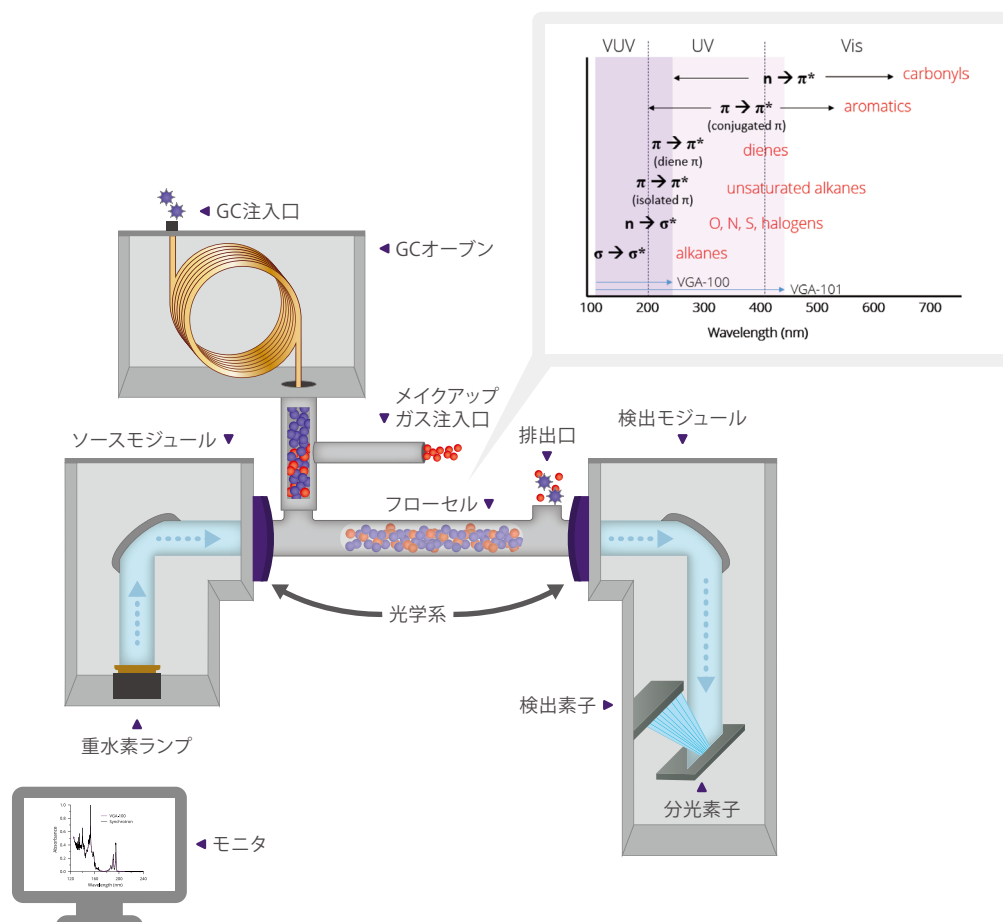


ガスクロマトグラフィー検出器
VGA-100/VGA-101



燃料分析を強力にサポートする

真空紫外 (VUV) 領域を用いた新しいガスクロマトグラフィ分析



VUV検出器は、GCで溶出された化合物の120 nm～240 nm (真空紫外領域) における吸光スペクトルを収集する検出器です。重水素ランプ、フローセル、分光素子、検出素子で構成されています。燃料などの炭化水素は、115 nm～185 nmの範囲に強い吸収 ($\sigma \rightarrow \sigma^*$ および $\pi \rightarrow \pi^*$ 遷移) を有しているため、VUV検出器は燃料分析に最適な検出器と言えます。

VUV波長領域はバックグラウンド吸収が強く観察されるため、従来はシンクロトロンで発生させた非常に強いエネルギーを持った光子を照射することで、VUVスペクトルを得ていました。VGA-100/101 VUV検出器は、バックグラウンド吸収を極限まで低減させることで、容易にVUVスペクトルが得られます。

VUV分析システムはガスクロマトグラフィ分析において優れた同定性能を提供します。



VUV分析システムの特長

- 燃料分析に特化した同定性能
 - ・ VUV波長領域のスペクトルにより、種々の炭化水素化合物の同定性能が強化
 - ・ Nexis GC-2030の優れたオープン性能により、保持指標による識別性能が向上
- ASTM公定法に完全準拠
 - ・ 複数のASTM公定法に対応しており、ハードウェアの変更なしに、ガソリン、軽油、灯油、ジェット燃料など様々な燃料の分析が可能
 - ・ 各種ASTM公定法向け専用スペクトルライブラリを提供
- 解析サポート機能の強化
 - ・ 時間間隔デコンボリューション (TID: Time Interval Deconvolution™) 機能を用いた共溶出化合物の定性定量分析
 - ・ 操作性に優れたVUV Analyze™ソフトウェアによる自動データ分析と自動レポート作成の実現

———— Voice from KOL ————

“The VUV detector will be used as a universal, calibration-free tool that provides the relative quantitative values of distinct molecules in mixtures in a rapid manner.”

