

# APPLICATION NOTE



## 액상 식품의 질소/단백질 분석

### 개요

총 단백질 함량 측정은 식품 및 사료 산업의 국제 라벨링 법률에 따라 품질 관리 및 단백질 신고를 위한 필수 도구입니다. 단백질 함량은 제품 특성 및 분류와 직접적으로 일치할 수 있습니다. 액체 및 반액체 식품의 경우, 매트릭스에 독립적인 고정밀 단백질 분석이 필수적입니다.

110년 이상의 원소 분석기 생산 경험과 50년 이상의 전용 Dumas 질소/단백질 분석기 생산 경험을 보유한 Elementar는 현재 포트폴리오에 두 가지 질소/단백질 분석기, 즉 rapid N exceed® 및 rapid MAX N exceed 분석기를 보유하고 있습니다. 두 분석기 모두 높은 처리량과 작동 편의성, 낮은 농도 및 까다로운 시료에서도 질소를 안정적으로 측정할 수 있습니다.

두 시스템 모두에 Elementar의 독자적인 EAS 리게이너® 및 EAS 리덕터® 기술이 사용됩니다. 이 기술은 무독성, 무금속 방식을 사용하여 과잉 산소를 결합하고 연소 시 발생하는 질소 산화물을 질소 가스로 환원하는 금속을 재생하여 신뢰할 수 있는 검출을 보장합니다. 이러한 방식으로 환원 튜브 충전은 교체가 필요하기 전에 1000/2000개 이상의 샘플을 분석할 수 있으므로 분석 성능의 저하 없이 Dumas 분석의 주요 비용 동인 중 하나를 크게 줄일 수 있습니다.

### 질소/단백질 분석

rapid N exceed®  
rapid MAX N exceed



## rapid N exceed

rapid N exceed에는 최대 시료 부피가 1ml인 캡슐을 담을 수 있는 60 위치 자동 샘플러가 함께 제공됩니다. 액체 샘플을 주석 캡슐에 직접 계량한 다음 캡슐 밀봉 프레스를 사용하여 캡슐을 단습니다. 캡슐은 특허받은 볼 밸브를 통해 연소로에 주입되어 시료가 빈 공간 없이 측정될 수 있도록 보장합니다. 산소는 산소 랜스를 통해 연소 지점에서 직접 주입되므로 완전 연소를 위한 산소 소비를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 시료당 가격도 저렴합니다. 3단계 가스 건조 시스템으로 액체 시료의 일상적인 분석이 가능합니다.



rapid N exceed에서 액체 시료 분석을 위한 주석 캡슐은 다양한 크기로 제공됩니다.



캡슐은 Elementar의 캡슐 프레스를 사용하여 밀봉합니다.



## rapid MAX N exceed

rapid MAX N exceed에는 최대 5ml의 액체를 담을 수 있는 스테인리스 스틸 도가니를 사용하는 90개 위치의 자동 시료 주입기가 장착되어 있습니다. 무작위 접근 자동 시료 주입기의 모든 위치를 항상 사용할 수 있으며, 사용하기 쉬운 소프트웨어와 결합하여 시간이 촉박한 시료를 다음 시료 측정으로 쉽게 진행할 수 있습니다. 시료 라이너나 흡수기를 사용할 필요 없이 시료를 직립형 도가니에 직접 계량하여 시료 준비가 간편해집니다.

도가니는 산소 주입구가 포함된 그리퍼 암에 의해 연소로에 도입됩니다. 시료에 직접 산소를 주입함으로써 완전 연소를 위해 필요한 산소의 양이 줄어드는데, 이는 rapid N exceed와 마찬가지로 시료당 가격이 타의 추종을 불허할 정도로 저렴한 비결입니다.

rapid MAX N exceed 측정은 최대 5ml까지 측정할 수 있기 때문에 과일 주스나 밀크셰이크와 같이 매우 이질적인 시료도 정확하고 재현 가능한 결과를 얻을 수 있습니다. 견고한 3 단계 가스 건조 시스템으로 몇 그램의 수용액을 일상적으로 측정해도 기기에 문제가 발생하지 않습니다.



rapid MAX N exceed에서는 강철 도가니가 고체 및 액체 시료 분석에 사용됩니다.



# 질소/단백질 분석

액체 식품 분석에 대한 rapid N exceed 및 rapid MAX N exceed 모두의 적합성을 입증하기 위해 두 기기에서 8가지 제품을 분석했습니다. 시료의 질소 함량은 0.06%에서 0.87% 까지 다양한 종류의 우유부터 주스, 소스에 이르기까지 다양했습니다.

두 기기 모두 표준 구성에서 헬륨을 운반 가스로 사용하여 급속 최대 질소 초과를 측정하고 CO<sub>2</sub>를 사용하여 rapid N exceed를

측정했습니다.

각 샘플의 5개의 복제본은 기기에 따라 다양한 샘플 크기로 측정되었습니다. rapid MAX N exceed 분석은 더 큰 시료 크기를 허용하므로, rapid N exceed 분석에 일반적으로 사용되는 0.5ml 대신 2ml 또는 1ml가 주로 사용되었습니다.

5개의 복제본에 대해 평균값, 절대 표준 편차(SD), 상대 표준 편차(RSD) 및 최고값과 최저값의 차이(델타)를 계산했습니다. 결과는 아래 표에 요약되어 있습니다.

