



열 천칭을 파이프 베큘의 가스 분석기에 연결하기

PVC의 열분해

열중량 분석(TGA)은 온도 및 시간 함수로서 시편의 질량 변화를 측정하는 분석 방법입니다. 대부분의 경우 분석의 목적은 고무 및 플라스틱 분석 분야는 물론 화학 및 제약 산업에서의 미네랄 물질(세라믹) 분석을 포함하여 물질의 구성을 결정하는 데 있습니다.

열중량 분석기는 질량 분석계와 같은 다른 분석기와 결합하여 질량대전하비를 결정함으로써 용이하게 해석할 수 있습니다. 이 경우 이는 생성기체분석(EGA)이라고 부릅니다. 이는 다음 사용례, 즉 폴리비닐(PVC) 염화물의 열분해에 의해 입증되었습니다.

응용 분야:

폴리비닐 염화물은 열가소성 물질로서 광범위한 응용 분야에서 사용되고 있습니다. 탁월한 내후성 때문에 PVC는 예를 들어 파이프 배선, 프로파일 또는 케이블용 물질로서 특히 건설 산업에 사용됩니다. 그러나 이 특성은 동시에 PVC를 폐기할 때 커다란 약점 중 하나가 됩니다. 많은 경우 소각을 통해 발생하는 에너지 이외로는 아무것도 재생할 수 없습니다. 그러나 이 프로세스 동안 기체 상태의 염화수소산과 다양한 클로로벤젠이 형성되고, 이들 중 일부는 발암성이 있는 것으로 의심됩니다.

생성 가스 분석과 결합된 열중량 분석은 이 연소 프로세스를 이해하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 이 경우 TGA/DSC 3+ Mettler Toledo 열 천칭을 파이퍼 베콤 ThermoStar에 연결했습니다. 시편은 21.971 mg의 분말 형태 PVC로 구성되고 20 K/min의 속도로 100°C에서 600°C로 가열되었습니다. 결과는 그림 1과 같습니다.

측정된 데이터는 308.0°C에서 시편의 반보다 약간 많은 양이 증발되었음을 보여줍니다. 이는 주로 염화수소가 발산된 것입니다(m/z = 36). 그러나 소량의 벤젠(m/z = 78)이 이 단계에서 발산됩니다. 466.6°C에서 거의 21%에 달하는 시편이 추가적으로 손실됩니다. 질량 분석계의 도움을 받아 중량 손실이 벤젠, 모노클로르벤젠, 디클로르벤젠의 증발에 의해 초래되었음을 볼 수 있습니다(m/z = 112 및 146).

솔루션:

위의 시험에서는 파이퍼 베콤 벤치톱 질량 분석계를 사용했습니다. 그림 2는 예제 구성이며 그림 3은 회로도의 구성을 설명합니다.

열 천칭 가스 흐름의 약 1% 또는 1-2 sccm만 ThermoStar로 유도됨을 볼 수 있습니다. 남아있는 가스를 흡입하여 배출합니다. 열 분석은 일반적으로 기압에서 실시하는 한편 진공에서 사용하는 사중극자 질량 분석기(QMS)는 약 $1 \cdot 10^{-5}$ hPa 미만의 압력에서 작동합니다.

ThermoStar는 특별한 솔루션으로서 열 천칭과의 결합을 위해 특별히 설계되었습니다. 이는 가열된 호스를 사용하여 최대 200°C(350°C 옵션 가능)까지 가열할 수 있는 석영 모세관이 있습니다. 이로써 프로세스 분석 동안 증기가 응결되는 것을 방지합니다. 분광 라이브러리의 도움을 받은 분석기를 사용하여 알 수 없는 가스를 또한 식별할 수 있습니다.

분석기는 석영 유리 모세관과 백금 스크린이 있는 가열되고 온도 조절된 흡기 시스템, PrismaPro 사중극자 질량 분석계, 건조 MVP 010-3 다이어프램 진공 펌프와 HiPace 터보 펌프로 구성되어 있습니다.

ThermoStar는 정성적 및 정량적 가스 분석을 위해 설계되었습니다. 분석기는 1-100 u, 1- 200 u 또는 1-300 u 질량 범위에서 사용할 수 있습니다. 2 단계 가스 주입구는 실질적으로 분리가 없는 가스 공급을 허용합니다.

ThermoStar는 매우 용이하게 조작할 수 있습니다. 이는 열 천칭에 직접 연결할 수 있고 즉시 사용할 수 있습니다. 컴팩트한 크기로 인해 ThermoStar는 실제로 모든 위치에서 사용할 수 있고 또한 경량으로서 휴대가 간편합니다. 휴먼 머신 인터페이스는 사용자 친화적이고 7 인치 터치 디스플레이 또는 웹 사용자를 통해 인터페이스 모든 계측기 관련 파라미터를 읽을 수 있습니다.

제품의 장점:

- 컴팩트하고 사용자 친화적인 분석기
- 불활성 인입부, 가스 구성에 변화 없음
- 최대 200°C까지 가열할 수 있는 가스 인입부(350°C 옵션 가능)
- 멀티가스 분석
- 응결 가능한 가스에 대해서도 낮은 탐지 한계(<100 ppb 미만)
- 낮은 가스 소비량 (1-2 sccm)
- 1-100 u, 1-200 u 또는 1-300 u 질량 범위에 해당

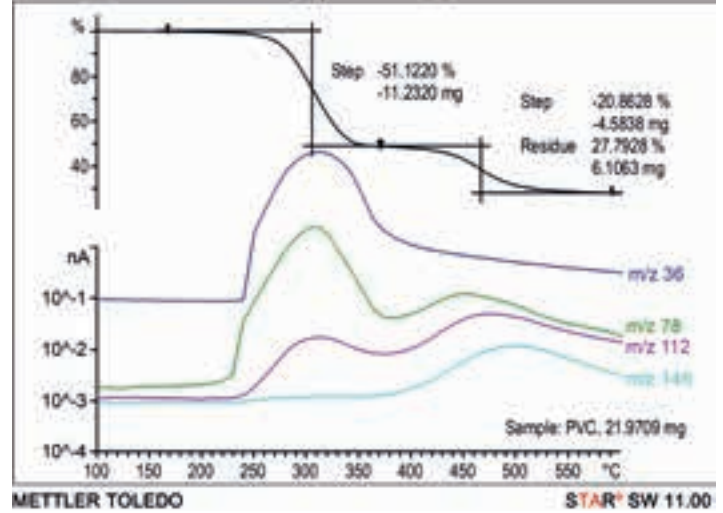


그림 1: PVC 열분해의 TGA-MS 측정



그림 2: 파이퍼 베콤의 ThermoStar GSD 350에 연결된 Mettler-Toledo TGA/DSC 3+

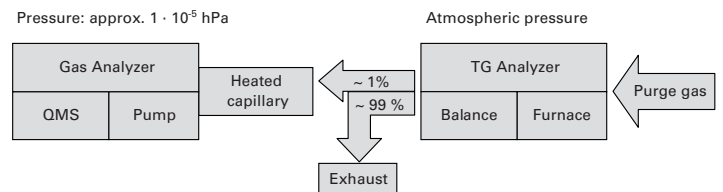


그림 3: 결선도

완벽한 진공 솔루션을 찾고 계십니까? 당사로 문의하십시오.

Pfeiffer Vacuum GmbH
본사 · Germany
전화: +49 6441 802-0

Pfeiffer Vacuum GmbH
본사 · Germany
전화: +49 6441 802-0