응용 분야

- 혼합 컨트롤
- Fluid bed dryer
- 고분자 팰렛/레진
- 제지/섬유 제품
- 과일/곡물
- 액상
- 원료 물질 확인(ID)
- 포도주(Vines)
- 담배 및 담배 잎

규격

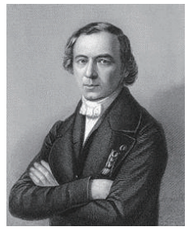
스펙트럼 범위 옵션	600–1100 nm, 850–1700 nm, 900–1800, 1100–2300 nm
측정 모드	확산 반사법, 액상 투과법(프로브를 붙여서)
스펙트럼 해상도	2–10 nm
파장 정확도	± 0.5 nm
파장 재현성	± 0.01 nm
파장 증가	소프트웨어에서 1–10 nm 선택 가능
주변 조도 Rejection	〉106
진동 방지(Vibration immunity)	Blenders, Agro field operations, e.g. vineyards
S/N (70% 범위에서)	〈 30 μAbs 반사 및 투과, 5초 integration time에 대하여
파장 접속 시간	〈 66 μsec
광도 범위	3.5 AU
직선성	0.15% 이상
신호 디지털화	16 bit A/D(1 part in 65,536)
샘플링 속도	16,000 파장/초
샘플링 면적	Ø6 mm
측정 거리	40 mm
점검	10개의 내장된 모니터링 센서
전원	12 VDC,(24 VDC 특별 주문), 90 Watts, 110 VAC 60 Hz, 220 VAC 50 Hz
출력	Ethernet 연결을 통한 PC 인터페이스
소프트웨어	윈도우 기반 데이터 인식을 위한 분석 소프트웨어
옵션	
배터리 작동	
디스플레이(현장용)	
액상 프로브 어태치먼트	
고체 프로브 어태치먼트	
무선 커뮤니케이션	
Gravity switch	

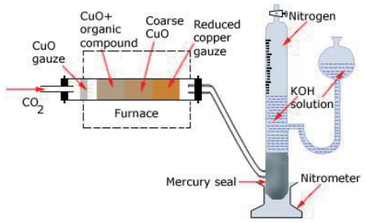
일반성분 분석기

듀마스 질소/조단백질 분석장치
조단백질 증류 및 분석장치
조지방 추출장치
조섬유 및 식이섬유 추출장치
산화 안정도 결정장치

듀마스 질소/조단백질 분석장치

듀마스 질소/조단백질 분석기 – NDA701 Nitrogen/Protein Analyzer





프랑스 화학자 Jean–Baptiste Dumas (듀마스)가 1831년 개발한 질소 정량 분석법이다.

일반적인 분석 원리

시료를 챔버 혹은 연소관에 넣고 고온(1030 ℃)에서 산소와 함께 연소 시키면 이때 이산화탄소(CO2)와 물(H2O)과 함께 질소(N2)가 방출된다. 이산화탄소와 물은 특수 필터를 이용하여 가스 형태에서 제거할 수 있고, 질소(N2)는 산소와 반응하여 질소산화물(NOX) 형태로 이동하게 된다.

구리 촉매와 같은 환원제를 사용하면 질소산화물(NOX) 에서 산소를 분리할 수 있게 된다. 순수한 질소만 열전도도 검출기로 이동하게 되며, 시간에 따른 검출량이 크로마토그램으로 얻어지게 된다.

전도도를 통해서 얻어진 신호는 단백질 함량으로 전환할 수 있으며, 대게 EDTA와 같이 일정 함량의 질소를 포함한 표준 화합물을 이용하여 농도에 따른 전도도 크로마토그램을 생성하여 표준 검량식을 작성할 수 있다.

장점

- Kjeldahl 분석법(대게 1–2 시간 소요됨)보다 빠른 측정 시간(4분 이내)을 보여준다.
- 유독성 화학 물질이나 촉매를 사용하지 않는다.
- 많은 시료를 자동으로 분석할 수 있다.
- 사용이 용이하여 쉽게 이용 가능하다.

단점

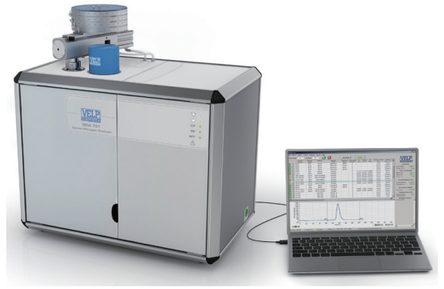
- 초기 투자 비용이 Kjeldahl 분석법 보다 요구되는 경우가 많다. 그러나, Kjeldahl 장치도 중화 및 분해, 오토 샘플러를 포함하면 오히려 Dumas 장비보다 높음 금액이 요구되는 경우도 있다.
- 식품 내에 있는 모든 질소가 단백질에서 유래된 것은 아니므로 약간의 오차가 생길 수 있어 팩터 보정이 필요하다.
- 소량 시료의 분석은 시료 대표성을 얻기 어려울 수 있다.

AOAC, AACC, ISO, ASBC, OIV 공인분석법

AOAC	AOAC	Association Of Official Analytical Chemists
AACC	AACC	Association of Analytical Cereals Chemists
ISO	ISO	International Organization for Standardization
ASBC	ASBC	American Society of Brewing Chemists
OIV	OIV	Organization International de la Vigne et du Vin
IFFO	IFFO	International Fishmeal and Fish Oil Organization
AOCS	AOCS	American Oil Chemist's Society

사료 검사법(사료공정서)에 공인 되어 있음.

NDA701 Nitrogen/Protein Analyzer



이탈리아 Velp Scientifica사가 2010 년 개발 완료 및 출시한 최신의 질소/조단백질 신속한 분석 기기이다.

질소/ 단백질 분석은 연소법을 이용하여 전처리 없이 3–4분내 완료되며, 분석 간에 교차 오염이 없다. 고체 시료, 액상 시료, 젤리 타입의 시료에 이용이 가능하다.

설치가 간편하고 사용이편리한 전용 소프트웨어는 단일 인터페이스로서 장비 운영 및 점검 등 모든 기능을 수행할 수 있다. 기기 정밀도 RSD: 〈 0.5 %로서 실험 결과치 정확도가 매우 높으며, Auto–sampler를 이용하여 최대 4개의 샘플 디스크를 사용하면 116개까지의 시료를 한 번에 분석할 수 있다.

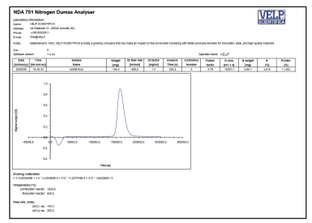
기존의 Kjeldahl 방법은 위험한 화학시약 사용 및 운영인력 및 환경에 제한적임에 반하여 사용에 제한이 거의 없는 기기이다.

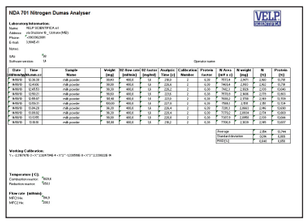
특징

- 완전 자동 분석 시스템
- 빠른 분석 시간 : 3–4분
- 친환경 분석기기 : 이산화탄소 배출 최소화, 유해물질 배출 거의 없음
- 저렴한 유지관리비용
- 메모리 효과 없음 : 시료 분석간에 교차 오염 없음
- LIMS 데이터 전송 : Excel, TXT, csv 형식
- Balance 연결하여 시료 무게 자동 입력
- 분석 대기 모드 및 wake up 기능으로 에너지 및 비용 절감

DUMAsoft™ 전용 소프트웨어

듀마스 NDA701 분석기는 혁신적인 기술 구조와 내구성을 지니고 있으며, 전용 소프트웨어를 사용하여 완전 자동 모드로 제어할 수 있다. 샘플 투입, 이동 및 연소하는데 필요한 산소의 양, 헬륨 가스 양 등 모든 단계에서 사용의 흐름을 조정하고 다양한 결과의 리포트를 제공한다.





