow Injection Analysis (FIA), 전도도 모니터링 응용에 적합 3) ER815: 데이터 기록을 위해 제3자 공급 소프트웨어를 사용할 경우 - ChemStation (Agilent), 32 Karat (Beckman Coulter), LabVIEW 공급 C4D headstage 별매 	ER815
C4D Multichannel Detector	비접촉식 다채널 전도도 측정기 Input channel : 1 ~ 8 개 PH, 온도, 용존산소 등 신호 측정 가능 공급 가능 시스템 1) ER825R (2채널 시스템)	ER825
Microchip Electrophoresis Kit	 Microchip electrophoresis 실험용 시스템 구성 ER225 C4D Data System ER430 High Voltage Sequencer ET225 Micronit Chip Electrophoresis Platform EC020 Standard Test Solutions ET145-4 Pack of four 45 mm Micronit MCE chips 또는 ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips Ecology ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips ET190-2 Pack of two 90 mm Micronit MCE chips	ER455
Flow Injection Analysis System	 Flow Injection Analysis (FIA) 로부터 얻은 데이터의 검출, 디스플레이 및 분석용 장비 자동 peak 검출 및 보정 공급 가능 시스템 ER180F (Two analog input channels) PowerChrom 소프트웨어 공급 ER181F (One analog input channel) PowerChrom 소프트웨어 공급 PowerChrom 소프트웨어 공급 PowerChrom 소프트웨어 공급 PowerChrom 181 장비 	ER180F/ EF181F
HV Sequencer	 4채널 high voltage power supply Contactless Conductivity, Inorganic ions, organic molecules, pharmaceuticals and biomolecules, Microchip Electrophoresis 실험용 high voltage output: 4, with SHV connectors 최대 전류: 150 μA per channel 최대 전압: 채널 당 ± 3kV 	ER230



Gateway to Electrochemistry

isoPods™

• 온도, pH, 전도도 및 용존 산소 모니터링이 가능한 휴대용 streaming data recorder

• 2가지 버젼으로 공급

USB isoPods

- USB port 통해 PC에 바로 연결 가능한 모델
- eDAQ Pod-Vu software 사용 또는 LabView, C++ 등 이용하여 프로그램 작성 가능

Product	Description	Part No.
Quad Multi Function isoPod™ with USB	 4개 채널로 구성, 4채널 각각 다른 신호 모니터링 가능 pH, temperature, conductivity, dissolved oxygen, biosensors recording 	EPU452
Quad pH Amp with USB	• 최대 4개의 pH 또는 ion selective 전극, ORP 전극과 사용 가능	EU168
	Dissolved Oxygen isoPod™ with USB • polarographic (Clark) dissolved oxygen 전극과 연결하여 용존산소량 모니터링	EPU354
	pH/ISE isoPod™ with USB • pH, ion selective, ORP 전극과 연결하여 pH, ion selective, ORP 전극 모니터링	EPU353
isoPod™	Nitric Oxide isoPod™ with USB • polarographic nitric oxide 전극과 연결하여 일산화질소량 모니터링	EPU355
	Biosensor isoPod™ with USB • amperometric 전극 & sensor와 연결하여 저전류 모니터링	EPU352
	Thermocouple isoPod™ with USB • 다양한 종류의 thermocouple probe와 연결하여 온도 모니터링	EPU356
	RTD/Thermistor isoPod™ with USB • RTD 또는 thermistor probe와 연결하여 온도 모니터링	EPU358
	Conductivity isoPod™ with USB • 용액의 전도도 모니터링, 2-electrode conductivity probe용	EPU357

USB isoPods

- eDAQ의 e-corder에 연결하여 사용 가능한 모델
- eDAQ에서 공급하는 Chart software 또는 PowerChrom software를 이용하여 데이터 처리

Product	Description	Part No.
	Dissolved Oxygen isoPod™ • polarographic (Clark) dissolved oxygen 전극과 연결하여 용존산소량 모니터링	EP354
isoPod™	pH/ISE isoPod™ • pH, ion selective, ORP 전극과 연결하여 pH, ion selective, ORP 전극 모니터링	EP353
ISOFOU	Nitric Oxide isoPod™ • polarographic nitric oxide 전극과 연결하여 일산화질소량 모니터링	EP355
	Biosensor isoPod™ • amperometric 전극 & sensor와 연결하여 저전류 모니터링	EP352
	Thermocouple isoPod™ • 다양한 종류의 thermocouple probe와 연결하여 온도 모니터링	EP356
	RTD/Thermistor isoPod™ • RTD 또는 thermistor probe와 연결하여 온도 모니터링	EP358
	Conductivity isoPod™ • 용액의 전도도 모니터링, 2-electrode conductivity probe용	EP357



EL-Cell GmbH 사는 배터리 테스트용 다채널 장비를 공급하고 있습니다.

PAT Battery Tester

PAT-Tester-i-16



PAT cell 별매

- PAT-series test cell 및 coin cell 또는 pouch cell과 같은 배터리 실험을 위한 16채널 potentiostat /galvanostat /impedance analyzer
- 각 채널은 potentiostat/galvanostat /impedance analyzer 기능 갖춤
- 16채널 배터리 테스터, PAT docking station 및 온도 챔버가 통합된 장비
- 전류 범위: up to 100 mA, 4 current ranges plus autorange
- 전압 범위: ±7V
- 주파수 범위: 100 uHz to 100 kHz
- Half-cell 전압과 센서 신호(예:온도, 압력) 동시 기록
- 온도 범위 : +10 ~ +80°C
- 크기: 380 x 640 x 375mm(WxDxH)

PAT-Tester-x



PAT cell 별매

- 소규모 및 특수한 목적의 테스트를 위한 8채널 potentiostat / galvanostat / impedance analyzer
- PAT-Tester-i-16과 동일한 하드웨어/소프트웨어를 지닌 개별 장치
- 최대 8개의 PAT-Channel을 하나의 controller(PAT-Controller-8) 에 연결
- 전류 범위 : ±100 mA • 전압 범위 : ±7 V
- 주파수 범위: 10 uHz to 10 kHz

EL-Software

- EL-CELL 배터리 테스터 제어 소프트웨어
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어
- 편리한 스크립트 작성
- 측정 데이터 실시간 모니터링
- Batch mode을 이용한 실험



PAT docking station *PAT cell 별매

PAT-Chamber-16



 최대 16개의 PAT-Cell 또는 PATCell-Press 용 온도 조절형 docking station

PAT-Stand-16



• 최대 16개의 PAT-Cell용 high througput docking station

PAT-Stand-4



• 최대 4개의 PAT-Cell용 docking station

PAT-Heater-4



• 최대 4개의 PAT-Cell-HT용 heated docking station

PAT-Stand-1



• 한 개의 PAT-Cell 및 PAT-Cell -Press용 docking station

PAT-Stand-1 U



• 한 개의 PAT-Cell-TwinRef용 docking station

PAT-Clamp-1



• 작은 크기의 한 개의 PAT series test cell용 docking station





S++ Simulation Services사는 연료전지의 전류밀도 분포 측정 장비를 공급하고 있습니다.

연료전지 전류 밀도 분포 측정기

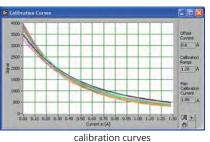
- 연료전지, stack의 전류 밀도 분포 및 온도 분포 측정
- 연료전지 구성 재료 특성 평가
- 연료전지의 결점 진단에 대한 정보

- 유로 (flow fields) 분석
- 연료전지의 최적화 상태에 대한 정보
- 연료전지 체결 기구와 호환

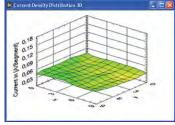
CurrentVIEW Software

- + single and continuous measurements
- + visualization in 2D, 3D and as values
- + saving data as text files in spreadsheet format
- + saving data as pictures in jpg and bmp format
- + saving and reviewing of data streams





tor G. S. O.



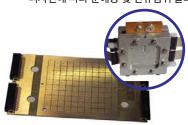
data shown in 3D view

measurement data shown in 3D view

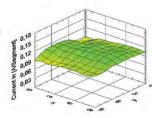
history mechanism to review recorded data

current scan shunt

- 연료전지 stack의 전류밀도 분포 및 온도 분포 측정
- 장시간 테스트에 적합
- 디자인에 따라 분해능 및 전류범위 달라짐



sensor plate (50cm²cell)



전류 분포

---- Specification

General

- current measurement range
- resolution of current measurement
- · position of measurement

Sensor plate

- segments
- size of measurement cell
- thickness
- · maximum operating temperature

current scan shunt

a wide range is possible depends on design

at an arbitrary position in a stack up to 60V (higher optional) or single cells

gold plated depends on the design

0.7mm 100°C

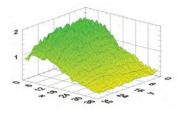
0.01mA

current scan high res

- 연료전지 stack의 고분해능 전류밀도 분포 측정
- 분해능: 1 x 1mm



current scan high res



전류 분포

--- Specification

General

- · current measurement range
- resolution of current measurement
- position of measure-ment

Base plate with segments

- segments
- · size of measurement cell
- thickness
- maximal current
- · maximum operating temperature

current scan high res

0.20mA/(measurement cell)

at the anode or cathode in a single cell

gold plated typical in the range from 0.01cm² to 0.04cm²

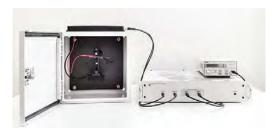
2_{mm} 20mA per measurement cell 100°C





Dyenamo AB사는 DSSC, 페브로브스카이트 태양전지, 태양연료 특성 평가를 위한 장비를 공급하고 있습니다.

DN-AE01



- 전자 수명 및 전자 전달 속도 연구 등 DSSC 특성 연구를 위한 tool kit
- 광원 : 백색 LED
- 세기:0~1.5 SUN
- 전류 범위: 0 ~ 5mA
- 전압 범위 : 0 ~ 10V

DN-AE02



- 광유도흡수분광(Photo-induced absorption spectroscopy)을 이용한 태양전지의 광전기적 특성 연구
- 광원 : 텅스텐-할로겐 램프
- 변조 주파수 : 1 ~ 10,000 Hz
- 검출기 : Si-diode
- 파장 범위: 350 ~ 1100 nm

DN-AE03



- 태양전지의 IPCE 스펙트럼 측정용 장비
- 광원 : 175 W Xe-lamp (ozone free)
- 단색화 장치 : 스펙트럼 대역폭 20 nm 스펙트럼 범위 330 ~ 1100 nm 단색광 세기 0.1 ~ 0.5 mW cm-2
- 필터 : 필터 휠(filter wheel)
 - UV-enhanced 형 (250 nm ~ 1100 nm) 가능 (선택 사양)

DN-AE04



- 전자부하기
- 최대 전류 : 4 A (AE04L) / 10 A (AE04) / 20 A (AE04H)
- 최대 전압: 30 V
- 소비 전력: 55 W

DN-AE05



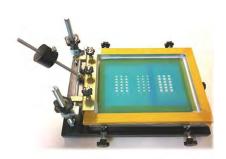
- 고정밀 IV 측정 기기
- 컴플라이언스 전압: ±1.46 V
- 최대 전류: 15 mA
- 전압 제어 분해능 : 50 μV
- 전압 측정 분해능 : 200 nV
- 전류 분해능 : 2 fA (at max gain)

DN-AE06



- 고감도 방사 조도(irradiance) 측정 kit
- 파장 범위 : 190 ~ 20,000 nm Input aperture : Ø 10 mm
- 광출력(optical power) 범위: 10 µW ~ 1 W
 - (up to 3 W for $\langle 20 \text{ min tolerated} \rangle$
- Irradiance 범위: 12.7 µW/cm² ~ 1.27 W/cm²

Laboratory Screen Printer



- DSSC 태양전지 제조를 위한 수동형 screen printer
- 유리 기판은 스크류 조작을 통해 X와 Y 방향으로 위치 조정이 가능
- 스크린 크기 30 cm x 40 cm
- 최대 10 cm x 20 cm 크기의 substrate 사용을 권장
- 크기: 500 x 425 x 295 mm (WxDxH)
- 구성품
- 1x Printing screen, 300x400 mm with polyester mesh
- 1x Positioning-plate
- 1x Squeegee with rubber
- 10 g TiO2 paste
- 1x Conducting glass plate with 18 TiO2 electrodes 6x6 mm (non-sintered)
- 1x FTO glass (8 ohm/square), 3.0 mm thick, 300 mm x 300 mm
- 1 x 메뉴헐
- 제품번호: DN-HM02



Astrodyne TID사는 여러 범위의 파워, 전압, 전류를 지원하는 전자부하기를 공급하고 있습니다.

Electronic Load

- XBL GEN II Series
- Fuel cell, power supply, battery 테스트용
- 16비트 고정밀 제어 및 측정
- Power: 800, 2000, 4000, 6000, 12000
- Voltage: 50, 100, 400, 600
- Current: 100, 120, 150, 200, 1000, 1200
- Air-cooled 또는 water-cooled 방식



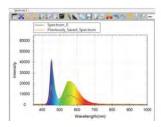
ALS Co., Ltd사는 전기화학 실험 장비 및 전극, 셀 등을 공급하고 있습니다.

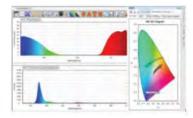
Spectrometer System

- UV/VIS/NIR에 걸친 넓은 파장
- 고성능 그레이팅(grating) 및 광학적 설계
- 고감도, 고분해능
- 광원: deuterium tungsten halogen
- 간편한 측정을 위한 platform 및 분석 소프트웨어 포함
- SMA 905 connector 방식으로 다양한 optical fiber 사용 가능
- 제품 번호: 013609









SpectraSmart analysis software

- + 흡광도(Absorbance) 측정
- + 반사율(Reflection) 측정
- + 투과율(Transmittance) 측정
- + 색도도(Chromaticity diagram) 표시
- + 방사강도(Radiation intensity) 측정
- + 시간에 따른 모니터링 기능
- + 비디오 캡쳐 기능
- +데이터 overwriting 기능

Specification

Spectrometer

- description
- detector
- detector range
- grating
- slit
- wavelength resolution
- fiber connector
- SEC2021-025-DUVN
- 2048 element linear silicon CCD array
- 200 ~ 1025 nm
- Blaze wavelength (300 nm)
- 25 µm
- 1.3 nm
- SMA905 Core diameter: 600 µm
- NA=0.22

- description
- light type
- wavelength range
- stability
- drift
- bulb life
- fiber connector
- cuvette holder
- platform

Light source

SEC2022 Deuterium halogen light source

200 ~ 1700 nm

<0.1%

0.25%/h

>1000 h (D2 lamp) >2000h (halogen lamp

>2000h (halog SMA905

SEC2023 SEC2024



Working Electrodes

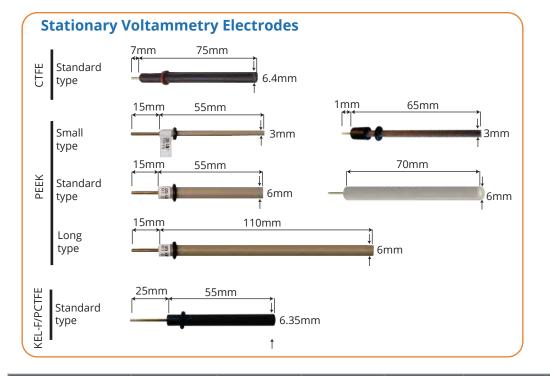
작업전극의 재질에 따른 응용

- 작업전극(working electrode)은 전기화학 실험에서 관심 있는 반응이 일어나는 전극을 의미하며 전극에서 일어나는 반응이 산화반응인지 환원반응인지에 따라 음극 또는 양극으로 불리기도 함.
- 적합한 작업전극은 여러 조건에 의해 결정되는데 사용 가능한 전위 범위, 전자전달반응의 kinetic 등에 의해 결정됨.
- 비수용성 용액에서는 수소 또는 산소과전압은 영향을 주지 않지만 비수용성 용매와 지지전해질의 분해전위가 전극 결정의 주요 요인이 됨. 또한, 용매 내에 불순물로 존재하는 물(water)의 양에 따라 전위창 (potential window)이 좁아지는 현상이 있음.
- 작업전극 선택 시 고려할 점
 - 전자 전달이 빠르고 재현성 있게 실험이 될 것
 - 주어진 전해액에 대해 넓은 전위창(potential window)을 가질 것
 - 가격이 저렴할 것
 - 실험이 거듭됨에 따라 전극 표면을 초기 상태와 같도록 유지하기 위한 전극 표면 처리가 용이할 것
 - 독성이 없을 것

Working Electrode	Application
Platinum 전극 (PTE)	전기화학적으로 안정하여 일반적인 전극으로 사용됨 높은 산소과전압으로 산화반응용의 산화전극으로 적합 유기화합물이나 무기화합물의 전해산화에 적합 다양한 모양으로 가공 가능(wire, flat plate & tube 형태 등) 비교적 높은 가격과 낮은 수소과전압(hydrogen overvoltage)으로 소량의 물이나 전해액이 산성을 띨 경우 마이너스 전위에서 수소 이온이 환원되어 수소 가스를 발생하는 것이 단점
Gold 전극 (AUE)	전기화학적으로 안정하여 일반적인 전극으로 사용됨 다양한 모양으로 가공 가능 (wire, flat plate & tube 형태 등) Self-assembled monolayers (SAMs) 등 수정 전극 제작에 유용 높은 산소과전압으로 산화반응용의 산화전극으로 적합 유기화합물이나 무기화합물의 전해산화에 적합 높은 산소과전압(oxygen overvoltage)으로 표면에서의 산화반응에 의해 플러스 전위에서 사용에 제한이 있을 수 있음
Glassy Carbon 전극 (GCE)	내열성 및 내식성이 좋음 산화/환원방향의 전위창이 넓어 다양한 실험에 사용 가능
Carbon Paste 전극 (CPE)	효소 또는 화학물질을 섞어, 수정 전극(modified electrode)으로 이용 사용 중 전극 자체의 결함이 생기기 쉬움 유기용매에서 사용 불가 Flow cell 사용 시 불안정.
Mercury 전극 (HGE)	높은 수소과전압으로 환원반응용의 환원전극으로 적합 폴라로그래피용으로 적합 Dropping mercury electrode(DME)를 사용할 경우 새로운 수은 방울이 생성될 때마다 새로운 전극을 사용하는 효과를 얻을 수 있음. 전극 표면의 연마나 세척 불필요 Anodic stripping voltammetry (ASV) 기법을 이용 중금속 분석에 유용하게 사용됨 자체 산화 반응으로 anodic 방향에서 사용에 제한이 있음. 수은 자체의 낮은 평형전위로 인해 평형 전위 이상의 전위에서 전극이 용해되므로 전해용액 내화합물의 산화반응을 조사하는데 부적합 독성이 있어 수은 처리에 주의해야 함.
Silver 전극 (AGE)	• Cyanide, sulfide 검출용
Palladium 전극 (PDE)	• 수소의 흡/탈착 과정 연구에 사용
Nickel 전극 (NIE)	화학적으로 수정하여 아미노산의 측정에 이용 산소 과전압이 작으므로 수전해 양극으로 적합
Plastic Formed Carbon 전극 (PFCE)	• Graphite edge면이 고도로 배향해 표면에 노출
ITO 전극	• 넓은 전위창으로 사용하기 쉬운 전극 • 분광전기화학(spectro-electrochemistry) 실험용으로 적합 • 유기용매 중에서도 실험 가능

Gateway to Electrochemistry

Working Electrodes



Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
		55	10	5.0	PEEK	002420
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2113
		55	6	3.0	PEEK	002422
		65	6	3.0	PEEK	ET052-1 / ET052-3(3/pk)
	PTE	55	6.35	2.0	KEL-F	CHI102
		70	6	2.0	PEEK	E016A(수용액용)
Platinum		70	6	2.0	PEEK	E016B(유기용매용)
		55	6	1.6	PEEK	002013
		75	6.4	1.6	CTFE	MF-2013
	SPTE	55	3	1.6	PEEK	002313
	SPIE	65	3	1.0	PEEK	ET075-1 / ET075-3(3/pk)
	LPTE	100	10	3.0	PEEK	932-00024
	LFIL	110	6	3.0	PEEK	012745
		55	10	5.0	PEEK	002417
		55	6.35	3.0	KEL-F	CHI104
		55	6	3.0	PEEK	002012
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2012
	GCE	65	6	3.0	PEEK	ET051-1 / ET051-3(3/pk)
		70	6	2.0	PEEK	E014A(수용액용)
Glassy Carbon		70	6	2.0	PEEK	E014B(유기용매용)
Glassy Carbon		55	6	1.6	PEEK	012297
		55	6	1.0	PEEK	002411
	GCET*	55	6	3.0	PEEK	013714
	GCL1	55	10	5.0	PEEK	013715
		55	3	1.6	PEEK	012298
	SGCE	55	3	1.0	PEEK	002412
		65	3	1.0	PEEK	ET074-1 / ET074-3(3/pk)

* PEEK 절연체와 glassy carbon disk 사이에 Teflon spacer 포함



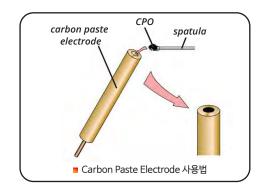
Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
		55	3	1.6	PEEK	012298
	SGCE	55	3	1.0	PEEK	002412
Glassy Carbon		65	3	1.0	PEEK	ET074-1 / ET074-3(3/pk)
	GCE	100	10	3.0	PEEK	932-00022
	GCE	110	6	3.0	PEEK	012744
		55	10	5.0	PEEK	002418
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2114
		55	6	3.0	PEEK	002421
		65	6	3.0	PEEK	ET053-1 / ET053-3(3/pk)
	AUE	55	6.35	2.0	KEL-F	CHI101
		55	6	1.6	PEEK	002014
Gold		75	6.4	1.6	CTFE	MF-2014
		70	6	2.0	PEEK	E015A(수용액용)
		70	6	2.0	PEEK	E015B(유기용매용)
	SAUE	55	3	1.6	PEEK	002314
	SAUL	65	3	1.0	PEEK	ET076-1 / ET076-3(3/pk)
	LAUE	100	10	3.0	PEEK	932-00023
	LAUL	110	6	3.0	PEEK	012746
51 5	PFCE	55	6	3.0	PEEK	002408
Plastic Formed Carbon	L TTCL	55	6	1.0	PEEK	002409
	SPFCE	55	3	1.0	PEEK	011854
Pyrolitic Graphite (Basal Plane)	PGE	55	6	3.0	PEEK	002252
Pyrolitic Graphite (Edge Plane)	PGE	55	6	3.0	PEEK	002253
		55	10	5.0	PEEK	002416
		55	6	3.0	PEEK	002419
		55	6.35	2.0	KEL-F	CHI103
	AGE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2111
Silver	//62	75	6.4	1.6	CTFE	MF-2011
		70	6.0	2.0	PEEK	E017A(수용액용)
		70	6.0	2.0	PEEK	E017B(유기용매용)
		55	6	1.6	PEEK	002011
	SAGE	65	3	1.0	PEEK	ET088-1 / ET088-3(3/pk)
	SAGE	55	3	1.6	PEEK	002315
		65	3	1.0	PEEK	ET078-1 / ET078-3(3/pk)
Nickel	NIE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2016
		55	6	1.5	PEEK	002016
	PDE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2018
Palladium		55	6	1.6	PEEK	002019
	SPDE	55	3	1.6	PEEK	002319
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2110
Copper	CUE	55	6	3.0	PEEK	012584
COPPCI		55	6	1.6	PEEK	002017
	SCUE	65	3	1.0	PEEK	ET079-1/ET079-3(3/pk)



Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
	CDE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2010
Carbon Paste	CPE	55	6	3.0	PEEK	002210
	SCPE	75	3	1.6	CTFE	MF-2015
(CPO 구매 별도)		SCPE	55	3	1.6	PEEK
	CPO	CPO (Carbon Pa	ste Oil) : 파라핀 바	CF-1010		
	5. 5	섞인 페이스트 형태 (수용성 용액용)			001010	



Carbon Paste

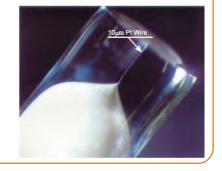


Micro Voltammetry Electrodes

전극의 크기를 줄이면 iR drop 및 전극의 capacitance를 줄일 수 있는데, capacitance가 감소하면 cyclic voltammetry 실험에서 scan rate를 증가시킬 수 있으며, 전극 표면으로의 확산 방향을 선형에서 방사형으로 바꿀 수 있음.

Microelectrode의 특징

- Potential 또는 통전전류(electrification flow)의 손실로 인한 왜곡이 거의 없음
- 매우 빠른 voltammetry 실험()10,000V/s), 저항이 큰 용액에서의 실험, 생체내 실험에 적합함.
- 수명이 짧은 중간 생성물의 분석 가능
- 지지 전해질 없이 측정 가능 통전전류(electrification flow)에 의한 노이즈의 영향이 적어 매우 정밀한 측정이 가능
- 확산계수를 구하는 실험에 사용



Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (µm)	Isolation	Part No.
		57	11	1000	Glass	WCEc.WS.D3
		57	11	600	Glass	WCEc.WS.D2
		57	11	100	Glass	WCEc.WS.D1
		70	3.5	100	Glass	MF-2150
		70	4	100	Glass	002009
		70	3.5	50	Glass	MF-2152
Platinum	mPTE	70	3.5	25	Glass	MF-2151
		60	3	25	Glass	CHI108
		70	4	25	Glass	002003
		70	4	15	Glass	002015
		70	3.5	10	Glass	MF-2005
		70	4	10	Glass	002005
		60	3	10	Glass	CHI107



Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (μm)	Isolation	Part No.
		70	6	50	soda-lime glass	E044A
		70	6	100	soda-lime glass	E044B
Platinum	mPTE	70	6	200	soda-lime glass	E044C
	'''' ''	70	6	50	soda-lime glass	E044D
		70	6	100	soda-lime glass	E044E
		70	6	200	soda-lime glass	E044F
		70	4	100	Glass	002010
		70	3.5	100	Glass	MF-2155
	mAUE	70	3.5	50	Glass	MF-2154
		70	3.5	25	Glass	MF-2153
Gold		60	3	25	Glass	CHI106
Gold		70	4	25	Glass	002004
		57	11	20	Glass	WCEc.W1.D4
		60	3	12.5	Glass	CHI105
		70	3.5	10	Glass	MF-2006
		70	4	10	Glass	002006
		70	4	33	Glass	002002
Carbon Fiber	mCFE	70	4	11	Glass	MF-2007
		70	4	7	Glass	002007
Copper	mCUE	70	4	25	Glass	002271
Nickel	mNIE	70	4	100	Glass	002273



Rotator & Rotating Electrodes

- 기본시스템 구성: rotator, shaft, rotating electrode(회전전극), cell kit
- 회전 전극 종류 : Rotating Disk Electrode (RDE), Rotating Ring Disk Electrode (RRDE)
- RRDE 전국 사용을 위해서는 Bi-potentiostat가 필요함.

회전전극 (Rotating Electrode)

• 산화/환원반응 실험에서 반응 메커니즘을 연구할 때 사용

RDE 전국 (Rotating Disk Electrode)

- RDE 전극이 회전하게 되면 용액이 전극 표면으로 유입되고 원심력 때문에 전극의 중심에서 바깥쪽으로 용액이 이동하게 됨.
- 용액의 흐름 속도는 전국의 각 속도에 의해 제어되며 수학적으로 모델링이 가능함. 평형전위가 확산에 의해 한계 지어지는 cyclic voltammetry 같은 실험과 달리, 회전전국을 사용한 실험에서 평형전위는 확산 보다는 용액의 흐름에 의해 제어됨.
- 회전 속도를 달리하며 linear sweep voltammetry 등을 수행함으로써, 다전자전이(multi-electron transfer), 느린 전자전이의 반응속도론, 흡착/탈착 반응의 단계 등 전기화학반응 메커니즘 연구에 널리 사용되고 있음.

RRDE 전국 (Rotating Ring Disk Electrode)

- 전극이 회전하게 되면 전극 아래로 층류(laminar flow)가 발생하고 용액이 전극 중심부에서 바깥 쪽 방향으로 이동하게 되며 이는 RDE 전극과 같음.
- 용액의 흐름을 잘 제어할 수 있다면 disk 전극에서 산화된 종을 ring 전극 부분에서 다시 환원시켜 이때 두 전극에서 얻은 전류를 분석함으로써 반응 경로에 대한 유용한 정보를 얻을 수 있음. 가장 대표적인 예로, 연료전지의 촉매 연구에 널리 사용되고 있음.
- 2개의 working 전극에 대한 실험이므로 bipotentiostat 또는 4전극 실험이 가능한 장비가 필요하며, RDE 전극보다 더 다양한 실험이 가능함. 예를 들어, 한 전국은 linear sweep voltammetry 실험을 하는 동시에 다른 전국은 일정한 전위를 유지시키거나 전압 제어를 하며 sweep 실험을 할 수도 있음.
- 전극 2개의 서로 독립적인 step 실험을 할 수도 있음.

Gamry사 제품

회전전극

Product	Description	Part No.
RDE710 Rotating Electrode		
GAMRY	 RDE, RRDE 전극용 rotator 응용 : 부식, 촉매, 연료전지 등 회전 속도 : 50 to 10,000rpm LCD display 본체 높납이 조절 용이 전극 교체 작업 편리 뛰어난 제품 내구성 유리 재질의 보호막 공급 Shaft, 전극, cell kit 별도 판매 	992-00071
Shaft for RDF710 Rotating Electrode		

Shaft for RDE/10 Rotating Electrode



Shaft for RDE Tips

- E3 series 전극용
- 제품 번호 : 970-00007



Shaft for RDE&RRDE Tips

- E5 series 전극용
- 제품 번호 : 970-00110

Rotating Disk Electrode (RDE)

Shaft & Tip 분리형 E3 Series







PEEK 재질

- Shaft, RDE tip 분리형(shaft 별매) 최대 회전 속도 : 2,500rpm
- 전국 재질 : PTFE 또는 PEEK
- 전극 직경: 12mm OD
- 전극 disk 직경: 5mm OD
- 전극 사용 온도
- PTFE 전국: 10°C ~ 25°C
- PEEK 전국 : 10°C ~ 80°C

PTFE Tip Part No.	PEEK Tip Part No.
970-00020	970-00163
970-00019	970-00140
970-00018	970-00093
	970-00020 970-00019

Shaft & Tip 분리형 E5 Series



PTFE 재질



PEEK 재질

- Shaft, RDE tip 분리형(shaft 별매)
- 최대 회전 속도: 2,500rpm
- 전극 재질 : PEEK 또는 PTFE
- 전극 직경: 15mm OD
- 전극 직경: 15mm OD
- 전극 disk 직경: 5mm OD
- 전국 사용 온도
- PTFE 전극: 10°C ~ 25°C - PEEK 전극: 10°C ~ 80°C

Product	PTFE Tip Part No.	PEEK Tip Part No.
glassy carbon RDE tip	970-00060	970-00158
gold RDE tip	970-00061	970-00155
platinum RDE tip	970-00062	970-00157

• 전극 body 재질: PEEK • length: 25mm

• OD: 12mm • Disk dia. : 4mm

• Ring size : ID 5.0mm / OD 7.0mm • Teflon ring spacer 두께 : 0.5mm

Gateway to Electrochemistry

ALS사 제품

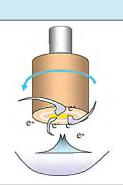
회전전극

Product Description

RRDE-3A Rotating Ring Disk Electrode Apparatus



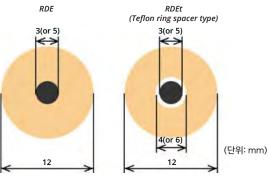
- RDE, RRDE 전극용 rotator
- Shaft 고정형
- 원격 및 수동 작동 가능 가스 라인 커넥터 사용 가능
- 회전 속도 : 100 to 8,000rpm
- 작동 온도 범위 : 10 to 50℃
- Sample vial for alkaline solution (100ml) 포함
- 크기: 190 x (Base: 230, Body: 120) x 400 mm, 3.5 kg
- 제품 번호 : 013725



Rotating Disk Electrode (RDE)



- 전극 body 재질 : PEEK · Length: 25mm
- OD : 12mm
- Teflon ring spacer 두께: 0.5mm (RDEt 전극에만 해당)



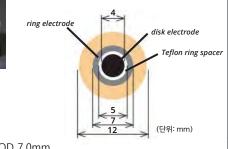


Teflon ring space의 역할 소수성의 Teffon ring spacer가 있는 전극의 경우 disk 위에 떨어뜨린 용액이 옆으로 퍼지지 않고 아래 그림과 같이 disk 위에 위치하게 되는 것을 확인할 수 있습니다.

