

APPLICATION NOTE

지표 및 폐수 시료의 TOC 측정에서 연소 온도의 영향

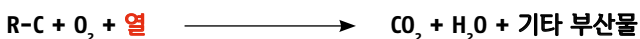
도전 다양한 시료 유형에서 높은 회수율과 안정성을 갖춘 TOC 분석 달성

총유기탄소(TOC)는 물과 같은 다양한 매트릭스가 유기 화합물로 오염되었는지를 측정하는 척도입니다. 촉매 고온 연소는 물과 폐수의 TOC 분석에 일반적으로 선택되는 방법입니다. 고온(> 680 °C) 촉매에 시료를 주입하여 산화가 실행됩니다. 이 과정에서 시료의 모든 유기 화합물은 이산화탄소로 변환되며, 이는 적외선 검출기를 통해 감지됩니다. 1970~80년대부터 DIN EN 1484/ISO 8245, SM 5310 (B), ISO 20236, ASTM D7573 등 물 TOC 분석에 대한 국제 표준이 잘 정립되어 있습니다. 많은 표준에서 권장 연소 온도에 대한 정보가 제공되지 않거나 분석하는 시료 유형과 무관하게 680 °C 이상이 권장됩니다.

폐수 및 용수 분석의 난제에는 염분 함유 용액, 입자 함유 용액 및 고형물이 포함되며, 이러한 시료의 경우 완전한 분해를 보장하기 위해 다양한 연소 온도가 필요할 수 있습니다.

동작 원리

열은 산화 반응이 일어나는 데 필요한 에너지 촉매제입니다:



연소 온도가 높으면 CO₂의 산화 조건이 개선되고 연소가 빨라져 피크가 더 선명해집니다(적절한 촉매를 사용하는 경우). 샘플 준비와 샘플 도입이 적절하다면 권장 온도보다 높은 연소 온도를 사용하면 회수율과 정밀도가 향상됩니다.

개요

지표 및 폐수 시료에서 안정적인 화합물의 완전한 산화 및 회수를 보장하기 위해 유연하게 조절 가능한 고온 퍼니스 사용을 강조합니다.



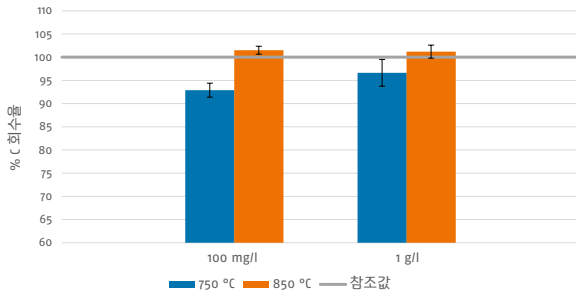


그림 1. 750 °C 및 850 °C에서 100 mg/L 및 1 g/L 농도에서 1 ml 주입량을 사용하여 환경 TOC에 대한 조류 NPOC 분석의 C 회수율 (%)

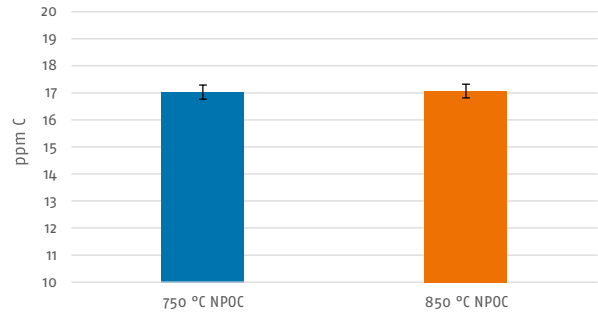


그림 2. 750 °C 및 850 °C에서 0.2 ml 주입량을 사용한 환경 TOC에 대한 폐수 NPOC 분석의 ppm C

분석

폐수 및 환경 시료의 총유기탄소(TOC) 분석을 위한 Elementar의 솔루션인 enviro TOC를 사용하여 NPOC(난분해성 유기 탄소) 분석을 수행했습니다. 연소 온도가 회수율과 정밀도에 미치는 영향을 확인하기 위해 조류시료와 실제 폐수 시료에 대한 분석이 수행되었습니다. 또한 고체 시료의 탄소 분석을 위한 Elementar의 다목적 솔루션인 soli TOC[®] cube에서 온도 램프를 사용하여 고체 시료를 분석하여 전체 회수를 위한 기준값을 제공했습니다.

조류 분석 결과

조류 분석 결과, 750 °C의 낮은 온도보다 850 °C의 온도를 사용하면 특히 고농도에서 TOC 분석이 매우 잘 회복되는 것으로 나타났습니다(그림 1). 이는 일반적인 분석 온도인 680~750 °C에서는 모든 TOC가 회수되지 않았음을 나타냅니다. 표준 편차도 750 °C에 비해 850 °C에서 개선되었습니다.

폐수 분석 결과

폐수 시료에는 가연성 화합물이 없을 것이므로 0.2 ml 시료 주입량에서 두 온도에서의 탄소 농도는 비슷했고 표준 편차도 비슷했습니다(그림 2). 그러나 분석 시간은 2분 30초에서 2분 8초로 크게 개선되어 분석당 22초, 삼중 시료의 경우 최대 1분까지 시간을 절약할 수 있었습니다(그림 3).

