

# APPLICATION NOTE



## 디젤 배기액(DEF)의 질소 함량 측정

### 개요

디젤 배기액(DEF)은 디젤 엔진에서 발생하는 유해한 배기가스를 유해하지 않은 가스로 변환하여 엄격한 배기가스 배출 기준을 준수하기 위해 일반적으로 AdBlue 또는 AUS 32라고 불리며 ISO 22241로 표준화된 액체로 최신 디젤 차량에 사용됩니다. 승용차, 트럭, 대형 상용차, 트랙터, 선박 등 다양한 종류의 차량에 적용됩니다.

DEF는 32.5%의 고순도 요소와 67.5%의 탈이온수로 구성된 요소 수용액입니다. 이렇게 정의된 농도는 DEF가 얼었을 때 액체와 고체 상에서 요소 농도가 동일하도록 보장합니다.

DEF는 디젤 엔진의 촉매 변환기에 사용되어 디젤 배기가스의 질소산화물( $\text{NO}_x$ ) 농도를 낮추는 데 사용됩니다. 품질 관리를 위해서는 요소 함량을 결정하기 위해 DEF의 총 질소를 분석하는 것이 필수적입니다.

이 애플리케이션 노트는 AdBlue에 대한 분석 결과를 Elementar의 질소 분석기인 rapid N exceed® 및 rapid MAX N exceed를 사용하여 보여줍니다. 두 기기 모두 시료 연소 원리와 열전도도 감지기(TCD)에 의한 연소 가스 분석을 기반으로 합니다. 두 시스템 모두 질소 측정이 완전 자동화되어 있어 한 번의 분석에 필요한 시간이 3~4분으로 단축됩니다.

### 요소 용액의 질소 분석

rapid N exceed®  
rapid MAX N exceed



# 질소 분석

DEF 분석에 대한 rapid N exceed 와 rapid MAX N exceed 의 적합성을 입증하기 위해 두 기기에서 서로 다른 캐리어 가스를 사용하여 AdBlue를 분석했습니다. rapid MAX N exceed 분석은 헬륨과 아르곤을 운반 가스로 사용하여 각각 270 mg 및 550 mg 의 시료 중량을 사용하여 진행했습니다. 이러한 분석을 위해 추가 시료 전처리 없이 재사용 가능한 스테인리스 스틸 도가니에 AdBlue를 직접 주입했습니다.

표 1. 서로 다른 운반 가스를 사용하여 서로 다른 질소 분석기에서 AdBlue의 질소 함량을 10 배로 측정 한 결과.

rapid MAX N exceed helium		rapid MAX N exceed argon		rapid N exceed CO <sub>2</sub>	
N [%]	15.17 15.16 15.19 15.17 15.17 15.23 15.20 15.16 15.23 15.16	N [%]	15.21 15.17 15.19 15.12 15.24 15.22 15.21 15.20 15.17 15.19	N [%]	15.23 15.08 15.07 15.23 15.15 15.10 15.09 15.24 15.10 15.11
mean	15.18	mean	15.19	mean	15.14
SD	0.03	SD	0.03	SD	0.07
RSD	0.18	RSD	0.22	RSD	0.44

이산화탄소를 운반 기체로 사용하는 rapid N exceed를 위해 150 mg AdBlue를 300 µl 주석 캡슐에 계량한 후 Elementar의 캡슐 밀봉 프레스로 밀봉했습니다.

샘플은 각 기기마다 10 개씩 복제하여 분석했습니다. 사용 된 방법은 각각 rapid MAX N exceed 및 rapid N exceed에 대해 "맥주"와 "250 mg 표준"이었습니다. 일일 인자 측정에는 아스파르트산 또는 질산암모늄 용액이 사용되었습니다.

10 개의 복제본에 대해 평균값, 절대 표준 편차(SD) 및 상대 표준 편차(RSD)를 계산했으며 그 결과는 표 1에 요약되어 있습니다. 그 결과 AdBlue의 질소 함량은 rapid MAX N exceed 및 rapid N exceed 모두에서 매우 높은 정밀도와 정확도로 측정 할 수 있음을 보여줍니다.

다른 분석의 질소 함량 결과는 동일하며 99 % 신뢰 구간에서 실험 오차 범위 내에서 이론 값과 완전히 일치합니다. 모든 상대 표준 편차는 0.5 % 미만입니다. 헬륨을 운반 가스로 사용하는 것이 가장 좋은 RSD를 제공하지만, 아르곤을 운반 가스로 사용하는 것은 헬륨에 대한 비용 친화적인 대안이며 헬륨보다 약간 더 높은 RSD를 제공합니다. rapid N exceed 에서는 저렴한 이산화탄소를 운반 가스로 사용하며 SD가 약간 더 높습니다. 샘플 크기가 증가하면 표준 편차가 더욱 낮아질 것으로 예상됩니다.

## 표준

rapid MAX N exceed와 rapid N exceed는 총 질소에 대한 요소 함량 측정을 설명하는 다음 국제 표준을 준수합니다:

- ISO 2241-2: 디젤 엔진 - 질소산화물 저감제 - AUS 32
- ISO 18611-2: 선박 및 해양 기술 해양 NOx 저감제 AUS 40

## 요약

디젤 배기액의 총 질소 측정의 경우, rapid MAX N exceed와 rapid N exceed는 다양한 운반 가스를 사용할 때 고품질 분석 성능을 입증합니다. 두 기기 모두 DEF를 다루는 국제 표준의 모든 요구 사항을 충족합니다. rapid MAX N exceed와 rapid N exceed 분석기의 정확도와 정밀도는 DEF의 품질 관리를 위한 탁월한 선택입니다.

### 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.

### Elementar Analysensysteme GmbH

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

### 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

