

폐활량 센서 Spirometer

Order Code SPR-BTA



버니어 폐활량 센서는 공기의 흐름이나 폐활량과 관련된 다양한 실험에 활용됩니다. 폐활량 센서 손잡이는 손으로 잡거나 삼각대 등과 함께 사용할 수 있습니다. 센서는 청소와 살균을 위해 탈부착이 가능한 헤드와 차등 기압 변환기로 구성되어 있습니다.

버니어 폐활량 센서를 이용해 다음과 같은 다양한 실험을 할 수 있습니다.

- FEV(forced expiratory volume) : FEV는 최대 날숨량으로, 1초 동안의 FEV를 1초간 노력성 호기량(Forced Expiratory Volume in 1 second)이라고 함
- FVC(forced vital capacity) : 노력성 폐활량
- TV(tidal volume) : 일회호흡량. 안정된 상태의 호흡과정에서의 들숨과 날숨의 합


* 제품 구성

- 폐활량 센서
- 일회용 마우스피스 5장
- 일회용 박테리아 필터 1장
- 노즈클립 2개

* 연결 방법

버니어코리아의 모든 인터페이스(랩퀘스트, 랩프로, 고링크)와 연결해 사용할 수 있습니다. 다음과 같이 센서와 컴퓨터를 연결해 사용하십시오.

1. 센서를 인터페이스의 아날로그 채널에 연결하십시오.
2. 컴퓨터에서 분석 프로그램 Logger Pro 3를 실행시키십시오.
3. Logger Pro 3 분석프로그램은 자동으로 센서를 인식하며 보정값을 불러 옵니다.

이제 데이터 수집 준비가 되었습니다. 수집버튼  을 눌러 데이터를 수집하십시오.

* 작동 원리

버니어 폐활량 센서를 조립하면 공기가 플라스틱 관을 통해 헤드로 들어옵니다. 헤드의 중심에는 mesh screen이 있어 공기가 헤드로 들어오면서 스크린의 앞면 과 뒷면 사이에 압력차가 발생합니다. 스크린 앞 과 뒤의 튜브를 통해 압력이 차등 압력 변환기로 전달됩니다. 스크린을 통과하는 공기의 양이 많을수록 압력차는 커집니다. 결과로 공기흐름의 rate를 직접 측정할 수 있게 됩니다. (L/s) 볼륨 (L)은 시간의 함수로서 흐름의 속도(L/s)를 적분하여 계산할 수 있습니다.

* 센서 보정

이 센서는 출고 시에 보정이 되어 나오기 때문에 추가적인 보정 작업은 필요 없습니다. 데이터 수집 프로그램 로거프로에 저장된 보정값을 사용하면 됩니다.

* 폐활량 센서 조립 및 분해

센서는 청소와 살균 및 교환을 위해 헤드의 탈부착이 가능합니다.

1. 헤드 분리하기

① 걸쇠가 벌어질 때까지 위에서 아래로 누른다.



② 헤드를 잡아 올린다.



2. 헤드 연결하기

① 손잡이 위의 걸쇠를 눌러 손잡이를 벌린다.



② 헤드 하단의 두 개의 작은 구멍을 손잡이 상단에 있는 두 포트와 정렬



③ 헤드를 세게 아래로 눌러 고정시킨다.



* 폐활량 센서 사용하기

버니어 폐활량 센서는 들숨이나 들숨/날숨을 측정하는데 사용됩니다. 마우스피스와 필터, 그리고 헤드를 원하는 실험에 맞게 사용합니다.

- 날숨만 측정할 때

폐활량 센서를 통해 숨을 내뿔면서 실험하는 경우 일회용 마우스피스를 사용합니다. 헤드에 "Inlet"이라고 표시된 부분까지 마우스피스를 끼웁니다.

- 들숨 및 날숨 모두 측정할 때

폐활량 센서를 통해 날숨과 들숨 모두 측정하는 실험이라면 일회용 마우스피스와 일회용 박테리아 필터를 사용합니다. 이 경우에는 박테리아 필터를 헤드에 "Inlet"이라고 표시된 부분까지 끼우고 다시 마우스피스를 박테리아 필터에 끼웁니다.

보다 이상적인 것은 모든 학생이 각각 일회용 박테리아 필터와 마우스피스를 가지고 실험에 사용하는 것입니다. 제조사에 따르면 이 필터는 박테리아와 바이러스성 에어로졸을 99% 이상 필터링해줍니다.

* 폐활량 센서 청소하기

다음의 절차를 따라 헤드를 살균합니다.

1. 헤드를 식기세척기에 넣고 세척합니다. 이 방법은 헤드를 가장 오래 사용할 수 있는 방법입니다.
2. 소독약을 이용해 살균합니다.
3. 오토클레이브(autoclave)를 이용해 Flow head를 살균합니다. 이 방법은 제품의 수명을 단축시킬 수 있습니다.