응용 분야

- 식품 : 우유, 육류 및 육류 제품, 빵, 음료 등
- 사료 : 양돈사료, 양축사료, 양계 사료, 양어 사료
- 농업 : 콩, 쌀, 밀가루, 옥수수를 비롯한 곡물류
- 환경분야, 화장품, 제약, 화학 등 다양한 분야에서 이용 가능

Food, Feed & Beverage

Environmental

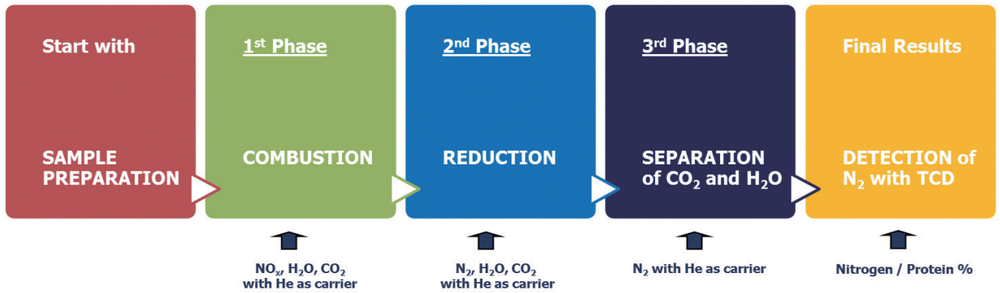
Chemical

Pharmaceutical & Life Science

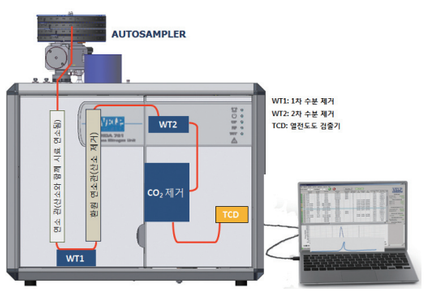
Academia

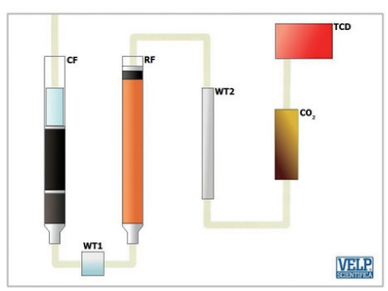
기기 측정 원리

1단계 고온에 시료를 태운다. 생성된 재는 연소관 내에 남는다.
2단계 질소(N2)를 생성하는 질소산화물 (NOx)로 전환한다
3단계 이산화탄소 및 수분 제거
4단계 열전도 검출기를 통해 N2 함량 측정 및 단백질 함량 계산



Dumas 단계별 상세 분석 과정





투입된 시료는 고온에서 산소와 반응하여 산화물이 생성되며, 재(Ash)는 필터 되어 남고 산화물은 이동하게 된다. 2단계에 이르는 수분의 제거(구리 촉매 단계의 앞과 뒤)를 통해서 물은 완벽하게 제거되며, 환원 반응기에서 구리 촉매를 이용하여 산소를 제거하게 된다. 산소가 제거 된 후 N2 가스는 마지막으로 CO2를 제거하는 과정을 거쳐서 TCD(열전도 검출기)에 도달 되어 함량이 분석된다.

규격

항목	설명
분석법	듀마스법(연소)에 따른 질소결정
분석 시간	3–4분
검출기	TCD 검출기(자동 보정)
샘플 무게	1.0 그램까지 (최대)
오토 샘플러 용량	116 샘플까지 (4개 디스크까지 사용 가능, 각 디스크는 29개 분석 가능함)
재현성(RSD)	〈 0.5% (EDTA 표준 샘플, N = 9.57%)
회수율	〉 99.5%
검출 한계	0.003mg Nitrogen
헬륨 가스 순도	100.00%
산소 가스 순도	100.00%
압축 공기 또는 질소 순도	99.6% (오일과 수분이 없어야 함)
헬륨 가스 압력	2 bar
산소 가스 압력	2.5 bar
압축 공기 또는 질소 압력	3 bar
커뮤니케이션 인터페이스	USB;RS232
무게	54kg
크기(W x H x D)	655 x 510 x 410mm
소비 전력	1400 Watt

액세서리

A00000194
1000 analyses kit for NDA 701

A00000199
Disc 2 for autosampler

A00000200
Disc 3 for autosampler

A00000201
Disc 4 for autosampler

A00000148
Chromosorb 10g

A00000154
Quartz wool, 50 g

A00000155
Reduced copper, 250g

A00000157
Copper oxide, 50g

A00000159
VHT catalyst, 50g

A00000160
VLT catalyst, 25g

A00000149
EDTA, 100 g

A00000153
Tin Foil Cups, 100pcs

A00000162
Quartz reactor tube

A00000161
Ash collector

A00000225
Anhydrone, 454g

A00000236
High temperature sealing grease

A00000235
Rice flour

A00000217
Tin foil cup closing device

A00000158
Pre-Packed Combustion Reactor

A00000226
Pre-Packed Reduction Reactor

A00000192
NDA 701 IQ/OQ/PQ Manual

조단백질 증류 및 분석장치

[킬달법 (Kjeldahl Method) 질소화합물내의 질소를 측정하는 방법]

공인분석 방법 (AOAC,AACC,EPA등 국제 공인기관에서 인증한 정통분석법)
단백질 분석에 대하여 식품 공전 및 사료 검사법에서 공인
모든 종류의 시료분석이 가능한 다목적 분석법
Calibration이 필요 없는 정확성

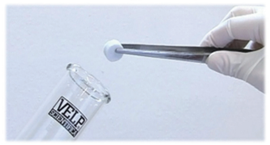
국제 공인 조단백질 분석법

AOAC | EPA | DIN | ISO

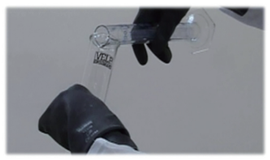
실험과정

분해 (Digestion)

시료 분쇄



촉매제 첨가



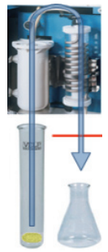
황산 첨가

분해 작업 수행

완전히 분해된 시료

- 420 ℃ 에서 시료와 황산 + K2SO4 + 촉매제를 넣는다(일반적으로 1~1:30 hr)
- 완전히 분해 되면 황산암모늄((NH4)2SO4)이 만들어진다.
- 이때 발생하는 이산화황 같은 유해물질을 중화장치를 이용해 중화시켜준다.
- 시료에 소금이나 염이 많으면 더 많은 황산량이 필요하다.
- 거품이 많이 발생하는 경우에는 소량의 Octanol 또는 파라핀 조각을 넣거나 황산에 하루 방치한다.
- 황산이 부족하면 하얀 고체 형태로 변하는데 증류수를 조금 넣어 예열해 준다.

증류(Distillation)



NaOH용액과 증류수로 증류를 하면 발생된 암모니아가 암모니아수 형태로 포집병에 모인다.
NaOH는 황산의 4배 정도를 넣는다.
포집병엔 H3BO3이 있으며 반응하여 NH4BO2로 변한다.
지시약(Bromocresol green + Methyl red)을 넣어 색의 변화를 볼 수 있다.

적정(Titration)

증류된 암모니아 가스가 넘어 오면 샘플병이 보라색에서 녹색으로 변한다.
HCl을 이용해 적정을 해서 다시 보라색으로 변하는 점을 찾으면 된다.

빨강색

녹색

연한 핑크색

[킬달 분석 절차와 관련된 VELP 장비]

분 해
DK 수동 분해기 시리즈
DKL 자동 분해기 시리즈
JP(아스피레이션 펌프)
SMS(중화장치)

→

증 류
UDK Series
129/139/149/159

→

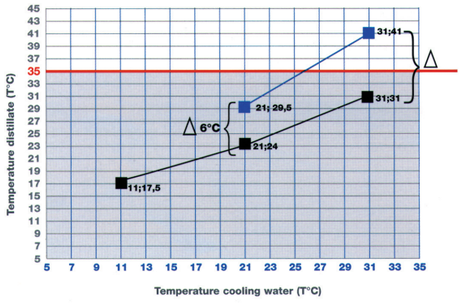
적 정
UDK 149(옵션)
UDK 159

[증류 장치]

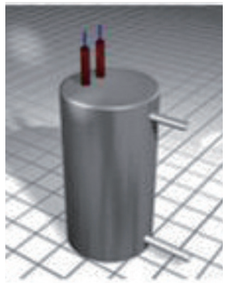
UDK 시리즈(증류 & 적정 장치)

Velp Scientifica사는 전세계 백여 개 나라 이상에 조단백질 증류 장치를 공급하고 있다. 보급형인 UDK129 Distillation unit에서부터 완전 자동으로 증류 및 적정까지 수행되는 UDK159 Auto Distillation & Titration unit에 이르는 다양한 라인을 제공하여 소비자가 선택의 폭을 넓게 가져갈 수 있도록 지원한다. Kjeldahl Method에 따라서 질소 및 단백질 함량을 결정하도록 디자인 되었으며 식품 공전의 단백질 분석 장치에 해당된다. 환경 관련 페놀, 수질, 슬러지, 토양, 윤활유 중 단백질의 분석 및 제약 산업에서도 응용이 가능하다.