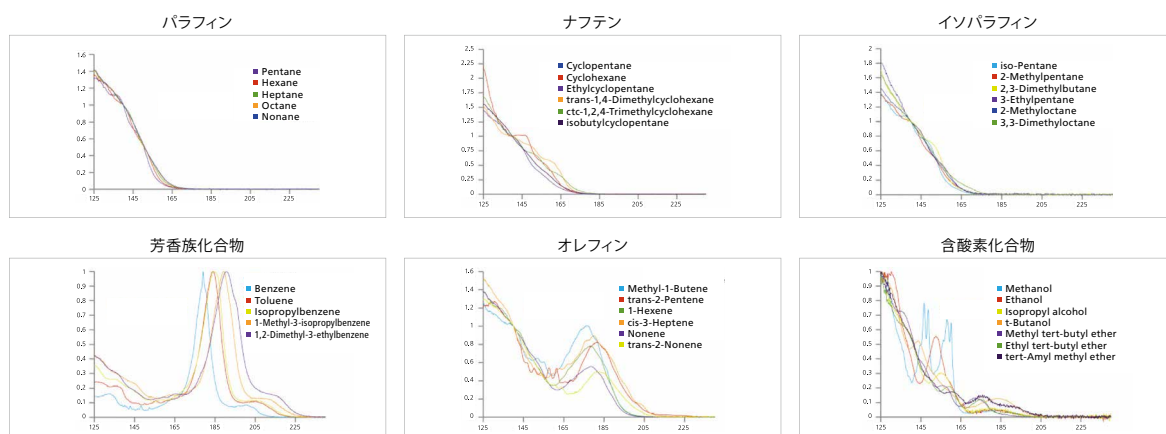
「VUV検出器は、混合物中の異なる分子の相対的な定量値を迅速に提供する、校正不要の汎用ツールとして使用されるだろう。」

————— LUIGI MONDELLO
Chair of ISCC and GCxGC Conference in Riva del Garda and
Professor, University of Messina, Italy

優れた燃料解析で 市場をリードするソリューションを提供します

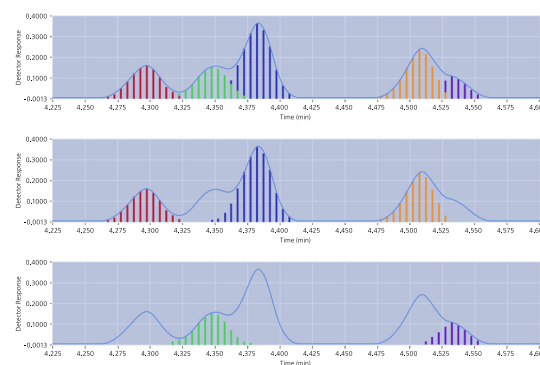
■ 真空紫外分光法による化合物同定

非常に短い波長の光を特徴とするVUV分光法は、定量的データと定性的データの両方を提供する、普遍的で感度の高い検出技術です。構造異性体などの微妙に異なる炭化水素類でも、それぞれ特異的なスペクトルが得られるため、簡便に正確な同定が可能になります。



■ デコンボリューション機能を用いた高速かつ高精度な解析

VUV検出器は、強力な時間間隔デコンボリューション (TID) 機能を備えており、共溶出した化合物であってもそれぞれの同定および定量ができます。化合物が共溶出することはガスクロマトグラフィーの課題で、特に複雑なマトリックスのサンプルではしばしば見られる現象です。TIDは、クロマトグラムを一定の時間間隔にスライスし、それぞれの時間間隔で吸収スペクトルを測定します。二種類以上の化合物が共溶出する時間では、実際に得られたスペクトルとそれぞれの化合物の標準スペクトルとに違いが生じますので、この違いからそれぞれの化合物の存在比率が求められます。この存在比率により個々の化合物のクロマトグラムを描くことができます。



