전기화학 실험용 기기 및 부속품 카다로그

Find Your Solution With Us ...

Battery

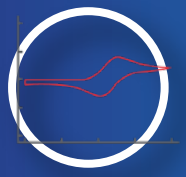
Super Capacitor

Solar Cell

Fuel Cell

Corrosion

Sensor


General Electrochemistry

WonATech

qrins

EChem Market

전기화학 관련 제품 온라인 쇼핑몰

- 전극류 포함 전기화학 실험에 필요한 Accessory와 소형 장비의 온라인판매
- 견적 요청 및 제품 사양 등 간편하게 조회
- 전기화학 실험을 위한 유용한 정보 제공

Visit Online EChem Market

www.electrochemistry.co.kr

SCAN ME

한번의 클릭으로 간편하게 조회

- 제품 사양
- 재고 상황
- 견적 요청

고객 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 회전전극 / 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) 배터리 충방전기용 온도 및 보조 전압 측정 모듈
5) 랙형 배터리 충방전기 WBRS Series
6) 연료전지 장비
ZIVE LAB 공급기기 12
1) 단채널 Electrochemical Workstation SP Series
2) 휴대용 Electrochemical Workstation PP Series
3) Dual-channel Potentiostat
4) Bi-potentiostat
5) 다채널 Electrochemical Workstation
6) 멀티플렉서
8) 단채널/다채널 배터리 임피던스 측정장비 BZA Series
9) 파워부스터
10) 셀 전압 및 온도 모니터링 시스템
11) 레독스 플로우 배터리 테스트 시스템
12) 소프트웨어
Gamry사 공급기기 24
CHI사 공급기기 28
BASi사 공급기기 32
PalmSens사 공급 기기 33
eDAQ사 공급 기기 39
기타기기 42
1) 연료전지 전류 밀도 분포 측정기 42
2) 태양전지 실험용 장비 43
3) Electronic load 44
4) Spectrometer system 44
5) Solar Simulator 45

Accessory

Working Electrodes 46
1) Stationary Voltametry Electrode 47
2) Micro Voltametry Electrode 49
3) 회전전극(Rotator & Rotating electrode) 50
4) 수은전극 (CGME) 55
5) 기타 작업전극 56

Reference Electrodes 57
1) Ag/AgCl Reference Electrode 58
2) Calomel Reference Electrode 60
3) Non Aqueous Reference Electrode 61
4) Hg/Hg_2SO_4 Reference Electrode 62
5) Hg/HgO Reference Electrode 63
6) Ag/Ag_2SO_4 Reference Electrode 64
7) $Cu/CuSO_4$ Reference Electrode 64
8) Pseudo Reference Electrode 65

Contents

9) Hydrogen Reference Electrode 66
10) 기타 기준전극 66
11) 기준전극 관련 부품 67

Counter Electrodes 69

복합전극 72
1) Screen Printer / Screen Printed Electrodes 72
2) IDA&ITO Electrodes 79

기타전극 86
1) Glassy carbon plate &Boron-doped diamond plate 86
2) pH&ORP electrode 86
4) Oxygen electrode & Conductivy electrode & Temperature probe 87

Cell Kit & Stand 89
Cell kit
1) Voltammetry Cell 92
2) 평판시편용 Cell 94
3) Etch Cell 95
4) Critical Pitting Temperature Cell Kit 95
5) Accessory for Cell Kit (Membrane& Cell Vial & 기타) 96
6) Flow Cell 100
7) QCM/EQCM Cell 104
8) Spectroelectrochemical Cell 106
9) Photoelectrochemical Cell 111
Battery test cell 114
Cell stand & Faraday cage & Black box 119
Echem accessory package 120
Electrode holder 121
Polishing kits 123
Passivation test kits 124
Coin Cell Crimper & Opener 124

Jig & Misc 125
배터리 지그&홀더류&클램프 케이블
1) Battery jig 125
2) Dual direction pouch cell jig 126
3) High current cylindrical battery jig 126
4) Battery & Coin cell holder 126
5) Clamp cell cable 127
6) Pouch cell holder 129
7) Conductivity test jig 129
연료전지 관련 제품
1) 멤브레인 전도도 테스트 셀 129
2) 연료전지 hardware fixture 129
기타
1) 원아테크&ZIVE LAB 기기 관련 케이블 130
2) 원아테크&ZIVE LAB 기기 관련 제품 132
3) ITO & FTO Glass / Fused Quartz Window Glass / Substrate rack / Binder kit / 태양전지 재료 134
4) Current collector / Graphite Ink / Carbon Ink / Kapon Window / Soda-lime glass 134

(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
- LAN 통신 방식
- 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

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 300,000 데이터 포인트 저장 가능
- 가상의 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프및 축변경 기능
- 데이타 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

실험 가능 테크닉

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

기본형 WPG100e

- 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

Specification

	WPG100ex	WPG100S	WPG100H8
• control voltage range	±10V(기본) 또는 사용자 주문 사양	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)
• voltage accuracy	±0.02% f.s.	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.
• current range	8개 또는 사용자 주문 사양	6개	6개
• current accuracy	±0.02% f.s.	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.
• compliance voltage	±12V(기본)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)
• sampling time	1msec	1msec	1msec

	WPG100H12	WPG100HP
• control voltage range	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)
• voltage accuracy	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.
• current range	4개	전력에 따라 1개 또는 3개
• current accuracy	±0.1% f.s.	±0.1% f.s.
• compliance voltage	사용자 주문 사양 (±45V 이내)	사용자 주문 사양 (±45V 이내)
• sampling time	1msec	1msec

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 300,000 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

- 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

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

- 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
- 전압 범위 : 최대 파워내에서 지정 가능
- 전류 범위 : 3 또는 1 전류 범위

Specification

	WMPG1000Ls WMPG1000Le	WMPG1000S	WMPG1000M1 WMPG1000M2
• control voltage range	±10V(기본)*1	±10V(기본)*1	±10V(기본)*1
• voltage accuracy	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.
• voltage resolution	0.3mV(기본)	0.3mV(기본)	0.3mV(기본)
• current range	5개*2 최대 ±10mA@10V(WMPG1000Ls) 최대 ±100mA@10V(WMPG1000Le)	5개*2 최대 ±5A	5개*2 최대 ±5A@10V(WMPG1000M1) 최대 ±10A@10V(WMPG1000M2)
• max. power per channel	500mWatt*3	50Watt*3	100Watt(WMPG1000M1)*3 200Watt(WMPG1000M2)*3
• current accuracy	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.	±0.05% f.s.
• current resolution	16 bit(±0.0015% f.s)	16 bit(±0.0015% f.s)	16 bit(±0.0015% f.s)
• input impedance	10^{12} Ohm	10^{12} Ohm	10^{12} Ohm
• sampling time	*4	*4	*4

	WMPG1000D	WMPG1000H8	WMPG1000H12	WMPG1000HP
• control voltage range	사용자 주문 사양*1	사용자 주문 사양*1	사용자 주문 사양*1	사용자 주문 사양*1
• voltage accuracy	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.
• voltage resolution	16bit	16bit	16bit	16bit
• current range	5개*2	5개*2	4개*2	1개 또는 3개*2
• max. power per channel	400Watt*3	800Watt*3	1200Watt*3	4kWatt*3
• current accuracy	±0.05%f.s	±0.1% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1% f.s.
• current resolution	16 bit(±0.0015% f.s)	16 bit(±0.0015% f.s)	16 bit(±0.0015% f.s)	16 bit(±0.0015% f.s)
• input impedance	10^{12} Ohm (<10V)	10^{12} Ohm (<10V)	10^{12} Ohm (<10V)	10^{12} Ohm(<10V)
• sampling time	*4	*4	*4	*4

*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 : 8~40채널 시스템 10msec 41~64채널 시스템 10msec (SIF 보드 2개 필요)
옵션이 있는 경우 : 8~16채널 시스템 10msec 17~40채널 시스템 10msec (SIF 보드 2개 필요) 41~64채널 시스템 20msec (SIF 보드 2개 필요)

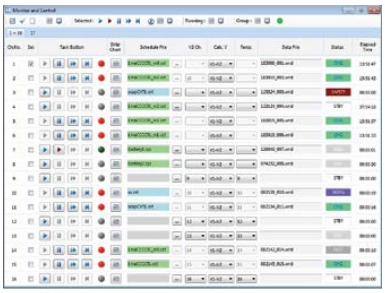
배터리 충방전기

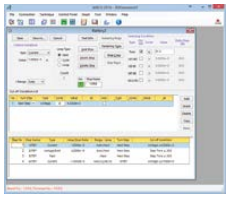
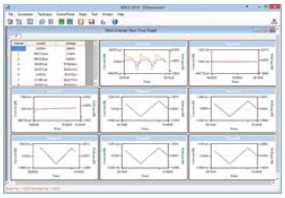
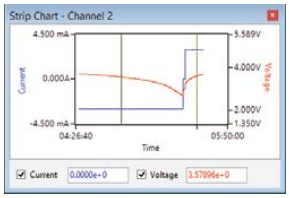
WBCS Series

- 16bit 분해능의 ADC, DAC
- Potentiostat/galvanostat 회로
  - 충전에서 방전, 방전에서 충전 전환 시 전환시간 없이 바로 다음 단계 실험 가능
  - 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
- TCP/IP 통신
- 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
- Rack 형태 공급 가능 (WBCS3000Ls/Le)
- 지그 일체형 공급 가능 (WBCS3000Le32RJIG)
- 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
WBCS3000Ls/
WBCS3000Le

저전력형(32ch형)
WBCS3000Ls32/
WBCS3000Le32

32채널 코인셀 테스트용
WBCS3000Le32RJIG

저전력형(32ch형)
WBCS3000Lx32

기본형
WBCS3000S

중전력형
WBCS3000M1

중전력형
WBCS3000M2

2채널형
WBCS3000D

중전력형
WBCS3000H8

중전력형
WBCS3000H12

고전력형
WBCS3000HP

Specification

	WBCS3000Ls(32) WBCS3000Le(32) WBCS3000Le32RJIG	WBCS3000Lx32	WBCS3000S
• control voltage range	±5V(기본)*1	-1V to +5V (기본)*1	±5V(기본)*1
• voltage accuracy	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.
• voltage resolution	0.15mV(standard)	0.15mV(standard)	0.15mV(기본)
• current range	4 개*2 최대 ±10mA@5V(WBCS0000Ls,Ls32) 최대 ±100mA@5V(WBCS3000Le,Le32, Le32RJIG)	4 개*2 최대 ±1A@-1V to +5V	4 개*2 최대 ±5A@5V
• max. power per channel	200mWatt(WBCS3000Ls)*3 2Watt(WBCS3000Le)*3	6Watt*3	50Watt*3
• current accuracy	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.	±0.02% f.s.
• current resolution	16 bit(0.0015% f.s)	16 bit(0.0015% f.s)	16 bit(0.0015% f.s)
• input impedance	10^{12} Ohm	10^{12} Ohm	10^{12} Ohm (<10V)
• sampling time	*4	*4	*4

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

	WBCS3000H8	WBCS3000H12	WBCS3000HP
• control voltage range	사용자 주문 사양*1	사용자 주문 사양*1	사용자 주문 사양*1
• voltage accuracy	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.
• current range	4개*2	3개*2	전력에 따라 1개 또는 3개*2
• max. power per channel	800Watt*3	1200Watt*3	4kWatt*3
• current accuracy	±0.1% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1% f.s.
• current resolution	16 bit(0.0015% f.s)	16 bit(0.0015% f.s)	16 bit(0.0015% f.s)
• input impedance	10^{12} Ohm (<10V)	10^{12} Ohm (<10V)	10^{12} Ohm (<10V)
• sampling time	*4	*4	*4

*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: 기본형 : 1~32채널 시스템: 10msec, 33~40채널 시스템: 20msec, 41~64채널 시스템: 50msec, 65~128채널 시스템: 50msec
보조 전압, 온도 측정 옵션 있는 경우 : 1~16채널 시스템: 10msec, 17~40채널 시스템: 20msec, 41~64채널 시스템: 50msec, 65~128채널 시스템: 50msec

Temperature/Auxiliary voltage measurement module

- WBCS3000L32 시리즈용 온도 및 보조 전압 측정 모듈(Ls,Le,Lx)
- 샘플링 시간 : 20msec
- 온도 및 보조 전압 측정용 32채널 콤비 모듈
- 보조 전압 측정 범위: +/-10V(기본)
- 온도 측정 범위 : 최대 250도(기본) (고객 주문 사양 가능. 최대 1000도)
- 온도 센서 유형 : K형 열전대
- 가상 제어판에서 온도 및 AuxV 채널 지정

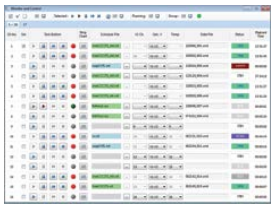
랙형 배터리 충방전기

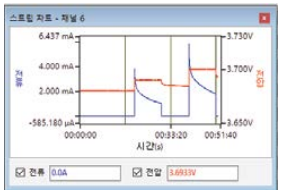
WBRS Series

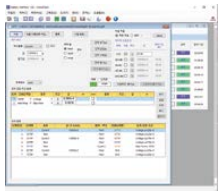
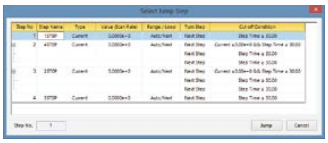
- 응용 : 배터리, 배터리 재료, 슈퍼캐패시터, 연료전지 등.
- 하나의 랙당 최대 채널 수/최소 채널 수
  - WBRS10 : 128/48채널 또는 256/48채널
  - WBRS20/20_10V/50 : 128/48채널
  - WBRS100 : 64/16채널
  - WBRS200/200H : 32/8채널
- WBRS 혼합 시스템 구성 가능
- Potentiostat/Galvanostat 회로 설계
- 독립적인 데이터 분석 소프트웨어 제공
  - 피크 검출 기능 등이 포함된 데이터 후처리를 위한 Data Manager 소프트웨어
  - 충방전 분석용 IVMAN™ Differential Analysis 소프트웨어
- 샘플링 속도 : 50msc
- 선택 사양 : 온도 모니터링, 보조 전압 모니터링 등
  (온도 및 보조 전압 모니터링 옵션은 WBRS100_256채널 시스템은 지원되지 않음)
- 전압 범위
  - WBRS10/20: ±5V
  - WBRS20_10V: -1V~+10V
  - WBRS50/100/200: -1V~+5V
  - WBRS200H: -1V~+24V
- 전류 범위 :
  - WBRS10 : 최대 1A (1A, 100mA, 10mA, 1mA)
  - WBRS20 : 최대 2A (2A, 200mA, 20mA, 2mA)
  - WBRS20_10V : 최대 1A (1A, 100mA, 10mA, 1mA)
  - WBRS50 : 최대 5A (5A, 500mA, 50mA, 5mA)
  - WBRS100 : 최대 10A (10A, 1A, 100mA, 10mA)
  - WBRS200 : 최대 20A (20A, 2A, 200mA)
  - WBRS200H : 최대 10A (10A, 1A, 100mA, 10mA)

소프트웨어 (Battery Interface)

- 32bit/64bit OS
- TCP/IP 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 300,000 데이터 포인트 저장 가능
- 단채널/다채널 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프및 축변경 기능
- 데이타 백업 기능 및 하드디스크 여유공간 점검 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 배터리 테스트 전용 사용자 편의를 고려한 소프트웨어


다채널 제어창



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

WBRS200/200H
48채널
724x1015x1800mm
(WxDxH)

WBRS100
64채널
724x1015x1800mm
(WxDxH)

WBRS50
128채널
724x1015x1800mm
(WxDxH)

WBRS10
256채널
724x900x1800mm
(WxDxH)

WBRS10-PC 장착형
128채널
724x690x1800mm
(WxDxH)

WBRS10
128채널
724x690x1400mm
(WxDxH)

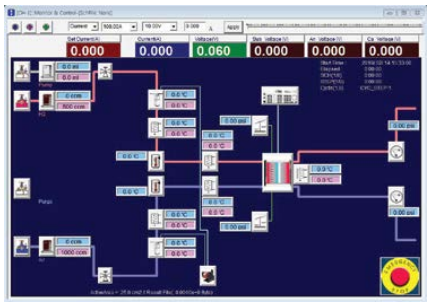
WBRS20/WBRS20_10V
128채널
724x690x1400mm
(WxDxH)

Specification

WBRS10/20/20_10V/50/100/200/200H

- control voltage range: WBRS10/20 : ±5V
  WBRS20_10V: -1V~+10V
  WBRS50/100/200: -1V~+5V
  WBRS200H: -1V~+24V
- voltage accuracy: ±0.02% f.s.
- voltage resolution: WBRS10/20/50/100: 0.15mV
  WBRS20_10V: 0.3mVV
  WBRS200H: 0.732mV
- input impedance: 1Tohm
- sampling time: 50msec
- current range: WBRS10: Max.1A@±5V
  WBRS20: Max.2A@±5V
  WBRS20_10V: Max.1A@-1V~+10V
  WBRS50: Max.5A@-1V~+5V
  WBRS100: Max.10A@-1V~+5V
  WBRS200: Max.20A@-1V~+5V
  WBRS200H: Max.10A@-1V~+24V
- current accuracy: WBRS10/20/20_10V: ±0.02% f.s.
  WBRS50/100/200/200H: ±0.05% f.s.
- current resolution: 16 bit (0.0015% f.s)

연료전지 장비



소프트웨어 (WFTS™ Software)

- 간단하고 쉬운 조작
- 실시간 그래프 데이터
- 사용자 편의의 그래픽 인터페이스
- 데이터 연속 저장 기능
- VOI (value of interest) 디스플레이 선택
- 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
- 100Watt 싱글셀에 적합
- 3가지 모델 제공
- 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 (SMART2 PEM/DM, SMART2 PEM 모델)
- 안전을 위한 와치독 기능 및 각종 안전 장치
- 독립된 데이터 분석 소프트웨어
- 가습기 내장형 모델인 SMART2TM DM, SMART2TM PEM은 메탄올 펌프를 추가하여 SMART2TM PEM/DMFC 시스템으로 업그레이드 가능

PEM/DMFC 평가 장비
SMART2 PEM/DM

- 100Watt PEM & DMFC 용

PEMFC용 평가 장비
SMART2 PEM

- 100Watt PEM용

DMFC용 평가 장비
SMART2 DM

- 100Watt DMFC용

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

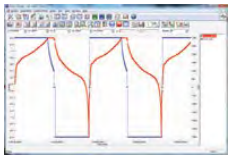
ZIVELAB Electrochemical Workstation

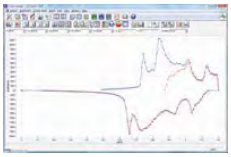
SM (Smart Manager) Software

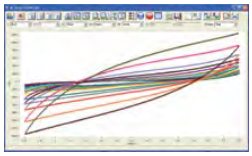
- Sequence file, technique menu, batch file을 이용한 실험
- 응용에 따른 최적화된 실험 환경 제공
- 다양한 실시간 그래프 지원
- 사용자 교정 지원
- 아이콘 기능을 이용한 직관적 실험 가능
- 편리한 단/다채널 실험용 제어판
- USB 통신
- 실험에 필요한 모든 소프트웨어 패키지 포함

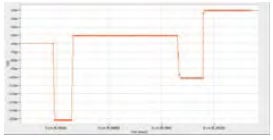
Energy Software Package(BAT)

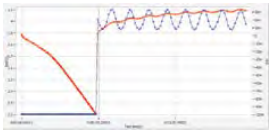
BAT software supports IR measurement.
1. Battery test techniques
   - CC/CV test for cycle life test of lithium battery
   - CC/CC test for cycle life test of NiCd or NiMH battery
   - Discharging test
   - EVS(Electrochemical voltage spectroscopy)
   - Variable scan rate CV
   - Potentiostatic IV curve
   - 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.


CC/CV test


EVS test

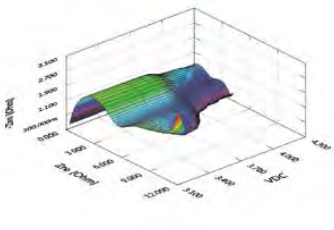

Variable scan rate CV

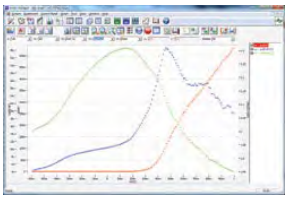

Pulse shape profile monitor
(micro seconds order)

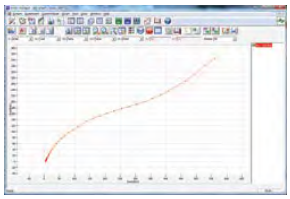

Current sine wave
(charge ripple simulation)

EIS Software Package (EIS)

- Potentiostatic EIS
- Galvanostatic EIS
- Pseudo galvanostatic EIS
- OCP(*1) EIS
- Potentiodynamic PEIS
- Galvanodynamic GEIS
- Potentiodynamic HFR
- Galvanodynamic HFR
- Potentiostatic HFR monitor
- Galvanostatic HFR monitor
- Multisine potentiostatic EIS
- Multisine galvanostatic EIS
- Intermittent potentiostatic EIS
- Intermittent galvanostatic EIS
- RTI potentiostatic EIS
- RTI 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)
- Ecorr vs. time
- GDYN(Galvanodynamic)
- Reactivation
- Galvanic corrosion
- Potentiostatic ECN
- Galvanostatic ECN
- ZRA mode ECN

Electrochemical Analysis Software Package(EAS)

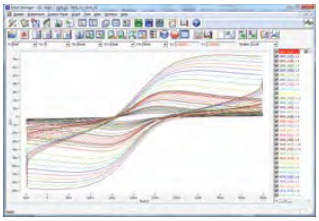
1. Step techniques
   - CA(Chronoamperometry)
   - CC(Chronocoulometry)
   - CP(Chronopotentiometry)
2. Sweep techniques
   - LSV(Linear sweep voltammetry)
   - SDV(Sampled DC voltammetry)
   - Fast CV
   - Fast LSV
   - AC voltammetry
3. Pulsed techniques
   - DPV(Differential pulse voltammetry)
   - SWV(Square wave voltammetry)
   - DPA(Differential pulse amperometry)
   - NPV(Normal pulsed voltammetry)
   - RNPV(Reverse normal pulse voltammetry)
   - DNPV(Differential normal pulse voltammetry)

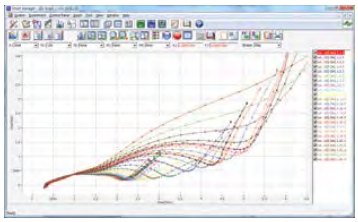
그래프

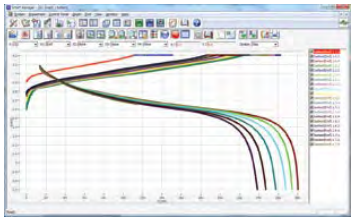
DC Graph
- For general data display
- 4 shortcut buttons: I vs. V, E vs. LogI, V, I vs. time, V vs. Q
- Graph parameters: time, Eref, I, Eoc, Id, Aux1, Aux2, Aux3, temp, LogI, Load, ChQ, DchQ, ChQs, DchQs, Ch P, Dch P, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Sum Q, Sum |Q|, |Q|, Rp, dQ/dV

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
  - 2usec or 3usec depending on data point number
- 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
- Floatng 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

- 전압 범위 : ±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)

고전류형 ZIVE SHP1003

- 전압 범위 : ±3V
- 전류 범위 : 100A

고전류형 ZIVE SHP1005

- 전압 범위 : −1V~+5V
- 전류 범위 : 100A

Specification

	ZIVE SP1	ZIVE SP2	ZIVE SP3	ZIVE SP5
• control voltage range	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV
• voltage accuracy	±0.02% f.s(gain x1)	±0.02% fs (gain x1)	±0.02% fs (gain x1)	±0.02% fs(gain x1)
• current range (with gain)	100nA to 1A, 9 ranges (10nA)	2nA to 2A, 11 ranges (200pA)	20nA to 2A, 10 ranges (2nA)	5nA to 5A, 11 ranges (500pA)
• current accuracy	±0.05% f.s.(gain x1)>100nA	±0.02% f.s.(gain x1)>200nA	±0.02% f.s.(gain x1)>200nA f.s	±0.02% f.s.(gain x1)>500nA
• compliance voltage	±12V	±12V	±20V	±10V
• slew rate	10V/μsec	15V/μsec	8V/μsec	10V/μsec
• input impedance	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 2MHz	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 1MHz
• aux port	1 analog input: ±10V	digital: 3 output/2 input analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/1 input analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	160x330x81mm	93x305.7x158mm	195x313x105mm	179x378.4x270mm
• weight	2.05kg	2.95kg	3.7kg	7.65Kg

Specification

	ZIVE SP5H	ZIVE SP5HC	ZIVE SP10
• control voltage range	±40V, ±4V, ±400mV	±10V, ±1V, ±100mV	±5V, ±500mV, ±50mV
• voltage accuracy	±4mV ±0.1% of setting	±1mV ±0.1% of setting	±0.02% fs(gain x1)
• current range (with gain)	1nA to 1A, 11 ranges (100pA)	1nA to 1A, 11 ranges (100pA)	10nA to 10A, 11 ranges (1nA)
• current accuracy	±0.2% f.s.(gain x1) >100nA	±0.1% f.s.(gain x1) >100nA	±0.03% f.s.(gain x1)>1uA
• compliance voltage	±40V	±40V	±6V
• slew rate	7V/μsec	10V/μsec	10V/μsec
• input impedance	$2x10^{13}$Ω||4.5pF	$2x10^{13}$Ω||4.5pF	>$2x10^{13}$Ω||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 600kHz	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 1MHz
• aux port	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	179x378.4x270mm	179x378.4x270mm	240x372x241mm
• weight	7.65Kg	7.65Kg	

	ZIVE SHP1003	ZIVE SHP1005
• control voltage range	±3V, ±30mV, ±300mV	-1~+5V, -±500mV, ±50mV
• voltage accuracy	±0.02% fs(gain x1)	±0.02% fs(gain x1)
• current range (with gain)	100A~100nA, 10 ranges (100nA)	100A~100nA, 10 ranges (100nA)
• current accuracy	±0.03% f.s.(gain x1)>10uA f.s.	±0.05% f.s.(gain x1)>10uA f.s.
• compliance voltage	±5V	±5V
• frequency range	10uHz ~ 50kHz	10uHz ~ 50kHz
• aux port	digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	447.1x600x241mm	447.1x600x241mm
• weight	28kg	29kg

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

ZIVE PP1e

ZIVE PP3

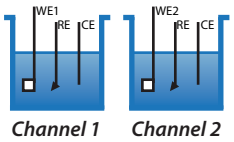
Specification

	ZIVE PP1e	ZIVE PP3
• control voltage range	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV
• voltage accuracy	±0.02% f.s(gain x1)	±0.02% f.s(gain x1)
• current range (with gain)	100nA ~ 1A, 9ranges (10nA)	10nA ~ 1A, 10 ranges (1nA)
• current accuracy	±0.05% f.s.(gain x1)>100nA	±0.3% f.s.(gain x1)>100nA
• compliance voltage	±12V	±20V
• slew rate	10V/μsec	8V/μsec
• input impedance	>$2x10^{13}$ Ω||4.5pF	>$2x10^{13}$ Ω||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 1MHz
• aux port	1 analog input: ±10V	digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	411x321x165mm	411x321x165mm
• weight	4.4Kg	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

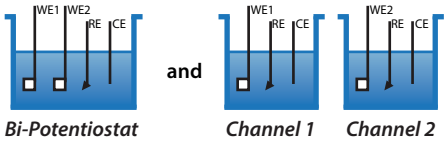
Specification

	ZIVE BP2A
• control voltage range	±10V, ±1V, ±100mV
• voltage accuracy	±0.02% fs(gain x1)
• current range (with gain)	2nA ~ 2A, 11 ranges (200pA)
• current accuracy	±0.02% f.s.(gain x1)>200nA
• compliance voltage	±12V
• slew rate	15V/μsec
• input impedance	>2x10^{13}Ω||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz
• aux port	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	209x378x270mm
• weight	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



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

Specification

	ZIVE BP2F
• control voltage range	±10V, ±1V, ±100mV
• voltage accuracy	±0.02% f.s(gain x1)
• current range (with gain)	10nA ~ 1A, 10 ranges (1nA)
• current accuracy	±0.05% f.s.(gain x1)>100nA
• compliance voltage	±12V
• slew rate	10V/μsec
• input impedance	>2x10^{13}Ω||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz
• aux port	digital: 3 output/1 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	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

4 channel System

- 전압 범위 : ±10V
- 전류 범위 : 100nA to 1A

표준형 ZIVE MP2A

- 전압 범위 : ±10V
- 전류 범위 : 2nA to 2A

다중작업전극용 ZIVE MP2F

- 전압 범위 : ±10V
- 전류 범위 : 1nA to 1A

고전류형 ZIVE MP5

- 전압 범위 : ±10V
- 전류 범위 : 5nA to 5A

고전압형 ZIVE MP5H

- 전압 범위 : ±40V
- 전류 범위 : 1nA to 1A

고컴플라이언스 전압형 ZIVE MP5HC

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

고전류형 ZIVE MP10

- 전압 범위 : ±5V
- 전류 범위 : 10nA to 10A

Specification

	ZIVE MP1	ZIVE MP2A/MP2F	ZIVE MP5
• channel No/module	4 or 8channel/module	8channel/module (MP2A) 4channel/module (MP2F)	8channel/module
• control voltage range	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV	±10V, ±1V, ±100mV
• voltage accuracy	0.02% fs (gain x1)	±0.02% fs (gain x1)	±1mV ±0.05% of setting(reading)
• current range (with gain)	100nA to 1A, 9 ranges(10nA)	2nA to 2A, 11 ranges (200pA) (MP2A) 1nA to 1A, 10 ranges (1nA) (MP2F)	5nA to 5A, 11 ranges (500pA)
• current accuracy	±0.05% f.s.(gain x1) >100nA	±0.02% f.s.(gain x1)>200nA (MP2A) ±0.03% f.s.(gain x1)>100nA f.s. (MP2F)	±0.02% f.s.(gain x1)>500nA
• compliance voltage	±12V	±12V	±10V
• slew rate	10V/μsec	15V/μsec(MP2A)| 10V/μsec(MP2F)	10V/μsec
• input impedance	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 2MHz(MP2A)/1MHz(MP2F)	10μHz ~ 1MHz
• aux port	1 analog input: ±10V	digital: 3 output/2 input(MP2A) 3 output/1 input(MP2F)	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	199x455x388mm(4ch system) 448x426x208mm(8ch system)	448.7x188.4x535.4mm (MP2A) 199x455x388mm (MP2F)	448.7x535.4x277mm
• weight		23.3kg(8ch) (MP2A)	29kg(8ch)

	ZIVE MP5H	ZIVE MP5HC	ZIVE MP10
• channel No/module	8channel/module	8channel/module	4channel/module
• control voltage range	±40V, ±4V, ±400mV	±10V, ±1V, ±100mV	±5V, ±500mV, ±50mV
• voltage accuracy	±4mV ±0.1% of setting(reading)	±1mV ±0.1% of setting(reading)	±0.02% fs (gain x1)
• current range (with gain)	1nA~1A, 11 ranges (100pA)	1nA to 1A, 11 ranges (100pA)	10nA to 10A, 11 ranges (1nA)
• current accuracy	±0.2%f.s.(gain x1) >100nA	±0.1% f.s.(gain x1)>100nA	±0.02% f.s.(gain x1)>1uA
• compliance voltage	±40V	±40V	±6V
• slew rate	7V/μsec	10V/μsec	10V/μsec
• input impedance	$2x10^{13}\Omega$||1pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF	$2x10^{13}\Omega$||4.5pF
• frequency range	10μHz ~ 600kHz	10μHz ~ 1MHz	10μHz ~ 1MHz
• aux port	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input	digital: 3 output/2 input, analog: 1 output/3 input
• size(WxDxH)	448.7x535.4x277.3mm	448.7x535.4x277.3mm	465x545x286mm
• weight	29kg(8ch)	29kg(8ch)	25kg(4ch)

멀티플렉서

- ZIVE SP2/MP2/BP2용 8채널 멀티플렉서
- 최대 8개 셀을 연결하여 순차적으로 실험 가능
- 최대 전압 : 40V
- 최대 전류 : 2A

단채널 배터리 임피던스 측정장비

- 배터리 또는 배터리 팩의, ESS(에너지 저장 시스템) 임피던스 실험에 적합
- 배터리의 빠른 진단
- 고전압 장비임에도 높은 휴대성
- 셀 온도 모니터링
- 높은 데이터 밀도의 임피던스 측정 가능 (최대 3000포인트/decade)
- ZMAN™ 임피던스 분석 프로그램을 이용하여 자동으로 등가회로 모델 탐색 및 다양한 임피던스 분석 기능 가능(별도 라이센스 구입 없이 사용가능)
- PT100 온도 센서 (옵션)
  - 타블렛형(PT100T)
  - 쉬트형(PT100S)
  - 와이어형(PT100T)
- BZA 휴대용 (옵션)
  - 배터리팩 (20,000mAhr), 플라스틱 케이스, 무선랜 키트 포함

BZA60

- 전압 범위 : ±60V

BZA500

- 전압 범위 : ±500V

다채널 배터리 임피던스 측정장비

- 배터리 또는 배터리 팩의, ESS(에너지 저장 시스템) 임피던스 실험에 적합
- 플로팅 구조의 멀티채널 장비로 동시에 임피던스 측정 가능, 배터리 모듈 또는 팩 상태에서 별도 분해없이 측정 가능
- 각 채널은 독립 제어 또는 동시 제어
- 여러 셀을 동시에 측정 할 수 있어 배터리당 임피던스 측정시간 단축
- 세밀한 데이터 밀도 측정으로 QC뿐 아니라 개발용으로 사용 가능
- 고전압 장비임에도 높은 휴대성
- 컴팩트한 멀티채널 시스템 크기로 이동 용이
- 셀 온도 모니터링
- ZMAN™ 임피던스 분석 프로그램을 이용하여 자동으로 등가회로 모델 탐색 및 다양한 임피던스 분석 기능 가능(별도 라이센스 구입 없이 사용가능)
- 최대 32채널까지 확장 가능
- PT100 온도 센서 (옵션)
  - 타블렛형(PT100T)
  - 쉬트형(PT100S)
  - 와이어형(PT100T

BZA60M

- 전압 범위 : ±60V
- 응용 분야 : 전동공구 배터리 팩, EV 배터리 팩, EV 배터리 모듈

BZA500M

- 전압 범위 : ±500V
- 응용 분야 : 전동공구 배터리 팩, EV 배터리 팩, EV 배터리 모듈

PT100 온도 센서(옵션)

PT100S

PT100T

PT100W

Specification

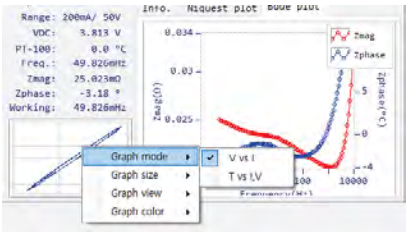
	BZA60/BZA60M	BZA500/BZA500M
• Impedance measurement		
- mesurement range	500uΩ ~50Ω	500uΩ ~50Ω
- accuracy	±1% magnitude (1mΩ - 50Ω) ±1°phase	±1% magnitude (1mΩ - 50Ω) ±1°phase
- frequency range	0.05Hz ~ 10kHz	0.05Hz ~ 10kHz
- current amplitude (p-p)	400uA ~ 2A	400uA ~ 2A
• DC voltage mesurement		
- ADC resolution	24 bit	24 bit
- input range	60V/6V (dual range)	500V/50V
• AC voltage mesurement		
- ADC resolution	24 bit	24 bit
- input range	±250mV	±250mV
• AC current measurement		
- ADC resolution	24 bit	24 bit
- current sensing resistors	4ea (2A, 200mA, 20mA, 2mA)	4ea (2A, 200mA, 20mA, 2mA)
• Sinewave Generator		
- Frequency range	0.05Hz ~ 10KHz	0.05Hz ~ 10KHz
- Frequency accuracy	< 0.1%	< 0.1%
- Frequency resolution	65535/decade	65535/decade
- DAC resolution	10 bit	10 bit
- Output gain	2ea(X1, X0.2) total 8 current ranges (2A, 400mA, 200mA, 40mA, 20mA, 4mA, 2mA, 400uA)	2ea(X1, X0.2) total 8 current ranges (2A, 400mA, 200mA, 40mA, 20mA, 4mA, 2mA, 400uA)
• Temperature Measurement		
- Input	RTD probe (PT100)	RTD probe (PT100)
- Accuracy	Max 1°C	Max 1°C
• Communication		
- Interface	LAN communication	LAN communication
• Size	160 x 60 x 180 mm (BZA60) 207 x 234 x 280mmmm (BZA60M)	300 x 60 x 300 (BZA500) 270 x 309 x 302mm (BZA500M)

