

ACE 1100 IMR-MS

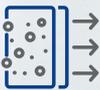
Ion Molecule Reaction Mass Spectrometer



대기환경 오염 측정



수질환경 오염 측정



실내 공기질 관리



반도체 공정 AMCs



ACE 1100 IMR-MS

생활의 편리를 추구하는 기술의 발전은 과거보다 더 다양하고 유해한 화학물질에 대한 노출빈도 증가를 초래하고 있습니다.

국내 최초, 유일의 사중극자 질량분석기 제조사 영인에이스는 ACE 1100 IMR-MS를 시작으로, 고객이 필요로 하는 다양한 질량분석 솔루션을 제공하기 위하여 각 분야의 전문가들이 모여 만든 질량분석기 전문 기업입니다.





대기환경 및 수질환경 오염물질 분석



반도체 공정 오염물질 분석



약취 유발물질 분석



석유화학



실내공기질, 자동차 내장재 분석



제약 및 식품



작업환경 안전관리



신속 진단



ACE 1100 IMR-MS

세계보건기구(WHO)에 의하면 전 세계적으로 대기오염으로 인한 사망자는 연간 최대 650만 명에 달하는 것으로 보고되었습니다. 특히 어린이 혹은 면역력이 약한 사람일수록 각종 대기오염물질 노출에 민감하고 상대적으로 건강에 큰 영향을 받는 것으로 알려져 있으며, 이들 대기오염물질의 주범으로 미세먼지와 휘발성 유기화합물 (Volatile Organic Compounds, VOCs)을 꼽을 수 있습니다.

미세먼지에의 노출은 호흡기계, 심혈관계 등의 다양한 장기에 영향을 미치며 이러한 건강피해 우려가 주요한 사회적 이슈로 제기되고 있으나, 이에 대한 대책은 부족한 상황입니다.

대기의 미세먼지 농도에 영향을 미치는 주요 인자는 사업장에서의 배출, 반응에 의한 생성, 외부로부터의 유입 등이 있습니다. 배출과 외부유입만큼이나 반응에 의한 생성의 영향이 큰 것으로 밝혀지면서 이를 예방할 수 있는 대책 수립의 필요성이 증가하고 있습니다.

대기 중 VOCs 농도는 각종 사업장 배출, 차량 증가 등 다양한 원인으로 증가 추세에 있습니다. 산업시설에서 인위적으로 배출되는 VOCs는 인접하게 위치한 주거지역의 대기질 저하를 초래하고 지역 주민의 건강에 악영향을 미칠 수 있으며, 또한 미세 먼지 및 오존 생성의 전구물질이 되는 것으로 알려져 있습니다.

VOCs는 대기권에서는 인체에 유해한 영향을, 성층권에서는 오존층을 파괴하고 지구 온난화에도 직접 간여하며, 건강과 환경의 양면에서 위협을 가하고 있어 이 문제를 해결하기 위해 많은 노력이 필요합니다.

현재 VOCs 및 미세먼지 배출 사업장의 관리는 단순 인력투입 점검 방식으로 진행하고 있으며 점검기관의 관할 사업장 수가 점검인력 대비 월등히 많아 관리에 어려움을 겪고 있습니다.