——— Voice from KOL ———

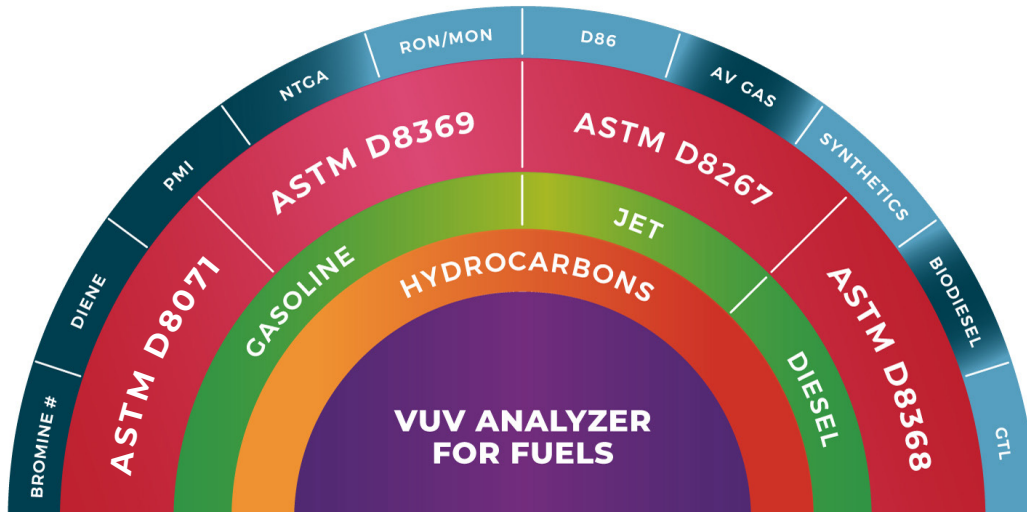
“One thing that I really like about VUV is that it can be considered a universal detector but with the advantage of being familiar to us. We all used UV spectrometers in school.”

「VUVについて私が本当に気に入っていることの1つは、普遍的な検出器と考えることができるが、我々にとって身近であるという利点があることである。学校ではみんなUVスペクトロメーターを使っていました。」

NICHOLAS SNOW
Professor, Seton Hall University,
New Jersey, USA

■ 1台の分析装置で複数の公定法を実行することで、投資価値を最大化

GC-VUV分析装置は、使いやすさ、柔軟性を念頭に置いて開発された燃料分析用プラットフォームです。異なる分析メソッドをすばやく切り替えることができるため、1台のGC-VUV分析装置で複数の公定法が実行できます。これにより、分析者の操作が簡素化されるだけでなく、ASTM D8071/ASTM D8369 (ガソリン)、ASTM D8267 (ジェット燃料)、ASTM D8368 (ディーゼル) およびASTM D8519 (熱分解油) の分析時間の短縮化も実現されます。

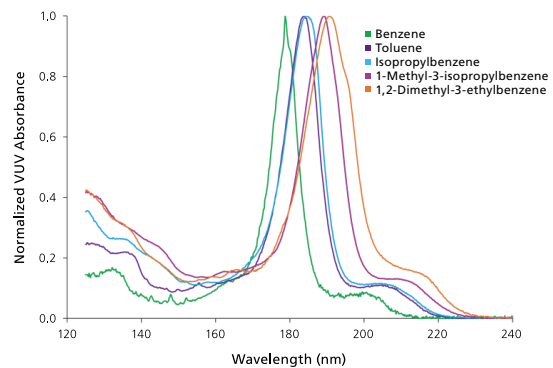


ASTM D8519 (廃プラスチックプロセス油中の炭化水素の種類の決定) 法も熱分解油分析用に登録されています。

■ 各種アプリケーションの専用スペクトライブラリ

燃料分析用各種アプリケーションパッケージには、専用スペクトライブラリが含まれています。これらのライブラリに含まれる高分解能スペクトルにより、精度の高い同定が可能になります。さらに、効果的なデコンボリューション機能によりクロマトグラフィによる完全分離の必要性がなくなり、分析の迅速化を図ることができます。また、これらのライブラリを拡張したり、独自のスペクトルを使用して新しいライブラリを作成することもできます。専用スペクトライブラリとして以下のものがあります。

- ASTM D8071 770 compounds (Gasoline)
- ASTM D8369 1033 compounds (Gasoline)
- EN 18015 699 compounds (Gasoline)
- ASTM D8267 734 compounds (Jet Fuel)
- ASTM D8368 1496 compounds (Diesel)
- ASTM D8519 10461 compounds (Pyrolysis Oil)



— Voice from KOL —

“VUV spectroscopy adds a dimension that is complementary to mass spectrometry, offering selectivity that is difficult to otherwise obtain.”