Description	Disk dia. (mm)	Part No.
glassy carbon disk electrode	3.0	011169
glassy carbon disk electrode	5.0	013482
platinum disk electrode	3.0	011170
gold disk electrode	3.0	011171
aluminum disk electrode	3.0	011966
silver disk electrode	3.0	011967
copper disk electrode	3.0	011968
nickel disk electrode	3.0	011969
tantalum disk electrode	3.0	011970
titanium disk electrode	3.0	011971
tungsten disk electrode	3.0	011972
carbon paste disk electrode*1)	3.0	011973
glassy carbon disk electrode*2)	3.0	013490
glassy carbon disk electrode*2)	5.0	013491

*1) CPO carbon paste oil base(001010) 별매 *2) Teflon ring spacer type

Rotating Disk Electrode (RDE), Rotating Ring Disk Electrode (RRDE) & Disk Replaceable Electrode (DRE)



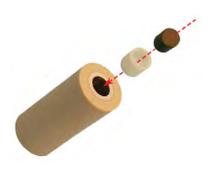
	Description	Part No.
	Pt ring / GC disk electrode	012613
r	Pt ring / Pt disk electrode	012614
	Pt ring / Au disk electrode	012615
	Au ring / GC disk electrode	012616
	Au ring / Pt disk electrode	012617
	Au ring / Au disk electrode	012653
	GC ring / GC disk electrode	012618

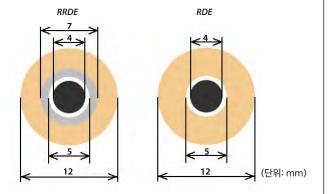
Rotating Disk Electrode (RDE), Rotating Ring Disk Electrode (RRDE) & Disk Replaceable Electrode (DRE)

- disk electrode를 교체하며 사용 가능

회전전극

- ring electrode 재질 : Pt
 disk와 ring electrode를 분리하여 각 전국에 대해 전국 표면 수정 및 연마 작업을 수행할 수 있음.
- disposable disk 사용 가능





DRE for RDE Electrode

Description	Part No.
DRE-GCK GC disk replaceable electrode kit	013362
DRE-AUK Au disk replaceable electrode kit	013364
DRE-PTK Pt disk replaceable electrode kit	013365
Common Components	
DRE-DAS Disk assembly	013361
DRE-SPC Teflon spacer (3pcs)	013339
Optional Items	
DRE-GCD GC disk	013338
DRE-AUD Au disk	013366
DRE-PTD Pt disk	013367
DRE-DCP disk electrode polishing & exchanging tool kit	013608

DRE for RDE



DRE for RRDE



DRE for RRDE Electrode

Part No.
013336
013337
013339
013338
013366
013367
013608

Description	Part No.
DRE-PGK GC ring/GC disk replaceable electrode kit	013641
Components	
DRE-GCR GC ring assembly	013642
DRE-SPC Teflon spacer (3pcs)	013339
DRE-GCD GC disk	013338
Optional Items	
DRE-AUD Au disk	013366
DRE-PTD Pt disk	013367
DRE-DCP disk electrode polishing & exchanging tool kit	013608

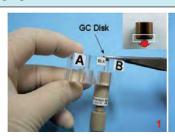
회전전극

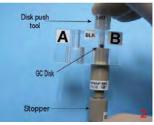
Gateway to Electrochemistry

DRE-DCP disk electrode polishing & exchanging tool kit



- DRE-BLK Base block
 DRE-SPS Spacer push tool
- 3) DRE-DPS Disk push tool
- 4) DRE-STP Stopper
- 5) DRE-DRS Disk remove tool
 6) DRE-EPH Electrode polishing holder







- 1) DRE-BLK Base block의 "A" side는 DRE-SPC Teflon spacer attachment용, "B" side는 DRE-GCD GC disk attachment용. DRE-SPC Teflon spacer를 DRE-PTR Pt ring assembly 내에서 높이 조절 및 고정시킨 후 DRE-PTR Pt ring assembly를 "B"로 옮김. 정면에서 DRE-GCD GC disk를 넣음.
 2) GC disk를 DRE-DPS Disk push tool을 이용하여 위치를 조정함.
 3) DRE-BLK Base block에서 뺀 후, 전극 표면이 평평해질 때까지 DRE-STP Stopper와 DRE-DRS Disk remove tool의 높이를 조절함.

BASi사 제품

Product	Description
Rotating Disk Electrode Apparatus	
RDE -2	 RDE 전극용 shaft 고정형 폴리머의 spin coating이 용이하도록 rotator assembly를 역전위시킬 수 있음. BASi사 potentiostat와 사용할 경우 PC를 통해 stirring 및 gas purging 제어 (타사 potentiostat 사용 시 수동 제어) 시료 용량: 10 ~ 15ml "quick-connect" input gas line connector 회전 속도: 50 to 10,000rpm 구성품: cell stand, glass carbon 작업전극, Ag/AgCl 기준전극, 기준전극 보관용기, Pt 코일형 상대전극, polishing kit, cell vial, gas inlet barb fitting 외 크기: 180mm x 230mm x 420mm (WxDxH) 제품 번호: EF-1100

Rotating Disk Electrode (RDE)





RDE Carbon Steel Metal Insert with body





Description	Disk Diameter	Part No.
glassy carbon RDE tip	3mm dia.	MF-2066
platinum RDE tip	3mm dia.	MF-2067
gold RDE tip	3mm dia.	MF-2068
blank RDE Tip for custom electrode	3mm dia. cabity	MF-2065
RDE Carbon Steel Metal Insert (5 mm long/40 mm long)	6.35mm dia.	MF-2166 MF-2166-XL
RDE Double-threaded Electrode Body (25 mm long/60 mm long)	6.35mm dia.	MF-2165 MF-2166-XL

BVT사 제품

Pro	duct	Descri	ption					
Mini Rotating Dis	sk Electrodes							
	Mini 1RDE.W1 Mini 2RDE.W*	• USB 케이블을 통한 전원 공급 • 회전 속도: 10 to 1300rpm • 시스템 구성 - mini RDE - Pt wire in glass(1RDE.W1), 1pc - conical connector(KA1C.S) - Cable for RCEc.R* - screen printed sensors(STK.RDE) - software - USB cable	• PEEK 재질 • 제품 번호 : Mini RDE - control unit - screen printed RDE(2RDE.W2), 5pcs - classical reference electrode(RCEc.R*) - electrochemical cell(TC6) - take out tool - manual					





- mini 1RDE.W1 전극: rotating disk electrode, wire in glass
- mini 2RDE.W* 전국: rotating disk electrode, screen printed electrode type

Description	Disk Diameter	Part No.
Platinum RDE electrode	2mm dia.	1RDE.W1
Platinum RDE electrode	2.5mm dia.	2RDE.W1
Gold RDE electrode	2.5mm dia.	2RDE.W2
Copper RDE electrode	2.5mm dia.	2RDE.W3
Glassy carbon RDE electrode	2.5mm dia.	2RDE.W4
Starting kit for RDE	10개 type의 sensor로 구성	STK.RDE
Reference, work, auxiliary classical electrode (+cables)		RCEc, WCEc, ACEc
Electrochemical sensors		AC1, AC2, AC4

CGME (Controlled Growth Mercury Electrode)



- Pulse sequence에 의한 다양한 크기의 수은 방울 제어
- Pulse 수, pulse 폭, pulse 사이 시간에 따른 수은 방울 크기 조절
- Back diffusion에 의한 capillary 오염이 없으며 수은 방울의 성장 속도가 느리므로 deposition 단계에서 방울 내 분석물질이 균일하게 반흥에 참여
- 빠른 반응 시간 및 빠른 시간 내 수은 방울 안정
- 빠르고 간편하게 gas line 연결
- Magnetic stirrer 기본 장착: 50 ~ 800 rpm
- Mercury dispense, drop knock, stirrer on/off, inert gas purge/blanket 기능에 대한 수동 또는 PC 제어*
- 손쉬운 휴지 관리
- 소용량 glass cell vial 및 water jacketed cell vial 지원 (option)
- 지원 모드: DME(Dropping Mercury Electrode), SMDE(Static Mercury Drop Electrode),
 - HMDE (Hanging Mercury Drop Electrode), CGME (Controlled Growth Mercury Electrode) (HMDE 기능은 SMDE와 CGME 모드에서 가능)
- 시스템 구성품
 - Cell stand with magnetic stirrer, gas purge utilities
 - 150 μm ID glass capillary
 - Pt counter electrode
 - Ag/AgCl reference electrodes (3ea)
- Standard glass cell vials (12ea)
- Stir bar
 - Startup kit (vacuum degas kit, mercury loading syringe, blunt needle, tubing)
- Mercury pickup tool (plastic rod with silver tip), plastic spill tray
- 제품 번호: EF-1400

* BASi사의 potentiostat와 사용할 경우 PC 제어 가능. 타사 제품과 사용 시 수동 제어

Other Working Electrodes

Reticulated Vitreous Carbon Electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- 두께:5mm
- 외경(OD): 40mm dia.
- 높이:50mm
- RVC 표면적: 10.5cm² /cm²
- 제품 번호 : MF-2077

Porous Carbon Electrode



- Bulk electrolysis 실험용
 - 두께: 7.5mm
- 외경(OD) : 42mm dia.
- 내경(ID): 27mm dia.
- · Pore size: 20 PPI
- 제품 번호: 013616

Reticulated Glassy Carbon Electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- Bulk 밀도: 0.05 g/cm3
- 외경(OD) : 30mm dia. 내경(ID) : 20mm dia.
- Pore 수: 24 pores/cm (60 pores/inch)
 제품 번호: E006A(수용액용), E006B(유기용매용)

Working Electrodes / Reference Electrodes



Platinum guaze electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- 50 mesh
- 크기: 40mm dia. x 50 height, 50mm wire lead
- 제품 번호: PGE

Platinum guaze outer electrode



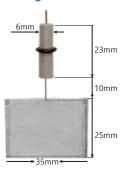
- 재질 : 90/10 Platinum/Iridium Alloy 크기 : 38mm dia. x 50mm height
- 제품 번호: NM-D002

Platinum guaze inner electrode



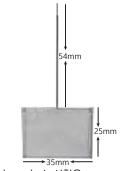
- 재질 : 90/10 Platinum/Iridium Alloy 크기 : 32mm dia. x 40mm height
- 제품 번호 : NM-D002

Platinum guaze electrode



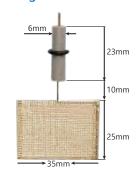
- Bulk electrolysis 실험용
- 전극 크기: 35 x 25 mm
- 제품 번호: 002250

Platinum guaze electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- 80 mesh
- 전국 크기: 35 x 25 mm
- lead wire 54 mm
- 제품 번호 : 012619

Gold guaze electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- 100 mesh
- 크기:35 x 25 mm
- 제품 번호 : 002251

Carbon foam electrode with graphite rod



- 100 ppi carbon foam
- Carbon foam 크기: 1 x 1 x 2 cm
- 제품 번호: MW-4133

Platinum Coated Titanium Mesh Electrode with Holder



- 백금 코팅 두께 : 200nm
- mesh 홀크기: 3mm x 2mm
- mesh 두께 : 0.6mm pH 범위 : 1-11
- 구성품: Pt/Ti mesh electode x 10ea sample holder x 1ea
- 제품 번호: E043A(25mmx25mm)

E043B(50mmx50mm) E043C(100mmx100mm)

Metal plate electrode



- 공급 가능한 재질 : Ni, Cu, SS 316L/317L, Ti, Zn, Pb, Ta, Ag
- 공급 가능한 사이즈: 7 x 7 x 0.5 mm3,

 $10 \times 10 \times 0.5 \text{ mm}$ 3, 15 x 15 x 0.5 mm3,

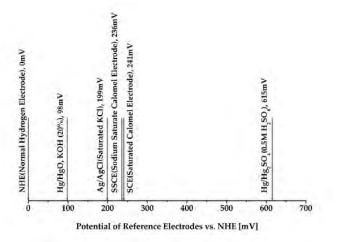
- 25 x 25 x 0.5 mm3
- 수량 : 10ea
- 제품 번호는 폐사로 문의해 주십시오.

Gateway to Electrochemistry QQ

Reference Electrodes

Reference Electrodes

Potential of various reference electrodes (V vs. NHE)

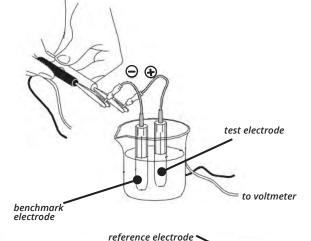


•	NHE (Normal Hydrogen Electrode) 0 mV
•	SCE (Saturated Calomel Electrode) 241 mV
•	SSCE (Sodium Saturated Calomel Electrode) 236 mV
•	Ag/AgCl (Saturated KCl) 199 mV
•	Ag/AgCl (KCl, 3M) 210 mV
•	Ag/AgCl (KCl, 1M) 235 mV
•	Ag/AgCl (NaCl, 3M)209 mV
•	Hg/Hg_2SO_4 (Saturated K_2SO_4) 654 mV
•	Hg/HgO (KOH, 20%) 98 mV
•	Hg/HgO (NaOH, 1M) 140 mV
•	Ag/Hg_2SO_4 (Saturated K_2SO_4) 650 mV
•	Ag/Ag_2SO_4 (Saturated K_2SO_4) 690 mV
•	$\mbox{Ag/AgNO}_{\mbox{\tiny 3}}$ (0.01M) in MeCN 300 mV *
•	$\mbox{Ag/AgNO}_{\mbox{\tiny 3}}$ (0.1M) in MeCN 360 mV *

* potential vs. SCE / MeCN = acetonitrile

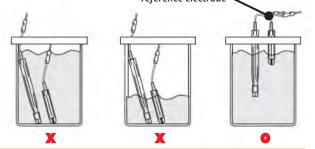
기준 전극 이상 유무 확인 방법

- 준비물: 전압계(voltmeter), 사용하던 전극, 같은 종류의 다른 전극, 비이커, 전극 내부 용액으로 쓰인 용액(같은 농도로 준비)
- 아래 그림과 같이 연결 후 두 전극 사이의 potential 차이를 전압계를 이용하여 측정.
- 이상적으로는 같은 종류의 전극이라면 두 전극의 potential 차이는 0(zero)이여야 하나 실제로는 약간의 차이가 나게 됨.
- 두 전극의 potential 차이가 0 ± 20 mV라면 사용하는데 문제가 없는 것으로 보아도 무방함.
- 만약 두 전극의 potential 차이가 상당히 크게 나타난다면 같은 종류의 또 다른 전극을 준비하여 위의 두 전극 중 어느 것에 문제가 있는지 확인하도록 함.
- 만약, Ag/AgCl 기준전극(Ag/AgCl/NaCl(3M))과 Calomel 기준전극으로 짝을 이뤄 테스트를 진행한다면 Calomel 기준전극을 전압계의 black(negative) 단자에 연결하고, 두 전극의 potential 차이가 - 35 ± 20 mV 값이라면 훈제 없다 판단할 수 있음.



기준 전극 보관 방법

- 주기적으로 기준전극의 내부 용액을 새로운 용액으로 교체하여 사용하는 것이 바람직함.
- 전극 내부 용액과 같은 농도의 용액에 전극을 담궈 전극 tip이 젖은 상태로 보관함. 단, 전극 전체가 용액에 잠기지 않도록 주의할 것.



Ag/AgCl Reference Electrodes

- 일반 전기화학 실험용
- 산성 용액에서 안정
- 친환경적 수은 비사용
- 직사광선을 피해 보관해야 함.
- Chloride 이온이 문제가 될 경우 Hg/Hg,SO₄ 전극 추천
- Silver와 복합체를 형성하는 NH buffer는 사용하지 말 것.
- Sulfide 용액에서 사용 불가: 불용성의 silver sulfide는 다공성인 frit을 막히게 하는 원인이 될 수 있음.
- Frit으로 주로 사용되는 glass재질의 다공성막은 알칼리용액에 약함. 알칼리용액에서 사용할 경우 frit의 재질이 ceramic 또는 Teflon인 전극이 적합
- Double junction 전국을 사용하는 경우
 - 전극 내부의 filling solution에 의한 전해액의 오염을 최소화하고자 할 경우. 특히, filling solution에 포함된 chloride ion(Cl-) 또는 Ag/AgCl 기준전극 내 silver ion(Ag+)이 전해액과 반응을 할 경우
 - Protein, sulfide, 중금속을 포함한 용액
 - Strong reducing ion을 포함한 경우 Tris buffer를 사용하는 경우

 - Analyte에 따라 outer filling solution은 달리 선택될 수 있으나 보통의 경우 내부 filling solution 보다 덜 전도성을 띄는 intermediate를 사용
- 주로 사용되는 outer filling solution
- Potassium nitrate: for Br, Cd, Cl, Cu, CN, I, Pb, Hg, Ag, S, SCN
- Sodium chloride: for K
- Ammonium sulphate: for NO.
- Magnesium sulphate: for NH



Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-4 Ag/AgCl 기준전극	· O	35	6	5.5	CoralPor TM	Ag/AgCl/NaCl gel(3M) 내부용액 교체 불가형	MW-2021
RE-5B Ag/AgCl 기준전극		75	6	5.7	CoralPor TM	Ag/AgCl/NaCl(3M)	MF-2052
RE-5B Ag/AgCl 기준전극	Y	75	6	5.7	CoralPor TM	Ag/AgCl/KCl(3M)	MF-2056
RE-6 Ag/AgCl 기준전극		30	6	5.7	ceramic	Ag/AgCl/NaCl gel(3M) 내부용액 교체 불가형	MW-2030
Ag/AgCl 기준전극		70	4.0	4.0	Teflon	Ag/AgCl/KCl(1M)	CHI111
Ag/AgCl 기준전극 (EQCM용)		55	4.0	4.0	Teflon	Ag/AgCl/KCl(1M)	CHI128
RE-1B Ag/AgCl 기준전극		78	6.0	4.5	Porous glass	Ag/AgCl/NaCl(3M)	012167
RE-1BP Ag/AgCl 기준전극	1 Stage	90	6.0	6.0	ceramic	Ag/AgCl/NaCl(3M) 전극 body : Polymethyl pentene	013613



Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-1S Ag/AgCl 기준전극 (SECM용)		52	4.5	4.5	Porous glass	Ag/AgCl/NaCl(3M)	013393
RE-1CP Ag/AgCl 기준전극	"Manager of the state of the st	92	6.0	6.0	ceramic	Ag/AgCl/KCl (saturated KCl) 전극 body : Polymethyl pentene	013691
RE-3VT Ag/AgCl 기준전극 (Flow Cell용)		52	10	1/4 28UNF	ceramic	Ag/AgCl/NaCl(3M, gel) body 재질 : polymethyl pentene	013488
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Ag/AgCl/saturated KCl w/banana plug connector electrode body: plastic	1004-S
Standard형	- koslow	110	9.0	4.0	KT ala	Ag/AgCl/saturated KCl	1004
Tapered형	12mm	110	12.0	4.0	KT glass	w/banana plug connector electrode body : glass	1004-T
Husky형		140	16.0	7.0	PTFE	Ag/AgCl/saturated KCl w/banana plug connector electrode body : plastic	1004-H
Ag/AgCl 기준전극		83	6.0	6.0	ceramic	내부용액 교체 가능 (KCl, 3M)	ET054-1 / ET054-3 (3/pk)
Ag/AgCl	→30mm←	30	6.0	between	coromic	Ag/AgCI/3M KCI	1004-S 1004 1004-T 1004-H
기준전극	→ 70mm ←	70	6.0	3~4mm	ceramic	사용온도 : 0 ~80°C	E001C
Leakless Ag/AgCl 기준전극		130	5.0	5.0	polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형 유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-5
Leakless Miniature Ag/AgCl 기준전극		65	2.0	2.0	polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형 유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-2



Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Leakless Miniature		100	1.6	1.6	polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형	LF-1.6-100
Ag/AgCl 기준전극		48	1.6	1.6	polymer	유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-1.6-48
Leakless Miniature		100	1.0	1.0	polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형	LF-1-100
Ag/AgCl 기준전극		45	1.0	1.0	polymer	유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-1-45
Miniature Ag/AgCl 기준전극		65	2.0	2.0	Vycor®	Ag/AgCl/KCl(3M) non-aqueous solvent를 filling solution으로 사용 시 유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PTFE	ET073-1 / ET073-3 (3/pk)
Miniature Ag/AgCl 기준전극	Jan	50	2.0	2.0	filter paper	Ag/AgCl/KCl(3M) 전극 몸체 : PP 산성, 염기성 용액 및 일반유기용매에서 사용 가능	RE-Ag/AgCl

Calomel Reference Electrodes

- 일반 전기화학 실험용
 산성 용액에서 안정.
 chloride 이온이 문제가 될 경우 Hg/Hg₂SO₄ 전극 추천
- 알칼리성 용액에서 사용할 경우 Hg/HgO 전극 추천 포화칼로멜전극은 70 °C 이상 온도에서의 사용에 부적합

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-2BP Calomel 기준전극	THE STATE OF THE S	92	6.0	6.0	ceramic	Calomel (saturated KCl) Holder material : Polymethylpentene	013693
Calomel 기준전극		87	5.3	5.3	ceramic	Calomel (saturated KCl)	CHI150
Standard형	koslow	110	9.0	4.0	VT - L	Calomel (saturated KCl)	1001
Tapered형	12mm	110	12.0	4.0	KT glass	w/banana plug connector electrode body : glass	1001-T
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Calomel (saturated KCI)	1001-S
Husky형	-	140	16.0	7.0	· · · · -	w/banana plug connector electrode body : plastic	1001-H

Non-Aqueous Reference Electrodes (Ag/Ag 기준전극)

- 비수용성 전기화학 실험용
- 사용자의 sample에 따라 사용자가 전극의 filling solution을 제조하여 사용하여야 함.
- 가장 널리 쓰이는 지지 전해질인 TBAP (tetrabutylammonium perchlorate), TEAP (tetraethylammonium perchlorate), (TBA) PF6 (tetrabutylammonium hexafluorophosphate) 등을 ACN (acetonitrile), DMF (dimethylformamide), DMSO (dimethylsulfoxide) 등의 용매에 녹인 것을 사용하며, silver ion 공급원으로 AgNO, AgCIO 등을 위에서 선택한 전해질 용액에 녹여 사용.
 - 지지 전해질(Supporting Electrolyte) 및 용매
 - 샘플이 유기용매에 용해되어 있는 경우 지지 전해질 첨가가 필요하며 지지 전해질 선택에 있어 다음 사항을 고려하여야 함.
 - 유기 용매에서의 용해도
 - 넓은 전위창(potential window)을 갖는지 여부
 - 유기 용매와의 반응성
 - 일반적인 지지 전해질
 - TBAP: tetrabutylammonium perchlorate
 - TBAPF6: tetrabutylammonium hexafluorophosphate
 - 일반적인 용매
 - ACN: acetonitrile, negative potential 영역에서 주로 사용되는 용매
 - DMSO: dimethylsulfoxide, positive potential 영역에서 주로 사용되는 용매

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Ag/Ag+ 기준전극	Ver N	80	6.0	5.7	CoralPor™	구성품: Teflon cap, glass tube, silver wire, 교체용 CoralPor rod, silver nitrate, polishing pad 공급	MF-2062
Ag/Ag+ 기준전극		80	6.0	5.7	CoralPor™	구성품: Teflon cap, glass tube with frit, silver wire	MW-1085
Ag/Ag+ 기준전극		70	4.0	4.0	Teflon	구성품 : glass tube with frit, silver wire	CHI112
Ag/Ag+	→ 30mm ←	30	6.0	between		Ag/Ag+/saturated LiCl	E001B
Ag/Ag+ 기준전극	→ 70mm ←	30	6.0	3~4mm	ceramic	in ethanol 전극 body 재질 : glass	E001D
RE-7N Ag/Ag+ 기준전극	20 44	78	6.0	4.5	porous glass	Ag/Ag+ 용액 미포함 전극 body 재질 : glass	013848



Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-7SN Ag/Ag+ 기준전극 (SECM용)	20 23	50	6.0	4.5	porous glass	Ag/Ag+ 용액 미포함 전극 body 재질 : glass	013849
RE-7VN Ag/Ag+ 기준전극 (cross & radial type의 flow cell, EQCM, SEC-2F용)	5.5 30 11 3.5 30 11	52	10.0	1/4 28UNF	ceramic	Ag/Ag+ 용액 미포함 전극 body & cap 재질 : Polymethyl pentene	013850
Standard형	- Koslow	110	4.0	9.0	KT glass	구성품 : glass tube	1006
Tapered형	12mm	110	4.0	12.0	ixi glass	with frit, silver wire silver nitrate powder (1g)	1006-T

Replacement Parts

Product	Description	Part No.
	Silver nitrate, 1g	CF-1060
for MF-2062	Glass tube with porous CoralPor™ tip	MF-2042
	CoralPor™tips with Teflon heat shrink	MF-2064
for RE-7	Teflon cap with Ag wire	012057
for RE-7S	Teflon cap with Ag wire	012058
for RE-7	Sample holder 6mm OD (2 pcs)	012176



${\rm Hg/Hg_2\,SO_4}$ Reference Electrodes

- 일반 전기화학 실험용
 산성 용액에서 안정
 Chloride 이온이 문제가 될 경우 Hg/Hg₂SO₄ 전극 추천
- 알칼리성 용액에서 사용할 경우 Hg/HgO 전극 추천 포화칼로멜전극은 70 °C 이상 온도에서의 사용에 부적합

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-2CP Hg/Hg ₂ SO ₄ 기준전극	/ Gener	92	6.0	6.0	ceramic	Hg/Hg ₂ SO ₄ /K ₂ SO ₄ (saturated K ₂ SO ₄) Holder material: Polymethylpentene	013692
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Hg/Hg₂SO₄/K₂SO₄ (saturated K₂SO₄) 전국 body : plastic	5100P-S



Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Standard형	- koskow	110	9.0	4.0	KT glass	Hg/Hg ₂ SO ₄ /K ₂ SO ₄ (saturated K ₂ SO ₄)	5100P
Tapered형	12mm	110	12.0	4.0	IXI glass	(saturated K ₂ SO ₄) 전극 body : glass	5100P-T
Husky형	-	140	16.0	7.0	PTFE	Hg/Hg₂SO₄/K₂SO₄ (saturated K₂SO₄) 전국 body : plastic	5100P-H
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Hg/Hg,SO ₄ /H ₂ SO ₄ (3.8M) 전극 body : plastic	5100A-S
Standard형	Koslow	110	9.0	4.0	VT alasa	Hg/Hg,SO ₄ /H,SO ₄ (3.8M)	5100A
Tapered형	12mm↓ ↓14mm	110	12.0	4.0	KT glass	전극 body : glass	5100A-T
Huskyਰੋ	and the same	140	16.0	7.0	PTFE	Hg/Hg ₂ SO ₄ /H ₂ SO ₄ (3.8M) 전극 body : plastic	5100A-H

Hg/HgO Reference Electrode

- Alkaline solution 또는 fluoride solution에 적합
 알카라인 배터리 및 electrochemical syntheses 연구용
- 뛰어난 안정성 및 재현성

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Hg/HgO 기준전극	40mm	100	6.4	6.4	ceramic	Hg/HgO/NaOH(1M) 전극 body : Teflon (Note. 구매시 전극 내부에는 DI water가 채워져 있으며 1M NaOH는 제공되지 않음. 사용자가 직접 채워야 함)	CHI152
RE-61AP Hg/HgO 기준전극	*Ileaning	92	6.0	6.0	ceramic	Hg/HgO/NaOH (1M) (Note. 구매시 전극 내부에는 1M NaOH는 제공되지 않음. 사용자가 직접 채워야 함)	013694
Skinny형		75	5.0	5.0		Hg/HgO/KOH(20%) 전극 body : PP	5088-S
Husky형		140	16.0	7.0	PTFE	w/banana plug connector	5088-H



Product Name	Photo		Part No.
Mercury Oxide Electrode Kit (5088-H 전극용)		구성품 : - 20% KOH 내부 용액, 30 ml - 전극 보관병 - 교체용 다공성 전극 tip , 5ea/pk - 열수축 튜브, 5ea/pk - 전극 tip 교체 설명서 및 피펫 - 휴대용 케이스 - 전극(5088-H)은 별매	5088-Z

Ag/Ag₂SO₄ Reference Electrodes

- 재현성이 높으며, 매우 안정적임
- 친환경적 전극 (no mercury, no chloride)
- 응용: electrolysis, battery testing, maintenance, corrosion testing, etc.
- 황산용액에서 확산전위(diffusion potential, concentration cell voltage) 실험에 유용
- 전극 전위 = +0.686V vs. NHE, +0.440V vs. Calomel, SCE

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Ag/Ag ₂ SO ₄ 내부 용액: Ag ₂ SO ₄ & saturated K ₂ SO ₄ 전극 body: plastic	1003-S
Standard형	- koskow	110	9.0	4.0	I/T . l .	Ag/Ag₂SO₄ 내부용액 :	1003
Tapered형	12mm	110	12.0	4.0	KT glass	Ag ₂ SO ₄ & saturated K ₂ SO ₄ 전극 body : glass	1003-T
Husky형	-	140	16.0	7.0	PTFE	Ag/Ag ₂ SO ₄ 내부 용액: Ag ₂ SO ₄ & saturated K ₂ SO ₄ 전극 body: plastic	1003-H

CU/CuSO₄ Reference Electrodes

- 부식/방식 실험용으로 특히 음극방식(cathodic protection) 실험에 적합
- 토양, 콘크리트 등 다양한 실험 환경에서 사용할 수 있도록 플라스틱 재질로 제작되었으며 반투명하여 전극 내부 용액의 수위 확인 가능 전극 전위 = +317mV vs. NHE

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Cu/CuSO ₄ 기준전극		75	6.0	6.0	CoralPor™	Cu/CuSO ₄ (saturated CuSO ₄)	MF-2063



Reference Electrodes Kit



- Kit 공급 가능 기준전극
- Saturated Calomel Electrode (1001 series)
- Silver/Silver Chloride Electrode (1004 series)
- Mercury/Mercury Oxide Electrode (5088 series)
- Mercury Sulfate Electrode (5100P series)
- Silver Sulfate Electrode (1003 series)
- Mercury Sulfate & Acid Electrode (5100A series)
- Non-Aqueous Reference Electrode (1006 series)
- Kit 구성품
 - 기준전극
 - 전극 내부 용액(30ml)*
 - 전극 보관 용기
- 다공성막(frit)과 열수축 튜브, 2 set
- _ πi≖
- 플라스틱 케이스
- 메뉴얼
 - * 1006 series 제외, 1006 series에는 Silver Nitrate powder(1g) 포함

Pseudo Reference Electrode

- 기준전극의 내부용액이 실험 용액에 영향을 미칠 경우 사용
- 전해질 용액에 바로 담궈 사용할 수 있음
- 전극 전위는 용액에 따라 달라지며 용액의 변화가 전극의 potential 변화를 야기시킴
- Ferrocene과 같이 potential 값이 잘 알려진 redox couple을 실험 말단 또는 끝난 후에 추가하여 pseudo 전극의 전위를 역추적함

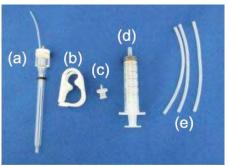
Product Name	Photo	Descripstion	사 용용 액	전극재질	Part No.
	——→ 50mm ←——		70010	Platinum	E002A
Pseudo		• 전극 길이 : 50mm • wire 직경 : 0.6mm	수용액용	Silver	E002C
기준전극		• 전극 재질 : Platinum(Pt) or Silver(Ag)	유기용매용	Platinum	E002B
			π/16៕6	Silver	E002D

Reversible Hydrogen Electrode

- 자체 전기분해에 의해 생성된 수소 가스 이용
- 표준 칼로멜 전극(SCE)과의 전위차: 0.240V
- 사용 온도 : 5°C ~ 60°C

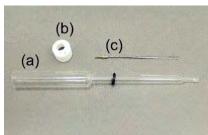
- 사용 pH 범위 : 0 to 2 또는
 - 0 to 9 (double junction chamber 사용시)

Reversible Hydrogen Electrode Kit



- 길이 : 109mm
- 직경
 - head: 14mm
 - neck : 6mm
- 구성품
- (a) RHE 전극
- (b) Tubing clamp
- (c) Female lure fitting
- (d) Disposable syringe
- (e) Silicone tube (10 cm)
- 제품 번호 : 013597

Double Junction Chamber Kit



- • 길이 : 155mm
- 직경
 - head : 12mm
- neck:6mm
- 구성품
- (a) Double junction chamber
 - (b) PTFE cap
- (c) Pt counter electrode
- 제품 번호 : 013375



Reversible Hydrogen Electrode Kit 사용 방법



- 강산이 담긴 cell에 reversible hydrogen electrode와 상대전극을 넣고 silicon tube 끝 부분에 일회용 주사기를 그림과 같이 연결함.
- Tubing clamp가 느슨하게 풀렸는지 확인 후 주사기의 플런저를 당겨 전극에 용액을 채움.
- 용액이 그림에 표시된 화살표 위치까지 도달하면 tubing clamp를 조여서 닫음. 이 때 전극 내부에 기포가 생성되지 않았는지 확인함.



