



ELEMENTRAC[®]

ELEMENTRAC CS-i
ELEMENTRAC CS-d

元素分析のエキスパート



| 1981

ELTRA GmbHの
創設

| 1984

C/S製品シリーズ
の発売

| 1993

ON分析装置の開発

| 1999

分析装置 ONH-
2000、CS-2000の
発売

| 2007

熱重量分析装
置 THERMOSTEP
の開発

| 2012

ヴァーダー・グルー
プの傘下に

| 2015

ELEMENTRAC
ONH-pの発売

| 2016

ELEMENTRAC CS-i
の発売

| 2018

ELEMENTRAC CS-d
の発売

| 2021

ELEMENTRAC
ONH-p 2 (オート
クリーナー装備)
、ELEMENTRAC
CS-r & CHS-rの発売

ELTRA – 元素分析装置

元素分析の エキスパート



ハーン（ドイツ）にあるELTRA社

1981年創設のELTRA社は、金属中の炭素・硫黄分析装置の開発から出発しました。設立当初から、お客様のニーズに応える製品開発を重視し、操作性と耐用性に優れた分析装置をお届けしてきました。当社製品は坑道内や高炉付近といった厳しい環境下でも、高い信頼性と精度の計測データの取得を可能にします。

世界中の何千件もの導入例からも、当社の実績は裏付けられています。当社の分析装置の高い信頼性と柔軟性、消耗品も含めた優れたコストパフォーマンス、きめ細かなアフターサービスは、お客様にも高く評価されています。ELTRA分析装置は金属製錬、金属加工、航空、エネルギー、医療機器、環境といった数多くの産業分野、さらに大学や研究機関で利用されています。

2012年、ELTRA社はヴァーダー・グループの傘下に入り、以降も研究開発に積極的に投資しています。高性能なELEMENTSソフトウェアを搭載したELEMENTRACシリーズの発売により、優れた信頼性をもつ高速分析装置（酸素・窒素・水素分析装置、炭素・硫黄分析装置）をラインナップに加えました。ELEMENTRACシリーズはスマートなデザインで、操作も簡単です。特殊な要件にも対応する一体型ソリューションです。

独自に開発したデュアル燃焼炉技術（Dual Furnace Technology）により、一台で有機物と無機物のサンプルを分析できます。これはELTRA製品ならではの特長です。



炭素・硫黄の分析ソリューション

ELTRA 炭素・硫黄分析装置 ELEMENTRAC CS-i

ELTRA社では金属、セラミック、燃料などの様々なサンプル中の炭素と硫黄を高い信頼性で分析するために、ELEMENTRAC CS-iおよびELEMENTRAC CS-dの2モデルの分析装置計をご用意しています。それらはいずれも、赤外線検出機能を装備した高性能の燃焼式分析装置です。



高性能の誘導炉を備えた分析装置 ELEMENTRAC CS-iは、鉄、鋼、鋳鉄、合金、ガラス、セラミックなどの無機物サンプル中の炭素と硫黄の分析に最適です。

炭素・硫黄の分析ソリューション

ELTRA 炭素・硫黄分析装置 ELEMENTRAC CS-d



ELEMENTRAC CS-dは、ELEMENTRAC CS-iに抵抗炉をプラスしたモデルで、木材、プラスチック、油、土壌など有機物サンプル中の炭素・硫黄含有量の分析も可能です。

サンプル	誘導炉	抵抗管状炉
金属：鉄、鋳鉄、銅、チタン	✓	-
土壌	✗	✓
セメント	✓	✗
石灰	✓	✓
鉱石	✓	✓
石炭、コークス、木材、油	-	✓
プラスチック	-	✓
廃棄物	-	✓
塵灰	✓	✗
カーバイド（炭化タングステン、炭化ケイ素）：全炭素（TC）	✓	-
カーバイド中の遊離炭素	-	✓

✓ 対応 ✗ ある程度対応 - 非対応

ELEMENTRAC CS-I

無機物サンプル材料中の
炭素・硫黄を測定する誘導
炉タイプの分析装置



ELEMENTRAC CS-I の特長

- ┆ 炭素・硫黄の高速分析 (40秒)
- ┆ サンプル調製はほぼ不要
- ┆ 炭素と硫黄を1 ppmから100%までの幅広い測定レンジで分析可能
- ┆ ピン、ワイヤ、粉体、塵の分析も可能
- ┆ 操作が簡単





ステップ1: サンプルの情報をELEMENTSソフトウェアに入力する

サンプルのIDをソフトウェアに入力すると、重量が自動的に転送されます(ステップ2を参照)。



ステップ2: 秤量、助燃剤の添加

炭素・硫黄分析では、50 mg～1000 mgのサンプル量が一般的です。セラミックのつぼ内のサンプルを秤量してから、タングステンなどの助燃剤を添加します。サンプルの形状(ワイヤ、粉体、ピンなど)にかかわらず、信頼性の高い分析が可能になります。