「VUV分光法は、質量分析法を補完する次元を追加し、他の方法では得られない選択性を提供します。」

— HANS-GERD JANSSEN

Professor, University of Amsterdam and
Science leader, Unilever Research Vlaardingen, the Netherlands

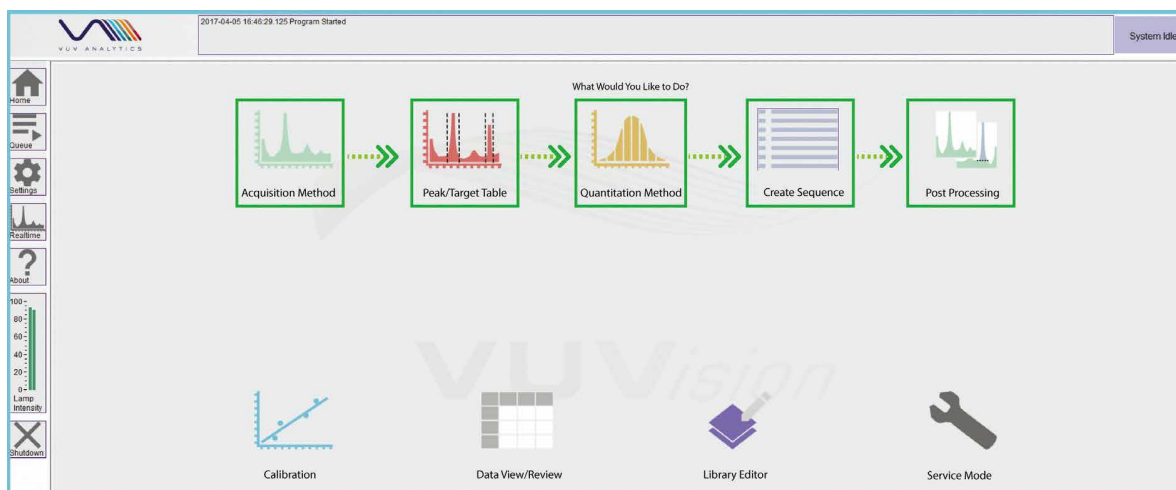
簡単なセットアップと使いやすさ

■ 直感的なクロマトグラフィソフトウェア

VUVisionソフトウェアは、VUV分光法による分析対象物のキャラクタリゼーションのために、直感的なインターフェースを提供します。また、データの取得と処理のための簡単なワークフローを提供することで、自動化の信頼性を向上させ、分析エラーのリスクを軽減させます。

VUVisionは、システム制御、データ収集、ライブラリ検索、定性分析、キャリブレーション、および外部または内部標準法による定量分析のための基本ソフトウェアです。ASTM分析法をサポートする解析ソフトウェア VUV Analyze™を用いることで手動と自動の両方の解析が可能です。

このソフトウェアは、標準的なクロマトグラフィ機能とデータ分析機能だけでなく、VUV分光法に特有のスペクトル情報ライブラリも提供します。



ホーム画面のワークフロー

VUVisionはデータ処理と分析操作のための簡単なワークフローを提供

——— Voice from KOL ———

“The VUV detector is a powerful new tool in the GC toolbox.”

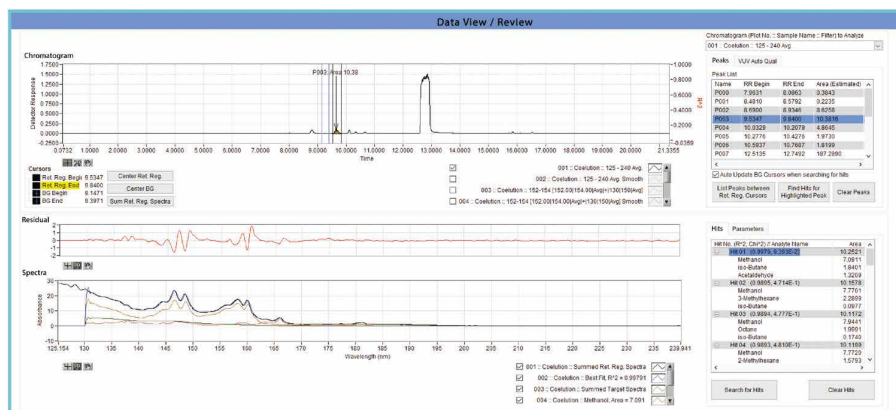
「VUV検出器は、GCツールボックスの強力な新しいツールです。」

————— KEVIN SCHUG
Distinguished Professor of Analytical Chemistry,
University of Texas at Arlington

