

Phoenix BLACK™
マイクロ波高速マッフル炉





高速かつシンプルな灰分分析

Phoenix BLACK™で比類のないスピードと安全性を備えた灰化を実現します。内蔵タッチスクリーンにより、時間を節約し、処理ステップを簡素化できます。2つの強力なマグネトロンが炉内を加熱し、これにより高精度な温度制御と超高速昇温も可能になります。



速い

従来のマッフル炉を使う方法よりも、最大97%速くサンプルを灰化することができます。

デシケーター内で保持しなくても、炉から直接天秤に持ち込むことができます。

設定温度まで数分で昇温します。

1ステップの灰化：炉内で前灰化を完了し、ブンゼンバーナーは必要ありません。



安全

排気し続けることで、すすや悪臭を研究室内に漏らしません。

NISTトレーサブルな熱電対によって、確実に正確な温度管理を行います。

石英ファイバー製のろつぼは、数秒で手で触れられる温度まで冷却されます。

炉の前蓋を外したままでは装置ドアは決して閉まりません。



使いやすさ

簡単操作で処理開始を予約したり昇温時間を設定できます。

秤りやプリンターと組み合わせて、自動的に灰分の結果を出力します。手動で計算する必要はもうありません。

ターンキーによるバリデーションや品質検査のトレーサビリティのために適格性確認 (IQ/OQ/PQ) サービスを使うことができます。

自動硫酸灰化：サンプルを炉に設置して、スタートを押すだけです。

✓ 各分野で従来のマッフル炉の代わりになる要件を満たしています。

Phoenix BLACKは、電気炉の使用が定められた処理でも、電気炉の代わりに処理を行う要件を満たしています。

NIST トレーサブルな熱電対やキャリブレーションソース装置などのオプション付属品を使えば、ISO や GLP に従った温度確認や温度較正を素早く簡単に行うことができます。

最も一般的に使われるメソッド

- ASTM D874-92 – 潤滑油の硫酸灰分試験法
- ASTM D5630-94 – 熱可塑性物質の灰分試験法
- IP 501 – 灰化による燃料油サンプルの試験法
- USP 281 – 強熱残分 (ROI) / 硫酸灰
- USP 733 – 熱灼減量 (LOI)
- AOAC・FDA・ISO・DINなどの様々なメソッド
- など...

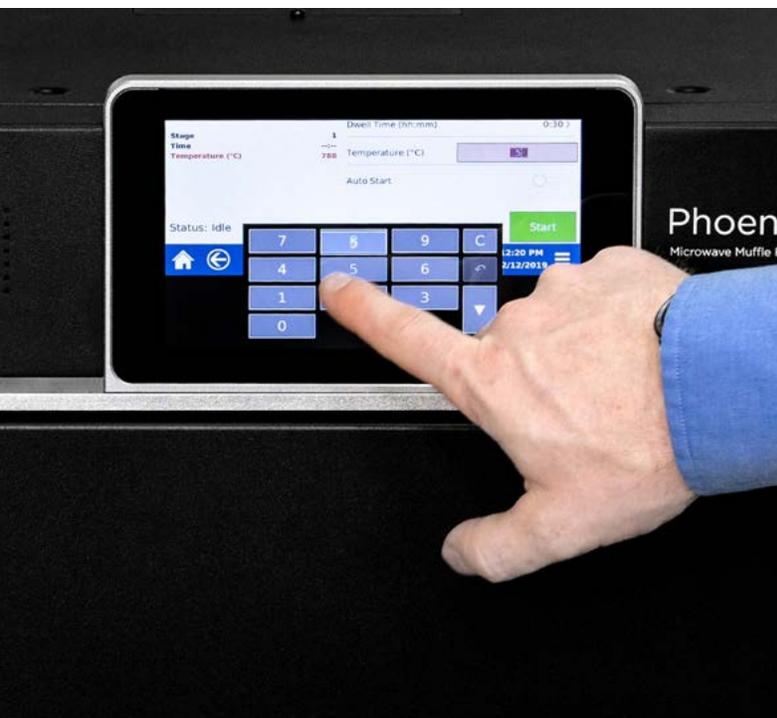
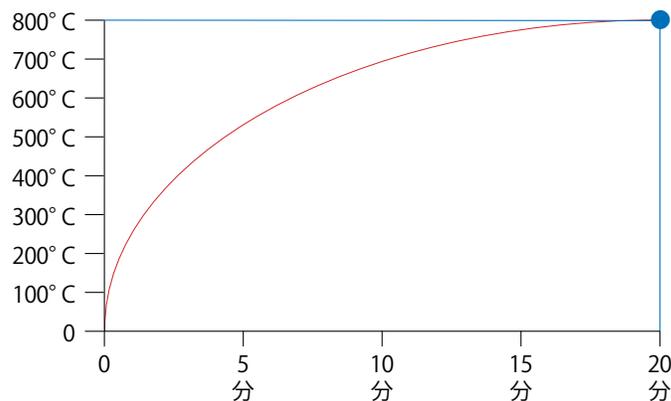
Phoenix BLACKと他のマッフル炉の比較。