ELEMENTRAC CS-i

操作と分析のプロセス

元素分析装置ELEMENTRAC CS-iは、誘導炉内でサンプルを燃焼させ、それにより発生した燃焼ガス中の二酸化炭素と二酸化硫黄を分析することによって、無機物含有量が多いサンプル中の炭素濃度と硫黄濃度を測定します

2000°C以上の高温でサンプルが完全燃焼するので、幅広い濃度測定レンジで信頼性の高い、正確な元素分析が可能です。

ELEMENTRAC CS-iは ASTM E1019、DIN EN ISO 9556といった炭素および硫黄測定のすべての一般的な規格の要件、またはそれよりも厳しい要件を満たしています。

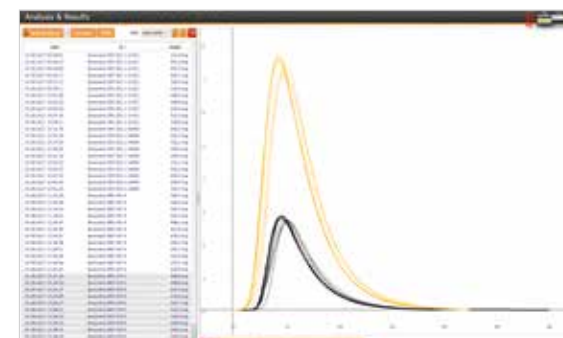
一般的なサンプル材料

■ 鋼、鉄、鋳鉄、銅、合金、セラミック、カーバイド、土壌など



ステップ3: 分析

セラミックのつぼを台座に乗せ、ELEMENTSソフトウェアで分析を開始します。この後、燃焼や評価などすべてのステップがソフトウェアで制御されます。



ステップ4: データの出力とエクスポート

分析の開始から45秒～60秒後、炭素と硫黄の濃度の測定結果が出されます。これをレポートまたはLIMSを介してエクスポートできます。

ELEMENTRAC CS-d の特長

- ┆ 誘導炉と抵抗炉を組み合わせた独自の設計
- ┆ IRパスに金合金を採用
- ┆ 2 ppm～100 %の広範な炭素・硫黄測定レンジ

ELEMENTRAC CS-d

無機サンプル中の炭素・硫黄分析用の誘導炉と有機サンプル中の炭素・硫黄分析用の抵抗炉を装備



ELEMENTRAC CS-d

操作と分析のプロセス

ELEMENTRAC CS-dには有機物サンプル材料を燃焼するための抵抗炉と、無機物サンプル材料を燃焼するための誘導炉が備わっています

どちらの燃焼炉もハードウェアの構成を変えなくても個別に使用でき、信頼性の高い炭素・硫黄分析が可能な設計になっています。

検出器は2つの炉で共有され二酸化炭素(CO₂)と二酸化硫黄(SO₂)という燃焼生成物を検出します。

検出器は金合金のIRパスを備えた4つの赤外線セルで構成され、積極燃焼残渣(ハロゲンなど)に対する高い耐性を有しています。

サンプルは誘導炉で2000°C以上、抵抗炉で1550°C以上に加熱されて完全燃焼するため、幅広い種類のサンプルと測定レンジに対応する高精度な炭素・硫黄分析を安全に実施できます。

ELEMENTRAC CS-dは ASTM E1019、DIN EN ISO 9556といった、燃焼分析装置での炭素・硫黄測定に関するすべての一般的な規格の要件、またはそれよりも厳しい要件を満たしています。

誘導炉の使い方はELEMENTRAC CS-iとほぼ同じです。以下に、抵抗炉を使用した分析プロセスについて説明します。

一般的なサンプル材料

- ! 誘導炉: 鋼、鉄、鋳鉄、銅、チタン、セラミック
- ! 抵抗炉: 石炭、木材、土壌、鉱石

Sample	Mass	Weight	Application
Sample 1	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 2	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 3	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 4	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 5	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 6	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 7	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 8	0.10	mg	% C, S Coal & Coke
Sample 9	0.10	mg	% C, S Coal & Coke

ステップ1: サンプルの情報をELEMENTSソフトウェアに入力する

サンプルのIDをソフトウェアに入力すると、重量が自動的に転送されます(ステップ2を参照)。



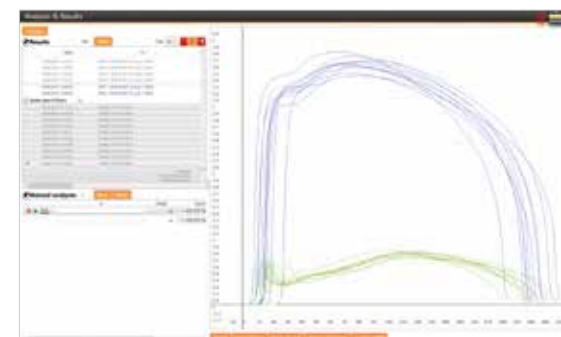
ステップ3: 分析

サンプルを炉の前に置き、ソフトウェアで測定を開始します。サンプルを炉に導入すると、緑のLEDライトが点灯します。燃焼処理の間、ELEMENTSソフトウェアは継続的に測定値を記録します。