ZM (Impedance Manager) Software

- 테스트 시작 후 PC와는 독립적으로 실험 가능
- 테스트에 사용되는 다양한 파라미터를 테스트에 맞게 수정 가능
- 다양한 실시간 그래프 지원
- PC와 통신 단락 되도 실험 지속 가능, PC 재연결 후 보드 메모리에 저장된 데이터 전송
- 데이터는 ZMAN 소프트웨어와 호환되는 바이너리 포맷으로 저장 되며 텍스트(CSV, TXT)로 변환 가능

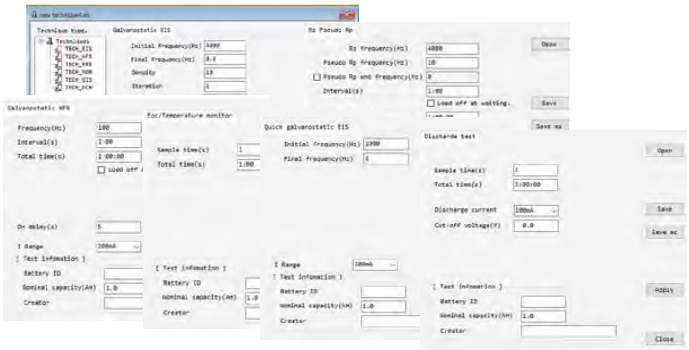
실시간 모니터링

- Lissajous/전류 전압 대 시간 그래프
- 전류 제어형 임피던스 테스트
  - Nyquist 그래프 / Bode 그래프
- Rs-가상Rp/ HFR 공통
  - Cs, Cp 대 시간 그래프
- Zre, Vdc 대 시간 그래프 (HFR)
- Rs, 가상Rp 대 시간 그래프 (Rs-가상Rp)
- 전압, 온도 대 시간 그래프 (방전 테스트)
- 개회로 전압, 온도 대 시간 그래프 (개회로 전압, 온도 모니터)



EIS 테크닉 및 파라미터설정

- 정전류 임피던스 측정
  - Bias와 amplitude 값은 전류 범위 설정에 의해 자동으로 결정
  - 주파수 범위, 데이터밀도, 반복 횟수 등 설정
- Rs-가상Rp 측정
- 고주파수 저항 측정(HFR)
- 전압 온도 모니터링
- 임피던스 스크리닝
- 방전 테스트



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

ZB1 ZB2 ZB3 ZB4

Rack Type

Specification

Housing	Model	Max.V	Max.I(<-2V)	Max. I (Bipolar)	Power Dissipation(Watt)
ZB1	ZB530B	5V		30A	450
	ZB1030U/1020B	10V	30A	20A	459/480
	ZB2015U/2010B	20V	15A	10A	409/480
	ZB408U/405B	40V	9A	5A	410/480
ZB2	ZB560B	5V		60A	900
	ZB1060UK/1040B	10V	60A	40A	918/960
	ZB2035UK/2020B	20V	35A	20A	955/960
	ZB4015UK	40V	15A		770
ZB3	ZB1090UK/1060BK	10V	90A	60A	1,377/1,440
	ZB2050UK/2030BK	20V	50A	30A	1,365/1,440
	ZB4025UK/4015BK	5V	25A	15A	1,365/1,440
ZB4	ZB5100B	5V		100A	1,500
	ZB1080BK	10V		80A	1,920
	ZB2060U/2040BK	20V	60A	40A	1,683/1,920
	ZB4030U/4020BK	40V	30A	20A	1,539/1,920
ZBR2	ZB5190BK	5V		190A	3,800
	ZB10120BK	10V		120A	2,880
	ZB10160B	10V		160A	3,840
	ZB20120UK/2080B	20V	120A	80A	3,480/3,840
	ZB3090UK/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).
K 모델은 교류 220볼트 전원만 사용 가능합니다. 사용자 지정사양의 경우는 폐사로 문의하시기 바랍니다

셀 전압 및 온도 모니터링 시스템

- 모듈 형식의 전압/온도 모니터링 시스템
- CVM(셀 전압 모니터링) 구성 또는 CTM(셀 온도 모니터링) 구성 가능
- 배터리 팩의 전압 및 온도 측정
- 부식 전위 측정
- 전해조의 전압 모니터링 및 다수의 전기화학 셀의 전압 모니터링
- 환경 모니터링
- 모듈 형식, 로우 프로파일 기계 설계
- LAN 통신 (USB 통신은 옵션)
- 최대 128 채널 가능

전압 모니터링
- 전압 범위 : ±10V 또는 ±5V per channel
- 공통 모드의 전압 범위 : 모든 채널에서 ±275V
- 분해능 : 14 bit(16 bit 선택 사양)
- 샘플링 시간 : 채널당 100ms

온도 모니터링
- K-type thermocouple
- 분해능 : 14bit, 0.25˚C
- 샘플링 속도 : 최대 100 샘플/초

16ch temperature input & 32ch voltage input

64ch voltage input

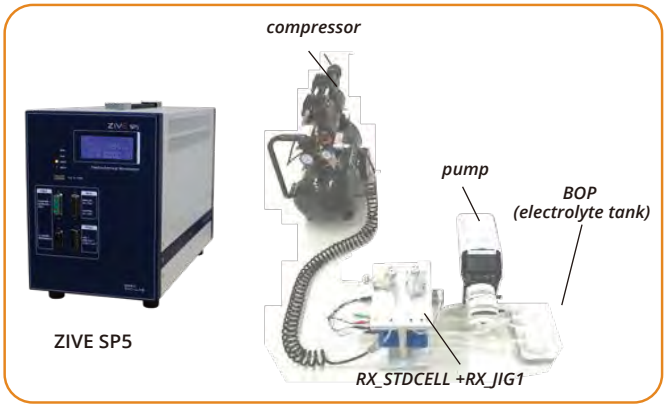
32ch temperature input & 64ch voltage input

레독스 플로우 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

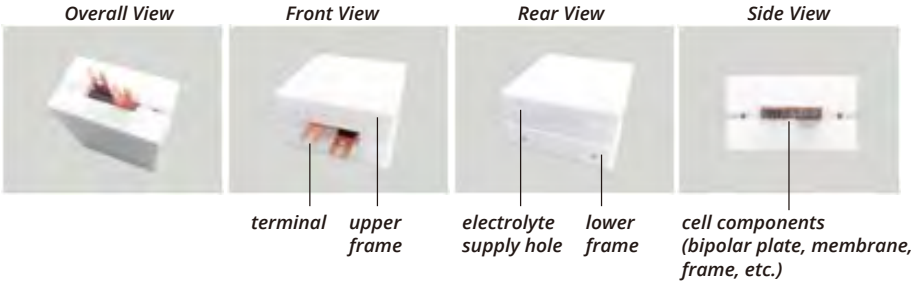
Cell & Jig

- 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+



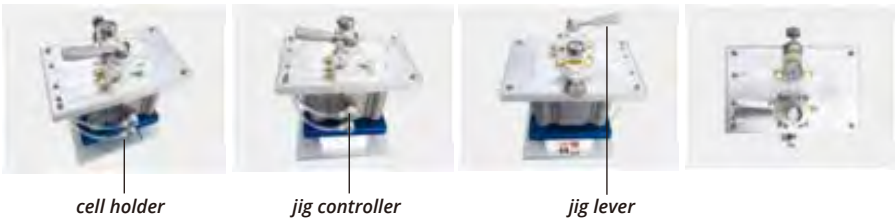
Redox Flow Battery Cell, RX_STDCELL

- 조립 및 분해하기 쉬우며 부품 교체가 용이
- 다양한 크기의 작업 면적(active area)
  - 최대 크기 : 70x70mm(49cm^2)
- 장시간 실험에도 누액 걱정 없음.
- 재질 : PTFE
- 크기 : 126x126x67mm(WxDxH)



Jig for Test Cell, RX-JIG1

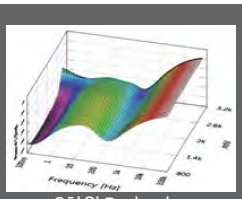
- RX_STDCELL용
- cell에 일정한 압력을 가해 주며, 전해액 누수를 억제하여 결과적으로 신뢰성 높은 테스트 결과를 얻을 수 있음.
- 조립 및 분해가 손쉬움.
- jig 작동을 위한 air compressor 필요
- 크기 : 270x170x274mm(WxDxH)

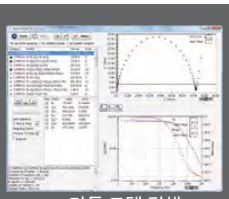


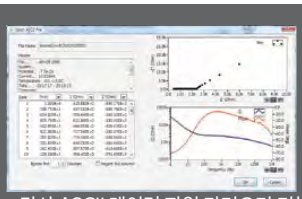
데이터 분석용 소프트웨어

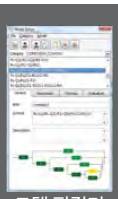
EIS 데이터 분석용 소프트웨어 : ZMAN

- 모델 시뮬레이션 및 피팅
- 2차원 및 3차원 Bode 및 Nyquist 플롯
- 자동 등가회로 모델 검색 기능
- 여러 EIS 데이터 분석 처리
- 피팅 소자 값의 파라미터 플롯
- Gamry, Ametek 등의 데이터 형식과 호환 가능(라이센스 코드 필요)
- 다양한 가중치 알고리즘
- 모델 라이브러리 및 사용자 모델
- KK 플롯
- 프로젝트 데이터에 대한 배치 피팅
- 임피던스 파라미터 시뮬레이션
- 잘못된 데이터 보간
- Black-Nichols 플롯
- 3차원 그래프 설정 옵션
- 모델 편집 기능
- 자동 검색을 위한 응용 모델 라이브러리
- 모델의 파라미터 시뮬레이션
- 초기 추측을 위한 유전 알고리즘 옵션
- 자동 초기 추측
- 피팅 시 동영상 추적 기능
- ZIVE 데이터 형식(*.seo, *.wis) 분석 무료 (별도의 라이센스 코드가 필요하지 않음)
- 서클 피팅
- 데이터 편집 가능(삽입, 삭제, 편집)
- 소자 파라미터 추가/빼기 기능
- 모델 파라미터 추가/빼기 기능
- 임피던스, 극성에서 Z값, 어드미턴스, 극성에서 Y값, 계수, 극성에서 M값, 유전율, 극성에서 E값 데이터 표시
- 빈 셀 캐패시턴스 계산
- 파일 찾기 기능
- 수식 함수에 의한 데이터 교체
- 커서 데이터 표시
- 모델 검색 결과 자동 정렬
- R, C R, L R, Q 미리보기 및 그래픽
- ZHIT 기능
- Mott-Schottky 분석
- Donor density vs. Vfb 그래프
- C vs. voltage 그래프


3차원 Bode plot

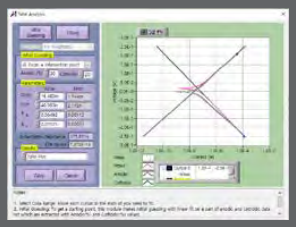

자동 모델 검색

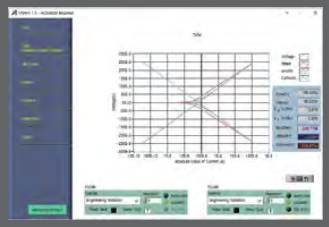

타사 ASCII 데이터 파일 가져오기 기능

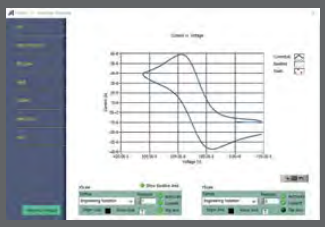

모델 편집기

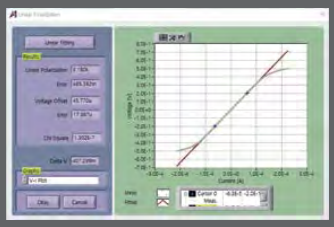
DC 데이터 분석용 소프트웨어 : IVMAN™ 메인 소프트웨어

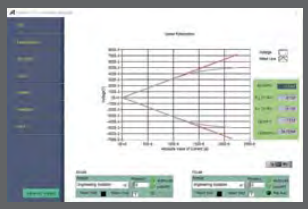
- CV, 타펠 등 전기화학 데이터 분석용 소프트웨어
- 타펠 분석 기능
  - 초기값 추정
  - 자동 피팅
  - 부식 속도 계산
- Linear polarization 자동 피팅 및 분석 기능
- 피크 찾기 기능
- 다양한 그래프 기능 지원
- Simple math, interpolation, smoothing, (semi) derivertive, (semi) integral 등 다양한 분석 기능
- 레포트 기능
- 타사 장비 데이터 파일 분석 가능 (라이센스 필요)
- 원아테크 데이터 형식에 대한 분석은 라이센스 구매없이 분석 가능

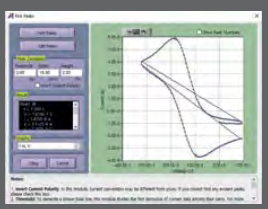

타펠 피팅

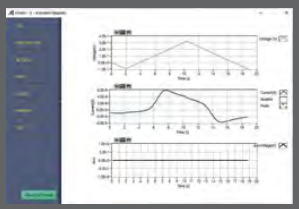

타펠 분석 그래프

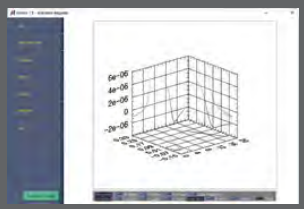

CV 그래프


Linear polarization 피팅


Linear polarization 그래프


피크 찾기


전압/전류/온도 vs. 시간 그래프

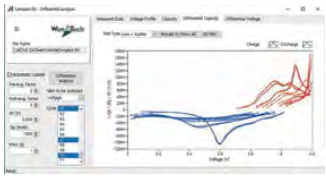

3차원 그래프

원아테크 데이터 분석용 소프트웨어 : IVMAN™ 옵션 소프트웨어

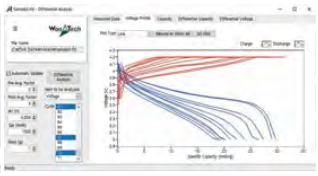
- 원아테크 데이터 분석용 소프트웨어로 라이센스 구매없이 분석 가능
- IVMAN™ 옵션 소프트웨어 패키지 구성
  1) IVMAN DA™ 배터리 테스트 데이터 분석 소프트웨어
  2) IVMAN TA™ 타펠 분석
  3) IVMAN 광전지 분석
  4) IVMAN PF™ 피크 찾기 모듈
  5) IVMAN EX™ 데이터 추출

1) IVMAN DA™ 배터리 테스트 데이터 분석 소프트웨어

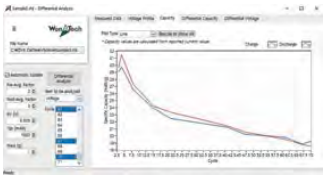
- 배터리 테스트 데이터 분석
- 전기화학적 전압 분광법 (dQ/dV vs. V)
- 전압 대 용량 분석 (V vs. Q)
- 사이클 그래프 (Q vs. cycle)
- 차동 전압 그래프 (dV/dQ vs. Q)



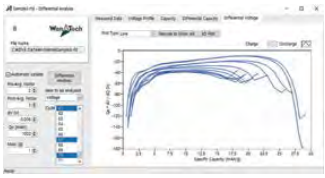
dQ/dV vs. V



V vs. Q

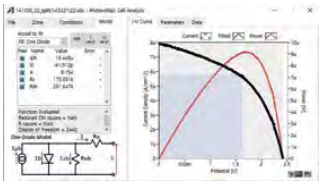


사이클 그래프



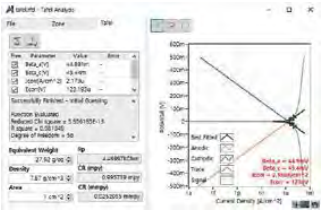
dV/dQ vs. Q

2) IVMAN 광전지 분석



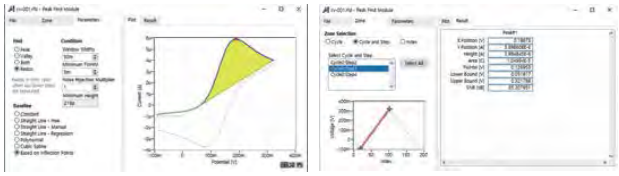
3) IVMAN TA™ 타펠 분석

- 간단한 Tafel 계산



4) IVMAN PF™ 피크 찾기 모듈

- 독립적인 피크 찾기 소프트웨어

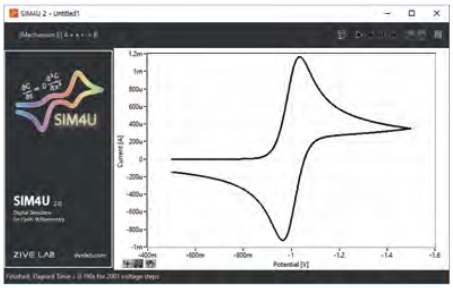


5) IVMAN EX™ 데이터 추출

- 사이클 번호 또는 단계별로 데이터 추출
- ASCII 파일 내보내기

Cycle Voltammetry 시뮬레이션 소프트웨어 : SIM4U

- Single 또는 multiple charge transfer steps 및 1차 또는 2차 화학 반응에 대한 시뮬레이션 가능
- 시뮬레이션에 Cyclic voltammetry 테크닉 사용
- 반무한 확산 과정의 1차원적 시뮬레이션 가능
- 시뮬레이션 전 pre-equilibrium 적용 가능
- Uncompensated resistance 및 이중층 capacitance 효과의 시뮬레이션 가능
- 측정 데이터와 시뮬레이션 데이터의 오버레이 가능

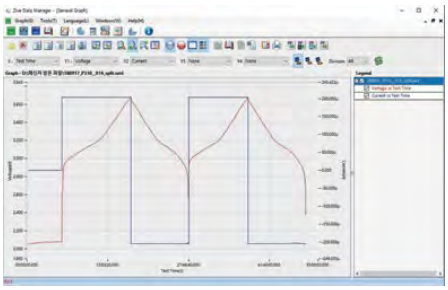


* www.zivelab.com에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.

SI 데이터 및 SM 데이터 후처리용 소프트웨어 : ZIVE DATA Manager

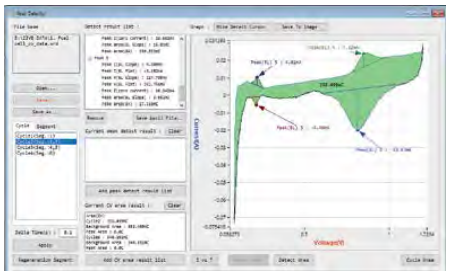
주요 기능

- 사이클 또는 배치별로 데이터 파일 분할
- 리샘플링 기능
- 다중 작업 전극 데이터 형식 변환
- 데이터 파일 두개의 전류를 빼는 기능
- DC 그래프, 사이클 그래프, EIS 그래프 기능
- Excel 또는 ASCII 형식으로 데이터 내보내기 가능
- SI 데이터와 SM 데이터의 오버레이 가능



피크 검출 기능 (CV 분석)

- 볼타모그램 피크 찾기 및 분석
- 사이클 면적 측정 기능
- IV 곡선, It 곡선 표시 기능



** WonATech 데이터 파일 전용 소프트웨어
www.zivelab.com에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.

GAMRY INSTRUMENTS

Gateway to Electrochemistry
QrINS

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

Interface 1010E

Multichannel System

교육용 Interface 1010T

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

기본형 Interface 1010B

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

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

Specification

	Interface 1010T	Interface 1010B	Interface 1010E
• control voltage range	±5V	±12V	±12V
• voltage accuracy	±1mV ±0.2% of setting	±1mV ±0.2% of setting	±1mV ±0.2% of setting
• current range	±100mA 8 ranges with gain	±1A 11 ranges with gain	±1A 11 ranges with gain
• current accuracy	±5pA ±0.3% of range	±5pA ±0.3% of range	±5pA ±0.3% of range
• compliance voltage	±20V	±20V	±20V
• rise time	<1μs	<1μs	<1μs
• 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

Interface 5000P

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

Specification

	Interface 5000P	Interface 5000E
• control voltage range	±6V	±6V
• voltage accuracy	±1mV ±0.2% of setting	±1mV ±0.2% of setting
• current range	±5A, 8 ranges with gain	±5A, 8 ranges with gain
• current accuracy	± 25 pA ± 0.05% of range ±0.2% of value	± 25 pA ± 0.05% of range ±0.2% of value
• compliance voltage	±8.5/±2.5V	±8.5/±2.5V
• rise time	<1μs	<1μs
• input impedance	>10^{12} Ohm||<2pF	>10^{12} Ohm||<2pF
• frequency range	10μHz ~ 20kHz*	10μHz ~ 1MHz

* Galvanostatic only

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	±11V
• voltage accuracy	±1mV ±0.2% of setting
• current range	±600mA 13 ranges with 10X and 100X gain
• minimum current resolution	1.1 aA
• current accuracy	±10 pA ±0.05% of range ±0.2% of value (600mA-6nA) or 0.75% of value (600pA) or 1.5% of value (60pA)
• compliance voltage	±22V
• rise time	<250ns
• input impedance	$>10^{14}$ Ω || <0.2 pF
• frequency range	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

Specification

	Reference 3000 / Reference 3000AE
• control voltage range	±32V @ ±1.5A or ±15V @ ±3A
• voltage accuracy	±1mV ±0.2% of setting
• current range	± 3A @ 15V or ± 1.5A @ 32V 13 ranges (with gain)
• current accuracy	±5pA ±0.05% of range ±0.2% of value (3A-3nA) or 0.5% of value(300 pA)
• compliance voltage	±32V
• rise time	< 250ns
• input impedance	$>10^{14}$ Ω || <0.2 pF
• frequency range	10μHz ~ 1MHz

Gamry Pal

- 컴팩트한 휴대용 전위차계로 교실, 연구실, 현장 실험까지 활용 가능
- 다양한 전기화학 테크닉 지원 : CV, LSV, EIS 등 전기화학 실험 테크닉 포함
- Echem Analyst 2 소프트웨어로 분석 및 데이터 내보내기 가능
- 셀 케이블 및 어댑터(옵션)를 사용하여 Dr. Bob Cell과 같은 유리 셀에 연결
- Windows/Android 호환

Specification

	Gamry Pal
• max. applied voltage	± 2.5V
• max. vurrent	30 mA at ± 1.5V or 20 mA at ± 2.5V
• compliance voltage	± 3.5V
• OCP Max	± 2.45V
• current ranges	7 ranges (100 nA-30 mA)
• frequency range	100 mHz – 100 kHz
• Max Sample Rate	1000 samples/second

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 & −2.5V)
- 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 Potentiostats(Interface 1010,Reference 620)와 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 °, 10μV process
- 온도 안정성 : 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)

광차폐막
faraday cage 기능 포함

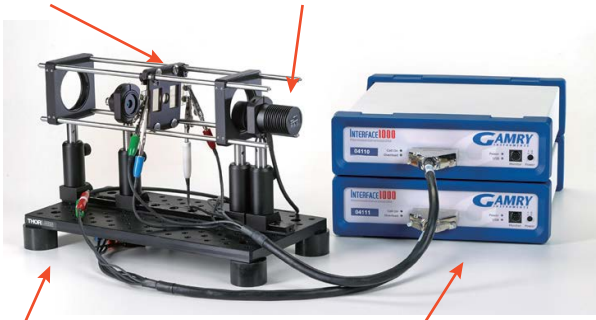
One Package
광원과 광원 제어 및 cell 특성 평가를 위한 Potentiostat 일체의 시스템 공급

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

태양전지 고정용 홀더 광원(LED) 측정용 potentiostat



dye solar cell testing 광원(LED) 제어용 potentiostat

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	10 or 100 or 1000V
• eis frequency range	10 uHz – 100 kHz* (*LPI1010 only)
• environmental	5-40 °C, 90% Humidity
• dimensions	7 cm x 5 cm x 3 cm (l x w x h)
• weight	0.5 kg

Quartz Crystal Microbalance

- 코팅된 quartz crytal 표면의 질량 변화를 모니터링 가능

eQCM 15M

- 주파수 범위 : 1 – 15 MHz
- 주파수 분해능 : 0.02 Hz
- Gamry potentiostat와 연동
- USB 통신
- 구성품 : eQCM 15M, 5MHz Au-coated crystals (5x), static cell, cables, software

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 : 15˚C ~ 60˚(±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)

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/cm^2 의 무게 변화 감지
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 응용 분야 : electro-deposition, adsorption, chemical and biological sensor studies

Specification

	CHI400C series
• potential range	±10V
• applied potential accuracy	±1 mV, ±0.02% of scale
• potentiostat rise time	< 2 μs
• compliance voltage	±12 V
• maximum current	±250 mA continuous, ±350 mA peak
• input impedance	>10^{12}Ohm
• current resolution	0.0015% of current range, minimum 0.3 fA

Electrochemical Workstation

CHI600F Series

- 전기화학 실험용 Potentiostat/Galvanostat
- 모델에 따라 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 자동 & 수동 iR 보상
- 향후 사향 모델인 Bipotentiostat 모델로(CHI700F) upgrade 가능
- 응용 분야 : 일반전기화학 실험, kinetic measurements, electroanalysis, fundamental research, corrosion, battery studies

Specification

	CHI600F series
• maximum potential	±10V
• maximum current	±250 mA continuous, ±350 mA peak
• compliance voltage	±13 V
• potentiostat rise time	< 1 μs, 0.8 μs typical
• applied potential accuracy	±1 mV, ±0.01% of scale
• input impedance	>10^{12}Ohm
• measured current resolution	0.0015% of current range, minimum 0.3 fA

Bipotentiostat

CHI700F 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

	CHI700F series
• maximum potential	±10 V for both channels
• maximum current	±250 mA continuous (sum of two current channels), ±350 mA peak
• compliance Voltage	±13 V
• potentiostat rise time	< 1 μs, 0.8 μs typical
• applied potential ranges	±0.01, ±0.05, ±0.1, ±0.65, ±3.276, ±6.553, ±10 V
• measured current range	±10 pA to ±0.25 A in 12 ranges
• measured current resolution	0.0015% of current range, minimum 0.3 fA

Electrochemical Detector

CHI800D Series

- 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

Specification

	CHI800D series
• maximum potential	±10V
• applied potential accuracy	±1 mV, ±0.01% of scale
• potentiostat rise time	< 2 μs
• compliance voltage	±13 V
• maximum current	±10 mA
• input impedance	>10^{12}Ohm
• current resolution	0.0015% of current range, minimum 0.3 fA

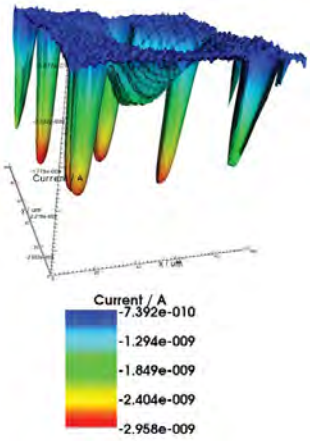
Scanning Electrochemical Microscope (SECM)

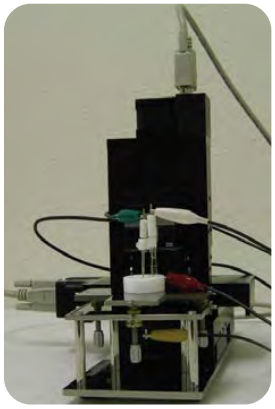
CHI920D

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





Cell/Sample Holder

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
• potential range	±10V (all channels)
• applied potential accuracy	±1mV, ±0.01% of scale
• potentiostat rise time	<2μs
• compliance voltage	±12V
• current range	10mA (each channel)
• input impedance	>10^{12}Ohm
• current resolution	0.0015% of current range, 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	±10V
• applied potential accuracy	0.0015% of potential range
• potentiostat rise time	<2μs
• compliance voltage	±25V
• current range	±2A
• input impedance	>10^{12}Ohm
• current resolution	<1pA

Handheld Potentiostat/Bipotentiostat

CHI1200C Series

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

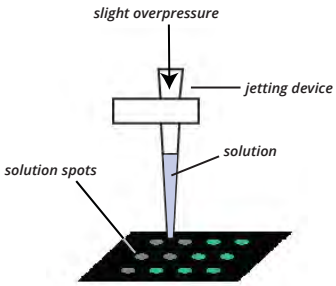
Specification

	CHI1000C series
• maximum potential range	±5V
• compliance voltage	±11V
• current range	±50mA
• input impedance	>10^{12}Ohm
• current resolution	<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



Specification

	CHI1550A
• maximum range of travel	50mm
• motor resolution	0.1μm
• stall Load	50N
• maximum Speed	4mm / sec

모델별 지원 테크닉

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

#: 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

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

PalmSens

Gateway to Electrochemistry
QrINS

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

- 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 가능
- 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)
  - LM36 온도 센서
  - Stripping analysis 실험을 위한 magnetic stirrer
  - 전압 차이 변화를 증폭 및 모니터링하기 위한 Differential Electrometer Amplifier (DEA)

Specification

	PalmSens4
General	
• potential range	±5 or ±10V
• compliance voltage	±10 V
• maximum current	±30 mA (typical)
Potentiostat	
• current ranges	100 pA to 10 mA (9 ranges)
Galvanostat	
• current ranges	1 nA to 10 mA (8 ranges)
FRA/PEIS	
• frequency range	10 μHz to 100 kHz or 10 μHz to 1 MHz
• ac-amplitude range	1 mV to 0.25 V rms, or 0.7 V p-p
GEIS	
• frequency range	10 μHz to 100 kHz

PalmSens4 실험 가능 테크닉

Voltammetric techniques

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

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)
- Fast Amperometry (FAM)
- Pulsed Amperometric Detection (PAD)
- Multiple-Pulse Amperometric Detection (MPAD)

Galvanostatic techniques

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

PEIS/GEIS

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

Other

- Mixed Mode (MM)

Nexus

- 고급형 (Bi)Potentiostat/ Galvanostat/ Impedance analyzer
- 전압 범위 : ± 10 V
- 전류 범위 : 100 pA ~ 1 A (10 range)
- EIS 범위(옵션) : 10 μHz ~ 1 MHz
- 듀얼 EIS 지원 - 두 번째 sense electrode를 사용하여 보조 전극 전위를 모니터링하며, EIS 측정 시 풀셀과 하프셀의 임피던스를 동시에 측정
- iR Compensation 모듈
- 여러 대의 장비를 스택 방식으로 쌓아 멀티채널로 확장 가능
- 측정 데이터는 32GB 내부 저장 공간에 저장하여 장기 측정이 가능
- Windows용 PSTrace 소프트웨어와 함께 사용
- 응용 : 일반 전기화학, 부식, 에너지변환, 생명과학 등
- 옵션 : EIS, Bipotentiostat
- 크기 : 120 x 21 x 4.5 cm, 1.8kg
- 제품 번호 :
  C-NXS.F0.B0 (No EIS, No BiPotentiostat)
  C-NXS.F0.B1 (No EIS, with BiPotentiostat)
  C-NXS.F1.B0 (EIS up to 1 MHz, No BiPotentiostat)
  C-NXS.F1.B1 (EIS up to 1 MHz, with BiPotentiostat)

Specification

Nexus	
General	
• dc-potential range	10V
• compliance voltage	±12 V
• maximum current	±1.1 A
Potentiostat	
• current ranges	100 pA to 1 A (11 ranges)
• current accuracy	< 0.1% of measured current ±10 pA ±0.1% of range
Galvanostat	
• potential ranges	10 mV, 100 mV, 1 V
• measured dc-potential accuracy	≤ 0.05% or ±1 mV (for |E| < ±9 V) ≤ 0.2% (for |E| ≥ ±9 V)
FRA/EIS (옵션)	
• frequency range	10 μHz to 1 MHz
• ac-amplitude range	1 mV to 0.3 V rms, or 0.8 V p-p
iR Compensation module	
• method used for iR-drop compensation	Positive Feedback
• max. compensated resistance	1 MΩ
• max. bandwidth for iR-drop compensation enabled	10 kHz

Nexus 실험 가능 테크닉

Voltammetric techniques

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

Pulsed techniques

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

Other

- Mixed Mode (MM)

Amperometric techniques

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

Galvanostatic techniques

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

EIS

- Electrochemical Impedance spectroscopy (EIS)
- PEIS - Potential scan (IMPE)
- EIS - Fixed potential
- GEIS - Fixed current
- EIS - Time scan (IMPT)

PalmSens

Gateway to Electrochemistry
QrINS

EmStat4S LR/HR Potentiostat/Galvanostat/Impedace Analyzer

- 휴대용 Potentiostatat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 전압/전류 범위에 따라 2가지 버젼(LR 또는 HR) 공급
- 전압 범위 : ±3 V 또는 ±6 V
- 전류 범위 : ±30 mA 또는 ±200 mA
- EIS 최대 200 kHz
- 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 간단한 소프트웨어 조작
- 전원 공급 및 데이터 통신 : USB

EmStat4S LR

EmStat4S HR

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 (8 ranges)	1 nA to 10 mA (8 ranges)	100 nA to 100 mA (7 ranges)	100 nA to 100 mA (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, with 2 mm banana plugs	WE, RE, CE, ground, with 2 mm banana plugs	WE, RE, CE, S, ground, with 2 mm banana plugs	WE, RE, CE, S, ground, with2 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.