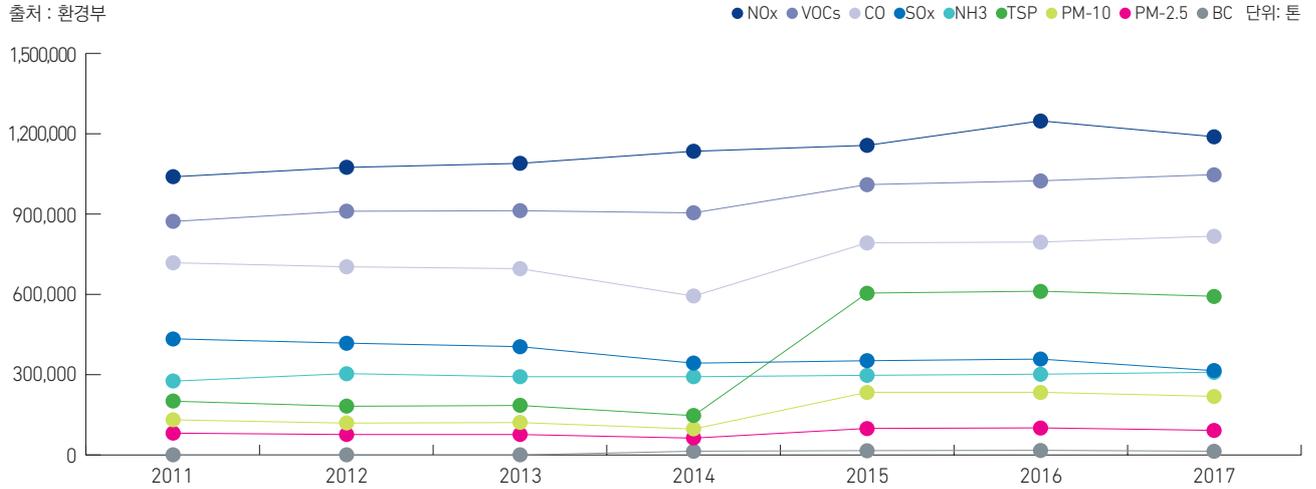
오염물질 배출원 문제점



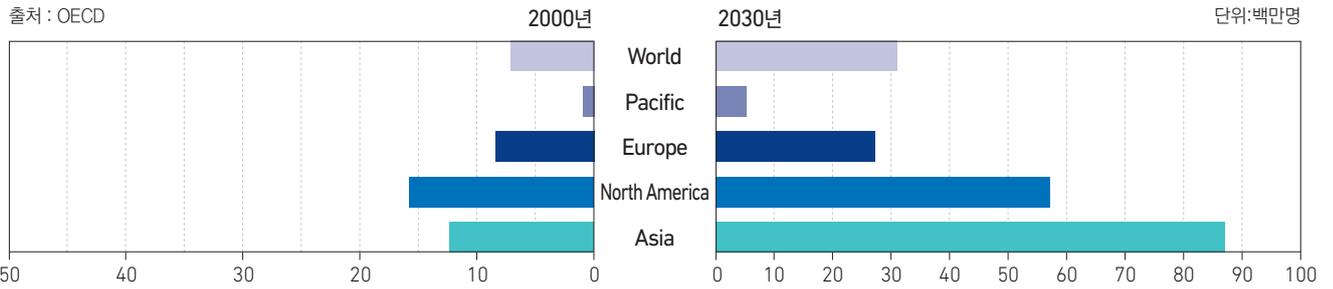
ACE 1100 IMR-MS 솔루션



2011 - 2017년 대기오염물질 배출량



도시 오존 오염 노출에 따른 조기 사망자 수



휘발성유기화합물 물질명	분자식
아세트알데히드	Acetaldehyde C ₂ H ₄ O
아세틸렌	Acetylene C ₂ H ₂
아세틸렌디클로라이드	Acetylene Dichloride C ₂ H ₂ Cl ₂
아크롤레인	Acrolein C ₃ H ₄ O
아크릴로니트릴	Acrylonitrile C ₃ H _{3.5} N
벤젠	Benzene C ₆ H ₆
1,3-부타디엔	1,3-Butadiene C ₄ H ₆
부탄	Butane C ₄ H ₁₀
1-부텐, 2-부텐	1-Butene, 2-Butene C ₄ H ₈ [CH ₃ CH ₂ CHCH ₂], C ₄ H ₈ [CH ₃ (CH) ₂ CH ₃]
사염화탄소	Carbon Tetrachloride CCl ₄
클로로포름	Chloroform CHCl ₃
사이클로헥산	Cyclohexane C ₆ H ₁₂
1,2-디클로로에탄	1,2-Dichloroethane C ₂ H ₄ Cl ₂
디에틸아민	Diethylamine C ₄ H ₁₁ N
디메틸아민	Dimethylamine C ₂ H ₇ N
에틸렌	Ethylene C ₂ H ₄
포름알데히드	Formaldehyde CH ₂ O

휘발성유기화합물 물질명	분자식
n-헥산	n-Hexane C ₆ H ₁₄
이소프로필알코올	Isopropyl Alcohol C ₃ H ₈ O
메탄올	Methanol CH ₄ O
메틸에틸케톤	Methyl Ethyl Ketone C ₄ H ₈ O
메틸렌클로라이드	Methylene Chloride CH ₂ Cl ₂
엠티비이(MTBE)	Methyl Tertiary Butyl Ether C ₅ H ₁₂ O
프로필렌	Propylene C ₃ H ₆
프로필렌옥사이드	Propylene Oxide C ₃ H ₆ O
1,1,1-트리클로로에탄	1,1,1-Trichloroethane C ₂ H ₃ Cl ₃
트리클로로에틸렌	Trichloroethylene C ₂ HCl ₃
아세트산(초산)	Acetic Acid C ₂ H ₄ O ₂
에틸벤젠	Ethylbenzene C ₈ H ₁₀
니트로벤젠	Nitrobenzene C ₆ H ₅ NO ₂
톨루엔	Toluene C ₇ H ₈
테트라클로로에틸렌	Tetrachloroethylene C ₂ Cl ₄
자일렌	Xylene C ₈ H ₁₀
스타이렌	Styrene C ₈ H ₈

ACE 1100 IMR-MS

악취는 인간의 후각을 자극하여 불쾌감을 주는 냄새로, 하수처리장, 축산시설, 사업장 등 복합적인 원인에 의해 발생하며 각각 특유의 냄새를 가지고 있습니다.

사람의 후각 감각은 개인마다 상이하기 때문에 이를 객관적으로 평가 분석하기는 쉽지 않으며, 악취 노출 시 알레르기 반응, 호흡기 장애, 정신적 스트레스 등의 심미적 환경 공해 요인으로 작용한다고 알려져 있습니다.

휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)은 악취의 원인물질로 주거지 및 도시지역의 피해를 일으키고 있습니다. 산업 시설 및 축산시설에서 배출되는 VOCs는 인근 지역의 대기질 저하와 해당 지역에 거주하고 있는 지역주민에 대한 악영향으로 인해 그 관리의 중요성이 날로 커지고 있습니다.

대부분의 악취 배출시설에서 발생하는 악취의 경우 유해한 대기 오염물질과 연계되어 있으며 악취 특성상 대기오염 관리 방식으로는 함께 해결하는 것이 어렵습니다.

일반적인 대기오염물질과 달리 악취는 계절적 변화에 따라 나타나는 피해 정도가 다르며, 대기 중에 개방된 각종 환경 관련 시설 등 다양한 형태의 오염원에서 발생하는 수많은 악취물질의 관리 또한 쉽게 이루어지지 못하고 있습니다.

현재, 악취 배출원의 관리를 위한 측정 방법으로 인체 후각을 이용한 방법 등을 통하여 관리되고 있습니다. 이는 악취판정 요원이 유해 가스를 흡입할 위험성이 있으며, 동일 농도에 대한 상이한 출력값, 복합 악취에 대한 낮은 결과 신뢰도 등의 문제가 발생 할 수 있기에 더욱더 효과적으로 관리할 방법이 필요합니다.