• Tubing clamp를 닫고 전극 내부에 기포가 없는지 확인하였다면 silicon tube로부터 주사기를 분리함.



• Potentiostat 옆에 cell을 놓고 reversible hydrogen electrode에 작업전극용 케이블(초록색)을 연결하고 상대전극에 기준전극용 케이블(흰색)과 상대전극용 케이블(빨간색)을 함께 연결함.



- 전기분해는 amperometric i-t 또는 chronoamperometric 기법으로 전하값이 약 2 coulomb에 도달하면 끝내도록 함. 이 경우, 상대전극에 마이너스 값의 potential을 인가함.
- 전해액으로 1.2 mol/L 염산을 사용하고 -3V로 전압을 인가할 경우, 전기분해 시간은 약 5분이며, 전해액으로 0.5 mol/L 황산을 사용하고 -3V로 전압을 인가할 경우, 전기분해 시간은 약 9분임.
- <mark>주의 사항</mark>: 전기분해를 하는 동안 전류가 potentiostat의 전류 한계를 넘을 수 있음. 전기분해하기 전 먼저 장비의 사양을 체크해야 함. 용액의 pH가 2 이상인 경우, 전기분해하는 데 시간이 더 오래 걸릴 수 있는데 이럴 경우 negative 방향으로 인가전위를 변경해야 함. 실험이 끝나기 전 절대 tubing clamp 또는 전국을 만지지 말 것. 그렇지 않으면 실험이 실패할 수 있음.



- 이계 potentiostat의 기준전극 케이블을 reversible hydrogen electrode에 연결 후 전기화학 실험을 수행하면 됨.
 - * Double junction chamber kit를 이용한 실험 방법은 폐사로 문의하여 주십시오.

Hydorgen Reference Electrodes



- 전국 내부의 소량의 수소를 흘려주는 카트리지가 있어 별도의 수소 공급원 없이 사용 가능, 수소 카트리지는 교체 가능(ET071, 별매)
- 전극 길이 : 120 mm
- 전극 몸체 직경:8 mm
- 전국 몸체 재질 : PTFE (polytetrafluoroethylene)
- 최대 압력 : 10 bar • 최대 온도 : 210℃ • 제품 번호 : ET070



* 교체용 수소 카트리지 (ET071) - 수량 4개

기준전극 내부용액



- 포화 KCI 용액
- 포화 Calomel 기준전극용
- 용량: 30ml • 제품 번호: 3013



- 포화 KCI/AgCI 용액
- Ag/AgCl 기준전극용 용량 : 30ml
- 제품 번호 : 3015



Gateway to Electrochemistry QD

- 포화 K,SQ, 용액
- Hg/Hg₂SO₄ 기준전극용 용량 : 30ml
- 제품 번호: 3017



- 3M NaCl 용액
- 3M NaCl 기준전극용
- 용량:65ml
- 제품 번호 : CF-3000



- 3M KCI 용액
- 3M KCl 기준전극용
- 용량 : 65ml
- 제품 번호: CF-3001



- 포화 CuSO₄ 용액
 포화 CuSO₄ 기준전극용
- 용량: 60ml
- 제품 번호: 3002

기준전극 보관용기



- 플라스틱 재질의 전극 보관용기
- 5mm OD 기준전극용
- Vial 용량: 50ml
- 전극 별매
- 제품 번호 : 4026



- 재질 : glass vial & plastic cap
- 6mm OD 기준전극용
- 수용성 용액만 보관 가능
- Vial 용량 : 50ml
- 제품 번호 : MR-5275



- 재질: amber color glass vial
- 6mm OD 기준전극용
- Vial 용량:10ml
- 전극 별매
- 제품 번호 : 012108



- 재질: amber glass bottle
- 9mm OD 기준전극용
- Vial 용량: 50ml • 제품 번호: 4022



- 플라스틱 재질의 전극 보관용기
- 9mm OD 기준전극용
- Vial 용량: 50ml
- 전극 별매 • 제품 번호: 4027



- 플라스틱 재질의 전극 보관용기
- 12mm OD Tapered 기준전극용
- Vial 용량: 50ml
- 전극 별매
- 제품 번호: 4028





- 플라스틱 재질의 전극 보관용기
- 16mm OD 기준전극용
- Vial 용량 : 50ml
- 전극 별매
- 제품 번호 : 4025

Glass Tube with Frit

• IPPG(Ion Permeability Porous Glass) tip이 glass tube 끝에 붙어 있음.



- OD: 5.7mm • 길이: 75mm • 수량: 1ea
- 제품 번호 : MF-2042



- OD: 10.4/5./mm • 길이: 120 mm • 수량: 1ea
- 제품 번호 : MF-2030



- 길이 : 68 mm
- 수량 : 2ea
- 제품 번호: 012176



- 길이: 68 mm
- 수량 : 22 ea
- 제품 번호 : 012306





- OD:9mm
- 길이 : 68 mm
- 수량 : 22ea
- 제품 번호 : 012307

기준전극용 다공성막(Frit)



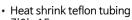
- 기준전극 교체용 CoralPor®
- 구성품:
- 1/8" chunks CoralPor®, 5ea
- 1/2" tubes Teflon heat shrink, 6ea
- 제품 번호: MF-2064



- 기준전극 교체용 Repair kit
- 구성품
 - Ion Permeability Porous Glass (dia 3.2 x 4.0 mm), 10ea
 - Heat shrink Teflon tubing (150 mm), 1ea
- 제품 번호: 012796



- · Heat shrink teflon tubing
- 4mm OD
- 길이:30cm
- 제품 번호: MF-2027



- 길이 : 15cm
- 제품 번호: 012183



- 기준전극 교체용 porous vycor discs
- 구성품:
 - Porous vycor discs (dia 3.2 x 4.0 mm), 5ea - Teflon sleeves, 5ea
- 1001, 1003, 1004, 1006, 5100A, 5100P Standard형 전극용
- 제품 번호: 5011



- 기준전극 교체용 Porous PE Plug
- 구성품: PE porous plugs (dia 3.3 x 15 mm), 5ea
- 1001-S, 1003-S, 1004-S, 1006-S, 5088-S, 5100A-S, 5100-S Skinny형 전극용
- 제품 번호: 5063



Gateway to Electrochemistry QQ

- 기준전극 교체용 KT glass disks
- - KT disks (dia 3.4 x 3.1 mm), 5ea
- Teflon sleeves, 5ea
- 1001, 1003, 1004, 1006, 5100A, 5100P Standard형 및 Tapered형 전극용
- 제품 번호 : 5066



- 기준전극 교체용 KT glass disk
- 구성품:
 - KT Glass Disks (dia 4.8 x 3.1 mm), 5ea
 - Teflon sleeves, 5ea
- 1001-S, 1003-S, 1004-S, 1006-S, 5088-S, 5100A-S, 5100-S Skinny형 전극용
- 제품 번호 : 5067



- 기준전극 교체용 KT Glass Disk
- 구성품:
- KT Glass Disk(dia 7 x 3 mm),5ea
- Teflon sleeves, 5ea
- · 1001-H, 1003-H, 1004-H, 1006-H, 5100A-H, 5100P-H, Husky형 전극용
- 제품 번호: 5076



- 기준전극 교체용 Plastic Tips
- 구성품:
 - Plastic disk tips (dia 7.29 x 3.04 mm),5ea
 - Teflon sleeves, 5ea
- 5088-H, Husky형 전극용
- 제품 번호 : 5089

Silver Wire



- 직경 : 0.5mm diameter 길이 : 30cm
- 제품 번호 : MF-2017

Counter Electrodes

Counter Electrode

- 상대전극이 작업전극에서 일어나는 반응에 대해 제한적 요인으로 작용되지 않도록 작업전극보다 큰 표면적을 가져야 함.
- Solution을 오염시킬 수 있는 부산물이 상대전극 쪽에서 생성되는 경우 tube 끝에 frit이 있는 glass tube를 이용하여 상대전극을 작업전극으로부터 분리시켜 사용할 수 있음.
- Platinum, gold, graphite, nickel, rhodium 등 다양한 재질



Auxiliary (Counter) Electrodes



Product Name	Photo	Length (mm)	Wire Dia. (mm)	Description	Part No.
Platinum Wire Counter Electrode	=	60*	0.5	for VC-2 cell & low volume cell	MW-4130
Platinum Wire Counter Electrode		57*	0.5	for SVC-2 & VC-4 cell Plate material evaluating kit	002222
Platinum Wire Counter Electrode	-	50*	0.5	contact pin 제외 전체 길이 : 85mm	MW-1032
Platinum Wire Counter Electrode		32*	0.5	contact pin 제외 전체 길이 : 75mm	CHI115
Platinum Wire Counter Electrode	-	50*	0.5	for SVC-3 cell contact pin 제외 전체 길이 : 80mm	002233
Platinum Wire Counter Electrode	-0-	30*	0.3	전극 전체 길이 : 50mm	CE-Pt
Platinum Wire Counter Electrode		11*	0.5	for EQCM cell	CHI129
Platinum Wire Counter Electrode	→ 30~100mm ←	30~100*	0.6	공급 가능한 Pt wire 길이 : 30,35,40,45,50,55,60,65,70, 75,80,85,90,95,100mm	수용액용 : E008A~E008P 유기용매용 : E008AI~E008AX
Gold Wire Counter Electrode	→ 30~100mm ←	30~100*	0.6	공급 가능한 Au wire 길이 : 30,35,40,45,50,55,60,65,70, 75,80,85,90,95,100mm	수용액용 : E008R~E008AG 유기용매용 : E008AZ~E008BN
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		55*	0.5	Pt wire 전체길이 : 23cm	MW-1033
Coiled Platinum Wire Counter Electrode	↓4mm	45*	0.5	for RRDE & bulk electrolysis cell, Pt wire 전체길이 : 23cm	012961
Coiled Platinum Wire Counter Electrode	→ 30mm ←	30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E003A 유기용매용 : E003B
Coiled Platinum Wire Counter Electrode	4mm female banana socket → 30mm ←	30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E003E 유기용매용 : E003F
Coiled Platinum Wire Counter Electrode	→ 15mm←	15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E045A 유기용매용 : E045B
Coiled Platinum Wire Counter Electrode	4mm female banana socket →15mm →15mm →15mm	15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm나선 외 경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E045E 유기용매용 : E045F
Coiled Gold Wire Counter Electrode	4mm	45*	0.5	for RRDE & bulk electrolysis cell, Au wire 전체길이 : 23cm	012962
Coiled Gold Wire Counter Electrode	→ 30mm ←	30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E003C 유기용매용 : E003D
Coiled Gold Wire Counter Electrode	4mm female banana socket → 30mm ←	30	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E003G 유기용매용 : E003H

Auxiliary (Counter) Electrodes



Product Name	Photo	Length (mm)	Wire Dia. (mm)	Description	Part No.
Coiled Gold Wire Counter Electrode	→ 15mm←	15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E045C 유기용매용 : E045D
Coiled Gold Wire Counter Electrode	4mm female banana socket ▶15mm ▶15mm	15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E045G 유기용매용 : E045H
Coiled Nickel Wire Counter Electrode	1 4mm	45*	0.5	for RRDE & bulk electrolysis cell, Ni wire : 23cm	012963
Stainless Steel Counter Electrode		30*	1.6	전극 전체 길이 : 50mm	CE-SS
Stainless Steel Counter Electrode		50	1.6	stainless steel, for flow cell	012198
Platinum Rod		70	1.6	titanium에 2.5um 두께로 백금이 도금되어 있음.	ET078-1 / ET078-3 (3/pk)
Platinum Rod	-	150	1.6	titanium에 2.5um 두께로 백금이 도금되어 있음.	ET086-1 / ET086-3 (3/pk)
Graphite Rod		150	OD:6	for PTC1 & PTC2 etc.	GR002H
Graphite Rod		300	OD:6	for CCK1 & WCCK1 etc.	GR002
Graphite Rod		70	OD:6		E004A(수용액용) E004B(유기용매용)
Graphite Rod	-	75	OD:6		MW-4131
Pt Counter Electrode (Plate Type)	→ 250mm ←	250	OD:6	glass isolation tube, active area (Pt): 1, 4, 5 cm² Pt plate: 0.2mm thickness	PFL1 / PFL4 / PFL5
Pt Counter Electrode (Plate Type)	*	90	OD:6	glass body Pt plate $6.5 \times 6.5 \text{ mm}^2$, 0.25 mm thick	ET055-1 / ET055-3 (3/pk)
Pt Counter Electrode (Mesh Type)	-		0.1	Mesh size: 2.0 cm x 2.0 cm	MW-4132

Rhodium Plated Counter Electrode

- 로듐 도금 니켈 Counter electrode
- 매우 높은 전류밀도, 고온, 낮은 pH값을(상온에서 6 이하) 지닌 용액 환경에서는 니켈 이온이 용액으로 누출되어 오염될 가능성이 있으므로 주의
- 뛰어난 내식성과 매우 높은 표면적이 특징다양한 모양, 사이즈

*상세 정보는 폐사로 연락 주시기 바랍니다.



Spiral Wire Counter Electrode

• spiral 내경 직경: 1 mm • spiral 외경 직경 : 17 mm • 회전수 : 5

• turn spacing: 1 mm • spiral 외경 직경: 17 mm

• 전체 wire 길이

Screen Printer/복합전극

: 191 mm (141 mm long spiral, 50 mm long straight wire) • 공급 가능한 전국 재질 : Pt, Au, Ag, Stainless steel, Nickel



Screen Printer

BVT사 제품

Product	Description
	BVT사 screen printed 전극(AC1, AP1, AC2) 위 biochemical paste 도포용 (두께 조절 가능) 진공 방식으로 전극 고정 Clamping table: BVT의 screen printed 전극 AC1, AP1, AC2 전극용 Positioning: two directions(높이, 각도) 크기: 337 x 300 x 245mm (WxDxH) 제품번호: MSP

Redox.me사 제품

Product	Description
	 다양한 유기 및 무기 전기화학 기기/전극의 개발에 적합한 페이스트와 같은 재료의 습식 증착을 위한 수동 스크린 프린터 점도가 다소 높은 잉크의 증착에 적합 Printing bed 직경: 170 mm Printing bed 조절: X, Y, Z, R X 조절 범위: 100 mm, Y 조절 범위: 60 mm Sample mount: vacuum chuck Footprint 치수: 240 mm x 120 mm 높이: 320 mm (screen down), 430 mm (screen up) 권장 스크린 크기: 300mm x 200mm Squeegee 너비: 120 mm, 80 mm 제품번호: DT002A

복합전극

Screen Printed Electrodes

BVT사 제품

Product		Description		Part No.
Working Electrode와 Refere	nce Electrode의 재질에 따른 품	풍번 조합하기		
	W : 작업전극 재질_	R : 기준전극 재질	(*)Additional technic	cal 사양
AC1 W*.R* 전극 종류	 S: alloy of gold and platinur 1: pure gold 2: pure platinum 3: pure silver 4: graphite 5: manually microdispense 	m S: silver 1: silver/silver chloride 2: silver covered by AgCl d Graphite with Au+Pt alloy aux	 H: heating of the sensor T: temperature sensing 	

Product	Description	Part No.
Starting Kit	• Kit 구성품 - 센서 10종류, 각 2개씩 - sensor connector: KA1s.S • Kit 구성 센서 AC1.W2.R* AC2.WS.R* AC1P.W1.R* AC1.W2.R* CC1.W2 AC1.WS.R* AC1.W4.R* CC2.W2 AC1.W1.R* AC1.W3.R*	STK.S
Electrochemical Sensor AC1 Series	• 전극 구성 : WE, RE, CE • 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • Working 전극 직경 : 1 mm or 2 mm • 최소 구매 수량 : 20개 • Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC1.W*.R* ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	AC1.W*.R*(*)
Electrochemical Sensor AC1 (Dwe=4mm) Series Dwe Handling part 25.4mm 38.1mm	전극 구성 : WE, RE, CE 크기 : 38.10mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) Dwe : 4mm 작업 영역 오염 없이 전극 핸들링 가능한 handling part가 있음. 분리 가능. 최소 구매 수량 : 20개 Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC1.W*.R* AC1.W*.R*(H) AC1.W*.R*(T) AC1.W*.R*(T) AC1.W*.R*(T) Contact Note The Not	AC1.W*.R*(*)
Electrochemical Sensor AC1 (Sw=6.8mm) Series	• 전국 구성 : WE, RE, CE • 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • Oval diameter 3 mm = area 6.8 mm2 • 최소 구매 수량 : 20개 • Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC1.W*.R* AC1.W*.R*(H) AC1.W*.R*(T)	AC1.W*.R*(*)
High Quality Surface Electrochemical Sensor AC1P Series	전국 구성 : WE, RE, CE Surface roughness : less than 1μm 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) Working 전국 직경 : 1 mm or 2 mm Working 재질 : Au 최소 구매 수량 : 5개 Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC1P.W1.R* AC1P.W1.R*(H) AC1P.W1.R*(T)	AC1P.W1.R*

복합전극

복합전극

Gateway to Electrochemistry

Colored

Gateway to Electrochemistry

Product	Description	Part No.
Screen Printed Electrodes		
Electrochemical Sensor with Microreactor MAC1 Series	전국 구성 : WE, RE, CE 뚜껑이 달린 밀폐된 cell과 함께 공급 사용 샘플 용량 : 200μl 크기 : 25.9mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) 최소 구매 수량 : 20개 cable 별도 구매	MAC1.W*.R*
Electrochemical Sensor AC2 Series	• 전극 구성 : WE(2개), RE • 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 직경 : 1 mm • 최소 구매 수량 : 20개 • cable 별도 구매 Cable Sensor KA2 KA2.S KA2C KA4 AC2.W*.R* AC2.W*.R*(H) AC2.W*.R*(T)	AC2.W*.R*(*)
Electrochemical Sensor AC3 Series	전극 구성 : WE 크기 : 50.80mm(L) x 2.54mm(W) x 0.63mm(H) working 전극 직경 : 1 mm 최소 구매 수량 : 20개 cable 별도 구매 Sensor	AC3.W*
Electrochemical Sensor AC4 Series	• 전극 구성 : WE • 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 크기 : 4.6mm x 7.3mm • 최소 구매 수량 : 20개 • cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC4.W*	AC4.W*
Electrochemical Sensor AC5 Series	전극 구성 : WE(8개), RE 크기 : 25.4mm(L) x 50.8mm(W) x 0.63mm(H) 최소 구매 수량 : 5개 cable 별도 구매 Sensor Cable KA5 AC5.W*.R* ✓	AC5.W*.R*
Electrochemical Sensor AC6 Series	• 전극 구성 : WE, RE, CE(2개) • 크기 : 25.4mm(L) x 10.16mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 직경 : 1.6 mm • 최소 구매 수량 : 25개 • cable 별도 구매 Sensor Cable KA6.S AC6.W*.R* ✓	AC6.W*.R*



Product	Description	Part No.
Electrochemical Sensor AC8 Series	• 전극 구성 : WE(4개) • 크기 : 50.80mm(L) x 8.47mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 직경 : 1 mm • 최소 구매 수량 : 10개 • cable 별도 구매 Cable KA8.S AC8.W*	AC8.W*
Electrochemical Sensor AC9C Series	• 전극 구성 : WE(8개), RE • 크기 : 59.0mm(L) x 12.7mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 직경 : 1 mm • 전극 말단에 connector 연결된 형태 • 최소 구매 수량 : 10개 • cable 별도 구매 Cable KA9.s AC9C.W*.R* ✓	AC9C.W*.R*
Electrochemical Sensor AC9C.WSP	 전극 구성: WE(8개), RE 크기: 59.0mm(L) x 12.7mm(W) x 0.63mm(H) working 전극 직경: 1 mm Working 재질: Au 전극 말단에 connector 연결된 형태 최소 구매 수량: 5개 cable 별도 구매 Cable KA9.s AC9C.WSP	AC9C.WSP
Electrochemical Sensor AC13 Series	• 전극 구성 : WE, RE, CE • 크기 : 50.8mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • working 전극 직경 : 1 mm • 최소 구매 수량 : 12개 • cable 별도 구매 Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 AC13.W*.R* ✓ ✓ ✓ ✓	AC13.W*.R*
Conductivity Sensor CC1 Series	1개의 깍지형 (interdigitated) 전극으로 구성 크기: 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) 최소 구매 수량: 20개 cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 CC1.W* ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	CC1.W*(*)
Conductivity Sensor CC2 Series	2개의 깍지형 (interdigitated) 전극으로 구성 3기: 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) 최소 구매 수량: 20개 cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 CC2.W* ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	CC2.W*(*)

복합전극

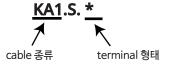
복합전극



Product	Description	Part No.
Conductivity Sensor CC3.WSP	• Gold 재질의 2개의 깍지형 (interdigitated) 전극으로 구성 • 전극 하나는 reference용 • 크기: 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) • 최소 구매 수량: 20개 • Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 CC3.WSP ✓ ✓ ✓ ✓	CC3.WSP
Testing Sensor	장비 하드웨어 에러 확인용 센서 Resistor에 의한 반응 신호 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H) 최소 구매 수량 : 5개 Cable 별도 구매 Cable Sensor KA1 KA1.S KA1.C KA4 TS ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	TS

Connectors

Cable의 Terminal 형태에 따른 품번 조합하기

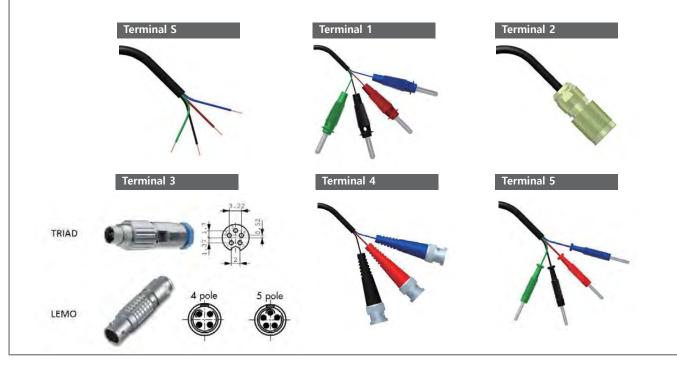


* : Terminal 형태

- S: single conductors

- 1 : 4mm banana plugs
 2 : 7 poles BVT connector
 3 Triad : Triad01 PalmInstruments
 3 LEMO4 : LEMO 4 pins PalmInstruments 3 LEMO5: LEMO 5 pins PalmInstruments
- # 4 : BNC connectors
- 5:2mm banana plugs

Cable	Description
KA1 series	AC1, AC4, AC11, AC13, CC1, CC2, TS1 series 전극용
KA1s series	AC1, AC4, AC11, AC13, CC1, CC2, TS1 series 전극용 작고, 사용하기 간편하게 디자인된 케이블
KA1.C series	AC1, AC4, AC11, AC13, CC1, CC2, TS1 series 전극용 TC4, TC5, TC6 series glass cell용
KA2 series	AC2 series 전극용
KA2.C series	AC2 series 전극용 TC4, TC5, TC6 series glass cell용
KA4 series	AC1, AC2, AC4, CC1, CC2, TS1 series 전극용 6개의 contact 중 3개는 AC1 (H,T) 전극용으로 온도 측정에 사용 terminal S, 1, 5 공급
KA5 series	AC5 series 전극용, terminal S, 1, 5 공급
KA6.S series	AC6 series 전극용, terminal S, 1, 4, 5 공급
KA8.S series	AC8 series 전극용, terminal S, 1, 4, 5 공급
KA9.S series	AC9C series 전극용, terminal S 공급



Gateway to Electrochemistry

복합전극

Gamry사 제품

Carbon Screen Printed Electrode



- 전극 구성 : WE, RE, CE
- 크기: 50mm(L) x 10mm(W) x 1mm(H)
- Working 재질 : Carbon paste Counter 재질 : Carbon paste
- Reference 재질 : Ag/AgCl paste
- 수량: 18개
- 제품번호: 935-00123

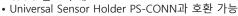
ItalSens사 제품

Carbon Screen Printed Electrode



- Working electrode size : 3mm
- Working electrode : Carbon(IS-C) or Carbon/Hg salt (IS-HM1)
- Reference electrode : Silver
- Counter electrode : Carbon
- Substrate : polyester
- 크기: 8 x 30mm
- Cable 별도 구매

IS-SENS cable



- 수량 : 20개
- 제품번호 : IS-C (aphthol, dopamine, metals, para-aminophenol, metal complexes, other redox active species 검출용) IS-HM1 (중금속 검출용)

Gold Screen Printed Electrode



- 전극 크기: 10 x 35mm 또는 7 x 50mm
- Working electrode size : 2mm 또는 3mm
- Surface modification : Enhanced 또는 Blank (50mm는 Blank만 가능)
- Working electrode : Gold · Reference electrode : Silver
- Counter electrode : Gold
- Substrate : polyester Cable 별도 구매
- Universal Sensor Holder PS-CONN과 호환 가능
- 수량 : 26개(35mm) 또는 29개(50mm)

IS-SENS cable

eDAQ사 제품

Zensor TE100 Screen Printed Electrode



- 전극 구성 : WE, RE, CE
- Working electrode size : 3mm
- Reference electrode : Ag/AgCl pellet
- · Working, Counter electrode: graphitic carbon powder
- 크기 : 50(H) x 13(W) mm
- 수량 : 40개
- 제품 번호 : ET077-40

Zensor SE100 Screen Printed Electrode



- 전극 구성 : WE
- Working electrode size : 5mm
- · Working electrode : graphitic carbon powder
- 크기 : 50(H) x 13(W) mm
- 수량 : 40개
- 제품 번호 : ET083-40

Screen printed electrode Cell stand & Adapter



- · Screen Printed Electrode Cell Stand
- Gamry screen printed 전극용
- Screen printed electrode을 4mm male 바나나 케이블에 고정하기위한 셀 스탠드
- 제품 번호: 990-00420



- · Screen Printed Electrode Cell Adapter
- 1cm 경로 길이 cuvett 셀용 Screen printed electrode adapter
- 4mm male 바나나 케이블
- 제품 번호: 990-00421

Universal Sensor Holder

- Contact 방식 : 2 mm 또는 4 mm banana contact
- 사용 가능한 screen printed 전극 제조사: BST, BVT, ItalSens, Rusens, Lan Printech, DropSens, Orion, Zimmer& Peacock 사 제품
- 제품 번호 : PS-CONN-2MM PS-CONN-4MM







Thin-Film, IDA & ITO Electrodes

Electrochemical Sensors

유리 기판 위에 thin film 기술을 적용하여 제조된 금속 재질의 (micro) electrode로 감도와 검출 한계를 높일 수 있으며, 수 µL의 적은 양의 샘플로 실험이 가능

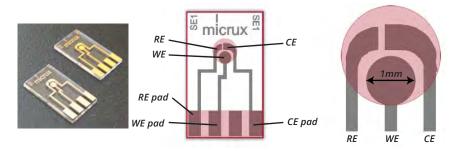


metal-based(micro) electrode

Micrux사 제품

Thin-film Single Electrodes

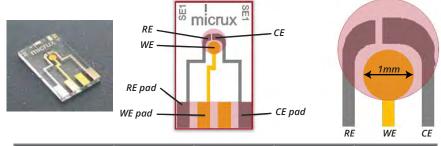
- Thin-film 전극
- 3전극 디자인
- WE, RE, CE 전극 모두 같은 재질 (Pt 또는 Au)로 이루어짐.
- 매우 적은 샘플 실험 가능
- Substrate: Pyrex
- 보호막: SU-8 resin
- 샘플 용량 : 1~5μL
- 작업전극(WE) 크기:1mm dia.
- 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께: 50/150nm



Description	Working 전극	Reference 전극	Counter 전극	Part No.
thin-film platinum	Pt	Pt	Pt	ED-SE1-Pt
thin-film gold	Au	Au	Au	ED-SE1-Au

Thin-Film Double Metal Single Electrodes

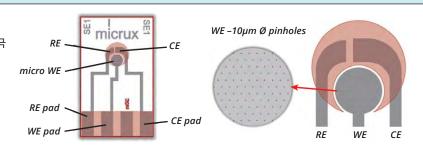
- Thin-film 전극
- 3전극 디자인
- gold WE전극, Pt RE전극, Pt CE 전극으로 이루어짐.
- Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역: 2mm dia.
- 샘플 용량: 1~5_µL • 작업전극(WE) 크기: 1mm dia.
- 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm



Description	Working 전극	Reference 전극	Counter 전극	Part No.
thin-film electrode	Au	Pt	Pt	ED-SE1-AuPt

Thin-Film Microelectrode Array (MEA)

- 고분해능, 고정밀성을 요하는 실험에 적합
- 작업전극 위에 벌집 구조의 pinhole 형태로 제작된 전극
- Substrate: Pyrex
- 보호막: SU-8 resin
- 반응 영역: 2mm dia.
- 샘플 용량 : 1~5μL 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm





전극 재질		?	작업전극 미세구조	Part No.	
건	그 세월	μ Hole diameter	μHole pitch	μHole number	Part No.
	Ti/Pt	5 μm	50 μm	500	ED-mSE-5-Pt
	Ti/Pt	10 μm	100 μm	90	ED-mSE-10-Pt
	Ti/Au	5 μm	50 μm	500	ED-mSE-5-Au
	Ti/Au	10 μm	100 μm	90	ED-mSE-10-Au

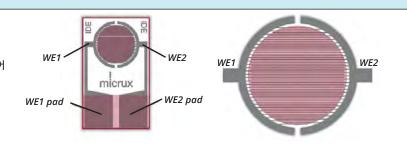
Thin-Film Interdigitated Electrodes (IDE)

- 고분해능, 고정밀성을 요하는 실험에 적합
- Impedance, capacitance, conductivity 측정에 적합
- 150nm thin film microelectrode
- 2 가닥의 개별적인 마이크로 전극이 깍지형태로 배열되어 있는 형태의 전극
- 기준전극 및 상대전극은 포함되어 있지 않음.
- Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역 : 3.5mm dia. • 샘플 용량 : 2~10μL • 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm

• 전극 두께 : 50/150nm



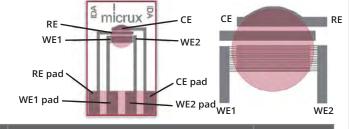


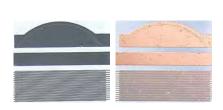


전극 재질	Ž	Part No.		
선국 제달	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	Part NO.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	90 pairs	ED-IDE1-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	120 pairs	ED-IDE2-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	180 pairs	ED-IDE3-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	90 pairs	ED-IDE1-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	120 pairs	ED-IDE2-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	180 pairs	ED-IDE3-Au

Thin-Film Interdigitated Microelectrode Array (IDA)

- 방사형(radial) 디자인의 flow system용 전극 요구하는 실험에 적합
- 2 가닥의 개별적인 마이크로 전국이 깍지형태로 배열되어 있는 형태
- Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 샘플 용량 : 1~5μL • 반응 영역: 2mm dia.
- 전국 크기 : 10 x 6 x 0.75mm • 전극 두께: 50/150nm





전극 재질	ą	Part No.		
신국 세월	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	Part No.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-IDA1-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	20 pairs	ED-IDA5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-IDA6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-IDA1-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	20 pairs	ED-IDA5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-IDA6-Au

micrux \$

RF

WE1

RE pad

WE1 pad

Thin-Film Interdigitated Ring Array (IDRA)

- FIA(Flow Injection Analysis) 시스템 등 flow system 사용에 적합
- 작업전극은 2개의 방사형의 microelectrode array strip이 집적된 형태로 이루어졌으며 짧은 시간 내에 안정적인 상태에 도달함으로써 분석 신호를 향상시키는 특징을 보임
- Single mode(1개의 작업전극만 사용) 또는 dual mode(2개의 작업전극 모두 사용)로 사용 가능
- 기준전극, 상대전극, 2개의 작업전극으로 구성
- Substrate: Pyrex
- 보호막: SU-8 resin
- -・ 반응 영역 : 2mm dia.
- 샘플 용량 : 1~5μL
- 전극 크기: 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm



전극 재질	Ž	Part No.		
전국제를	μ Electrode width	μ Electrode gap	Number of feet	raitivo.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	12 pairs	ED-IDRA1-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	12 pairs	ED-IDRA1-Au



CE

WE2

CE pad

WE2 pad

RE WE1

WE2 CE



Thin-Film Single Sensor

• Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역: 2mm dia.