특허받은 기술로서 높은 성능과 상당한 물의 절약을 보장하는 티타늄 컨덴서를 사용하여 증류를 수행한다. 다음의 그래프는 전통적인 유리 콘덴서에 비해서 새로운 티타늄 컨덴서의 높은 효율을 보여준다.
높은 수온에서 분당 1리터의 물 흐름 속도를 유지하면서 냉각할 경우에 증류액의 온도가 항상 안전 한계값(35 °C) 이하로 유지되는 것이 보장되는 점이 중요하다. 일반 유리 컨덴서의 경우에 티타늄 컨덴서보다 같은 냉각수의 온도일 때 작게는 6℃에서 최대 10℃까지 냉각효율의 차이를 보인다.



내염기성 특수고분자로 만든 스플레쉬 헤드는 오랜 수명을 보장해준다.



[UDK 159 자동 조단백질 증류 및 적정 장치]

UDK 159 Auto Distillation & Titration Unit은 비색법을 이용한 전자동 적정시스템의 증류장치이다.
Kjeldahl Method(TKN)에 따라서 질소 및 단백질 함량을 결정하도록 디자인 되었으며 식품 공전의 단백질 분석 장치에 해당된다.
환경 관련 페놀, 수질, 슬러지, 토양, 윤활유 중 단백질의 분석 및 제약 산업에서도 응용이 가능하다.
30개의 표준 분석법이 내장 되어있고 사용자가 24개의 분석법을 새로 만들 수 있으며, 계산된 실험결과는 100,000개까지 저장이 가능하다.
6 인치 칼라 터치 스크린을 이용하여 사용자는 NaOH, 증류수, Boric Acid 첨가를 설정할 수 있다.
증류와 반응 시간, 스팀 출력(1 – 100%)을 조절할 수 있어 다양한 응용이 가능하며, 모든 데이터와 관련된 특징을 이용하여 시스템을 쉽게 사용할 수 있다.

국제 공인 조단백질 분석법

AOAC EPA DIN ISO

특징

- 안정성 : 실험실에서 요구되는 가장 높은 수준의 안전한 제품으로 디자인하였음
- 편의성 : 증류와 적정을 완전 자동으로 수행할 수 있게 제작
- 내구성 : 내화학성을 갖는 테크노폴리머 재질로 제작되어 부식을 방지함
- 특허 : 시스템은 특허를 받은 증기 생성기와 티타늄 콘덴서(특허 신청 중)을 채택
- 정확성 및 안정성 : 테크노폴리머 스플레쉬 헤드가 장착되어 정밀한 질소 분석에 최적화
- 디자인 : 이태리 최신의 디자인으로 사용자의 만족도를 높임
- 한글 지원 : 사용이 편리하도록 한글 메뉴를 지원하며, 한글 매뉴얼도 함께 제공
- Cleaning : 스팀으로 적정 용기를 완벽하게 세척하여 분석 정확성을 높임

TEMS Technology

TEMS™ SAVING

Time Saving : 빠르고 주기적인 분석; 작동간에 가열 지연 없음.
Energy Saving : 냉각수 소비량 0,5 l/min로 소비량 최소화. 내부 부품은 최고의 절연재 사용.
Money Saving : 소비전력 줄여서 비용절감 실현.
Space Saving : 미려하고 기능적인 디자인으로 실험실 공간 절약.

최고의 안전 표준

1. 압력 발생 없는 스팀 발생장치
2. 센서가 연결된 레버
3. 센서가 달린 보호 문
4. 냉각수 유속 측정 탐지기
5. 테스트 튜브 센서
6. 시약 받침대
7. 서비스 도어 (+ 전기 차단)
8. 색상을 입힌 시약 도입 튜브
9. 시약 레벨에 대한 시각적인 경고
10. 투명한 유리 + 적정용액 넘침 방지 센서

비색 적정(Colorimetric Titration)

최고의 성능을 갖춘 UDK159 자동 분석기는 AOAC에서 추천한 비색 적정을 포함한다.

비색적정은

- 보정이 불필요하며
- 유지관리가 필요 없음
- 외부 불빛이나 용액 볼륨에 영향이 거의 없음
- 자동화되어 안전하며 최고로 간편함

멀티태스킹 소프트웨어

효율성을 개선한 커뮤니케이션으로 작업자는 증류 및 적정 과정의 모든 파라미터를 자동으로 조절할 수 있다.

- 뛰어난 사용성
- 다양한 언어 지원
- 직관적인 데이터 입력 및 프로그래밍
- 모든 분석에 대한 제한없는 라이브러리
- Xls, txt, csv LIMS데이터 전송 및 USB 사용 가능

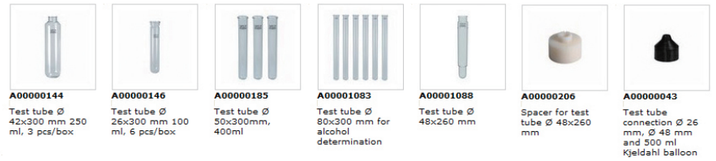
특허 받은 스팀 발생 장치

- 빠른 예열 및 재가열 시간
- 종합 안전: 내부 압력 없음
- 낮은 열 분산
- 반복성 뛰어남
- 고성능 및 내화학성
- 유지 보수가 필요 없음
- 안전 온도 조절장치
- 비이온수로 작업
- 증기 출력 설정, 10–100 %.

UDK 159 Auto Distillation & Titration Unit에 기본으로 제공되는 액세서리들

A00001080 Test tube ø 42x300 mm
10001106 Collecting flask 250 ml
10000247 Pincer for test tubes
10004936 Touch pen
40001797 Protective film for touch screen

UDK 159 Auto Distillation & Titration Unit에 옵션으로 공급 가능한 액세서리들



A00000144 Test tube Ø 42x300 mm 250 ml, 3 pcs/box
A00000146 Test tube Ø 26x300 mm 100 ml, 6 pcs/box
A00000185 Test tube Ø 50x300mm, 400ml
A00001083 Test tube Ø 80x300 mm for alcohol determination
A00001088 Test tube Ø 48x260 mm
A00000206 Spacer for test tube Ø 48x260 mm
A00000043 Test tube connection Ø 26 mm, Ø 48 mm and 500 ml Kjeldahl balloon

A00000005 Connection Cable, RS232 for balance
A00001009 Printer
A00000195 Printer Adapter USB-RS232
A00000066 Syringe 50 ml volume for UDK 159 burette
A00000202 IQ/OQ/PQ UDK 159 Manual
A00000215 Waterproof mouse