強力でわかりやすい分析ツール

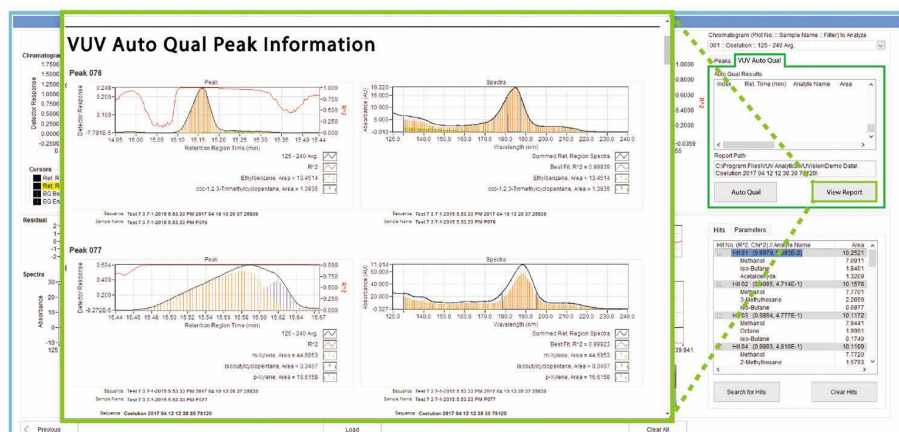
■ データの表示／確認

データの表示／確認画面は、取得したデータの定性分析に用います。これは、特に未知のサンプルを分析する場合に役立ちます。VUV自動定性レポート機能は、特定のピークまたはスペクトルフィルタを選択することで、VUVライブラリ化合物マッチングに基づいたベストフィットの同定結果が得られます。



データの表示／確認

スペクトルフィルタを選択することで、より精度の高いVUVライブラリ検索が可能になります。



自動定性レポート

自動定性 (Auto Qual) は、未知の化合物に対して最も近い同定結果を示します。検出された各ピークについて、クロマトグラム、スペクトル、および最も近い同定結果に関するレポートが生成されます。

Voice from KOL

"An amazingly simple concept extended into a powerful spectral region."

「驚くほどシンプルなコンセプトが、強力なスペクトル領域にまで拡張されました。」

TIM HOSSAIN, PH.D.

Chief Scientist,
Cerium Laboratories

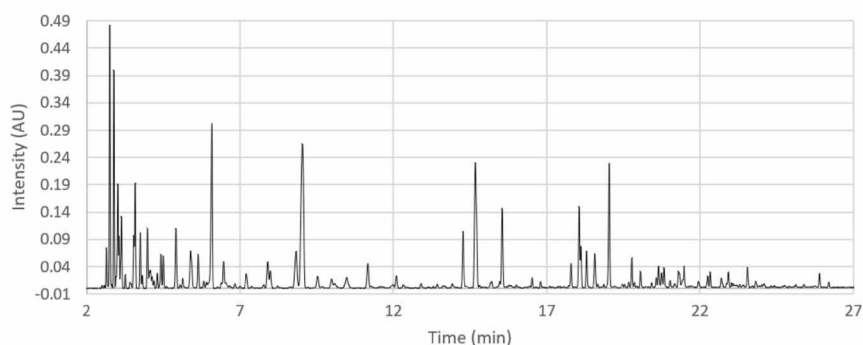
PIONA分析 ASTM D8071

■ 解析時間の短縮

以下のクロマトグラムは、300以上の化合物を含む改質ガソリン試料の分析によって得られました。この試料は、30メートルの無極性PDMSカラムを用いて、34分の分析時間で得られました。このクロマトグラムには、分離が不十分な共溶出化合物ピークがいくつか見られます。

■ 強力なデコンボリューション機能

GC-VUVは3次元技術であり、データは時間、吸光度、波長の3軸で取得されます。その結果、各ピークはユニークな吸収スペクトルを示します。更に、VUVスペクトルは各種炭化水素の分類によって近い形状を示すため、PIONA分析に必要な化合物グループ分析を正確に行えます。



VUV分析ソフトウェアを用いて処理することで、サンプル内の成分の炭素数および化合物分類、質量パーセントおよび体積パーセントの結果が得られます。これらの結果は、化合物類に基づき炭素数別に表示されます。

MASS %							VOLUME %						
C. No.	P	I	O	N	A	Total	C. No.	P	I	O	N	A	Total
C1							C1						
C2							C2						
C3							C3						
C4	1.1144	0.1064	0.0450			1.2657	C4	1.4101	0.1398	0.0538			1.6037
C5	2.9113	6.0742	3.7817	0.2446		13.0118	C5	3.4051	7.1802	4.1864	0.2404		15.0121
C6	2.0138	6.9951	2.2886	1.6600	0.8034	13.7610	C6	2.2368	7.7921	2.3616	1.6090	0.6695	14.6690
C7	1.2529	5.5536	0.8038	2.0491	3.8278	13.4871	C7	1.3422	5.9535	0.8039	1.9908	3.2336	13.3239
C8	0.5290	17.2473	0.7076	2.0670	5.7730	26.3239	C8	0.5515	17.9972	0.7041	1.9749	4.8632	26.0909
C9	0.3473	3.2496	0.1982	0.9024	5.9828	10.6802	C9	0.3545	3.3225	0.1979	0.8451	5.0351	9.7550
C10	0.2080	0.8515	0.6075	0.9567	3.1507	5.7743	C10	0.2087	0.8459	0.5969	0.8663	2.6164	5.1341
C11	0.1045	0.9554	0.3179	0.5486	1.3512	3.2776	C11	0.1034	0.9195	0.3101	0.4966	1.1072	2.9368
C12		0.1992	0.1638	0.0571	0.3897	0.8098	C12		0.1892	0.1581	0.0511	0.3162	0.7147
C13		0.1849	0.0491		0.2292	0.4633	C13		0.1741	0.0469		0.1925	0.4135
C14		0.0445				0.0445	C14		0.0416				0.0416
C15		0.0028				0.0028	C15		0.0026				0.0026
C16							C16						
C17							C17						
C18							C18						
C19							C19						
Total	8.4811	41.4645	8.9633	8.4855	21.5077		Total	9.6122	44.5583	9.4195	8.0742	18.0337	