• 전국 크기: 17 x 3.5 x 0.75mm

• 전극 두께 : 50/150nm



전극 재질	Working 전극 면적	Part No.
Ti/Pt	0.8mm²	ED-B-SE-Pt
Ti/Au	0.8mm²	ED-B-SE-Au

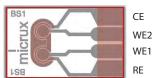
Thin-Film Dual Sensor

• 2개의 작업전극이 있는 센서

• Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin

• 전극 재질 : gold 또는 platinum • 전극 두께 : 50/150nm

• 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm



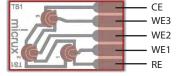
WE2

전극재질	WE1 전극 면적	WE2 전극 면적	Part No.
Ti/Pt	0.8mm²	0.8mm²	ED-BS1-Pt
Ti/Au	0.8mm²	0.8mm²	ED-BS1-Au

Thin-Film Tri-Sensor

• 3개의 작업전극이 있는 센서

• Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역 : 1.5mm dia. • 전극 재질 : gold 또는 platinum • 전극 두께 : 50/150nm • 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm



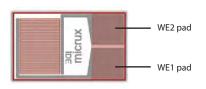
전극 재질	WE1 전극 면적	WE2 전극 면적	WE3 전극 면적	Part No.
Ti/Pt	0.3mm²	0.3mm²	0.3mm²	ED-TS1-Pt
Ti/Au	0.3mm²	0.3mm²	0.3mm²	ED-TS1-Au

Basic Interdigitated Lineal Electrodes

• 2 가닥의 개별적인 마이크로 전극이 깍지형태로 배열되어 있는 형태의 전극

• Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역:5 x 3.5mm

• 전극 재질 : gold 또는 platinum • 전극 두께 : 50/150nm • 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm



전극 재질	;	Part No.		
연극제글	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	rait NO.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	120 pairs	ED-cIDE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	160 pairs	ED-cIDE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	240 pairs	ED-cIDE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	120 pairs	ED-cIDE4-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	160 pairs	ED-cIDE5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	240 pairs	ED-cIDE6-Au

Gateway to Electrochemistry

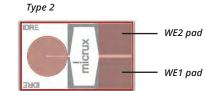
Basic Interdigitated Ring Electrodes

• 2 가닥의 ring 형태로 디자인된 전극

• Substrate : Pyrex • 반응 영역 : 3.5mm dia. • 보호막: SU-8 resin

• 전극 재질 : gold 또는 platinum • 전극 두께 : 50/150nm • 전국 크기 : 10 x 6 x 0.75mm

Type 1 WE2 pad micrux WE1 pad



전극 재질	μElectrode width	작업전극 미세구조 μElectrode gap	Number of feet	Type 1 Part No.	Type 1 Part No.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	45 pairs	ED-IDRE1-Pt	ED-IDRE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	60 pairs	ED-IDRE2-Pt	ED-IDRE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	90 pairs	ED-IDRE3-Pt	ED-IDRE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	45 pairs	ED-IDRE1-Au	ED-IDRE4-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	60 pairs	ED-IDRE2-Au	ED-IDRE5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	90 pairs	ED-IDRE3-Au	ED-IDRE6-Au

Dual Interdigitated Lineal Electrodes

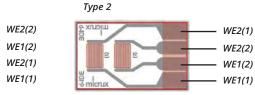
• 2개의 작업전극이 하나의 전극 위에 디자인된 전극

• Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin

• 반응 영역 (1): 1.2 X 1.5mm 반응 영역 (2): 2.2 X 1.5mm 전극 재질 : gold 또는 platinum전극 두께 : 50/150nm • 전국 크기 : 10 x 6 x 0.75mm

Microx

Type 1

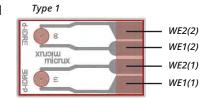


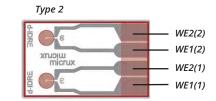
전극 재질		작업전극 미세구조		Type 1	Type 2
선국 제결	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	Part No.	Part No.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-dIDE1-Pt	ED-dIDE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	40 pairs	ED-dIDE2-Pt	ED-dIDE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	60 pairs	ED-dIDE3-Pt	ED-dIDE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-dIDE1-Au	ED-dIDE4-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	40 pairs	ED-dIDE2-Au	ED-dIDE5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	60 pairs	ED-dIDE3-Au	ED-dIDE6-Au

Dual Interdigitated Ring Electrodes

• 2개의 ring 형태의 작업전극이 하나의 전극 위에 디자인된 전극

· Substrate: Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 반응 영역: 1.25mm dia. • 전극 재질 : gold 또는 platinum • 전극 두께 : 50/150nm • 전국 크기: 10 x 6 x 0.75mm





전극 재질	Ž	낙업전극 미세구조		Type 1	Type 2
선국 세 글	μ Electrode width	μElectrode gap	Number of feet	Part No.	Part No.
Ti/Pt	10 µm	10 µm	15 pairs	ED-dIDRE1-Pt	ED-dIDRE4-Pt
Ti/Pt	10 µm	5 μm	20 pairs	ED-dIDRE2-Pt	ED-dIDRE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-dIDRE3-Pt	ED-dIDRE6-Pt
Ti/Au	10 µm	10 μm	15 pairs	ED-dIDRE1-Au	ED-dIDRE4-Au
Ti/Au	10 µm	5 μm	20 pairs	ED-dIDRE2-Au	ED-dIDRE5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-dIDRE3-Au	ED-dIDRE6-Au



Multi-Electrode Chips

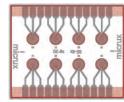
• 하나의 chip에 8개 또는 16개의 전극이 디자인된 제품.

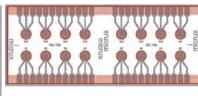
• Substrate : Pyrex • 보호막: SU-8 resin • 작업 영역: 2mm dia.

전극 재질 : gold 또는 platinum전극 두께 : 50/150nm

Type 1

Type 2





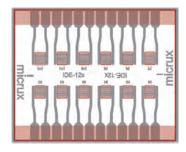
Working 전극	Working 전극 면적	Type 1 전국 크기	Type 2 전극 크기	Type 1 Part No.	Type 2 Part No.
Ti/Pt	0.8mm²	18.5 x 15 x 0.75mm	37 x 15 x 0.75mm	ED-SE-8x-Pt	ED-SE-16x-Pt
Ti/Au	0.8mm²	18.5 x 15 x 0.75mm	37 x 15 x 0.75mm	ED-SE-8x-Au	ED-SE-16x-Au

Multi-Interdigitated Electrode Chips

• 하나의 chip에 여러 개의 interdigitated electrode가 디자인된 전극

 보호막: SU-8 resin
 전극 개질: gold 또는 platinum
 전극 크기: 18.5 x 15 x 0.75mm • Substrate : Pyrex • 작업 영역 : 1.2 x 1.5mm • 전극 두께 : 50/150nm

	į –			
전극 재질	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet per cell	Part No.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-IDE10-12x-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	60 pairs	ED-IDE5-12x-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-IDE10-12x-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	60 pairs	ED-IDE5-12x-Au



Thick-film carbon electrodes

• 3전극 디자인

- Carbon WE전국, Silver RE전국, Carbon CE 전국으로 이루어짐

• Substrate: PET (white) • Substrate 두께: 350um

• 작업전극(WE) 크기:3 mm Ø (7,1 mm2)

• 샘플 용량 : 20-50 µL • 전극 크기: 27.5 x 10.1mm • 수량:50ea/box • 제품 번호: ED-S1PE-C



Thick-film dual carbon electrodes

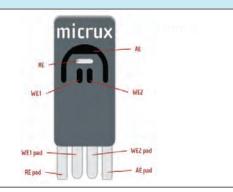
• 4전극 디자인

- Carbon WE1/WE2전극, Silver RE전극, Carbon CE 전극으로 이루어짐

• Substrate: PET (white) • Substrate 두께: 350um

• 작업전극(WE) 크기: 1.0x2.5 mm (2.3 mm2)

• 샘플 용량 : 20-50 μL • 전극 크기 : 27.5 x 10.1mm • 수량:50ea/box • 제품 번호: ED-D2PE-C



Electrochemical Sensors

단일전극(single-electrode, SE) 또는 interdigitated array(IDA) microelectrode로 flow injection analysis(FIA) 시스템에 적합한 전극

Micrux사 제품

복합전극

Microfluidic Single-Electrode Sensor

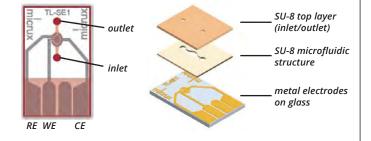
Substrate : PyrexMicrofluidic stage : SU-8 resin • 채널 폭: 250um/1mm(EC Cell)

• 채널 높이 : 40um • 채널 부피 : 55uL • Inlet/Outlet: 0.7mm dia.

• 전극 재질 : Pt 또는 gold • 전극 두께 : 50/150nm







전극 재질	WE 전극 면적	Part No.
Ti/Pt	0.3mm²	TL-SE1-Pt
Ti/Pt	0.3mm²	TL-SE1-Au

Microfluidic Interdigitated Array Sensor

• Substrate: Pyrex

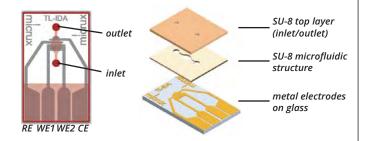
• Microfluidic stage: SU-8 resin • 채널 폭: 250um/1mm(EC Cell)

• 채널 높이 : 40um • 채널 부피: 55uL

• Inlet/Outlet : 0.7mm dia. • 전극 재질 : Pt 또는 gold • 전극 두께 : 50/150nm







전극 재질	Ž	Part No.		
선국제를	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	raitivo.
Ti/Pt	10 μm	10 μm	15 pairs	TL-IDA1-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	15 pairs	TL-IDA1-Au
Ti/Pt	5 μm	5 μm	30 pairs	TL-IDA5-Pt
Ti/Au	5 μm	5 μm	30 pairs	TL-IDA5-Au

Cell connector



Microfluidic & EC Platform

Microfluidic chip과 sensor의 간단하고 편리한 사용을 위한 전국 connector

Micrux사 제품

Drop-Cell Connector

- thin-film 전극용 connector
- 재질: aluminium base + methacrylate cover(black)
- universal cell cable 포함
- 크기: 40 x 30 x 25mm(WxDxH)
- 품번: ED-DROP-CELL





All-in-One Platform

- Micrux사의 표준 thin-film (micro)electrode용 다목적 cell connector
- 사용 전극 크기: 10 x 6mm
- 별도의 tool 없이 손쉽게 전극 교체 가능
- 일반 및 flow cell용 모두 사용 가능
- 재질: aluminium base + methacrylate cover (PEEK 재질 가능)
- universal cell cable 포함
- 크기: 60 x 40 x 30mm(WxDxH)
- 2가지 버전으로 공급
- 1) base cell + one add-on
- 제품 번호 : ED-AIO-Cell-1x
- 2) base cell + two add-ons
- 제품 번호 : ED-AIO-Cell-2x



Drop Cell (base cell)





Batch-Cell Add-on

• sample : 최대 400uL



Flow-Cell Add-on

- low dead volume : ⟨500nL or ⟨60nL
- sample : 최소 (20uL

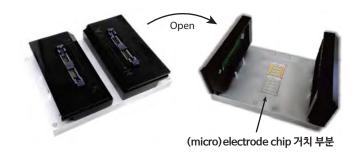
일반용 전국용 Platform (EEP Platfrom)

- batch-cell add-on을 사용한 all-in-one cell과 일반 기준전극 및 상대전극 사용을 위한 platform
- 재질: PLA
- 크기: 70 x 65 x 35mm(WxDxH)
- 제품 번호: EEP-AIO-CELL



Multi-Electrode Chip Platform

- thin-film multi-electrode chip을 다채널 potentiostat와 사용할 수 있도록 하기 위한 platform
- 재질: aluminium base + two methacrylate cover
- 별도의 tool 없이 chip을 손쉽게 교체할 수 있음.
- sample: 1~5ul per cell
- 사용 가능 chip 크기 : 37 x 15mm 또는 2개의 18.5 x 15mm
- miniUSB box, IDC cable, universal USB cable 포함
- 크기: 70 x 95 x 25mm(WxDxH)
- 제품 번호 : DE-ME-CELL



Microfluidic Platform DC Series

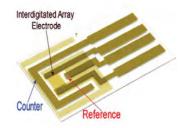
- microfluidic electrophoresis chip을 위한 platform
- 재질 : black methacrylate
- cover 부분에 high voltage electrode (Pt 300um dia.)가 통합되어 있는 구조
- 사용 가능 chip 크기: 38 x 13mm
- 크기: 100 x 65 x 15mm(WxDxH)
- 제품 번호: MCE-HOLDER-DC02



ALS사 제품

Product Description

IDA Electrodes



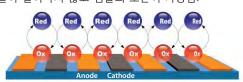
<u>특 징</u>

- 고감도 CV 측정
- 미량 샘플의 전기화학 측정
- 소형 집적화
- 빠른 응답성
- 도전율 측정

응 용

- 액체크로마토그래피용 전극
- 전기화학 계측용 전극
- 바이오센서 및 화학센서
- 화학적 수정(modified) 전극
- 화학반응 공정 관리용 전극

- IDA(Inter Digitated Array) 전극은 반도체 공정 기술을 이용하여 유리나 실리콘 웨이퍼 등의 기판 위에 금속을 증착하여 만든 전극으로 극미량의 물질 검출이나 전기전도도를 이용한 면역분석법 등에 이용되고 있음.
 - 손가락 모양의 65쌍의 generator/collector가 아래 그림에서와 같이 연속적인 산화/환원반응을 일으키며, 연속된 반응은 결과적으로 전극의 감도를 상당히 증폭시키는 결과를 가져옴
 - 샘플의 변화가 초래되는 산화 또는 환원 단독 반응(Single Mode)과 비교하여, 산화/환원 반응(Dual Mode)이 동시에 일어나기 때문에 전기분해에 의한 샘플의 소모나 손실이 일어나지 않고 샘플의 보존이 가능함.



Product	Width (μm)	Interval (µm)	Length (mm)	Film thickness	Part No.
IDA electrode (Au)				90nm*1	012125 / 012259*2
IDA electrode (Pt)	10	5	2/2.5*2	90nm*1	012126 / 012262*2
IDA electrode (C)	10		1.2±0.1um	012127 / 012266*2	
IDA electrode (ITO)				100 ± 20nm	012128 / 012265*2
IDA electrode (Au)	3	3	2/2.5*2	90nm*1	012129 / 012260*2
IDA electrode (Pt)	5	5	212.5	90nm*1	012130 / 012263*2
IDA electrode (Au)	2	2	2/2.5*2	90nm*1	012257 / 012261*2
IDA electrode (Pt)			2,2.3	90nm*1	012258 / 012264*2

- (*1) Au와 Pt 전극의 경우 titanium 접착층의 두께가 10nm이므로 결과적으로 총 두께는 100nm임.
- (*2) passivation membrane이 없는 전극

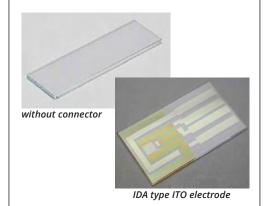
Printed Ring-Disk Type Electrodes



- Radial flow cell의 working electrode 및 센서용 전극으로 사용
- 응용: FIA(flow injection analysis), biochemical application 외

Di	Ring Disk Electrode	Ring	(mm)	Length	Part No.	
	King Disk Electrode	OD	ID	(mm)		
	Au (3pcs)	6	4	3	002081	
	Pt (3pcs)	6	4	3	002082	
	C (3pcs)	6	4	3	002083	

ITO Electrodes



• ITO (Indium Tin Oxide): 가시광선 영역의 빛은 투과하나 자외선 영역의 빛은 투과하지 못함. 광전기화학실험에 범용적으로 쓰임.

Descriptions	Substrate	Size	Thickness	Q'ty	Part No.
ITO disk	quartz glass	4 inch dia.	0.5mm	1	011827
ITO electrode	quartz glass	8*27mm	0.5mm	12	011465
ITO electrode	quartz glass	10*10mm	0.5mm	30	011233
ITO electrode	quartz glass	10*20mm	0.5mm	10	010887
IDA electrode (ITO)		10μm*2.5mm	100 ± 20nm	1	012128
IDA electrode (ITO)	quartz glass	10μm*2.5mm	100 ± 20nm	1	012265*
ITO11 electrode	borosilicate glass	8*27mm	1.1mm	10	013432
ITO05 electrode	borosilicate glass	8*27mm	0.5mm	10	013435
ITO11 electrode	borosilicate glass	10*10mm	1.1mm	10	013433
ITO11 electrode	borosilicate glass	10*20mm	1.1mm	10	013434
ITO05 electrode	borosilicate glass	10*10mm	0.5mm	10	013436
ITO05 electrode	borosilicate glass	10*20mm	0.5mm	10	013437

* passivation membrane이 없는 전극

Cell Kit for IDA electrode



Ag/AgCl Ink

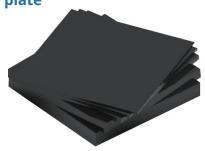


- 도전체에 바르는 것만으로 기준전극 역할을 할 수 있는 ink
- 제품 번호: 011464

Gateway to Electrochemistry $\mathbf{Q}\mathbf{\Omega}$

기타전극

Glassy carbon plate



- 작업전극 또는 current collector로 사용
- 산, 염기성 용액에 사용 가능
- Pure carbon material (>99.9 %)
- 최대 사용 온도: 3000 °C (진공 상태 또는 불활성 기체 사용 하에서)
- 밀도: 1.42 g/cm3
- 제품 번호 : E005A(크기 25 mm x 25 mm, 두께 0.3mm) E005B(크기 25 mm x 25 mm, 두께 0.5mm) E005C(크기 25 mm x 25 mm, 두께 1mm) E005D(크기 25 mm x 25 mm, 두께 2mm) E005E(크기 25 mm x 25 mm, 두께 3mm) E040A(크기 7 mm x 7 mm, 두껫 0.5mm) E040B(크기 7 mm x 7 mm, 두께 1mm) E040C(크기 10 mm x 10 mm, 두께 0.5mm) E040D(크기 10 mm x 10 mm, 두께 1mm) E040E(크기 15 mm x 15 mm, 두께 0.5mm) E040F(크기 15 mm x 15 mm, 두께 1mm)

Boron-Doped Diamond plate



- 높은 전도성과 빠른 전자 전달을 특징으로 하는 반금속 재료
- 전기화학 에너지 저장, 전기 촉매 또는 전기 합성에 사용되는 전극 재료
- 두께 허용 오차 : <10 %
- 제품 번호 : E031A (크기 15 x 15 x 0.5 mm3) E031B (크기 7 x 7 x 0.5 mm3)

pH and Potentiometric Electrodes

pH Electrode



- Combination type
- 낮은 이온세기 용액, biological sample 사용에 적합
- pH range: 0 ~ 14
- 사용 온도: 0 ~ 60°C
- 전극 직경 : 12mm
- BNC connector
- 케이블 길이: 80cm
- 제품 번호: ET042

pH Electrode - Tuff Tip®



- 열악한 실험 환경에 적합
- Gel 타입의 전극
- pH range : 0 ~ 13 사용 온도 : -5 ~ 100°C
- · BNC connector
- 케이블 길이: 1.1m
- 제품 번호: ET5733

pH Micro Electrode



- 500 nL 또는 이상의 적은 샘플량 사용 가능
- Flow through system에 적합 별도의 기준전극을 필요로 하지 않음
- Tip 직경: 1600 μm
- Tip 길이: 20 mm
- 사용 온도: 5 ~ 90°C
- pH 범위: 2~12
- BNC connector • 제품 번호: ET1600

Mini Ion Selective Electrode Flow Thru pH electrode



- Half cell 전극으로 별도의 기준전극과 함께 사용
- 소량의 Biological fluid에 적합
- 총길이 : 4.3 cm
- lead 길이 : 2 m
- 바디 외경:8 mm
- 셀 부피(t-fitting): 0.8 ml
- 제품 번호: ET044

-

- Half cell 전극으로 별도의 기준전극과 함께 사용
- 크기가 작아 극소량 샘플 측정에 적합
- 전극 직경: 2.5mm
- 유기용매에서 사용 불가
- 전극 재질 : PVC (body)
- 제품 번호: ET1601

Modular Single Ion Selective **Electrode**



- Half cell 전극으로 별도의 기준전극과 함께 사용
- 전극 직경: 12mm
- 유기용매에서 사용 불가
- BNC connector
- 사용 온도:5~50°C
- 제품 번호 : ET1632

Gateway to Electrochemistry QQ

기타전극

Modular Ion Selective Electrode **Inserts**



- ET1632 또는 ET1633 전극과 함께 사용
- 직경 : 4.6mm
- 길이:50mm
- 유기용매에서 사용 불가
- 사용 온도: 5~50°C
- 제품 번호: ET1615

Redox(ORP) Electrode



- · Double junction reference and platinum wire sensor
- . 전극 직경 : 12mm
- · BNC connector
- 케이블 길이 : 1.1m
- 사용 온도 : 0 ~ 60°C 제품 번호 : ET060

Oxygen Electrodes

Oxygen Electrode



- 산소측정용 전극
- 온도조절용셀 TC4,TC5,TC6 용
- 전극 구성 : PEEK (body), Pt electrode, Ag reference electrode, membrane holder
- 전국 크기: 12mm OD x 50mm long 무게: 50gms
- · BNC connector
- 케이블 길이: 80cm
- 제품 번호: ET042

제품 번호: OE.D*.E** (D*와 E**는 아래표 참조)

Wire Dia.	E**	Terminal Type
Pt wire 100 μm	S	Single conductors
Pt wire 600 μm	1	Banana plugs 4mm
Pt wire 1000 µm	2	7 poles BVT connector
Pt wire 2000 µm	3 Triad	Triad01 PalmInstruments
Au wire 20 μm	3 LEMO4	LEMO 4 pins PalmInstruments
	3 LEMO5	LEMO 5 pins PalmInstruments
	4	BNC connectors
	5	Banana plugs 2mm, 1m cable
	6	Banana plugs 2mm, 0.2m cable
	7	USB connector
	Pt wire 100 μm Pt wire 600 μm Pt wire 1000 μm Pt wire 2000 μm	Pt wire $100 \mu \text{m}$ S Pt wire $600 \mu \text{m}$ 1 Pt wire $1000 \mu \text{m}$ 2 Pt wire $2000 \mu \text{m}$ 3 Triad Au wire $20 \mu \text{m}$ 3 LEMO4 4 5 6

• E** terminal 형태는 66페이지에서 확인하여 주십시오.