규격

	UDK 159 자동 조단백질 증류 및 적정 장치
기술 사양	
재질	부식 방지 처리된 테크노폴리머 재질로서 내화학성이 뛰어남
화면 지시	6" 칼라 터치 스크린
데이터 저장 용량	100,000개 측정 값 저장 가능
뷰렛 최대 분주양	25ml (50ml 용량은 옵션)
뷰렛 최소 분주양	2㎕ / step
프로그램 수	54개 (30 표준 분석법 + 24 사용자 분석법 수정 가능)
언어 선택	한글, UK, I, E, F, RUS, CN + Additional Customizable (downloadable)
표준 인증	AOAC, EPA, DIN, ISO, GLP
Devarda alloy analysis 지연 시간	0 – 99분
재현성(RSD)	≤ 1%
회수율	≥ 99,5% (질소 수준 1 – 200 mgN)
검출한계	≥ 0,1 mg N
인터페이스	Ethernet, 2 X USB, RS232, TTL
전원	230V / 50 – 60Hz
소비전력	2200W
무게	31kg
크기(W x H x D)	385 x 780 x 416mm
성능	
분석 시간	4분 (적정을 포함한 시간)
Sodium hydroxide 첨가	자동 첨가
Sodium hydroxide 부피	0 – 150ml
Dillution water 첨가	자동 첨가
Dillution water 부피	0 – 200ml
Boric acid 첨가	자동 첨가
Boric acid 부피	0 – 100ml
적정 용기 세척	자동 세척
Tube drain	자동 배수
스팀 발생량 조절	10 – 100%
수돗물 소비량	0.5 리터/분 (15℃에서 사용할 때) 1 리터/분 (30℃에서 사용할 때)

[UDK 149 자동 조단백질 증류 장치]

UDK149 Auto Distillation Unit은 완전 자동으로 증류를 수행한다. 증류수, NaOH, Boric Acid의 투입양을 미리 설정하여 자동으로 주입한다. 또한 확장 기능으로서 옵션으로 외부적정기와 연동시켜 단백질 분석을 자동으로 수행할 수 있는 제품이다. 한글이 지원되어 사용에 편리하다.

옵션으로 외부적정기 연결 가능

국제 공인 조단백질 분석법

AOAC EPA DIN ISO

특징

- 증류장치는 외부 적정기를 장착하면 자동증류장치로 전환 가능하다
- 높은 신뢰성과 안전성을 가진 각 작동구간은 완전 자동으로 작동된다
- 이 장치에 다른 종류의 자동 적정기 모델 연결이 가능하다
- 손쉬운 연결과 작동 편이를 제공하는 Titrator TitroLine easy K가 공급된다
- GLP (Good Laboratory Practices)에 맞게 결과치의 프린터와 저장을 위해 컴퓨터와 프린터를 연결할수있다
- 적정단계 와 증류 관계된 모든 파라미터는 프로그램화됨
- 5개 언어로 20개 고객이 설정된 방법이 가능하여 사용하기 간편함
- 이온 워터를 이용하는 특허 스팀발생기가 분석되는 제품에 따라 증류속도의 빠름/느림을 조절한다

UDK 149 Distillation Unit에 기본으로 제공되는 액세서리들

A00001080
Test tube ø 42x300 mm

10001106
Collecting flask 250 ml

10000247
Pincer for test tubes

10004936
Touch pen

40001798
Protective film for touch screen

UDK 149 Distillation Unit에 옵션으로 공급 가능한 액세서리들

A00001083
Test tube Ø 80x300 mm for alcohol determination

A00001088
Test tube Ø 48x260 mm

A00000144
Test tube Ø 42x300 mm 250 ml, 3 pcs/box

A00000146
Test tube Ø 26x300 mm 100 ml, 6 pcs/box

A00000185
Test tube Ø 50x300mm, 400ml

A00000206
Spacer for test tube Ø 48x260 mm

A00000043
Test tube connection Ø 26 mm, Ø 48 mm and 500 ml Kjeldahl balloon

A00001009
Printer

A00000195
Printer Adapter USB-RS232

A00000208
Connection kit for Mettler titrator DL50, DL53, DL55, DL58 (TTL)

A00000209
Connection kit for Metrohm titrator (TTL)

A00000210
Connection kit for Metrohm titrator (RS232)

A00000211
Connection kit for Schott titrator (RS232)

A00000212
Connection kit for Mettler titrator DL15, DL22, DL28, T50, T70, T90, G20 (TTL)

A00000213
Connection kit for KEM (Kyoto) titrators AT 500, 510 (RS232)

R30800194
Titrator Titroline Easy K

A00000203
IQ/OQ/PQ UDK 149 Manual

A00000214
Connection kit for Mettler titrator T50, T70, T90, G20 (RS232)

A00000215
Waterproof mouse

규격

	UDK 149 자동 조단백질 증류 장치
기술 사양	
재질	부식 방지 처리된 테크노폴리머 재질로서 내화학성이 뛰어남
화면 지시	3.5" 칼라 터치 스크린
데이터 저장 용량	50,000개 측정 값 저장 가능
프로그램 수	20개 (사용자가 분석법 수정 가능)
언어 선택	한글, UK, I, E, F, RUS, CN + Additional Customizable (downloadable)
Devarda alloy analysis 지연 시간	0 – 99분
재현성(RSD)	≤ 1%
회수율	≥ 99.5% (질소 수준 1 – 200 mgN)
검출한계	≥ 0.1 mg N
인터페이스	Ethernet, 2 X USB, RS232, TTL
전원	230V / 50 – 60Hz
소비전력	2100W
무게	27kg
크기(W x H x D)	385 x 780 x 416mm
성능	
증류 시간	3분 (100ml 증류하는데 필요한 시간)
Sodium hydroxide 첨가	자동 첨가
Sodium hydroxide 부피	0 – 150ml
Dillution water 첨가	자동 첨가
Dillution water 부피	0 – 200ml
Boric acid 첨가	자동 첨가
Boric acid 부피	0 – 100ml
Tube drain	자동 배수
스팀 발생량 조절	10 – 100%
수돗물 소비량	0.5 리터/분 (15℃에서 사용할 때) 1 리터/분 (30℃에서 사용할 때)

[UDK 139 반자동 조단백질 증류 장치]

UDK139 반자동 Distillation unit은 조단백질과 질소 함량 측정에 사용하는 반자동 증류장치이다.
합리적인 가격과 고성능을 원하는 고객에게 UDK139 증류장치는 최선의 선택이 될 것이다.
또한 각종 센서는 사용자의 안전한 사용을 보장하며, 보존료 증류용으로도 사용 가능하다.

국제 공인 조단백질 분석법

AOAC | EPA | DIN | ISO

특징

- 다양한 어플리케이션 (ammoniacal nitrogen, protein nitrogen, (Kjeldahl or direct alkaline distillation), nitric nitrogen (after reduction), phenols, volatile fatty acids, cyanides, alcohol content, 등 공인분석방법에 따른)을 위한 증류장치이다
- 비–이온수를 이용하는 스팀발생기(특허)을 이용하여 안전하며 특별한 유지 관리가 필요 없는 증류장치이다.
- 높은 신뢰성 과 안전 특성을 지닌 자동 작동하는 증류장치이다.
- 물 공급 작동이 일시 정지되는 경우에 자동적으로 중단되며, 물 소비를 줄 일 수 있다.
- 슬라이드 프로텍트가 닫혀 있지 않은 경우 및 냉각수가 충분하지 않은 경우에 기기가 작동하지 않도록 인식하는 시스템이 있다.
- 다양한 테스트 튜브 와 500ml 킬달 플라스크을 이용할 수 있다.
- 증류 설정 방식은 10개 까지 사용자 설정이 가능하다.
- G.L.P. (Good Laboratory Practices)적합하여, 기기는 결과치를 프린터 또는 저장하기 위해 프린터와 컴퓨터에 연결할 수 있다.