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

EmStat4X LR/HR Potentiostat/Galvanostat/Impedace Analyzer

- 휴대용 Potentiostatat/Galvanostat/Impedance Analyzer
- 전압/전류 범위에 따라 2가지 버젼(LR 또는 HR) 공급
- 전압 범위 : ±3 V 또는 ±6 V
- 전류 범위 : ±30 mA 또는 ±200 mA
- EIS 최대 200 kHz
- IR compensation 지원(옵션)
- Fast EIS 테크닉을 포함한 다양한 전기화학 실험 테크닉 지원
- 전원 공급 및 데이터 통신 : USB-C 또는 블루투스 통신 가능

EmStat4X LR

EmStat4X HR

* LR 모델의 경우 lemo 커넥터, SPE 커넥터가 함께 있어 일반 전극 및 별도의 커넥터 없이 screen printed 전극을 장비에 바로 꽂아 사용가능

Specification

	C-ES4X-LR.F0	C-ES4X-LR.F1	C-ES4X-HR.F0	C-ES4X-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 (8 ranges)	1 nA to 10 mA (8 ranges)	100 nA to 100 mA (7 ranges)	100 nA to 100 mA (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, with 2 mm banana plugs and SPE connector	WE, RE, CE, ground, with 2 mm banana plugs and SPE connector	WE, RE, CE, S, ground, with 2 mm banana plugs	WE, RE, CE, S, ground, with 2 mm banana plugs

EmStat4S/EmStat4R/EmStat4X 실험 가능 테크닉

* EmStat4X Only,
EmStat4S, EmStat4R 적용 예정(FEIS/GEIS 제외)

Voltammetric techniques

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

Amperometric techniques

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

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)

Other

- Mixed Mode (MM)
- Potentiostatic/Galvanostatic Impedance spectroscopy (EIS / GEIS)
  - Potential scan or current scan
  - Fixed potential or fixed current
  - Time scan
- Fast EIS/GEIS (FEIS/FGEIS) *

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

sensit smart potentiostat with smartphone

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 *1	2.2 V	1.2 V	2.6 V
• compliance voltage *2	-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/EIS			
• frequency range	No	Yes(0.016 Hz to 200 kHz)	No

*1 : dynamic range는 전체 전위 범위 내에서 단일 스캔 동안 커버할 수 있는 범위
*2 : 컴플라이언스 전압은 선택한 모드에 따라 달라짐

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 with screen printed electrode

Sensit BT.SNS

Sensit BT.SPE		Sensit BT.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 / Custom *	커넥터	2 mm banana
허용되는 센서 두께	0.1 mm ~ 0.8 mm	전극 연결	RE, WE, WE2, CE
최대 센서 폭	11 mm		

* : 4개 이상의 전극이 있는 센서의 경우 센서에 맞게 커넥터 커스텀 가능 예. RE, WE1, CE, WE2

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 *1	2.2 V	1.2 V	2.6 V
• compliance voltage *2	-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/EIS	No	Yes	No
• frequency range		0.016 Hz to 200 kHz	

*1 : dynamic range는 전체 전위 범위 내에서 단일 스캔 동안 커버할 수 있는 범위
*2 : 컴플라이언스 전압은 선택한 모드에 따라 달라짐

Sensit Wearable Development Kit

- 응용 : 연속적인 혈당 모니터링, 땀 분석 또는 분자 바이오마커 감지
- 최대 200 kHz의 EIS 지원
- 전위 범위: -1.7V에서 +2V
- 전류 범위: 100 nA - 5 mA (최대 ±3 mA)
- 피부에 붙여서 사용할 수 있으며, 이를 통해 피부를 상처내거나 삽입하지 않아도 다양한 생의학적 용도로 대사물질과 전해질을 측정
- Bi-potentiostat 실험 가능
- 구성품 : Sensit Wearable reader, Evaluation board with mounting bracket등.

Multi-channel Potentiostats Series

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
- Options
  - 2개의 working 전극 실험이 가능한 Bi-Potentiostat 모듈
  - IR-Drop Compensation module
  - Galvanic isolation

Specification

	MultiPalmSens4
General	
• potential range	±5 or ±10V
• compliance voltage	±10 V
• maximum current	±30 mA (typical)
Potentiostat	
• current ranges	100 pA to 10 mA (9 ranges)
Glavanostat	
• current ranges	1 nA to 10 mA (8 ranges)
FRA/PEIS	
• frequency range	10 μHz to 100 kHz or
• ac-amplitude range	10 μHz to 1 MH 1 mV to 0.25 V rms, or 0.7 V p-p
GEIS	
• frequency range	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	± 3 V	± 6 V
• max. compliance voltage	± 5 V	± 8 V
• current ranges	1 na to 10 mA (8 ranges)	100 nA to 100 mA (7 ranges)
• max. current	± 30 mA	± 200 mA
• option	EIS up to 200 kHz Glavanic Isolation	EIS up to 200 kHz Glavanic Isolation

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

Other

- Mixed Mode (MM)

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)*

* ***MultiPalmSens4 Only***

PalmSens
Compact Electrochemical Interfaces

Gateway to Electrochemistry
QrINS

MultiPalmSens4 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

Other

- Mixed Mode (MM)

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)*

* *MultiPalmSens4 Only*

Educational Kit

- 전기화학 실험과정에 대한 장비와 전극 및 커리큘럼이 포함된 교육용 제품
- 구성품
  - PalmSens4 Potentiostat (장비사양은 33페이지 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
- 구성품
  - PalmSens4 Potentiostat (장비사양은 33페이지 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

* 장비 사양 및 실험 가능한 테크닉은 33~34 페이지를 참고해 주십시오.

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 : USB
- 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

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
- 채널 수 : 1, 2, 4, 8, 16
- 데이터 처리 전용 소프트웨어 (Chart & Scope)포함
- 다른 외부 기기와의 뛰어난 호환성 및 확장성
- 지원 가능 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

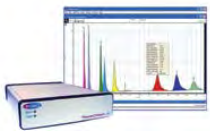
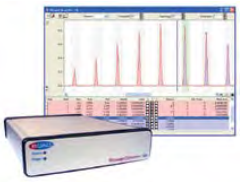
Product	Description	Part No.
mini-corder Series	1 input channel	ER181C
	2 input channels, with analog and digital outputs	ER180C
e-corder Series	4 input channels	ED410
	8 input channels	ED821
	16 input channels	ED1621

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
Potentiostat	• 모듈형 Potentiostat • 4가지 모드 : potentiostat, galvanostat, ammeter, voltmeter • E-corder 모델과 함께 사용 • 전압 범위 : 최대 ± 10 V	EA165
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) - PowerChrom 소프트웨어 공급 - capillary electrophoresis, microchip electrophoresis, chromatography-type 응용에 적합 2) ER825C - Chart software 공급 - flow injection analysis(FIA), 전도도 모니터링 응용에 적합 3) ER825 - 데이터 기록을 위해 제3자 공급 소프트웨어를 사용할 경우 - ChemStation(Agilent), 32 Karat(Beckman Coulter), LabVIEW 공급	ER825
Microchip Electrophoresis Kit	• 마이크로칩 전기영동장치 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	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 1) ER180F (Two analog input channels) - PowerChrom 소프트웨어 공급 2) ER181F (One analog input channel) - PowerChrom 소프트웨어 공급 - PowerChrom 181 장비	ER180F/ EF181F
High Voltage Sequencer	• 마이크로칩 전기영동을 위한 4채널 고전압 파워 서플라이 • 응용 : Contactless Conductivity, Inorganic ions, organic molecules, pharmaceuticals and biomolecules, Microchip Electrophoresis • high voltage output : 4, with SHV connectors • 최대 전압 : 채널 당 ± 3kV • 최대 전류 : 150 μA per channel	ER430

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
isoPod™	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
	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.
isoPod™	Dissolved Oxygen isoPod™ • polarographic (Clark) dissolved oxygen 전극과 연결하여 용존산소량 모니터링	EP354
	pH/ISE isoPod™ • pH, ion selective, ORP 전극과 연결하여 pH, ion selective, ORP 전극 모니터링	EP353
	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

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

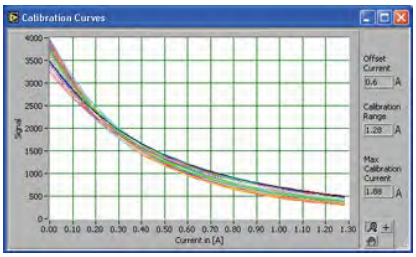
연료전지 전류 밀도 분포 측정기

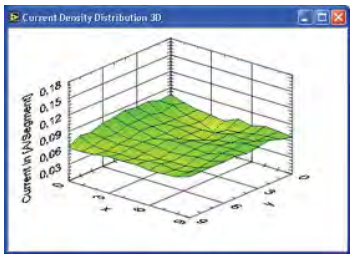
- 연료전지, stack의 전류 밀도 분포 및 온도 분포 측정
- 연료전지 구성 재료 특성 평가
- 연료전지의 결점 진단에 대한 정보
- 유로 (flow fields) 분석
- 연료전지의 최적화 상태에 대한 정보
- 연료전지 체결 기구와 호환

CurrentVIEW Software

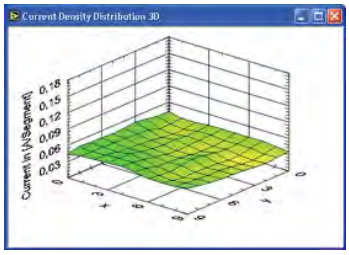
+ single and continuous measurements
+ visualization in 2D, 3D and as values
+ saving data as text files in spreadsheet format
+ saving data as pictures in jpg and bmp format
+ saving and reviewing of data streams

main window


calibration curves

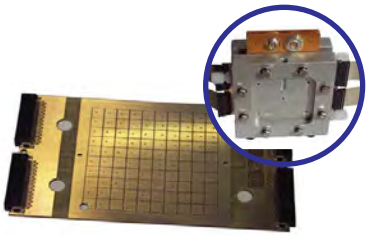

measurement data shown in 3D view

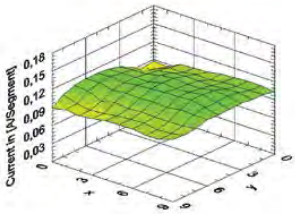
history mechanism to review recorded data


data shown in 3D view

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

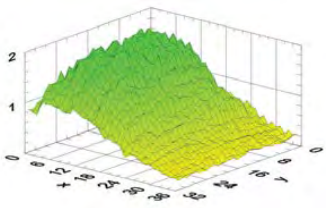
Specification

	current scan shunt
General	
• current measurement range	a wide range is possible
• resolution of current measurement	depends on design
• position of measurement	at an arbitrary position in a stack up to 60V (higher optional) or single cells
Sensor plate	
• segments	gold plated
• size of measurement cell	depends on the design
• thickness	0.7mm
• maximum operating temperature	100°C

current scan high res

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

current scan high res

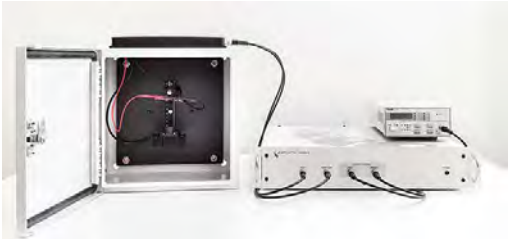

전류 분포

Specification

	current scan high res
General	
• current measurement range	0.20mA/(measurement cell)
• resolution of current measurement	0.01mA
• position of measure-ment	at the anode or cathode in a single cell
Base plate with segments	
• segments	gold plated
• size of measurement cell	typical in the range from 0.01cm² to 0.04cm²
• thickness	2mm
• maximal current	20mA per measurement cell
• maximum operating temperature	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

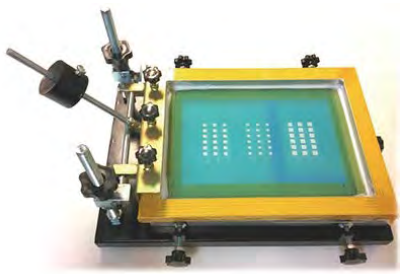
DN-AE05

- 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 <20 min tolerated)
- Irradiance 범위 : 12.7 μW/cm^2 ~ 1.27 W/cm^2

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 메뉴얼
- 제품번호 : DN-HM02

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

Electronic Load

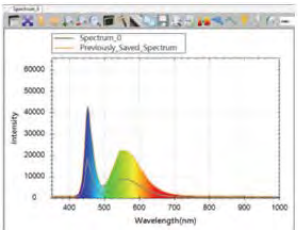
- XBL GEN II Series
- Fuel cell, power supply, battery 테스트용
- 16비트 고정밀 제어 및 측정
- Power : 800, 2000, 4000, 6000, 12000
- Voltage : 50, 100, 400, 600
- Current : 100, 120, 150, 200, 1000, 1200
- Air-cooled 또는 water-cooled 방식

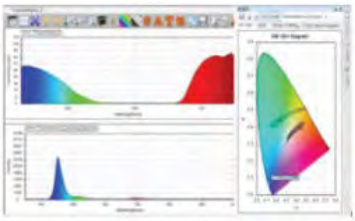
ALS Co., Ltd사는 전기화학 실험 장비 및 전극, 셀 등을 공급하고 있습니다.

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

spectrometer *cuvette holder* *light source* *platform*





SpectraSmart analysis software

+ 흡광도(Absorbance) 측정
+ 반사율(Reflection) 측정
+ 투과율(Transmittance) 측정
+ 농도(Concentration) 측정
+ 상대 조도(Relative irradiance) 측정
+ 시간에 따른 모니터링 기능
+ 비디오 캡쳐 기능
+ 데이터 overwriting 기능

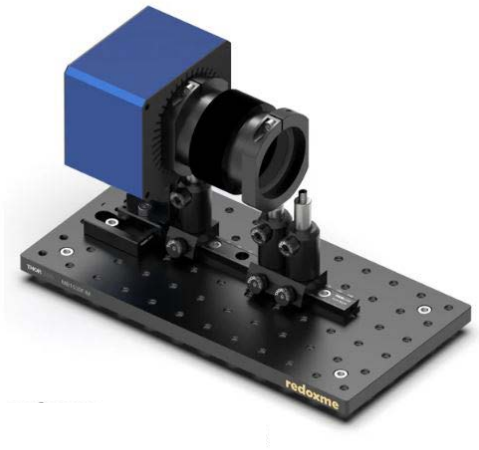
Specification

	Spectrometer		Light source
• description	SEC2021-025-DUVN	• description	SEC2022
• detector	2048 element linear silicon CCD array	• light type	Deuterium halogen light source
• detector range	200 ~ 1025 nm	• wavelength range	200 ~ 1700 nm
• grating	Blaze wavelength (300 nm)	• stability	‹0.1%
• slit	25 μm	• drift	0.25%/h
• wavelength resolution	1.3 nm	• bulb life	›1000 h (D2 lamp)
• fiber connector	SMA905		›2000h (halogen lamp
	Core diameter: 600 μm	• fiber connector	SMA905
	NA=0.22	• cuvette holder	SEC2023
		• platform	SEC2024

Redox.me사는 다양한 전기화학 실험용 셀 및 전극 등을 공급하고 있습니다.

Solar Simulator

- 350~1050nm의 파장 범위에서 자연광(AM1.5G)에 가까운 조도 제공
- Redox.me 광전기 화학 셀과 함께 사용
- 고출력 LED 기술을 사용하며, AM1.5G 스펙트럼은 11개의 LED 파장을 통해 균일한 빛을 제공
- Spectral match (each interval) : 0.75 – 1.25 (class A)
- Irradiance Spatial Nonuniformity : 〈2% (class A)
- Temporal instability : 〈2% (class A)
- Effective irradiance : 100 mW/cm^2 ± 2 mW/cm^2
- Emission bandwidth : 350 – 1050 nm
- Irradiance aperture : 15 mm dia.
- Working distance : 85 mm
- 제품 번호 : INS-LED_SOLAR_SIM



Switchable LED Light Source

- 10개의 LED 광원 내장
- 소프트웨어를 통해 monochromatic LED 또는 백색 LED 선택
- 조명 강도, 지속 시간 및 기타 다른 매개변수도 제어
- 수동으로 조정 가능한 렌즈는 광전기화학 셀에 장착된 샘플에 빛의 초점을 맞추는데 사용(광전기화학 셀 별매)
- LED 디스크는 교체 가능
- 스펙트럼 범위 : 280nm – 1000nm(LED 선택에 따라 다름)
- 렌즈 초점 거리 : 25mm
- 디스크당 LED 수 : 10개
- 디스크 회전 : 자동
- 광선 초점 : 수동
- 광도 조정 : 소프트웨어
- 광축의 LED 위치 지정 : 자동
- 제품 번호 : INS-SWITCH_LED

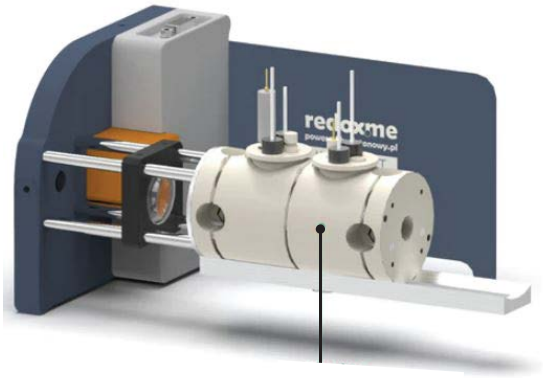


Photo-electrochemical cell
(별매)

No.	Mean wavelength [nm]	Width [nm]	Max current [mA]	Max light power [mW]	Color
1	360-370	9.7	500	30.50	UV
2	380-390	12.6	500	71.40	UV
3	400-410	13	700	100.09	UV
4	450-460	18	700	92.00	Blue
5	520-530	28.5	700	33.50	Green
6	590-600	14.7	700	29.50	Amber
7	630-640	15.3	700	44.50	Red
8	730-740	18.7	700	46.40	Red
9	850-860	16.6	700	44.60	IR
10	420-700	280	700	60	White

Working Electrodes

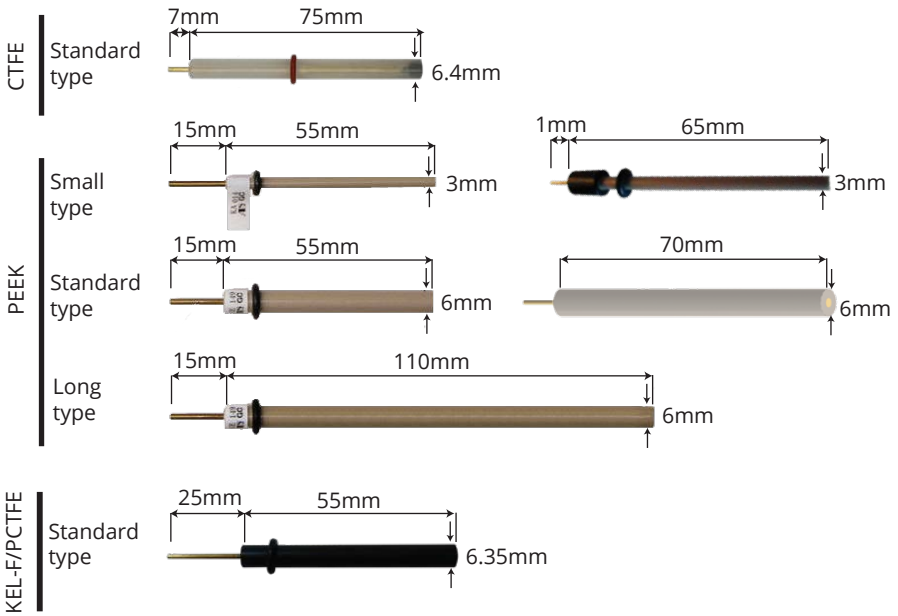
작업전극의 재질에 따른 응용

- 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

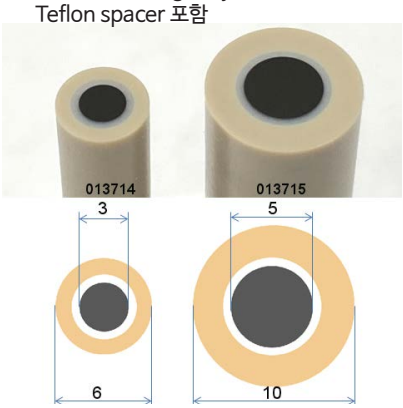
Working Electrode	Application
Platinum 전극 (PTE)	• 전기화학적으로 안정하여 일반적인 전극으로 사용됨 • 높은 산소과전압으로 산화반응용의 산화전극으로 적합 • 유기화합물이나 무기화합물의 전해산화에 적합 • 다양한 모양으로 가공 가능(wire, flat plate & tube 형태 등) • 비교적 높은 가격과 낮은 수소과전압(hydrogen overvoltage)으로 소량의 물이나 전해액이 산성을 띨 경우 마이너스 전위에서 수소 이온이 환원되어 수소 가스를 발생하는 것이 단점
Gold 전극 (AUE)	• 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 내 화합물의 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

Working Electrodes

Stationary Voltammetry Electrodes



* GCEt 전극
PEEK 절연체와 glassy carbon disk 사이에
Teflon spacer 포함



Teflon ring spacer thicknees:0.5mm

Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
Platinum	PTE	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)
		55	6.35	2.0	KEL-F	CHI102
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-A-DISK_Pt-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(수용액용)
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-O-DISK_Pt-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(유기용매용)
		55	6	1.6	PEEK	002013
		75	6.4	1.6	CTFE	MF-2013
	SPTE	55	3	1.6	PEEK	002313
		65	3	1.0	PEEK	ET075-1 / ET075-3(3/pk)
	LPTE	100	10	3.0	PEEK	932-00024
		110	6	3.0	PEEK	012745
Glassy Carbon	GCE	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
		65	6	3.0	PEEK	ET051-1 / ET051-3(3/pk)
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-A-DISK_GC-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(수용액용)
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-O-DISK_GC-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(유기용매용)
		55	6	1.6	PEEK	012297
		55	6	1.0	PEEK	013914
	GCEt *	55	6	3.0	PEEK	013714
		55	10	5.0	PEEK	013715
	SGCE	55	3	1.6	PEEK	012298
		55	3	1.0	PEEK	013915
		65	3	1.0	PEEK	ET074-1 / ET074-3(3/pk)

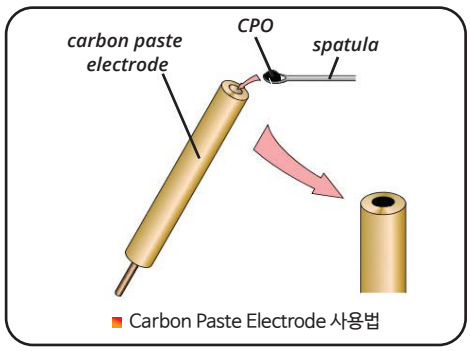
Working Electrodes

Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
Glassy Carbon	SGCE	55	3	1.6	PEEK	012298
		55	3	1.0	PEEK	002412
		65	3	1.0	PEEK	ET074-1 / ET074-3(3/pk)
	GCE	100	10	3.0	PEEK	932-00022
		110	6	3.0	PEEK	012744
Gold	AUE	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)
		55	6.35	2.0	KEL-F	CHI101
		55	6	1.6	PEEK	002014
		75	6.4	1.6	CTFE	MF-2014
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-A-DISK_Au-70-2~5/20-2~5(수용액용)
		70 또는 20	6	2(기본),3,4,5	PEEK	E-O-DISK_Au-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(유기용매용)
	SAUE	55	3	1.6	PEEK	002314
		65	3	1.0	PEEK	ET076-1 / ET076-3(3/pk)
	LAUE	100	10	3.0	PEEK	932-00023
		110	6	3.0	PEEK	012746
Plastic Formed Carbon	PFCE	55	6	3.0	PEEK	002408
		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
Silver	AGE	55	10	5.0	PEEK	002416
		55	6	3.0	PEEK	002419
		55	6.35	2.0	KEL-F	CHI103
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2111
		75	6.4	1.6	CTFE	MF-2011
		70 또는 20	6.0	2(기본),3,4,5	PEEK	E-A-DISK_Ag-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(수용액용)
		70 또는 20	6.0	2(기본),3,4,5	PEEK	E-O-DISK_Ag-70-2,3,4,5/20-2,3,4,5(유기용매용)
		55	6	1.6	PEEK	002011
	SAGE	65	3	1.0	PEEK	ET088-1 / ET088-3(3/pk)
		55	3	1.6	PEEK	002315
Nickel	NIE	65	3	1.0	PEEK	ET078-1 / ET078-3(3/pk)
		75	6.4	3.0	CTFE	MF-2016
		55	6	1.5	PEEK	002016
Palladium	PDE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2018
		55	6	1.6	PEEK	002019
	SPDE	55	3	1.6	PEEK	002319
Copper	CUE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2110
		55	6	3.0	PEEK	012584
		55	6	1.6	PEEK	002017
	SCUE	65	3	1.0	PEEK	ET079-1/ET079-3(3/pk)

Working Electrodes

Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (mm)	Isolation	Part No.
Carbon Paste (CPO 구매 별도)	CPE	75	6.4	3.0	CTFE	MF-2010
		55	6	3.0	PEEK	002210
	SCPE	75	3	1.6	CTFE	MF-2015
		55	3	1.6	PEEK	002223
	CPO	CPO(Carbon Paste Oil) : 파라핀 바인더와 미세 흑연 입자가 균일하게 섞인 페이스트 형태 (수용성 용액용)				CF-1010
						001010

■ Carbon Paste



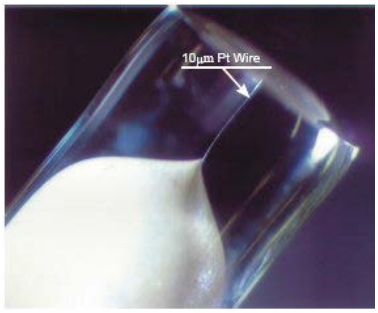
■ Carbon Paste Electrode 사용법

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.
Platinum	mPTE	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
		70	3.5	25	Glass	MF-2151
		60	3	25	Glass	CHI108
		70	4	25	Glass	002003
		70	3.5	10	Glass	MF-2005
		70	4	10	Glass	002005
		60	3	10	Glass	CHI107

Working Electrodes

Electrode Part	Product Name	Length (mm)	O.D. (mm)	I.D. (μm)	Isolation	Part No.
Platinum	mPTE	70	6	50	soda-lime glass	E-A-MICRO_Pt-50um(수용액용)
		70	6	100	soda-lime glass	E-A-MICRO_Pt-100um(수용액용)
		70	6	200	soda-lime glass	E-A-MICRO_Pt-200um(수용액용)
		70	6	50	soda-lime glass	E-O-MICRO_Pt-50um(유기용매용)
		70	6	100	soda-lime glass	E-O-MICRO_Pt-100um(유기용매용)
		70	6	200	soda-lime glass	E-O-MICRO_Pt-200um(유기용매용)
Gold	mAUE	70	4	100	Glass	002010
		70	3.5	100	Glass	MF-2155
		70	3.5	50	Glass	MF-2154
		70	3.5	25	Glass	MF-2153
		60	3	25	Glass	CHI106
		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
Carbon Fiber	mCFE	70	3.5	11(+/- 2 um)	Glass	MF-2007
Nickel	mNIE	70	4	100	Glass	002273
Glassy carbon	mGC	57	11	1000	Glass	WCEc.W1.D5

*E044** 시리즈 전극

MF-2153

002009

CHI105

WCEc.W.D*.E*** 시리즈 전극

Rotator & Rotating Electrodes

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

회전전극 (Rotating Electrode)

- 산화/환원반응 실험에서 반응 메커니즘을 연구할 때 사용

RDE 전극 (Rotating Disk Electrode)

- RDE 전극이 회전하게 되면 용액이 전극 표면으로 유입되고 원심력 때문에 전극의 중심에서 바깥쪽으로 용액이 이동하게 됨.
- 용액의 흐름 속도는 전극의 각 속도에 의해 제어되며 수학적으로 모델링이 가능함.
- 평형전위가 확산에 의해 한계 지어지는 cyclic voltammetry 같은 실험과 달리, 회전전극을 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.

Rotator & Rotating Electrodes

RRDE 전극 (Rotating Ring Disk Electrode)

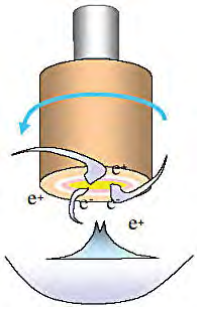
- 전극이 회전하게 되면 전극 아래로 층류(laminar flow)가 발생하고 용액이 전극 중심부에서 바깥 쪽 방향으로 이동하게 되며 이는 RDE 전극과 같음.
- 용액의 흐름을 잘 제어할 수 있다면 disk 전극에서 산화된 종을 ring 전극 부분에서 다시 환원시켜 이때 두 전극에서 얻은 전류를 분석함으로써 반응 경로에 대한 유용한 정보를 얻을 수 있음. 가장 대표적인 예로, 연료전지의 촉매 연구에 널리 사용되고 있음.
- 2개의 working 전극에 대한 실험이므로 bipotentiostat 또는 4전극 실험이 가능한 장비가 필요하며,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

ALS사 제품

Product	Description

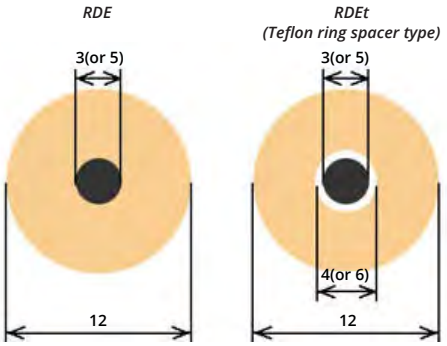
RRDE-3A Rotating Ring Disk Electrode Apparatus

- 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°C
- 알칼라인 용액에서 실험 가능한 바이알 (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)



With Teflon ring spacer *Without Teflon ring spacer*

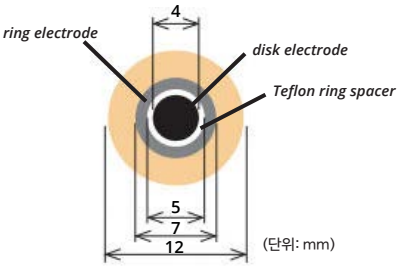
Teflon ring space의 역할
소수성의 Teflon ring spacer가 있는 전극의 경우 disk 위에 떨어뜨린 용액이 옆으로 퍼지지 않고 아래 그림과 같이 disk 위에 위치하게 되는 것을 확인할 수 있습니다.

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

Rotator & Rotating Electrodes

Rotating Ring Disk Electrode(RRDE)

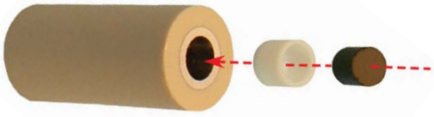


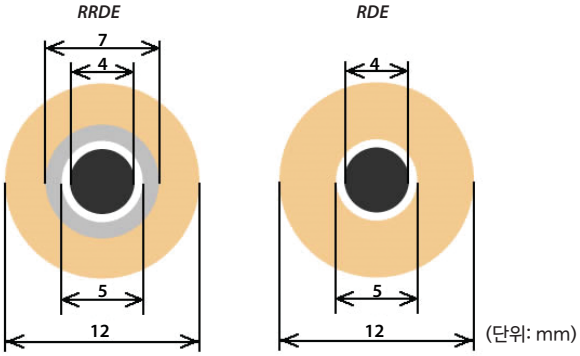
- 전극 body 재질 : PEEK
- 길이 : 25mm
- OD : 12mm
- Disk dia. : 4mm
- Ring size : ID 5.0mm / OD 7.0mm
- Teflon ring spacer 두께 : 0.5mm

Description	Part No.
Pt ring / GC disk electrode	012613
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

Disk Replaceable Electrode(DRE)

- disk electrode를 교체하며 사용 가능
- ring electrode 재질 : Pt
- disk와 ring electrode를 분리하여 각 전극에 대해 전극 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

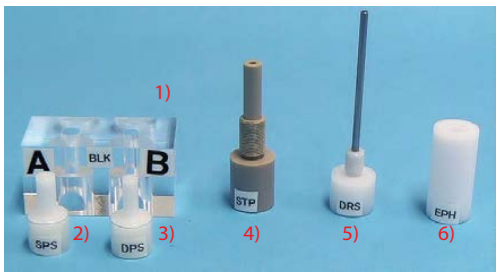
DRE for RRDE Electrode

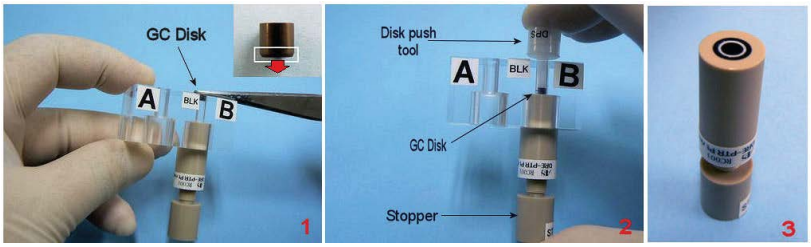
Description	Part No.
DRE-PGK Pt ring/GC disk replaceable electrode kit	013336
Components	
DRE-PTR Pt ring assembly	013337
DRE-SPC Teflon spacer (3pcs)	013339
DRE-GCD GC disk	013338
Optional Items	
DRE-AUD Au disk	013366
DRE-PTD Pt disk	013367
DRE-DCP disk electrode polishing & exchanging tool kit	013608

DRE for RDE

DRE for RRDE

DRE-DCP disk electrode polishing & exchanging tool kit





1) DRE-BLK Base block
2) 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.

Gamry사 제품

Product	Description
RxE 10k Rotating Electrode	
RxE 10k	• RCE, RDE, RRDE 전극용 rotator • 일체형 샤프트 디자인 • 디지털(USB) 또는 아날로그 제어 • 컨트롤러에는 회전 속도를 표시하는 액정 디스플레이(LCD)가 있음 • 회전 속도 : 50 to 10,500 rpm • 구성품 : Rotator, Baseplate with adjustable height stand, Motor Control Unit and control cable, Power Supply, USB Cable • 크기 : 29 x 26 x 15 cm (Control Unit), 48 x 40 x 54 cm (Rotator Enclosure) • 제품 번호 : 992-00146

Rotating Cylinder Electrode(RCE) & Rotating Disk Electrode(RDE) & Rotating Ring Disk Electrode(RRDE)

RCE	Part No.
Body Only	977-00001
1018CS	977-00102
316SS	977-00103
430SS	977-00104
RDE/RCE Shaft	990-00538

RDE	Part No.
GC	976-00001
Pt	976-00002
Au	976-00003
RDE/RCE Shaft	990-00538

RRDE	Part No.
Pt-GC (R-D)	978-00001
GC-GC	978-00002
Pt-Pt	978-00003
Au-Au	978-00004
RRDE Shaft	990-00539

Rotator & Rotating Electrodes

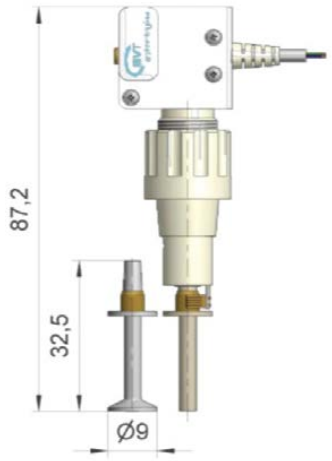
BASi사 제품

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 Tips 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

Product	Description
Mini Rotating Disk Electrodes	
 Mini 1RDE.W1 Mini 2RDE.W* STK.RDE 	• 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* 전극 : 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

Porous Working Electrodes

Reticulated Vitreous Carbon Electrode

- Bulk electrolysis 실험용
- 두께 : 5mm
- 외경(OD) : 40mm dia.
- 높이 : 50mm
- RVC 표면적 : 10.5cm^2 /cm^2
- 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
- 외경(OD) : 30mm
- 내경(ID) : 20mm
- Pore 수 : 24 pores/cm
- 전극 직경 : 6mm
- 제품 번호 :
E-A-RGC_OD30_ID20_H25_Pt(수용액용),
E-O-RGC_OD30_ID20_H25_Pt(유기용매용)

Reticulated Glassy Carbon Electrode

- Bulk electrolysis 실험용
- Bulk 밀도 : 0.05 g/cm3
- 직경 : 20mm
- 높이 : 25mm
- 전극 직경 : 6mm
- 제품 번호 :
E-A-RGC_20DIA_25HIGH_Ta(수용액용),
E-O-RGC_20DIA_25HIGH_Ta(유기용매용)

Other Working Electrodes

Platinum Guaze Working Electrodes

Platinum guaze electrode

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

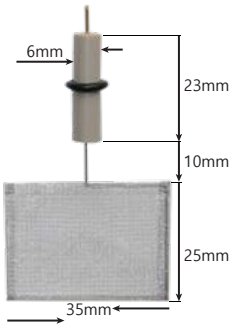
Platinum guaze outer electrode

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

Platinum guaze inner electrode

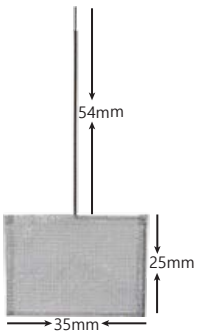
- 재질 : 90/10 Platinum/Iridium Alloy
- 크기 : 32mm dia. x 40mm height
- 제품 번호 : NM-D002

Platinum guaze electrode



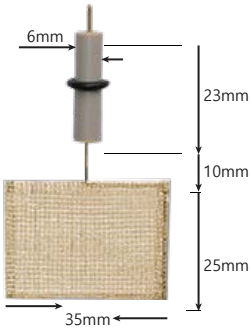
- Bulk electrolysis 실험용
- 80 mesh
- 전극 크기 : 35 x 25 mm
- 제품 번호 : 002250

Platinum guaze electrode



- Bulk electrolysis 실험용
- 80 mesh
- 전극 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

Other Working Electrodes

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

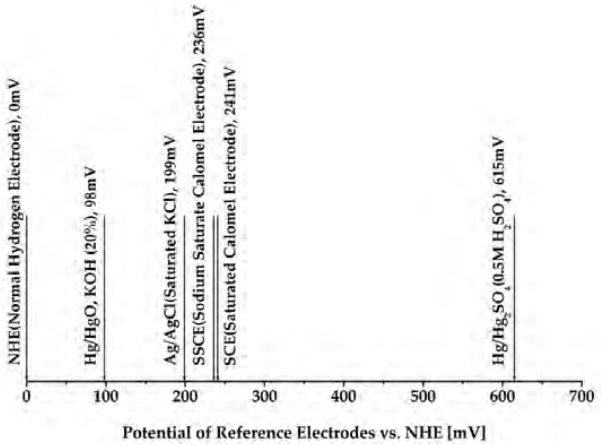
- 전극 크기 : 25x25mm2, 50x50mm2, 100x100mm2
- mesh 홀 크기 : 3mm x 2mm
- mesh 두께 : 0.5mm
- 구성품 : Pt/Ti mesh 전극(10ea) & 샘플 홀더(1ea)
- 전극만 별도 구매 가능
- 제품 번호는 폐사로 문의해 주십시오.