Galvanic Oxygen Electrode



- 수용액에서의 용존산소 측정용
- Output: <1 mV in deoxygenated water
- Membrane : PTFE (Teflon®)
- Filling sulution: 2% NaOH, 33% water 65% ethylene glycol
- 전극 크기: 12 mm OD × 137 mm
- 전극 몸체 재질 : Plastic (Delrin)
- BNC connector
- 제품 번호: ET1115

Micro Oxygen Electrode



- 소량의 sample에서 산소 농도 측정용
- Signal: 1.7 nA in air at 25°C
- 전국 크기: 3 mm OD at tip x 86 mm long
- · BNC connector
- 제품 번호: ET1120



- ET1120용 교체용 membrane
- 구성품
- Teflon membrane (6ea)
- electrolyte solution (1ea)
- bulb pipette (1ea)
- polishing pads (5ea)
- 제품 번호 : ET1121

Polarographic Oxygen Electrode



- Clark style의 전형적인 type의 전극
- Typical signal : 400 ± 75nA in air saturated water at 25°C
- 전극 재질 : ABS plastic(body), Pt(cathode), Ag(anode)
- 전국 크기: 12 mm dia x 120 mm long
- BNC connector
- 케이블 길이: 1m
- 제품 번호: ET1117

기타전극

Gateway to Electrochemistry

Conductivity Electrodes

Conductivity Probe



- Cell constant, k=0.1
- 낮은 전도도 용액((0.1mS/cm)용
- Two platinum plate electrode design
- 전극 크기: glass body 12mm dia., 120mm long
- · BNC connector • 케이블 길이 : 1m
- 제품 번호: ET901

Conductivity Probe



- Cell constant, k=1
- 일반용액((100mS/cm)용
- Two platinum plate electrode design
- 전극 크기 : glass body 12mm dia., 120mm long
- · BNC connector
- 케이블 길이: 1m
- 제품 번호: ET902

Conductivity Probe



- Cell constant, k=10
- 높은 전도도 용액((100mS/cm)용
- Two platinum plate electrode design
- 전극 크기: glass body 12mm dia., 120mm long
- BNC connector
- 케이블 길이 : 1m
- 제품 번호: ET903

Miniature Dip-In Conductivity Electrode



- Sample 용량이 적은 실험에 적합((1mL)
- Conductivity 20mS/cm 이하 용액
- Cell constant, k=~1
- · Probe material: ABS BNC connector
- 케이블 길이: 1m
- 제품 번호 : ET915

Flow-Thru Conductivity Electrode



- Flow through type electrode
- Internal volume: 93µL
- Tubing size: 3.2mm ID
- Cell constant, k=~1
- · Probe material: ABS
- · BNC connector
- 케이블 길이: 1m
- 제품 번호 : ET908

Flow-Thru Conductivity Electrode



- · Flow through type electrode
- Internal volume: 17μL
- tubing size: 1.6mm ID
- Cell constant, k=~1
- Probe material: ABS
- **BNC** connector
- 케이블 길이: 1m
- 제품 번호 : ET916

Conductivity Electrode



- Quartz glass에 백금이 증착되어 있는 형태
- 접촉 pin의 위치를 바꿈으로써 전극 간의 거리 조절 가능 (40um ~ 250um)
- 전도성 고분자 실험에 적합
- 제품 번호: 011316, 1ea/pk (without connector, 011598, 3ea/pk)

Temperature Probes

T-type Thermpcouple Probe



- Liquid, gas and semi-solid의 범용 온도 측정용
- 사용 온도: -50 ~ 400°C
- 반응 시간: 0.5초 BNC connector
- 케이블 길이: 1m • 제품 번호 : ET1400

K-type Thermpcouple Probe



- Liquid 온도 측정용
- 사용 온도: -50 ~ 200°C
- 반응 시간 : 3.2초 (up to 100°C)
- accuracy: ±2.5°C
- 제품 번호: ET405

RTD Temperature Probe



- 고정밀 1000 Ω RTD temperature probe
- 사용 온도: -25 ~ 125°C
- 전극 크기: Probe 4 mm dia., Handle 12.5mm dia., 길이 152mm
- · BNC connector
- 제품 번호: ET021

QQ

Cell Kit

Voltametry Cells



Microvolume Voltammery Cell

- 구성품 : glass vial (1개), teflon cap, gas purge line, carbon paste 작업전극, Pt wire, Ag/AgCl 기준전극, glass tube 외
- glass tube 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (50uL)이 가능
- 제품 번호: MF-1065



VC-4 Voltammery Cell

- 구성품: sample vial (7개), teflon cap, cell holder, Pt 상대전극, teflon tubie(30cm)
- 샘플 용량: 1~3ml
- 작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호: 011224



A: for OD 6mm electrode



Low Volume Cell For C-3 Cell Stand

- 구성품: cell vial, teflon cap, sample chamber, Ag/AgCl 기준전극, Pt 상대전극, 기준전극 교체용 frit 외
- sample chamber 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (200uL) 가능
- 작업전극 별매
- C-3 cell stand용
- 제품 번호: MF-2041



Water-Jacketed Low Volume Cell Kit

- 구성품: cell vial, cell top, sample chamber, Ag/AgCl 기춘전극, Pt 상대전극, 기준전극 교체용 frit 외
- sample chamber 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (200uL) 가능
- 작업전극 별매
- C-3 cell stand용
- 제품 번호: MF-2045



Standard Low Volume Cell

- 구성품: cell vial, cell top, sample chamber, Ag/AgCI 기준전극, Pt 상대전극, 기준전극 교체용 frit 외
- 샘플 용량: 2~15ml
- sample chamber 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (200uL)도 가능
- 작업전극 별매
- 제품 번호: MF-2141



Standard Water-Jacketed Low Volume Cell

- 구성품 : water-jacketed cell vial, teflon cap, sample chamber, Ag/AgCl 기준전극, Pt 상대전극, 기준전극 교체용 frit 외
- 샘플 용량: 2~15ml
- sample chamber 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (200uL)도 가능
- 작업전극 별매
- C-3 cell stand용
- 제품 번호: MF-2145



VC-2 Voltammetry Cell

- 구성품 : cell vial (7개), Pt 상대전극, teflon top, teflon tubing (gas purging용)
- 샘플 용량: 10~20ml작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호 : MF-1052



SVC-2 Voltammetry Cell

- 구성품 : sample vial (20ml, 7개), Pt 상대전극 teflon cap, purging tube (30cm)
- 작업전극, 기준전극 별매
- oxygen free voltammetry cell로 사용 가능
- 샘플 용량: 5~10ml
- 9.0mm 직경의 샘플 홀더(별매) 를 사용하여 소량의 샘플 측정 (100-200uL)도가능
- 제품 번호: 012668



A: for OD 9.10mm electrode B: for OD 4,6mm electrode



SVC-3 Voltammetry Cell

- 구성품 : sample vial (20ml, 7개), Pt 상대전극, teflon cap, purging tube (30cm)
- 샘플 용량 : 5~10ml
- 작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호: 012669

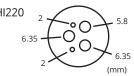


A: for OD 6mm electrode B: for OD 4.6mm electrode



Simple Cell Stand

- 구성품 : cell vial (4개), Teflon cap, teflon plate, teflon stand & stainless steel rod
- 샘플 용량: 10ml
- 전극류 별매
- 제품 번호: CHI220



Voltammetry Cell Kit





Electrochemical Glass Cell

- 샘플 용량: 5~20ml
- 중심에 1개, 측면에 4개의 hole
- stirrer나 일반 전극 실험에 적합
- 크기 : 45 x 50mm (직경x높이)
- 제품 번호: TC4(WCEc, ACEc, RCE 전극용)



Electrochemical Glass Cell

- Water-jacket 형
- 샘플 용량 : 3~20ml Stirrer나 일반 전극 실험에 적합
- 크기 : 54 x 56mm (직경x높이)
- 제품 번호: TC5(WCEc, ACEc, RCE 전극용)



Electrochemical Glass Cell

- 샘플 용량: 3~20ml
- Stirrer나 회전전극용 실험 및 일반 전극 실험에 적합
- 크기:59 x 50mm (직경x높이)
- 제품 번호 : TC6(WCEc, ACEc, RCE 전극용) TC9(AC9C, WCEc, ACEc, RCEc 전극용)



SVC-3C Oxygen-free Voltammery Cell

- 구성품: sampe vial(24ml, 3개), teflon cap, Pt 상대전극, 샘플 holder (9mm, 2ea), ETFE purge tube (50cm, 2ea)
- 질소 가스를 주입하여 산소를 제거한 환경에서 실험하고자 할 때 적합
- 낮은 온도에서의 실험에 적합
- 제품 번호: 012013



A: for OD 4mm electrode B: for OD 9mm electrode



Dr. Bob's Cell™

- 일반형 cell
- 구성품: cell vial, pt wire, bubbler, PTFE magnetic spin bar 등
- 샘플 용량 : 1~30ml • 작업전극, 기준전극 별매 제품 번호: 990-00193



Dr. Bob's Cell™

- Water-jacket형 cell
- 구성품 : cell vial, pt wire, bubbler, PTFE magnetic spin bar 등
- 샘플 용량: 1~30ml • 작업전극, 기준전극 별매 • 제품 번호: 990-00200



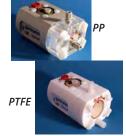
Electrochemical H-Cell

- 구성품: PEEK cell(2x15ml), GC 작업전극, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 두개의 cell로 구성, 각 cell에 gas inlet/out let이 장착되어 있음
- 샘플 용량 : 2x10 ml~2x15ml
- 최대 mebrane 두께: 3mm
- 시편 고정방식에 따라 magnetic 또는 screw 형 선택 가능
- 제품 번호: C032A/C032C(수용액용) C032B/C032D(유기용매용)



Electrochemical H-Cell

- 구성품 : cell vial (50ml), GC 작업전극, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+
- 기준전극 , CE compartment 외 상대전극은 다른 전극과 별도로 ceramic frit으로 분리된 glass compartment에 배치
- 샘플 용량 : 30~40 ml
- Mebrane 크기: 19~25mm, 두께 0.5mm
- 제품 번호 : C041A(수용액용) C041B(유기용매용)



Flex Cell

- 부식, gas diffusion 전극, 배터리 전극. 멤브레인 실험 및 일반 전기화학 실험용
- Sample size: 3 x 3cm²
- Active area: 3cm²
- 재질: PP 또는 PTFE
- 샘플 용량: 40ml
- 온도 조절 범위: 80°C(PP 재질), 150°C(PTFE 재질)
- 제품 번호: 83200(PP재질) 83100(PTFE 재질)



Electrochemical Cell

- 구성품: cell vial(50ml), GC 작업전극, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- Gas tight한 구조
- 최대 샘플 용량 : 50 ml
- 제품 번호: C001A(수용액용) C001B(유기용매용)



Two Compartment Electrochemical Cell

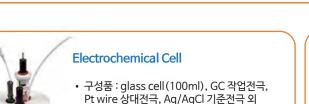
- 구성품: cell vial(50ml), GC 작업전극, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 , 상대전극용 glass compartment 외
- 상대전극은 다른 전극과 별도로 ceramic frit으로 분리된 glass compartment에 배치
- Gas tight한 구조
- 최대 샘플 용량 : 50 ml
- 제품 번호: C002A(수용액용) C002B(유기용매용)



Two Compartment Multiport Electrochemical Cell

- 구성품: cell vial (50ml), GC 작업전극, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, 상대전극용 glass compartment 외
- 상대전극은 다른 전극과 별도로 ceramic frit으로 분리된 glass compartment에 배치
- Gas tight한 구조
- 최대 샘플 용량 : 50 ml
- 제품 번호: C035A(수용액용) C035B(유기용매용)

Cell kit





Electrochemical Cell

- Water-jacketed형
- 구성품: water-jacketed glass cell(100ml), GC 작업전극, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 기준전극 외

 $\mathbf{Q}\mathbf{\Omega}$

샘플 용량: 25~75 ml • 제품 번호 : MF-1054



Electrochemical Cell

• 샘플 용량 : 25~75 ml • 제품 번호 : MF-1051

- 다양한 용량의 셀 공급 (100, 150, 200, 250, 350, 500, 1000 mL)
- 구성품 : cell, Pt 상대전극, graphite rod 전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, sample holder
- Gas tight한 구조
- 제품 번호 : C051A~C051N

(사용 용액, 용량에 따라 품번 나뉨)



Bulk Electrolysis Cell

- 전기분해용 셀
- 구성품: cell vial(50ml), RVC 작업전극, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, 상대전극용 glass compartment 외
- 용량 : 작업전극쪽 50ml, 상대전극쪽 1.5ml
- 제품 번호: C003A(수용액용) C003B(유기용매용)



Bulk Electrolysis Two-Compartment Cell

- 전기분해용 셀
- 구성품: cell vial(50ml), RVC 작업전극, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, 상대전극용 glass compartment 외
- 상대전극은 다른 전극과 별도로 ceramic frit으로 분리된 glass compartment에 배치
- 제품 번호 : C004A (수용액용) C004B(유기용매용)



Bulk Electrolysis Cell

- 전기분해용 셀
- 구성품: glass cell(100ml), RVC작업전극, Ag/AgCl 기준전극, 코일형 Pt 상대전극, 상대전국용 glass chamber, stirring bar, teflon tubing, teflon top 외
- 샘플 용량 : (75 ml • 제품 번호: MF-1056



Water-Jacketed Bulk Electrolysis Cell

- Water-jacketed형 전기분해용 셀
- 구성품 : water-jacketed glass cell(100ml) RVC작업전극, Ag/AgCl 기준전극, 코일형 Pt 상대전극, 상대전극용 glass chamber, stirring bar, teflon tubing, teflon top 외
- 샘플 용량 : 〈75 ml 제품 번호 : MF-10607



Bulk Electrolysis Cell

- 전기분해용 셀
- 구성품: sample vial(100ml), porous carbon 전극, 코일형 Pt 상대전극, 상대전극용 glass chamber, stirrer bar, gas purging tube, teflon cap 외
- 넓은 표면적의 RVC 작업전극 사용
- Water-jacketed형 vial 공급 가능(별매)
- 제품 번호: 013647



Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: teflon cell top, clamp, luggin capilary, gas bubbler, stopper
- Vial 재칠 : glass
- 용량 : 100ml • 전극류 별매
- 제품 번호: CCK01



Alkaline Resistant Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품 : teflon cell top, clamp, gas bubbler, stopper
- 염기성 용액 실험용
- Vial 재질: teflon
- 용량 : 100ml
- 전극류 별매 • 제품 번호 : CCK01T



EuroCell™ Electrochemical Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: glass vial (200ml), graphite 상대전극, bridge tube, gas bubbler, mild steel cylindrical sample 외
- 샘플 용량: 25~150ml
- 기준전극 별매
- 제품 번호: 990-00196



EuroCell™ Electrochemical Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- Water-jacketed형
- 구성품 : water-jacketed glass vial (200ml), graphite 상대전국, bridge tube, gas bubbler, mild steel cylindrical sample 외
- 샘플 용량: 25~150ml
- 기준전극 별매
- 제품 번호: 990-00203

Cell kit



Permeation Cell

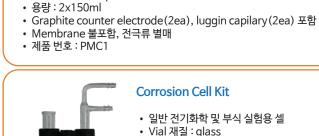


일반 전기화학 및 평판시편 실험용 셀

- 양쪽 2개의 opening area
- 상대전극(graphite plate) 포함
- 샘플 노출 면적
- 한쪽 : 1cm²
- 다른 한쪽: 5cm²

Flat Cell Kit

- 샘플 두께 : 최대 20mm
- 용량: 150ml
- Luggin capillary 포함
- 기춘전극 별매
- 재질: polycarbonate, Pyrex®
- 제품 번호 : FCK15



일반 전기화학 및 permeation 실험용

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- Vial 재질 : glass

Corrosion Cell Kit

- 용량 : 200ml
- 구성품: teflon cell top, clamp, luggin capilary, gas bubbler, stopper
- 전극류 별매
- Water-jackted형 공급 가능(WCCK02)
- 제품 번호 : CCK02



Water-Jacketed **Permeation Cell**

- 일반 전기화학 및 permeation 실험용
- Water-jacketed형
- 용량: 2x150ml
- Graphite counter electrode (2ea), luggin capilary (2ea) 포함
- Membrane 불포함, 전극류 별매
- 제품 번호: WPMC1



Paracell™ Kit

- 일반 전기화학 및 평판시편 실험용 셀
- 샘플 용량: 250ml~300ml
- 샘플 노출 면적 : 2.6cm²
- 샘플 크기 : 최소 25x25mm
- 상대전극: 25x25x5mm, graphite plate(포함)
- 기준전극 별매
- 제품 번호: 992-00080



- 양쪽 2개의 opening area
- 상대전극(graphite plate) 포함
- 샘플 노출 면적
- _____ 한쪽 : 1cm²
- 다른 한쪽 : 5cm²
- 일반 전기화학 및 평판시편 실험용 셀 · 샘플 두께 : 최대 20mm

Flat Cell Kit

- Cell 용량: 300ml • Luggin capillary 포함
- 기준전극 별매
- 재질 : polycarbonate, Pyrex®
- 제품 번호 : FCK2



Water-Jacketed Flat Cell Kit

- 양쪽 2개의 opening area
- 상대전극(graphite plate) 포함
- 샘플 노출 면적
- 한쪽 : 1cm² - 다른 한쪽: 5cm²
- 일반 전기화학 및 평판시편 실험용 셀 샘플 두께 : 최대 20mm
 - Cell 용량: 300ml
 - Luggin capillary 포함
 - 기춘전극 별매
 - 재질 : polycarbonate, Pyrex®
 - 제품 번호: FCK2



Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: cylindrical specimen holder, teflon cell top, clamp, luggin capillary, gas bubbler, stopper
- Vial 재질 : glass
- 용량 : 500ml
- 전극류, 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호: CCK05



Water-Jacketed Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- Water-jacketed형
- 구성품: cylindrical specimen holder, teflon cell top, clamp, luggin capillary, gas bubbler 외
- Vial 재질 : glass
- 용량: 500ml
- 전극류, 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호: WCCK05



Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: cylindrical specimen holder, teflon cell top, clamp, luggin capillary, gas bubbler, stopper
- Vial 재질 : glass
- 용량:1L
- 전극류, 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호: CCK1



Water-Jacketed Corrosion Cell

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- water-jacketed형 구성품: cylindrical specimen holder, teflon cell top, clamp, luggin capillary, gas bubbler ਈ
- Vial 재질 : glass
- 용량: 1L
- 전극류, 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호: WCCK1



MultiPort™ Corrosion Cell Kit

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: glass cell, gas dispersion tube, bridge tube, graphite rod, sample holder 외
- 용량 : 1L
- 작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호: 992-00073

평판시편용 Cell Kit





Water-Jacketed MultiPort™ Corrosion Cell Kit

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- 구성품: water-jacketed glass cell, gas dispersion tube, bridge tube, graphite rod, sample holder 외
- 용량: 1L
- 작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호: 992-00074



Electrochemical H-cell

- 두개의 cell로 구성된 H type 셀
- 구성품: Luggin capillary, clamp, cell top, cylindrical specimen holder, gas bubbler 외 포함
- Vial 재질 : glass
- 용량: 2x1L
- 전극류 별매
- 제품 번호 : HCELL1

평판시편용 Cell



Plate Material Evaluating Cell

- 코팅된 평판시편용
- 구성품 : teflon cell, teflon cap, purge tube, pt 상대전극 외
- 사용 가능 시편 크기
 - width: 10~23mm
- thickness: ~3mm
- 기준전극 별매
- 제품 번호: 011951



Plate Test Cell

- Metal, semi-conducting plate용 부식 cell
- Cell block 사이에 실험하려는 plate를 끼워
- 사용 가능 시편 크기
 - width: >15mm
 - thickness: 0.1~10mm
 - Active area
 - 작은 O-ring 사용 시: 1cm²
 - 큰 O-ring 사용 시 : 5cm²
 - 전극 별매
- 제품 번호: PTC1



Plate Test Cell

- 페인트 칠된 금속의 EIS 실험 등에 적합
- 사용 가능 시편 크기
- width: 60x60mm 이상
- thickness: >7mm
- 전극 별매
- 제품 번호: PTC2



Paint Test Cell

- 코팅된 평판시편용
- 구성품 : cell, stopper, graphite rod, clamp, sample mask 외
- 실험 천해액양: 20~50ml
- 샘플 크기
 - 사각형 샘플 : 한 변이 최소 60mm
 - disk형 샘플 : 직경 70mm 이상 - 두께: 1~10mm
- 실험 온도: -25°C~140°C
- 기준전극 별매
- 제품 번호: 990-00197



Bottom Mount Electrochemical Cell

- 평판 시편에 증착된 thin film 실험에 적합
- 구성품: cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 시편은 cell의 아래 쪽에 놓이게 되며 고정 방식에 따라 magnetic형 또는 screw형 선택 가능

- 최소 샘플 크기 : 17 mm x 25 mm 추천 샘플 크기 : 25 mm x 25 mm
- 최대 샘플 두께 : 3 mm
- 제품 번호: C005A/C005C(수용액용) C005B/C005D(유기용매용)



Electrolyte-gated Transistor Bottom Mount Eectrochemical cell

- 액체 또는 gel 타입의 전해액을 사용하는 이온젤 기반의 트랜지스터(electrolyte-gated transistor)의 특성 파악을 위한 실험에 적합
- 구성품 : cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극
- 최소 substrate 크기: 10 mm x 10 mm
- 샘플 용량: 3~15ml
- 제품 번호: C006A/C006C(수용액용) C006B/C006D(유기용매용)



Bottom Mount Corrosion Cell

- 평판 시편의 부식 실험 및 EIS 측정에 적합
- 구성품 : cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, graphite rod 외
- 금속 plate, film, mesh, wire, ribbon 형태의 샘플 사용 가능
- 시편 고정 방식에 따라 magnetic형 또는 screw형 선택 가능
- 샘플 크기
- 최소 샘플 크기: 17 mm x 25 mm
- 추천 샘플 크기 : 25 mm x 25 mm
- 최대 샘플 두께 : 3 mm
- 제품 번호 : C007A/C007C(수용액용) C007B/C007D(유기용매용)



Two Compartment Bottom Mount Electrochemical Cell

- 평판 시편에 증착된 thin film 실험에 적합
- 구성품: cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, CE glass compartment 외
- 상대전극은 다른 전극과 별도로 ceramic frit으로 분리된 glass compartment에 배치
- 시편은 cell의 아래 쪽에 놓이게 되며 고정 방식에 따라 magnetic형 또는 screw형 선택 가능
- 샘플 크기
 - 최소 샘플 크기 : 17 mm x 25 mm
 - 추천 샘플 크기: 25 mm x 25 mm
 - 최대 샘플 두께 : 4 mm
 - 제품 번호 : C038A/C038C(수용액용) C038B/C038D(유기용매용)

Gateway to Electrochemistry 220-in5



평판시편용 Cell Kit

Van der Pauw Bottom Mount Electrochemical Cell

- 전해질 용액에서의 이온 이동에 의한 thin-film 비저항의 변화를 측정
- 구성품 : cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 시편은 cell의 아래 쪽에 놓이게 되며 고정 방식에 따라 magnetic형 또는 screw형 선택 가능
- 샘플 용량 : 2.5~15ml
- · 제품 번호 : C023A/C023C(수용액용) C023B/C023D(유기용매용)



Bottom Mount Eectrochemical cell

- 평판 시편에 증착된 thin film 실험용 H-Cell
- 구성품 : cell vial, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극, 상대전극용 glass compartment 외
- 상대전극은 membrane에 의해 다른 전극과 분리된 glass compartment에 배치
- 시편은 cell의 아래 쪽에 놓이게 되며 고정 방식에 따라 magnetic형 또는 screw형 선택 가능
- 제품 번호 : C039A/C039C(수용액용) C039B/C039D(유기용매용)

Etch Cells



Small Etch Cell

- 단결정 실리콘 웨이퍼 상의 Nanocrystalline 다공성 실리콘층 생성을 위한 일반 전기화학 에칭용
- 구성품 : etch cell, spiral wire 전극(50SP17 0.6/191mm) 외
- Cell 재질 : PTFE 또는 PEEK
- 샘플 용량 : 2.2ml
- 최소 샘플 크기: 12x 12 mm
- 최대 샘플 두께 : 31 mm
- 샘플의 고정 방식에 따라 자석 또는 screw 방식이 있음
- 제품 번호: C019A/C019C(PTFE) C019B/C019D(PEEK)



Standard Etch Cell

- 단결정 실리콘 웨이퍼 상의 Nanocrystalline 다공성 실리콘층 생성을 위한 일반 전기화학 에칭용
- 구성품: etch cell, spiral wire 전극(50SP17 0.6/191mm) 외
- Cell 재질: PTFE 또는 PEEK
- 샘플 용량: 4.8ml
- 최소 샘플 크기: 20 x 20 mm
- 최대 샘플 두께 : 31 mm
- 샘플의 고정 방식에 따라 자석 또는 screw 방식이 있음
- 제품 번호 : C020A/C020C(PTFE) C020B/C020D(PEEK)



Large Etch Cell

- 단결정 실리콘 웨이퍼 상의 Nanocrystalline 다공성 실리콘층 생성을 위한 일반 전기화학 에칭용
- 구성품 : etch cell, spiral wire 전극(50SP17 0.6/191mm) 외
- Cell 재질: PTFE 또는 PEEK
- 샘플 용량: 15ml
- 최소 샘플 크기: 38 x 38 mm
- 최대 샘플 두께 : 45 mm
- 샘플의 고정 방식에 따라 자석 또는 screw 방식이 있음
- 제품 번호: C018A/C018C(PTFE) C018B/C018D(PEEK)

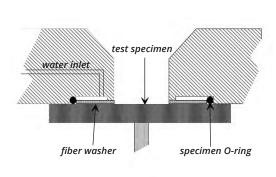


Double-Tank Etch Cell

- 두 개의 챔버로 구성된 실리콘 웨이퍼의 애노다이징 실험용
- 구성품 : 2xetch cell, 2xPt 상대전극, 2xPseudo 기준전극, sapphire window 외
- 챔버 사이에 실리콘 웨이퍼를 장착
- 샘플의 한쪽 또는 양쪽에 빛을 조사할 수 있는 구조이며 불필요 시 blind cover로 한쪽을 막을 수 있음
- 샘플 용량 : 2x10ml~2x15ml
- 추천 실리콘 웨이퍼 크기 : 25 x 25 mm
- 샘플의 고정 방식에 따라 자석 또는 screw 방식이 있음
- 제품 번호 : C017A/C017C(수용액용) C017B/C017D(유기용매용)

FlexCell Critical Pitting Temperature Cell Kit





- 시편과 cell 접촉 부위에서 발생하는 틈새부식 (crevice corrosion)을 방지하기 위해 필요한 critical pitting temperature 연구용 cell
- 샘플 크기
- 최소 크기: 4cmx4cm, 4cm dia. (circular)
- 최대 크기: 7.5 cm x any length or
 - 11cmx11cm (rectangular),
 - 11cm dia. (circular)
- Active area: 5.0cm²
- Vessel 크기
 - 용량: 최소 1,000ml, 최대 1,300ml
- inner diameter : 10cm (nominal)
- 사용 온도 : -25°C ~ 140°C
- 제품 번호 : 992-00009

Flow Cell Kit

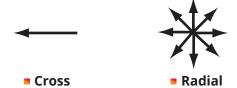


LC Flow Cell

- Thin layer cell은 flow injection analysis(FIA)용 전국, 바이오센서 개발 및 HPLC의 검출용 전국으로 사용됨.
- Flow cell형 전극의 재질은 PEEK로 재질이 단단하고 유기용매에 대한 내화학성이 커서 액체크로마토그래피(HPLC) 실험 시 다양한 종류의 이동상 사용
- Flow pattern에 따른 상대전극, 작업전극 및 gasket을 조합하여 cell 구성

Flow Pattern

- · Radial flow cell
- : microbore column system에 적합
- · Cross flow cell
 - : 일반적 용도에 적합. fraction collector나 UV, fluorescence, MS와 같은 2차 검출기와 연결하여 사용할거라면 reference port가 있는 cross-flow cell (MF-1092)을 선택하여야함.

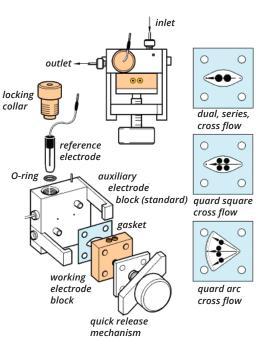


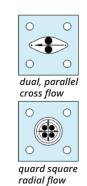
BASi사 제품

Flow Cell Kit Ordering Guide

- Cell kit 구성 = 상대전극(auxiliary electrode) + cell kit
- 상대전극
 - flow pattern에 따라 선택
 - base, arms, exit tube 포함
- - glassy carbon 작업전극, gasket, 기준전극, retaining hardware, polishing kit 포함







Flow Cell **Cross Flow Radial Flow Auxiliary Electrodes Auxiliary Electrodes**

• MF-1093 cross-rlow with downstream

reference

• MF-1092 cross-flow with reference port

• MF-1091 radial flow

Flow Cell Kit



Cross-Flow Cell Kit

Part No.: MW-5052

구성품

• MF-1000 glassy carbon dual working electrode, 3mm



0.002 inch (51µm), standard

- MF-2060 PK-4 electrode polishing kit
- MW-2030 RE-6 Ag/AgCl reference electrode (3ea)
- MR-3608 threaded reference electrode retainer
- MR-3609 clamp screw
- MR-3741 dowel plate
- MR-3742 clamp cross bar
- MR-5275 Reference electrode storage vial

Radial-Flow Cell Kit

Part No.: MW-5051

구성품

- MF-1095 single glassy carbon working, radial or cross flow, 3mm
- MF-1068 gaskets, 0.0005 inch(13μm)
- MF-2060 PK-4 electrode polishing kit
- MW-2030 RE-6 Ag/AgCl reference electrode (3ea)
- MR-3608 threaded reference electrode retainer
- MR-3609 clamp screw
- MR-3741 dowel plate
- MR-3742 clamp cross bar
- MR-5275 Reference electrode storage vial with cap

Replacement Gaskets



- MF-1044 0.0005", 3/pk
- MF-1046 0.002", 4/pk
- MF-1047 0.005", 4/pk
- MF-1048 0.015", 1/pk



- MF-1068 0.0005", 4/pk
- MF-1069 0.002", 4/pk

Replacement Working Electrode Blocks



single 3mm working electrode
• MF-1032 Ag electrode

- MF-1030 Au electrode
- MF-1031 Pt electrode



single 6mm working electrode

• MF-1015 GC electrode



dual 3mm working electrode

- MF-1000 GC electrode
- MF-1002 Au electrode
- MF-1008 Ag electrode
- MF-1012 Pt electrode
- MF-1004 carbon paste electrode (CF-1010필요)
- MW-2010 dual electrode jumper

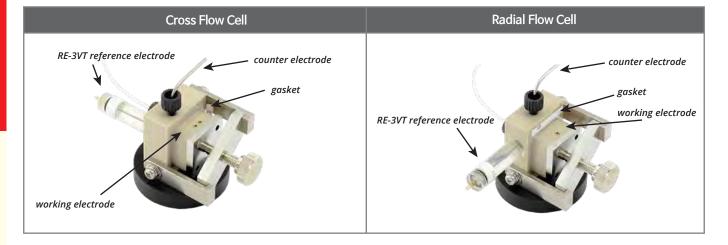


single 3mm working electrode

- MF-1095 GC electrode
- MF-1032 Ag electrode
- MF-1030 Au electrode
- MF-1031 Pt electrode

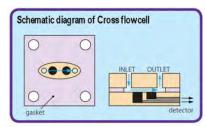
ALS사 제품

- 제품 구성: cell (cross 또는 radial flow 방식에 따라 선택), 작업전극, gasket, 기준전극을 각각 선택하여 flow cell 구성
- 선택하는 gasket의 두께에 따라 용액이 머물게 되는 cell 내부의 부피가 결정 됨.
- Block 재질 : 내화학성의 PEEK
- 허용 유속(flow rate): cross flow cell 1mL/min ~ 100µL/min, radial flow cell 최대 10µL/min

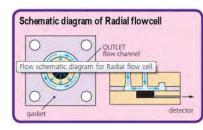




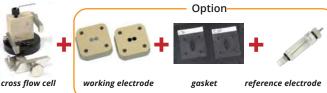




Cross Flow Cell Structure



Radial Flow Cell Structure



cross flow cell		+نان	ED 10	+		
cr	oss flow cell	working electrode	gasket	reference	electrode	
		Product			Part No.	
	cross flow	cell			012798	

		— Option—	
+	····+	es es	+ 11/1/17
radial flow cell	working electrode	gasket	reference electrode

Product	Part No.		
cross flow cell	012798		
Working Electrode		Part No.	
glassy carbon electrode gold electrode platinum electrode silver electrode carbon paste electrode* nickel electrode glassy carbon/gold electrode glassy carbon/platinum electrode	2 x 3mm dia. (dual type), size: 25x25mm	001000 001002 001012 001008 001004 001009 001006 012583	
dummy block for flow cell		012817	
Reference Electrode	е	Part No.	
	RE-3VT Ag/AgCl reference electrode RE-7VT Ag/AgCl non aqueous reference electrode (Ag/Ag+)		
Gasket		Part No.	
TG-2M Teflon gasket TG-5M Teflon gasket TG-6M Teflon gasket TG-8M Teflon gasket TG-11M silicon gasket TG-12M silicon gasket	12µm, 4pcs 25µm, 4pcs 50µm, 4pcs 100µm, 4pcs 500µm, 4pcs 1000µm, 4pcs	001046 001047 001048 012801 001092 001093	

Product		
radial flow cell		012799
Working Elect	rode	Part No.
glassy carbon electrode copper electrode	6mm dia. (single type) size: 25x25mm	001016 010941
glassy carbon electrode platinum electrode gold electrode PFCE carbon electrode carbon paste electrode*	dia.3mm(single type) size: 25x25mm	012124 009908 011155 000999 010251
dummy block for flow cell		012817
Reference Electrode		
RE-3VT Ag/AgCl reference electrode RE-7VT Ag/AgCl non aqueous reference electrode (Ag/Ag+)		013488 013489
Gasket		Part No.
TG-2MR Teflon gasket TG-5MR Teflon gasket TG-6MR Teflon gasket TG-8MR Teflon gasket TG-11MR silicon gasket TG-12MR silicon gasket	12µm, 4pcs 25µm, 4pcs 50µm, 4pcs 100µm, 4pcs 500µm, 4pcs 1000µm, 4pcs	001146 001147 001148 012802 001192 001193
* : carbon paste 별매 (Part No.: 001010)		

BVT사 제품

Flow Cells



- AC1, AC2, CC1, CC2, CC3 시리즈 센서용
- 재질: polymetylmetacrylate(PMMA) 크기: 42mm x 24mm x 16mm
- Cable 포함
- 제품 번호 : FC2.TL*



- AC1, CC1 시리즈 센서용
- 대접: 전기 시리크 전시공

 재절: polymetylmetacrylate(PMMA)

 Working 전국에서의 반응을 자극하기 위해 전국 아래에 LED 다이오드 위치
- 크기 : 42mm x 24mm x 16mm
- cable 포함
- 제품 번호 : FC3.TL.*



- AC1, AC2, CC1, CC2, CC3 시리즈 센서용
- 재질 : PEEK
- 크로마토그래피 tubing과 호환을 위한 Teflon ending 처리
- 크기: 42mm x 24mm x 16mm
- Cable 포함
- 제품 번호 : FC4.TL.*

Flow Cell Kit

Gateway to Electrochemistry

Sphere Energy사 제품

- Flow system 용 전기 화학 셀 (Redox-flow 배터리, 전기분해, CO2 reduction 시스템 등)
- 구성품 : holder, standard cell body, porous top, trans top, 2 metallic substrates
- PTFE 재질의 본체와 gasket
- 적은 샘플량(1.2ml)
- 최대 150ml/min 전해질 흐름
- 다양한 멤브레인 형태와 호환 가능 (직경 15mm~30mm)
- Holder는 흐름 및 가스 배출을 향상하기 위하여 셀을 수직으로 유지
- 사용자 친화적인 디자인
- Zero-gap 실험과 호환



FLC in a zero-gap configuration







standard cell body



extra tops



metallic substrates

* 셀 구성은 변동될 수 있습니다. 폐사로 문의해 주십시오.