UDK139 반자동 증류 장치에 기본으로 공급되는 액세서리들

A00001080
Test tube ø 42x300 mm

10001106
Collecting flask 250 ml

10000247
Pincer for test tubes

10004936
Touch pen

40001798
Protective film for touch screen

UDK139 반자동 증류 장치에 옵션으로 공급 가능한 액세서리들

A00001083
Test tube Ø 80x300 mm for alcohol determination

A00001088
Test tube Ø 48x260 mm

A00000144
Test tube Ø 42x300 mm 250 ml, 3 pcs/box

A00000146
Test tube Ø 26x300 mm 100 ml, 6 pcs/box

A00000185
Test tube Ø 50x300mm, 400ml

A00000206
Spacer for test tube Ø 48x260 mm

A00000043
Test tube connection Ø 26 mm, Ø 48 mm and 500 ml Kjeldahl balloon

A00001009
Printer

A00000195
Printer Adapter USB-RS232

A00000204
IQ/OQ/PQ UDK 139 Manual

A00000215
Waterproof mouse

규격

	UDK 139 반자동 조단백질/보존료 증류 장치
기술 사양	
재질	부식 방지 처리된 테크노폴리머 재질로서 내화학성이 뛰어남
화면 지시	3.5" 칼라 터치 스크린
프로그램 수	10개
Devarda alloy analysis 지연 시간	0 – 99분
재현성(RSD)	≤ 1%
회수율	≥ 99.5% (질소 수준 1 – 200 mgN)
검출한계	≥ 0.1 mg N
전원	230V / 50 – 60Hz
소비전력	2100W
무게	26kg
크기(W x H x D)	385 x 780 x 416mm
성능	
증류 시간	4분 (100ml 증류하는데 필요한 시간)
Sodium hydroxide 첨가	자동 첨가
Sodium hydroxide 부피	0 – 150ml
Dillution water 첨가	자동 첨가
Dillution water 부피	0 – 200ml
Tube drain	자동 배수
스팀 발생량 조절	10 – 100%
수돗물 소비량	0.5 리터/분 (15℃에서 사용할 때) 1 리터/분 (30℃에서 사용할 때)

[UDK 129 Basic 조단백질/보존료 증류 장치]

UDK 129 Distillation unit은 조단백질/질소 증류를 위한 용도 및 보존료,
알콜 증류를 위한 용도로 널리 이용되는 장비이다.
사용이 간편하고 수려한 디자인이 적용되었다.

국제 공인 조단백질 분석법

AOAC | EPA | DIN | ISO

특징

- 높은 화학적 내성과 제품 수명 연장을 위해 플라스틱 재질로 만들어진 증류 장치이다.
- 특허 받은 스팀 발생기, 테크노폴리머 스플래쉬 헤드, 티탄늄 컨데서(특허 출원 중)을 통해 유지비를 절감한다.
- 뛰어난 이용성과 작동 옵션을 제공하는 소프트웨어 와 통합 디스플레어 제공한다.
- 다양한 어플리케이션 (ammoniacal nitrogen, protein nitrogen, (Kjeldahl or direct alkaline distillation), nitric nitrogen (after reduction), phenols, volatile fatty acids, cyanides, alcohol content 등 공인된 분석 방법을 따름)을 위한 증류장치이다.
- 공인분석법: AOAC, EPA, DIN e ISO

UDK 129 Distillation unit에 기본으로 공급되는 액세서리들

A00001080
Test tube ø 42x300 mm

10001106
Collecting flask 250 ml

10000247
Pincer for test tubes

UDK 129 Distillation unit에 옵션으로 공급 가능한 액세서리들

A00001083
Test tube Ø 80x300 mm for alcohol determination

A00001088
Test tube Ø 48x260 mm

A00000144
Test tube Ø 42x300 mm 300 ml, 3 pcs/box

A00000146
Test tube Ø 26x300 mm 100 ml, 6 pcs/box

A00000185
Test tube Ø 50x300mm, 400ml

A00000206
Spacer for test tube Ø 48x260 mm

A00000043
Test tube connection Ø 26 mm, Ø 48 mm and 500 ml Kjeldahl balloon

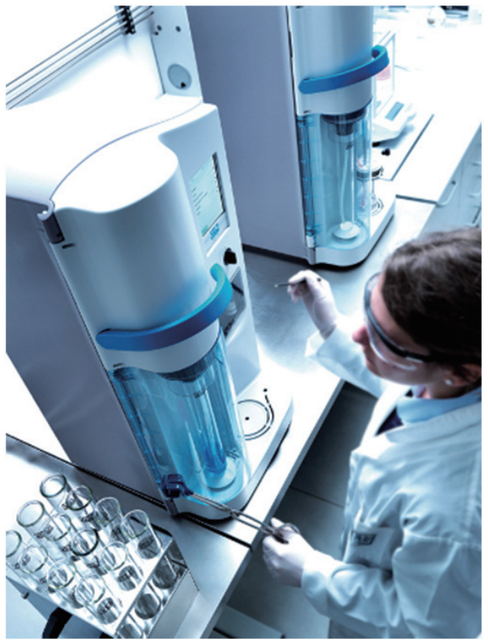
A00000205
IQ/OQ/PQ UDK 129 Manual

규격

	UDK 129 Basic 조단백질/보존료 증류 장치
기술 사양	
재질	부식 방지 처리된 테크노폴리머 재질로서 내화학성이 뛰어남
Devarda alloy analysis 지연 시간	0 – 99분
증류시간 설정	LCD 화면으로 설정
증류 시간	5분 (100ml 증류하는데 필요한 시간)
Sodium hydroxide 첨가	자동 첨가
Sodium hydroxide 부피	0 – 100ml
수돗물 소비량	0.5 리터/분 (15℃에서 사용할 때)
	1 리터/분 (30℃에서 사용할 때)
재현성(RSD)	≤ 1%
회수율	≥ 99.5% (질소 수준 1 – 200 mgN)
검출한계	≥ 0.1 mg N
전원	230V / 50 – 60Hz
소비전력	2100W
무게	24kg
크기(W x H x D)	385 x 780 x 416mm

[UDK Series 비교 테이블]

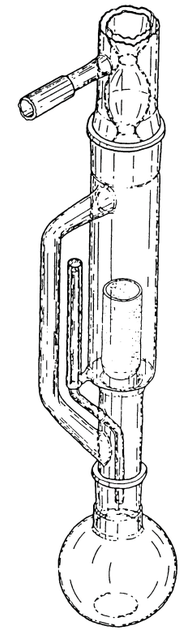
	UDK159	UDK149	UDK139	UDK129
전압(V/Hz)	230/50–60	230/50–60	230/50–60	230/50–60
전력(W)	2200	2100	2100	2100
크기(mm) (W x H x D)	385 x 780 x 416	385 x 780 x 416	385 x 780 x 416	385 x 780 x 416
무게(kg)	31	27	26	24
LCD	6인치 칼라 터치 스크린	3.5인치 칼라 터치 스크린	3.5인치 칼라 터치 스크린	있음. 키 패드 사용
스팀 발생기	비이온수/증류수	비이온수/증류수	비이온수/증류수	비이온수/증류수
스팀 조절기	10–100%	10–100%	10–100%	–
증류 배수 장치	자동	자동	자동	수동
프로그램수	54개 이상	20개	10개	1개
사용 언어 선택	한글 지원	한글 지원	한글 지원	영어
증류수 추가	자동	자동	자동	수동
붕산 추가	자동	자동	수동	수동
NaOH 추가	자동	자동	자동	자동
측정영역(mgN)	0.1–200	0.1–200	0.1–200	0.1–200
재현율(mgN)	≤1%	≤1%	≤1%	≤1%
회수율	≥99.5%(1–200)	≥99.5%(1–200)	≥99.5%(1–200)	≥99.5%(1–200)
검출한계(mgN)	≥0.1	≥0.1	≥0.1	≥0.1
연결	RS232, USB(PC)	RS232, USB(PC)	RS232	–
적정기	비색 내부적정기	외부적정기 연결	–	–
PC 연결	Y	Y	–	–
Balance 연결	Y	–	–	–
Printer 연결	Y	Y	Y	–
마우스 연결	Y	Y	Y	–



조지방 추출장치

조지방(Crude Fat)이란?