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 x 10 x 0.5 mm3, 15 x 15 x 0.5 mm3, 25 x 25 x 0.5 mm3
- 수량 : 10ea
- 제품 번호는 폐사로 문의해 주십시오.

Reference Electrodes

Potential of various reference electrodes (V vs. NHE)

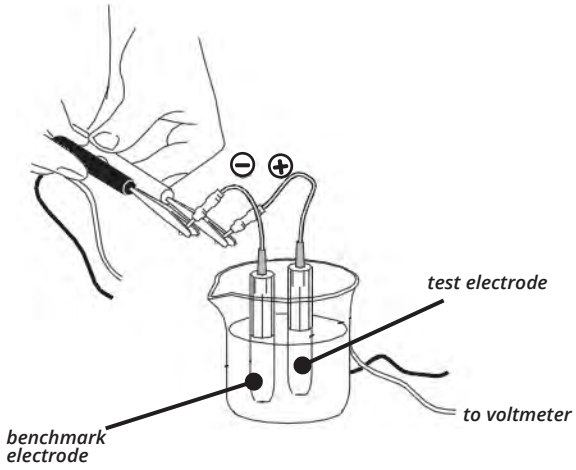


- NHE (Normal Hydrogen Electrode) ---------- 0 mV
- SCE (Saturated Calomel Electrode) ---------- 241 mV
- SSCE (Sodium Saturated Calomel Electrode) ------- 236 mV
- Ag/AgCl (Saturated KCl) ---------- 199 mV
- Ag/AgCl (KCl, 3M) ---------- 210 mV
- Ag/AgCl (KCl, 1M) ---------- 235 mV
- Ag/AgCl (NaCl, 3M) ---------- 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
- $Ag/AgNO_3$ (0.01M) in MeCN ---------- 300 mV *
- $Ag/AgNO_3$ (0.1M) in MeCN ---------- 360 mV *

* potential vs. SCE / MeCN = acetonitrile

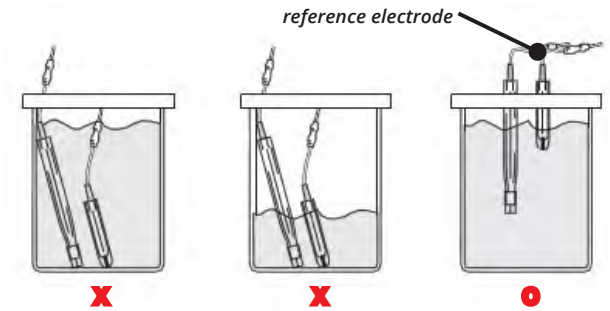
기준 전극 이상 유무 확인 방법

- 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 문제 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_2SO_4 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

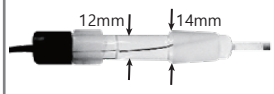
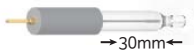
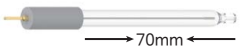
■ Double junction 전극을 사용하는 경우
- 전극 내부의 filling solution에 의한 전해액의 오염을 최소화하고자 할 경우. 특히, filling solution에 포함된 chloride ion(Cl^-) 또는 Ag/AgCl 기준전극 내 silver ion(Ag^+)이 전해액과 반응을 할 경우
- Protein, sulfide, 중금속을 포함한 용액
- Strong reducing ion을 포함한 경우
- Tris buffer를 사용하는 경우
- Analyte에 따라 outer filling solution은 달리 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 $N0_3$
- Magnesium sulphate : for NH_4

Reference Electrodes

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-4 Ag/AgCl 기준전극		35	6	5.5	CoralPor™	Ag/AgCl/NaCl gel(3M) 내부용액 교체 불가형	MW-2021
RE-5B Ag/AgCl 기준전극		75	6	5.7	CoralPor™	Ag/AgCl/NaCl(3M)	MF-2052
RE-5B Ag/AgCl 기준전극		75	6	5.7	CoralPor™	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	Ion Permeability Porous Glass	Ag/AgCl/NaCl(3M)	012167
RE-1BP Ag/AgCl 기준전극		90	6.0	6.0	Ceramic	Ag/AgCl/NaCl(3M) 전극 body : Polymethyl pentene	013613

Reference Electrodes

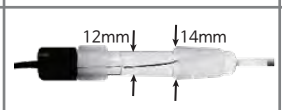
Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-1S Ag/AgCl 기준전극 (SECM용)		52	4.5	4.5	Ion Permeability Porous Glass	Ag/AgCl/NaCl(3M)	013393
RE-1CP Ag/AgCl 기준전극		92	6.0	6.0	Ceramic	Ag/AgCl/KCl (saturated KCl) 전극 body : Polymethyl pentene	013691
RE-3VT Ag/AgCl 기준전극 (Flow Cell용)		52	10	1/4 28UNF	Ceramic	Ag/AgCl/NaCl(3M, gel) body 재질 : polymethyl pentene	014501
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Ag/AgCl/saturated KCl w/banana plug connector electrode body : plastic	1004-S
Standard형		110	9.0	4.0	KT glass	Ag/AgCl/saturated KCl w/banana plug connector electrode body : glass	1004
Tapered형		110	12.0	4.0			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 (3M KCl)	ET054-1 / ET054-3 (3/pk)
Ag/AgCl 기준전극		30	6.0	3~4mm 사이	Ceramic	Ag/AgCl/3M KCl 사용온도 : 0 ~80°C	E-Ag/AgCl_30
		70	6.0				E-Ag/AgCl_70
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-2-45
		120	2.0	2.0			LF-2-100

Reference Electrodes

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Leakless Miniature Ag/AgCl 기준전극		120	1.6	1.6	Polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형 유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-1.6-100
		68	1.6	1.6			LF-1.6-48
Leakless Miniature Ag/AgCl 기준전극		120	1.0	1.0	Polymer	Ag/AgCl/KCl(3.4M) 내부용액 교체 불가형 유기용매 사용 가능 전극 body 재질 : PEEK	LF-1-100
		65	1.0	1.0			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		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/Hg_2SO_4 전극 추천
- 알칼리성 용액에서 사용할 경우 Hg/HgO 전극 추천
- 포화칼로멜전극은 70 ˚ C 이상 온도에서의 사용에 부적합

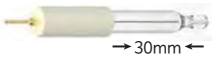
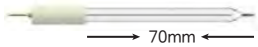
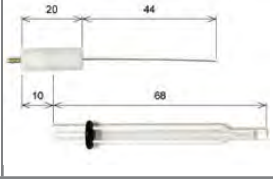
Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
RE-2BP Calomel 기준전극		92	6.0	6.0	Ceramic	Calomel (saturated KCl) Holder material : Polymethylpentene	013693
Calomel 기준전극		87	5.3	5.3	Ceramic	Calomel (saturated KCl)	CHI150
Standard형		110	9.0	4.0	KT glass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

Non-Aqueous Reference Electrodes+ (Ag/Ag 기준전극)

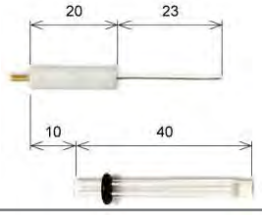
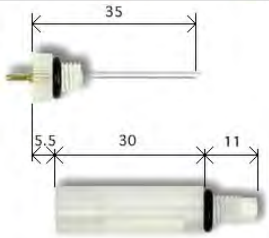
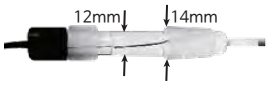
- 비수용성 전기화학 실험용
- 사용자의 sample에 따라 사용자가 전극의 filling solution을 제조하여 사용하여야 함.
- 가장 널리 쓰이는 지지 전해질인 TBAP(tetrabutylammonium perchlorate), TEAP(tetraethylammonium perchlorate), (TBA)PF6(tetrabutylammonium hexafluorophosphate) 등을 ACN(acetonitrile), DMF(dimethylformamide), DMSO(dimethylsulfoxide)등의 용매에 녹인 것을 사용하며, silver ion 공급원으로 AgNO , AgClO 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		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+ 기준전극		30	6.0	3~4mm 사이	Ceramic	Ag/Ag+/saturated LiCl in ethanol 전극 body 재질 : glass	E-Ag/Ag+_30
		70	6.0				E-Ag/Ag+_70
RE-7N Ag/Ag+ 기준전극		78	6.0	4.5	Ion Permeability Porous Glass	Ag/Ag+ 용액 미포함 전극 body 재질 : glass	013848

Reference Electrodes

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

Replacement Parts

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

CF-1060

MF-2042

MF-2064

012057/012058

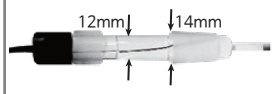
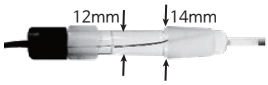
012176

Hg/Hg_2SO_4 Reference Electrodes

- 일반 전기화학 실험용
- 산성 용액에서 안정
- Chloride 이온이 문제가 될 경우 Hg/Hg_2SO_4 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_2SO_4 기준전극		92	6.0	6.0	ceramic	$Hg/Hg_2SO_4/K_2SO_4$ (saturated K_2SO_4) Holder material: Polymethylpentene	013692
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	$Hg/Hg_2SO_4/K_2SO_4$ (saturated K_2SO_4) 전극 body : plastic	5100P-S

Reference Electrodes

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Standard형		110	9.0	4.0	KT glass	$Hg/Hg_2SO_4/K_2SO_4$ (saturated K_2SO_4) 전극 body : glass	5100P
Tapered형		110	12.0	4.0			5100P-T
Husky형		140	16.0	7.0	PTFE	$Hg/Hg_2SO_4/K_2SO_4$ (saturated K_2SO_4) 전극 body : plastic	5100P-H
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	$Hg/Hg_2SO_4/H_2SO_4$(3.8M) 전극 body : plastic	5100A-S
Standard형		110	9.0	4.0	KT glass	$Hg/Hg_2SO_4/H_2SO_4$(3.8M) 전극 body : glass	5100A
Tapered형		110	12.0	4.0			5100A-T
Husky형		140	16.0	7.0	PTFE	$Hg/Hg_2SO_4/H_2SO_4$(3.8M) 전극 body : plastic	5100A-H

Hg/HgO Reference Electrode

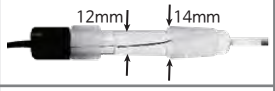
- Alkaline solution 또는 fluoride solution에 적합
- 알카라인 배터리 및 electrochemical syntheses 연구용
- 뛰어난 안정성 및 재현성

Product Name	Photo	Length (mm)	O.D. (mm)	Junction O.D. (mm)	Porous Junction	Electrode Part	Part No.
Hg/HgO 기준전극		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		92	6.0	6.0	Ceramic	Hg/HgO/NaOH(1M) (Note. 구매시 전극 내부에는 1M NaOH는 제공되지 않음. 사용자가 직접 채워야 함)	013694
RE-61VT Hg/HgO 기준전극		55	10.0	1/4 28UNF	Ceramic	Hg/HgO/NaOH(1M) (Note. 구매시 전극 내부에는 1M NaOH는 제공되지 않음. 사용자가 직접 채워야 함)	014052
Skinny형		75	5.0	5.0	PTFE	Hg/HgO/KOH(20%) 전극 body : PP w/banana plug connector	5088-S
Husky형		140	16.0	7.0			5088-H

Reference Electrodes

Ag/Ag_2SO_4 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_2SO_4 내부 용액 : Ag_2SO_4 & saturated K_2SO_4 전극 body : plastic	1003-S
Standard형		110	9.0	4.0	KT glass	Ag/Ag_2SO_4 내부 용액 : Ag_2SO_4 & saturated K_2SO_4 전극 body : glass	1003
Tapered형		110	12.0	4.0			1003-T
Husky형		140	16.0	7.0	PTFE	Ag/Ag_2SO_4 내부 용액 : Ag_2SO_4 & saturated K_2SO_4 전극 body : plastic	1003-H

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
  - 피펫
  - 플라스틱 케이스
  - 메뉴얼

* 1006 series 제외, 1006 series에는 Silver Nitrate powder(1g) 포함

$CU/CuSO_4$ Reference Electrodes

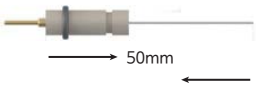
- 부식/방식 실험용으로 특히 음극방식(cathodic protection) 실험에 적합
- 토양, 콘크리트 등 다양한 실험 환경에서 사용할 수 있도록 플라스틱 재질로 제작되었으며 반투명하여 전극 내부 용액의 수위 확인 가능
- 전극 전위 = +317mV vs. NHE

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

Pseudo Reference Electrode

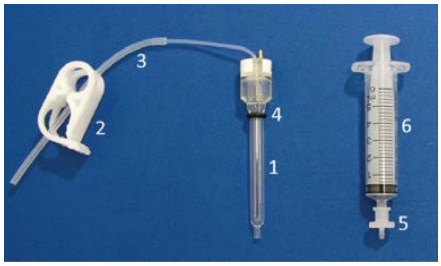
- 기준전극의 내부용액이 실험 용액에 영향을 미칠 경우 사용
- 전해질 용액에 바로 담궈 사용할 수 있음
- 전극 전위는 용액에 따라 달라지며 용액의 변화가 전극의 potential 변화를 야기시킴
- Ferrocene과 같이 potential 값이 잘 알려진 redox couple을 실험 말단 또는 끝난 후에 추가하여 pseudo 전극의 전위를 역추적함

Product Name	Photo	Descripstion	사용용액	전극재질	Part No.
Pseudo 기준전극		• 전극 길이 : 50mm • wire 직경 : 0.6mm • 전극 재질 : Platinum(Pt) or Silver(Ag)	수용액용	Platinum	E-A-PR_0.6/50_Pt
				Silver	E-A-PR_0.6/50_Ag
			유기용매용	Platinum	E-O-PR_0.6/50_Pt
				Silver	E-O-PR_0.6/50_Ag

Reversible Hydrogen Electrode

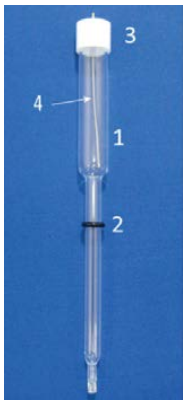
- 자체 전기분해에 의해 생성된 수소 가스 이용
- 표준 칼로멜 전극(SCE)과의 전위차 : 0.240V
- 사용 온도 : 5˚C ~ 60˚C
- 사용 pH 범위 : 0 to 2 또는
  0 to 9 (double junction chamber 사용 시)

Reversible Hydrogen Electrode Kit



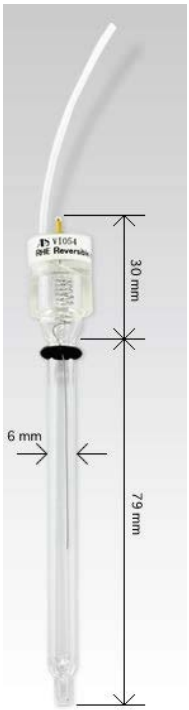
- 구성품
  (1) RHE electrode (013598)
  (2) Tubing clamp
  (3) Silicone tube
  (4) O-ring
  (5) Female lure fitting
  (6) Disposable syringe
- 제품 번호 : 013597

Double Junction Chamber Kit



- 구성품
  (1) Double junction chamber (013376)
  (2) O-ring
  (3) PTFE cap
  (4) Pt counter electrode
- 제품 번호 : 013375

Reversible Hydrogen Electrode



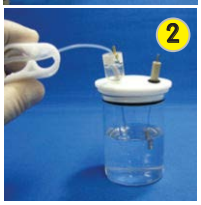
- 길이 : 약 109mm
- 직경 : head 14mm, neck 6mm
- 온도 범위 : 5~60°C
- pH 범위 : 0~2
  0~9 (챔버 사용시)
- 제품 번호 : 013598

Double Junction Chamber

- 길이 : 약 140mm
- 직경 : head 12mm, neck 6mm
- 온도 범위 : 5~60°C
- 제품 번호 : 013376

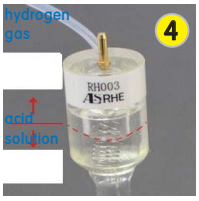
Reversible Hydrogen Electrode Kit 사용 방법

- 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.
- 주의 사항 : 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 전극을 만지지 말 것. 그렇지 않으면 실험이 실패할 수 있음.

- 이제 potentiostat의 기준전극 케이블을 reversible hydrogen electrode에 연결 후 전기화학 실험을 수행하면 됨.

* Double junction chamber kit를 이용한 실험 방법은 폐사로 문의하여 주십시오.

Hydrogen reference electrode HydroFlex Starter Kit

- 전극 내부의 소량의 수소를 흘려주는 카트리지가 있어 별도의 수소 공급원 없이 사용 가능, 수소 카트리지는 교체 가능
- 구성품 : 수소 카트리지가 포함된 기준전극(1), 수소 카트리지(1), 렌치(1). 커넥터 리드(1)
- 길이 : 120 mm
- 전극 몸체 직경 : 8 mm
- 전극 몸체 재질 : PTFE
- 수소 기준전극만 별도 구매 가능(제품 번호 : 81010)
- 제품 번호 : 81000

* 교체용 수소 카트리지
- 수량 4개
- 제품 번호 : 88011

Other Reference Electrodes

Soil Reference Electrodes

- 토양 내에 삽입 가능한 Ag/AgCl 기준전극
- 광범위한 식물 전기 생리학 실험에 적합
- 사용 후에는 전극을 물에 헹구고 팁을 전해질(일반적으로 3M KCl 또는 buffer 용액)에 담가 보관
- 길이 : 44 mm
- 바디 직경 : 4 mm
- 바디 재질 : PEEK
- 제품 번호 : E-SOIL_Ag/AgCl

Autoclavable Ag/AgCl Reference Electrode

- PEEK 바디에 PTFE가 실링된 오토클레이브 가능한 Ag/AgCl 기준전극
- 전극이 견딜 수 있는 증기 오토클레이브 사이클의 수는 주로 오토클레이브 온도, 사이클 시간 및 용액의 pH에 따라 달라짐.
- 열수 조건 하의 수용액 환경에 적합
- 전극은 매 사용 전에 전해질(일반적으로 3M KCl)을 다시 채워야 함.
- 전극은 건조한 상태로 보관하거나 전해질(3M KCl 또는 buffer 용액)에 담가 보관.
- 길이 : 80 mm
- 직경 : 6 mm (바디), 4mm (팁)
- 권장 충전 용액 : 3M KCl
- 제품 번호 : E-AC_Ag/AgCl

기준전극 관련 부품

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 : 75ml
- 전극 별매
- 제품 번호 : 4025

기준전극 관련 부품

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 : 10.4/5.7mm
- 길이 : 120 mm
- 수량 : 1ea
- 제품 번호 : MF-2030

- OD : 6mm
- 길이 : 68 mm
- 수량 : 2ea
- 제품 번호 : 012176

- OD : 6mm
- 길이 : 68 mm
- 수량 : 22 ea
- 제품 번호 : 012306

- OD : 9mm
- 길이 : 68 mm
- 수량 : 2ea
- 제품 번호 : 012177

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

기준전극용 다공성막(Frit)

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

- ALS 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

- Koslow 기준전극 교체용 porous vycor discs
- 구성품 :
  - Porous vycor discs , 5ea (직경 3.42mm)
  - Teflon sleeves, 5ea
- Standard 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5011

기준전극 관련 부품 | Auxiliary (Counter) Electrodes

- Koslow 기준전극 교체용 Porous Vycor Glass Disk
- 구성품:
  - semi clear disk tips, 5ea (직경 7 mm, 두께 3 mm)
  - Teflon sleeves, 5ea
- Husky 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5033

- Koslow 기준전극 교체용 porous PE plug
- 구성품: PE porous plugs, 5ea (직경 3.3 mm, 길이 15 mm)
- Skinny 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5063

- Koslow 기준전극 교체용 KT glass disks
- 구성품:
  - KT disks(직경 3.4 mm), 5ea
  - Teflon sleeves, 5ea
- Standard 및 Tapered 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5066

- Koslow 기준전극 교체용 KT glass disk
- 구성품:
  - KT Glass Disk, 5ea (직경 7 mm, 두께 3 mm)
  - Teflon sleeves, 5ea
- Husky 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5076

- Koslow 기준전극 교체용 porous plastic tips
- 구성품:
  - Plastic disk tips, 5ea (직경 7.29 mm, 두께 3.04 mm)
  - Teflon sleeves, 5ea
- Husky 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5089

- Koslow 기준전극 교체용 Porous Wick Stick
- 구성품: PE porous plugs, 5ea (직경 3.3 mm, 길이 15 mm)
- Skinny 바디형 전극과 호환
- 제품 번호 : 5090

Teflon Tubing

- BAS 기준전극 교체용 heat shrink teflon tubing
- 4mm OD
- 길이 : 30cm
- 제품 번호 : MF-2027

- ALS 기준전극 교체용 heat shrink teflon tubing
- 길이 : 15cm
- 제품 번호 : 012183

Silver Wire

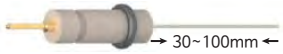
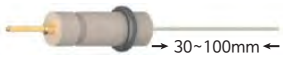
- 직경 : 0.5mm
- 길이 : 30cm
- 제품 번호 : MF-2017

Counter Electrodes

Counter Electrode

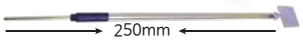
- 상대전극이 작업전극에서 일어나는 반응에 대해 제한적 요인으로 작용되지 않도록 작업전극보다 큰 표면적을 가져야 함.
- Solution을 오염시킬 수 있는 부산물이 상대전극 쪽에서 생성되는 경우 tube 끝에 frit이 있는 glass tube를 이용하여 상대전극을 작업전극으로부터 분리시켜 사용할 수 있음.
- Platinum, gold, graphite, nickel, rhodium 등 다양한 재질

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 pin을 제외한 전체 길이 : 85mm	MW-1032
Platinum Wire Counter Electrode		32*	0.5	contact pin을 제외한 전체 길이 : 75mm	CHI115
Platinum Wire Counter Electrode		50*	0.5	for SVC-3 cell contact pin을 제외한 전체 길이 : 80mm	002233
Platinum Wire Counter Electrode		30*	0.3	전극 전체 길이 : 50mm	CE-Pt
Platinum Wire Counter Electrode		11*	0.5	for EQCM cell	CHI129
Platinum Wire Counter Electrode		30~100*	0.6	공급 가능한 Pt wire 길이 : 30,35,40,45,50,55, 60,65,70,75,80,85, 90,95,100mm	제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.
Gold Wire Counter Electrode		30~100*	0.6	공급 가능한 Au wire 길이 : 30,35,40,45,50,55, 60,65,70,75,80,85, 90,95,100mm	제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		55*	0.5	Pt wire 전체길이 : 23cm	MW-1033
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		45*	0.5	for RRDE & bulk electrolysis cell, Pt wire 전체길이 : 23cm	012961
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E-A-50HX15_Pt-1mm 유기용매용 : E-O-50HX15_Pt-1mm
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 25cm	수용액용 E-A-50HX15_Pt-4mm_B 유기용매용 : E-O-50HX15_Pt-4mm_B
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E-A-35HX15_Pt-1mm 유기용매용 : E-O-35HX15_Pt-1mm
Coiled Platinum Wire Counter Electrode		15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.cm	수용액용 : E-A-35HX15_Pt-4mm_B 유기용매용 : E-O-35HX15_Pt-4mm_B
Coiled Gold Wire Counter Electrode		45*	0.5	for RRDE & bulk electrolysis cell, Au wire 전체길이 : 23cm	012962
Coiled Gold Wire Counter Electrode		30*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E-A-50HX15_Au-1mm 유기용매용 : E-O-50HX15_Au-1mm
Coiled Gold Wire Counter Electrode		30	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Au wire 전체길이 : 25cm	수용액용 : E-A-50HX15_Au-4mm_B 유기용매용 : E-O-50HX15_Au-4mm_B

* : 표면적 Wire 길이

Auxiliary (Counter) Electrodes

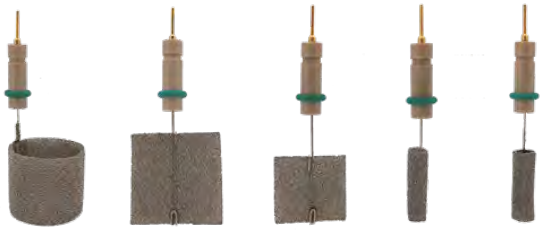
Product Name	Photo	Length (mm)	Wire Dia. (mm)	Description	Part No.
Coiled Gold Wire Counter Electrode		15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E-A-35HX15_Au-1mm 유기용매용 : E-O-35HX15_Au-1mm
Coiled Gold Wire Counter Electrode		15*	0.6	나선 내경 : 4.8 mm 나선 외경 : 6 mm Pt wire 전체길이 : 23.5cm	수용액용 : E-A-35HX15_Au-4mm_B 유기용매용 : E-O-35HX15_Au-4mm_B
Coiled Nickel Wire Counter Electrode		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	for flow cell	012198
Platinum Rod		70	1.6	titanium에 2.5um 두께로 백금이 도금되어 있음.	ET078-1(1ea) ET078-3(3/pk)
Platinum Rod		150	1.6	titanium에 2.5um 두께로 백금이 도금되어 있음.	ET086-1(1ea) 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		E-A-Gr_6/70(수용액용) E-O-Gr_6/70(유기용매용)
Graphite Rod		75	OD : 6		MW-4131
Pt Counter Electrode (Plate Type)		250	OD : 6	glass isolation tube, active area(Pt) : 1, 4, 5 cm^2 Pt plate : 0.2mm 두께	PFL1 / PFL4 / PFL5
Pt Counter Electrode (Plate Type)		90	OD : 6	glass body Pt plate 6.5 x 6.5 mm^2, 0.25 mm 두께	ET055-1(1ea) ET055-3(3/pk)
Pt Counter Electrode (Mesh Type)			0.1	Mesh 크기 2.0 cm x 2.0 cm	MW-4132

Rhodium Plated Counter Electrode

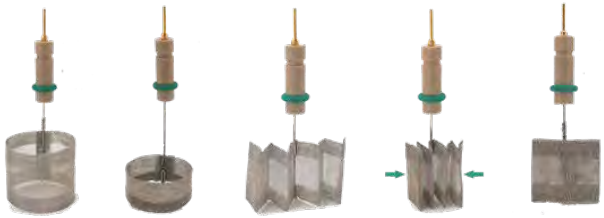
- 로듐 도금 니켈 Counter electrode
- 매우 높은 전류밀도, 고온, 낮은 pH값을(상온에서 6 이하) 지닌 용액 환경에서는 니켈 이온이 용액으로 누출되어 오염될 가능성이 있으므로 주의
- 뛰어난 내식성과 매우 높은 표면적이 특징
- 다양한 모양, 사이즈

*상세 정보는 폐사로 연락 주시기 바랍니다.

Metal form형 전극



Metal mesh형 전극

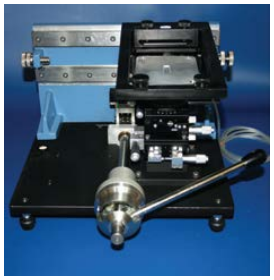


Spiral Wire Counter Electrode

- spiral 내경 직경 : 1 mm
- spiral 외경 직경 : 17 mm
- 회전수 : 5
- turn spacing: 1 mm
- spiral 외경 직경 : 17 mm
- 전체 wire 길이
  : 191 mm (141 mm long spiral, 50 mm long straight wire)
- 공급 가능한 전극 재질 : Pt, Au, Ag, Stainless steel, Nickel
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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 : DE-SCREEN_PRINTER-170dia

복합전극

Screen Printed Electrodes

BVT사 제품

Product	Description	Part No.

Working Electrode와 Reference Electrode의 재질에 따른 품번 조합하기

AC1 W*.R*

- 전극 종류
- 작업전극 재질
- 기준전극 재질

W : 작업전극 재질

- S : alloy of gold and platinum
- 1 : pure gold
- 2 : pure platinum
- 3 : pure silver
- 4 : graphite
- 5 : manually microdispensed Graphite with Au+Pt alloy auxiliary electrode

R : 기준전극 재질

- S : silver
- 1 : silver/silver chloride
- 2 : silver covered by AgCl

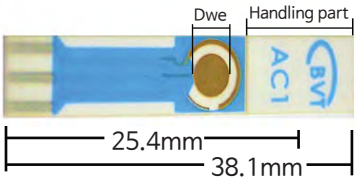
Substrate 재질

- corundum ceramic base

(*) Additional technical 사양

- H : heating of the sensor
- T : temperature sensing element

복합전극

<table>
<tr><th>Product</th><th>Description</th><th>Part No.</th></tr>
<tr><td>Starting Kit
 </td><td>• Kit 구성품
– 센서 10종류, 각 2개씩
– sensor connector : KA1.S
• Kit 구성 센서
<table><tr><td>AC1.W2.R*</td><td>AC2.WS.R*</td><td>AC1P.W1.R*</td></tr><tr><td>AC1.W2.R*</td><td>CC1.W2</td><td>AC1.WS.R*</td></tr><tr><td>AC1.W4.R*</td><td>CC2.W2</td><td></td></tr><tr><td>AC1.W1.R*</td><td>AC1.W3.R*</td><td></td></tr></table></td><td>STK.S</td></tr>
<tr><td>Electrochemical Sensor
AC1 Series
 </td><td>• 전극 구성 : WE, RE, CE
• Working 전극 직경 : 1 mm 또는 2 mm
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• Cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC1.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC1.W*.R*(*)</td></tr>
<tr><td>Electrochemical Sensor
AC1 (Dwe=4mm) Series
 
</td><td>• 전극 구성 : WE, RE, CE
• Dwe : 4mm
• 작업 영역 오염 없이 전극 핸들링 가능한 handling part가 있음. 분리 가능.
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• Cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC1.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC1.W*.R*(*)</td></tr>
<tr><td>Electrochemical Sensor
AC1 (Sw=6.8mm) Series
 </td><td>• 전극 구성 : WE, RE, CE
• 타원형 직경 3 mm = 면적 6.8 mm2
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• Cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC1.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1.W*.R*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC1.W*.R*(*)</td></tr>
<tr><td>High Quality Surface
Electrochemical Sensor
AC1P Series
 </td><td>• 전극 구성 : WE, RE, CE
• Surface roughness : less than 1μm
• Working 전극 직경 : 1 mm
• Working 재질 : Au
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 5개
• Cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC1P.W1.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1P.W1.R*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>AC1P.W1.R*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC1P.W1.R*</td></tr>
<tr><td>Glucose Oxidas
Electrochemical Sensor
AC1.GOD
 </td><td>• 전극 구성 : WE, RE, CE
• Working 재질 : Pt
• Surface modification : Glucose Oxidas
• Reference 재질 : Ag
• Working 전극 직경 : 1 mm
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• Cable 별도 구매 : KA1,KA1.S,KA1.C,KA4 케이블과 호환</td><td>AC1.GOD</td></tr>
</table>

복합전극

Product	Description	Part No.
Screen Printed Electrodes		
Electrochemical Sensor with Microreactor MAC1 Series 	• 전극 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 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>MAC1.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table>	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 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA2</th><th>KA2.S</th><th>KA2C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC2.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>AC2.W*.R*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>AC2.W*.R*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table>	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 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA3.S</th></tr><tr><td>AC3.W*</td><td>✓</td></tr></table>	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 : 5개 • cable 별도 구매 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC4.W*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table>	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 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA5</th></tr><tr><td>AC5.W*.R*</td><td>✓</td></tr></table>	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 <table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA6.S</th></tr><tr><td>AC6.W*.R*</td><td>✓</td></tr></table>	AC6.W*.R*

복합전극

<table>
<tr><th>Product</th><th>Description</th><th>Part No.</th></tr>
<tr><td>Sensor with four working electrodes
AC8 Series
 </td><td>• 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
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA8.S</th></tr><tr><td>AC8.W*</td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC8.W*</td></tr>
<tr><td>Sensor with eight working electrodes
and one reference electrode
AC9C Series
 </td><td>• 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
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA9.s</th></tr><tr><td>AC9C.W*.R*</td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC9C.W*.R*</td></tr>
<tr><td>Sensor with eight working electrodes
and one reference electrode
(electrodes are applied by sputtering)
AC9C.WSP
 </td><td>• 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 : 10개
• cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th>Cable</th></tr><tr><th>KA9.s</th></tr><tr><td>AC9C.WSP</td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC9C.WSP</td></tr>
<tr><td>Longer three electrode sensor
AC13 Series
 </td><td>• 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
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>AC13.W*.R*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr></table></td><td>AC13.W*.R*</td></tr>
<tr><td>Sensor for measuring conductivity
CC1 Series
 </td><td>• 1개의 깍지형(interdigitated) 전극으로 구성
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>CC1.W*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>CC1.W*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>CC1.W*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>CC1.W*(*)</td></tr>
<tr><td>Sensor for measuring conductivity
with two active parts
CC2 Series
 </td><td>• 2개의 깍지형(interdigitated) 전극으로 구성
• 크기 : 25.4mm(L) x 7.26mm(W) x 0.63mm(H)
• 최소 구매 수량 : 20개
• cable 별도 구매
<table><tr><th rowspan="2">Sensor</th><th colspan="4">Cable</th></tr><tr><th>KA1</th><th>KA1.S</th><th>KA1.C</th><th>KA4</th></tr><tr><td>CC2.W*</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>CC2.W*(H)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>CC2.W*(T)</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr></table></td><td>CC2.W*(*)</td></tr>
</table>

복합전극

Product	Description	Part No.
Sensor for measuring conductivity (electrodes are applied by sputtering) 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 : 10개 • Cable 별도 구매 Sensor: CC3.WSP Cable: KA1 ✓, KA1.S ✓, KA1.C ✓, KA4 ✓	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 Sensor: TS Cable: KA1 ✓, KA1.S ✓, KA1.C ✓, KA4 ✓	TS

Connectors

Cable의 Terminal 형태에 따른 품번 조합하기

KA1.S. *

cable 종류 — terminal 형태

*** : 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
KA1.S 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
KA3 series	AC3 series 전극용
KA4 series	AC1, 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, 1, 5 공급

Terminal S

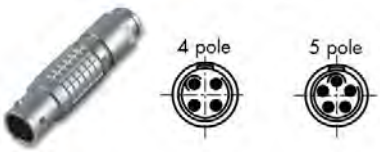
Terminal 1

Terminal 2

Terminal 3

TRIAD

LEMO



Terminal 4

Terminal 5

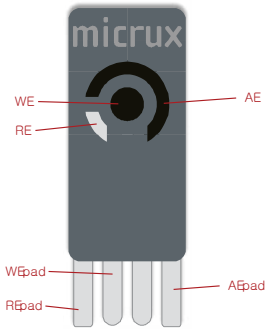
Micrux사 제품

Thick-Film Electrochemical Sensors

Single 또는 dual 스크린 프린티드 전극으로 일반 전기화학 실험 및 flow injection analysis(FIA) 시스템에 적합한 전극