FLC Standard FLC-Gas FLC-Light • 평면 금속 기판용 flow cell • 다공성 기판용 flow cell • 광전기화학 기판용 flow cell 교체 가능한 금속 구리 기판(Cu 99.99%) • Gas diffusion layer (GDL) electrode 용 • 25 x 25mm 및 1.1mm 두께의 ITO 및 FTO 기판과 호환, 이 기판은 샘플 홀더에 고정됨 제공, 기판 위에 활성 물질을 증착 또는 전착 • 다양한 유형의 물질을 로딩할 수 있어 (e.g. 할 수 있음 catalyst materials deposited by drop 샘플은 6mm 조리개를 통해 외부 광원에 의해 • 샘플 사이즈 : cast) 전극을 통해 gas가 주입되는 동시에 반응 사각형 - 25x25mm 두께 1mm 전해질 접근성을 개선 시킬 수 있음 원형 - 직경 25mm, 두께 1mm

Standard setup

Metallic vs. Metallic substrate



Gas vs. Standard setup

Gas vs. Metallic substrate





Light vs. Standard setup



Light setup

Light vs. Light substrate

Light vs. Gas setup







QCM/EQCM Flow Cell Kit

Gateway to Electrochemistry

QCM & EQCM Flow Cell Kits

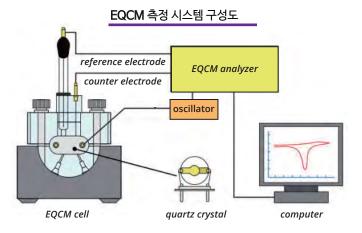
ALS사 제품

• 수정(quartz)의 공진주파수(resonant frequency)는 물질이 전극 표면에 닿을 때 변하며, 이러한 수정의 독특한 성질을 이용하여 극미량의 sample 분석

응용

- chemical reaction monitor
- biomedical sensor
- metal deposition monitor
- environmental monitoring application

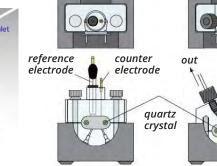




QCMT Flow Cell Kit

- Cell 선택에 따라 QCM 또는 EQCM 모드에서 사용 가능
- 기준전극, quartz crystal 별매 제품 번호 : 013486





EQCM Mode

- QCM Flow Mode • 재질: Polymenthyl pentene
- 표면에서의 항원/항체 반응과 같은 물리적 흡착 이용
- EQCM Flow Mode

QCM Flow Mode

- 재질 : Polymenthyl pentene
- 전기화학적 흡착 이용

EQCMT Flow Cell Kit

- Block의 위치를 바꿔 flow 또는 static 모드에서 사용 가능
- cell 재질: polymenthyl pentene
- 기준전극, quartz crystal 별매
- 제품 번호: 013487



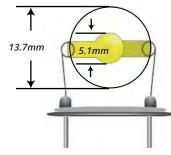
Quartz Crystal

Product Name	Frequency	Thickness	Q'ty/pk	Part No.
Quartz crystal Au	7.995 MHz	0.16 mm	5	013610
Quartz crystal Pt	7.995 MHz	0.16 mm	3	013447
Blank crystal*	7.995 MHz	0.16 mm	5	012772

^{*)} with holder

Reference Electrode for 013486

Product Name	Electrode Part	Part No.
RE-1B Reference electrode	Ag/AgCl/NaCl(3M)	012167
RE-7 Non aqueous reference electrode	Ag/Ag+/ACN/TBAP	012171



Quartz Crystal

Reference Electrode for 013487

Product Name	Electrode Part	Body Material	Part No.
RE-3VT Reference electrode screw type	Ag/AgCl/NaCl(3M)	polymethyl pentene	013488
RE-7VT Non aqueous reference electrode	Ag/Ag+/ACN/TBAP	polymethly pentene	013489



QCM/EQCM Flow Cell Kit

Gateway to Electrochemistry

Redox.me사 제품

- 전기 화학 반응과 Quartz Crystal Microbalance sensing 동시 측정 가능한 셀
- QCM200 (5MHz QCM) 과 호환 가능
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 2.5~15ml
- QCM sensor: QCM25 Crystal Oscillator
- 샘플 크기 : 최소 23x23mm~ 최대 25mmx25mm
- 제품 번호: C024A(수용액용), C024B(유기용매용)



Quartz Crystal Microbalance (SRS QCM200) Electrochemical Cell



* Magnetic Mount 형

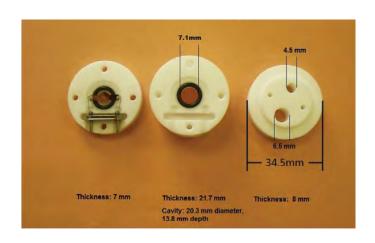
- 전기화학 In-situ 실험을 위한 Raman EQMC Flow Cell
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(작업전극) 위에 증착된 thin film은 cell의 아래쪽에 위치
- 샘플의 고정 방식에 따라 자석 또는 screw 방식이 있음.
- gas tight한 구조
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 재질 : PEEK
- 샘플 용량: 4.5ml
- Optical path length: 3mm (quartz window 포함)
- 샘플 크기 : 최소 23x23mm~ 최대 25mmx25mm
- 제품 번호: C021A/C021C(수용액용), C021B/C021D(유기용매용)

Gamry사 제품



Product	Part No.
온도 조절형 eQCM cell kit	990-00400
온도 조절형 eQCM cell kit - flow module option	990-00402
Ag/AgCl 기준전극	013488
5MHz Au quartz crystal	971-00051
5MHz C quartz crystal	971-00052
5MHz Fe quartz crystal	971-00053
5MHz Pt-coated quartz crystal	971-00060
10MHz Au-coated quartz crystal	971-00006

CHI사 제품



- CHI400C series용 eQCM cell
- Au, Pt crystal 별매
 - Au crystal (CHI125A)
- Pt crystal (CHI125A-Pt) 기준전극 별매 (CHI128)
- 제품 번호: CHI127

Spectroelectrochemical Cell

- 분광전기화학(Spectroelectrochemistry, SEC)은 전해액과 전극 사이의 전기화학 반응 매커니즘 연구에 널리 사용되고 있으며, 흡광도와 가역/준가역반응 시스템의 potential과의 관계는 기존의 voltammogram보다 전기화학적 특성을 더 잘 설명하기 때문에 매우 유용하게 사용되고 있음.
- 시스템 구성 : cell kit (thin layer flow cell 또는 일반 quartz cell), 광원, spectrometer, 전극 등으로 구성.

SEC-C Spectroelectrochemical Cell

- 작업전극으로는 gauze 형태의 platinum 또는 gold 전극이 사용됨.
- 빛이 지나는 경로 : 0.5mm 또는 1mm
- 경로가 짧아지면 전기분해 시간을 줄일 수 있음.
- 반면 경로가 긴 cell의 경우 짧은 경로 cell의 농도의 반만 사용하여도 같은 결과를 얻을 수 있음.
- 6.0mm OD의 기준전극 사용

응용

- 산화/환원반응에 관여하는 반응물, 중간생성물, 생성물의 실시간 색 변화 모니터링
- 전극/용액 표면에서의 전하 전이 분석
- 전극 표면의 분광학적 분석
- 생산물 또는 중간 생성물의 스펙트럼
- 파라미터 : 농도, 확산 계수, life time

Optical path length	장점	단점
0.5mm	빠른 전해 속도	어려운 유지 관리
1.0mm	간단한 유지 관리	느린 전해 속도





Gateway to Electrochemistry

SEC-C Spectroelectrochemcial Cell

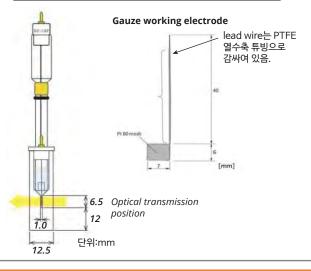
Gauze 작업전극 왼쪽: Au /오른쪽: Pt

SEC-C Thin Layer Quartz Glass Spectroelectrochemical Cell Kit

1mm path length

- Optical path length 1.0mm인 제품은 기본적인 분광전기화학 실험에 사용되는 제품임.
- 이론적으로 용액의 농도를 반으로 줄여 실험한다면 0.5mm cell을 사용했을
 때와 같은 실험 결과를 얻을 수 있음.

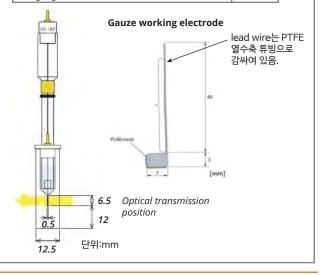
Product	Part No.
SEC-CT Spectroelectrochemical cell Kit (Pt)	013716
SEC-CT Spectroelectrochemical cell Kit (Au)	013717
Contents	Part No.
SEC-C Pt Gauze working electrode	011498
SEC-C Au Gauze working electrode	012017
SEC-C/C05 Pt counter electrode	013703
SEC-CT Thin Layer Quartz Glass cell	013718
SEC-C Teflon Cap	011501
Purging tube 10 cm	
Optional Items	Part No.
RE-1B Reference electrode (Ag/AgCl)	012167
RE-7 Non Aqueous reference electrode (Ag/Ag+)	012171



0.5mm path length

- Optical path length 1.0mm인 제품 보다 전기분해 안정화 시간이 짧아 안정적인 실험 결과를 얻을 수 있음.
- 휘발성이 강한 유기용매 실험이나 생성물이 불안정할 경우의 실험에 적합한 제품임.

Product	Part No.
SEC-C05T Spectroelectrochemical cell Kit(Pt)	013700
SEC-C05T Spectroelectrochemical cell Kit(Au)	013701
Contents	Part No.
Pt gauze working electrode (for 012813)	012606
Au gauze working electrode (for 012814)	012607
SEC-C/C05 Pt counter electrode	013703
SEC-C05T Thin Layer Quartz Glass cell	013702
SEC-C Teflon Cap	011501
Purging tube 10 cm	
Optional Items	Part No.
RE-1B Reference electrode (Ag/AgCl)	012167
RE-7 Non Aqueous reference electrode (Ag/Ag+)	012171

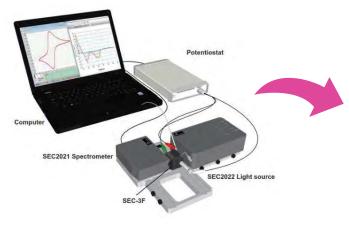


Gateway to Electrochemistry CO OFINS

SEC-3F Spectroelectrochemical Flow Cell

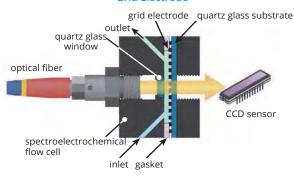
- thin-layer cell type
- 구성품 : SEC-3F flow cell block A(1pc), SEC-3F flow cell block B (1pc) SEC-2F/3F S500 Silicone Gasket, (2pcs), Stainless tube OD 1/16"(50 mm) (1pc), Needle adaptor(1pc), Fitting PEEK (2pcs), Silicon tube (30 mm) (1pc), Teflon tube (1m) (1pc)
- 두께가 다른 gasket을 사용한다면 optical path length에 변화를 줄 수 있음.
- 일반적인 spectrometer와 사용 가능하며 optical fiber (2개)와 collimating lens (2개) 별도 필요 (단, spectrometer는 SMA connector와 호환되어야함.)
- 제품 번호: 013684

Spectroelectrochemical 측정을 위한 일반적인 시스템 구성도

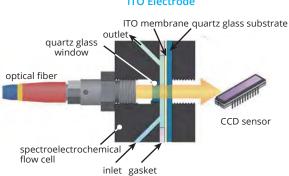




Grid Electrode

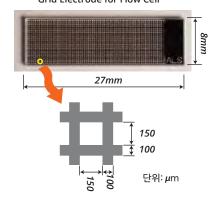


ITO Electrode



G		
Description	Size	Part No.
Working Electrode - Grid 전극		
SEC-2F/3F Pt grid electrode for flow cell	8x27x1mmt	012655
SEC-2F/3F Au grid electrode for flow cell	8x27x1mmt	012656
SEC-2F/3F Carbon grid electrode for flow cell	8x27x1mmt	012657
Working Electrode - ITO 투명 전극		
ITO11 electrode 8x27x1.1 mm (10 pcs)	8x27x1.1mmt	013432
Reference Electrode		
RE-3VT Reference electrode screw type (Ag/AgCl)	dia. 10 mm, L: 52 mm	013488
RE-7VT Non Aqueous reference electrode screw type	dia. 10 mm, L: 52 mm	013489
Gasket		
SEC-2F/3F S500 Silicone Gasket, 4 pcs	500µmt	012661
SEC-2F/3F T500 Teflon Gasket, 4 pcs	500µmt	012664
SEC-2F/3F T250 Teflon Gasket, 4 pcs	250µmt	012665
SEC-2F/3F T100 Teflon Gasket, 4 pcs	100µmt	012666
Fiber and Lens		
SEC-2F/3F 400 μm Optical Fiber	25cm	012667
SEC-2F/3F 400 μm Optical Fiber	2m	012685
UV/VIS Collimating Lens, 200-2000 nm		013668

Grid Electrode for Flow Cell



Gateway to Electrochemistry QQ

Spectro-electrochemical flow cell

- 다목적용 분광전기화학 flow cell로 일반 UV-VIS 또는 IR Spectrometer와 사용 가능
- 용액 샘플 또는 thin film 샘플에 인가된 potential의 변화에 의해 유도된 스펙트럼 정보를 얻을 수 있음.
- 응용: 1) potential 변화와 샘플의 흡광율/투과율의 상관 관계 연구 2) 실시간으로 샘플의 광학적 변화를 관찰할 수 있음. 3) 전기화학 반응에 의해 생성되는 종이는 중간 생성물의 검출, 확인 및 특성 분석을 위한 in-situ 스펙트럼 정보 획득
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 재질 : PEEK
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 작업전극 노출면적 : 1 cm2
- optical path length (전해질 두께): 12 mm
- flow chamber 부피 : 1.75 ml 최소 substrate 크기 : 17 mm x 25 mm
- 추천 substrate 크기: 25 mm x 25 mm
- 최대 substrate 두께 : 4 mm
- 구성품: spectro-electrochemical flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호: C013A/C013C(수용액용), C013B/C013D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Optical fiber spectro-electrochemical flow cel

- 다목적용 분광전기화학 flow cell로 optical fiber와 연결하여 일반 UV-VIS, NIR 또는 IR Spectrometer와 사용 가능
- 용액 샘플 또는 thin film 샘플에 인가된 potential의 변화에 의해 유도된 스펙트럼 정보를 얻을 수 있음.
- 응용: 1) potential 변화와 샘플의 흡광율/투과율의 상관 관계 연구 2) 실시간으로 샘플의 광학적 변화를 관찰할 수 있음. 3) 전기화학 반응에 의해 생성되는 종이는 중간 생성물의 검출, 확인 및 특성 분석을 위한 in-situ 스펙트럼 정보 획득
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 재질 : PEEK
- collimating lens 사양: 직경: 5 mm dia., 초점 거리: 10 mm, 파장 범위: 200 ~ 2000 nm
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 조리개 면적: 1 cm2
- optical path length (전해질 두께): 12 mm
- flow chamber 부피 : 1.75 ml
- 최소 substrate 크기: 17 mm x 25 mm
- 추천 substrate 크기 : 25 mm x 25 mm
- 최대 substrate 두께 : 4 mm
- 구성품: optical fiber spectro-electrochemical Flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호: C014A/C014C(수용액용), C014B/C014D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Gas Diffusion Electrode X-Ray diffraction electrochemical cell

- X-ray 회절분석기를 이용한 가스 확산 전극(gas diffusion electrode, GDE) 실험용 flow cell
- cell은 GDE를 사이에 두고 liquid flow chamber와 gas chamber로 구성
- liquid flow chamber는 실린지 이용하여 전해액을 추입하거나 외부의 저장 용기와 이와 연결된 연동펌프(peristaltic pump)를 이용하여 지속적으로 순환시킬 수 있음. (실린지, 저장 용기 및 연동 펌프 별매)
- gas chamber는 가스 이동상을 지속적으로 흘려 보내거나 반응에 의해 생성된 가스를 외부의 별도의 분석기기로 보낼 수 있도록 디자인되었음.
- 응용: 1) 금속-공기전지, 물 전기분해기, 알카라인 연료전지 등에 사용되는 GDE 연구 2) in-situ X-ray 회절 실험 3) 금속-공기전지에서 GDE의 야누스배열 (Janus arrangement, 한 쪽은 가스, 다른 한 쪽은 전해액에 노출)을 모방 실험하고자 할 때
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 재질 : PEEK
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 작업전극 노출면적: 1 cm2
- 전해질 두께 : 12 mm
- liquid flow chamber 부피: 1.75 ml
- 최소 GDE 크기: 17 mm x 25 mm
- 추천 GDE 크기: 25 mm x 25 mm
- 최대 GDE 두께: 4 mm
- 구성품 : GDE XRD cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호: C015A/C015C(수용액용), C015B/C015D(유기용매용)



Magnetic Mount 형



Spectro-electrochemical flow cell setup with reduced optical path

- 다목적용 분광전기화학 flow cell로 일반 UV-VIS 또는 IR Spectrometer와 사용 가능
- optical path가 좁아지도록 설계되었음.
- 용액 샘플 또는 thin film 샘플에 인가된 potential의 변화에 의해 유도된 스펙트럼 정보를 얻을 수 있음.
- 응용 : 1) potential 변화와 샘플의 흡광율/투과율의 상관 관계 연구 2) 실시간으로 샘플의 광학적 변화를 관찰할 수 있음. 3) 전기화학 반응에 의해 생성되는 종이는 중간 생성물의 검출, 확인 및 특성 분석을 위한 in-situ 스펙트럼 정보 획득
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 광학창 : quartz glass
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 작업전극 노출면적: 1 cm2
- optical path length (전해질 두께): 4 mm
- flow chamber 부피 : 0.7 ml
- 최소 substrate 크기: 17 mm x 25 mm
- 추천 substrate 크기: 25 mm x 25 mm
- 최대 substrate 두께 : 4 mm
- 구성품: spectro-electrochemical flow cell, Pt wire 상대전극, pseudo 기준전극 외
- 제품번호 : C016A/C016C(수용액용), C016B/C016D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Spectro-electrochemical flow cell, 10 x 10 mm2

- 다목적용 분광전기화학 flow cell로 일반 UV-VIS 또는 IR Spectrometer와 사용 가능
- 용액 샘플 또는 thin film 샘플에 인가된 potential의 변화에 의해 유도된 스펙트럼 정보를 얻을 수 있음.
- 응용 : 1) potential 변화와 샘플의 흡광율/투과율의 상관 관계 연구 2) 실시간으로 샘플의 광학적 변화를 관찰할 수 있음. 3) 전기화학 반응에 의해 생성되는 종이는 중간 생성물의 검출, 확인 및 특성 분석을 위한 in-situ 스펙트럼 정보 획득
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 재질 : PEEK
- 6mm 직경 전국 사용 가능
- 조리개 면적: 0.5 cm2
- optical path length (전해질 두께): 12 mm
- flow chamber 부피 : 1.75 ml
- substrate 크기: 10 mm x 10 mm
- 최대 substrate 두께 : 4 mm
- 구성품 : spectro-electrochemical flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호 : C025A/C025C(수용액용), C025B/C025D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Back-microscopy electrochemical flow cell

- 광학현미경이 결합된 전기화학 셀로 다목적 분광전기화학 기능이 포함
- 산화 및 환원 반응 동안 박막의 광학(스펙트럼) 변화를 관찰하는 데 사용
- gas tightt한 구조
- 재질 : PEEK, glass
- 구성품 : GDE XRD cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 조리개 면적 : 1 cm2
- 전해질 부피: 1.75 ml
- 최소 샘플 크기: 13 mm x 13 mm
- 추천 샘플 크기: 15 mm x 15 mm
- 구성품 : chamber, metal wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호: C034A(수용액용), C034B(유기용매용)

Spectro-electrosynthesis flow H-cell

- 전기 화학 반응을 통해 합성된 화합물의 실시간 관찰에 사용 가능
- UV-VIS 또는 NIR, IR(CaF2 windows), Ultrafast Laser Spectroscopy (CaF2 windows)와 사용가능
- 각각 electrolyte-inlet, electrolyte-outlet 을 갖춘 두개의 chamber로 구성
- liquid tight한 구조
- Rhodium-plated 상대 전국, 백금 및 금속 wire 전국을 포함한 다양한 유형의 전국과 호환
- 재질 : PEEK
- 6mm 직경 전극 사용 가능
- 작업전극 flow chmaber 부피 : 1.5 ml
- 상대전극 chamber 부피 : 3 ml
- 구성품 : WE flow chamber, CE chamber, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 제품번호: C037A(수용액용), C037B(유기용매용)





UV-VIS Spectroelectrochem Cell Kit

- 분광 전기 화학 cell kit
- UV-Vis 분광계와 함께 사용
- 구성품 : cuvette Lid, pt mesh, standard quartz cuvette
- Ag/AgCl 기준전극 별매 (932-00018) 제품 번호 : 990-00320



UVC

- 배터리 환경을 모방하여 전해질과 전극 표면에서 일어나는 반응을 시각화 하도록 설계된 제품
- 구성품: UVC cell top, UVC holder, set of electrode (SS,AU,Ag,Pt,GC) • 2 또는 3 전극 구성
- 고품질 표준 Hellmaⓒ quartz cuvette(10mm)과 함께 제공되어 시중에 판매되는 UV-Vis spectrometer와 호환
 - Hellma© quartz cuvette 사양 UV-light - 10 mm pathlength Chamber volume : 3500 μ L Spectral range: 200 to 2500 nm

- Gas tight한 구조
- 다양한 전극 재질
 - Stainless Steel mesh
 - Gold wire (99.999%)
 - Platinum wire (99.9%)
 - Silver wire (99.9%)
 - Glassy carbon rod
- 별도의 케이블을 필요로 하지 않음, 2mm electrical connections으로 모든 potentiostat와 호환



Monitoring of the electrolytes



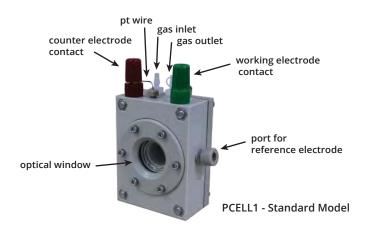


Photoelectrochemical Cell



Photoelectrochemical Cell

- 광(光) 조사 하에서의 전극 재료의 특성 평가 실험용
- 2전극 또는 기준전극을 이용한 3전극 실험 가능 샘플 형태 및 출사구 유무에 따른 cell 공급
- Cell 구성품 호환 가능 : 부속품 추가 구매를 통해 PCELL1을 PCELL2 또는 PCELL3로 업그레이드 가능
- 밀폐형 cell 구조
- 내화학성이 뛰어난 PEEK 재질 사용
- 백금선(상대전극) 포함



기본형 PCELL1	양면형 PCELL2	시편 홀더형 PCELL3	양면 및 시편 홀더형 PCELL4
optical window가 cell의 전면부에 위치, 출사구가 없는 구조	2개의 optical window가 마주하고 있는 형태로 투명한 작업전극을 이용한 실험용	PCELL1의 변형 형태로 전해액 챔버 내에 위치한 시편 홀더를 이용하여 작업전극을 고정시킬 수 있는 구조	PCELL2의 변형 형태로 전해액 챔버 내에 위치한 시편 홀더를 이용하여 작업전극을 고정시킬 수 있는 구조
		시편 홀더	

제품 사양

재질	cell body : PEEK 광학창 : quartz glass 기타 : SUS 304, Viton O-ring
광학창 직경	18mm
셀 크기	74.3 x 40 x 110mm (WxDxH) (PCELL1)
셀 내부 부피	6ml (PCELL1)

시편 크기	PCELL1&2용	PCELL3&4용
	가로: 〉25mm	가로: 〈18mm
	세로:25~62mm	세로 : 〈22mm
상대전극	코일 형태의 Pt 선 (포함)	
기준전극	6mm OD의 전극 전해액에 따라 선택 (별매)	

Photoelectrochemical single-sided cell

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : photo ehem cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10~15ml
- 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 최대 substrate 두께 : 3mm
- 제품번호: C008A/C008C(수용액용), C008B/C008D(유기용매용)





Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

Photoelectrochemical Cell Kit

Gateway to Electrochemistry

Multiport photoelectrochemical single-sided cell

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가
- 기준전극과 상대전극은 상단에 위치한 cell lid를 통해 장착 가능하며 측면에 위치한 lid를 통해 최대 4개의 추가 전극(예: pH 전극, 온도계, 전도도 전극 등)을 장착할 수 있음.
- 측면에 위치한 tubing을 통해 샘플의 채취 및 가스/용액의 주입이 가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 10~15ml
- 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 제품번호: C009A/C009C(수용액용), C009B/C009D(유기용매용)



Screw Mount 형

Photoelectrochemical double-sided cell

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가 • Thin-film photo-anodes 와 cathodes 를 동시에 측정
- 상대전극은 cell의 위쪽에 위치한 lid를 통해 장착되거나 thin film 형태로 측면에 장착가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : photo ehem cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10~15ml
- 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 제품번호: C010A/C010C(수용액용), C010B/C010D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Photoelectrochemical H-cell

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가
- Thin-film photo-anodes 와 cathodes 를 동시에 측정
- 상대전극은 cell의 위쪽에 위치한 lid를 통해 장착되거나 광조사구 반대쪽 챔버에 film 형태로 장착가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : 2xphoto ehem H-cell, Pt wire 상대전극, 2xAq/AqCl 또는 2xAq/Aq+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 2x10 mL~ 2x15 mL
- 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 최대 substrate 두께 : 3mm
- 제품번호: C011A/C011C(수용액용), C011B/C011D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

Photo-electrochemical cell, 15mm x 15mm

- SiC 기판(15x15mm2) 위의 단층 그래핀 물질 측정용 광전기화학 cell kit
- 단층 그래핀 기반의 2D 물질과 thin film photo-anode의 성능평가
- 상대전극과 기준전극은 광조사구 챔버 상단에 장착
- 상대전극은 금속 wire, gauze, foil형태 또는 비금속 전극 장착 가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : 15 ml chamber, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 10~15ml
- 추천 substrate 크기:15mmx15mm
- 최대 substrate 두께: 0.5mm
- 제품번호: C028A/C028C(수용액용), C028B/C028D(유기용매용)



Magnetic Mount 형



Screw Mount 형

Photoelectrochemical Cell Kit



Photo-electrochemical cell, 7mm x 7mm

- SiC 기판(7x7mm2) 위의 단층 그래핀 물질 측정용 광전기화학 cell kit
- 단층 그래핀 기반의 2D 물질과 thin film photo-anode의 성능평가
- 상대전극과 기준전극은 광조사구 챔버 상단에 장착
- 상대전극은 금속 wire, gauze, foil 형태 또는 비금속 전극 장착 가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 구성품 : 15 ml chamber, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 10~15ml
- 추천 substrate 크기: 15mmx15mm
- 최대 substrate 두께: 0.5mm
- 제품번호: C029A/C029C(수용액용), C029B/C029D(유기용매용)







Screw Mount 형

Photo-electrochemical flow H-cell

- 광전기화학 flow H-Cell kit
- Thin-film photo-anode와 photo-cathode를 동시에 측정
- 각 각 Electrolyte-inlet, electrolyte-outlet을 갖춘 두개의 chamber 구성되어있으며, 이온교환막(Nafion membrane)에 의해 분리
- 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode/photocathode(nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가
- 연동펌프를 사용하여 두 Cell과 Cell에 연결된 두개의 외부 저장용기간에 전해액 순환
- Liquid tight한 구조
- 구성품: 2xflow chamber, 2xlid, 2xSample holder, 2xPseudo 기준전극 외
- Flow chamber 용량: 2x1.5 mL
- 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 제품번호: C012A(수용액용), C012B(유기용매용)

- 각 각 Electrolyte-inlet, electrolyte-outlet을 갖춘 두개의 chamber 구성되어있으며,

- Liquid tight한 구조
- 구성품: 2xflow chamber, 2xlid, 2xSample holder, 2xPseudo 기준전극 외

- 제품번호: C077A(수용액용), C077B(유기용매용)

PTFE photo-electrochemical flow H-cell Thin-film photo-anode와 photo-cathode를 동시에 측정 이온교환막(Nafion membrane)에 의해 분리 • 단단하거나 flexible한 투명 기판(용융수정유리) 위에 증착된 thin film photo-anode/photo-cathode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가 연동펌프를 사용하여 두 Cell과 Cell에 연결된 두개의 외부 저장용기간에 전해액 순환

- Flow chamber 용량 : 2x1.5 mL 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm

Front contact photo-electrochemical single-sided cell

- 2- 또는 3-전극 실험이 가능한 광전기화학 실험용 cell kit
- 단단하거나 유연한 투명 기판(일반적으로 FTO 코팅 또는 비코팅 붕산염 또는 fused quartz glass) 위에 증착된 thin film photo-anode (nanocrystalline 재료 또는 전도성 폴리머)의 성능평가
- 샘플은 magnetic 또는 hook clamp를 이용하여 장착(선택)
- Gas tight한 구조
- 상대전국은 금속 wire, gauze, foil형태 또는 비금속 전국 장착 가능
- 구성품 : 2xphoto ehem H-cell, Pt wire 상대전극, 2xAg/AgCl 또는 2xAg/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 10 mL~15ml
- Substrate 크기: 최소 7mmx7mm, 최대 36mmx36mm
- 최대 substrate 두께: 4mm
- 제품번호: C063A/C063C(수용액용), C063B/C063D(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Hook clamp assembled mount형

Electrolyte-Gated Transistor photoelectrochemical H-Cell

- 액체 또는 qel 타입의 전해액을 사용하는 electrolyte-gated transistor의 특성을 측정하도록 디자인된 2개의 격실이 나란이 연결되어 있는 광전기화학 실험용 H-cell
- 시편은 하나의 셀 아래 쪽에 놓이게 되며(고정 방식: screw) gate는 다른 하나의 셀 상부의 위치
- 기준전극은 채널/전해액 계면의 전위를 제어하거나 채널 물질에 전기화학적 전처리가 필요할 경우 사용할 수 있음.
- 소스와 드레인 전극은 바늘형 probe나 이가 없는 악어클립(toothless crocodile clip)을 이용하여 챔버를 통해 접촉 가능
- Gas tight한 구조
- 구성품 : 2xphoto ehem H-cell, Pt wire 상대전극, 2xAg/AgCl 또는 2xAg/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량: 10 mL~15ml(G), 10 mL(S, D and channel) 추천 substrate 크기: 25mmx25mm
- 최대 substrate 두께 : 4mm
- 제품번호: C036A(수용액용), C036B(유기용매용)