- 유기 용매로 추출하여 얻은 지방
- 지방 + free fatty acid, lecithin, cholesterin, wax, pigments등



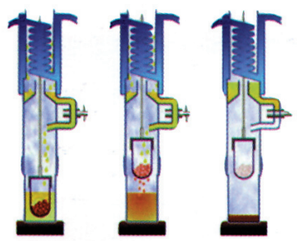
속실렛법(Soxhlet Method)

- 용매 추출 통한 조지방 분석
- 시료를 원통여지에 넣고
- 유기용매 ether를 수기에 넣어서 가열하면
- 기화되어 위의 냉각관에서 응축되어
- 시료 중에 침지되며 수기에 다시 돌아오면서
- 연속적으로 추출
- 추출물에서 ether, 소량의 수분을 휘발시킨후
- 무게를 달아 조지방 정량
- 장점 : 정확하게 검출이 가능
  장치가 간단함
- 단점 : 오랜 시간 소요
  인화성, 폭발성으로 위험
  인체에 유해함

랜달법(Randall Method – 개량된 Soxhlet법)

- 빠른 추출시간 – Soxhlet법에 비해 3~4배 빠름
- 운전비용 저렴 – 용매사용량이 적고 용매 회수 및 재사용 가능
- 작업 환경의 개선 – 화재 위험성 감소 및 작업자의 용매 노출 감소

Randall 3단계



〈담금〉
시료를 뜨거운 용매에 담궈 지방을 추출하는 단계
〈세척〉
시료를 올려 용매로 세척하는 단계
〈회수〉
시료의 건조 및 용매의 회수 단계

조지방 추출장치(SER148/6 및 SER148/3)

본 기기는 식품,사료, 농축산물 등에 함유되어 있는 조지방 또는 용해성 물질을 신속, 안전하게 용제추출법에 따라 분석하기 위한 장치로서 시료를 원통여지에 담아 본 기계에 연결한 다음 용매를 주입하고 이를 가열함으로써 가열된 용매에 의해 지방 등의 함량을 추출하는 장치이다. 또한 RoHS 인증과 관련한 시료 전처리에 사용됩니다

국제 공인 조지방 분석법

AOAC	TAPPI	UNI	EPA
ASTM	APHA	AWWA	WEF

시료준비

지방은 산화가 잘되므로 수분이 적고 질소가스 상태의 저온에서 보관하는 것이 좋다.
수분이 많으면 유기용매의 추출이 힘들고, 고온에서 지방의 산화가 일어난다.
식품의 지방은 기타성분과 결합되어 있기에 이를 분리하기 위해 가수분해와 같은 전처리를 해서 추출 수율을 높여야 한다.
시료표면과 용매의접촉 극대화를 위해 입도를 작게 해야 한다.
고체 : 입도1mm이하로 오븐에서 충분히 건조
반고체 : 원통여지에 시료 넣고 흡착제와 섞은 후 건조
액체 : 종이 필터와 솜에 적신후 원통여지에 넣어 건조

시료양

지방함량에 따른 시료양

0~10%	–>	2~3g
10~25%	–>	1~2g
20~25%	–>	0.5~1g

지방의 양이 많으면 거품이 발생하며, 추출컵 밖으로 지방이 누출되어 냉각관에 흡착된다.

SER 148/6 또는 148/3 장비와 함께 공급되는 액세서리들

✔ **Extractions cups**
SER148/3: A00001141
SER148/6: A00000142

✔ **Extraction thimbles 33x80 mm**
CM0111148
(25 pcs/box)

✔ **Extractions thimbles holders**
A00001142

✔ **Inlet tube**
10000280

✔ **Heat shield**
SER148/3: 40000210
SER148/6: 40000220

✔ **Butyl seals**
10000009

✔ **Viton seals**
10000008

SER 148/6 또는 148/3를 위해 추가로 구매 가능한 액세서리들

A00001009
Printer

A00000011
Serial cable

A00001146
Thimble weighing cup

A00000061
Vaflon seal

A00000142
Extraction cup, 6 pcs/box

A00000073
IQ/OQ/PQ Manual SER148

A00001145
Handling device for extraction cups (SER148/6 only)

A00001147
Pincer for weighing cups

A00001149
6-position thimbles stand

규격

모델명	SER 148/6	SER 148/3
분석개수	6개	3개
전력	950 W	500 W
무게	40 kg	30 kg
크기	700X620X390 mm	480X620X390 mm
안전장치	2중 온도 센서와 IP55	
최대 추출량	150 ml	
냉각수 누수 발생시	경고 신호	
작업온도	100~260 ℃	
재현성	≤ 1%	
용매 회수율	50~75%	
냉각수	5L / min	
샘플량	0.5~15 g(일반적으로 2~3 g)	
용매량	30~100 ml	
프로그램 수	29개 까지 설정 가능, 각 프로그램은 4개 파라미터로 구성 (작업온도, 침습시간, 세척시간, 회수시간)	

조섬유 및 식이섬유 추출장치

섬유소 분석법

섬유소의 함유량은 음식과 사료의 양적 질적 조정이 필요한 현장에서 중요성이 증가되고 있다. 섬유소는 소화관 내용물의 기계적인 소화에 중요한 역할을 하는 분해되지 않는 잔여물로 관습적으로 정의된다. 섬유소의 함유량은 화학적인 방법 (Weende, Van Soest 혹은 그 외의 것)과 최근에 많이 쓰이고 있는 효소 분해 방법에 의해 추출이 가능하다.
화학적인 방법에 의해 추출되는 분해되지 않는 잔여물은 조섬유로 정의된다. 효소적인 방법에 의해 얻어진 잔여물은 용해되는 것과 용해되지 않는 것을 합하여 식이성 섬유로 정의된다. 열에 안전한 효소의 사용은 작업시간을 줄여준다. 식이성 섬유는 Cellulose, hemicelluloses, lignin, pectin, gums 과 waxes를 포함한다.

Weende 분석법

화학적인 조섬유 분석법으로서 약한 알칼리와 약한 산을 이용하여 시료를 용해하며, 필요하면 에테르 또는 아세톤 등의 유기 용매를 이용한 추출도 수행하여 잔류한 물질에는 섬유소와 무기질 및 단백질이 남게 된다. 이 중 단백질은 Kjeldahl 법으로 정량하고, 무기질은 525 ℃에서 5시간 회화하여 각각 항량을 구하여 잔유물에서 빼어주게 되면 조섬유의 함량을 얻을 수 있다.

Van Soest 분석법

계면활성제(혹은 세제) 분석법이라고 한다. 중성 계면 활성제(NDF: Nutral Detergent Fiber) 및 산성 계면 활성제(ADF: Acid Detergent Fiber)로 시료를 차례로 추출을 수행하여 잔류한 물질 중에 남은 섬유소를 정량하는 방법이며, 추출 후 단백질, 무기질의 항량은 Weende 법과 동일하게 진행한다.

식이섬유 분석법(효소분석법)

식물구성 성분 중 체내 소화효소로는 가수분해되지 않고 남는 잔여물
총 식이섬유(TDF) = 용해성 식이섬유(SDF) + 불용성 식이섬유(IDF)
용해성 식이섬유(SDF) : Pectin, Gums, 일부 Hemicellulose, 과일, 콩류
불용성 식이섬유(IDF) : Lignin, Cellulose, Hemicellulose, 곡류, 야채

조섬유 추출장치(FIWE6구 및 FIWE3구)

Velp사의 조섬유 추출장치는 Weende 법을 응용하여 현대화한 장비이다. 높은 재현성과 작업자가 사용이 용이하도록 디자인 되었다.

국제 공인 조섬유 분석법

AOAC AACC

규격

냉온 추출기	
시료 제거용 공기 펌프	
시약 제거용 페리스탈틱 펌프	
시간 알람	
전자 온도 조절기	
시약과 냉각수 분리 배출	
시료간 독립적 작동	
전압	FIWE3 900W FIWE6 1200W
무게	FIWE3 35kg FIWE6 : 46kg
크기 (W x H x D)	FIWE 3 530 x 620 x 390mm FIWE 6 750 x 620 x 390mm
시료량	0.5 ~ 3.0g
재현성	±1%

특징

- 성능 : 3개 내지 6개 동시작업
- 속도 : 2시간 (수작업시 6시간)
- 편이성 : 펌프 또는 공기압으로 필터 작업
- 정확도 : 재현성 ± 1% 이내
- 새로운 Velp 작업도구 : 새로운 Water spray device는 세척액이 균일하게 분포되게 하여 정확도를 향상

응용 분야

사료, 식품

분석 절차

1. 산분해
   1.25% 염산용액을 끓여서 시료가 담긴 glass crucible에 약 30분간 용해시킨다. 따뜻한 물로 3회 반복하여 씻어낸다.
2. 알칼리 분해
   1.25% 가성소다 용액을 끓여서 시료를 30분간 담근다. 다시 따뜻한 물로 3회 세척한다.
3. 아세톤 분해 (옵션 : 지방 함량이 높은 시료에 해당됨)
   시료가 상온으로 안정화되면, 아세톤을 이용하여 지방 성분을 용해한다. (cold extraction : 가열하지 않고 수행함.)