Thick-film Single Electrodes

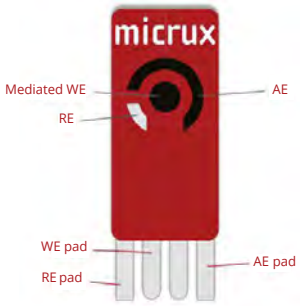
- 3전극 디자인
- Substrate : PET (white)/ Ceramic (Al2O3)
- Substrate 두께 : 350 um / 380um
- 작업전극(WE) 크기 : 3 mm Ø (7,1 mm2)
- 샘플 용량 : 20-50 μL
- 전극 크기 : 27.5 x 10.1mm
- 수량 : 50ea/box
- CABLE connector(ED-SPE-CABLE) 또는 BOX connector(ED-SPE-BOX)와 호환 (별매)



Substrate	전극 재질			Part No.
	WE	RE	CE	
PET	Carbon	Silver	Carbon	ED-S1PE-C10
Ceramic	Carbon	Silver	Carbon	ED-S1PE-C10C
PET	Carbon	Silver	Carbon	ED-S1PE-C20
PET	Carbon	Silver/Silver Chloride	Carbon	ED-S1PE-C21
Ceramic	Carbon	Silver/Silver Chloride	Carbon	ED-S1PE-C21C
PET	Graphene	Silver	Graphene	ED-S1PE-CG20
PET	Graphene	Silver/Silver Chloride	Graphene	ED-S1PE-CG21
PET	Gold	Silver	Gold	ED-S1PE-Au10
Ceramic	Gold	Silver	Gold	ED-S1PE-Au10C

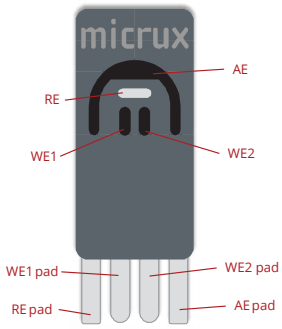
Thick-film Mediated Single Electrode

- 3전극 디자인
- Substrate : PET (white)
- Substrate 두께 : 350um
- 전극 재질 : WE: C-FeCN / RE: Ag / AE: C
- 작업전극(WE) 크기 : 3 mm Ø (7.1 mm2)
- 샘플 용량 : 20-50 μL
- 전극 크기 : 27.5 x 10.1 x 0.38 mm
- 수량 : 50ea/box
- CABLE connector(ED-SPE-CABLE) 또는 BOX connector(ED-SPE-BOX)와 호환 (별매)
- 제품 번호 : ED-S1PE-C20/FeCN



Thick-film dual carbon electrode

- 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
- CABLE connector(ED-SPE-CABLE) 또는 BOX connector(ED-SPE-BOX)와 호환 (별매)
- 제품 번호 : ED-D2PE-C



복합전극

ItalSens사 제품

Carbon Screen Printed Electrode

IS-SENS cable

- 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 45mm
- Cable 또는 Universal Sensor Holder(PS-CONN)과 호환 가능 (별매)
- 수량 : 20개
- 제품번호 : IS-C-3MM (Naphthol, dopamine, metals, para-aminophenol, metal complexes, other redox active species 검출용)
  IS-HM1-3MM (중금속 검출용)

Gold Screen Printed Electrode

IS-SENS cable

- 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 또는 Universal Sensor Holder(PS-CONN)과 호환 가능 (별매)
- 제품번호

작업전극 크기	전극 길이	Surface modification	수량	제품 번호
2 mm	35 mm	Blank	26	IS-W1-2.C1.RS.35
2 mm	35 mm	Enhanced	25	IS-W1-2.C1.RS.35.M1
3 mm	35 mm	Blank	26	IS-W1-3.C1.RS.35
3 mm	35 mm	Enhanced	25	IS-W1-3.C1.RS.35.M1
2 mm	50 mm	Blank	29	IS-W1-2.C1.RS.50
2 mm	50 mm	Enhanced	25	IS-W1-2.C1.RS.50.M1
3 mm	50 mm	Blank	29	IS-W1-3.C1.RS.50
3 mm	50 mm	Enhanced	25	IS-W1-3.C1.RS.50.M1

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
- Base plate : PP
- 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
- Base plate : PP
- 크기 : 50(H) x 13(W) mm
- 수량 : 40개
- 제품 번호 : ET083-40

Sensor Connector

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

PS-CONN-2MM
with printed electrode(option)

PS-CONN-4MM

Thin-Film, IDA & ITO Electrodes

Electrochemical Sensors

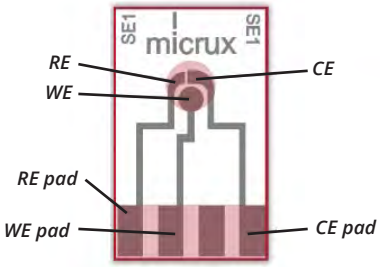
유리 기판 위에 thin film 기술을 적용하여 제조된 금속 재질의 (micro)electrode로
감도와 검출 한계를 높일 수 있으며, 수 μL의 적은 양의 샘플로 실험이 가능

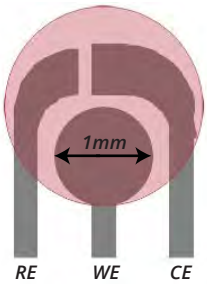
metal-based(micro) electrode

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.
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm

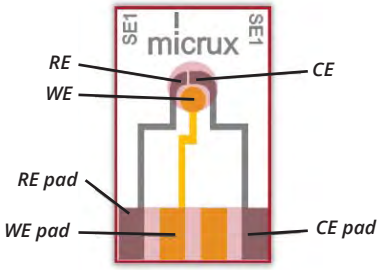


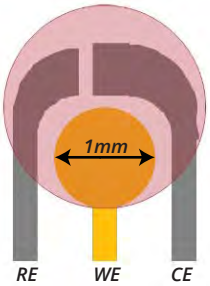


Description	Working 전극	Reference 전극	Counter 전극	Part No.
thin-film platinum	Pt	Pt	Pt	ED-SE1-Pt
thin-film gold	Au	Au	Au	ED-SE1-Au

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 : 1~5μL
- 작업전극(WE) 크기 : 1mm dia.
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm

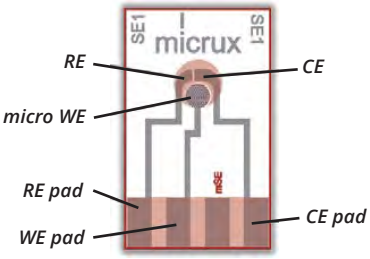


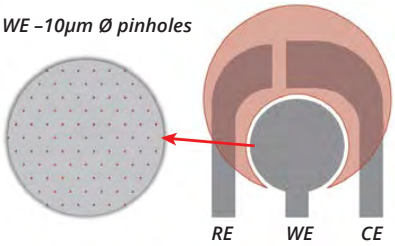


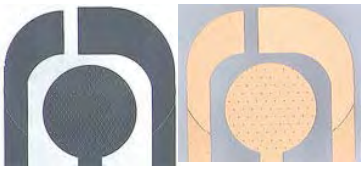
Description	Working 전극	Reference 전극	Counter 전극	Part No.
thin-film electrode	Au	Pt	Pt	ED-SE1-AuPt

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





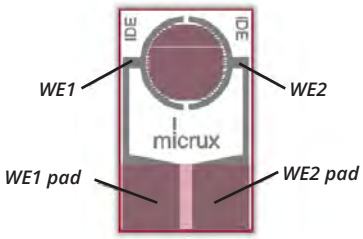


전극 재질	작업전극 미세구조			Part No.
	μHole diameter	μHole pitch	μHole number	
Ti/Pt	5 μm	50 μm	500	ED-mSE-5-Pt
Ti/Pt	10 μm	100 μm	90	ED-mSE-10-Pt
Ti/Au	5 μm	50 μm	500	ED-mSE-5-Au
Ti/Au	10 μm	100 μm	90	ED-mSE-10-Au

복합전극

Thin-Film Interdigitated Electrodes (IDE)

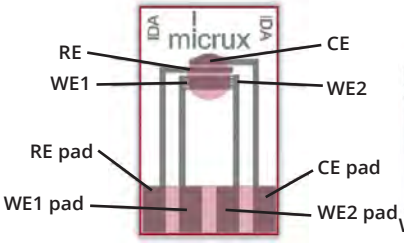
- 고분해능, 고정밀성을 요하는 실험에 적합
- Impedance, capacitance, conductivity 측정에 적합
- 150nm thin film microelectrode
- 2 가닥의 개별적인 마이크로 전극이 깍지형태로 배열되어 있는 형태의 전극
- 기준전극 및 상대전극은 포함되어 있지 않음.
- Substrate : Pyrex
- 보호막 : SU-8 resin
- 반응 영역 : 3.5mm dia.
- 샘플 용량 : 2~10μL
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm
- 전극 두께 : 50/150nm

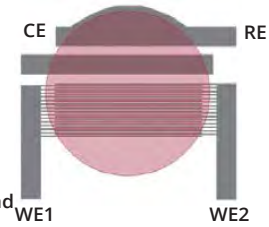


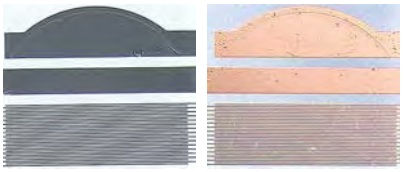
전극 재질	작업전극 미세구조			Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	
Ti/Pt	10 μm	10 μm	90 pairs	ED-IDE1-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	120 pairs	ED-IDE2-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	180 pairs	ED-IDE3-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	90 pairs	ED-IDE1-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	120 pairs	ED-IDE2-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	180 pairs	ED-IDE3-Au

Thin-Film Interdigitated Microelectrode Array (IDA)

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



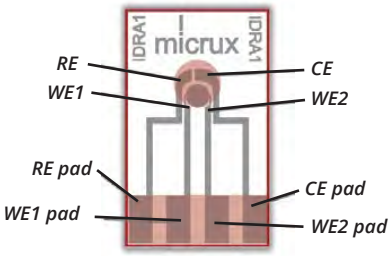


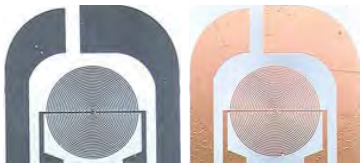


전극 재질	작업전극 미세구조			Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	
Ti/Pt	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-IDA1-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	20 pairs	ED-IDA5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-IDA6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-IDA1-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	20 pairs	ED-IDA5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-IDA6-Au

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	작업전극 미세구조			Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	
Ti/Pt	10 μm	10 μm	12 pairs	ED-IDRA1-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	12 pairs	ED-IDRA1-Au

복합전극

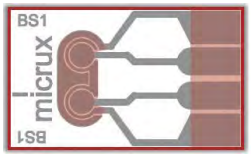
Thin-Film Single Sensor

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

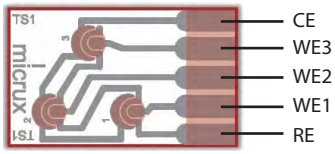
- 2개의 작업전극이 있는 센서
- Substrate : Pyrex
- 보호막 : SU-8 resin
- 전극 재질 : gold 또는 platinum
- 전극 두께 : 50/150nm
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm



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

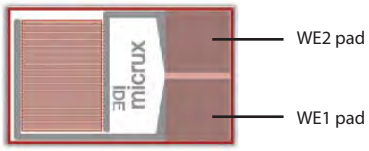
- 3개의 작업전극이 있는 센서
- Substrate : Pyrex
- 보호막 : SU-8 resin
- 반응 영역 : 1.5mm dia.
- 전극 재질 : gold 또는 platinum
- 전극 두께 : 50/150nm
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm



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
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm



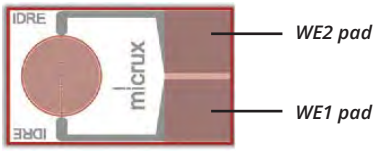
전극 재질	작업전극 미세구조			Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet	
Ti/Pt	10 μm	10 μm	120 pairs	ED-cIDE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	160 pairs	ED-cIDE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	240 pairs	ED-cIDE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	120 pairs	ED-cIDE4-Au
Ti/Au	10 μm	5 μm	160 pairs	ED-cIDE5-Au
Ti/Au	5 μm	5 μm	240 pairs	ED-cIDE6-Au

복합전극

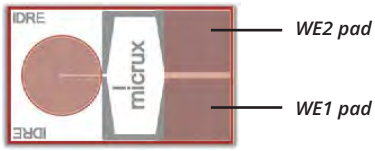
Basic Interdigitated Ring Electrodes

- 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
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm

Type 1



Type 2

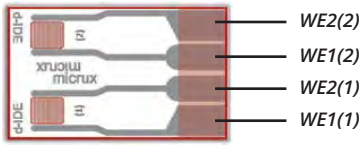


전극 재질	작업전극 미세구조			Type 1 Part No.	Type 1 Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet		
Ti/Pt	10 μm	10 μm	45 pairs	ED-IDRE1-Pt	ED-IDRE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	60 pairs	ED-IDRE2-Pt	ED-IDRE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	90 pairs	ED-IDRE3-Pt	ED-IDRE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	45 pairs	ED-IDRE1-Au	ED-IDRE4-Au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

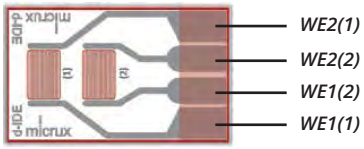
Dual Interdigitated Lineal Electrodes

- 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 platinum
- 전극 두께 : 50/150nm
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm

Type 1



Type 2

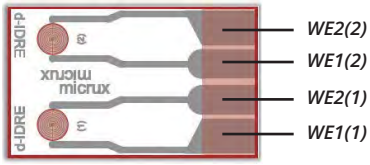


전극 재질	작업전극 미세구조			Type 1 Part No.	Type 2 Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet		
Ti/Pt	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-dIDE1-Pt	ED-dIDE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	40 pairs	ED-dIDE2-Pt	ED-dIDE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	60 pairs	ED-dIDE3-Pt	ED-dIDE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	30 pairs	ED-dIDE1-Au	ED-dIDE4-Au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

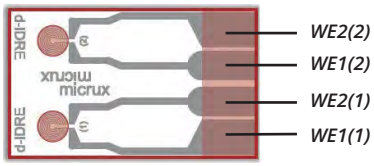
Dual Interdigitated Ring Electrodes

- 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
- 전극 크기 : 10 x 6 x 0.75mm

Type 1



Type 2



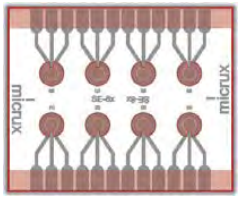
전극 재질	작업전극 미세구조			Type 1 Part No.	Type 2 Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet		
Ti/Pt	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-dIDRE1-Pt	ED-dIDRE4-Pt
Ti/Pt	10 μm	5 μm	20 pairs	ED-dIDRE2-Pt	ED-dIDRE5-Pt
Ti/Pt	5 μm	5 μm	30 pairs	ED-dIDRE3-Pt	ED-dIDRE6-Pt
Ti/Au	10 μm	10 μm	15 pairs	ED-dIDRE1-Au	ED-dIDRE4-Au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

복합전극

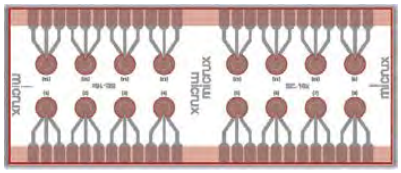
Multi-Electrode Chips

- 하나의 chip에 8개 또는 16개의 전극이 디자인된 제품.
- Substrate : Pyrex
- 보호막 : SU-8 resin
- 작업 영역 : 2mm dia.
- 전극 재질 : gold 또는 platinum
- 전극 두께 : 50/150nm

Type 1



Type 2

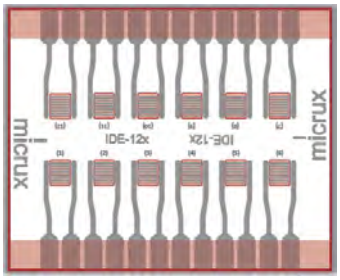


Working 전극	Working 전극 면적	Type 1 전극 크기	Type 2 전극 크기	Type 1 Part No.	Type 2 Part No.
Ti/Pt	0.8mm²	18.5 x 15 x 0.75mm	37 x 15 x 0.75mm	ED-SE-8x-Pt	ED-SE-16x-Pt
Ti/Au	0.8mm²	18.5 x 15 x 0.75mm	37 x 15 x 0.75mm	ED-SE-8x-Au	ED-SE-16x-Au

Multi-Interdigitated Electrode Chips

- 하나의 chip에 여러 개의 interdigitated electrode가 디자인된 전극
- Substrate : Pyrex
- 보호막 : SU-8 resin
- 작업 영역 : 1.2 x 1.5mm
- 전극 재질 : gold 또는 platinum
- 전극 두께 : 50/150nm
- 전극 크기 : 18.5 x 15 x 0.75mm

전극 재질	작업전극 미세구조			Part No.
	μElectrode width	μElectrode gap	Number of feet per cell	
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



Cell connector

Microfluidic & EC Platform

Microfluidic chip과 sensor의 간단하고 편리한 사용을 위한 전극 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)
- sample : 1~10uL

Batch-Cell Add-on
- sample : 최대 400uL

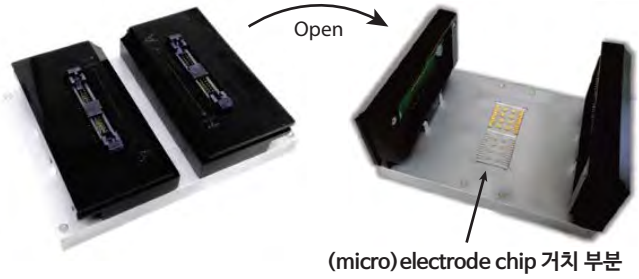
Flow-Cell Add-on
- low dead volume : 〈500nL or 〈60nL
- sample : 최소 〈20uL

일반용 전극용 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

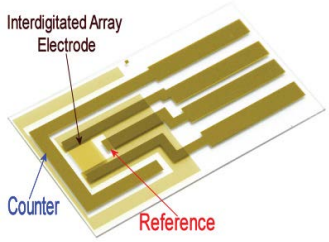
- microfluidic electrophoresis chip을 위한 platform
- 재질 : black methacrylate
- cover 부분에 high voltage electrode(Pt 300um dia.)가 통합되어 있는 구조
- 사용 가능 chip 크기 : 38 x 13mm
- 크기 : 100 x 65 x 15mm(WxDxH)
- 제품 번호 : MCE-HOLDER-DC02

복합전극

ALS사 제품

Product	Description

IDA Electrodes



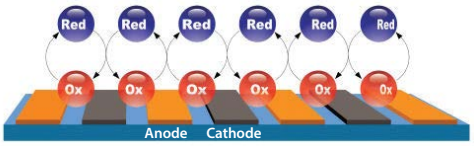
특 징

- 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

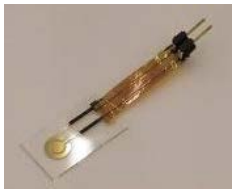
- IDA(Inter Digitated Array) 전극은 반도체 공정 기술을 이용하여 유리나 실리콘 웨이퍼 등의 기판 위에 금속을 증착하여 만든 전극으로 극미량의 물질 검출이나 전기전도도를 이용한 면역분석법 등에 이용되고 있음.
- 손가락 모양의 65쌍의 generator/collector가 아래 그림에서와 같이 연속적인 산화/환원반응을 일으키며, 연속된 반응은 결과적으로 전극의 감도를 상당히 증폭시키는 결과를 가져옴.
- 샘플의 변화가 초래되는 산화 또는 환원 단독 반응(Single Mode)과 비교하여, 산화/환원 반응(Dual 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) IDA electrode (Pt) IDA electrode (C) IDA electrode (ITO)	10	5	2/2.5*2	90nm*1 90nm*1 1.2±0.1um 100±20nm	012125 / 012259*2 012126 / 012262*2 012266*2 012128 / 012265*2
IDA electrode (Au) IDA electrode (Pt)	3	3	2/2.5*2	90nm*1 90nm*1	012129 / 012260*2 012130 / 012263*2
IDA electrode (Au) IDA electrode (Pt)	2	2	2/2.5*2	90nm*1 90nm*1	012257 / 012261*2 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

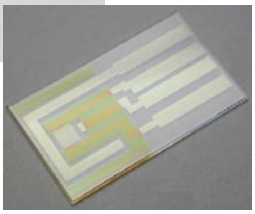


- Radial flow cell의 working electrode 및 센서용 전극으로 사용
- 응용 : FIA(flow injection analysis), biochemical application 외

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

ITO Electrodes

without connector



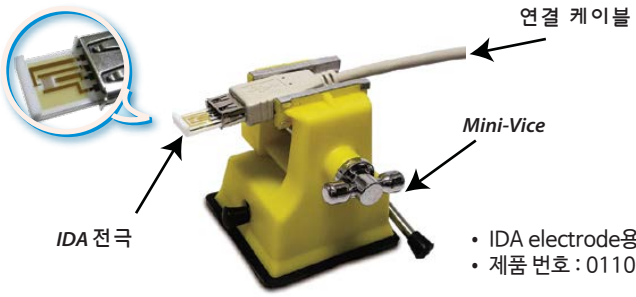
IDA type ITO electrode

- 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
IDA electrode (ITO) IDA electrode (ITO)	quartz glass quartz glass	10μm*2.5mm 10μm*2.5mm	100±20nm 100±20nm	1 1	012128 012265*
ITO11 electrode ITO05 electrode ITO11 electrode ITO11 electrode ITO05 electrode ITO05 electrode	borosilicate glass borosilicate glass borosilicate glass borosilicate glass borosilicate glass borosilicate glass	8*27mm 8*27mm 10*10mm 10*20mm 10*10mm 10*20mm	1.1mm 0.5mm 1.1mm 1.1mm 0.5mm 0.5mm	10 10 10 10 10 10	013432 013435 013433 013434 013436 013437

* passivation membrane이 없는 전극

Cell Kit for IDA electrode



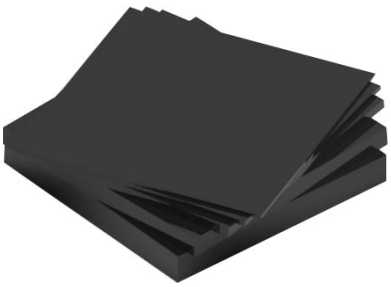
- IDA electrode용 cell kit
- 제품 번호 : 011066

Ag/AgCl Ink

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

기타전극

Glassy carbon plate



- 작업전극 또는 current collector로 사용
- 공급 가능한 크기 :
  5 mm x 5 mm x 0.3 mm, 5 mm x 5 mm x 0.5 mm, 5 mm x 5 mm x 1 mm
  7 mm x 7 mm x 0.3 mm, 7 mm x 7 mm x 0.5 mm, 7 mm x 7 mm x 1 mm
  10 mm x 10 mm x 0.3 mm, 10 mm x 10 mm x 0.5 mm, 10 mm x 10 mm x 1 mm
  15 mm x 15 mm x 0.3 mm, 15 mm x 15 mm x 0.5 mm, 15 mm x 15 mm x 1 mm
  20 mm x20 mm x 0.3 mm, 20 mm x 20 mm x 0.5 mm, 20 mm x 20 mm x 1 mm
  25 mm x 25 mm x 0.3 mm, 25 mm x 25 mm x 0.5 mm, 25 mm x 20 mm x 1 mm
  25 mm x 25 mm x 2 mm, 25 mm x 25 mm x 3 mm
- 산, 염기성 용액에 사용 가능
- Pure carbon material (〉99.9 %)
- 최대 사용 온도 : 3000 ˚C (진공 상태 또는 불활성 기체 사용 하에서)
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

Graphite plate

- 우수한 전기 전도성과 강도를 가짐
- 다양한 응용 분야에서 사용
- 공급 가능한 크기 :
  7 mm x 7 mm x 1 mm, 10 mm x 10 mm x 1 mm, 15 mm x 15 mm x 1 mm,
  25 mm x 25 mm x 1 mm, 25 mm x 25 mm x 2 mm, 25 mm x 25 mm x 3 mm.
  50 mm x 50 mm x 1 mm
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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 : E-BDD-15x15x0.5 (크기 15 x 15 x 0.5 mm3)
  E-BDD-7x7x0.5 (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

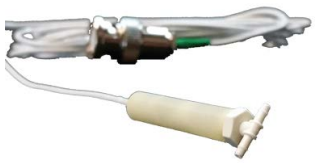
pH Electrode - Tuff Tip®

- 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

Flow Thru pH electrode



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

기타전극

Mini Ion Selective Electrode

- 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

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

- 복합 전극(더블 정션 기준전극 & 백금 와이어)
- 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
- 전극 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)

D*	Wire Dia.	E**	Terminal Type
1	Pt wire 100 μm	S	Single conductors
2	Pt wire 600 μm	1	Banana plugs 4mm
3	Pt wire 1000 μm	2	7 poles BVT connector
4	Pt wire 2000 μm	3 Triad	Triad01 PalmInstruments
5	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

- 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
- 전극 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)
- 전극 크기 : 12 mm dia x 120 mm long
- BNC connector
- 케이블 길이 : 1m
- 제품 번호 : ET1117

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
- 일반 용액(<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 실험용
- Cell constant, k=~1
- Probe material : ABS
- BNC connector
- 케이블 길이 : 1m
- 제품 번호 : ET915

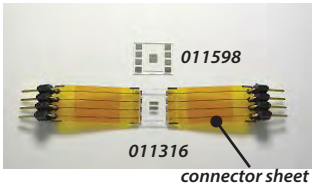
Flow-Thru Conductivity Electrode

- 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

Cell Kit

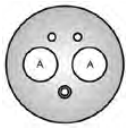
Voltametry Cells

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 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-2045

Standard Low Volume Cell

- 구성품 : cell vial, cell top, 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
- 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

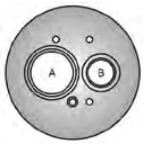
VC-2 Voltammetry Cell

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

adapter for 6mm OD electrode

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)도 가능
- 제품 번호 : 012668

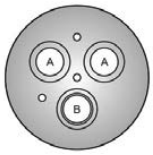


A : for OD 9,10mm electrode
B : for OD 4,6mm electrode

Cell Kit

SVC-3 Voltammetry Cell

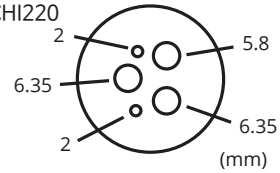
- 구성품 : sample vial(20ml, 7개), Pt 상대전극, teflon cap, purging tube(30cm)
- 샘플 용량 : 5~10ml
- 작업전극, 기준전극 별매
- 제품 번호 : 012669



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



Electrochemical Glass Cell

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

Electrochemical Glass Cell

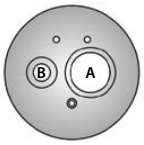
- Water-jacket 형
- WCEc, ACEc, RCE 전극용
- 샘플 용량 : 3~20ml
- Stirrer나 일반 전극 실험에 적합
- 크기 : 54 x 56mm (직경x높이)
- 제품 번호 : TC5

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 Cell

- 구성품 : cell(15mL), Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 2.5ml~15ml
- 샘플은 하단의 magnetic 또는 screw mount를 이용해 장착
- 사용 가능 시편 크기 : 5x5mm2, 7x7mm2, 10x10mm2, 15x15mm2
- 최소 시편 두께 : 0.4mm
- 샘플 용액과 시편 고정방식,시편 크기에 따라 제품 선택
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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/outlet이 장착되어 있음
- 샘플 용량 : 2x10ml~2x15ml
- 최대 mebrane 두께 : 3mm
- 시편 고정방식에 따라 magnetic 또는 screw 형 선택 가능
- 제품 번호 : B-A-MM_EC_HC-2x15(수용액용/magntic)
  B-A-EC_HC-2x15(수용액용/screw)
  B-O-MM_EC_HC-2x15(유기용매용/magntic)
  B-O-EC_HC-2x15(유기용매용/screw)

Cell kit

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 : B-A-BE_HC-50(수용액용)
  B-O-BE_HC-50(유기용매용)

Electrochemical H-Cell

- 구성품 : cell vial(2), spacer(2), grip nuts(2), screw(2), plugs(6) 외
- 두개의 cell로 구성, 각 cell에 gas inlet/outlet이 장착되어 있음
- 용량 : 25mL, 100mL, 250mL, 500mL, 1000mL
- 전극 별매
- 제품 번호 : IP-HC50, IP-HC100, IP-HC250, IP-HC500, IP-HC1000

PP

PTFE

Flex Cell

- 부식, gas diffusion 전극, 배터리 전극, 멤브레인 실험 및 일반 전기화학 실험용
- Sample size : 3 x 3cm^2
- Active area : 3cm^2
- 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 : B-A-BEC-50(수용액용)
  B-O-BEC-50(유기용매용)

Electrochemical Cell

- 구성품 : glass cell(100ml), GC 작업전극, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 기준전극 외
- 샘플 용량 : 25~75 ml
- 제품 번호 : MF-1051

Electrochemical Cell

- Water-jacketed형
- 구성품 : water-jacketed glass cell(100ml), GC 작업전극, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 기준전극 외
- 샘플 용량 : 25~75 ml
- 제품 번호 : MF-1054

Electrochemical Cell

- 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 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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 : C-A-BULK_E_BC-50(수용액용)
  C-O-BULK_E_BC-50(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 : C-A-BULK_E_2C-50(수용액용)
  C-O-BULK_E_2C-50(유기용매용)

Bulk Electrolysis Cell

- 전기분해용 셀
- 구성품 : 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-1056

Cell kit

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 재질 : 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 상대전극, bridge tube, gas bubbler, mild steel cylindrical sample 외
- 샘플 용량 : 25~150ml
- 기준전극 별매
- 제품 번호 : 990-00203

Flat Cell Kit

- 일반 전기화학 및 평판시편 실험용 셀
- 양쪽 2개의 opening area
- 상대전극(graphite plate) 포함
- 샘플 노출 면적
  - 한쪽 : 1cm²
  - 다른 한쪽 : 5cm²
- 샘플 두께 : 최대 20mm
- 용량: 150ml
- Luggin capillary 포함
- 기준전극 별매
- 재질 : polycarbonate, Pyrex®
- 제품 번호 : FCK15

Flat Cell Kit

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

Water-Jacketed Flat Cell Kit

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

Permeation Cell

- 일반 전기화학 및 permeation 실험용
- 용량 : 2x150ml
- Graphite counter electrode(2ea), luggin capilary(2ea) 포함
- Membrane 불포함, 전극류 별매
- 제품 번호 : PMC1

평판시편용 Cell Kit

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

Corrosion Cell for Welded Joints

- 연마된 용접 조인트, 원통형 파이프 및 기타 정사각형, 원형 또는 직사각형 쿠폰과 같은 부식 샘플에 대한 현장 측정을 위한 수직 장착 부식 셀
- 샘플 노출 면적 : 1 mm
- 용량 : 20 ml
- 샘플 분석용 스테인리스 스틸 SS430 쿠폰 포함
- 제품 번호 : IP-U-COR-WD

EC Corrosion Test Kit - Flat Cell

- 부식 실험용 셀
- 용량 : 250ml
- Water-jacketed형 공급 가능
- Graphite rod 상대 전극(직경 6 mm), 샘플 분석을 위한 스테인리스 스틸 SS430 쿠폰, lugging capillary 등 포함
- 제품 번호 : IP-U-CCG-FS250

Corrosion Cell

- ASTM 등급 부식 실험용 셀
- 용량 : 1L
- Water-jacketed형 공급 가능
- 두가지(디스크,버튼) 유형의 샘플 홀더 제공
- 전극 별매
- 제품 번호 : P-U-1L-CCWJ

Corrosion Cell Kit

- 일반 전기화학 및 부식 실험용 셀
- Vial 재질 : glass
- 용량 : 200ml
- 구성품 : teflon cell top, clamp, luggin capilary, gas bubbler, stopper
- 전극류 별매
- Water-jackted형 공급 가능(WCCK02)
- 제품 번호 : CCK02

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

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 외
- Vial 재질 : glass
- 용량 : 500ml
- 전극류 , 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호 : WCCK05

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 : 1L
- 전극류 , 평판시편홀더(FSH2), 온도계 별매
- 제품 번호 : WCCK1

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
- 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 전해액양 : 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
- 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 :

B-A-BMM_EC-15/ B-A-BMM_EC-15(수용액용)
B-O-BMM_EC-15/ B-O-BMM_EC-15(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 샘플 크기 : 10 mm x 10 mm
- 샘플 용량 : 3~15ml
- 제품 번호 :

B-A-MM_EGTFT/B-A-SM_EGTFT(수용액용)
B-O-MM_EGTFT/B-O-SM_EGTFT(유기용매용)

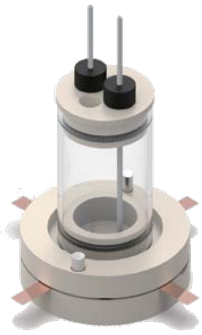
Bottom Mount Corrosion Cell

- 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 :

B-A-BMM_CC-15-1/B-A-BM_CC-15-1(수용액용)
B-O-BMM_CC-15-1/B-O-BM_CC-15-1(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 샘플 고정 방식은 screw형
- 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 : B-A-2C_BM_EC-50(수용액용)
  B-O-2C_BM_EC-50(유기용매용)



Van der Pauw Bottom Mount Electrochemical Cell

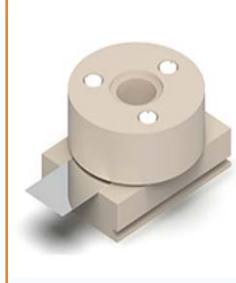
- 전해질 용액에서의 이온 이동에 의한 thin-film 비저항의 변화를 측정
- 구성품 : cell, 코일형 Pt 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 시편은 cell의 아래 쪽에 놓이게 되며 샘플 고정 방식은 screw형
- 샘플 용량 : 2.5~15ml
- 제품 번호 :
  B-A-VDP_BMM_EC-15-8x8(수용액용)
  B-O-VDP_BMM_EC-15-8x8(유기용매용)

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 샘플 고정 방식은 screw형
- 제품 번호 : B-A-BM_HC-50(수용액용)
  B-O-BM_HC-50(유기용매용)

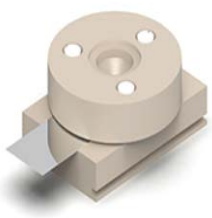
Etch Cells

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
- 제품 번호 : B-A-S_ETCH-PTFE(PTFE)
  B-A-S_ETCH-PEEK(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
- 제품 번호 : B-A-STD_ETCH-PTFE(PTFE)
  B-A-STD_ETCH-PEEK(PEEK)

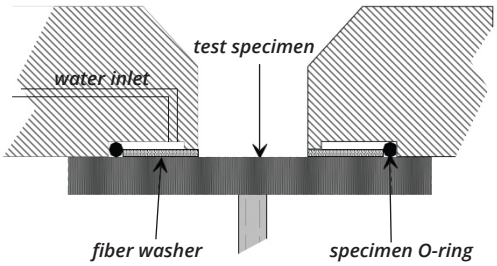
Large Etch Cell

- 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
- 제품 번호 : B-A-L_ETCH-PTFE(PTFE)
  B-A-L_ETCH-PEEK(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
- 샘플 고정 방식 : magnetic
- 제품 번호 : B-A-MM_D_TANK_ETCH-2x15(수용액용)
  B-O-MM_D_TANK_ETCH-2x15(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 : 5.0cm^2
- Vessel 크기
  - 용량: 최소 1,000ml, 최대 1,300ml
  - inner diameter : 10cm(nominal)
- 사용 온도 : -25°C ~ 140°C
- 제품 번호 : 992-00009