ステップ2: サンプルの重量を測定する

抵抗炉での燃焼による炭素・硫黄分析では、50 mg~500 mg(金属の種類による)のサンプル量が一般的です。サンプルはポートに直接、載せます。通常、助燃剤の添加は不要です。



ステップ4: データの出力とエクスポート

分析の開始から60秒~240秒後、炭素と硫黄の濃度の測定結果が出されます。<522>これをレポートまたはLIMSを介してエクスポートできます。

オプション

ELEMENTRAC CS-dとELEMENTRAC CS-iには標準機能のほかに、効率的な炭素・硫黄測定のための各種オプションが用意されています



TICモジュール

全炭素 (TC) を全有機炭素 (TOC) と全無機炭素 (TIC) に分けて炭素を測定できます。そのために使われるのがELTRA社のTICモジュールです。ELEMENTRAC CS-dまたはCS-iにこのモジュールを付けることで、土壌や建設資材などの製品を酸性化することによってTIC量 (石灰など) を測定できます。



新規オプション



130個に対応

オートローダ

ELEMENTRAC CS-i/CS-dの誘導炉には別売のオートサンプルローダを取り付けることもできます。36個のるつぼに対応する標準モデルと、130個に対応するXLモデルがあります。XLモジュールは市販品のなかでも最大のオートローダとなっております。

各種ソリューション

ELEMENTRAC CSシリーズ
ズの特種構成

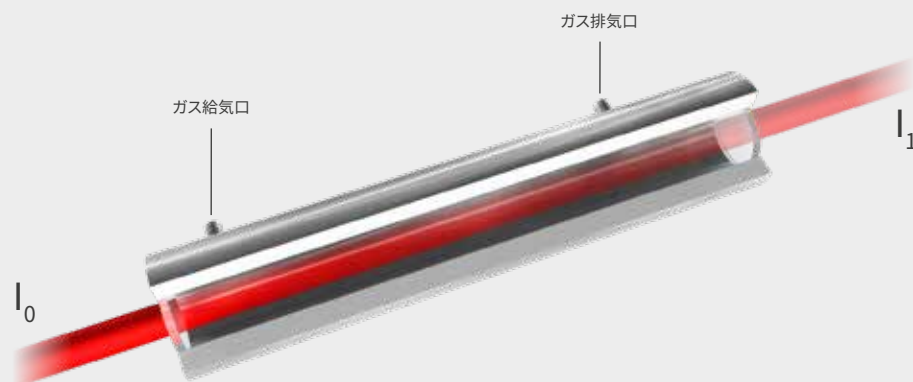
ELTRA社の製品は幅広い分野で使用されています。そのような導入実績にもとづいて、硫黄含有量の高い硫黄原石の分析、ハロゲン含有塩の炭素・硫黄分析といった特殊な用途に対応してきました。分析装置の機器構成に関する豊富な経験があります。

ハロгентラップやセメントを使う構成例

サンプルによっては誘導炉での燃焼時に多くの水分が発生します。二酸化硫黄は水蒸気に吸収されるため、サンプル量が多いと発生する水分により硫黄量の測定値が低くなってしまいます。

金属フィルターの代わりに大型の水分除去トラップを使用すると水蒸気の大半を除去でき、建材建築材料や鉱石中の硫黄の測定精度が高まります。

KBrや K_2TaF_7 などのハロゲンを含むサンプル中の炭素や硫黄を測定する場合、分析装置計が激しく腐食することがあります。別売のハロгентラップ（左側の画像）は燃焼中に発生した腐食性ハロゲンを吸収し、ELEMENTRAC CS-iやCS-dのメンテナンス頻度を減らします。



幅広い測定レンジに対応するソリューション

硫化亜鉛や銅の濃縮物といった硫黄含有量の多い生成物では、サンプル量が多いと高濃度の硫黄のため測定セル内で吸収飽和に達するため、微量のサンプル量でしか測定できない場合があります。

そのような特殊な用途のために、ELEMENTRACシリーズの分析装置向けに強度を高めた堅牢なIRセルが用意されています。このセルの使用により炭素・硫黄分析の測定レンジが広がり、分析の再現性が向上します。