自動前灰化

他のマッフル炉と違い、Phoenix BLACKを使えば、ブンゼンバーナーで前灰化する必要がありません。様々な段階で、温度を管理できることから、キャビティにサンプルを入れて、灰化を開始するだけで大丈夫です。

Phoenix BLACKを使えば、灰化時間を数分まで短縮することができ、その時間を使って、分析結果からプロセス管理を改善することができます(図1)。これでプロセスを調整する時間ができ、より高品質な製品が確実に手に入り、やり直しが必要になることも少なくなります。

図1: Phoenix BLACKの典型的な昇温カーブ



プログラミング可能な温度調整

Phoenix BLACKは、炉全体で均一な温度を維持します。炉内を取り囲むように炉内壁に加熱エレメントを持つ、唯一のマイクロ波マッフル炉です。これによって、温度の安定性が大きく高まります。プログラミング可能な自動温度調節は、標準装備されています。メニューごとに最大8ステップまでの昇温時間・待機時間・加熱時間を設定可能です。

より精密な温度調整を行うために、NISTトレーサブルなデュアル熱電対が炉内の温度を測定し、それと同時に、安全の観点から赤外線温度センサーが炉外の温度を測定し炉内からの温度漏れを監視します。NISTトレーサブルな温度校正器は、タイムスタンプで温度コントロール回路を校正します。これは、品質検査のための文書の準備に役立ちます。

注: 適格性検査 (IQ/OQ/PQ) は、インストールや毎年のメンテナンスの時にお願いいただけるサービスです。

灰化時間を数時間から数分に短縮

Phoenix BLACKは、従来のマッフル炉と比較して、灰化時間を数時間から数分に短縮します。

材料	従来 (時間)	Phoenix BLACK (分)	時間節約率 (%)
ブチルゴム	1.5	20	78
カーボンブラック	16	90	91
キャットフード	5	10	97
石炭	48	40	83
卵 (乾燥卵黄)	48	20	92
グラファイト粉末	48	35	85
カオリン	2	30	75
ラクトース	16	35	96
紙	1	10	83
ポリエステル	8	15	97
ポリエチレン (無充填)	0.5	5	83
ポリエチレン (カーボンブラック添加)	0.5	7	77
ポリプロピレン	0.5	5	83
鶏肉 (飼料)	2	10	92
パルプ	3	10	94
シリコンカーバイド	2	10	92
スラッジ (下水)	1	15	75
スラッジ (石油)	1	35	42
ステアレート	1.5	5	94
酸化チタン	1	10	83

15分未満で骨成分分析

滴定や逆算しなくても、素早く正確に直接骨成分分析を行うことができます。目標値に近づくことで、費用を節約して、生産量を増やすことができます。

- 素早く直接的なメソッド
- 滴定よりも高い精度
- 薬品不要
- 結果を自動的に計算

サンプル	骨成分 (%)	AOAC骨成分	差
1	0.77	0.83	-0.06
2	0.70	0.76	-0.06
3	0.80	0.62	0.18
4	0.86	0.51	0.35
5	0.59	0.55	0.04
6	0.64	0.56	0.08
7	0.79	0.50	0.29
8	0.50	0.50	0
9	0.83	0.85	-0.02
10	0.85	0.88	-0.03

骨成分値：機械的分離した鶏肉 (MSC)

サンプルの灰化方法

1



るつぼの重量をはかり、サンプルの重量を計測してください。

2



メソッドを選択してください。

3



マッフル炉の中に試料の入ったるつぼを入れてください。

4



「Start」を押します。

5



灰と一緒にるつぼの重さをはかり、最終結果を確認してください。



Run - Quick Test

Time 1:28
Temperature (°C) 556

Status: Dwelling at 550

Pause Stop

556°C 11:13 AM 01/28/2025

Phoenix BLACK
Microwave Muffle Furnace

数秒で冷却する高速灰化するつぼ。

石英ファイバー製のるつぼ

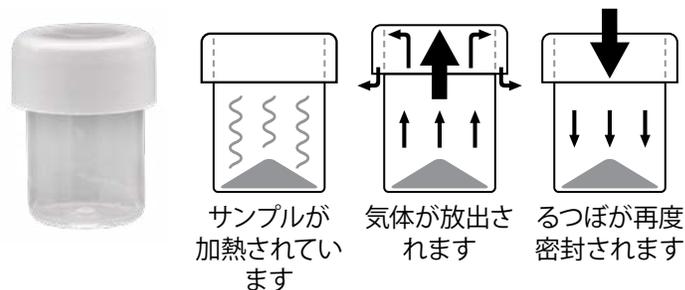
Phoenix BLACKマイクロ波マッフル炉では、従来のマッフル炉で使われるるつぼ（白金を含む）ならどれでも使うことができますが、弊社の特許取得済み石英ファイバー製のるつぼには、速さ・利便性・安全性でかないません。石英ファイバーの素材のおかげで、酸素がサンプル全体に浸透することができ、灰化の時間を劇的に短縮します。さらに、数秒で冷却し、るつぼの焼き付きが起こらないようにします。