Membrane

Nafion Membrane

- Proton Exchange Membrane(PEM) 연료전지 및 수전해 용
- 모양 : 원형
- 직경 : 20 mm
- 수량 : 100/pk
- 제품 번호 : M-N211-20dia-100p(Nafion 211),
  M-N115-20dia-100p(Nafion 115)

Aquivion® Membrane

- Anode와 cathode를 분리하는데 사용되는 PFSA(perfluorosulfonic acid) ionomer membrane
- 브랜드 : Solvay
- 모양 : 원형
- 직경 : 20 mm
- 수량 : 100/pk
- 제품 번호 : M-E98-15S-20dia-100p(Aquivion® E98-15S),
  M-E98-09S-20dia-100p(Aquivion® E98-09S),
  M-E98-05S-20dia-100p(Aquivion® E98-05S)

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 : M-F10100-20dia-100p

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 : M-FS-990-PK-20dia-100p

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 : M-GLASS_FIB-25dia-10p

Nanoporous PEEK Membrane

- H-Cell 분리막 및 전기분해, 연료전지, 배터리용
- 우수한 내화학성
- 형태 : 원형
- pore size: 5 nm, 20 nm, 100 nm
- 두께 : 15-20 μm (5nm), 20-25 μm (20nm), 30-35 μm (100nm),
- 최대 작동 온도 : 200˚C
- pH 범위 : 1-14
- 수량 : 10/pk
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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 : M-PTFE_HPHIL-25dia-10p

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 : M-QUARTZ_FIB-25dia-10p

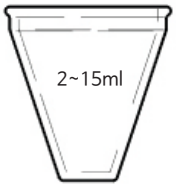
Cell Vial

C3, CGME, RDE-2 Cell Vials

50mm x 59mm

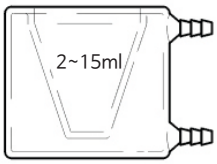
- C-3 cell stand, CGME, RDE용 cell vial
- Cell top 품번 : MR-3818
- 수량 : 12/pk
- 제품 번호 : MF-1208

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)

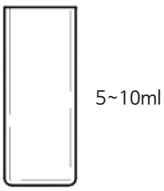
64mm x 61mm



- C-3 cell stand용 cell vial
- Water-jacket 형
- Cell top 품번 :
  MR-3839, MR-3849
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : MR-1212

VC-2 and MCA Cell Vial

24mm x 62mm



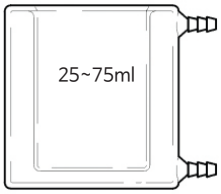
- Microcell & VC-2용 cell vial
- Cell top 품번 : MR-1065
- 제품 번호 :
  MF-1083(수량 : 12/pk)
  MR-5255(수량 : 1/pk)

Bulk Electrolysis Cell Vial

51mm x 72mm

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

70mm x 72mm



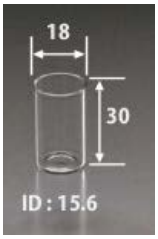
- Bulk electrolysis 실험에 적합
- Water-jacket 형
- Cell top 품번 : MR-3989
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : MR-1194

Teflon Cell Vial

51mm x 51mm

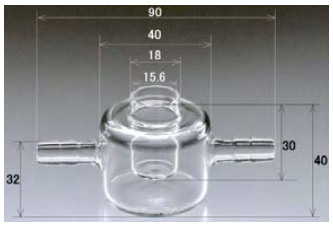
- C3, CGME, RDE-2용 cell vial
- Vial 재질 : Teflon
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : MR-1205

Glass Cell Vial

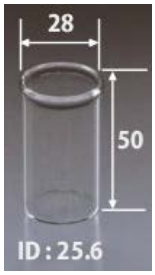


- VC-4용 cell vial
- 샘플 용량 : 1~3ml
- Cell top 품번 : 011226
- 수량 : 10/pk
- 제품 번호 : 011504

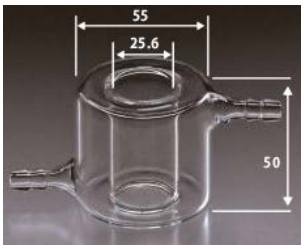
Glass Cell Vial



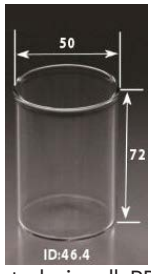
- VC-4용 cell vial
- Water-jacket 형
- 샘플 용량 : 1~3ml
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : 012672



- SVC-2, SVC-3용 cell vial
- 샘플 용량 : 5~15ml
- Cell top 품번 : 012670, 012671
- 수량 : 10/pk
- 제품 번호 : 001056

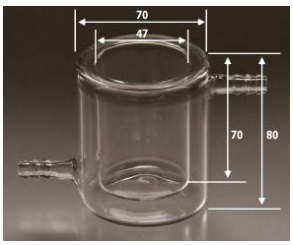


- SVC-2, SVC-3용 cell vial
- Water-jacket 형
- 샘플 용량 : 5~15ml
- Cell top 품번 : 012670, 012671
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : 001051



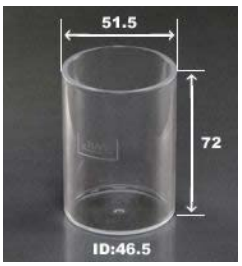
- Bulk electrolysis cell, RRDE-3A 용 cell vial
- 샘플 용량 : 50~80ml
- Cell top 품번 : 013648
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : 012632

Glass Cell Vial

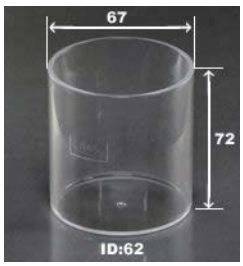


- Bulk electrolysis cell, RRDE-3A 용 cell vial
- Water-jacket 형
- 샘플 용량 : 50~80ml
- Cell top 품번 : 013648
- 수량 : 1/pk
- 제품 번호 : 012652

PMP Cell Vial



- 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

Glass/PTFE/PEEK Cell Vial

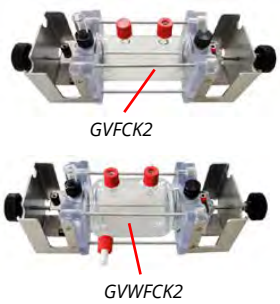
- 50ml chamber
- 공급 가능한 재질 : glass, PTFE, PEEK
- Chamber 크기 : 내경 35.4mm, 외경 40mm, 높이 50mm
- 수량 : 12/pk
- 제품 번호 :
  ACC-CHAMB-50mL-GLASS
  ACC-CHAMB-50mL-PTFE
  ACC-CHAMB-50mL-PEEK

Accessory for Cell Kit

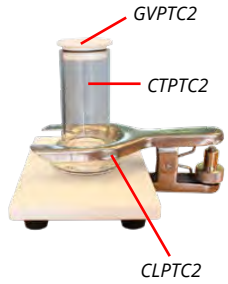
Glass Cell Vial & Cell Top & Clamp

- CCK series용
- Vial 용량 : 100ml~1L
- 제품 번호
  - GVCCK1 (CCK1용)
  - GVWCCK1 (WCCK1용)
  - GVCCK05 (CCK05용)
  - GVWCCK05 (WCCK05용)
  - GVCCK01 (CCK01용)
  - GVCCK01T (CCK01T용)
- Cell top 품번
  - 테프론 셀 탑 1
    CTCCK1 (CCK1, WCCK1용)
    CTCCK05 (CCK05, WCCK05용)
  - 테프론 셀 탑 2
    CTCCK1-2 (CCK1, WCCK1용)
    CTCCK05-2 (CCK05, WCCK05용)
    CTCCK01 (CCK01용 테프론 셀 탑)
    CTCCK01T (CCK01T용 테프론 셀 탑)
- Clamp 품번
  - CLCCK1 (CCK1, WCCK1용)
  - CLCCK05 (CCK05, WCCK05용)
  - CLCCK01 (CCK01, CCK01T용)

- HCELL1용
- Vial 용량 : 1L
- 제품 번호 : GVHCELL1
- 수량 : 1개
- Cell top 품번
  - CTCCK1
  - CTHCELL1-2
- Clamp 품번 : CLCCK1



- FCK series용
- Vial 용량 : 150ml,300ml
- 제품 번호
  - GVFCK2 (FCK2용)
  - GVFCK15 (FCK15용)
  - GVWFCK2 (WCK2용)



- PTC2용
- 제품 번호 : GVPTC2
- Cell top 품번 : CTPTC2
- Clamp 품번 : CLPTC2

기타

Luggin Capillary

- CCK1, WCCK1, CCK5, WCCK5용 (제품 번호 : LGCCK1)
- CCK02, CCK01용 (제품 번호 : LGCCK02)
- FCK2, WFCK2용 (제품 번호 : LGFCK)
- 재질 : Pyrex®

LGFCK

Gas Bubbler

- CCK1, WCCK1용 (제품 번호 : GBCCK1)
- CCK05용 (제품 번호 : LGCCK02)
- CCK01용 (제품 번호 : LGFCK)
- 재질 : Pyrex®

GBCCK1

Cylindrical Sample Holder

- 원통형 샘플 홀더
- CCK1, WCCK1, CCK5, WCCK5용
- 제품 번호 : CSH2

Graphite plate

- 흑연판
- FCK15, FCK2, WFCK2용
- 제품 번호 : GR001

Accessory for Cell Kit

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", 1cm^2, 60/pkg	990-00254
	3x3", 3cm^2, 60/pkg	990-00255
	3x3", 10cm^2, 60/pkg	990-00256
	20ea: 3x3", 1cm^2, 3cm^2, 10cm^2	990-00161

Flow Cell Kit

LC Flow Cell

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

Flow Pattern

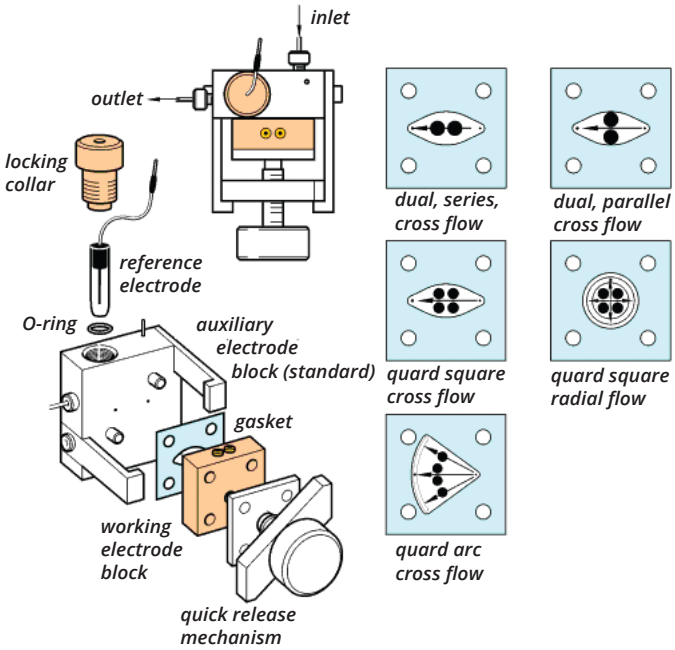
- Radial flow cell
  : microbore column system에 적합
- Cross flow cell
  : 일반적 용도에 적합. fraction collector나 UV, fluorescence, MS와 같은 2차 검출기와 연결하여 사용할거라면 reference port가 있는 cross-flow cell(MF-1092)을 선택하여야 함.

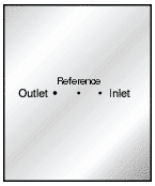
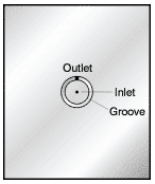
■ Cross ■ Radial

BASi사 제품

Flow Cell Kit Ordering Guide

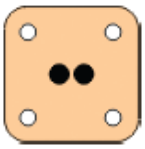
- Cell kit 구성 = 상대전극(auxiliary electrode) + cell kit
- 상대전극
  - flow pattern에 따라 선택
  - base, arms, exit tube 포함
- Cell kit
  - glassy carbon 작업전극, gasket, 기준전극, retaining hardware, polishing kit 포함



Flow Cell	
Cross Flow	Radial Flow
Auxiliary Electrodes  • MF-1093 cross-rlow with downstream reference • MF-1092 cross-flow with reference port	Auxiliary Electrodes  • MF-1091 radial flow

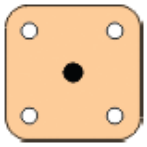
Flow Cell Kit

Cross-Flow Cell Kit (Part No. : MW-5052)



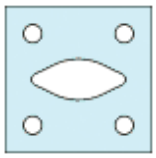
구성품
- MF-1000 Glassy carbon dual working electrode, 3mm
- MF-1046 Gaskets, 0.002 inch(51μm), standard
- MF-2060 PK-4 electrode polishing kit
- MW-2030 RE-6 Ag/AgCl reference electrode(3ea)
- MR-3608 Threaded reference electrode retainer
- MR-3609 Clamp screw
- MR-3741 Dowel plate
- MR-3742 Clamp cross bar
- MR-5275 Reference electrode storage vial with cap

Radial-Flow Cell Kit (Part No. : MW-5051)



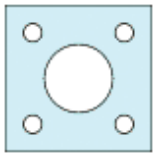
구성품
- MF-1095 Single glassy carbon working, radial or cross flow, 3mm
- MF-1068 Gaskets, 0.0005 inch(13μm)
- MF-2060 PK-4 electrode polishing kit
- MW-2030 RE-6 Ag/AgCl reference electrode(3ea)
- MR-3608 Threaded reference electrode retainer
- MR-3609 Camp screw
- MR-3741 Dowel plate
- MR-3742 Clamp 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

Replacement Gaskets

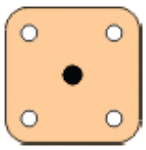


- MF-1068 0.0005", 4/pk
- MF-1069 0.002", 4/pk

Replacement Working Electrode Blocks

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)

Replacement Working Electrode Blocks

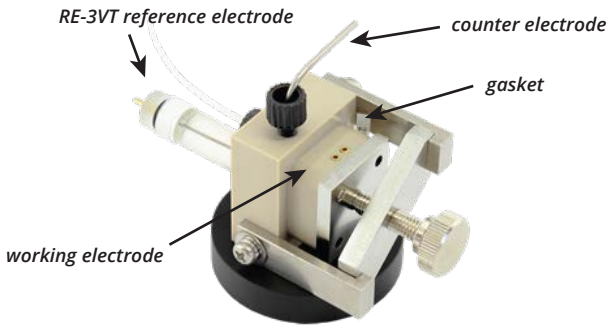


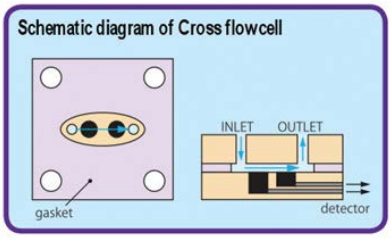
single 3mm working electrode
- MF-1095 GC electrode
- MF-1032 Ag electrode
- MF-1030 Au electrode
- MF-1031 Pt electrode

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

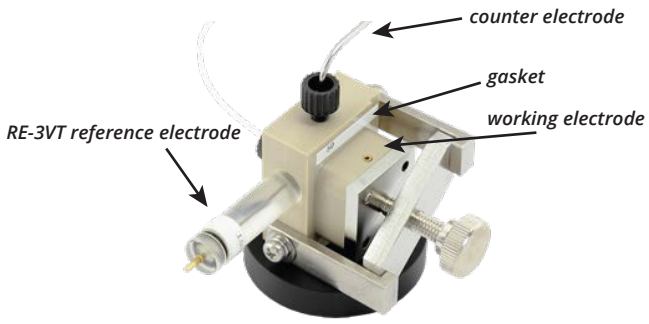
Cross Flow Cell

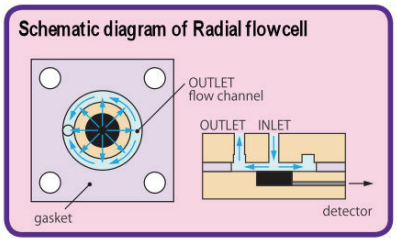




Cross Flow Cell Structure

Radial Flow Cell

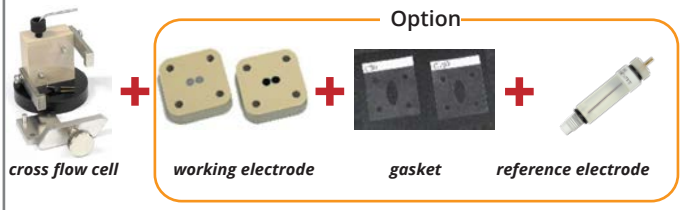




Radial Flow Cell Structure

Flow Cell Kit

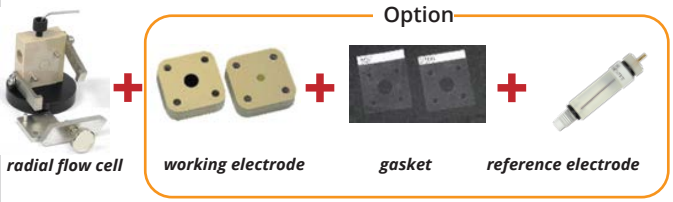
Cross Flow Cell



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	dia. 3 mm x 2 (dual type), size: 25x25mm	001000 001002 001012 001008 001004 001009 001006 012583
dummy block for flow cell		012817
Reference Electrode		**Part No.**
RE-3VT Ag/AgCl reference electrode RE-7VN Non Aqueous reference electrode screw type RE-61VT Reference electrode screw type for alkaline solution		014051 013850 014052
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
Gasket		**Part No.**
Counter electrode for Flow cells Cross Flow cell block 1/16" PEEK tubing ID: 0.12 mm L: 3 m 1/16" PEEK tubing ID: 0.25 mm L: 3 m Fitting PEEK (10pcs) 0.04" Single lead connector (2 pcs) Jumper connector for dual electrodes		001046 001047 001048 012801 001092 001093 002245

* : carbon paste 별매 (Part No.: 001010)

Radial Flow Cell



Product		Part No.
radial flow cell		012799
Working Electrode		**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		**Part No.**
RE-3VT Ag/AgCl reference electrode RE-7VN Non Aqueous reference electrode screw type RE-61VT Reference electrode screw type for alkaline solution		014051 013850 014052
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
Gasket		**Part No.**
Counter electrode for Flow cells Radial Flow cell block 1/16" PEEK tubing ID: 0.12 mm L: 3 m 1/16" PEEK tubing ID: 0.25 mm L: 3 m Fitting PEEK (10pcs) 0.04" Single lead connector (2 pcs)		012198 001031 001535 001531 004130 012912

* : 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*

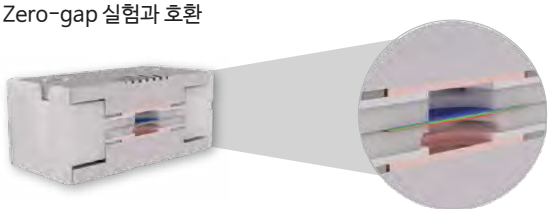
- AC1, CC1 시리즈 센서용
- 재질 : polymetylmetacrylate(PMMA)
- Working 전극에서의 반응을 자극하기 위해 전극 아래에 LED 다이오드 위치
- 크기 : 42mm x 24mm x 16mm
- cable 포함
- 제품 번호 : FC3.TL.*

- 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.*

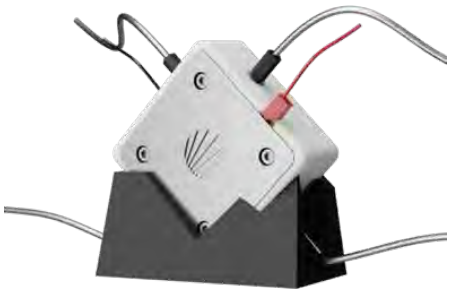
Flow Cell Kit

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



* 셀 구성은 변동될 수 있습니다. 폐사로 문의해 주십시오.

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

Standard setup

Metallic vs. Metallic substrate

Gas setup

Gas vs. Gas substrate

Light setup

Light vs. Light substrate

Gas vs. Standard setup

Gas vs. Metallic substrate

Light vs. Standard setup

Light vs. Metallic substrate

Light vs. Gas setup

Light vs. Gas substrate

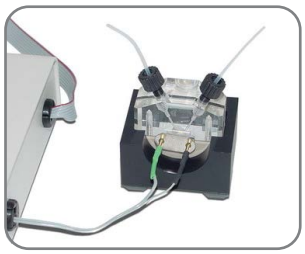
QCM & EQCM Flow Cell Kits

ALS사 제품

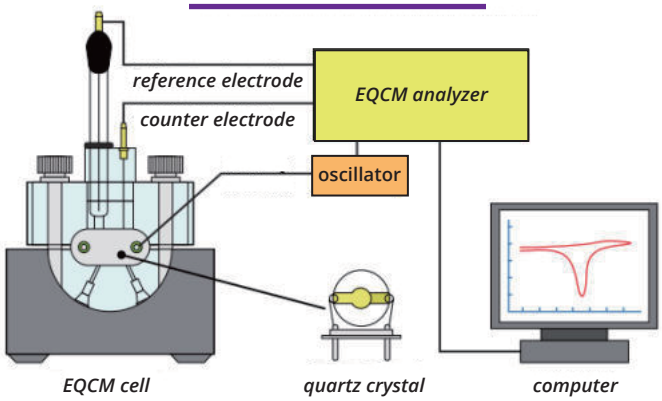
- 수정(quartz)의 공진주파수(resonant frequency)는 물질이 전극 표면에 닿을 때 변하며, 이러한 수정의 독특한 성질을 이용하여 극미량의 샘플 분석

응용

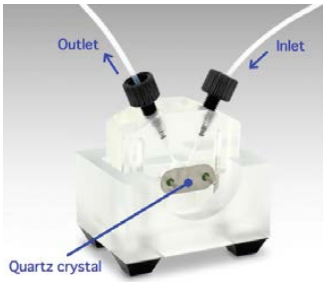
- chemical reaction monitor
- biomedical sensor
- metal deposition monitor
- environmental monitoring application

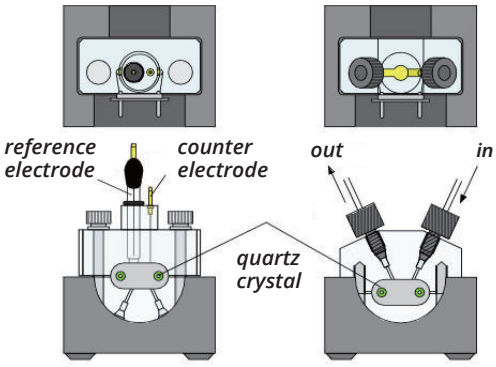


EQCM 측정 시스템 구성도



QCMT Flow Cell Kit	EQCMT Flow Cell Kit
• Cell 선택에 따라 QCM 또는 EQCM 모드에서 사용 가능 • 기준전극, quartz crystal 별매 • 제품 번호 : 013486	• Block의 위치를 바꿔 flow 또는 static 모드에서 사용 가능 • cell 재질 : polymenthyl pentene • 기준전극, quartz crystal 별매 • 제품 번호 : 013487





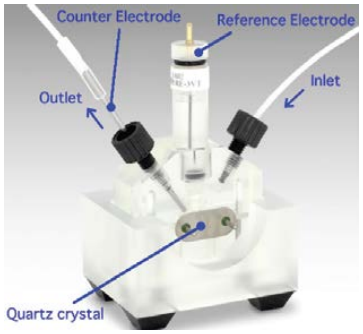
EQCM Mode　　QCM Flow Mode

QCM Flow Mode

- 재질 : Polymenthyl pentene
- 표면에서의 항원/항체 반응과 같은 물리적 흡착 이용

EQCM Flow Mode

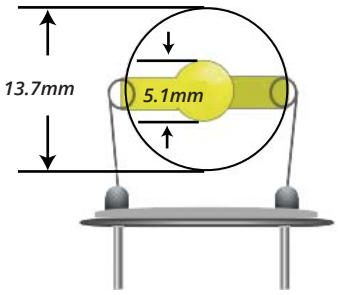
- 재질 : Polymenthyl pentene
- 전기화학적 흡착 이용



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



Quartz Crystal

Reference Electrode for 013486

Product Name	Part No.
RE-1B Reference electrode (Ag/AgCl)	012167
RE-1BP Reference electrode (Ag/AgCl)	013613
RE-7N Non Aqueous reference electrode	013848

Reference Electrode for 013487

Product Name	Part No.
RE-3VT Reference electrode screw type (Ag/AgCl)	014051
RE-7VT Non aqueous reference electrode screw type	013850
RE-61VT Reference electrode screw type for alkaline solution	014052

014051

Redox.me사 제품

- 전기 화학 반응과 Quartz Crystal Microbalance sensing 동시 측정 가능한 셀
- QCM200 (5MHz QCM)과 호환
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 2.5~15ml
- QCM sensor: QCM25 Crystal Oscillator
- 샘플 용량 : 최소 2.5mL~ 최대 15mL
- 제품 번호 : B-A-SRS_QCM200_EC-15(수용액용)
  B-O-SRS_QCM200_EC-15(유기용매용)

Quartz Crystal Microbalance (SRS QCM200) Electrochemical Cell

Raman EQCM Flow Cell

- 전기화학 In-situ 실험을 위한 Raman EQCM Flow Cell
- QCM sensor(14 mm 또는 25.4 mm)와 호환
- Gas tight한 구조
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 재질 : PEEK, glass
- 샘플 용량 : 4.5ml
- Optical path : 3.2mm (sapphire window 포함)
- 제품 번호 : C-A-RAM_EQCM-14dia(14mm, 수용액용)
  C-A-RAM_EQCM-25.4dia(25.4mm, 수용액용)
  C-O-RAM_EQCM-14dia(14mm, 유기용매용)
  C-O-RAM_EQCM-25.4dia(25.4mm, 유기용매용)

Gamry사 제품

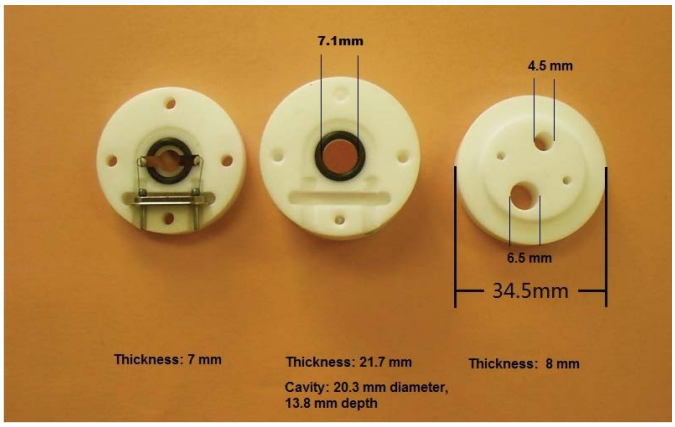
- eQCM 10M용 온도 조절형 eQCM cell

Temperature Controlled QCM Cell Kit

Temperature Controlled QCM Cell Kit Flow Module Option , 기준전극 별매

Product	Part No.
온도 조절형 eQCM cell kit	990-00400
온도 조절형 eQCM cell kit - flow module option	990-00402
Ag/AgCl 기준전극	014051
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 Kit

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

응 용

- 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	장 점	단 점
0.5mm	빠른 전해 속도	어려운 유지 관리
1.0mm	간단한 유지 관리	느린 전해 속도

SEC-C Spectroelectrochemcial Cell

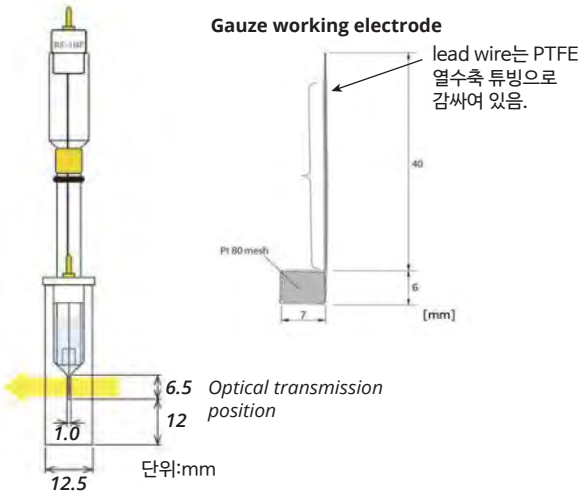
Gauze 작업전극
왼쪽: Au / 오른쪽: Pt

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.

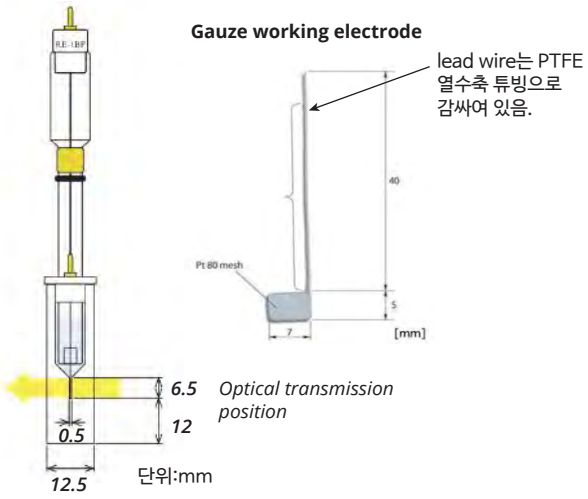
Product	Part No.
SEC-CT Spectroelectrochemical cell Kit (Pt)	013716
SEC-CT Spectroelectrochemical cell Kit (Au)	013717
Contents	**Part No.**
SEC-C Pt Gauze working electrode	011498
SEC-C Au Gauze working electrode	012017
SEC-C/C05 Pt counter electrode	013703
SEC-CT Thin Layer Quartz Glass cell	013718
SEC-C Teflon Cap	011501
Purging tube 10 cm	
Optional Items	**Part No.**
RE-1B Reference electrode (Ag/AgCl)	012167
RE-1BP Reference electrode (Ag/AgCl)	013613
RE-7N Non Aqueous reference electrode	013848



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.**
SEC-C05 Pt Gauze working electrode	012606
SEC-C05 Au Gauze working electrode	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-1BP Reference electrode (Ag/AgCl)	013613
RE-7N Non Aqueous reference electrode	013848

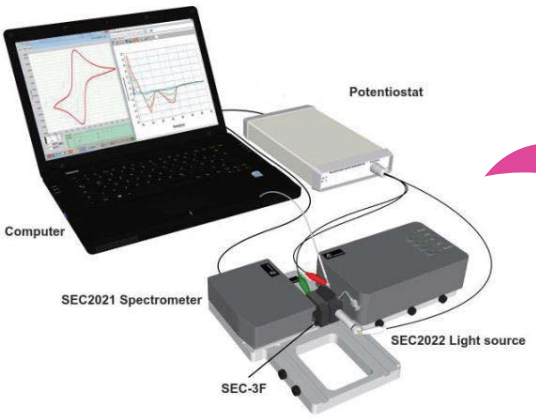


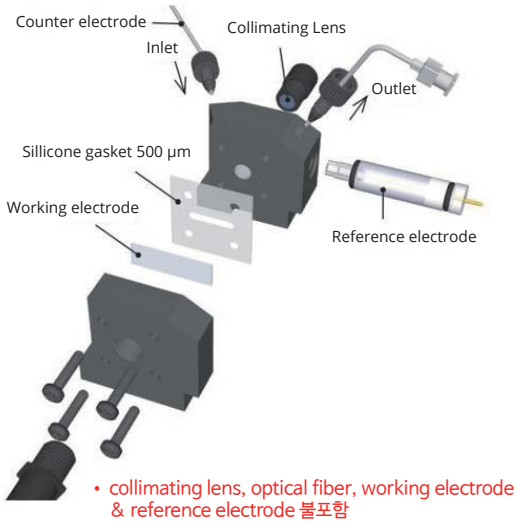
Spectroelectrochemical Cell Kit

SEC-3F Spectroelectrochemical Flow Cell

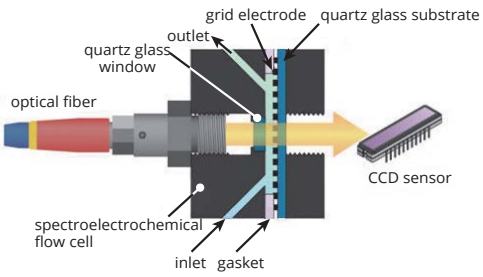
- thin-layer cell type
- 구성품 : SEC-3F flow cell block A(1pc), SEC-3F flow cell block B (1pc) SEC-2F/3F S500 Silicone Gasket, (2pcs), Stainless tube OD 1/16"(50 mm) (1pc), Needle adaptor(1pc), Fitting PEEK (2pcs), Silicon tube (30 mm) (1pc), Teflon tube (1m) (1pc)
- 두께가 다른 gasket을 사용한다면 optical path length에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

Spectroelectrochemical 측정을 위한 일반적인 시스템 구성도

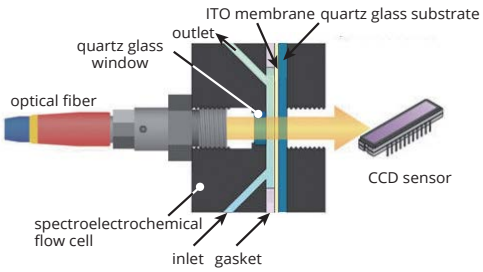




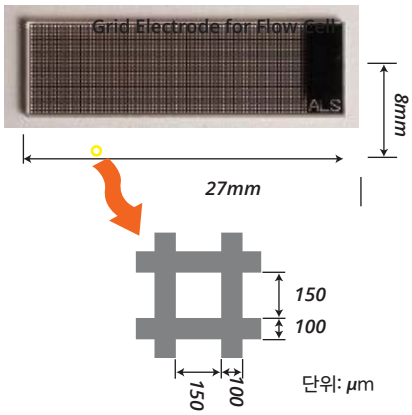
Grid Electrode



ITO Electrode



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	014051
RE-7VT Non Aqueous reference electrode screw type	dia. 10 mm, L: 52 mm	013850
RE-61VT Reference electrode screw type for alkaline solution	dia. 10 mm, L: 55 mm	014052
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



Spectroelectrochemical Cell Kit

Spectro-electrochemical flow cell setup

- 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
- 제품번호 : B-A-MM_FC_SPEC_EFC/B-A-SM_FC_SPEC_EFC (수용액용)
  B-O-MM_SPEC_EFC/B-O-SM_SPEC_EFC(유기용매용)

Magnetic Mount 형

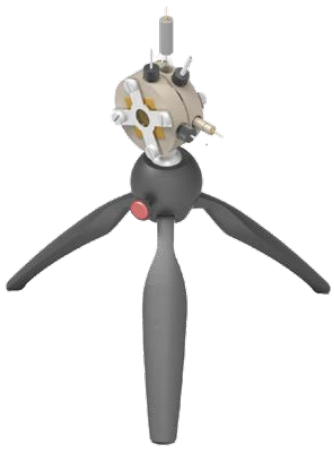
Optical fiber spectro-electrochemical flow cell setup, 25 mm x 25 mm

- 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
- 제품번호 : B-A-MM_FC_SPEC-SMA/B-A-SM_FC_SPEC-SMA(수용액용)
  B-O-MM_FC_SPEC-SMA/B-O-SM_FC_SPEC-SMA(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Gas Diffusion Electrode X-Ray diffraction electrochemical cell setup

- 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 주입하거나 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
- 제품번호 : B-A-MM_FC_GDE_XRD_EC/B-A-SM_FC_GDE_XRD_EC(수용액용)
  B-O-MM_FC_GDE_XRD_EC/B-O-SM_FC_GDE_XRD_EC(유기용매용)