ELEMENTRAC CS-i, CS-d

規格に準拠した操作方法

どのような設計タイプのELEMENTRAC CS-iやCS-dも、ASTMやDIN EN ISOなどの関連規格の要件を満たしています。

特に以下の規格に対応しています。



番号	名称
15349-2	非合金鋼 - 低い炭素濃度の測定
7526	ニッケル、ニッケル鉄、ニッケル合金 - 炭素濃度の測定
4935	鋼、鉄 - 硫黄濃度の測定
13902	鋼、鉄 - 高い硫黄濃度の測定
4689-3	鉄鉱石 - 硫黄濃度の測定



番号	名称
E-1019	銅、鉄、ニッケル、コバルト合金中の炭素および硫黄(中略)を測定するための標準試験方法
E-1587	精製ニッケルの化学分析を行うための標準試験方法
E-1941	耐火性および反応性金属中の炭素を同定するための標準試験方法
E-1915	金属を含む鉱石および関連する炭素、硫黄サンプル材料を分析するための標準試験方法



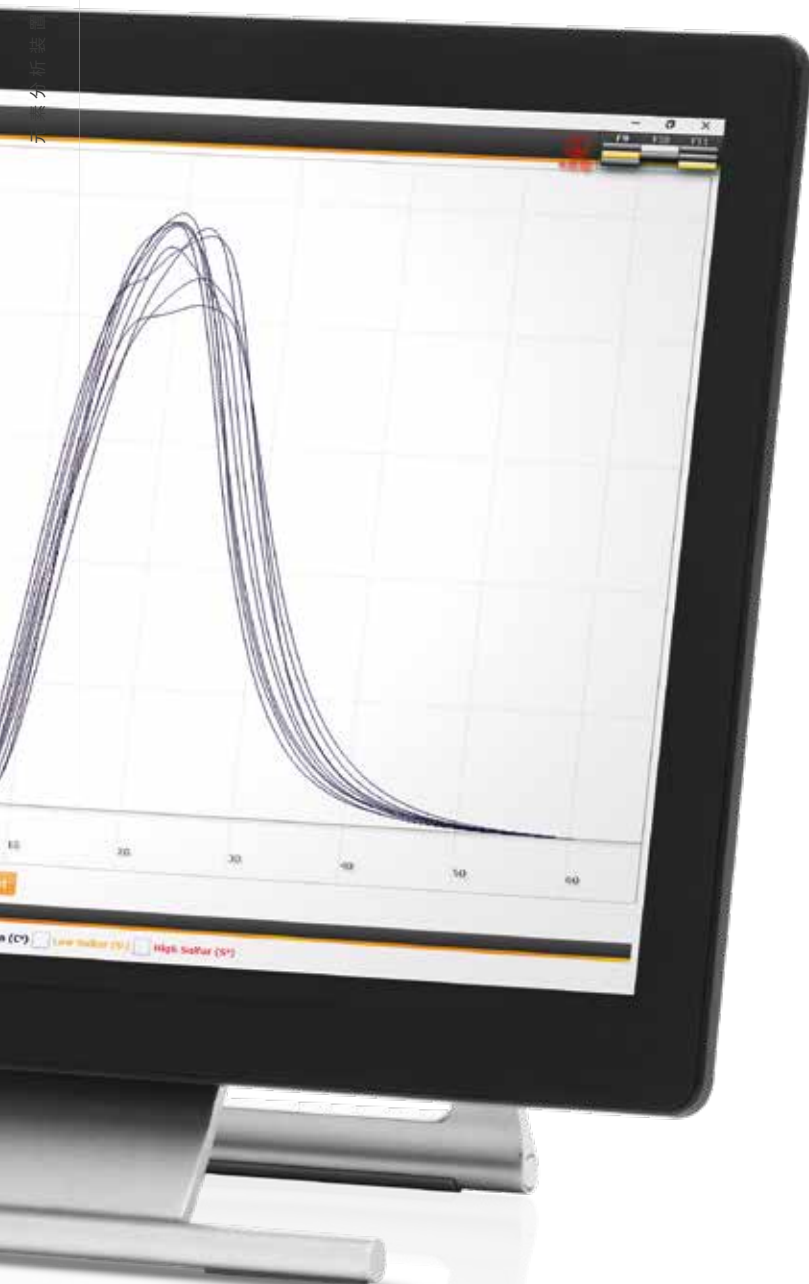
番号	名称
15936	乾式燃焼による、スラグ、処理済み生物学的廃棄物、土壌、廃棄物の全有機体炭素の測定
1744-1	集合体の化学特性試験(硫黄測定)
15350	鋼、鉄 - 全炭素と硫黄濃度の測定
10694	土壌の質 - 乾式燃焼後の有機体炭素および全炭素の測定
9556	鋼、鉄の全炭素濃度の測定



ELTRAアプリケーションラボ

銅やセラミックなどの一般的なサンプルの多くでは、燃焼分析や赤外線検出による炭素や硫黄の分析用の規格はありません。安全で信頼性の高い分析を行うために、ドイツのハーンに置かれたELTRAラボでは、すべてのELTRA分析装置に関して無料のサンプル測定を提供するとともに、個別にアプリケーションのご相談に応じています。

