

열 분석 Excellence



**Excellence**

핫 스테이지 현미경 검사

HS82

HS84



**온도 조절 및 열 흐름 측정**  
간편성, 정확성 및 유연성

**METTLER TOLEDO**

# 현미경을 통한 온도 조절 간단하고 높은 정확도

핫 스테이지 현미경 검사는 모든 가능한 열 전이를 시각적으로 검사하는 데 널리 사용되는 효율적인 분석법입니다. HS82에서 샘플은 현미경으로 관찰되는 동안 가열 또는 냉각됩니다. DSC HS84 핫 스테이지의 사용으로 열 흐름을 동시에 측정할 수 있습니다.

## METTLER TOLEDO 핫 스테이지 시스템의 특성 및 장점

- One Click® 및 최고의 인체공학성 - 이해하기 쉽고 간단한 운영
- 샘플 위아래를 가열시키는 가열로 - 우수한 온도 균일성으로 믿을 만한 결과 제공
- 높은 감도 - 가열이나 냉각 속도에 영향을 받지 않는 시각적 활동
- 수동 키를 사용한 양방향 조절 - 사용자가 수동으로 온도 조절 가능
- Real DSC (HS84) - DSC 곡선의 온도 조절, 관찰 및 측정을 용이
- 현대식 평가 소프트웨어 - 가능한 한 빠르게 가장 정확한 결과를 제공

모든 핫 스테이지 시스템의 중심에는 샘플을 아래 위에서 가열하는 요소를 가진 가열로가 있어 샘플의 우수한 온도 균일성을 보장합니다.



## 편안한 작업을 위한 간단한 솔루션



### 최고의 인체공학성

이 장치를 설계할 때, 인체공학적 측면에서 최고의 요구 수준을 충족시키는 데 온 힘을 다하였습니다. 이러한 독특한 개념으로 인해 로드 셀 및 제어 유닛의 작은 공간, 컬러 터치스크린 및 수동 키를 사용하는 온도 프로그램의 조절과 같은 특성은 분명한 이점을 제공합니다.

위에서부터 샘플 챔버로의 접근은 필요 시 샘플을 쉽게 삽입할 수 있고 기계적 조작이 간편하다는 것을 의미합니다.



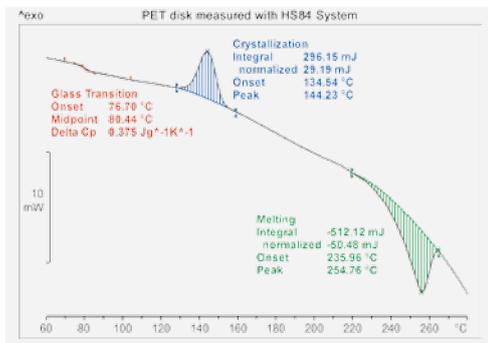
### One Click® - 한 번의 클릭만으로 결과를 얻으십시오

제어 유닛은 넓은 컬러 터치 스크린이 장착되어 있으며 손가락으로 직관적인 운영이 가능하고, 사용자에게 정확한 정보를 제공할 뿐만 아니라 원거리에서도 깨끗한 화면을 볼 수 있습니다. 반복적인 측정이 필요한 경우, 한 번의 클릭(One Click®)만으로도 파일에 대한 개인 측정 프로그램이 작동하며 이때부터는 해당 장치가 다른 모든 것을 대신 해줍니다. 언어를 선택하여 귀하의 모국어로 작업을 할 수 있습니다.



### 최대 정보

핫 스테이지 시스템을 통해 온도 이벤트가 표시되는 온도 프로그램이 나타나며 HS84의 경우에는 밝은 해상도를 가진 넓은 컬러 스크린에 DSC 커브가 나타납니다. 측정이 완료되면 모든 데이터를 Ethernet 연결을 사용하여 제어 유닛에 연결된 컴퓨터로 쉽게 전송할 수 있습니다.



### HS84 커브의 평가

HS84, 그래픽 가공 및 문서화로 측정된 DSC 커브 평가는 STAR®-소프트웨어의 평가 창을 통해 매우 간편하게 이루어집니다.