식이섬유 추출장치

식물구성 성분 중 체내 소화효소로 가수분해되지 않고 남은 잔여물을 구하는 방법이다.
건조된 샘플을 α-amylase pH6.0에서 30분(100℃) 처리 후, Protease pH7.5에서 30분(60℃)처리후 Amyloglucosidase pH4.5에서 30분(60℃) 시험액의 4배 에탄올에 넣고 필터로 거른 후 에탄올과 아세톤으로 세척 후 건조시키고 단백질과 회분량을 빼주면 TDF를 구할 수 있다.
에탄올과 아세톤으로 세척 후 남은 것은 IDF 세척액에 4배 에탄올을 넣은 후 필터로 거르면 SDF이다.
VELP GDE 및 CSF6는 공인 실험법에 등재된 식이 섬유 분석을 위한 추출 장치로서, 효소 분석법이 적용된다.
GDE는 시료를 일정한 온도에서 효소와 반응시키기 위한 장비이다.
CSF6는 효소 분해 후 필터링 및 세척을 위한 장비이다.

GDE

CSF6

특징

• AOAC 효소 분석방법. 985.29. 에 해당되며 효소 분해장치(GDE)와 필터장치 (CSF6)로 구성된다.

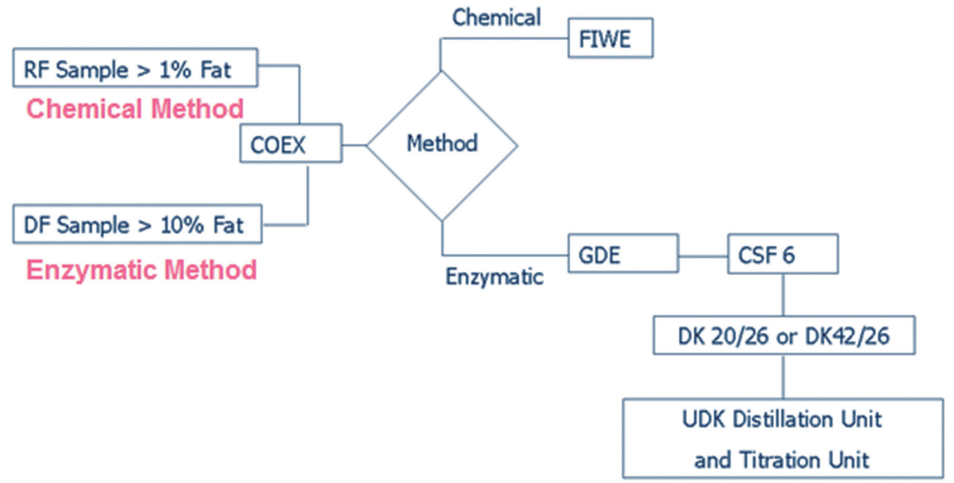
응용 분야

사료, 식품

규격

모델명	GDE	CSF6
전력	900W	220W
전원공급	115V 또는 230V / 50-60Hz	115V 또는 230V / 50-60Hz
무게	6.2kg	28kg
크기	413 x 295 x 410mm	750 x 420 x 380mm
비고	온도범위 : 실온에서 105도 까지	에폭시 도포된 스틸구조 peristaltic pump : 높은 흡입력 카운트 입력 : 전기 세팅잔류물 수집 : 개별 수집

섬유소 분석법과 관련된 Velp 분석 시스템



산화 안정도 결정장치

산화 안정도란?

- 식품을 평가하는데 중요한 특성
- 화학반응은 산소와 식품 중에 몇 가지 반응하는 성분간에 일어나며, 식품 품질의 변이에 가장 큰 원인임
- 특히, 식품 내 지방 자동 산화(악취)는 저장 수명에 영향을 주는 주요 원인 중 하나임

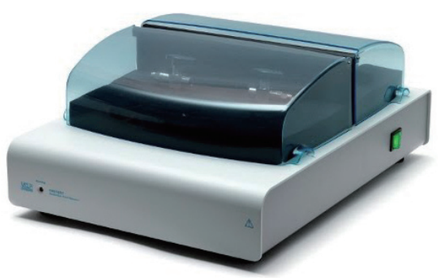
식약처가 고시한 식품의 유통기한 설정실험 가이드라인

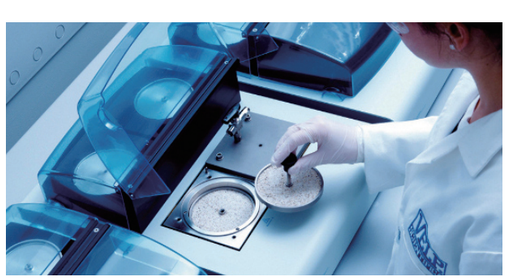
- 2000년부터 식품의 유통기한 설정이 전면 자율화되었으나, 식품제조업소는 유통기한의 과학적 근거가 미흡한 가운데 자의적으로 설정하거나 타사 동일품목의 유통기한을 따라 설정함으로써, 이에 대한 대책 마련이 필요하다고 지적되어 왔다. 이에 2006년 12월 국내 식품제조 · 가공업자가 신규 품목제조보고 시 식품의약품안전청장이 정하여 고시한 방법에 따라 "유통기한설정 사유서"를 의무적으로 제출하도록 하는 식품위생법 시행규칙 제25조 제1항 제3호가 신설되었다.
- 유통기한 실험을 수행해야 하는 경우
  - 새로운 제품의 개발 시
  - 제품 배합비율 변경 시
  - 소매포장 변경 시
  - 제품의 가공공정의 변경 시
  - 제품의 포장재질 및 포장방법의 변경 시
- 유통기한에 영향 미치는 내부적, 외부적 요인

내부적 요인	외부적 요인
• 원재료	제조공정
• 제품의 배합 및 조성	위생수준
• 수분함량 및 수분활성도	포장재질 및 포장방법
• pH 및 산소	저장, 유통, 진열조건 (온도, 습도, 빛, 취급 등)
• 산소의 이용성 및 산화환원 전위	소비자 취급

OXITEST for Oxidation Determination

OXITEST



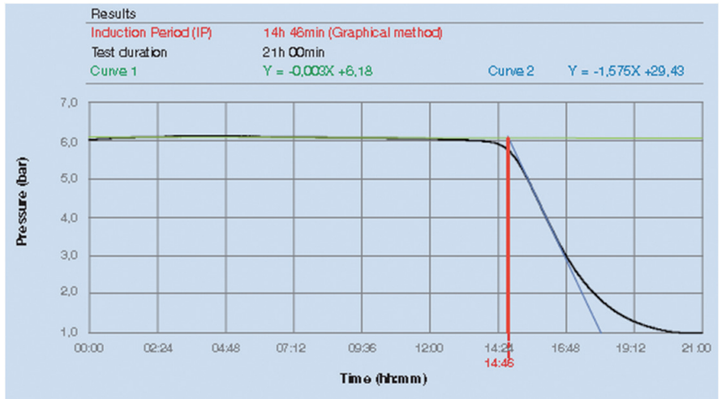


가속 자동산화 테스트

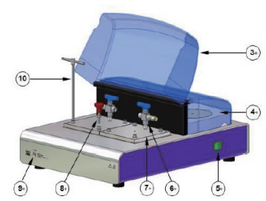
- velp사의 Oxitest는 시료에 대한 산화 안정성의 결정을 직접적으로 완전한 시료에 대해서 수행이 되며, 지방 분리 과정이 필요하지 않다는 장점을 갖고 있다.
- 일부 회사의 분석 장비는 순수한 오일이나 지방의 산화 안정성을 테스트하는데 유용한 솔루션이다. 그러나, 이 장비들은 최종 완제품에 대해 직접 분석을 수행하지 못한다. 우선적으로 식품 내에서 지방의 추출이 필요하며, 이렇게 분리된 경우 시료내에서 지방의 역할을 확인하기 어렵다. 추출된 지방을 대상으로 고온에서 가속 자동산화 테스트는 원래 시료의 특성과는 차이가 있을 수 있기 때문이다.