ラウンドロビン形式のテスト(ASTM粉末冶金など)と規格材料の認証(ECRM 268-1; ECRM 049-1など)を受けることにより、高い分析品質が継続的に保証されます。



ELEMENTRAC CS-i、CS-d

ELEMENTS ソフトウェア



測定対象のサンプルと分析対象のサンプルの分析グラフを一つのウィンドウで分かりやすく表示し、校正機能も組み込まれています。



回帰直線と使用する測定データを分かりやすく表示。

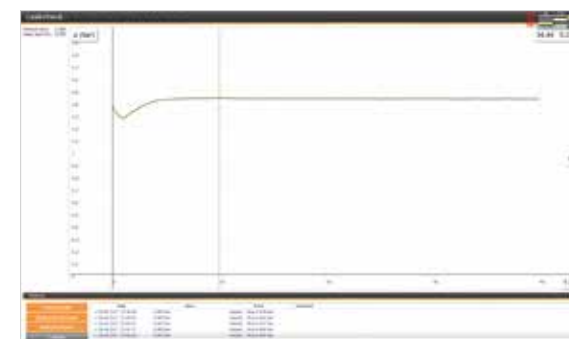
ELEMENTRACシリーズの炭素・硫黄分析装置計は、画期的なELEMENTSソフトウェアで制御されます。

基本的な機能（分析と結果）はメインウィンドウで、またアプリケーションの設定や装置の状態などのその他機能は別のウィンドウで操作します。

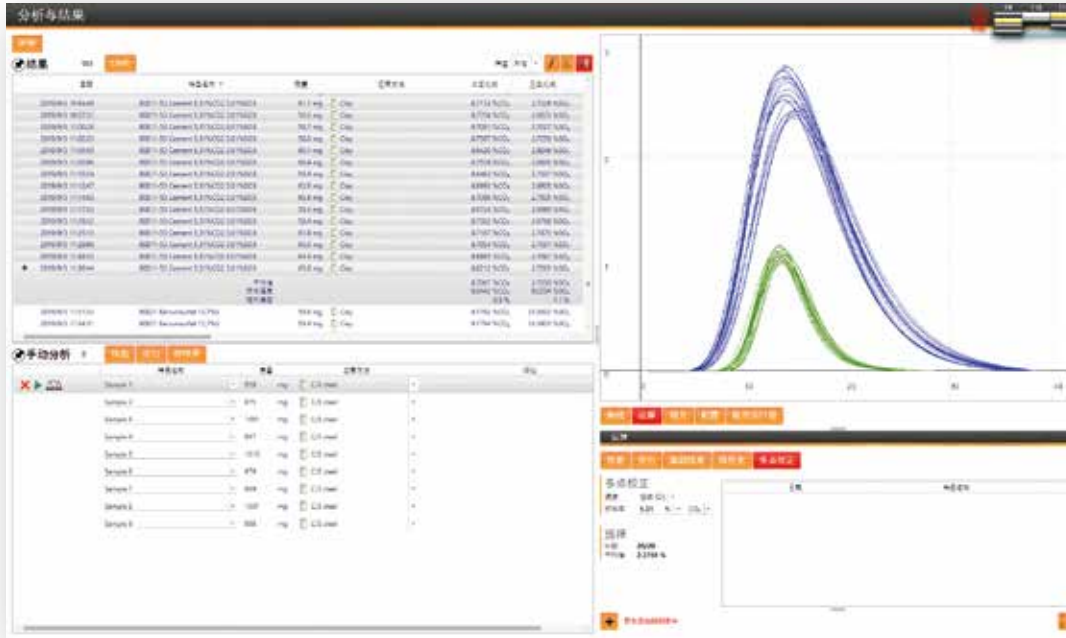
制御とウィンドウの切り替えはPCのマウスまたはファンクションキーで行います。



総合的な診断画面で、関連するすべての技術パラメータを監視。



分析装置の正しい操作を監視するためのリークテスト。セグメント化評価に対応。



ELEMENTSソフトウェア

充実した 機能の数々

ELEMENTSソフトウェアは迅速な立ち上がり、明確な構造、高いセキュリティが特長です。
多言語に対応し、レポートオプションも充実しています。

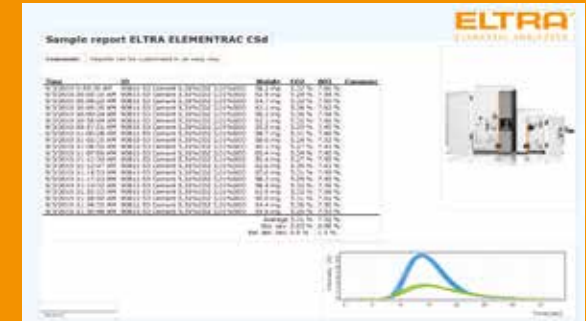
各種言語に対応したELEMENTSソリューション

慌ただしい日々の業務のなかで、外国語のインターフェースでソフトウェアを操作すると思わぬミスを招くことがあります。
ELEMENTSソフトウェアは多言語対応で、外部テキストファイルなどによっても現地言語に変更できます。