# 모든 요건에 대한 올바른 시스템

HS82 핫 스테이지 시스템은 가장 작은 샘플이 제한된 공간에서 규정된 온도를 가지고 있는 모든 경우 및 동시 관찰이 필요한 모든 경우에 대해 최상의 솔루션을 제공합니다. 샘플 외관의 변화 및 열량계 작동을 동시에 기록해야 하는 경우라면 HS84 DSC 핫 스테이지 시스템이 올바른 선택입니다.



### HS82 핫 스테이지 시스템

HS 1 제어 유닛 및 HS82 핫 스테이지 현미경으로 구성되어 있으며 작은 공간에서 샘플 온도를 조절할 수 있습니다. 샘플은 슬라이드와 상단 유리 사이에 놓여집니다. 기본으로 내장된 xy 표는 관심있는 샘플의 여러 부분에 초점을 맞추는 데 사용됩니다. 로드 셀에는 실험 간에 소중한 시간을 낭비하지 않도록 하는 냉각 팬이 있습니다.



### HS84 DSC 핫 스테이지 시스템

HS 1 제어 유닛 및 HS84 DSC 핫 스테이지뿐만 아니라 샘플의 온도 조절 및 관찰로 구성되어 있어 DSC 원리에 따른 열흐름의 동시 측정을 용이하게 합니다. 샘플은 유리나 사파이어 crucible 안에 넣게 됩니다. 이렇게 함으로써 샘플의 화학적 또는 물리적 변화에 대한 정량적 및 정성적 정보를 얻을 수 있습니다. 그 결과, HS84는 현미경 아래에서 사용할 필요가 없게 되었으며 소형 DSC(예를 들어, IR이나 RAMAN 장치에서, 글로브 박스에서, 또는 알루미늄 crucible의 경우 전자 싱크로트론의 빔 경로에서)로 사용될 수도 있습니다.



### 액세서리

액세서리와 확장 가능한 품목은 액세서리 박스에 명확히 제공됩니다. 또 다른 옵션은 전문적인 이미지 분석 시스템입니다. 이는 카메라와 소프트웨어로 구성되어 있으며 HS82의 경우 액체 질소 냉각 옵션도 사용 가능합니다.



No.	시작 온도	최종 온도	Rate / Time	
1	30.0 °C	100.0 °C	20.0 °C/min	상입
2	100.0 °C	100.0 °C	60 s	상입
3	100.0 °C	120.0 °C	2.0 °C/min	상입
4	120.0 °C	160.0 °C	20.0 °C/min	상입
5	160.0 °C	180.0 °C	2.0 °C/min	상입

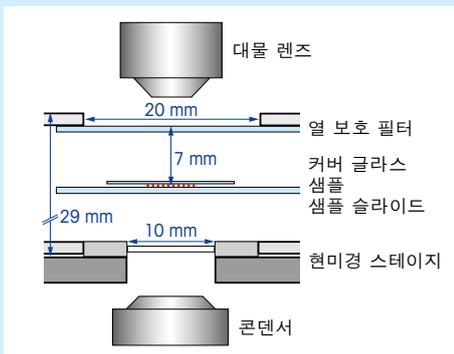
### 유연한 분석법 프로그래밍

최대 99개의 다른 등온 또는 동적 세그먼트로 구성되어 있는 분석법이 생성될 수 있습니다. 측정 중에 온도 프로그램은 터치 스크린에 있는 버튼이나 수동 키로 중단, 가속 또는 냉각으로 변경할 수 있습니다. 열 이벤트는 온도 곡선에 표시될 수 있습니다.



### FRS 5 DSC 센서

56개의 열전대를 갖춘 HS84의 새롭고 견고한 FRS 5 세라믹 센서는 매우 민감하며 전례 없는 온도 분해능을 가지고 있습니다. 그러므로 이는 DSC 핫 스테이지의 모든 가능한 어플리케이션에 이상적으로 적합합니다.



### 현미경 요건

현미경 및 스테레오 현미경은 다음 조건에 부합해야 합니다.