악취물질 배출원 문제점

후각을 통해 작업자별로 상이한 측정 결과

날씨, 시간에 따라 달라지는 배출 변화량

다양한 형태의 오염원에서 악취물질 배출

다양한 오염물질 배출로 악취의 주원인물질 파악이 어려움

ACE 1100 IMR-MS 솔루션

단순 질량 스펙트럼으로 명확한 결과

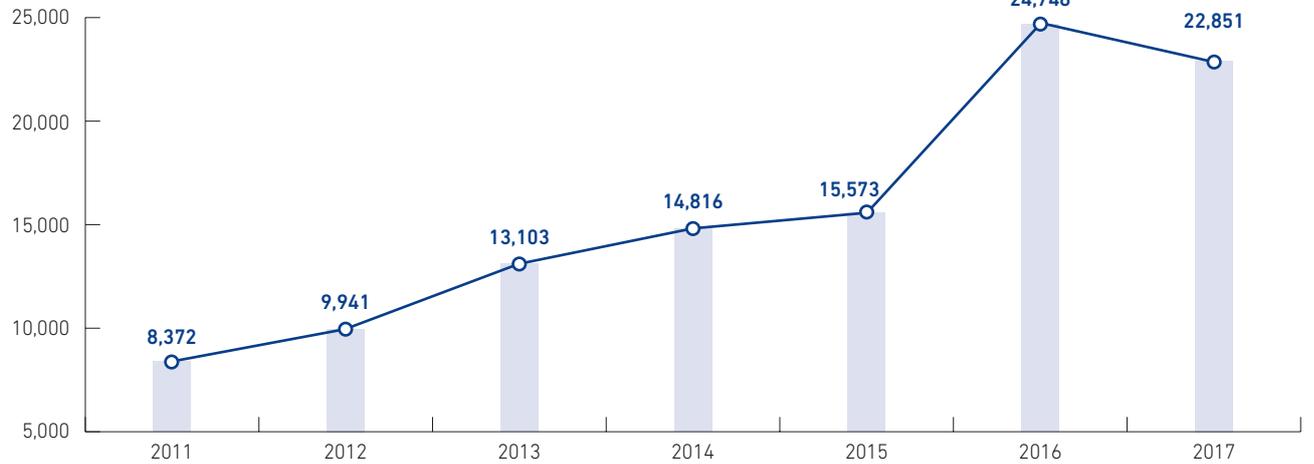
빠른 결과처리로 현장에서 신속, 실시간 측정

이동형 실험실의 활용으로 지역에 따른 측정 관리

소프트웨어를 통한 데이터 분석으로 주원인물질 파악

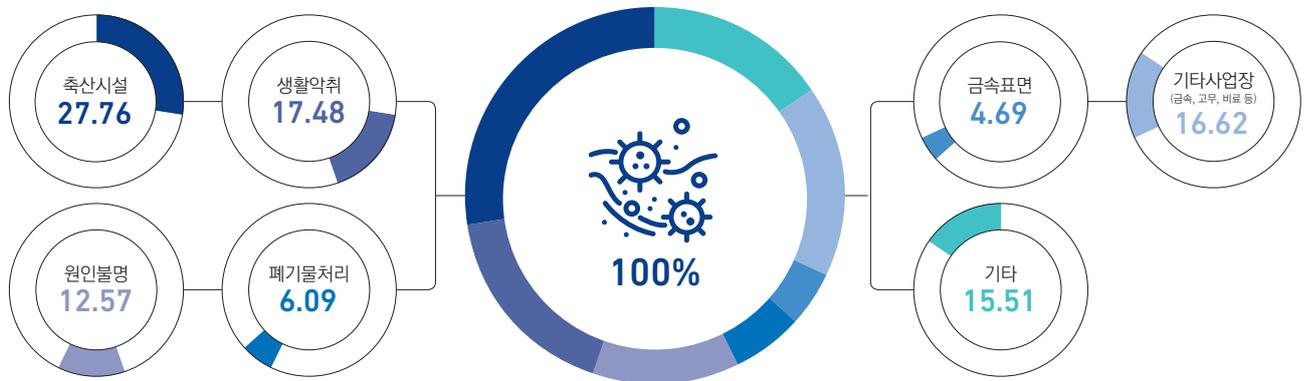
연도별 악취민원 발생 건수

출처 : 환경부



2016년 주요 사업장별 악취민원 비율

출처 : 국립환경과학원



지정악취 물질명	분자식
암모니아	Ammonia NH ₃
메틸메르캡탄	Methyl mercaptan CH ₄ S
황화수소	Hydrogen sulfide H ₂ S
다이메틸설파이드	Dimethyl sulfide C ₂ H ₆ S
다이메틸다이설파이드	Dimethyl disulfide C ₂ H ₆ S ₂
트라이메틸아민	Trimethyl Amine C ₃ H ₉ N
아세트알데하이드	Acetaldehyde C ₂ H ₄ O
스타이렌	Styrene C ₈ H ₈
프로피온알데하이드	Propionaldehyde C ₃ H ₆ O
뷰틸알데하이드	Butyraldehyde C ₄ H ₈ O
n-발레르알데하이드	n-Valeraldehyde C ₅ H ₁₀ O [CH ₃ (CH ₂) ₃ CHO]

지정악취 물질명	분자식
i-발레르알데하이드	i-Valeraldehyde C ₅ H ₁₀ O [(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CHO]
톨루엔	Toluene C ₇ H ₈
자일렌	Xylene C ₈ H ₁₀
메틸에틸케톤	Methylethylketone C ₄ H ₈ O
메틸아이스뷰틸케톤	Methyl isobutyl Ketone C ₆ H ₁₂ O
뷰틸아세테이트	Butyl acetate C ₆ H ₁₂ O ₂
프로피온산	Propionic acid C ₃ H ₆ O ₂
n-뷰티르산	Butyric acid C ₄ H ₈ O ₂
n-발레르산	n-Valeric acid C ₅ H ₁₀ O ₂ [CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH]
i-발레르산	i-Valeric acid C ₅ H ₁₀ O ₂ [(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CO ₂ H]
i-뷰틸알코올	i-Butyl alcohol C ₄ H ₁₀ O

ACE 1100 IMR-MS Mobile Lab

ACE 1100 IMR-MS를 차량에 탑재하여 이동형 실험실(Mobile Lab)로 활용 가능합니다.
현장에서 시료를 측정하여 더욱 정확한 측정 결과를, 분석이 필요한 장소에서
신속, 실시간 측정을 통해 피해를 최소화하고 현장의 위험을 통제할 수 있습니다.