분석 시간이 단축된 것은 물을 주입하는 동안 촉매가 냉각되었다가 더 높은 온도에서 다시 빠르게 가열되기 때문인 것으로 추정됩니다. 시간 절약으로 인해 근무일 동안 실행할 수 있는 샘플 수를 크게 늘릴 수 있습니다.

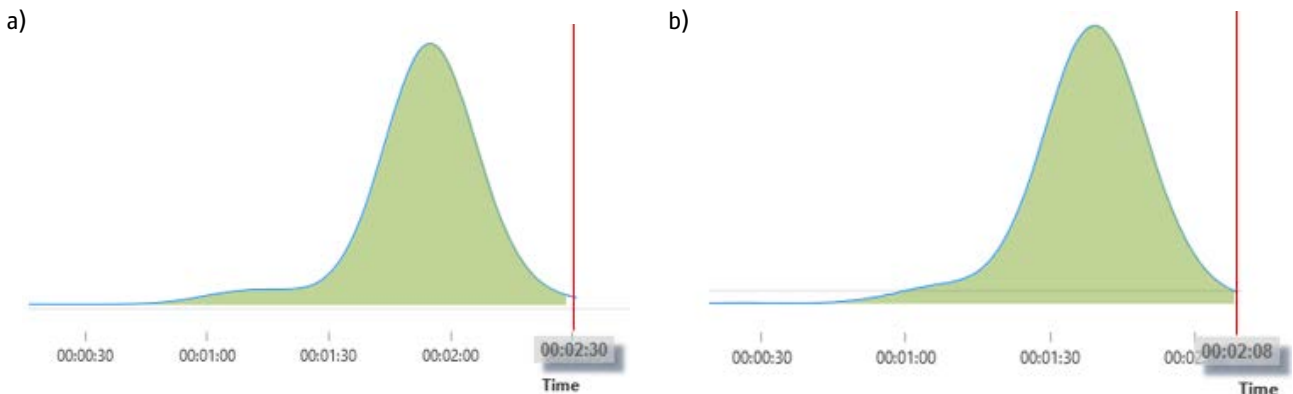


그림 3. a) 750 °C 및 b) 850 °C에서 폐수 샘플에 대한 NPOC 분석 시간

솔루션

연소 온도를 유연하게 조정할 수 있는 enviro TOC를 사용한 TOC 분석

enviro TOC는 환경 매트릭스에서 TOC, NPOC, TC, DOC, POC 또는 TNb 분석에 맞춤화되어 있으며 하나의 시스템 내에서 고체 및 액체 시료에 대한 완전 자동 TOC 측정을 제공합니다.

enviro TOC는 혁신적인 기술과 다음과 같은 견고하고 신뢰할 수 있는 시스템을 결합합니다:

- 연소 온도를 유연하게 조절할 수 있는 강력한 퍼니스가 있어 사용자가 시료 유형에 맞는 최적의 연소 온도를 선택할 수 있습니다. 예를 들어:
 - i. 1200 °C까지 도달할 수 있는 퍼니스는 안정적인 화합물의 완전한 산화와 회수를 보장하고 고체 모드에서 고체 분석을 수행할 수 있습니다.
 - ii. 염분 부하가 높은 시료의 분석에는 680 °C에서 750 °C 사이의 낮은 온도가 연소에 이상적이며, 연소 온도가 낮을수록 염 결정화가 약간 감소하여 유지보수 및 운영 비용이 절감됩니다.

따라서 enviro TOC는 모든 시료 유형에 걸쳐 성능과 유지보수 사이의 완벽한 균형을 제공합니다.

- 염분이 포함된 시료를 분석할 때 연소관 내에 위치한 고유한 SALTRAP으로 용광로 수명이 길어집니다.
- ECD 또는 CLD와 통합된 TN_b 측정.

40 ml EPA 바이알용 대용량 60 위치 자동 시료 주입기는 편리한 시료 처리를 보장하고 연중무휴 24 시간 무인 작동을 제공합니다.

요약

안정적인 화합물을 위한 개선된 회수 및 안정성과 고온처리에 의한 분석 시간 단축

대부분의 시료에 대한 NPOC 분석은 680~750 °C의 온도에서 관리할 수 있지만, 온도가 높을수록 특수 시료 및 TC 분석의 회수율과 안정성이 향상될 수 있습니다. 또한 일반적으로 더 높은 온도에서 시료를 실행할 때 분석 시간이 훨씬 빨라져 시료 처리량이 향상됩니다. 따라서 enviro TOC는 최대 1200 °C까지 작동 온도를 유연하게 조정할 수 있어 다양한 시료 매트릭스에 이상적인 솔루션을 제공합니다.

Elementar - 뛰어난 원소분석을 위한 파트너

Elementar는 유기 및 무기 원소의 고성능 분석 분야에서 세계적인 선두 업체입니다. Elementar의 지속적인 혁신, 창의적인 솔루션 및 포괄적인 지원은 당사 제품이 80개 이상의 국가에서 농업, 화학, 환경, 에너지, 재료 및 법의학 분야 전반의 지속적인 과학적 진보를 보장합니다.

이에이 코리아 주식회사

경기도 하남시 조정대로 150 하남지식산업센터 768호
전화 031-790-1308 | 팩스 031-790-1309
info@ea-korea.com | www.ea-korea.com

Elementar Analysensysteme GmbH

Elementar-Straße 1 • 63505 Langenselbold (Germany)
Phone: +49 (0) 6184 9393-0 | info@elementar.com | www.elementar.com