- 현미경 스테이지 지름 또는 측면 길이는 최소 125 mm가 되어야 합니다.
- 낮은 스톱에 있는 경우 렌즈의 앞쪽 렌즈와 현미경 스테이지 사이의 거리는 29 mm 이상이 되어야 합니다.
- 렌즈의 여유 작업 공간은 최소한 7 mm가 되어야 합니다.
- 렌즈의 작업 공간이 12 mm 이하인 경우, 지름이 19 mm를 넘지 않아야 합니다. 반면 렌즈는 핫 스테이지 하우징의 상단 입구에는 맞지 않습니다.
- 더 큰 크기의 렌즈는 작동 거리가 길어야 합니다.

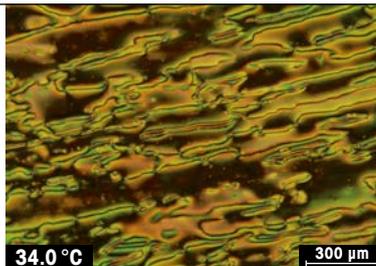
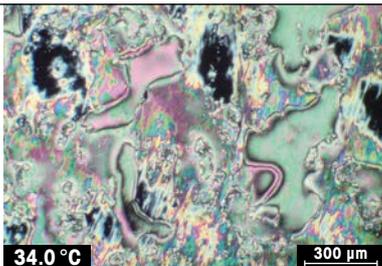
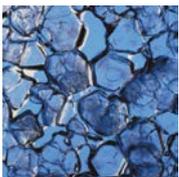
# 매우 다양한 어플리케이션

핫 스테이지 현미경을 사용한 가장 작은 크기의 샘플의 물리적 외관에 관한 관찰은 짧은 시간 안에 수행될 수 있습니다. 이러한 이유로, 이 기술은 연구 개발과 품질 관리에서 널리 사용됩니다.

공정의 생명은 높은 감도입도의 영향을 훨씬 덜 받습니다. DSC 핫 스테이지를 사용하여 샘플의 물리적 또는 화학적 변화에 대한 정량적 및 정성적 정보를 얻을 수 있습니다 (예를 들어, 색깔 변화, 용해, 다형성, 결정체 변형 또는 분해).

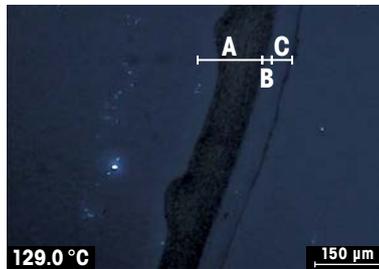
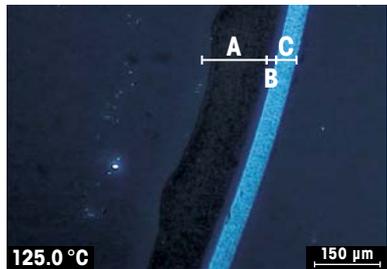
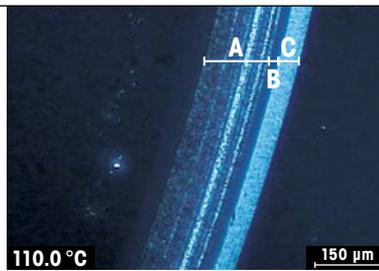
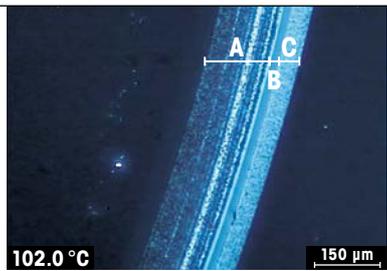
## HS82/HS84를 사용하여 정의될 수 있는 열 이벤트 및 운영의 선택