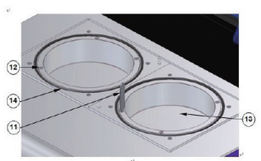
작동 원리

OXITEST는 시료에 대한 산화가 진행되는 커브를 얻어서 IP를 계산한다. 2개의 테스트 챔버에 시료를 담고 용기를 잠그고, 순수한 산소를 공급한 후 온도를 상승시켜서 빠르게 산화를 유도하는 방법이다. 이때 분석에서 얻어진 결과는 IP 시간으로 주어진다. IP는 Induction Period의 약자로서 시료가 산화를 시작하는 시점까지 필요한 시간이다. 시료에 대한 산화의 속도가 빠르게 변하거나 약취가 검출될 정도에 해당된다. 그래프는 시간(X축)과 산소의 압력 변화(Y축)를 나타낸 것이다. (다음의 그림 참조할 것. 빨간색으로 표기된 시간 선은 IP를 나타낸다.)
IP 시간이 길어질수록 산화에 대한 안정성은 더 높아진다.



장비 구성





항목	설명
35ml sample–holder container	시료 용기
Spacer	스페이서
Transparent protective shield	투명 보호 덮개
Accessory–holder compartment	액세서리 보관 영역
General switch	전원 스위치
Dischrge valve	배출 밸브
Oxidation chamber cover	산화 챔버 커버
Threaded key	쓰레드 키
Heating LED	가열지시 LED
Cover–locking key	커버 잠금 키
Spanner for filters	필터용 스페이서
Filter for oxidation chamber	산화 챔버용 필터
Oxidation chamber	산화 챔버
O–Ring	O 링

작업 조건

• 시료는 내부에 있는 두 개의 챔버에 놓고 아래와 같이 준비한다.
  – 순수한 산소를 6기압, 단위 5.0으로 설정(6 atm, degree 5.0)
  – 온도를 90℃로 일정하게 유지한다.
  ※ 위의 설정은 식품 샘플에 대한 가장 적합한 조건이다. 시료에 따라서 온도 및 압력 조건을 달리 해야 할 수도 있다.

결과 획득

• 테스트를 통해서 샘플이 산화되는 커브를 얻게 되며 IP(Induction Period)라고 하는 유도 기간에 의해 특성을 구한다.
• Induction Period (IP): 악취 래벨 변화, 산화의 속도에서 갑작스런 변화 등 산화 과정을 마치는 데 요구되는 시간을 말한다.
• 즉, 높은 온도 및 풍부한 산소 공급 조건에서 식품의 안정성이 떨어져서 산소와 시료간의 반응(산화 반응, 산폐라고도 함)으로 인해 전체 압력이 감소되는 의미 있는 산화의 굴곡이 기록된다.

OXITEST Software 주요 기능

재현성 테스트

신선도 테스트

배합비(Formula) 비교

패키징 비교

시료 노화에 따른 IP

유효 기간 평가

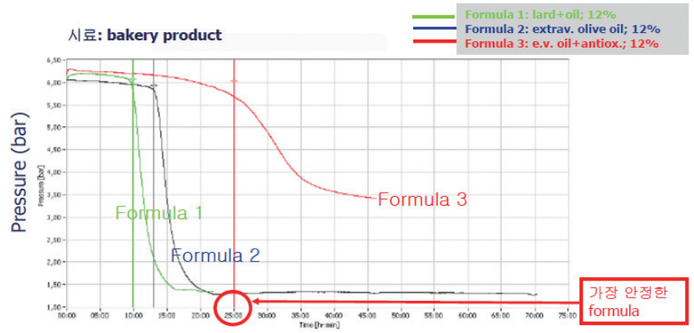
규 격

압력 범위	0 – 8 bar
온도 범위	실온에서 110℃까지
산화안정도 결정 챔버 수	2
단일 챔버의 용량	100ml 까지
인터페이스	USB
전력	900W
전원공급	230V / 50–60Hz
무게	16,5kg
크기 (W x H x D)	365 x 190 x 485mm
오버 압력 경우 :	안전 밸브
온도 범위 벗어날 경우	화면, 알람
데미지 프로브 (Damaged probe)	화면, 알람

응용 사례

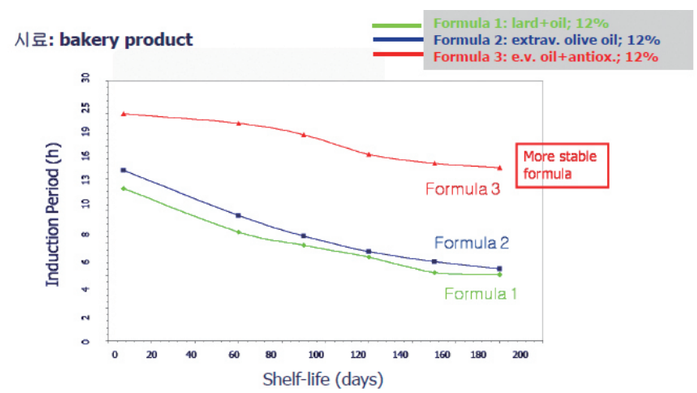
1. 배합비 비교 평가

• 한 제품에 대한 여러 formulas비교 : 제품 성분의 배합의 구성에 따른 formulas를 비교할 수 있다.



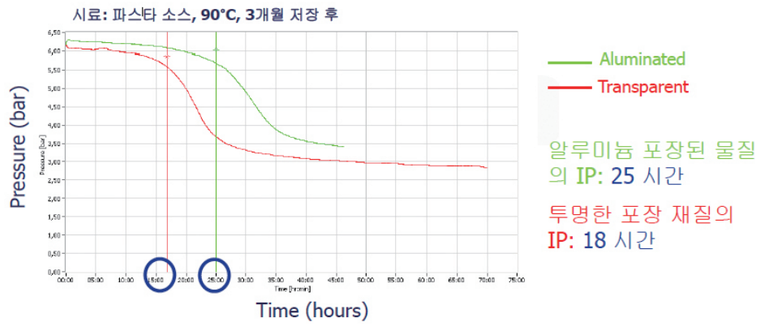
2. Aging 평가

• 날짜 경과에 대한 IP 값의 비교 : 좋은 formula를 갖는 시료가 더 큰 IP를 갖는 것을 확인할 수 있다.



➡ 약 25시간의 실험으로 200일 정도의 저장 수명 연구를 할 수 있음을 알 수 있다.

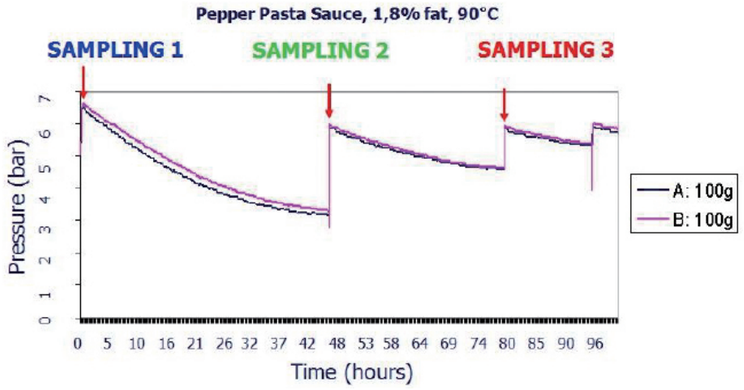
3. 패키징 비교 평가

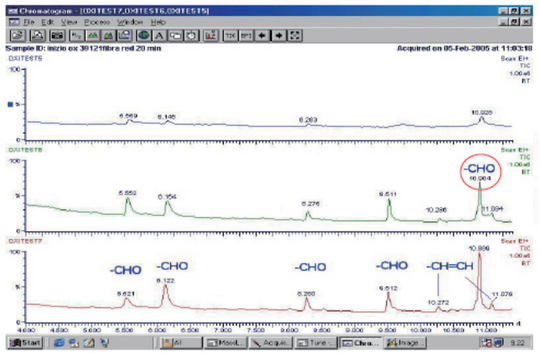


알루미늄 포장된 물질의 IP: 25 시간

투명한 포장 재질의 IP: 18 시간

4. GC 연계 평가





SAMPLING 1:
처음

SAMPLING 2:
48 시간 후

SAMPLING 3:
78 시간 후

제품의 산화는 0-48 시간 이내에 발생했음.

밀가루 및 곡물분석기

글루텐 분석기
곡물 수분 분석기
곡물 낱알 특성 분석시스템
폴링 넘버 시리즈