ELEMENTS REPORT DESIGNER

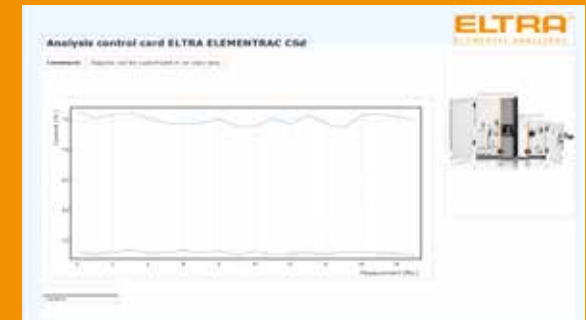


レポートデザイナーは操作性に優れたインターフェースで、容易に表を編集したり、画像やグラフを追加したりできます。



測定値としてCO₂値、SO₃値、SO₄値を表示し、統計データ表示の有無も選択できます。

すべての元素を画面上に自由に配置できます。



レポートデザイナーは操作性に優れたインターフェースで、容易に表を編集したり、画像やグラフを追加したりできます。

アプリケーション

ELEMENTRAC CS-i、CS-d

ELTRA社には、ELEMENTRAC C/S分析装置シリーズについて豊富なアプリケーションノートがあります。それには、分析サンプルによって異なる分析手順、機器設定、測定データなどがまとめられています。

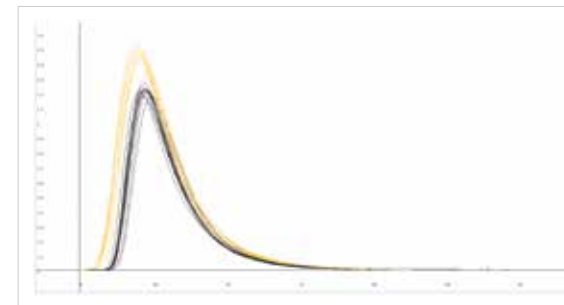


鉄鋼中の炭素・硫黄分析

助燃剤	1.7 g タングステン
サンプル重量	500 ~ 1000 mg
分析時間	30 ~ 50 秒
ELTRAアプリケーションノート	1030

重量 (mg)	炭素 (%)	硫黄 (%)
500.2	0.2038	0.0297
502.2	0.2044	0.0298
501.5	0.2045	0.0297
498.3	0.2029	0.0302
501.9	0.2015	0.0303
505.5	0.2035	0.0300
505.2	0.2035	0.0302
502.1	0.2031	0.0304
501.8	0.2038	0.0302
502.9	0.2050	0.0302

平均値	0.2036	0.0301
偏差	0.0010	0.0003
相対偏差	0.5%	0.9%



サンプル ECRM 187-2
硫黄 Yピーク黄
X軸 分析時間 (秒)

炭素
ピーク黒
Y軸
強度 (V)

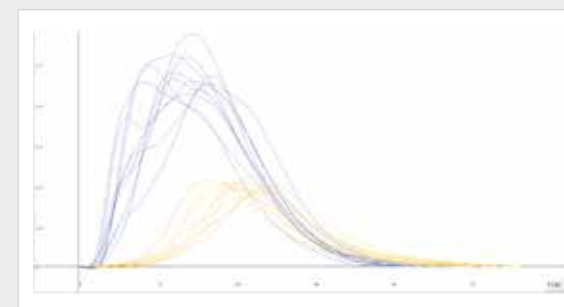


銅の炭素・硫黄分析

助燃剤	1 g 銅
サンプル重量	500 ~ 2000 mg
分析時間	40 ~ 50 秒
ELTRAアプリケーションノート	1037

重量 (mg)	炭素 (ppm)	硫黄 (ppm)
1071.1	18.71	30.35
1112.7	19.48	30.69
1124.3	15.64	28.77
1082.7	16.62	31.02
991.8	18.11	29.01
1133.2	13.74	28.93
1011.5	18.59	28.53
1086.7	20.06	29.37
1083.7	15.00	29.55
1071.8	16.19	28.32