산업	열 이벤트	HS82	HS84
제약, 석유, 식품, 화장품, 학교	용해 특징	•	•
제약, 식품, 화장품	다형성	•	•
화학물질, 화장품	액체 결정체 전이	•	•
폴리머, 제약	결정화 및 핵형성	•	•
화학물질, 석유	운점	•	
화학물질, 학교, 테스트 기관	순도		•
제약, 화학물질, 폴리머	분해 온도	•	•
폴리머	경화		•
제약, 폴리머, 화학물질, 학교, 테스트 기관	반응 및 변환 엔탈피		•
과학 수사	오일 함침 / 온도 변화 방법	•	



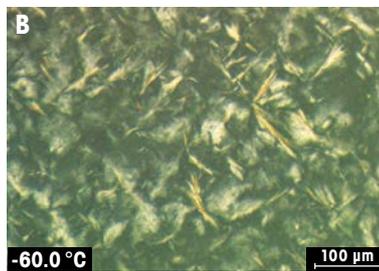
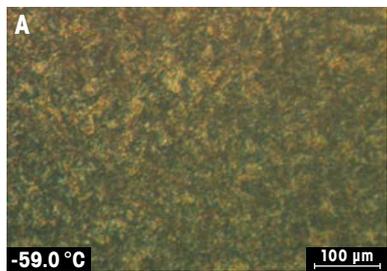
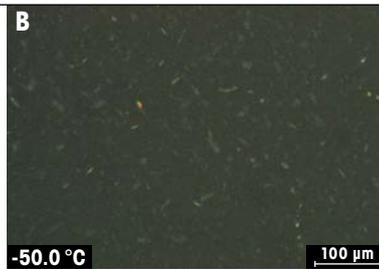
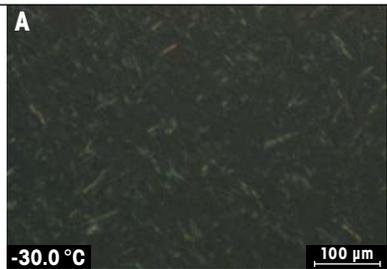
### 액체 결정체

액체 결정체의 상전이 온도 및 상 유형은 분극화 핫 스테이지 현미경 검사법으로 결정될 수 있습니다. 열이력에 따라 다양한 형태가 관찰될 수 있습니다. 왼쪽 그림은 34 °C에서 원래의 형태로 합성물 5CB를 보여줍니다. 오른쪽 그림은 급냉 후에 34 °C로 가열된 동일한 물질을 보여줍니다.



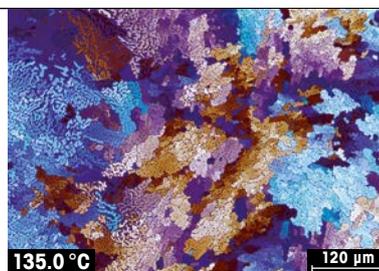
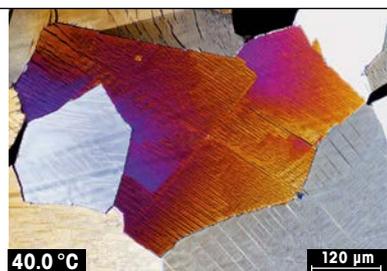
### 폴리머 필름

현미경 슬라이드에 다층 구조의 폴리머 필름의 단면이 놓이게 되면 일정한 속도로 가열됩니다. 샘플 초기 상태의 필름(좌에서 우로 A, B, C)의 다층 구조는 102 °C에서 볼 수 있습니다. 우측의 두 번째 층(B)이 110 °C에서 녹은 후 좌측의 모든 층(A)이 125 °C에서 거의 완전히 녹으며 마지막으로, 우측에 있는 층(C) 전체가 129 °C에서 완전히 녹습니다. 핫 스테이지 현미경만큼 정확하게 녹는 순서를 보여주는 분석 기술은 없습니다.