하루에 한 번나열된 방법 중 하나를 택해 세척하고 항상 일회용 마우스피스를 사용할 것을 권합니다.

노즈클립은 매번 사용 후 닦고 유연제에 넣어 세척합니다.

* 폐활량 센서로 측정하기

- 실험자는 반드시 입으로만 숨을 쉬어야 합니다. 노즈클립 또는 코를 손으로 잡아 막을 수 있습니다.
- 일회용 박테리아 필터와 마우스피스를 헤드에 표시된 부분에 연결합니다.
- 폐활량 센서를 수직으로 잡고 실험 중에는 움직이지 않습니다.
- 날숨과 동시에 데이터 수집을 시작하면 더 좋은 결과값을 얻을 수 있습니다.

* 센서의 사양

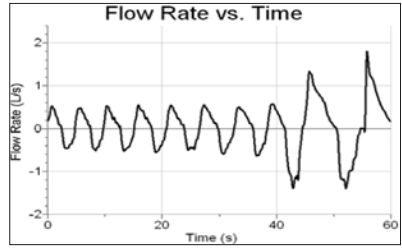
Flow rate	±10 L/s
Dead Space	93 mL
Nominal Output	60 µV/[L/s]
Detachable Flow Head	
Dimensions	80.5 mm (diameter) × 101.5 mm (length)
Mass	80 g
Construction	clear acrylic plastic
Handle	
Dimensions	127 mm × 23 mm × 35 mm
Mass	85 g
Construction	black ABS plastic
Cable length	1.5 meters
Default Sampling Rate	100 samples/s on computer 50 samples/s on calculator and Palm
Stored calibration	
slope	7.1869 (L/s)/V
intercept	-7.9672 L/s

* 교실에서 폐활량 센서 사용하기

폐활량 센서를 활용한 몇 가지 실험 예입니다.

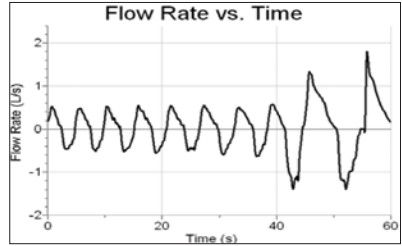
- 호흡 패턴

폐활량 센서를 이용해 실험자의 일반적인 안정된 상태의 호흡 패턴을 확인할 수 있습니다. 그래프는 들숨과 날숨을 표현해 줍니다. 그래프는 일반적인 숨과 깊은 숨의 흐름 속도 (flow rate)를 나타내줍니다.



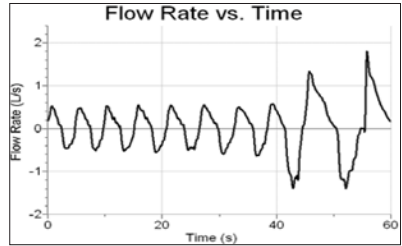
- 일회호흡량 (TV)

폐활량 센서를 이용해 실험자의 일반적인 안정된 상태의 호흡 패턴을 확인할 수 있습니다. 데이터 그래프는 들숨과 날숨의 양을 표시해 줍니다. 이런 전반적인 과정을 환기라고 부릅니다. 일회호흡량은 일반적인 호흡으로 들이마시는 공기의 양을 말합니다.



- 노력성 폐활량 (FVC)

이 실험에서 숨을 빠르고 강하게 내쉬고, 천천히 들이마십니다. 이 그래프를 통해 자신의 노력성 폐활량(FVC)를 계산할 수 있습니다. 이 그래프는 폐활량(x 축) 대 유량(y 축)을 나타낸 것입니다. 이 데이터를 가지고 1초간 노력성 호기량(FEV1, Forced Expiratory Volume in 1 second)을 계산할 수 있습니다.



* 폐활량 센서 액세서리

- 일회용 박테리아 필터 (10개/1팩)
- 일회용 마우스피스 (30개/1팩)
- 노즈클립 (10개/1팩)
- 폐활량 센서 헤드

- 주문번호 SPR-FIL
- 주문번호 SPR-MP
- 주문번호 SPR-NOSE
- 주문번호 SPR-FLOW

주의

이 제품을 포함한 버니어의 모든 제품은 교육용으로 제작되었습니다. 따라서 산업, 의료 또는 연구용으로 사용하기에는 부적합할 수 있습니다.



- ☎ 02-929-1110 📠 FAX. 02-929-0966 ✉ info@koreasci.com
- 🌐 www.koreasci.com (한국과학 공식 카페 : cafe.naver.com/mbclub)
- 🏠 서울 강서구 양천로 400-12 더리브골드타워 1110호