4G



현장 분석, 감시가 요구되는
다양한 장소에서
즉시 모니터링 가능



이동 또는 정지 상태에서
지정약취물질, 유해대기물질과
미세먼지 등을 실시간으로
측정 및 분석



측정 데이터의 통합 관리를 위하여
데이터 시각화 및 통계처리
소프트웨어를 사용하여 측정 물질별
오염도 실시간 맵핑

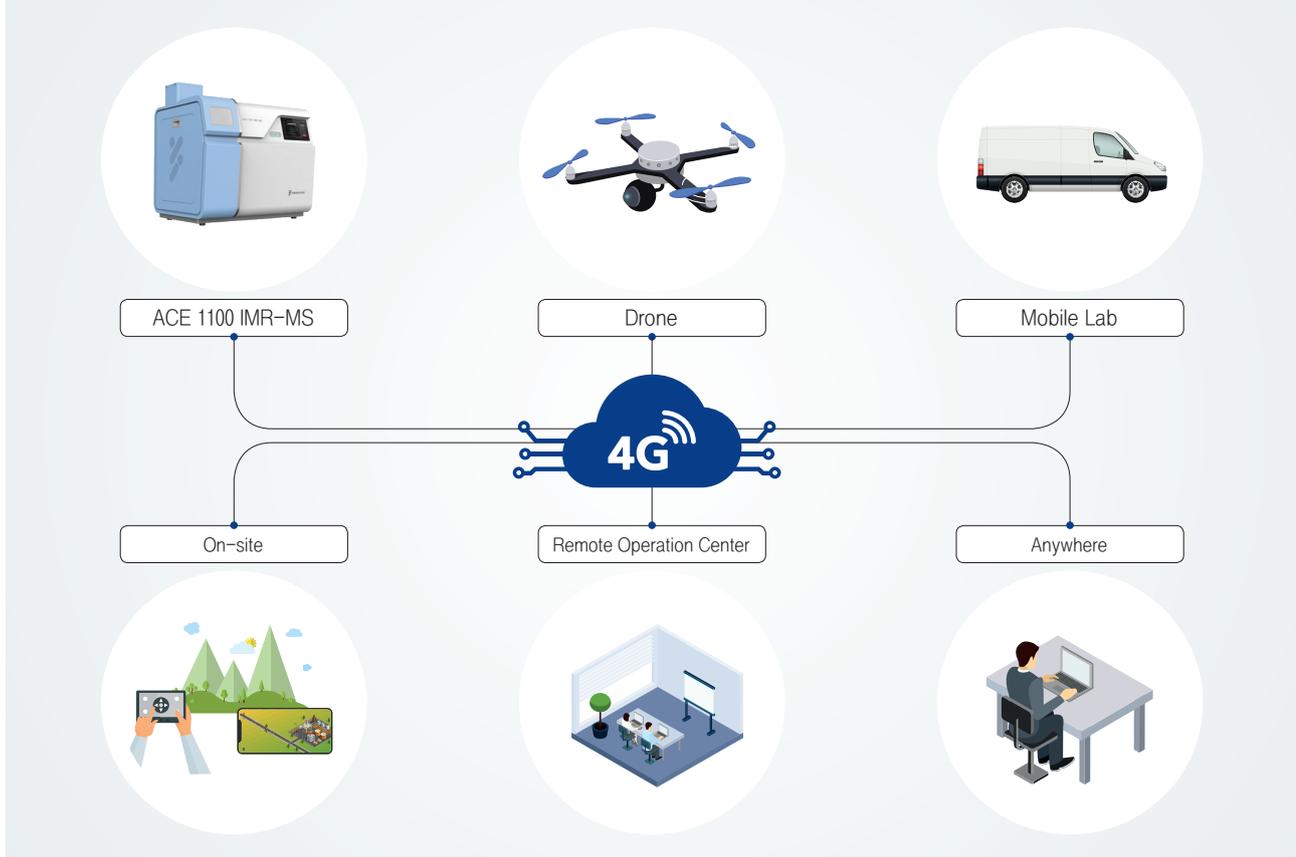


Mobile Lab

이동측정 실험실

ACE 1100 IMR-MS는 차량에 탑재되어 이동형 실험실(Mobile Lab) 활용을 통해 현장에서 빠르게 분석 가능합니다. 현장에서 발생하는 위험한 상황의 발 빠른 대처를 위해 실시간 측정을 통하여 오염을 최소화하고 현장을 통제할 수 있도록 지원합니다.

- 분석이 필요한 장소에서 현장 분석, 감시가 요구되는 다양한 장소에서 즉시 모니터링 가능
- 이동 또는 정지 상태에서 지정악취물질, 유해대기물질과 미세먼지 등을 실시간으로 측정 및 분석
- 측정 데이터의 통합 관리를 위하여 데이터 시각화 및 통계처리 소프트웨어를 사용하여 측정 물질별 오염도 실시간 맵핑



ACECube-MS

Mobile Lab 소프트웨어

이동측정실험실 운영 소프트웨어 ACECube-MS는 대기, 수질, 토양 시료의 상시 분석, 오염 누출사고 발생 시 오염물질의 확산경로 분석, 오염방제 후의 방제 효과 검증 등을 수행하기 위한 다수의 분석 장비와 연동하여 이동 탐사 운영 및 실시간 모니터링을 지원하는 이동 탐사 운영 솔루션입니다.



지도기반 모니터링

- 지도에 측정 위치 및 선택 변수의 측정값 수준을 색상 심볼로 이력화 표시
- Grid, Line, Circle 원하는 심볼로 선택 가능

시	레코드	알람준위	변수	값
27	1248	주의	Ammonia	4.587 ppb
28	1252	주의	Ammonia	4.881 ppb
29	1252	경고	Pentanal	4.542 ppb
30	1259	경고	Pentanal	4.896 ppb
31	1298	경고	Pentanal	4.651 ppb
32	1327	주의	Pentanal	4.135 ppb
33	1351	주의	Ammonia	4.975 ppb
34	1370	주의	Ammonia	4.625 ppb

실시간 알람 확인

- 실시간으로 설정한 값에 맞춰 알람 이력 확인 가능

측정 변수 보고

- 장치별, 측정 변수별 측정값 통계 및 이력을 수치 및 차트로 표시

분석 결과 보고서

- 자동으로 분석 결과 데이터 정리
- PDF 파일로 저장 지원

Application

응용 분야



대기환경 및 수질환경 오염물질 분석



반도체 공정 오염물질 분석



약취 유발물질 분석



석유화학



실내공기질, 자동차 내장재 분석



제약 및 식품



작업환경 안전관리



신속 진단

Features

특장점



신속 분석

시료의 전처리, 분리과정 배제를 통한 직접 분석으로 시간 단축



실시간 분석

빠른 분석 속도로 수초, 수십초 내 결과 확인



정확한 결과

단순한 질량 스펙트럼으로 명쾌한 결과 해석
화학적 이온화법을 사용하여 모분자 자체 이온화



상시 모니터링

연속적인 결과 확인(24 hrs/7 days)