Cell Vial

Cell Vial

C3, CGME, RDE-2 Cell Vials



- C-3 cell stand, CGME, RDE용 cell vial
- Cell top 품번: MR-3818
- 수량: 12/pk
- 제품 번호 : MF-1208

51mm x 51mm



- C-3 cell stand, CGME 용 low volume cell vial
- Cell top 품번: MR-3849
- 제품 번호 :

MF-1084(수량: 6/pk) MR-1210(수량: 1/pk)

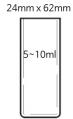
\mathbf{m} 2~15ml

• C-3 cell stand용 cell vial

64mm x 61mm

- Water-jacket 형
- Cell top 품번: MR-3839, MR-3849
- 수량: 1/pk
- 제품 번호 : MR-1212

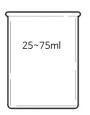
VC-2 and MCA Cell Vial



- Microcell & VC-2용 cell vial
- Cell top 품번: MR-1065
- 제품 번호:
- MF-1083(수량: 12/pk) MR-5255(수량: 1/pk)

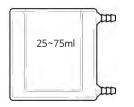
Bulk Electrolysis Cell Vial

51mm x 72mm



- Bulk electrolysis용
- Cell top 품번 : MR-1199
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : MR-1195

70mm x 72mm



- Bulk electrolysis 실험에 적합
- Water-jacket 형
- Cell top 품번: MR-3989

28

- 수량: 1/pk
- 제품 번호 : MR-1194

Teflon Cell Vial



- C3, CGME, RDE-2용 cell vial
- Vial 재질: Teflon
- 수량:1/pk
- 제품 번호 : MR-1205

Glass Cell Vial



- VC-4용 cell vial
- 샘플 용량: 1~3ml
- Cell top 품번: 011226
- 수량: 10/pk
- 제품 번호 : 011504

Glass Cell Vial



- VC-4용 cell vial
- Water-jacket 형
- 샘플 용량: 1~3ml
- 수량: 1/pk • 제품 번호 : 012672
- SVC-2, SVC-3용 cell vial

ID: 25.6

- 샘플 용량 : 5~15ml
- Cell top 품번: 012670, 012671
- 수량: 10/pk
- 제품 번호: 001056



- SVC-2, SVC-3용 cell vial
- Water-iacket 형
- 샘플 용량 : 5~15ml
- Cell top 품번: 012670, 012671
- 수량: 1/pk
- 제품 번호: 001051



- Bulk electrolysis cell, RRDE-3A 용 cell vial
- 샘플 용량: 50~80ml • Cell top 품번: 013648
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호: 012632

Glass Cell Vials



- 용 cell vial
- 샘플 용량 : 50~80ml
- Cell top 품번: 013648
- Bulk electrolysis cell, RRDE-3A • Water-jacket 형
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호: 012652



- 염기성용액용
- 샘플 용량 : 50~80ml
- 수량: 10/pk
- Cell top 품번: 013596
- 제품 번호: 013580



- 염기성용액용
- 샘플 용량: 110~130ml
- 수량:8/pk
- cell top 품번: 013582
- 제품 번호: 013581



- 용량:3ml
- Vial 크기: 내경 12mm dia. 외경 20mm dia. , 높이 47mm
- 수량: 12/pk
- 제품 번호: ET080-12

Misc



Cell Holder

- SVC-2, SVC-3 cell vial용(20ml, 품번 001056용)
- 제품 번호: 001209
- VC-4 cell vial용 (5ml, 품번 011504용)
- 제품 번호: 011227



Cell Holder

- ET080 V-vial electrochemistry cell용
- 내부 직경 : 20mm dia. 깊이 : 10mm
- 외부 직경 : 65mm dia.
- 높이: 15mm
- 재질 : Delrin® (Dupont acetal resin)
- 제품 번호 : ET068



Mini Thermostat

- Cell에 담긴 전해액의 온도 조절용 장치
- 온도에 민감한 시료의 실험에 적합
- 펠티에(Peltier) 방식에 의한 냉각 및 가열 온도 조절 범위: -9.9°C ~ 59.9°C
- 온도 정밀도 : 0.1°C
- BVT의 TC4, TC6형 cell과 호환
- 전원:12V
- 선택 사양 : Eppendorf microvial (0.2ml, 0.5ml, 1.5ml) 사용 가능 제품 번호 : MT-1



평판 시편용 부식 셀 Sample Masks

Photo	Description	Part No.
	3x3", 1cm², 60/pkg	990-00254
	3x3", 3cm², 60/pkg	990-00255
	3x3", 10cm², 60/pkg	990-00256
	20ea: 3x3", 1cm², 3cm², 10cm²	990-00161

Gateway to Electrochemistry

Battery Test Cells

Battery Test Cells

PAT Series Test Cell

PAT Series Test Cell 구성

Test Cell

wireless test cell

■ 2 또는 3전극 실험용

■ 18mm 전극용



PAT-Core upper plunger

insulation sleeve

lower plunger



Stand (Docking Station)

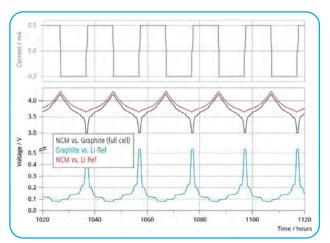
- 내부 data logger 포함
- 제품별 최대 1, 4, 16개의 Pat Cell 사용 가능



PAT-Cell의 핵심 부품

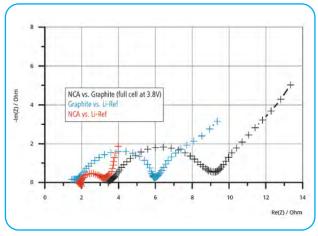
PAT-Core

- 단일 사용의 PAT-Core 도입
 - 조립과 세척 과정 중 발생할 수 있는 오염 차단
 - 조립 과정에서 발생할 수 있는 사용자에 의한 조작 에러 가능성 차단
 - 주요 부품의 세척 및 건조 과정 불필요
 - 실험 시간 단축
 - 실험 재현성 향상 및 생산성 증가



Long-term cycling test of NCM vs. Graphite

- 장시간 배터리 실험 가능 (~1000시간): aging 실험에 적합 Built-in lithium 기준전극 유무 선택 가능
- Built-in separator 유무 선택 가능
- Half cell 또는 full cell impedance 실험 가능
- 실험에 필요한 전해액 : 50 ~ 200 µL
- 배터리 실험에 준하는 재질 사용 : Al, Cu, PP
- Plunger 재질을 stainless steel (316L)로 선택 시 재사용 가능
- ECC series 및 PAT series의 test cell 모두에 사용 가능



Full and half cell impedance spectra of NCA vs. Graphite at a full cell voltage of 3.8V



upper plunger (current collector)



electrode (-) (18mm diameter)

PAT-Core 구성 부품



insulation sleeve (with separator and ring reference electrode)



electrode (+) (18mm diameter)



Lower plunger (current collector)



Battery Test Cells

Gateway to Electrochemistry

Lower electrode의 두께

Lower plunger(positive)

- Lower plunger는 positive current collector의 역할을 하며 cell 조립 시 미리 조립된 separator가 휘어지지 않도록 적당한 plunger의 "height number"를 갖는 low plunger를 선택하여야 함. • Height number는 lower electrode 및 separator의 두께에 따라 선택
- a) separator의 두께가 100µm 이하일 경우, height number = lower electrode의 두께 + 50µm b) separator의 두께가 100µm 이상일 경우, height number = lower electrode의 두께 + separator 두께의 반 c) 만약 260µm glass fiber separator로 조립된 insulation sleeve를 사용하고, 90µm 두께의 LCO cathode를 사용한다면 height number는 위 공식에 따라 90 + 260/2 = 220µm가 될 것이며 공급 가능한 200µm gap 제품을 구매하시면 됩니다. (height number는 50μm 간격으로 50~800μm gap의 lower plunger를 공급하고 있습니다.)
- d) 일반적으로 glass fiber separator를 사용한다면 gap은 lower electrode의 두께보다 약 100μm 정도 더 커야 합니다.

Ordering guide for lower plunger(positive)

Gap of Lower Plunger(µm)	Type of Utilization (single-use vs. reusable)	50	100	150	800
copper Cu 99.9	single use	ECC1-01-0027-B_50	ECC1-01-0027-B_100	ECC1-01-0027-B_150	 ECC1-01-0027-B_800
aluminium Al 99.5	single use	ECC1-01-0027-A_50	ECC1-01-0027-A_100	ECC1-01-0027-A_150	 ECC1-01-0027-A_800
stainless steel 316L (1.4404)	single use	ECC1-01-0027-C_50	ECC1-01-0027-C_100	ECC1-01-0027-C_150	 ECC1-01-0027-C_800
peek(plunger) Au(feed wire and disc spring)	reusable	ECC1-01-0055-A_50	ECC1-01-0055-A_100	ECC1-01-0055-A_150	 ECC1-01-0055-A_800

^{*} gap : separator와 lower plunger 사이

Upper plunger(negative)

- upper plunger는 negative current collector의 역할
- 하나의 height를 갖는 제품만 공급되며 윗쪽 전극의 두께가 800µm까지 사용 가능

Ordering guide for upper plunger(negative)

Upper Plunger	Type of Utilization (single-use vs. reusable)	Part No.			
copper Cu 99.9 (E-CU 58)	single use	ECC1-01-0026-A			
aluminium Al 99.5 (EN-AW- 1050)	single use	ECC1-01-0026-B			
stainless steel 316L (1.4404)	reusable	ECC1-01-0026-C			
peek(plunger) Au(feed wire and disc spring)	reusable	ECC1-01-0065-A			



조립된 PAT-Core 재사용 가능한 stainless steel plunger



upper plunger(Cu)

separator

reference electrode contact



insulation sleeve



lower plunger(AI)

Insulation sleeve

- Li metal reference ring의 유/무 및 아래 3 가지 재질 중 하나의 separator로 구성
- 3전국 실험을 위해서는 Li metal reference ring이 있는 insulation sleeve를 선택하여야함.

Ordering guide for insulation sleeve

Insulation Sleeve	Type of Testing	Part No.
with lithium metal ring reference, with double-layered FS-5P separator (220 µm)		ECC1-00-0210-V/x
with lithium metal ring reference, with Viledon separator (25 μm)	3 electrode	ECC1-00-0210-A/x
with lithium metal ring reference, with glass fiber separator (260 µm)		ECC1-00-0210-O/x
with double-layered FS-5P separator (220 μm)	2 electrode	ECC1-00-0210-W/x
with Viledon separator (25 μm)		ECC1-00-0210-B/x
with glass fiber separator (260 μm)		ECC1-00-0210-P/x



PAT-Cell & PAT-Stand-1

Battery Test Cells

Separator 재질별 특징

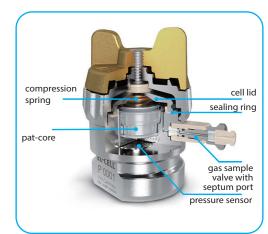
Separator	FS-5P (Freudenberg Viledon FS 2226E + Lydall Solupor 5P09B)	Freudenberg Viledon FS 3005-25	Whatman GF/A
thickness	220μm	25μm	260μm
material	PP fiber/PE membrane	PET fiber, Al ₂ O ₃	borosilicate glass fiber
porosity	FS: 67%/ 5P: 86%	55%	91%
wettability	good	good	excellent
resistance to dendrites	good	poor	modest
ability for full cell cycle tests	excellent	good	good
ability for half cell cycle tests (vs. Li)	excellent	poor	modest
ability for full cell EIS	excellent	excellent	excellent
ability for half cell EIS	good	poor	good
part no. (sleeve with Li reference)	ECC1-01-0051-A/L	ECC1-01-0036-A/L	ECC1-01-0011-A/L

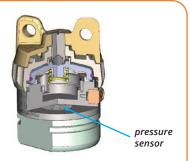


Test Cell for Pressure Measurement PAT-Cell-Press

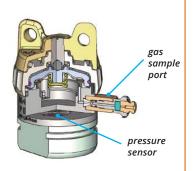


- 2- 또는 3-전극 실험용수용액(예: H2SO4, KOH)에 대한 우수한 내식성
- 충방전 중 생성되는 gas의 압력 변화 측정
- 압력 센서 범위 : 0 ~ 3 bar abs.
- Gas 채취 가능(옵션, PAT-Cell-Press S)
- Data logger를 통한 cell 내부 압력, 온도, cell 전류 및 half cell 전압 모니터링 가능
- 공급 가능한 current collector 재질 : Cu, Al, SS





• 모델명: PAT-Cell-Press



• 모델명: PAT-Cell-Press S





Test Cell for Pressure Measurement PAT-Cell-Press-Aqu

Gold current collectors (18mm diameter)

• 수용액에 대한 강한 내식성

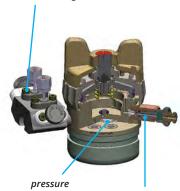
- 공급 가능한 current collector 재질: Gold, Pt, Ni
- Li-ion 이외의 aprotic system에도 사용가능
- 제품 구성
 - PAT-Press-Agu Package:
 - PAT-Cell-Press-Aqu, PAT-Stand-1,
 - PAT-Press Box(data logger), connection cable





Test Cell for In-Situ Gas Analysis PAT-Cell-Gas

valve block with gas inlet and outlet



sensor

gas sample port

• 배터리 물질의 In-situ 가스분석 실험용

- 실험 목적에 따라 사용할 수 있는 low plunger가 2개 있음 (Air mode or OEMS mode)
- Gas inlet/Outlet 포함
- 공급 가능 기준전극 재질 : Mg, Li, AC on SS, AC
- 공급 가능한 current collector 재질 : Cu, Al, SS
- 압력 센서(범위: 0 ~ 3 bar abs.) 및 gas 채취 가능 (옵션) 모델: PAT-Cell-Gas (기본 모델)

PAT-Cell-Gas P (압력센서 포함)

PAT-Cell-Gas S (가스 샘플 포트 포함)

PAT-Cell-Gas SP (압력센서 및 가스 샘플 포트 포함)

PAT-Cell-Gas PAT-Cell-Gas P - Gas inlet and outlet - Gas inlet and outlet - Laser welded pressure sensor, 0 to 3 bar abs PAT-Cell-Gas S PAT-Cell-Gas SP Gas inlet and outlet - Gas inlet and outlet - Gas sample port - Gas sample port - Laser welded pressure sensor, 0 to 3 bar abs

Test Cell for High Temp. Measurement PAT-Cell-HT

- 2 또는 3전극 실험용
- 수용액에 대한 강한 내식성
 고체(세라믹) 전해질 멤브레인 실험에 적합
 최대 200 ° C까지 연속 실험 가능
- (200 ° C까지 사용 시 PAT-Heater-4와 같이 사용 추천)
- 공급 가능 기준전극 재질 : Mg, Li, AC on SS
- 공급 가능한 current collector 재질 : Cu, Al, SS
- 제품 구성*: PAT-Cell-HT, 고온용 PAT-Core, PAT-Heater-4
- * 각 구성품 별매

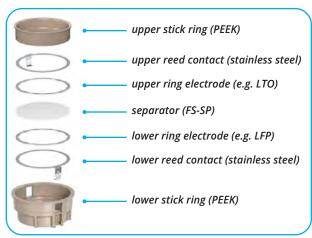




Test Cell for Two Reference Electrode Test PAT-Cell-Twin-Ref



- 2개의 기준전극 동시 측정 실험용
- 배터리의 충방전 및 임피던스 실험 가능
- Ring type 전극(예: LFP, LTO)이 face-to-face 형태로 정렬되어 있음.
- 별도의 docking station인 PAT-Stand-1 U 필요



* 각 구성품 별매

Gateway to Electrochemistry

Test Cell for Optical Characterization PAT-Cell-Opto-10



Park Letter Seeshoot

• 유기계(aprotic) 및 수계(aqueous) 실험용

• 광학현미경 및 라만분광법에 의한 전극의 광학적 특성 연구용 (reflective mode)

• 극의 side-by-side, sandwich형 배열을 위한 전용 샘플 홀더 사용 가능

Sample holder for side-by-side electrode setups Glass fiber separator Glass-to-metal seals for electrode feedthroughs

ECC Series Test Cells

• 2 또는 3전극 실험용

- 리튬이온 배터리 및 슈퍼캐퍼시터 전극 실험용
- 전극의 voltammetry, impedance, cycle life testing에 적합한 디자인
- 응용, 2전극/3전극 실험 또는 수계/유기계 실험인지에 따라 모델 선택
- 전극 직경 : 18mm

- Test cell의 조립 및 분해 작업이 매우 간단
- 조립을 위해 다수의 볼트/너트를 사용하지 않고 단 한번의 조작으로 셀을 조립 및 분해할 수 있음.
- 결과적으로 일정한 힘이 cell에 전달되어 실험의 재현성이 좋아짐.
- 세척하기 편리한 구조
- 최소량의 전해액이면 실험에 충분 (최소 0.1ml)

Standard Test Cell ECC-Std



- 2전극 실험용
- 리튬이온 배터리, 기타 유기계 (aprotic) 전기화학 시스템용
- 시료 접촉부 재질 : PEEK, stainless steel
- ECC-Ref로 upgrade 가능(option)
- 크기: 54x72x90mm(WxDxH)

Test Cell with Reference Electrode ECC-Ref



- 3전극 실험용
- 리튬이온 배터리, 기타 유기계 전기화학 시스템용
- 시료 접촉부 재질 : PEEK, stainless steel
 - 크기: 54x76x90mm(WxDxH)

Test Cell for 2 or 3 Electrode Test ECC-Combi



- 2 또는 3전극 실험용
- 유기계 전기화학 시스템용
- 시료 접촉부 재질 : PEEK, stainless steel
- 크기: 54x76x90mm(WxDxH)



Test Cell for Aqueous System ECC-Aqu



- 3전극 실험용
- 수계(aqueous) 시스템 실험용
- 시료 접촉부 재질 : PEEK, gold
- 크기:54x76x90mm(WxDxH)
- 전해액 부피: 0.05 to 0.5 cm³

Test Cell for Gas Diffusion Electrode ECC-Air



- 3전극 실험용
- 유기계(aprotic) 실험용으로 lithium air battery 실험에 적합
- Current collector 재질: stainless steel
- Gas diffusion electrode의 특성 규명용
- 전해액 부피 : 최소 0.1ml

Test Cell for Gas Diffusion Electrode ECC-Air-Ni



- 3전극 실험용
- 수계(aqueous) 실험용
 - 염기성 전해질 사용에 적합
- current collector 재질: nickel
- Gas diffusion electrode의 특성 규명용
- 전해액 부피 : 최소 0.1ml

Test Cell for In-situ Gas Analysis **ECC-DEMS**





- 2 또는 3전극 Li-air 또는 일반 Li-ion battery 실험용
- 유기계 실험용으로 충방전 하는 동안 나선 구조 의 유로를 통해 cell에 gas를 흘려 보내면서 gas의 변화를 실시간 분석하기 위해 고안된 cell
- 전해액 부피 : 최소 0.2 ml

Test Cell for Photo Echem ECC-Opto-SBS





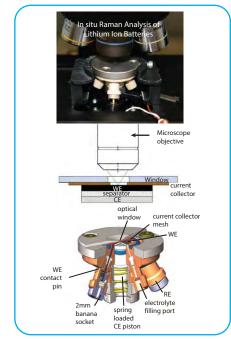
- 2 또는 3전극 실험용 (기준전극은 선택 사양)
- 전국 사이의 간격(electrolyte gap) 조절 가능
- 사각형의 전극 : 9.5mm x 9.5mm
- Raman spectroscopy 등에 의한 전극의 광학적 특성 연구용 (reflective mode) 전극의 side-by-side ("face up") 배열 상태를 실시간 관찰 가능
- 전해액 부피 : 최소 0.2ml

Test Cell for Photo Echem ECC-Opto-Std



- 2전극 또는 3전극 실험용
- 유기계(aprotic) 실험용
- X-ray, Raman spectroscopy 등에 의한 전극의 광학적 특성 연구용 (reflective mode)
- 전극의 face-to-face(sandwich형) 배열 상태 실시간 관찰 가능
- 작업 전극의 뒷면 관찰
- 전극 직경: 10mm dia.
- Optical window 직경: 1mm (최대 10mm)
- Borosilicate glass window kit 기본 공급
- 다른 window kit 공급 가능 (선택 사양)
- 전해액 부피 : 최소 0.1m

Raman imaging microscope와 ECC-Opto-Std를 이용한 in situ 실험



Test Cell for Photo Echem ECC-Opto-Std-Aqu



- 2전극 또는 3전극 실험용
- 수계(aqueous) 실험용
- X-ray, Raman spectroscopy 등에 의한 전극의 광학적 특성 연구용(reflective mode)
- 전극의 face-to-face(sandwich형) 배열 상태 실시간 관찰 가능
- 작업 전극의 뒷면 관찰
- 용액 접촉 재질 : gold, PEEK, EPDM
- 전극 직경: 10mm dia.
- Optical window 직경: 1mm (최대 10mm)
- Borosilicate glass window kit 기본 공급 - 다른 window kit 공급 가능 (선택 사양)
- 전해액 부피 : 최소 0.1ml



Optional Window Kits

Photo (window/lid)					
Description	Beryllium window kit	Beryllium window kit II	Polyester window kit	Polyimide window kit	Zinc selenide window kit
Purpose	X-Ray characterization	X-Ray characterization	X-Ray characterization	X-Ray characterization	IR characterization
Part No.	ECC1-00-0156-B	ECC1-00-0156-H	ECC1-00-0156-G	ECC1-00-0156-F	ECC1-00-0156-D
Photo (window/lid)			주의: Zinc selenide는 리튬	금속과 리튬산화 흑연과 반응하므	 I로 이 조합에는 사용하지 않은 것을 추천
Description	Calcium fluoride window kit	Sapphire window kit			
Purpose	IR characterization	Raman characterization			

ECC1-00-0156-C

Test Cell for Optical Characterization of Gas Diffusion Electrodes in Metal-Air Batteries **ECC-Opto-Gas**

• 2전극 또는 3전극 실험용

ECC1-00-0156-E

• in-situ 실험 가능

Part No.

- Raman microscope 등을 이용한 gas diffusion electrode(GDE)의 광학적 특성 연구용 (Reflective Mode)
- 충방전 중 gas를 흘려 보내면서 GDE의 뒷면에서 일어나는 전기화학적 변화 관찰
- 전극 사이츠 : 11mm
- 관찰 창 크기 : 10mm
- 전해액: 최소 0.05ml
- Optical Window 직경: 1mm
- 사용 온도: -20도 ~ 70도
- 크기: 21.3 x 75 x 66.5mm(HxWxD)



Test cell for optical characterization in the reflective mode. ECC-Opto-10

- 2전극 또는 3전극 실험용 유기계(aprotic) 및 수계(aqueous) 실험용 광학현미경 및 라만분광법에 의한 전극의 광학적 특성 연구용 (reflective mode)
- 전극의 side-by-side, sandwich형 배열을 위한 전용 샘플 홀더 사용 가능
- 전극 직경 : <= 10 mm
- 사용 온도 : -20도 ~ 70도
- 크기: 21.3 x 55 x 77.5mm(HxWxD)





Accessories & Tools for Test Cell

High Precision Electrode Cutter EL-Cut



- 전극 절단용 plier
- 기본 크기 : 18mm(다른 크기 공급 가능)
- 최대 사용 전극 두께 : 300um
- 크기: 380 x 60 x 140mm(WxDxH)

Cross Hair for EL-Cut **ECC-StopRail**



- EL-Cut에 장착하여 전극 절단 시 전극 고정 및 cutting을 용이하게 하기 위한 지지대
- 전극 물질의 과도한 소비를 줄일 수 있음.
- 크기: 175 x 258 x 85mm(WxDxH)

Tool for Loading Li Metal **ECC-RefLoad**



3전극 실험을 할 경우 REF-sleeve에 lithium metal 또는 다른 연성의 기준전극 물질을 넣을 때 사용

Punching Tool for Lithium Foil ECC-LiPunch



- Lithium foil 절단용
- 절단면 직경: 18mm(다른 크기용 공급 가능)
- 크기: 39 x 100mm(dia. x length)

Electrode Alignment & Assembly Tool ECC-CellLoad



- 2개의 전극과 그 사이에 전극보다 큰 사이즈의 Celgard type의 separator를 놓고 cell을 구성할 경우 전극 정렬 및 cell 조립을 위한 tool 전극 직경: 18mm용

Metal seal mounting kit



- PAT 시리즈 테스트 셀에서 금속 밀봉에 사용하기 위한 Tool Kit
- PAT 시리즈 테스트셀용 금속 밀봉 링 제공

Cell holder I for ECC-Opto-Std





Cell holder for ECC-Opto-Std mounted on a Thermofisher

- 대부분의 광학현미경과 사용 가능
- 75 x 26 mm, ISO 8037-1 규격의 현미경 슬라이드와 호환
- 크기: 32 x 75 x 50 mm(WxDxH)

Cell holder II for ECC-Opto-Std



- Lid ECC1-00-0127-M와 함께 사용 가능
- D8 ADVANCE.DAVINC와 사용 가능
- 크기: 41.3 x 78 x 76 mm(WxDxH)

Cell holder III for ECC-Opto-Std



- Bruker FTIR Hyperion 2000 현미경에서
- 크기:75 x 61.5 x 20 mm(WxDxH)

Lithium Battery Cell Kit

- 리튬 배터리 재료 연구용 cell
- Half cell 또는 full cell 실험용
- Air-tight seal (tapered PTFE joint 사용)
- Cell 용량: 25ml
- Glass box 내에서 조립 후 외부에서 실험 가능



Description	Part No.
Lithium Battery Materials Half Cell Kit anode 또는 cathode 재료 실험에 적합	990-00344
구성품 four port glass cell cell stand 2X foil electrode holder (small) 1X foil electrode holder (large) 14/20 ground glass stopper	930-00060 935-00082 935-00084 935-00085 935-00093
Lithium Battery Materials Full Cell Kit AI 또는 Cu foil 위의 재료 실험에 적합	990-00343
구성품 four port glass cell cell stand 2X foil electrode holder (large) 1X foil electrode holder (small) 14/20 ground glass stopper	930-00060 935-00082 935-00085 935-00084 935-00093
Lithium Battery Materials Standard Cell Kit 전해액에 담궈 실험할 때 적합	990-00342
구성품 four port glass cell cell stand 2X 1.5 mm substrate holders 1X Lithium wire/foil electrode holder (small) 14/20 ground glass stopper	930-00060 935-00082 935-00083 935-00084 935-00093

Battery Test Cells

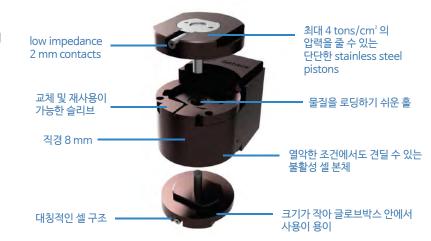
Jactery Test Cens

- 교차 오염이나 단락의 위험 없이 샘플이 생성된 위치에서 정확하게 샘플의 온도와 압력 제어
- 실시간 압력 모니터링

ASC Series Test Cells

- 고온 저항성(Al₂O₃ 슬리브 사용 시 최대 1200°C)
- 빠르고 쉬운 테스트
- 신뢰할 수 있는 표준화된 결과





	ASC-T (Set)	ASC-A (Set)	ASC-AD (Set)	ASC-Gas
Adjustable elctrode distance	√	√	-	√
Temperature control	√	-	-	-
Pressure control & monitoring	√	√	-	√
3rd electrode	√	-	-	-
Hermetically sealed	-	√	√	√
Dynamic pressure balancing	-	-	√	-
Gas sampling	-	-	-	√

ASC-T



- 배터리 분석에 가장 중요한 매개 변수인 물질에 가해지는 압력과 온도를 제어하도록 설계
- 8 mm 내경
- 압력 분해능 약. 200 g/cm²
- 최대 200 °C까지 가열
- 금속 기준 전극 (Cu, Al, Ni, Stainless steel)







ASC-T cell, fully assembled in the pressure frame

ASA-T set





ASC-T



Pressure sensor



Mechanical Press



Control Box



ASC-A(Airtight)



- 글로브박스 밖 air-sensitive한 물질의 초기 전기화학 분석에 필요한 것을 얻을 수 있음
- 8 mm 내경
- 최대 압력 4 tons/cm²
- 밀폐구조
- PEI 재질의 교체 가능한 내부 슬리브
- 최대 120°C의 내온도성





Fully assembled

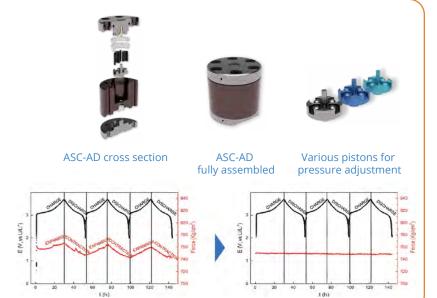
In the ASC pressure frame

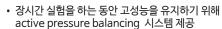
unassembled

2 ton/cm²

700 20 40 50 80 100 120 140 700

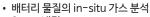
ASC-AD (Airtight Dynamic)



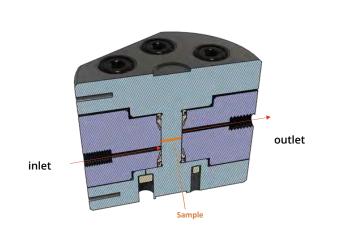


- 8 mm 내경
- 밀폐구조
- PEI/Al2O3 재질의 교체 가능한 내부 슬리브
- 최대 120°C의 내온도성

ASC-Gas



- 8 mm 내경
- 최대 압력 4 tons/cm²
- 되레 급 기밀폐구조
- PEI/Al₂O₃ 재질의 교체 가능한 내부 슬리브
- 최대 120°C의 내온도성
- Gas inlet/outlet
- Stacking 압력을 유지하기 위한 대각선 가스 흐름



Battery Test Cells

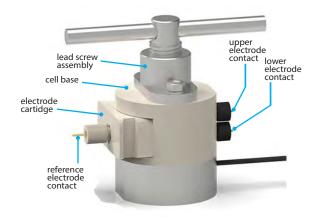
Three Electrode Battery Test Cell - compression controlled

- Galvanostatic cycling, cyclic voltammetry 또는 EIS와 같은 모든 일반적인 배터리 측정에 사용 가능
- 액체 및 고체 상태 또는 gel-polymer 전해질 연구
- Supercapacitor 물질의 특성과 성능 조사
- 일반적인 리튬 이온 전극 (graphite, NMC, LTO 등) 및 기타 화학 물질 (나트륨, 마그네슘, 칼륨 등)을 포함하여 다양한 물질 검사
- 분리막과 전해질의 이온 전도도 측정에 적용할 수 있음
- 권장 전극 직경 : 18 mm (기타 옵션 : 12 mm, 15 mm, 16 mm, 20 mm)
- 최대 전극 샌드위치 두께 : 2 mm
- 스프링 rate: 11.75 N/mm
- 최대 스프링 하중 : 80N 작동 온도 : -40 ° C 80 ° C (기본값), -40 ° C 180 ° C (HT 옵션)
- 제품번호 : 사용용액(수용액/유기용매), 전극직경(12~20mm)에 따라 선택