ASTM D8071に基づいた解析結果

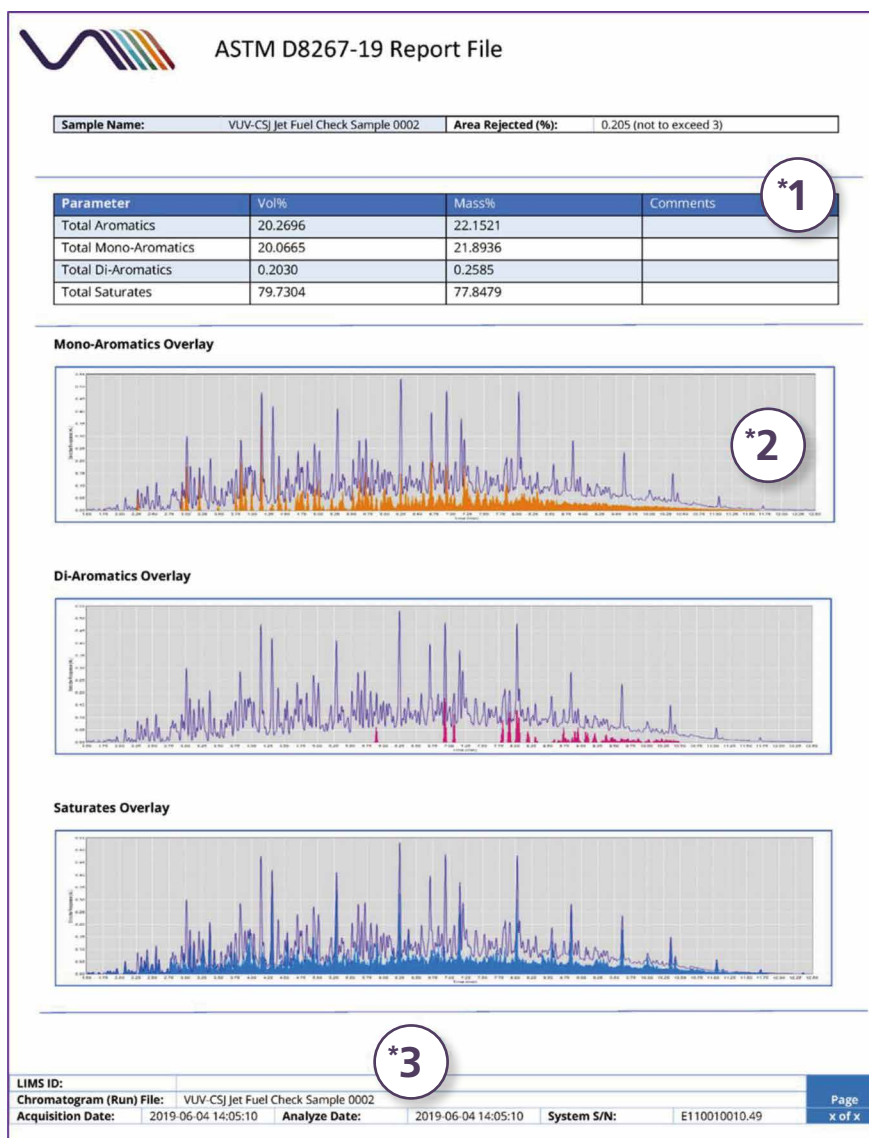
ジェット燃料中の芳香族分析 ASTM D8267

■ 飽和炭化水素化合物と芳香族化合物の同時分析

この方法は、全飽和炭化水素化合物および全芳香族化合物の定量に用いることができます。更に、単環芳香族と二環芳香族を区別して定量することもできます。

■ 試料調製不要、検量線不要

分析に際し、試料調製やシステム較正は不要です。14分間で分析が完了し、スペクトルマッチングを用いて自動的にデータ処理が行われます。



*1 各芳香族類に対してVol%およびMass%の結果が表示されます。

*2 飽和炭化水素、単環芳香族、および二環芳香族の含有量を視覚的に区別するために、重ね書きクロマトグラムが表示されます。

*3 分析トレーサビリティのための情報が表示されます。

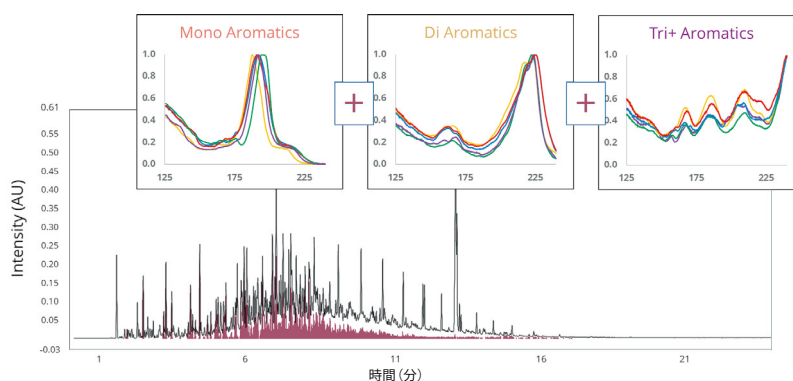
ディーゼル燃料中のPAH、FAME分析 ASTM D8368

■ PAHとFAMEの同時分析

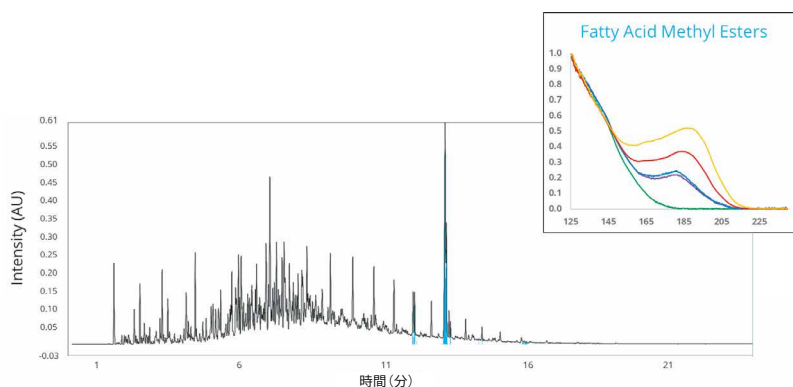
ディーゼル燃料の燃焼特性および排出量は、ディーゼル燃料中に存在する芳香族炭化水素の割合に大きく影響されます。その結果、ディーゼル燃料の芳香族成分の測定は、燃料の品質を決定するだけでなく、空気質指数や排出物に関する環境規制を遵守するためにも重要です。

芳香族炭化水素を測定することは重要である一方、最近のディーゼル燃料には20 % (B20) のバイオディーゼルが混合されていることもあります。このため、脂肪酸メチルエステル (FAME) 含有量を測定することで、ディーゼル燃料に関する仕様適合性を確保することも重要です。