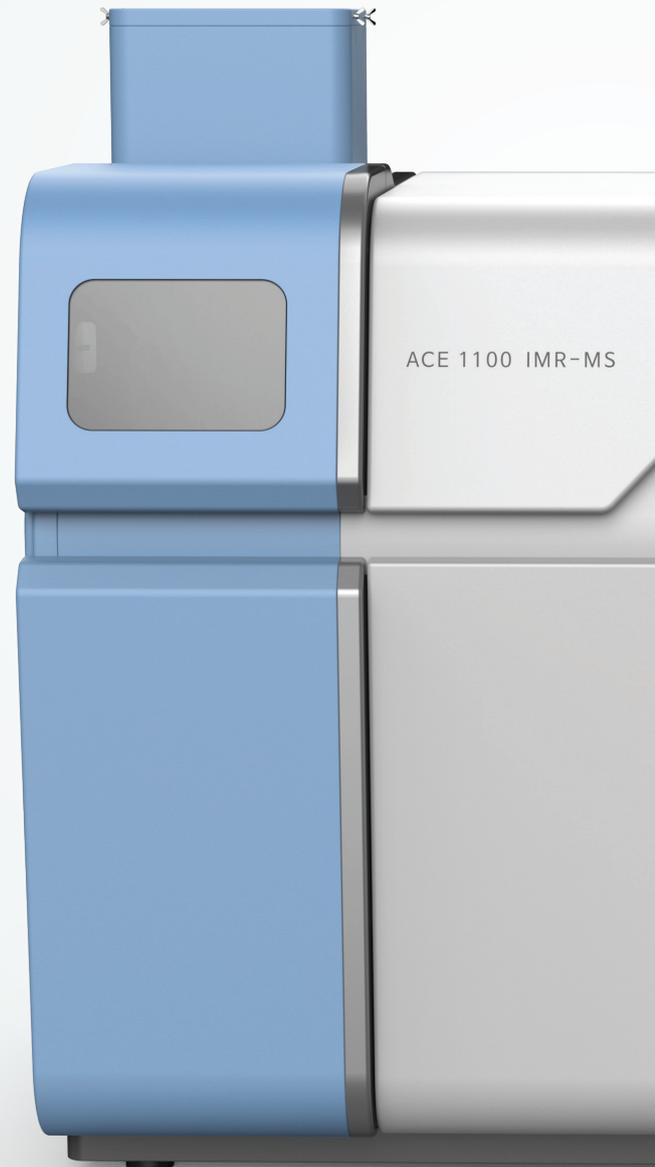
MOBILE LAB

차량탑재 이동형 실험실 구축
분석이 필요한 현장에서 즉시 분석



사용 용이성

소프트웨어를 사용한 간편한 데이터 처리
전문인력은 물론 비전문가도 손쉽게 운용



ACE 1100 IMR-MS

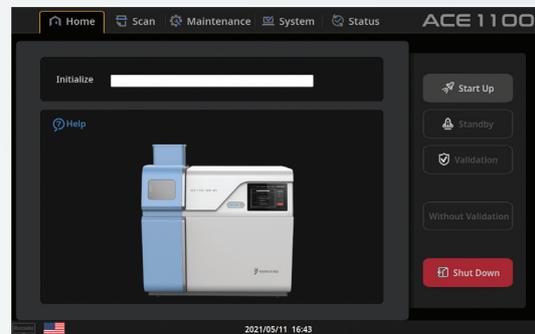
Software

소프트웨어

ACE 1100 IMR-MS는 자체 개발된 소프트웨어와 연동되어 사용자가 간편하게 장비를 운용할 수 있습니다. 장비의 구동부터 측정 분석 결과까지 사용자가 원하는 옵션으로 사용 가능합니다.