Three Electrode Battery Test Cell - force monitoring

- 최대 2kN의 힘으로 전극 스택을 압축하고 in-situ 모니터링 가능
- In-situ 모니터링을 위한 별도의 data logger 장치가 필요없음
- Air tight한 구조
- Plunger는 다양한 재질(316L Stainless Steel(기본), copper, aluminum, nickel 등)로 공급 가능
- 권장 전극 직경: 18 mm (기타 옵션: 12 mm, 15 mm, 16 mm, 20 mm)
- Separator 최소 직경: 전극 직경 + 2 mm (최대 22 mm)
- 최대 전극 샌드위치 두께 : 2.5 mm
- 최대 적용 힘: 2 kN
- 디스크 스프링 힘 범위 : 140 N ? 190 N (각)
- 디스크 스프링 최대 편향: 0.45 mm(각)
- 작동 온도: -40°C ~ 70°C





Battery Cartridge



- Battery Cartridge for three-electrode setup
- Redox.me 3전극 배터리 테스트 셀에 포함된 기본 카트리지



Metal-ion 4-point Electrochemical Impedance Spectroscopy Cell, model A

- 4-point Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) 측정용 배터리 셀
- 금속 이온 배터리의 고체-액체 전해질 계면을 연구하는데 사용
- Gas tight한 구조
- 구성품: 2 x PEEK chamber, 2 x current electrode punch, 2 x potential probe punch, FFKM O-Ring set, FFKM gasket set, tripod
- Current electrode간 거리: 12 mm
- Potential probe간 거리 : 6 mm
- Current electrode geometrical surface area: 50.25 mm2
- Current electrode 펀치 직경: 8 mm
- Potential probe geometrical surface area: 0.5 mm2
- Potential probe 펀치 직경: 0.8 mm
- 필요한 액체 전해질의 총 부피: ~1.1mL
- 제품번호: C076A



Cell Kits & stands

Dilatometer



전기화학적 팽창계 - Dilatometer

- 충방전 중 작업전극의 두께 변화를 측정하기 위한 전기화학 팽창계
- 2전극 또는 3전극 실험 가능최대 샘플 크기: 10mm
- 소량의 sample로 실험 가능 (approx. 0.4 ml)
- 폭 넓은 사용 온도 범위 : -20°C에서 +80°C 간편한 셀 사용법
- 케이블 없이 PAT 소켓을 통해 PAT-Tester-x 또는 PAT-Clamp-1과 같은 도킹 스테이션에 직접 삽입 (별매)
- 2가지 모델 공급
 - ECD-4 또는 ECD-4-nano

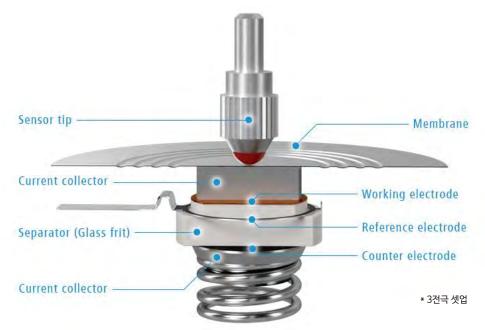


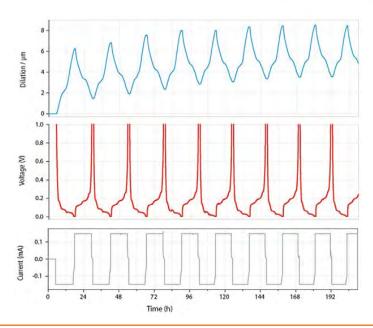


	ECD-4	ECD-4-nano
displacement sensor system	LVDT	Capacitive
displacement rangedisplacement resolution	500 um ≤ 50nm	250 um ≤ 5nm

ECD-4 range: 500µm esolution: <50nm

ECD-4-Nano range: 250µm resolution: <5nm





* ECD-4-nano dilatometer 샘플 데스트 결과 Li⁺이 삽입/탈리될 때 graphite electrode의 팽창 및 축소

Cell Stand | Faraday Cage

Cell Stand & Faraday Cage

Cell Stand

C3 Cell Stand

- Gas purge/blanket (수동/PC 제어*)
- Magnetic stirrer on-off control (수동/PC 제어*)
- Glass cell vial: 3ml
- Water-jacket cell vial : 선택 사양
 노이즈를 감소시키기 위한 faraday cage 기능 포함
- 기본 구성품 : glassy carbon & platinum 작업전극, Ag/AgCl 기준전극, 전극 보관용기, Pt 상대전극, PK-4 작업전극 polishing kit. glass cell vials, low-volume cell vials, stir bar, cell lead clips, gas line tubing
- 제품 번호: EF-1085
- 크기: 180 x 230 x 290mm (WxDxH)



CS-3A Cell Stand

- Gas purge 및 stirrer on-off control (수동/PC 제어*)
- Gas supply & stirring rate 수동 조절
- 재질 : stainless steel
- 노이즈 제거를 위한 faraday cage 기능 포함
- Gas pressure : 최대 5 psi
- Pico ampere booster : 선택 사양
- 제품 번호: 012779
- 크기: 286 x 230 x 320mm (WxDxH)



Faraday Cage

Faraday Sheild

- 노이즈 차폐용 Faraday Shield
- 샘플의 높이를 변경할 수 있는 플라스틱 선반이 있음
 - 선반 크기: 34 x 27.5cm (WxD)
 - 선반 두께 : 6mm
 - 선반 재질 : plastic
- 크기
- 전체: 38 x 38 x 45.5cm
- 내부: 35 x 35 x 41.7cm (WxDxH)c
- 제품 번호: 992-00164

992-00183 (with Conductive-glass Window)



Faraday cage

- 노이즈 차폐용 faraday cage
- 재질 : 외부 powder-coated steel 내부 powder-coated steel with Teflon®-coated bottom 윈도우 fine SUS mesh embedded in acryl plates
- Access hole : 측면 1개, 30mm dia., 후면 1개, 30mm dia.
- 크기: 318 x 311 x409 mm(전체),
 - 100 x 300mm (window) (WxH)
- 제품 번호 : Farad2





Faraday cage

- 노이즈 차폐용 faraday cage
- Picoamp Booster와 Faraday Cage를 함께 사용하면 피코 암페어까지 전류 쉽게 측정가능
- 전체 크기: 9.6 x 8.8 x 11.8 inch (WxDxH)
- 제품 번호 : CHI202

Echem Accessory Package

Gateway to Electrochemistry Color Office Gateway to Electrochemistry

Black Box

• 분광기를 이용한 spectroscopic 실험용

■ BB1 모델

- 크기:603x315x330mm(WxDxH)
- 밑면 40mm dia. hole, 2개

■ BB1S 모델

- 크기: 297x245x250mm(WxDxH)
- 측면 40mm dia. hole, 2개







EChem Accessory Package

EChem Electrode Kit

- 제품 구성
- 작업건국 : glassy carbon, platinum, gold 전국 각 1개 (제품 번호 : ET074-1, ET075-1, ET076-1) 1mm disk, PEEK body
- Ag/AgCl 기준전극 (제품 번호 : ET072)
- Pt 코팅된 상대전극 (제품 번호: ET078-1), 1.6mm dia.
- 3ml glass vial (2pcs)
- drilled PTFE gasket and holder
- lead wire clamp
- 제품 번호 : ET014



Electrochemical Accessories Kit

- 제품 구성
- 작업전극 : platinum, glassy carbon 전극 각 1개
- Pt 전극 : 6mm OD, 1.6mm ID (제품 번호 : 002013)
- GC전극: 6mm OD, 3mm ID (제품 번호: 002012)
- PK-3 polishing kit (제품 번호 : 013223)
- SVC-3 voltammetry cell (제품 번호 : 012669)
- 제품 번호 : 013225







Electrode Holder

Universal Electrode Holder

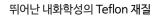
- Hole 수 및 직경
- 10mm dia. x 1 ea
- 9.6mm dia. x 1 ea
- 6.2mm dia. x 1 ea
- 1.6mm dia. x 1 ea • 최대 높이 : 150mm
- 재질 : Teflon® & stainless steel
- 전극, glass vial 별매
- 제품 번호 : UEH1







- Hole 수: 4개
- 3개의 hole은 개별 조절 나사로 전극 hole의 직경 조절 가능
- 다양한 외경의 전극 장착 가능



Woп∆Тесһ

Electrode Holder

Specimen Holder

- 직경 6mm의 원통형 전극을 고정시킬 수 있는 홀더
- 조리개 : 1 cm2 (11.3 mm dia.)
- 전체 길이 : 약 11 cm
- 제품 번호 : 상대전극용(HA006A/HA006B) 기준극용(HA007A/HA007B)





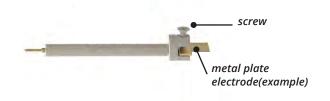
counter electrode holder

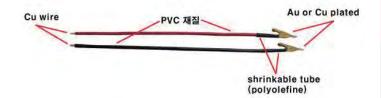
reference electrode holder

Specimen Holder

- 시편용 holder
- Brass rod (0.75 cm) mounted in the plastic body
- 전체 길이 : 약 11 cm제품 번호 : MF-2024
- Plate 및 membrane, thin film 형태를 고정시킬 수 있는 샘플 홀더
- 재질 : PEEK • 직경 : 6 mm
- Contact 재질 : Tantalum
- 길이 : 70 mm
- 최대 샘플 두께 : 4 mm • 제품 번호 : HA008A
- 시편용 holder • 전체 길이 : 약 25 cm
- 제품 번호 : CUAU (Cu rod with Au plated alligator clip) CUCU (Cu rod with Cu plated alligator clip)







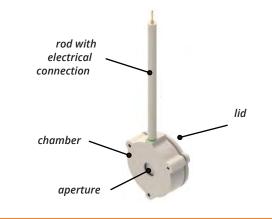
Flat Specimen Holder

- Disk 시편용 holder
- Pyrex® tube 직경: 6.3mm dia.

Active area	Sample size	Thickness	Part No.
11.28mm dia.	15.5mm~22mm dia	0.3~5.8mm	FSH2
15mm dia.	18.5mm~25mm dia	0.3~5.8mm	FSH15



- Disk 시편용 holder
- 최소 샘플 크기 : 13 x 13 mm2 (square) or 16 mm dia. (circular)
- 최대 샘플 크기 : $25 \times 25 \, \text{mm2}$ (square) or $25 \, \text{mm}$ dia. (circular)
- 최대 샘플 두께 : 4 mm
- Elctrical connection diameter (rod) : 6 mm
- 제품번호: HA001A(수용액용), HA001B(유기용매용)



BASi사 제품

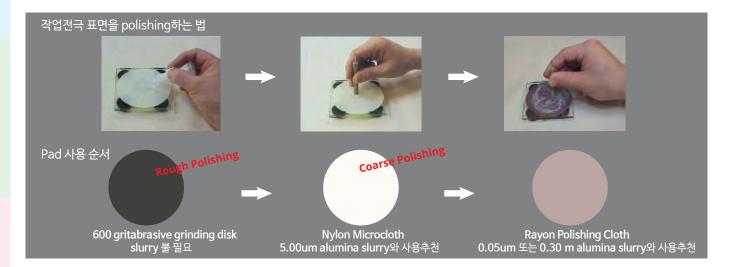
4LS사 제품

Polishing Kits

Gateway to Electrochemistry

전극을 polishing 하는 일반적인 방법

- 1) Slurry type의 polishing compound라면 내용물이 균일해지도록 잘
- 2) 각 단계에 다른 종류의 pad를 사용하고 pad에는 한 종류의 polishing slurry를 사용하도록 한다. polising 중 추가로 polishing compound를 넣지 않도록 하며 이를 피하기 위해 초기에 충분한 양의 polishing compound를 사용한다. 조금 넣어 polishing을 한다.
- 윤활제가 필요하다 판단되면 pad에 증류수를 조금 넣어 polishing을 한다. 3) 한번 사용한 pad는 다시 사용하지 않도록 한다. 만약 pad를 재사용하는 경우라면 전 단계에서 사용 후 남은 slurry가 남아 있지 않도록 해야한다 pad는 사용하기 몇 분 전에 증류수를 떨어뜨려 촉촉한 상태를 만들도록 . 하는데 이는 전 단계에서 남은 slurry 덩어리를 부서지게 하는 작용을한다.
- 4) Pad 뒷면의 접착 부분을 glass plate 위에 붙여 pad를 고정한다. 이때 pad와 glass plate 사이에 공기층이 형성되지 않도록 주의한다.
- 5) Polishing 전에 전극 표면을 깨끗하게 씻어 낸다. polishing은 거칠게 polishing 하는 단계에서 미세하게 polishing 하는 방향으로 진행하는 것이 중요하며 입자 크기가 서로 다른 polishing compound를 섞어 사용하지 않도록 주의한다 7) 전극을 pad 표면에 수직으로 세워 잡는다. .
- 8) 전극을 8자 또는 시계방향/시계반대 방향으로 일정한 압력을 가하면서 움직여 준다.
- 9) Polishing이 끝나면 증류수로 전극 표면에 polishing compound가 남지 않도록 깨끗이 닦고 상온에서 건조 시킨다. 오븐에서 건조 시키지 않도록 주의한다. Diamond slurry는 오일이 포함되어 있어 전극을 메탄올이나 아세톤으로 세정하는 작업이 필요하다.





PK-4 Polishing Kit

- 제품 번호: MF-2060
- Kit 구성품
 - 15µm coarse diamond polish, 2ml (제품번호: MF-2051)
- 3µm fine diamond polish, 2ml (제품번호: MF-2059)
- 1 µm very fine diamond polish, 2ml (제품번호: MF-2054)
- 0.05µm alumina polish, 7ml (제품번호: CF-1050)
- fine grit pads, 5pcs (제품번호: MF-1043, 20/pk)
- brown Texmet/alumina pads, 5pcs (제품번호: MF-1040, 20/pk)
- nylon/diamond pads, 10pcs (제품번호: MF-2058, 20/pk)
- glass plates, 2pcs (제품번호: MR-2128, 1pc)
- Medium diamond polish, 2ml (kit 비구성품, 제품번호 : MF-2053)



PK-3 Polishing Kit

- 제품 번호: 013223
- Kit 구성품
- 0.05µm polishing alumina, 20ml (제품번호: 012620)
- 1µm polishing diamond, 10ml (제품번호: 012621)
- alumina polishing pads, 10pcs (제품번호: 012600, 20/pk)
- diamond polishing pads, 10pcs (제품번호: 012601, 20/pk) glass plate, 1pc (제품번호: 013222)

- 6µm polishing diamond, 10ml (제품번호: 013234)
- coarse polishing pad, 20pcs (제품번호: 012610)
- emery paper UF800, 20pcs (제품번호: 012611)
- 제품 번호: CHI120
 - - 1.0μm micropolish powder, 4g (제품번호: CHI_1UM)
 - 0.3µm micropolish powder, 4g (제품번호: CHI_03U)
 - 0.05µm micropolish powder, 18g (제품번호: CHI_005)
 - carbimet disk, 1200 grit, 5pcs (grey color) (제품번호: CHI_CAR, 1pc)
 - nylon polishing pads, 5pcs, (white color) (제품번호: CHI_NYL, 1pc)
 - microcloth polishing pads, 10pcs (brown color) (제품번호: CHI_MIC, 1pc) plastic plates, 2pcs (제품번호: CHI_PLT, 1pc)



Electrode Polishing Kit

* kit 구성품은 개별 구매 가능

Passivation Test Kits & Coin Cell Crimper



Passivation Test Kits

Stainless Steel Passivation Test Kit

- 모든 grade의 stainless steel의 passivation check에 적합
- 응용: passivation bath 확인, tanks, tubing, and parts의 부식 문제 해결 ASME BPE 승인
- 휴대용, 충전식 배터리 작동
- 최소 샘플 크기: 2cm²
- Traceable to NIST
- 통신: mini USB port
- 제품 번호 : 3036



Passivation Color Kit

- Milling이나 천공 등의 기계 작업 후 stainless steel이나 titanium 표면에 잔존하는 free iron 검출용 • 간편하고 쉬운 사용법
- HPLC tube나 syring tube 같은 가는 관 내부의 구멍 테스트에도 적합
- Kit당 약200회 테스트 가능
- 제품 번호: 1626



Passivation Tester

- 모든 grade의 stainless steel의 passivation check에 적합
- 간편하고 쉬운 사용법
- 휴대용, 배터리 작동
- · Traceable to NIST
- 제품 번호: 2026



Passivation Tester

- 316 및 304 stainless steel의 passivation check에 적합
- 한 손으로 조작 가능
- - -• 휴대용, 경량
- Traceable to NIST
- Non-destructive passivation testing
- 제품 번호: 2027



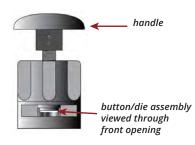
Coin Cell Crimper & Opener



- Press, 1차 crimper, 2차 crimper, 코인셀 제거 판으로 구성
- Press 유무에 따라 2가지 모델 공급
- two stage crimper with press
- two stage crimper without press



- 상부의 핸들을 돌리는 간단한 조작으로 코인셀 해체
- 제품 번호 : DPM-1000

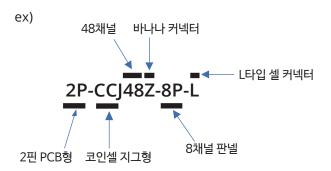


Won ∆Tech

배터리 지그 & 홀더 & 클램프 케이블

Battery Jig

- 원통형 셀, 코인셀 및 파우치 셀, prismatic 셀 용 지그
- 넓은 접촉 면적
- 4 contact point 방식(Kelvin probe)으로 고전류 응용시 전압강화 최소화
- 채널별 독립 측정이 가능



지그 모델	선택 가이드	
	2P	2핀 PCB형
1st	4PL	4핀 레버형
	4PK	4핀 Knob형
2nd	CCJ	코인 셀 지그
ZIIU	PCJ	파우치 셀 지그
	UCJM	중전류 범용 셀 지그
	UCJH	고전류 범용 셀 지그
	PRCJ	각형 셀 지그
3rd	채널 번호	채널 수량
	Z	바나나 커넥터 판넬
4th	Н	고온용
		일반용
	4P	판넬당 4채널
5th	8P	판넬당 8채널
301	16P	판넬당 16채널
	20P	판넬당 20채널
	S	S 타입 셀 커넥터
6th	L	L 타입 셀 커넥터
	M	M 타입 셀 커넥터

UCJ1A(1채널용)



- 1채널용 범용 셀 지그
- 4핀 프로브 레버형
- kelvin type 바나나 커넥터 레버 부분은 배터리 크기에
- 맞게 이동 가능

PCJ1(1채널용)



- 1채널용 파우치 셀 지그
- 4핀 프로브 레버형
- kelvin type 바나나 커넥터
- 작은 크기 파우치 셀용

2P-CCJ8Z-8P



- PCB형 코인셀 지그
- 8채널
- 2핀 프로브
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터(옵션)

4PL-PCJ8-4P-M



- 파우치 셀 지그
- 8채널
- 4핀 프로브 레버형
- 판넬당 4채널
- M 타입 셀 커넥터

4PL-CCJ8Z-8P



- 코인셀 지그
- 8채널
- 4핀 프로브 레버형
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터 (옵션)

4PL-UCJM8Z-8P



- 범용 셀 지그
- 8채널
- 4핀 프로브 레버형
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터 (옵션)
- 레버 부분은 배터리 크기에 맞게 이동 가능

4PK-UCJH4-4P



- 범용 셀 지그
- 4채널
- 4핀 프로브 knob형
- 판넬당 4채널
- 고전류 실험용

4PK-PRCJ1



- 각형 셀 지그 1채널 4핀 프로브 knob형
- 각형 배터리 셀 또는 파우치 셀용

Dual Direction Pouch Cell Jig

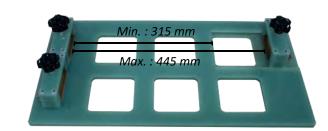
Batteries Jig & Holders

- Knob 타입으로 파우치 셀을 손쉽게 고정시킬 수 있음
- 4 contact point 방식(Kelvin probe)
- 양방향 및 단방향 측정 가능
- 에폭시 재질로 내화학성, 내열성 우수



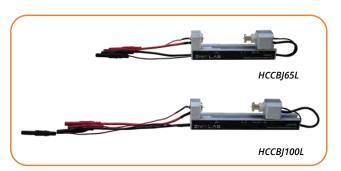
셀 크기 - 양방향





High current cylindrical battery jig

- 싱글셀 고전류 원통형 배터리 실험용
- kelvin type 4 probe로 케이블 저항 또는 접촉 저항 등에 의한 전압 강하를 최소화
- 최대 전류 : 30A
- 최대 배터리 직경 : 30 mm
- 최소 배터리 접촉 직경 : 14 mm
- 최대 배터리 길이: 65 mm(HCCBJ65L), 100 mm(HCCBJ100L)
- 전류 패스 직경 : 14 mm
- 최소 배터리 길이: 1 mm
- 케이블 커넥터 : 4 mm 바나나 4개
- 크기: 136 x 24 x 43 mm, 208g (HCCBJ65L) 172 x 24 x 43 mm, 240g (HCCBJ100L)



Description	Part No.
고전류 원통형 배터리 지그 - 최대 배터리 길이 : 65mm	HCCBJ65L
고전류 원통형 배터리 지그 - 최대 배터리 길이 : 100mm	HCCBJ100L

Battery & Coin Cell Holder

Coin Cell Holder For WPG/WMPG/WBCS System

• 충방전기 또는 potentiostat의 cell connector 부분에 바로 부착하여 실험 가능하도록 디자인된 코인셀 홀더

Description	Part No.
WPG, WMPG, WBCS3000S series용 표준 전류형 충방전기 및 Potentiostat용	CCH2
WMPG1000Ls,Le,Lx WBCS3000Ls,Le,Lx series용 저전류형 충방전기 및 Potentiostat용	CCH2L



Coin Cell Holder For ZIVE System

- D-SUB 커넥터 방식의 coin cell holder
- ZIVE series용 coin cell holder: SP1, SP2, SP3, PP1e, PP3, MP1, MP2, BP2 series

Description	Part No.
CR2032 coin cell용	CCH3-20
CR2450 coin cell용	CCH3-24



Jig & Electrochemical Misc

Batteries Jig & Holders

Won ∆Tech

18650 / Coin Cell Battery Holders

- 4 단자 Kelvin-type 측정 가능
- 각 홀더는 두 개의 셀 수용 가능 제품 번호: 992-00158 (dual 18650 배터리 홀더) 992-00159 (daul CR2032 코인 셀 홀더)



Universal Battery Holder For Gamry Instruments

- Gamry사 장비와 사용 가능
- Coin cell 또는 원통형 배터리 홀더
- 30A 전류 사용 가능
- 4 probe 측정 방식
- 양극간 거리 조절이 가능하여 다양한 크기의 배터리 사용 가능 (최대 26650형 배터리 사용 가능)
- 제품 번호: 992-00135



Battery Clamp Cable

- 코인셀, 파우치셀 또는 리드선이 있는 배터리를 손쉽게 고정할 수 있음
- 클램프형

- 4 contact point 방식(Kelvin probe)으로 고전류 응용시 전압강화 최소화
- 채널별 독립 측정 가능

Coin Cell Clamp Cable



Description	Part No.
최대 1A, L type 단자 - 케이블 길이 1M	CCCL
최대 5A, S type 단자 - 케이블 길이 1M	cccs
최대 5A, female 바나나 커넥터 - 케이블 길이 30cm	СССВ

Pouch Cell Clamp Cable



Description	Part No.
최대 1A, L type 단자 - 케이블 길이 1M	PCCCL
최대 5A, S type 단자 - 케이블 길이 1M	PCCCS
최대 5A, female 바나나 커넥터 - 케이블 길이 30cm	PCCCB

Universal Clamp Cable



Description	Part No.
최대 10A, 범용 클램프 케이블 - 케이블 길이 30cm	UCCB
최대 10A, 범용 클램프 케이블 - 케이블 길이 1M	SKAC

For High Voltage Battery



Description	Part No.
최대 10A, 1000V 배터리 - 케이블 길이 1M	LKAC

Batteries Jig & Holders | ETC



Pouch Cell Holder

- 다양한 크기의 pouch cell용 홀더
- 4 probe 측정 방식
- 30k booster 포함하여 Gamry사의 Potentiostat와 사용 가능
- 제품 번호: 992-00132



Conductivity Test Jig

- 판 형태(필름,멤브레인,고체 등)의 물질 through plane 저항 측정용
- 임피던스(EIS) 측정 실험 가능
- 2 probe 측정 방식으로 신뢰할 수 있는 전도도 측정
- 제품 번호 : MCJ1



기타

멤브레인 전도도 테스트 셀

- 연료전지 cell을 구성하고 있는 멤브레인의 이온 전도도 측정
- 2전극 또는 4전극 측정 가능
- 손쉬운 조립
- 재질: PEEK(cell body), platinum(wire)
- 작동 온도 : 최대 130 ° C 5, 25cm² fuel cell hardware fixture용(별매)
- 제품 번호: MCC

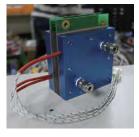






연료전지 Hardware Fixture

- PEMFC, DMFC용
- 최대 사용온도 : 120 ° C 또는 180 ° C
- Active area: 5, 25cm²
- 구성품: serpentine flow pattern, cartridge heater(2), current collector(2), cell graphite(2), end plate(2), connector 포함
- 고온용 cell의 경우 보온 자켓(thermal jacket) 사용 권장
- MEA 불포함



일반용 SCFC25 + 온도 카트리지



고온용 SCFC25



single serpentine for SCFC5



triple serpentine for SCFC25

Active Area	Max. Temp.	Part No.
5cm²	120°C	SCFC5
25cm²	120°C	SCFC25
5cm²	180°C	SCFC5H
25cm²	180°C	SCFC25H

Membrane



Nafion Membrane

• Proton Exchange Membrane (PEM) 연료전지 및 수전해 용

모양: 원형직경: 20 mm수량: 100/pk



Grade	Thickness	Part No.
Nafion HP	20.3 μm	A002B
Nafion 211	25.4 μm	A002C
Nafion 115	127 μm	A002G

Fumasep F-10100 Membrane

- 수전해, 연료 전지, 레독스 플로우 배터리용
- 낮은 저항, 높은 기계적 안정성, 높은 선택성 및 높은 화학적/산화적 안정성을 가짐
- 모양 : 원형 • 직경 : 20 mm
- 두께 (dry):95-105 μm
- 수량 : 100/pk
- 제품번호: A003A



Glass Fiber Membrane

- H-Cell 분리막용 • 모양 : 원형
- 직경 : 25 mm • 두께 (dry) : 220 μm
- pore 크기 : 600 nm • 최대 작동 온도 : 120°C
- 수량 : 10/pk • 제품번호 : A006A



PTFE Membrane - hydrophilic

- 친수성 PTFE membrane
- H-Cell 분리막 및 전기분해, 연료전지, 배터리용
- 모양:원형
- 직경 : 25 mm
- 두께 : 35 μm
- pore 크기: 100 nm
- 최대 작동 온도 : 260°C
- pH 범위:1-14
- 수량 : 10/pk
- 제품번호: A008A



Fumasep FS-990-PK Membrane

- 수전해, 레독스 플로우 배터리용
- 낮은 저항, 높은 기계적 안정성, 높은 선택성 및 높은 화학적/산화적 안정성을 가짐
- 모양 : 원형
- 직경 : 20 mm
- 두께 (dry): 85-105 µm
- 수량: 100/pk
- 제품번호 : A005A



Nanoporous PEEK Membrane

- H-Cell 분리막 및 전기분해, 연료전지, 배터리용
- 우수한 내화학성
- 형태 : 원형
- 직경 : 25 mm
- 두께 (dry) : 85-105 μm • 최대 작동 온도 : 200°C
- pH 범위 : 1-14
- 수량 : 10/pk
- 제품번호: A007A(5 nm), A007B(20 nm), A007C(100 nm)



Quartz Fiber Membrane

- H-Cell 분리막용
- Glass Fiber Membrane에 비해 내화학성이 우수
- 형태 : 원형
- 직경 : 25 mm
- 두께 (dry) : 380 μm
- 최대 작동 온도 : 1000°C
- 수량 : 10/pk
- 제품번호: A009A



ETC

ITO & FTO Glass



ITO Glass

FTO Glass

• 분광전기화학 실험용

Descriptions	Size	Thickness	Part No.
ITO Glass	25 x 25mm	1.1 mm	E021A
FTO Glass	25 x 25mm	1.1mm	E021B
FTO Glass	25 x 25mm	2.2mm	E021D

Fused Quartz Window Glass



- 분광전기화학 실험용
- 물과 강산에 강하나 알칼리 용액에서는 약함
- 크기: 25 mm x 25 mm
- 두께 : 1 mm
- 투과 범위: 260 nm-3500 nm (UV-B, UV-A, Vis, NIR, IR)
- 최대 사용 온도 : 1250 ℃ • 제품 번호 : A001A

Substrate rack





- 다양한 크기와 모양의 기판(ITO,FTO glass나 gc plate등)을 꽃을 수 있는 rack
- 산, 염기성 및 유기 용매에서 사용 가능 비커와 기판은 별도 구매

태양전지 재료



- 연료감응형 태양전지(dye-sensitized solra cells, DSSC), 페로브스카이트 태양전치(perovskite solar cell) 연구를 위한 염료, 첨가물, 페이스트 등 재료 공급
- 공급 가능한 품목
 - 유기염료
 - 유기금속염료
- 코발트 착화합물
- 구리 착화합물
- 페로브스카이트 태양전지용 재료
- 태양연료용 재료
- 전극 페이스트
- 빌딩블록
- 상대전극 - FTO Glass
 - * 상세정보는 폐사로 문의하여 주시기 바랍니다.

Binder kit



- 기능성 코팅(예:electrode)에 사용되는 바인더는 활성물질을 current collector에 고정하고 구조적 결성을 유지하는 '접착제' 역할을 함
- 전기 화학 및 에너지 저장 변환 (박막 전극, 배터리 및 슈퍼 캐패시터, 광전지) 등 다양한 응용 분야의 코팅에 사용되는 7 가지 binder로 구성
- 구성품
 - Acrylonitrile multi-copolymer binder (LA133) 25 mL, 15% (제품번호: CH002)
 - Carboxymethyl cellulose binder (CMC) 25 mL, 2% (제품번호: CHÓ03)
 - Poly(acrylic acid) binder (PAA) 25 mL, 2% (제품번호: CH004)
 - Poly(tetrafluoroethylene) binder (PTFE) 25 mL, 5% (제품번호: CH005)
- Poly(vinylidene fluoride) binder (PVDF) 25 mL, 5% (제품번호: CH006)
- Polyurethane binder (PU) 25 mL, 40% (제품번호: CH007)
- Styrene-butadiene copolymer (SBR) 25 mL, 50% (제품번호: CH008)
- 각 바인더는 개별 구매 가능
- 제품번호: CH001

Find Your Solution With Us ...



Battery



Super Capacitor



Solar Cell



Fuel Cell



Corrosion



Sensor



General Electrochemistry

QPOLINS

큐 린 스 서울시 서초구 능안말1길 7 (우:06801) 전화: 02-574-7469, 팩스: 02-576-2635, 이메일: sales@qrins.com





(주)원아테크 서울시 서초구 능안말1길 7 (우:06801) 전화: 02-578-7516, 팩스: 02-576-2635, 이메일: sales@wonatech.com