GC-VUV分析装置は、一回の試料注入により、全芳香族化合物、多環芳香族炭化水素 (PAH)、脂肪酸メチルエステル (FAME) の定性および定量分析が行えます。



PAHsに特異的なスペクトルフィルタを用いたバイオディーゼル混合物のクロマトグラム



FAMEsに特異的なスペクトルフィルタを用いたバイオディーゼル混合物のクロマトグラム

CATEGORY	VOLUME %	MASS %
Total Saturates	71.8156	69.4367
Total Aromatics	23.2108	25.0496
Total Mono-Aromatics	21.8406	23.3264
Total PAHs	1.3702	1.7233
Total Di-Aromatics	1.1082	1.3803
Total Tri(+)-Aromatics	0.2620	0.3430
Total FAMEs	4.9736	5.5136

ディーゼル分析アプリケーションによる分析結果

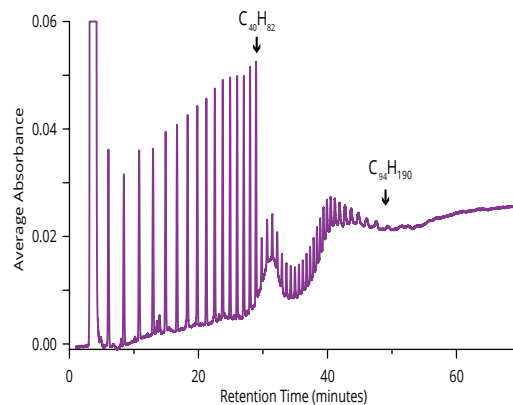
分析パラメータの拡張により 様々な応用分析に対応

■ 幅広い用途向けVGA-101装置

VGA-101は、VGA-100の燃料分析用プラットフォームに機能を追加した上位機種です。400 °C以上の温度、また、120 nm-430 nmの波長範囲を必要とする分析に用いられます。各種波長領域におけるスペクトルフィルタを用いることで、感度を向上させ、非常に低い濃度での定量を実現しました。