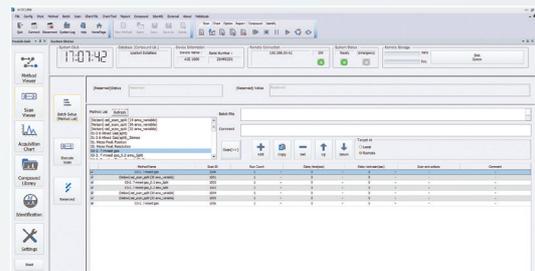
Built-in SW

ACE 1100 IMR-MS의 장비 구동 설정
분석 결과 모니터링
시스템 제어



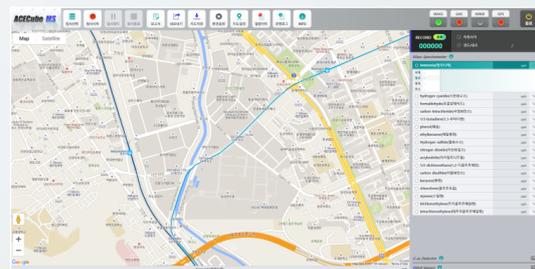
ACECube

분석 Method setup, 정성 정량 분석
분석 대상 성분 라이브러리
분석 결과 데이터 프로세싱



ACECube-MS

현장에서의 실시간 모니터링
차량 주행을 통한 GPS에 따라 데이터 분석
장비, 연동 기기들과 함께 구동

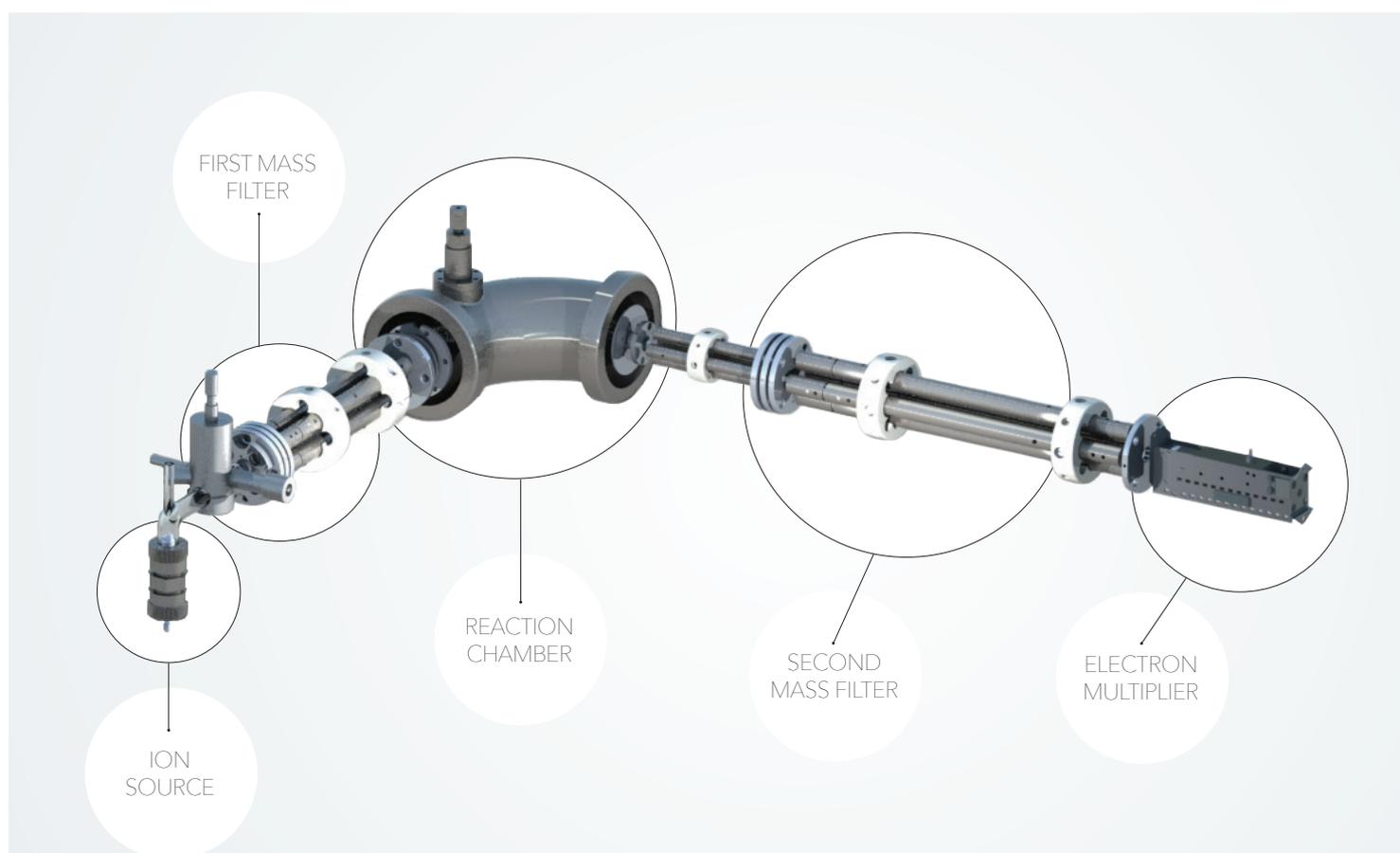


ACE 1100 IMR-MS

ACE 1100 Ion Molecule Reaction Mass Spectrometer(IMR-MS)는 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)의 정성 정량 분석에 최적화된 질량분석기입니다. 성분의 분리를 위한 크로마토그래피 장비(GC, HPLC)와 질량분석기의 인터페이스로 연결된 GC-MS, LC-MS와는 달리 직접적인 시료 도입을 통해 즉각적으로 실시간 분석 결과를 확인합니다. 또한 운송수단에 탑재하여 분석이 필요한 곳을 찾아 현장 분석을 수행하며, 감시가 요구되는 다양한 장소에서 바로 모니터링을 진행합니다.