### 바이오 디젤

연료의 냉각 작동 검사는 결정화에 의해 제공되는 온도 한계값에 대해 관찰하는 데 있어 중요한 부분입니다. 두 가지의 서로 다른 바이오 디젤 혼합물은 핫 스테이지에서 -60 °C로 냉각되었습니다. -30 °C에서 샘플 A는 눈에 띄게 결정화되기 시작하며 매우 작은 결정체가 형성됩니다. 샘플 B는 -50 °C전까지는 결정화되지 않으며 큰 결정체를 형성합니다. 낮은 온점으로 인해 샘플 B는 보다 낮은 온도에서 사용됩니다. 그러나 이것이 최초로 달성되는 경우 연료 라인 및 연료 필터가 큰 미립자로 금세 막히게 됩니다.



### 다형성

다형성은 물질이 여러 가지의 다양한 결정체 구조를 가지고 있는 것을 말하며 이는 서로 다르게 보입니다. 그러므로 핫 스테이지 현미경 검사는 다양한 결정체 형성을 묘사하고 융점을 결정하는데 있어서는 뛰어난 도구입니다. 이미지는 40 °C에서 form V 형태로 존재하는 물질 suberic acid 을/를 나타냅니다. 이 물질을 135 °C로 천천히 가열시키는 경우 물질은 form I 형태로 변환합니다. 편광 아래에서는 다양한 형성을 쉽게 구별할 수 있습니다.

## HS82 & HS84 사양

	HS82	HS84
계측학	핫 스테이지 현미경	DSC 핫 스테이지
장치 어셈블리	최적 온도 균일성을 위해 샘플의 위아래를 가열하는 외부 제어 유닛을 갖춘 로드 셀	
<b>로드셀</b>		
온도 범위 - 옵션 냉각 포함	RT ... 375 °C -90 °C ... 375 °C	RT ... 375 °C
온도 정확도	온도 범위에 따라 ±0.4 °C와 ± 0.8 °C 사이	
가열 속도	0.1 ... 20 K/분	
온도 분해능	°C, K / 0.1, °F / 0.2	
측정 센서 유형	-	DSC 세라믹 센서, 56 열전대
엔탈피 재현성	-	5%
샘플 캐리어 크기 L x W x H 공간 / 부피	슬라이드 / 상단 유리 76 x 19 x 1 / 15 x 15 x 0.2 mm	알루미늄, 유리 및 사파이어 crucible 6 mm / 40 µL
시야	2 mm	
거리를 조절하는 샘플 렌즈	최소 7 mm	
X-Y 표	최대 13 mm 이동	-
크기 L x W x H / 중량	195 x 85 x 28 mm / 1 kg	217 x 95 x 30 mm / 1.5 kg
연결 케이블 길이	140 cm	
<b>제어 유닛</b>		
디스플레이	7" VGA 컬러 터치 스크린	
언어	독일어, 영어, 프랑스어, 중국어, 일본어, 한국어, 스페인어, 러시아어	
사용자 관리	예	
교정/조정	용점이 최대 3인 기준 물질 사용	
최대 분석법 세그먼트의 수	99	
최대 분석법의 수	60	
사전 프로그래밍된 분석법	3 교정 분석법	
결과	온도 프로그램, 이벤트	DSC 커브
- 수량	마지막 100개	
- 내보내기	SD 카드, USB 스틱 또는 PC로	
단축키(One Click®)	사용자별로 12개	
표준 준수	ASTM F766, EN ISO 3146	
크기 L x W x H / 중량	350 x 195 x 150 mm / 3 kg	
수동 키	91 cm 케이블 제공	
액세서리 옵션	바코드 리더, 키보드, 기록용 소프트웨어가 있는 디지털 카메라	

[www.mt.com/ta-hotstages](http://www.mt.com/ta-hotstages)

더 많은 정보

### Mettler-Toledo AG, Analytical

CH-8603 Schwerzenbach, Switzerland  
Tel. +41 44 806 77 11  
Fax +41 44 806 72 60

기술적인 내용은 변경될 수 있음  
© 07/2014 Mettler-Toledo AG, 30102930A  
Marketing MatChar / MarCom Analytical



**품질 인증서.** ISO9001에 따라 개발, 생산 및 시험



**ISO14001** 환경 관리 시스템.



**"Conformité Européenne"**

이 마크는 당사의 제품이 EU 지침을 준수한다는 것을 보장하는 마크입니다.