Magnetic Mount 형

Spectroelectrochemical Cell Kit

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
- 샘플 고정 방식 : 자석
- 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 : B-A-MM_SPEC_EFC_4mm-.7(수용액용)
  B-O-MM_SPEC_EFC_4mm-.7(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Spectro-electrochemical flow cell setup, 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
- 샘플 고정 방식 : 자석
- 재질 : PEEK
- 6mm 직경 전극 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 : B-A-MM_SPEC_EFC-10x10(수용액용), B-O-MM_SPEC_EFC-10x10(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Back-microscopy electrochemical flow cell setup

- 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 : C-A-B_MIC_EFC-1.75-1(수용액용), C-O-B_MIC_EFC-1.75-1(유기용매용)

Spectro-electrosynthesis flow H-cell setup

- 전기 화학 반응을 통해 합성된 화합물의 실시간 관찰에 사용 가능
- UV-VIS 또는 NIR, IR(CaF2 windows), Ultrafast Laser Spectroscopy (CaF2 windows)와 사용 가능
- 각각 electrolyte-inlet, electrolyte-outlet 을 갖춘 두개의 chamber로 구성
- liquid tight한 구조
- Rhodium-plated 상대 전극, 백금 및 금속 wire 전극을 포함한 다양한 유형의 전극과 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 : C-A-SPEC_ESYN_FH-1.5&3(수용액용), C-O-SPEC_ESYN_FH-1.5&3(유기용매용)

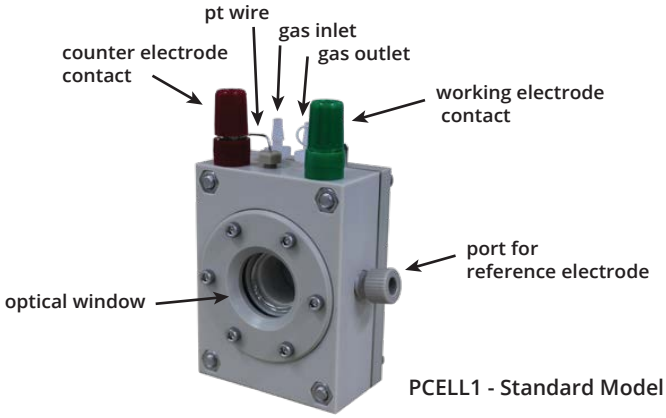
UV-VIS Spectroelectrochemical Cell/Photoelectrochemical Cell

UV-VIS Spectroelectrochem Cell Kit

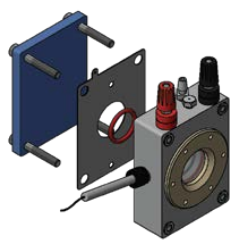
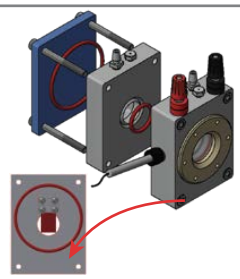
- 분광 전기 화학 cell kit
- UV-Vis 분광계와 함께 사용
- 구성품 : cuvette Lid, pt mesh, standard quartz cuvette
- Ag/AgCl 기준전극 별매 (932-00018)
- 제품 번호 : 990-00320

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



PCELL1 - Standard Model

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	

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 가로 : >25mm 세로 : 25~62mm	PCELL3&4용 가로 : <18mm 세로 : <22mm
상대전극	코일 형태의 Pt 선 (포함)	
기준전극	6mm OD의 전극 전해액에 따라 선택 (별매)	

Photoelectrochemical Cell

Photoelectrochemical Cell Kit

- 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)
- 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : 15 ml chamber, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10~15ml
- 추천 substrate 크기 : 7mmx7mm
- 최대 substrate 두께 : 0.5mm
- 제품번호 : B-A-MM_PEC_SS-7x7-.2, B-A-PEC_SS-7x7-.2(수용액용)
  B-O-MM_PEC_SS-7x7-.2(, B-O-PEC_SS-7x7-.2(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

- 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, foil 형태 또는 비금속 전극 장착 가능
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 가스 밀폐형 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 : B-A-MM_PEC_SS-15x15-1, B-A-PEC_SS-15x15-1(수용액용)
  B-O-MM_PEC_SS-15x15-1, B-O-PEC_SS-15x15-1(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

Photoelectrochemical H-Cell

- 광전기화학 실험용 H-cell
- light input port 직경 : 20 mm
- 두개의 셀로 구성, 각 셀에 gas inlet/outlet이 장착되어 있음
- 구성품 :Glass reservoirs with three-electrode set-up (2), Quartz window (1),
  Spacer (2), Grip nuts (2), Screws (2), Purge adaptor (2),
  Teflon support holder (2), Top silicon dummy (4), Plugs (6),
  Silicon tube 0.5 meters (4), Silicon septa (6)
- 용량 : 50mL, 100mL, 250mL, 500mL, 1000mL
- 제품 번호 : IP-PECHC50, IP-PECHC100, IP-PECHC250
  IP-PECHC500, IP-PECHC1000

- 광전기화학 실험용 H-cell
- light input port 직경 : 20 mm
- Gas inlet/outlet이 장착된 두개의 별도 챔버가 있는 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : Glass Reservior (1), Silicon Septa (2), Selicon Septa b14 (4),
  Quartz Window - Sample size 25 mm x 25 mm, light input
  - 20 mm diameter (1), Teflon Support for Quartz Window (2),
  Spacer for Quratz (1), Grip Nut SS (2), Screw SS (2),
  Black Acrylic Box with Lid, Light opening Port - Acrylic (1)
- 용량 : 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL
- 제품 번호 : IP-PECUWC25, IP-PECUWC50, IP-PECUWC100
  IP-PECUWC250, IP-PECUWC500, IP-PECUWC1000

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (나노결정 물질 또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 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)
- 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : 2xphoto ehem H-cell, Pt wire 상대전극, 2xAg/AgCl 또는 2xAg/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 2x10 mL~ 2x15 mL
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 최대 substrate 두께 : 3mm
- 제품번호 : B-A-MM_PEC_HC-2x15-1, B-A-PEC_HC-2x15-1(수용액용)
  B-O-MM_PEC_HC-2x15-1, B-O-PEC_HC-2x15-1(유기용매용)

Magnetic Mount 형

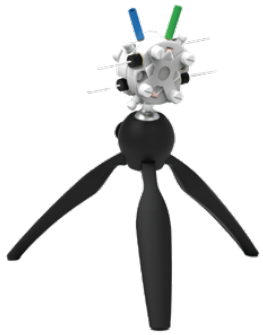
Screw Mount 형

Photoelectrochemical Cell Kit

Photoelectrochemical Flow H-Cell Kit

- 광전기화학 flow H-Cell kit
- Thin-film photo-anode와 photo-cathode를 동시에 측정
- 각 각 Electrolyte-inlet,electrolyte-outlet을 갖춘 두개의 챔버로 구성되어있으며, 이온교환막(Nafion membrane)에 의해 분리
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode/ photo-cathode(나노결정 물질 또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 연동 펌프를 사용하여 두 셀과 셀에 연결된 두개의 외부 저장 용기간에 전해액 순환
- 액체 밀폐형 구조
- 구성품 : 2xflow chamber, 2xlid, 2xSample holder, 2xPseudo 기준전극 외
- Flow chamber 용량 : 2x1.5 mL
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 제품번호 : B-A-PECF_HC-2x1.5-1(수용액용)
  B-O-PECF_HC-2x1.5-1(유기용매용)

- PTFE 재질의 광전기화학 flow H-Cell kit
- Thin-film photo-anode와 photo-cathode를 동시에 측정
- 각 각 Electrolyte-inlet,electrolyte-outlet을 갖춘 두개의 챔버로 구성되어있으며, 이온교환막(Nafion membrane)에 의해 분리
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode/ photo-cathode(나노결정 물질 또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 연동 펌프를 사용하여 두 셀과 셀에 연결된 두개의 외부 저장 용기간에 전해액 순환
- 구성품 : 2xflow chamber, 2xlid, 2xSample holder, 2xPseudo 기준전극 외
- Flow chamber 용량 : 2x1.5 mL
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 제품번호 : B-A-PTFE_PECF_HC-2x1.5-1(수용액용)
  B-O-PTFE_PECF_HC-2x1.5-1(유기용매용)



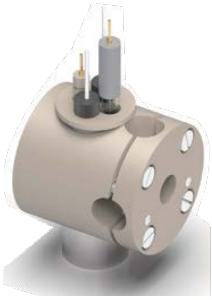
Electrolyte-Gated Transistor photoelectrochemical H-Cell

- 액체 또는 겔타입의 전해액을 사용하는 electrolyte-gated transistor의 특성을 측정하도록 디자인된 두개의 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
- 가스 밀폐형 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 : B-A-EGTFT_PEC_HC-15&10-1(수용액용)
  B-O-EGTFT_PEC_HC-15&10-1(유기용매용)

Photoelectrochemical single-sided cell setup

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (나노결정 물질또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 가스 밀폐형 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 : B-A-MM_PEC_SS-15-1, B-A-PEC_SS-15-1(수용액용)

Magnetic Mount 형



Screw Mount 형

Photoelectrochemical Cell Kit

Photoelectrochemical single-sided cell setup

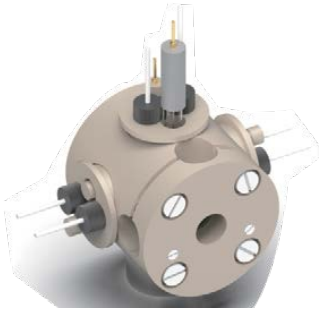
- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (나노결정 물질 또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 샘플은 magnetic 또는 screw를 이용하여 장착(선택)
- 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : photo ehem cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10~15ml
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 최대 substrate 두께 : 3mm
- 제품번호 : B-A-MM_PEC_SS-15-1, B-A-PEC_SS-15-1(수용액용)
  B-O-MM_PEC_SS-15-1, B-O-PEC_SS-15-1(유기용매용)

Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

Multiport photoelectrochemical single-sided cell setup

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (나노결정 물질 또는 전도성 폴리머)의 성능 평가
- 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(*screw는 custom 사양)
- 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : flow cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 15~20ml
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 제품번호 : B-A-MM_MUL_PEC_SS-15-1, B-A-SM_MUL_PEC_SS-15-1(수용액용),
  B-O-MM_MUL_PEC_SS-15-1, B-O-SM_MUL_PEC_SS-15-1(유기용매용)


Screw Mount 형

Front contact photo-electrochemical single-sided cell

- 2- 또는 3-전극 실험이 가능한 광전기화학 실험용 cell kit
- 단단하거나 또는 유연한 투명 기판(FTO 코팅된 또는 코팅되지 않은 붕소 실리케이트 또는 융합된 석영 유리)에 증착된 얇은 필름 광양극(예: 나노결정 물질 또는 도전성 폴리머)의 성능 평가
- 샘플은 magnetic 또는 hook clamp를 이용하여 장착(선택)
- 가스 밀폐형 구조
- 상대전극은 금속 wire, gauze, foil형태 또는 비금속 전극 장착 가능
- 구성품 : 2xphoto ehem H-cell, Pt wire 상대전극, 2xAg/AgCl 또는 2xAg/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10 mL~15ml
- Substrate 크기(magnetic) : 최소 7mmx7mm, 최대 36 mm x 36 mm
- 최대 substrate 두께 : 4mm
- Substrate 크기(hook clamp) :
  최소 7 mm x 7 mm (0.2 cm2), 13 mm x 13 mm (1 cm2),
  최대 36mm
- 최대 substrate 두께 : 4mm
- 제품번호 :
  B-A-MM_FC_PEC_SS-15-.2(수용액용, magnetic), B-A-HCA_FC_PEC_SS-15-.2(수용액용, hook clamp),

Magnetic Mount 형

Hook clamp
assembled mount형

Photoelectrochemical double-sided cell setup

- 2- 또는 3-전극 실험용 광전기화학 cell
- 단단하거나 유연한 투명 기판(용융 수정 유리) 위에 증착된 thin film photo-anode (나노결정 물질 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)
- 가스 밀폐형 구조
- 구성품 : photo ehem cell, Pt wire 상대전극, Ag/AgCl 또는 Ag/Ag+ 기준전극 외
- 샘플 용량 : 10~15ml
- 추천 substrate 크기 : 25mmx25mm
- 제품번호 : B-A-MM_PEC_DS-15-1, B-A-PEC_DS-15-1 (수용액용)
  B-O-MM_PEC_DS-15-1, B-O-PEC_DS-15-1 (수용액용)

Magnetic Mount 형

Screw Mount 형

Battery Test Cells

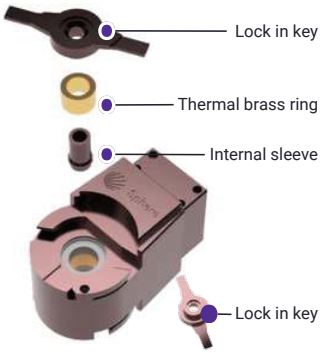
Sphere energy사 – ASC Series Battery Test Cells

- 고체 전해질 셀 및 파우치 셀 테스트
- 정밀한 샘플 형상 및 압력 제어 하의 전기화학 테스트 : 테스트 중 샘플의 압력 거동
  –〉 적용 모델 : ASC-T+ / ASC-AD+ / ASC-A+ / ASC-AD / ASC-G / ASC-C / ASC-P+ (ASC 압력 프레임과 함께 사용)
- 고정된 압력 조건 하에서의 팽창(Swelling) 테스트 : 전기화학 테스트 중 셀의 팽창 및 수축 거동
  –〉 적용 모델 : ASC-T+ / ASC-AD+ / ASC-A+ / ASC-P+
- 이온 전도도 측정 : 정밀한 압력 제어 및 두께 모니터링 기반의 EIS 측정
  –〉 적용 모델 : ASC-T+ (Arrhenius plot 분석에 적합) / ASC-A+
- 기준 전극을 활용한 고급 전기화학 테스트 : 양극과 음극 전압 정보 분리 측정
  –〉 적용 모델 : ASC-T+
- 가스 분석을 통한 고급 특성 분석 : 전기화학 테스트 중 분해 반응의 실시간 가스 분석
  –〉 적용 모델 : ASC-G

모델		목적	압력 방식	기밀성	최대 압력/힘	압력 모니터링	팽창 모니터링
ASC-A+		스크리닝 테스트	고정 두께	있음	400 MPa	선택 사항	선택 사항
ASC-AD		장기 테스트	고정 두께	있음	400 MPa	없음	없음
ASC-G		질량 분석용	고정 두께	있음	400 MPa	선택 사항	선택 사항
ASC-T+		고급 테스트 및 고온 조건	고정 두께 또는 고정 압력	선택 사항	400 MPa	있음	선택 사항
ASC-AD+		낮은 압력 범위 테스트	고정 두께 또는 고정 압력	있음	100 MPa	있음	선택 사항
ASC-P		파우치 셀 형식	고정 두께, 고정 압력 또는 하이브리드	없음	20 kN	선택 사항	선택 사항
ASC-P+		파우치 셀 형식	고정 두께, 고정 압력 또는 하이브리드	없음	20 kN	선택 사항	선택 사항

ASC T+

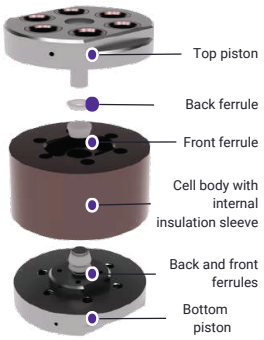
- 전고체 배터리 연구를 위한 다목적 테스트 셀
- 내장형 온도 제어 시스템 – 최대 200˚C까지 실험 가능
- 압력 모니터링 및 적용 (압력 프레임 사용)
- 넓은 압력 범위 지원 : 0-400 MPa
- 다양한 샘플 크기 지원 (8mm~14.5mm)
- 기준전극 내장
- 교체 가능한 내부 슬리브
- 크기 : 210 x 120 x 100 mm
- 추가 옵션 : 고정 두께 모드, 팽창 모니터링, 다양한 스프링 상수, 4-포인트 프로브 저항 측정



Battery Test Cells

ASC-A+

- 압력 제어 및 밀폐 환경을 유지하도록 설계된 고체 전지 테스트 셀
- Swagelok 페룰 기반 밀폐 시스템
- 6개의 나사와 토크 렌치를 활용한 압력 조정
- 교정된 토크 렌치 및 압력 설정 표 포함
- 넓은 압력 범위 지원 : 0-400 MPa
- 샘플 직경 8mm
- 교체 가능한 내부 슬리브
- 크기 : 65 x 65 x 57 mm
- 추가 옵션 : 압력 모니터링, 팽창 모니터링, 고정 압력 모드, 다양한 스프링 상수

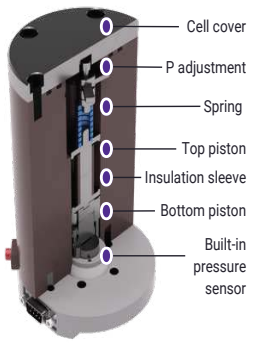


ASC-AD

- 일정한 압력 조건에서 테스트 가능한 전기화학 테스트 셀
- 압력 균형 시스템을 통해 샘플 적층 압력이 일정하게 유지되어, 장기적인 전기화학 사이클링 테스트에 최적화
- 5~100 MPa 범위 내에서 동적 압력 조정 가능
- 샘플 준비 시 최대 400 MPa까지 적용 가능
- Swagelok 페룰 기반 밀폐형 설계로 글로브 박스 외부에서도 사용 가능
- 압력 프레임과 호환되어 샘플 준비 후 독립적인 테스트 셀로 활용 가능
- 샘플 직경 8mm
- 교체 가능한 내부 슬리브
- 크기 : 65 x 65 x 60.5 mm
- 추가 옵션 : 다양한 스프링 상수 선택 가능

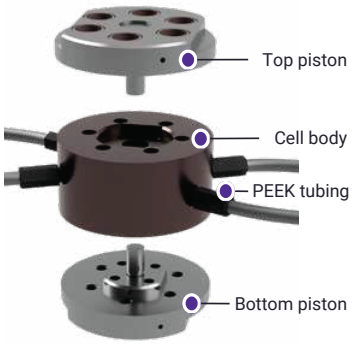
ASC-AD+

- 전고체 배터리 테스트 셀
- 다양한 샘플 크기 지원
- 샘플의 활성 면적을 최대 3.3배 증가
- 내장형 압력 센서로 실험 중 실시간 압력 정보 제공
- 다양한 압력 조건에서 실험할 수 있도록 설계
- 고정 두께 모드(피스톤 고정) 또는 일정 압력 모드(스프링 연결)에서 kPa~100 MPa 범위 내 압력 조정 가능
- 두께 모니터링 시스템을 장착하여 배터리 소재의 기계적 특성 분석에 활용 가능
- 크기 : 90 x 90 x 145 mm
- 추가 옵션 : 팽창 모니터링



ASC-G

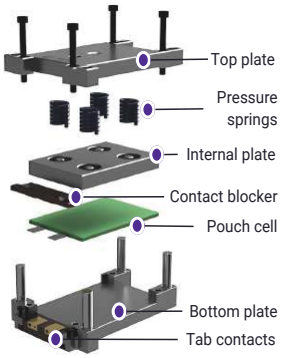
- 전기화학 측정 중 발생하는 분해 반응과 방출 가스를 실시간 분석할 수 있도록 설계된 전기화학 셀
- 4개의 가스 유로를 갖추고 있어 다양한 방식으로 활용 (예: 양극과 음극에서 발생하는 가스를 분리하는 데 사용)
- 가스 유로를 따라 흐르는 가스는 피스톤과 셀 내부 벽 사이의 작은 갭을 통해 분포
- 교정된 토크 렌치와 토크 값과 압력을 연계하는 표가 포함되어 있어, 시료 수준에서 내부 압력을 정밀하게 조정할 수 있음
- 압력 범위 : 0-100 MPa
- 샘플 직경 8mm
- 쿠기 : 90 x 90 x 145 mm
- 추가 옵션 : 다양한 스프링 상수 선택 가능



Battery Test Cells

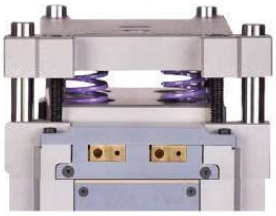
ASC-P

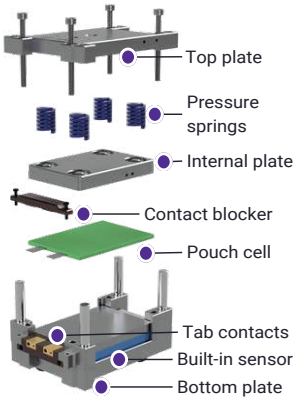
- 파우치 셀의 압력을 정밀하게 제어할 수 있도록 설계
- 조절 가능한 압력 나사 및 스프링을 통해 기계적 스트레스(mechanical stress) 시뮬레이션을 미세 조정할 수 있음
- 두가지 모드 지원
  : 고정 두께 모드(일정한 셀 크기에서의 거동을 분석 가능),
  고정 압력 모드(조절 가능한 스프링 계수를 통해 셀 두께 변화에 대응하며 일정한 압력 유지)
- ASC 압력 프레임과 호환되며, 옵션으로 내장 압력 센서 및 팽창 모니터링 시스템을 장착하여 부피 팽창 데이터를 수집 가능
- 최대 20 kN 적용 가능
- 최대 셀 크기 : 108 × 75 × 8 mm
- 크기 : 157 x 112 x 70.5 mm
- 추가 옵션 : 압력 모니터링, 팽창 모니터링, 내장 압력 센서



ASC-P+

- 파우치 및 각형 셀 테스트를 위한 압축 지그로, 내장 압력 모니터링 시스템을 갖추어 실험 중 실시간 데이터 제공이 가능
- 배터리 셀의 압력 변화를 정밀하게 제어
- 두가지 모드 지원
  : 고정 두께 모드(일정한 셀 크기에서의 거동을 분석 가능),
  고정 압력 모드(조절 가능한 스프링 계수를 통해 셀 두께 변화에 대응하며 일정한 압력 유지)
- 조절 가능한 스프링 옵션을 통해 배터리 셀의 팽창 과정에서도 일정한 압력을 유지할 수 있도록 설계
배터리 수명, 기계적 스트레스(mechanical stress), 성능 연구 등 다양한 실험 조건에서도 재현성 높은 결과를 보장
- 최대 20 kN 적용 가능
- 최대 셀 크기 : 108 × 75 × 8 mm
- 크기 : 157 x 112 x 100 mm
- 추가 옵션 : 팽창 모니터링, 압력 매핑, 온도 매핑





eDAQ사 - Battery Test Cells

Compact Test Cell

- 고체 전해질 테스트 셀
- 휴대성과 간편함을 갖춰 제한된 공간에서의 연구에 적합
- 크기 : OD 50mm X 65mm
- 내부 직경 : 6-20mm (10mm와 12mm가 일반적으로 사용되는 크기)
- 최대 작동 압력 : 800 MPa
- 최대 작동 온도 : 250˚C
- 슬리브 재질 : PEEK
- 푸싱 로드 재질 (작업 전극) : 몰드 강철(크롬 도금)
- 프레임 재질 : 스테인리스 스틸
- 제품 번호 : GT01

Standard Test Cell

- 고체 전해질 테스트 셀
- 손으로 조일 수 있는 씰링 링을 갖추어 빠르고 쉬운 조립을 위한 견고한 디자인
- 다양한 전기화학 테스트에 적합
- 크기 : OD 80mm X 100mm
- 최대 작동 압력 : 800 MPa
- 최대 작동 온도 : 250˚C
- 슬리브 재질 : PEEK
- 푸싱 로드 재질 (작업 전극) : 몰드 강철(크롬 도금)
- 프레임 재질 : 스테인리스 스틸
- 제품 번호 : GT02

Battery Test Cells

Enhanced Test Cell

- 고체 전해질 테스트 셀
- 고강도 압력 안정화 스프링이 장착되어 있어 테스트 과정 전체에서 일정한 압력을 유지, 압력 변수를 정밀하게 제어해야 하는 실험에 유용
- 크기 : OD 80mm X 200mm
- 내부 직경 : 6-20mm (10mm와 12mm가 일반적으로 사용되는 크기)
- 최대 작동 압력 : 800 MPa
- 최대 작동 온도 : 250˚C
- 슬리브 재질 : PEEK
- 푸싱 로드 재질 (작업 전극) : 몰드 강철(크롬 도금)
- 프레임 재질 : 스테인리스 스틸
- GT01 및 GT02보다 향상된 압력 안정성
- 제품 번호 : GT03

MINI 2-Electrode Cell Test Kit

- 액체 전해질 테스트 셀
- 우수한 밀폐 성능을 갖추어 누출 위험을 최소화하고 안정적인 성능을 보장
- 길이 : 99 mm
- 내부 직경 : 10 - 20 mm (일반적으로 10 mm 및 20 mm 사용)
- 최대 작동 압력 : 10 MPa
- 최대 작동 온도 : 200˚C
- 슬리브 재질 : PTFE
- 재질 : 순수 티타늄, 티타늄 합금, 고순도 몰리브덴
- 제품 번호 : YT01

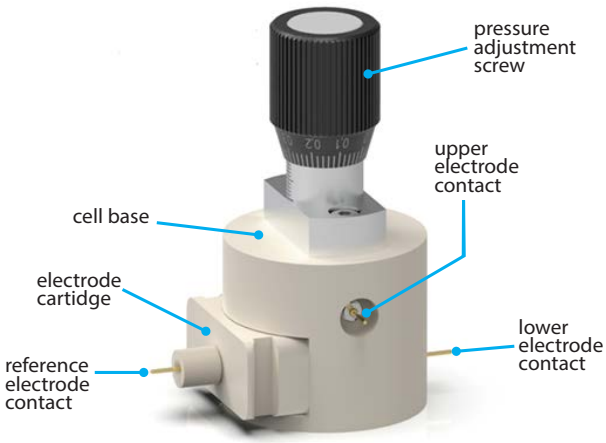
MINI 2-Electrode Cell Test Kit

- 액체 전해질 테스트 셀
- 우수한 밀폐 성능을 갖추어 누출 위험을 최소화하고 안정적인 성능을 보장
- 길이 : 99 mm
- 내부 직경 : 10 - 20 mm (일반적으로 10 mm 및 20 mm 사용)
- 최대 작동 압력 : 10 MPa
- 최대 작동 온도 : 200˚C
- 슬리브 재질 : PTFE
- 재질 : 순수 티타늄, 티타늄 합금, 고순도 몰리브덴
- 제품 번호 : YT01

Redox.me - Battery Test Cells

Three Electrode Battery Test Cell - compression controlled

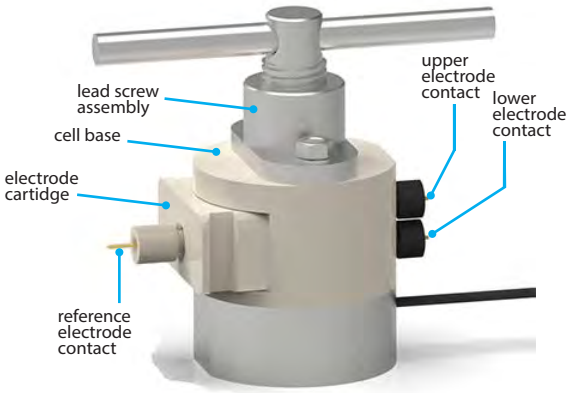
- Galvanostatic cycling, cyclic voltammetry 또는 EIS와 같은 모든 일반적인 배터리 측정에 사용 가능
- 액체 및 고체 상태 또는 gel-polymer 전해질 연구
- Supercapacitor 물질의 특성과 성능 조사
- 일반적인 리튬 이온 전극(graphite, NMC, LTO 등) 및 기타 화학 물질 (나트륨, 마그네슘, 칼륨 등)을 포함하여 다양한 물질 검사
- 분리막과 전해질의 이온 전도도 측정에 적용할 수 있음
- 권장 전극 직경 : 18 mm (기타 옵션 : 12 mm, 15 mm, 16 mm, 20 mm)
- 권장 최소 세퍼레이터 직경 : 전극 직경 + 2 mm (최대 22 mm)
- 최대 전극 샌드위치 두께 : 2 mm
- 스프링 레이트 : 11.75 N/mm
- 최대 스프링 하중 : 80N
- 작동 온도 : -40 ˚ C - 80 ˚ C (기본값), -40 ˚ C - 180 ˚ C (HT 옵션)
- 제품번호 : 사용 용액(수용액/유기용매), 전극 직경(12~20mm)에 따라 선택



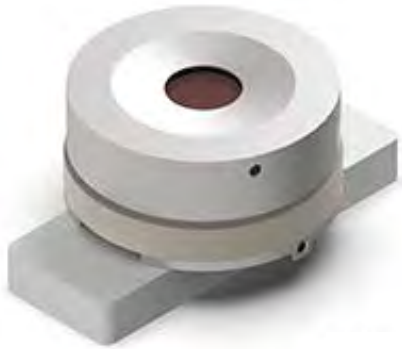
Battery Test Cells

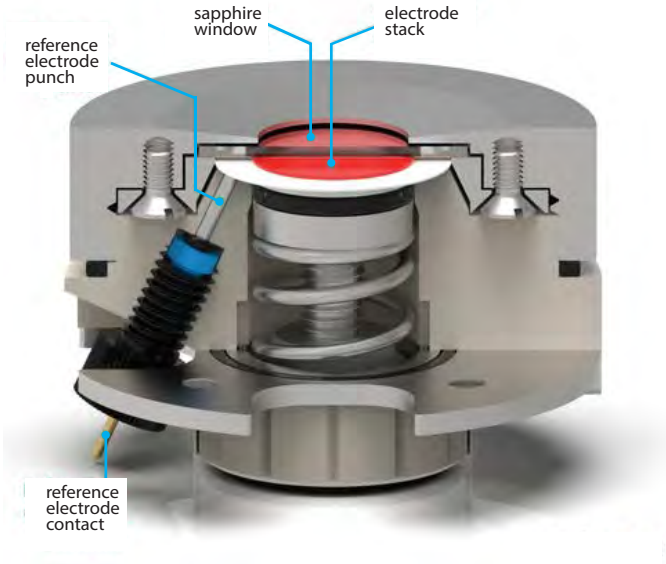
Three Electrode Battery Test Cell – force monitoring

- 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)
- 권장 최소 세퍼레이터 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)
- 제품번호 : 사용 용액(수용액/유기용매), 전극 직경(12~20mm)에 따라 선택



Raman Three-Electrode Battery Cell – compression controlled





- Raman 분광법을 위한 3전극 배터리 셀
- 높은 정확도로 조정 가능한 압축력
- Gas tight한 구조
- 산화 및 환원 반응 시 표면 근처의 양성자 농도 변화, SEI 층 형성 및 조성, 전해질 열화, parasitic 반응 등의 전극 표면에서의 과정을 추적하는 데 사용
- 권장 전극 직경 : 15 mm (또는 더 작음)
- 권장 세퍼레이터 직경: 20 mm
- 최대 전극 샌드위치 두께 : 2.5 mm
- 사파이어 창 크기: 25 mm dia. × 1mm
- Aperture : 직경 14 mm
- 스프링 레이트 : 10.86 N/mm
- 최대 스프링 하중 : 90 N
- 연결 : 2 mm 바나나 플러그(케이블 세트 포함)
- 제품번호 : C-A-RAM_3EBATTC_CC(수용액용), C-O-RAM_3EBATTC_CC(유기용매용)

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 Al 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

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)

992-00164 992-00183

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&Black Box | Echem Accessory Package

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

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

BB1

BB1S

EChem Accessory Package

EChem Electrode Kit

- 제품 구성
  - 작업전극 : glassy carbon, platinum, gold 전극 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

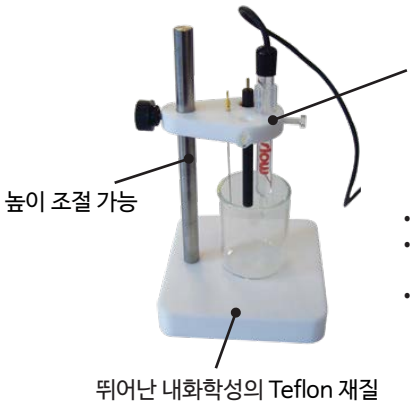
Electrochemical Accessories Kit

- 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

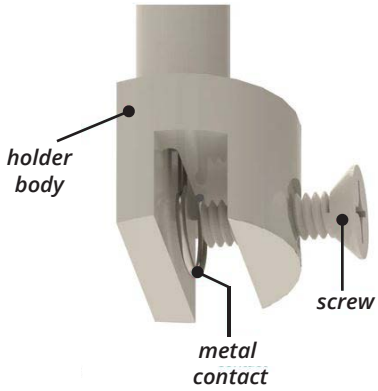


- Hole 수 : 4개
- 3개의 hole은 개별 조절 나사로 전극 hole의 직경 조절 가능
- 다양한 외경의 전극 장착 가능

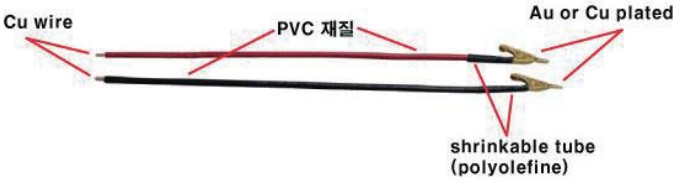
Specimen Holder

- 시편용 holder
- Brass rod (0.75 cm) mounted in the plastic body
- 전체 길이 : 약 11 cm
- 제품 번호 : MF-2024

- Plate 및 membrane, thin film 형태를 고정시킬 수 있는 샘플 홀더
- 재질 : PEEK
- 직경 : 6 mm
- Contact 재질 : Tantalum, Stainless Steel 316L, Titanium, Copper, Nickel
- 길이 : 70 mm
- 최대 샘플 두께 : 4 mm
- 제품번호 : contact 재질, 사용 용액(수용액 또는 유기용매)에 따라 선택



- 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)



Electrode Holder

Flat Specimen Holder

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

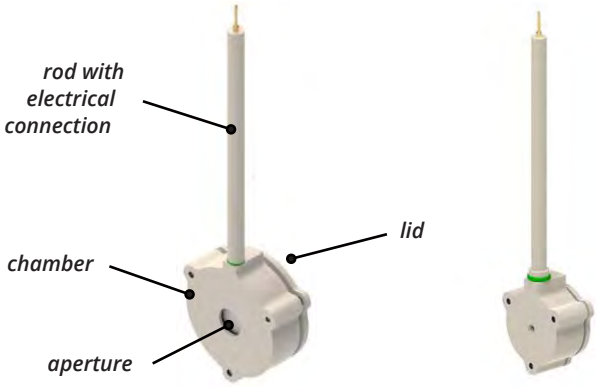
Active area	Sample size	Thickness	Part No.
11.28mm dia.	15.5mm~22mm dia	0.3~5.8mm	FSH2
15mm dia.	18.5mm~25mm dia	0.3~5.8mm	FSH15

- 부속품
  - FSH2용 평판 시편 홀더 헤드 (FSH2H)
  - FSH15용 평판 시편 홀더 헤드 (FSH15H)

FSH2

- 원형 또는 정사각형/직사각형 샘플을 고정하는 홀더
- 조리개 범위 : 0.008 cm2 (1 mm dia.) ~ 4.155 cm2 (23 mm dia.)
- 최소 조리개 : 0.008 cm2 (1 mm dia.)
- 최대 조리개 : 4.9 cm2 (23 mm dia.)
- 최대 기판 크기: 25 x 25 mm
- 최대 샘플 두께 : 4mm
- 컨택 타입 : 전면 또는 후면
- Rod 직경 : 6mm
- 자세한 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

- 원형 또는 정사각형/직사각형 샘플을 고정하는 홀더
- 조리개 범위 : 0.008 cm2 (1 mm dia.) ~ 1.33 cm2 (13 mm dia.)
- 최소 기판 크기 : 5 x 5 mm2 (사각형) 또는 6 mm dia. (원형)
- 최대 기판 크기: 15 x 15 mm2 (사각형) 또는 15 mm dia. (원형)
- 최대 샘플 두께 : 4mm
- 컨택 타입 : 전면 또는 후면
- Rod 직경 : 6mm
- 자세한 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

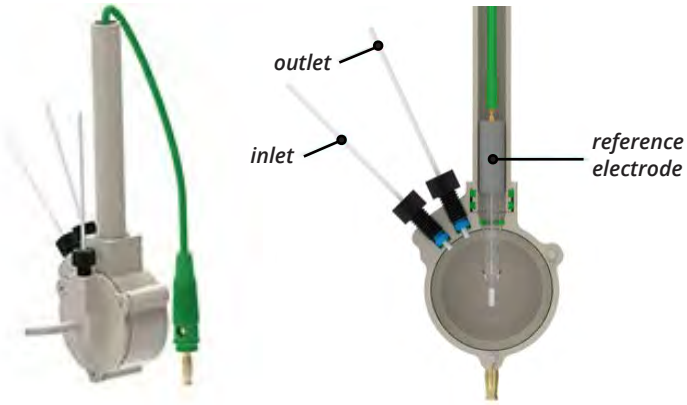


25x25 mm

15x15 mm

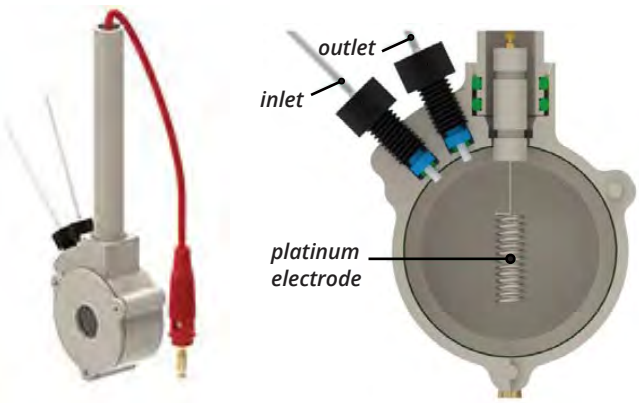
Reference Electrode Holder

- 직경 6mm의 원통형 기준 전극을 고정시킬 수 있는 홀더
- 조리개 : 1 cm2 (11.3 mm dia.)
- 전체 길이 : 약 11 cm
- 제품 번호 : H-A-RE_HOLD-1 (수용액용)
  H-O-RE_HOLD-1 (유기용매용)



Counter Electrode Holder

- 직경 6mm의 원통형 상대 전극을 고정시킬 수 있는 홀더
- 조리개 : 1 cm2 (11.3 mm dia.)
- 전체 길이 : 약 11 cm
- 제품 번호 : H-A-CE_HOLD-1 (수용액용)
  H-O-CE_HOLD-1 (유기용매용)



Polishing Kits

전극을 polishing 하는 일반적인 방법

1) Slurry type의 polishing compound라면 내용물이 균일해지도록 잘 흔들어 준다.
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.