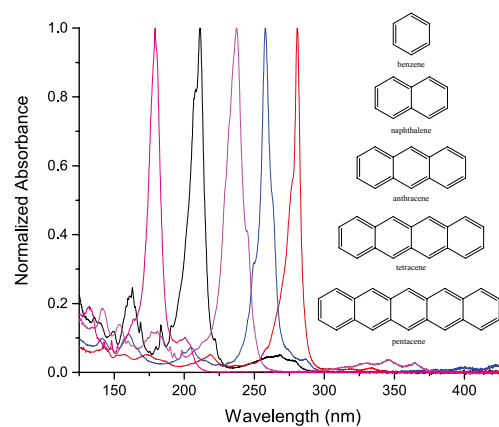
高沸点化合物の定性と定量

複雑な炭化水素混合物のVUV吸収スペクトル
(430 °C分析)



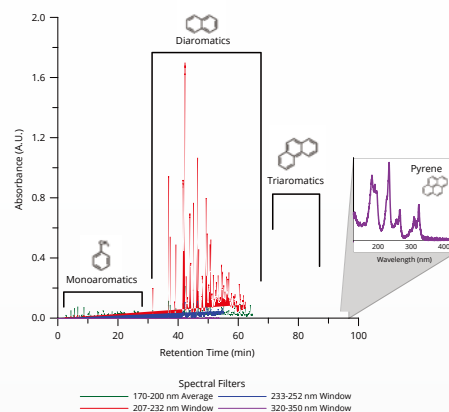
より広い波長 検出範囲拡張による新しい分光データ

ベンゼン環の増加によるアセン化合物の
VUVスペクトルの比較



スペクトルフィルタによる感度の向上

120 nm-350 nmにおけるディーゼル燃料分析の
スペクトルフィルタの比較



仕様

パラメータ	VGA-100	VGA-101	注 記
光源	重水素ランプ	重水素ランプ	
波長範囲	120 - 240 nm	120 - 430 nm	
波長精度	±0.2 nm	±0.2 nm	
波長再現性	0.05 nm	0.05 nm	
応答のタイプ	ユニバーサル	ユニバーサル	
スペクトル帯域	<1 nm	<1 nm	
最大収集回数	75 Hz	75 Hz	
応答特性	吸収対波長	吸収対波長	
測定結果	同定、濃度	同定、濃度	
検出種	すべての化合物およびクラス	すべての化合物およびクラス	
典型的なIDL (pgオンカラム)	α-ピネン:30 デカン酸メチル:30 フルオレン:35 クマリン:35 n-デカン (C10):40 フェニルアセトアルデヒド:40 シトロネロール:65	ベンゼン:15 ニコチン:20 ナフトール:30 p-エストラジオール:30 オクタン:60 メタノール:170 水:246	
直線性範囲	3-4 オーダー	3-4 オーダー	
最大セル温度	300 °C	430 °C	
キャリアガス	H ₂ , N ₂ , He	H ₂ , N ₂ , He	
メイクアップガス	He, N ₂ , Ar	He, N ₂ , Ar	
フローセルの寸法	10 cm経路長、<80 μLセル容量	10 cm経路長、<40 μLセル容量	
機器寸法	76.2×33×43.2 cm	76.2×33×43.2 cm	
重水素ランプ寿命 (時間)	>2000	>2000	250 nmにおけるランプ強度半減期
重量	54.4 kg	54.4 kg	
電源入力電圧	100/240V	100/240V	
消費電力	<700 VA	<700 VA	
オペレーティング・システム要件	クアッドコアプロセッサ、1080×1920 モニタ、最小メモリ8G、 最小ハードドライブ250G、 Windows 7、8、10、11 (64ビット)	クアッドコアプロセッサ、1080×1920 モニタ、最小メモリ8G、 最小ハードドライブ250G、 Windows 7、8、10、11 (64ビット)	
その他の設備要件	Clean Dry Air、 99.999 % He/N ₂ /Ar、 標準40 mL/minのパージ	Clean Dry Air、 99.999 % He/N ₂ /Ar、 標準40 mL/minのパージ	

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部
604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

製品情報

価格お問合せ





東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631 (大学担当) (03) 3219-5616 (会社担当) (03) 3219-5622	つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511 (会社担当) (029) 851-8515	名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521 (会社担当) (052) 565-7531	広島支店 (082) 236-9652
関西支社 (06) 4797-7230	北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095 (会社担当) (048) 646-0081	京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604 (会社担当) (075) 823-1603	九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332 (会社担当) (092) 283-3334
札幌支店 (011) 700-6605	横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106 (会社担当) (045) 311-4615	神戸支店 (078) 331-9665	
東北支店 (022) 221-6231	静岡支店 (054) 285-0124	岡山営業所 (086) 221-2511	
郡山営業所 (024) 939-3790		四国支店 (087) 823-6623	

島津コールセンター ☎ 0120-131691
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691