샘플	rapid N exceed		rapid MAX N exceed		SAMPLE	rapid N exceed		rapid MAX N exceed	
	용량	질소[%]	용량	질소[%]		용량	질소[%]	용량	질소[%]
헤이즐넛 밀크	0.5 ml	0.0604	2 ml	0.0636	두유	0.5 ml	0.5438	2 ml	0.5511
		0.0609		0.0634			0.5517		
		0.0603		0.0638			0.5516		
		0.0594		0.0630			0.5515		
		0.0609		0.0637			0.5493		
	평균값	<b>0.0604</b>		<b>0.0635</b>	평균값	<b>0.5409</b>		<b>0.5510</b>	
SD (abs)	<b>0.0006</b>		<b>0.0003</b>	SD (abs)	<b>0.0036</b>		<b>0.0010</b>		
RSD [%]	<b>1.0377</b>		<b>0.4882</b>	RSD [%]	<b>0.6679</b>		<b>0.1793</b>		
Delta	<b>0.0016</b>		<b>0.0008</b>	Delta	<b>0.0091</b>		<b>0.0024</b>		
아몬드 밀크	0.5 ml	0.1293	2 ml	0.1314	간장	0.5 ml	0.4813	1 ml	0.4501
		0.1275		0.1314			0.4559		
		0.1276		0.1323			0.4494		
		0.1276		0.1315			0.4505		
		0.1290		0.1302			0.4540		
	평균값	<b>0.1282</b>		<b>0.1314</b>	평균값	<b>0.4847</b>		<b>0.4520</b>	
SD (abs)	<b>0.0009</b>		<b>0.0007</b>	SD (abs)	<b>0.0027</b>		<b>0.0028</b>		
RSD [%]	<b>0.6693</b>		<b>0.5638</b>	RSD [%]	<b>0.5562</b>		<b>0.6172</b>		
Delta	<b>0.0017</b>		<b>0.0021</b>	Delta	<b>0.0060</b>		<b>0.0065</b>		
단백질 음료	0.5 ml	0.8775	0.5 ml	0.8548	토마토 주스	0.5 ml	0.1165	2 ml	0.1134
		0.8785		0.8574			0.1123		
		0.8650		0.8667			0.1121		
		0.8702		0.8579			0.1131		
		0.8846		0.8637			0.1126		
	평균값	<b>0.8752</b>		<b>0.8601</b>	평균값	<b>0.1158</b>		<b>0.1127</b>	
SD (abs)	<b>0.0077</b>		<b>0.0049</b>	SD (abs)	<b>0.0042</b>		<b>0.0005</b>		
RSD [%]	<b>0.8747</b>		<b>0.5709</b>	RSD [%]	<b>3.6449</b>		<b>0.4779</b>		
Delta	<b>0.0196</b>		<b>0.0119</b>	Delta	<b>0.0105</b>		<b>0.0013</b>		
코코넛 밀크	0.5 ml	0.2893	0.5 ml	0.2929	오렌지 주스	0.5 ml	0.1202	2 ml	0.1246
		0.2950		0.2967			0.1239		
		0.2979		0.2919			0.1232		
		0.2957		0.2909			0.1247		
		0.2936		0.2924			0.1244		
	평균값	<b>0.2943</b>		<b>0.2930</b>	평균값	<b>0.1180</b>		<b>0.1242</b>	
SD (abs)	<b>0.0032</b>		<b>0.0022</b>	SD (abs)	<b>0.0022</b>		<b>0.0006</b>		
RSD [%]	<b>1.0961</b>		<b>0.7555</b>	RSD [%]	<b>1.8902</b>		<b>0.5065</b>		
Delta	<b>0.0087</b>		<b>0.0058</b>	Delta	<b>0.0049</b>		<b>0.0016</b>		

## 결과

두 질소/단백질 분석기 모두 거의 모든 시료에 대해 1% 미만의 우수한 RSD를 달성했습니다. 표준편차가 약간 더 큰 것은 시료의 불균일성 때문입니다. 여기서 더 큰 시료 크기를 허용하는 rapid MAX N exceed의 이점이 두드러집니다. 이는 토마토와 오렌지 주스 분석에서 확인할 수 있는데, rapid N exceed에서는 0.5 ml만 사용하는 반면 rapid MAX N exceed에서는 2 ml의 더 큰 시료 크기를 사용하므로 표준 편차가 더 낮습니다.

## 요약

rapid N exceed 및 rapid MAX N exceed 분석기는 액체 및 반액체 식품 분석에 매우 적합합니다. 두 기기 모두 비균질 시료에 대해서도 반복 측정 시 우수한 표준 편차를 달성합니다. 액체 및 반액체 식품의 루틴 분석을 위해 두 기기 중 하나를 선택하는 경우, rapid MAX N exceed가 더 큰 시료 크기 용량, 시료 전처리 감소 및 자동 회분 제거의 이점이 있습니다.

		
	rapid N exceed	rapid MAX N exceed
캐리어 가스	CO <sub>2</sub>	He 또는 Ar
최대 샘플 용량	1 ml	5 ml
샘플 균질성(권장)	중간	낮음
샘플 용기	밀봉된 주석 캡슐	개방형 강철 도가니
샘플 공급	자동	자동
회분 제거	수동	자동

액체 식품 시료 분석을 위한 rapid N exceed 및 rapid MAX N exceed 기기의 주요 차이점.

### 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