- サンプルの酸化率を上昇させます。
- 最大1,000°Cまでの温度に耐久性があります。
- 安全で割れません。
- 脱水が必要ありません。
- サイズには20mL・50mL・100mLがあります。
- 弊社の50mLおよび100mLのるつぼには、石英ファイバー製のるつぼキャップをお使いいただけます。
 - 灰分の少ないサンプルや有機物含有量の多いサンプルに最適です。
 - 燃烧が起こっても、サンプルを保持します。
 - コンタミネーションを低減します。
 - 強熱残分や熱灼減量の同定精度を高めます。

容量 (mL)	キャップ	灰化用ライナー	石英ファイバー製のるつぼ
20 mL	品番: 303061 数量: 75	品番: 201605 数量: 200	品番: 303040 数量: 100
50 mL	品番: 303071 数量: 48	品番: 201610 数量: 100	品番: 303060 数量: 50
100 mL	品番: 303071 数量: 48	品番: 201610 数量: 100	品番: 303070 数量: 16

自己密封型石英製のるつぼ

無酸素灰化には、自己密封型の石英製のるつぼが利用可能です。ポリマーサンプルのカーボンブラック測定などのアプリケーションに最適です。



冷却ファン

炉の冷却ファンは炉内の熱を急速に逃がします。



較正器 (NISTトレーサブル)

この較正器と内蔵のシステムソフトウェアを使えば、Phoenix BLACKの温度制御回路を素早く較正することができます。この装置には、較正のNISTトレーサブル証明書がついています。



天秤

分析等級の110gまたは210gの天秤で、精度は0.1mgです。



デュアル素子熱電対 (NISTトレーサブル)

K型デュアル素子熱電対には、1つのシースと2つの熱電対が含まれています。1つの熱電対で作動温度を制御しながら、2つ目の熱電対を電子温度計に接続し、温度を制御する熱電対の精度を確認することができます。較正の証明書がついたNISTトレーサブルな装置です。



るつぼマーキングペン

灰化中に色あせない耐熱インク付きのペン。



ステンレス製トング (18インチ)

るつぼを炉から取り出したり、炉に入れたりするためのトングです。

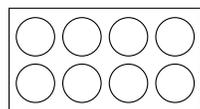




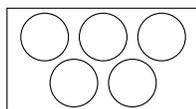
炉体を簡単に交換。

高温用炉体

- 1200°Cまで加熱できます。
- 石英ファイバー製のつぼを8本 (20mLまたは50mL) または5本 (100mL) 置くことができます。



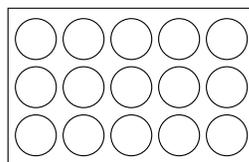
20/50 mL るつぼ



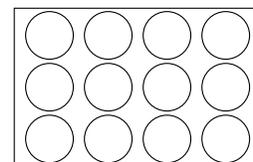
100 mL るつぼ

高容量用炉体

- 1000°Cまで加熱できます。
- 石英ファイバー製のつぼを15本 (20mLまたは50mL) または12本 (100mL) 置くことができます。



20/50 mL るつぼ



100 mL るつぼ

ワークステーション

お持ちのPhoenix BLACKを自動で計算・保存・結果の転送をするワークステーションに変身させましょう。CFR 11 Part 21やISOなどの品質管理に対する要件を満たす役に立ちます。



硫酸灰化

この蒸気スクラビングシステムを使えば、炉のキャビティから有害な煙を安全に除去し、発生するあらゆる残留酸（二酸化硫黄や硝酸）を中和することができます。この構成は、ISO14000の規定やUSP281 (ROI) やUSP733 (LOI) のすべての要件を満たしています。この硫酸塩灰化システムは、工具を使わなくても5分未満で取り外すことができます。石英製の炉の天井が、サンプルの純度を保証します。USBからデータ出力できることで、CFR 21 part 11に準拠してデータ・メソッドの詳細・完了日などを出力できます。



Airwave

Airwave™仕様のPhoenix Blackでは、炉内に取り込む空気の流量をさらに増やすことが可能で、炎が出るような処理にも対応することが可能です。

ホットプレートやブンゼンバーナーで起きていた減容や炭化が起きないように処理可能で、従来の炉でかかる時間と比べてごくわずかな時間で、正確なカーボンブラックの分析結果を得ることができます。再現性はとて高く、窒素気体や石英製チューブの使用が必要ありません。





私たちはサイエンスをシンプルにします

cem.com



United States (Headquarters): 800-726-3331 | info@cem.com
For distributors and subsidiaries in other regions, visit cem.com/contact