Configuration

구성



이온 소스(Ion Source)

일반 물을 마이크로웨이브 플라즈마를 통해 Reagent 이온 생성

1차 질량필터(First Mass filter)

생성된 Reagent 이온을 선택적으로 다음 단계로 이동시킴
스캔모드의 경우 순차적으로 전체 Reagent 이온을 통과시킴

반응 챔버(Reaction Chamber)

Reagent 이온과 샘플튜브를 통해 들어온 Analyte의 반응으로
시료분자의 이온화가 일어남

2차 질량필터(Second Mass filter)

반응 챔버를 통과하면서 생성된 시료분자 이온을 질량 대 전하비에
따라 분석

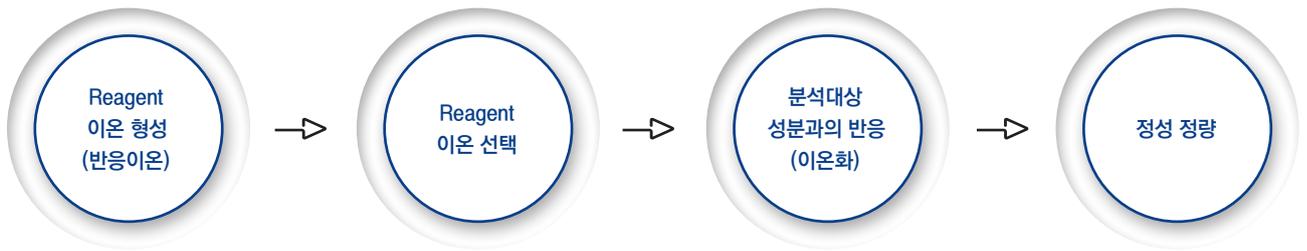
검출기(Electron Multiplier)

통과된 이온의 신호를 증폭하여 검출

Principle of Analysis

분석원리

ACE 1100 IMR-MS는 약한 화학적 이온화(Soft Chemical Ionization)법을 사용하여 분석대상 분자를 모분자 그대로 이온화하거나 분자 조각화를 최소화하여 명확한 질량 스펙트럼을 얻습니다.



- ① 마이크로웨이브 플라즈마를 이용한 Reagent 이온(반응 이온) 생성
- ② 질량필터를 이용한 Reagent 이온의 선택적 이동기술
- ③ 시료의 직접 도입기술(특허 등록번호 : 10-2132977)
- ④ 시료성분과 Reagent 이온 사이의 이온화 반응의 정량적 제어기술 (시료분자의 이온화, 화학적 이온화)
- ⑤ 2차 질량필터를 이용한 시료분자의 질량별 분리기술, 이온화한 분자이온들을 질량 대 전하의 비에 따라 선택된 분자이온만이 질량 필터를 통과하여 검출기로 도달하도록, 질량값, RF값 및 DC값을 정밀하게 제어
- ⑥ 결과 검출
- ⑦ 자체 개발 소프트웨어를 통해 각 부분 제어 및 시료분석 결과 처리

화학적 이온화 반응 종류



Proton transfer: 분석물질(시료분자)의 양성자 친화도 > Reagent 이온의 양성자 친화도
 $M + H^+ \rightleftharpoons MH^+$ $(CH_3)_2CO + H_3O^+ \rightleftharpoons (CH_3)_2COH^+ + H_2O$



Electron transfer: 분석물질(시료분자)의 이온화 에너지 > Reagent 이온의 이온화 에너지
 $M \rightleftharpoons M^+ + e^-$ $O_2^+ + C_6H_6 \rightleftharpoons C_6H_6^+ + O_2$



Dissociative Electron transfer: 분석물질(시료분자)의 이온화 포텐셜이 12.07 eV 와 9.26 eV 보다 낮을 경우 Reagent 이온인 O_2^+ 와 NO^+ 가 전자전이의 과정을 일으킴.
 $AB \rightleftharpoons A^+ + B + e^-$ $O_2^+ + n-C_4H_{10} \rightleftharpoons C_3H_7^+ + O_2 + CH_3$



Hydride abstraction: O_2^+ 와 NO^+ 에 의해 수소화물의 Abstraction
 $NO^+ + CH_3CHO \rightleftharpoons CH_3CO^+ + NOH$



Association: Reagent 이온이 이동상 기체와 같은 제3의 물질 존재하에 분자와 결합하여 이온 생성
 $A^+ + M \rightleftharpoons AM^+$ $NO^+ + CH_3OH + He \rightleftharpoons NO \cdot CH_3OH^+ + He$

ACE 1100 IMR-MS

Ion Molecule Reaction Mass Spectrometer



신속 분석



상시 모니터링



실시간 분석



MOBILE LAB



정확한 결과



사용 용이성



경기도 안양시 동안구 안양천동로 60 1층 영인에이스

TEL. 031-340-3100 FAX. 031-340-3199

EMAIL. sales@younginace.com WEB. www.younginace.com