平均値	17.21	29.45
偏差	2.08	0.94
相対偏差	12.09 %	3.18 %



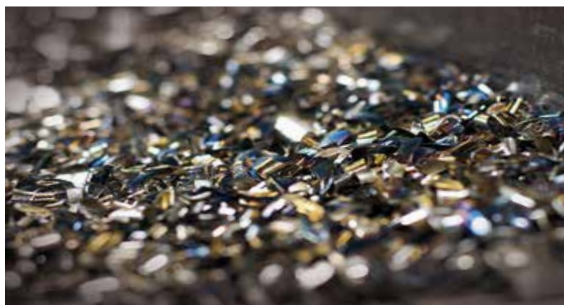
サンプル IARM 158 B
硫黄 ピーク黄
X軸 分析時間 (秒)

炭素
ピーク青
Y軸
強度 (V)

アプリケーション

ELEMENTRAC CS-i、CS-d

ELTRA社には、ELEMENTRAC C/S分析装置シリーズについて豊富なアプリケーションノートがあります。それには、分析サンプルによって異なる分析手順、機器設定、測定データなどがまとめられています。



炭化タングステンの炭素分析

助燃剤	1 g 銅、1 g 鉄
サンプル重量	50 ~ 300 mg
分析時間	40 ~ 50 秒
ELTRAアプリケーションノート	1033

重量 (mg)	炭素 (%)
257.7	6.1299
258.7	6.1206
264.7	6.1292
254.9	6.1270
261.8	6.1319
255.1	6.1288
261.8	6.1258
265.2	6.1378
256.2	6.1375
250.3	6.1310

平均値	6.1300
偏差	0.0051
相対偏差	0.1 %



サンプル ELTRA 90816-3001
(914C)

炭素
ピーク黒

X軸
分析時間 (秒)

Y軸
強度 (V)

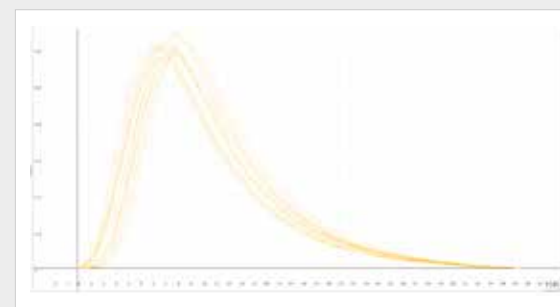


ソーダガラスの炭素分析

助燃剤	0.7 g 鉄、1.7 g 炭化タングステン
サンプル重量	100 ~ 150 mg
分析時間	30 ~ 50 秒
ELTRAアプリケーションノート	1039

重量 (mg)	SO ₃ (%)
103.5	0.176
103.6	0.175
103.6	0.173
104.3	0.170
102.5	0.166
99.3	0.169
98.3	0.170
102.8	0.166
100.1	0.164
100.8	0.166

平均値	0.170
偏差	0.004
相対偏差	2.3 %



サンプル NCS DC 61103

硫黄
ピーク黄

X軸
分析時間 (秒)

Y軸
強度 (V)

アプリケーション

ELEMENTRAC CS-d

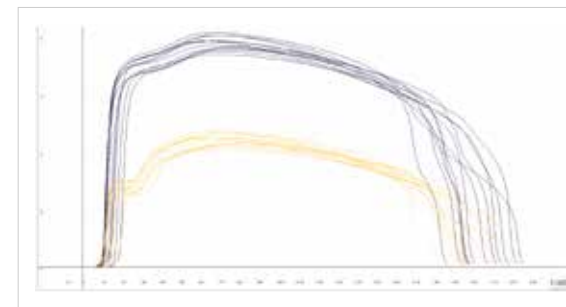
ELEMENTRAC CS-dは誘導炉のほかに、有機物の分析により適した抵抗炉も備えています。
誘導炉とは異なり、抵抗炉には助燃剤（タングステンなど）を添加する必要はありません。



石炭の炭素・硫黄分析

炉	抵抗炉、1350°C
サンプル重量	150 ~ 350 mg
分析時間	120 ~ 240 秒
ELTRAアプリケーションノート	1059

重量 (mg)	炭素 (%)	硫黄 (%)
351.6	61.24	6.18
350.0	61.48	5.93
349.2	60.68	6.14
360.0	60.69	6.16
355.8	61.42	6.21
360.1	59.95	6.19
342.1	59.78	6.22
372.0	60.10	6.22
348.2	60.7	6.26
365.2	60.45	6.24
平均値	60.65	6.18
偏差	0.59	0.09
相対偏差	1.0%	1.5%



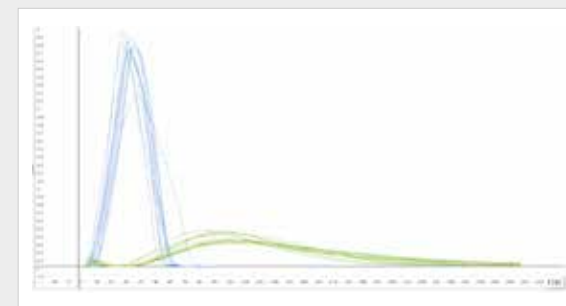
サンプル	硫黄	X軸
ELTRA 92511-3030(705114)	ピーク黄	分析時間 (秒)
	炭素	Y軸
	ピーク黒	強度 (V)