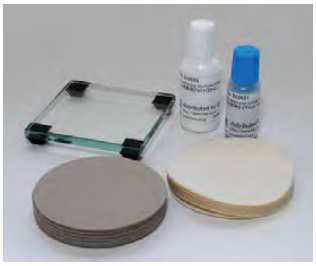
작업전극 표면을 polishing하는 법

Pad 사용 순서

600 gritabrasive grinding disk
slurry 불 필요

Nylon Microcloth
5.00um alumina slurry와 사용추천

Rayon Polishing Cloth
0.05um 또는 0.30 m alumina slurry와 사용추천

BASi사 제품	 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) - 1μm 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)
ALS사 제품	 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) • 별매 제품 - 6μm polishing diamond, 10ml (제품번호: 013234) - coarse polishing pad, 20pcs (제품번호: 012610) - emery paper UF800, 20pcs (제품번호: 012611)
CHI사 제품	 Electrode Polishing Kit	• 제품 번호 : CHI120 • Kit 구성품 - 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)

* kit 구성품은 개별 구매 가능

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

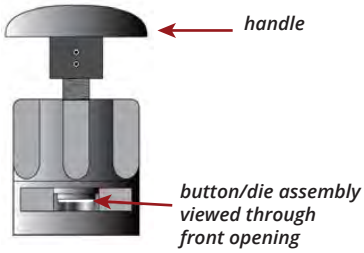
Passivation Tester

- 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 pres

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

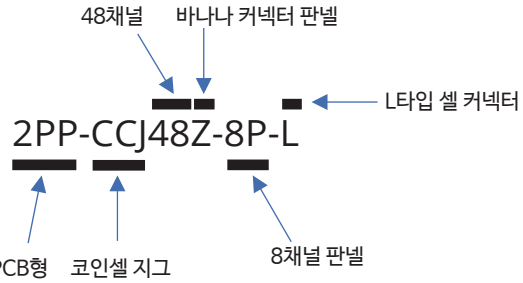


배터리 지그/홀더 & 클램프 케이블

Battery Jig

- 다양한 크기의 원통형 셀, 코인 셀, 파우치 셀, 각형 셀 수용
- 넓은 접촉 면적
- 4핀 방식은 Kelvin probe로 고전류 응용시 전압 강하 최소화
- 채널별 독립 측정이 가능
- 셀 크기에 맞게 이동이 가능

ex)



* 지그 모델 선택 가이드

	제품 번호	내용
1st	2PD	2핀 풀다운형
	2PP	2핀 PCB형
	4PL	4핀 레버형
	4PK	4핀 Knob형
2nd	CCJ	코인셀 지그
	PCJ	파우치 셀 지그
	CBJ	고전류 실험용 원통형 셀 지그
	UCJ	범용 셀 지그
	UCBJ	고전류 실험용 범용 원통형 셀 지그
	UCJH	고전류 실험용 범용 셀 지그
	PRCJ	각형 셀 지그
3rd	채널 번호	채널 수량
4th	Z	바나나 커넥터 판넬
	H	고온용
		일반용
5th	4P	판넬당 4채널
	8P	판넬당 8채널
	16P	판넬당 16채널
	20P	판넬당 20채널
6th	S	S 타입 셀 커넥터
	L	L 타입 셀 커넥터
	M	M 타입 셀 커넥터

4PL-CCJ8Z-8P

- 4핀 레버형 코인셀 지그
- 8채널용, 최대 2암페어
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터 (옵션)

2PD-CCJ8-8P-S

- 2핀 풀다운형 코인셀 지그
- 8채널용, 최대 2암페어
- 판넬당 8채널
- S 타입 셀 커넥터

2PP-CCJ8Z-8P

- 2핀 PCB형 코인셀 지그
- 8채널용, 최대 1 암페어
- 바나나 커넥터 판넬
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터(옵션)

4PL-PCJ8-4P-M

- 4핀 레버형 파우치 셀 지그
- 8채널용, 최대 10 암페어
- 판넬당 4채널
- M 타입 셀 커넥터

PCJ1

- 4핀 레버형 파우치 셀 지그
- 1채널용, 최대 10암페어
- Kelvin type 바나나 커넥터
- 작은 크기 파우치 셀용

4PL-CBJ8-8P

- 4핀 레버형 원통형 셀 지그
- 8채널용, 최대 50암페어
- 지그케이블 직접 연결 방식
- 26650, 21700 배터리 대응
- 고전류 실험용

UCJ1A

- 4핀 레버형 범용 셀 지그
- 1채널용, 최대 10암페어
- Kelvin type 바나나 커넥터
- 최대 배터리 높이 80mm

UCBJ1

- 4핀 레버형 고전류 범용 셀 지그
- 1채널용, 최대 50암페어
- 바나나 전압측정 커넥터와 고전류용 커넥터
- 최대 배터리 높이 170mm

4PL-UCJ8Z-8P

- 4핀 레버형 범용 셀 지그
- 8채널용, 최대 10 암페어
- 후면 지그케이블 판넬
- 판넬당 8채널
- 8개 셀 바나나 커넥터 (옵션)

4PL-UCBJ4-4P

- 4핀 레버형 고전류 원통형 셀 지그
- 4채널용, 최대 50암페어
- 판넬당 4채널
- 고전류 실험용

4PK-UCJH4-4P

- 4핀 노브형 고전류 범용 셀 지그
- 4채널용, 최대 50암페어
- 판넬당 4채널
- 고전류 실험용

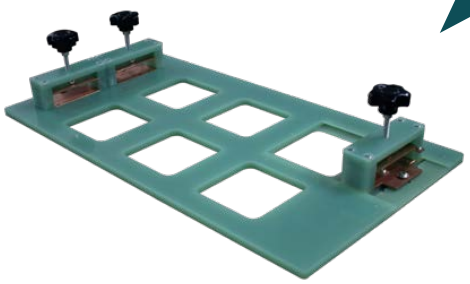
4PK-PRCJ1

- 4핀 노브형 각형 셀 지그
- 1채널용, 최대 50암페어
- 각형 배터리 셀 또는 파우치 셀용
- 고전류 실험용

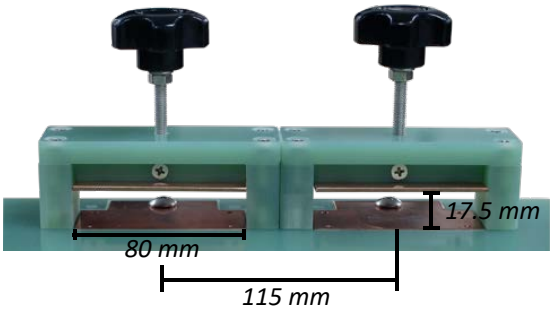
배터리 지그&홀더

Dual direction high current pouch cell holder

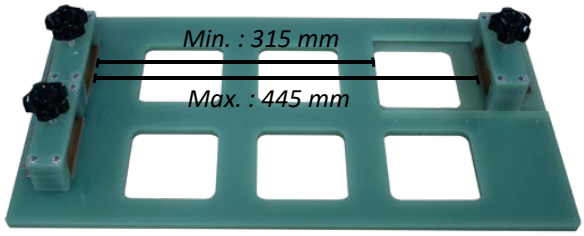
- 노브 타입으로 파우치 셀을 손쉽게 고정시킬 수 있음
- 4 contact point 방식(Kelvin probe)
- 양방향 및 단방향 측정 가능
- 에폭시 재질로 내화학성, 내열성 우수
- 제품 번호
  DDPCH 복합방향 파우치 셀 홀더
  UDPCH 단방향 파우치 셀 홀더
  BDPCH 양방향 파우치 셀 홀더



셀 크기 - 단방향



셀 크기 - 양방향



DDPCH

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)

HCCBJ65L

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

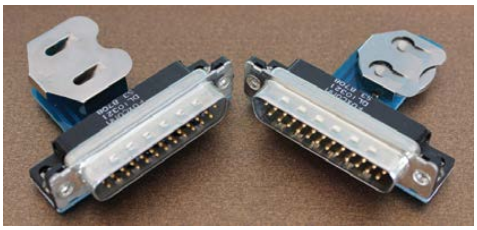
CCH2

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



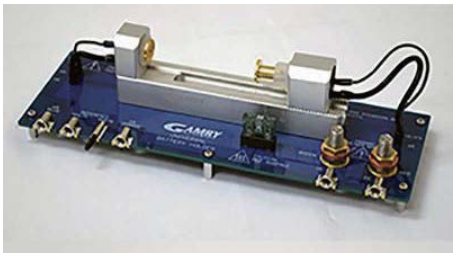
배터리 홀더&배터리 클램프 거치대

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 Stand

- 코인셀, 파우치 셀 또는 배터리를 손쉽게 고정시킬 수 있음
- 집게 형태로 단자와 연결하는 클램프형
- 4 포인트 Kelvin probe로 전압 강하 최소화 (CC 클램프 제외)
- 채널별 독립 측정 가능

ex)

2PA2-FA32B-8P-MX

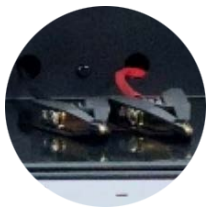
- 2PA2: 2접촉 클립형 2개 (4접촉)
- FA: 평탄형 집게
- 32: 32채널
- B: 전면 판넬 케이블
- 8P: 한 단당 8채널
- MX: 몰렉스 타입 커넥터

* 배터리 클램프 거치대 모델 선택 가이드

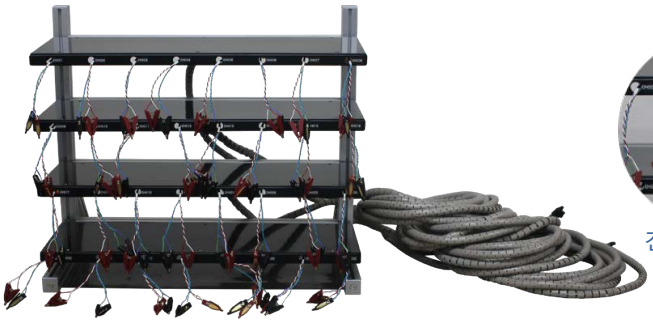
	표시	내용
1st	4PA	4 접촉 Clip형
	2PA	2 접촉 Clip형
	2PA2	2 접촉 Clip형 2개(4접촉)
2nd	FA*1	평탄형 집게
	UC	다용도 클램프
	CC*1	코인셀 클램프
	PC*1	파우치 셀 클램프
	HPC	고용량 파우치셀 클램프
3rd		채널수
4th	A*2	후면 판넬 케이블
	B*2	전면 판넬 케이블
5th	8P	한 단당 8채널
	16P	한 단당 16채널
	20P	한 단당 20채널
6th	L/S/M	L/S/M 타입 커넥터
	MX	몰렉스 타입 커넥터(4채널당)
	O	오링/바나나 커넥터 조합
	B	바나나 커넥터
7th	30	셀 케이블 길이(30cm)
	100	셀케이블 길이(100cm)
	300	셀케이블 길이(300cm)

*1: 케이블형은 바나나 커넥터만 가능
*2: A와 B형은 평탄형 집게(FA)형에만 적용

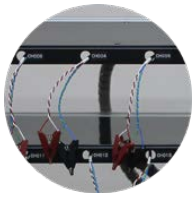
2PA2- FA64A-8P-MX



후면 판넬 케이블



2PA2- FA32B-8P-MX



전면 판넬 케이블

배터리 클램프 케이블

Battery Clamp Cable

- 다양한 크기의 원통형 셀, 코인 셀, 파우치 셀, 각형 셀 수용
- 넓은 접촉 면적
- 4핀 방식은 Kelvin probe로 고전류 응용시 전압 강하 최소화
- 채널별 독립 측정이 가능
- 셀 크기에 맞게 이동이 가능

ex)

UCCB30

다용도 클램프 케이블 / 바나나커넥터 / 30cm

* 배터리 클램프 케이블 모델 선택 가이드

	표시	
1st	UCC	다용도 클램프 케이블
	HPCC	고용량 파우치셀 클램프 케이블
	CCC	코인셀용 클램프 케이블
2nd	L/S/M	L/S/M 타입 커넥터
	MX	몰렉스 타입 커넥터(4채널당)
	O	오링/바나나 커넥터 조합
	B	바나나 커넥터
3rd	30	셀 케이블 길이(30cm)
	100	셀케이블 길이(100cm)
	300	셀케이블 길이(300cm)

악어 클립 클램프 케이블(소형) FA

- 최대 5A
- 클램프 거치대용

악어 클립 클램프 케이블(중형) UC

- 최대 10A
- 클램프 거치대용
- 클램프 케이블용

악어 클립 클램프 케이블(중형) UCC

UCCS100

UCCB30

UCCS

UCCM

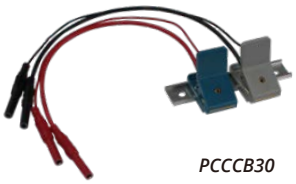
UCCB

코인셀 클램프 CC

CCCB30

- 최대 5A
- 클램프 거치대용
- 클램프 케이블용

파우치셀 클램프 PC



PCCCB30

- 최대 5A
- 클램프 거치대용
- 클램프 케이블용

대전류 파우치셀 클램프 HPC

HPPC

- 최대 50A
- 클램프 거치대용
- 클램프 케이블용

- 케이블 길이 100cm(HPCCS100)
- 케이블 길이 300cm(HPCCS300)

고전압 배터리 케이블 LKAC

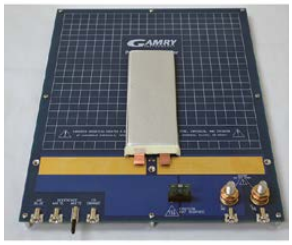
- 최대 10A, 1000V 배터리 케이블
  - 케이블 길이 100cm

범용 클램프 케이블 SKAC

- 최대 10A, 범용 클램프 케이블
  - 케이블 길이 100cm

Pouch Cell Holder

- 다양한 크기의 pouch cell용 홀더
- 4 probe 측정 방식
- 30k booster 포함하여 Gamry사의 Potentiostat와 사용 가능
- 제품 번호 : 992-00132



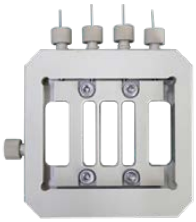
Conductivity Test Jig

- 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

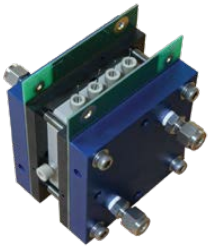
연료전지 관련 제품

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



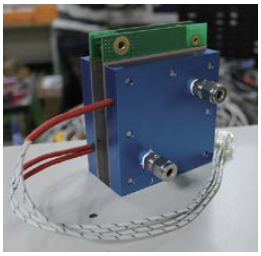
MCC



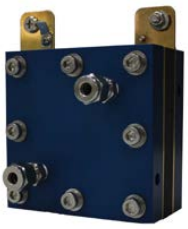
MCC with fuel cell hardware fixture

연료전지 Hardware Fixture

- PEMFC, DMFC 용
- 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
- 선택 사양 : K타입 열전대 - 길이 1M(TCB01), 길이 1.5M(TCB1.5), 길이 3M(TCB3)



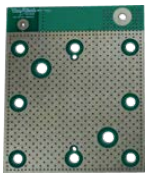
일반용 SCFC25 + 온도 카트리지



고온용 SCFC25

single serpentine for SCFC5

triple serpentine for SCFC25



CC1

CC1H

제품 번호		
Active Area	최대 온도	제품 번호
5cm²	120˚C	SCFC5
25cm²	120˚C	SCFC25
5cm²	180˚C	SCFC5H
25cm²	180˚C	SCFC25H

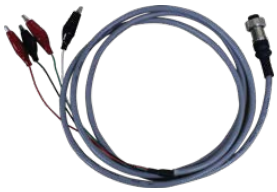
부속품	
품명	제품 번호
흑연판	GPSCFC
Current Collector 일반용(SCFC5, SCFC25) - PCB type 고온용(SCFC5H, SCFC25H) - Brass & Gold plated 고온용(SCFC5H, SCFC25H) - Brass & Gold plated, Protruding connector	 CC1 CC1H CC1H2

케이블

원아테크&ZIVE LAB 기기 관련 케이블

WPG/WMPG/WBCS 시스템용

차폐 셀 케이블
WBCS3000S/WMPG1000S



차폐 셀 케이블
WBCS3000L(Le,Lx)/WMPG1000L(Le)

차폐 셀 케이블
WBCS3000M/WMPG1000M

차폐 셀 케이블
WPG100ex

BNC-악어케이블
WPG/WMPG/WBCS series

랙 장착용 8채널 셀 케이블

ZIVE 시스템용

셀 케이블
SP1/MP1/PP1e

셀 케이블
SP2/MP2A/BP2A/SP3/PP3

셀 케이블 SP5/SP5H/SP5HC/
MP5/MP5H/MP5HC/SP10/MP10

Aux 케이블

ZRA 케이블

FRA 케이블

품명	제품 번호
차폐 셀 케이블 - WBCS3000S/WMPG1000S용 1M 1.5M 2M 3M	 BC1 BC1.5 BC2 BC3
차폐 셀 케이블 - WBCS3000L(Le,Lx)/ WMPG1000L(Le)용 1M 1.5M 2M 3M 4M	 BCL1 BCL1.5 BCL2 BCL3 BCL4
차폐 셀 케이블 - WBCS3000M/WMPG1000M용 1M 1.5M 2M 3M 5M	 MBC1 MBC1.5 MBC2 MBC3 MBC5
차폐 셀 케이블 - WPG100ex용 1.5M	 PC1.5
BNC-악어케이블 - WPG/WMPG/WBCS 시리즈용 1M 1.5M 2M 3M	 BN1 BN1.5 BN2 BN3
랙 장착용 8채널 셀 케이블 (3m)	RACK8C

품명	제품 번호
셀케이블 (10cm) - SP1/MP1/PP1e/SP2/MP2A/BP2A/SP3/PP용3	ZC10
셀케이블 - SP1/MP1/PP1e 1M 2M 3M	 ZC1C100 ZC1C200 ZC1C300
확장 셀 케이블 (4M) - SP2/MP2A/BP2A용	ZC2C400E
셀케이블 -SP5/SP5H/SP5HC/MP5/MP5H/MP5HC/ SP10/MP10용 1M 2M 3M	 ZC5C100 ZC5C200 ZC5C300
Aux 케이블 (1.5M)	ZAUXC
ZRA 케이블	ZRAC
FRA 케이블	FRAC

케이블

High Power Cell Cable for WPG/WMPG/WBCS/ZIVE

품명	제품 번호
10A용 고전력 셀 케이블 1.5M 3M	 H10BC1.5 H10BC3
50A용 고전력 셀 케이블 1.5M 3M	 H50BC1.5 H50BC3
100A용 고전력 셀 케이블 1.5M 3M	 H100BC1.5 H100BC3
200A용 고전력 셀 케이블 1.5M 3M	 H200BC1.5 H200BC3

Booster Interface Cable for ZIVE series

SP1,MP1용 부스터 인터페이스 케이블
(I2C 포함)

SP2,MP2,SP3,BP2F,MP3용
ZC2와 부스터 인터페이스 연결 케이블

SP5,MP5,SP10,MP10용
ZC5와 부스터 인터페이스 연결 케이블

부스터 I2C 케이블

품명	제품 번호
SP1,MP1용 부스터 인터페이스 케이블(I2C 포함) (2M)	ZBIFC1
부스터 인터페이스 케이블 세트 (SP2,MP2,SP3,BP2F,MP3용 ZC2와 부스터 I/F 연결 케이블 및 I2C 케이블)	ZBIFC2
부스터 인터페이스 케이블 세트 (SP5,MP5,SP10,MP10용 ZC5와 부스터 I/F 연결 케이블 및 I2C 케이블))	ZBIFC5
ZC2와 부스터 인터페이스 연결 케이블	ZC2BIF
ZC5와 부스터 인터페이스 연결 케이블	ZC5BIF
부스터 I2C 케이블 (2M)	ZBI2C

CXM용

품명	제품 번호
CX voltage input cable (16ch) - 3M	CX_V16C3
CX voltage input cable (16ch) - 2M	CX_V16C2
CX voltage input cable (16ch) - 1.5M	CX_V16C15

BZA60 & BZA500용

BZA60 셀 케이블

BZA500 셀 케이블

큰 악어 케이블

작은 켈빈 악어 케이블

중간 켈빈 악어 케이블

큰 악어 클립

중간 악어 클립

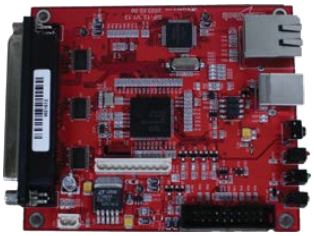
품명	제품 번호
BZA60 셀 케이블 (1M) - 바나나 커넥터	Z#AOC
BZA500 셀 케이블 (1M) - 바나나 커넥터	Z#AIC
큰 악어 케이블 (1M)	LKAC
작은 켈빈 악어 케이블 (1M)	SKAC
작은 켈빈 악어 케이블 (1M)	MKAC
큰 악어 클립 (CATIII500V) 99mm	LAC
중간 악어 클립 (CATIII500V) 84.3mm	MAC

원아테크&ZIVE LAB 기기 관련 제품

WMPG, WBCS용 SI 인터페이스

- SIF 외장모듈 & SIF 보드
- 제품 번호
  - SIF_EXT(SIF 외장모듈)
  - SIF (SIF 보드)

SIF_EXT



SIF

WMPG, WBCS용 채널 확장 보드

- 채널 확장 보드 & 채널당 케이블
- 제품 번호
  - EXT (WBCS3000S/WMPG1000S용)
  - EXTM1(WBCS3000M1/WMPG1000M1용)
  - EXTM2 (WBCS3000M2/WMPG1000M2용)

WMPG, WBCS용 보조 전압 측정 모듈

- 보조 전압 측정
- 보조 케이블 미포함
- 제품 번호
  - AUX8 (8채널 모듈)
  - AUX8/M1(M1용 8채널 모듈)
  - AUX8/M2(M2용 8채널 모듈)
  - AUX8/H(고전력 컨트롤러용 8채널 모듈)

M1용 8채널 모듈

WMPG, WBCS용 온도 측정 모듈

- 온도 측정
- K-type 열전대(1.5미터) 포함
- 제품 번호
  - TEMP8 (8채널 모듈)
  - TEMP8/M1(M1용 8채널 모듈)
  - TEMP8/M2(M2용 8채널 모듈)
  - TEMP8/H(고전력 컨트롤러용 8채널 모듈)

M1용 8채널 모듈

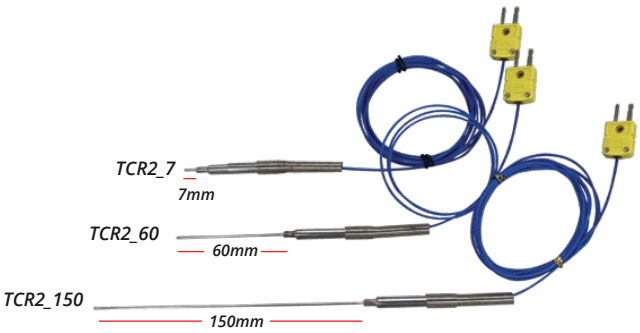
PC 장착용 랙

- PC 장착용 랙 (PC, 모니터 제외)
- Ls, Le 랙 모델만 가능
- 제품 번호 : RACK_PC

K-type thermocouple

TCB1

TCF01



품명	제품 번호
K타입 열전대 bead terminal 1M 1.5M 3M	 TCB1 TCB1.5 TCB3
K타입 열전대(봉 타입) 2M 7mm 봉 타입 60mm 봉 타입 150mm 봉 타입	 TCR2_7 TCR2_60 TCR2_150
연료전지 셀 하드웨어 픽스쳐용 K타입 열전대	TCF01

SMART2용 영전압 부스터

- 제품 번호
  - ZVBi(기기 내부)
  - ZVBo(기기 외부)

SP1, SP2용 파워 아답터

- 제품 번호
  - SP1PA(SP1용 파워 아답터)
  - SP2PA(SP2용 파워 아답터)

SP1PA

SP2PA

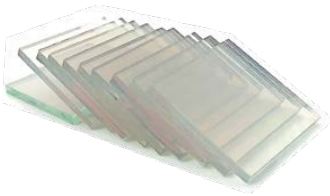
더미셀

- 제품 번호 : Dummy1

기타

ITO & FTO Glass

ITO Glass



FTO Glass

- 분광전기화학 실험용

Descriptions	Size	Thickness	Part No.
ITO Glass	25 x 25mm	1.1 mm	E-ITO-25x25x1.1-10p
FTO Glass	25 x 25mm	1.1mm	E-FTO-25x25x1.1-10p
FTO Glass	25 x 25mm	2.2mm	E-FTO-25x25x2.2-10p

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 : ACC-WIN_JGS3_25x25x1

Substrate rack

- 다양한 크기와 모양의 기판(ITO,FTO glass나 gc plate등)을 꽂을 수 있는 rack
- 산, 염기성 및 유기 용매에서 사용 가능
- 비커와 기판은 별도 구매
- 제품 번호는 폐사로 문의 주십시오.

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 : CH-BINDER_LA133-25mL)
  - Carboxymethyl cellulose binder (CMC) 25 mL, 2% (제품번호 : CH-BINDER_CMC-25mL)
  - Poly(acrylic acid) binder (PAA) 25 mL, 2% (제품번호 : CH-BINDER_PAA-25mL)
  - Poly(tetrafluoroethylene) binder (PTFE) 25 mL, 5% (제품번호 : CH-BINDER_PTFE-25mL)
  - Poly(vinylidene fluoride) binder (PVDF) 25 mL, 5% (제품번호 : CH-BINDER_PVDF-25mL)
  - Polyurethane binder (PU) 25 mL, 40% (제품번호 : CH-BINDER_PU-25mL)
  - Styrene-butadiene copolymer (SBR) 25 mL, 50% (제품번호 : CH-BINDER_SBR-25mL)
  - 각 바인더는 개별 구매 가능
- 제품번호 : CH-BINDER_KIT-7x25mL

태양전지 재료

- 연료감응형 태양전지(dye-sensitized solra cells, DSSC), 페로브스카이트 태양전지(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

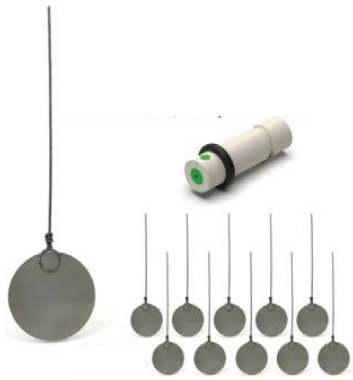
* 상세정보는 폐사로 문의하여 주시기 바랍니다.

기타

Current collector with Tantalum clip and septum plug

- 전극 재료와 외부회로 사이의 전기 전도체 역할을 하는 tantalum clip으로 단단하거나 유연한 기판 위에 증착된 membrane 또는 thin film을 클립에 고정하여 전극 제작
- 불산 및 강한 알칼리에서 사용에 부적합
- 구성품 : tantalum wire clip(10), PEEK plug with silicone rubber septum, O-ring
- 제품 번호 : E-A-Ta_CLIP-0.6/60-10p(수용액용)
  E-O-Ta_CLIP-0.6/60-10p(유기용매용)

Current collector with Tantalum clip and septum plug



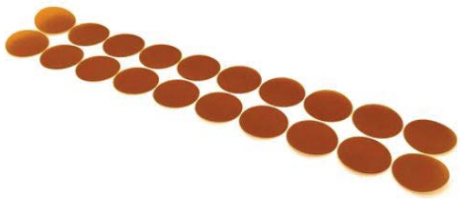
- 전극과 외부회로 사이의 전기 전도체 역할을 하는 current collector로 코팅 또는 잉크를 증착하여 전극 제작
- 적합한 전극 코팅 두께
  -100nm~수μm(foil 타입)
  -100nm~수십μm(mesh 타입)
- 구성품 : current collector(10), tantalum wire clip(10), PEEK plug with silicone rubber septum, O-ring

사용 용액	재질	타입	제품 번호
수용액	Stainless Steel - 316L	Mesh	E-A-CC_316L_MESH-10p
		Foil	E-A-CC_316L_FOIL-10p
	Graphite coated Stainless Steel-316L	Mesh	E-A-CC_Gr/316L_MESH-10p
		Foil	E-A-CC_Gr/316L_FOIL-10p
유기용매	Stainless Steel - 316L	Mesh	E-O-CC_316L_MESH-10p
		Foil	E-O-CC_316L_FOIL-10p
	Graphite coated Stainless Steel-316L	Mesh	E-O-CC_Gr/316L_MESH-10p
		Foil	E-O-CC_Gr/316L_FOIL-10p

Graphite ink

- 다양한 재료에 높은 전도성과 화학적으로 안정한 박막 코팅 제공
- 용량 : 100ml
- 제품 번호 : CH-GRAPHITE_INK-100mL

Kapton Window



- X-ray용
- 직경 : 25mm
- 두께 : 0.075mm
- 수량 : 20개
- 제품 번호 : ACC-KAPT-25dia-75um-20p

Activated carbon ink

- 알루미늄, 구리 또는 흑연과 같은 current collector 에 코팅되고 건조되어 커패시터용 전극으로 제조
- 최적 코팅 두께 200~300μm
- 제품 번호 : CH-ACTIV_C_INK-100mL

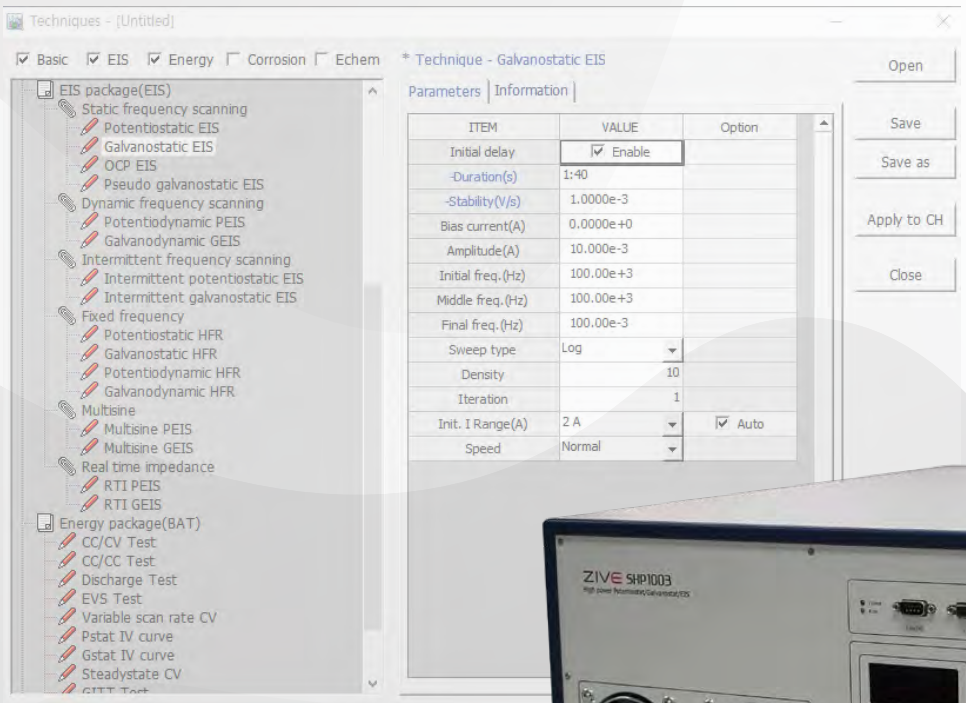
Soda-lime glass

- Thin/Thick film 증착용 절연 기판으로 많이 사용
- 크기 : 25/25/1.1 mm
- 수량 : 100개
- 제품 번호 : ACC-SODA-25x25x1.1-100p

ZIVELAB

New SHP1003

고전류 Potentiostat/Galvanostat/EIS



- 최대 전류 : ± 100A
- 주파수 범위 : 10uHz – 50kHz
- 전압 범위 : ± 3V
- 16가지 임피던스 테크닉 지원
- 응용: 연료전지/슈퍼캐패시터 싱글셀, 3V 이하의 고전류를 필요로 하는 전기화학실험
- 특징
  - 부스터 연결형이 아닌 일체형고 전류를 지원하는 임피던스 가능한 기기로서 임피던스가 작은 슈퍼캡 또는 연료전지의 임피던스 측정에 적합
  - Multisine 기능 및 실시간 임피던스를 포함한 fast EIS 테크닉 지원
  - 독립적인 데이터 분석 소프트웨어 제공
    1) 임피던스 데이터 분석용 ZMAN™ 소프트웨어
    2) 피크 검출 기능 등이 포함된 데이터 후처리를 위한 Data manager 소프트웨어
    3) 충방전 분석용 IVMAN™ Differential Analysis 소프트웨어

WonATech

WonATech Co., Ltd.
7 Neunganmal 1-gil, Seocho-gu,
Seoul, 06801, Korea

Tel: +82-2-578-6516 Fax: +82-2-576-2635
e-mail: sales@wonatech.com
website: www.wonatech.com / www.zivelab.com

Gateway to
Electrochemistry

Catalog WAT-GPC6-1 printed on Jan 2023. Specifications subject to change without prior notice

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