石灰の炭素・硫黄分析

炉	抵抗炉、1450°C
サンプル重量	150 ~ 300 mg
分析時間	200 ~ 300 秒
ELTRAアプリケーションノート	1061

重量 (mg)	炭素 (%)	硫黄 (%)
258.6	11.6	0.44
252.6	11.6	0.43
271.6	11.6	0.43
269.5	11.9	0.41
280.6	11.6	0.42
251.7	11.6	0.40
269.7	11.6	0.40
275.7	11.7	0.40
273.2	11.7	0.40
289.7	11.7	0.40
平均値	11.70	0.41
偏差	0.09	0.01
相対偏差	0.8%	3.4%



サンプル	硫黄	X軸
ELTRA 90812-3002(101602)	ピーク緑	分析時間 (秒)
	炭素	Y軸
	ピーク青	強度 (V)

アプリケーション

ELEMENTRAC CS-d

ELEMENTRAC CS-dは誘導炉のほかに、有機物の分析により適した抵抗炉も備えています。

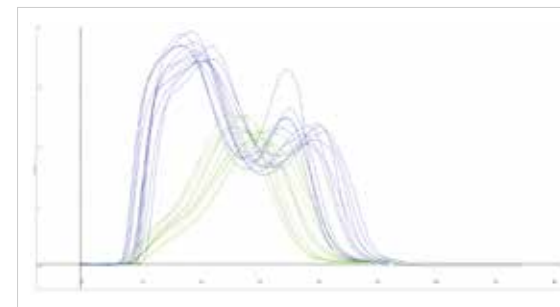
誘導炉とは異なり、抵抗炉には助燃剤（タングステンなど）を添加する必要はありません。



土壌中の炭素・硫黄分析

炉	抵抗炉、1350°C
サンプル重量	60～300 mg
分析時間	60～300 秒
ELTRAアプリケーションノート	1063

重量 (mg)	炭素 (%)	硫黄 (%)
256.1	0.48	0.43
253.2	0.48	0.42
250.7	0.51	0.44
259.6	0.50	0.44
260.0	0.50	0.43
258.1	0.50	0.44
263.3	0.49	0.43
260.4	0.49	0.43
263.7	0.50	0.45
257.1	0.51	0.45
平均値	0.50	0.44
偏差	0.008	0.009
相対偏差	1.7 %	2.2 %



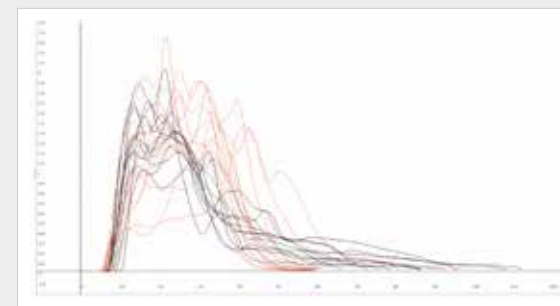
サンプル	硫黄	X軸
AR 4017 (313b)	ピーク緑	分析時間 (秒)
	炭素	Y軸
	ピーク青	強度 (V)



鉱石の炭素・硫黄分析

炉	抵抗炉、1450°C
サンプル重量	60～500 mg
分析時間	60～300 秒
ELTRAアプリケーションノート	1062

重量 (mg)	炭素 (%)	硫黄 (%)
353.5	3.80	3.84
356.3	3.81	3.77
381.3	3.80	3.76
373.0	3.73	3.82
366.7	3.75	3.81
356.2	3.64	3.82
352.8	3.73	3.86
369.8	3.75	3.85
357.1	3.74	3.85
363.9	3.70	3.79
平均値	3.75	3.82
偏差	0.05	0.05
相対偏差	1.4 %	0.9 %



サンプル	硫黄	X軸
ELTRA 91900-1002(615D)	ピーク赤	分析時間 (秒)
	炭素	Y軸
	ピーク黒	強度 (V)

Eltra GmbH

Retsch-Allee 1-5
42781 Haan
Germany

電話: +49 2104 2333-400
Fax: +49 2104 2333-499

info@eltra.com www.eltra.com



VERDER scientific

VERDER SCIENTIFIC

ENABLING PROGRESS.

ヴァーダー・サイエンティフィックはヴァーダー・グループに属し、ラボ機器・分析機器の開発、製造、販売に携わっています。当社グループが製造する製品は、品質管理や研究開発の分野で固体試料の作成や分析に使用されています。

ヴァーダー・サイエンティフィックのグループ会社は数十年にわたり、品質試験や分析を行う製造施設、研究機関、ラボに対して、信頼性の高い最先端の機器を提供し、数多くの技術専門家や研究者の多様な課題の解決に役立っています。

