ELTRA®
ELEMENTAL ANALYZERS

OVER 40 YEARS

TGA THERMOSTEP

ANALYSEUR THERMOGRAVIMÉTRIQUE

part of VERDER scientific

TGA THERMOSTEP

ANALYSE THERMOGRAVI-MÉTRIQUE

L'analyse thermogravimétrique permet de déterminer la perte de masse d'un échantillon en fonction de la température. Les instruments de mesure adaptés incluent des étuves de laboratoire standards et des fours à moufle avec une température fixe et un pesage subséquent, ainsi que des analyseurs TGA avec balance intégrée et une plage de températures variable. Le TGA Thermostep d'ELTRA allie les processus de séchage et de calcination à un pesage intégré.

Pour la détermination de divers paramètres thermogravimétriques dans un cycle d'analyse, le logiciel permet de définir différentes températures et différents gaz (par ex: oxygène ou azote) pour chaque étape d'analyse.

TGA THERMOSTEP

FIABLE ET FLEXIBLE

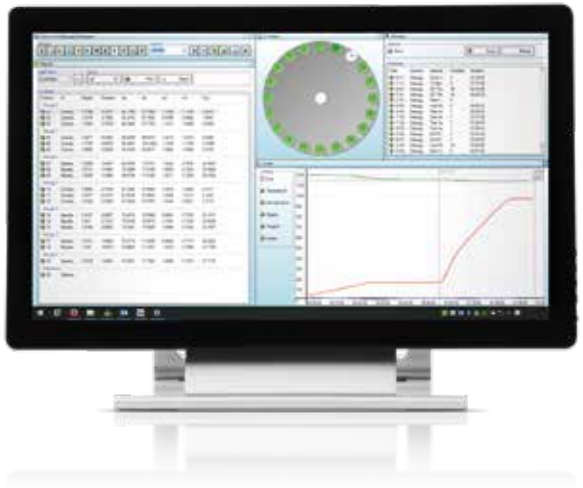
Les analyseurs TGA d'ELTRA constituent une alternative idéale aux étuves de laboratoire standards et aux fours à moufle dans le cadre d'analyses thermogravimétriques. Grâce à un four programmable raccordé à une balance intégrée, le chauffage et le pesage sont combinés dans un seul instrument de mesure. Ceci permet d'économiser du temps en travail manuel fastidieux et un débit élevé d'échantillons. Par ailleurs, il est possible de déterminer les paramètres types comme l'humidité, les cendres et les substances volatiles en un seul cycle d'analyse.

Le TGA Thermostep traite jusqu'à 19 échantillons différents, pesant généralement entre 500 mg et 5 g, dans un seul cycle d'analyse.

L'utilisateur peut définir librement l'atmosphère et la température (jusqu'à 1000 °C) dans la chambre de chauffe en cours d'analyse, pour créer sa procédure d'opération standard. Il est possible de soulever ou d'abaisser les couvercles de creusets des échantillons à chaque étape de l'analyse, permettant ainsi une détermination sûre et conforme à la norme ASTM des substances volatiles dans des échantillons de charbon.

ECHANTILLONS TYPIQUES

- Charbon, coke, combustibles secondaires, gypse, farine, plastiques, céramiques et beaucoup d'autres



AVANTAGES

- Mesure d'un volume atteignant jusqu'à 19 échantillons dans une seule analyse
- Poids d'échantillons atteignant jusqu'à 5 g
- Vitesse de chauffage rapide, contrôle de température précis
- Cellule de pesage précise de haute performance
- Positionnement et levage automatique des couvercles de creusets
- Conception robuste permettant une utilisation dans des laboratoires et en production

PRECISE RESULTS

TECHNOLOGIE D'ANALYSE HAUTE PERFORMANCE

Le TGA Thermostep est un analyseur thermogravimétrique puissant caractérisé par une conception robuste, une haute précision et une flexibilité. Il est possible d'appliquer différentes atmosphères et d'utiliser des poids d'échantillon atteignant jusqu'à 5 g. Le Thermostep mesure de manière fiable et efficace des paramètres comme l'humidité, les cendres et les substances volatiles selon une procédure d'opération standard définie par l'utilisateur.

GAZ DE PURGE

Le TGA Thermostep est très flexible concernant le gaz de purge utilisé. À chaque étape de l'analyse, il est possible de sélectionner l'azote, l'oxygène ou l'atmosphère ambiante. Dans ce dernier cas, l'atmosphère ambiante pénètre dans le TGA Thermostep, oxydant doucement les échantillons.

CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE

La température du four est contrôlée par deux thermocouples qui ne sont pas encapsulés. L'un des thermocouples surveille la température à l'intérieur du four, tandis que l'autre sur- veille la température dans l'élément chauffant. Du fait de l'absence de l'encapsulation, il est possible de contrôler la chaleur rapidement et précisément.

NOUVEAU : CELLULE DE PESÉE ENCAPSULÉE

La dernière génération de TGA Thermostep inclut une cellule de pesée encapsulée avec une réso- lution de 0,1 mg fournissant des mesures hautement précises. L'encapsulation isole la cellule de pesage de l'atmosphère ambiante et est extrêmement stable. La cellule de pesée est raccordée au four par une broche céramique avec un piédestal sur lequel les creusets sont placés.

ÉLÉMENTS CHAUFFANTS DE HAUTE CAPACITÉ

La dernière génération de TGA Thermostep emploie trois éléments de chauffage avec une capacité améliorée de 1800 W chacun (5400 W de puissance au total). Le résultat est une vitesse de chauffage rapide et une stabilité améliorée, particulièrement à des températures élevées. Les éléments de chauffage, situés dans le four supérieur et inférieur, fournissent une répartition homogène de la température..

REFROIDISSEMENT

À la fin de chaque cycle d'analyse, le processus de refroidissement démarre. Il est possible de programmer l'ouverture automatique du couvercle du four TGA en fonction de la température pour soutenir le processus de refroidissement. Par exemple, le Thermostep peut être programmé pour ouvrir le couvercle du four à moitié à 650 °C et complètement à 500 °C. En outre, à 300 °C, un ventilateur intégré démarre automatiquement.

AVANTAGES

- Mesures précises
- Stabilité à long terme
- Entretien faible
- Longue durée de vie

Cellule de pesée encapsulée

TGA THERMOSTEP

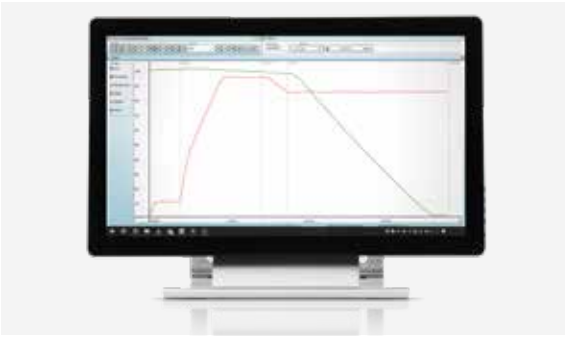
UTILISATION SIMPLE PERMETTANT DES RÉSULTATS RAPIDES

Le fonctionnement du TGA Thermostep est simple, pratique et sûr. Après avoir sélectionné la procédure d'opération standard (SOP) dans l'ordinateur, il est possible de saisir l'identifiant de l'échantillon dans le logiciel. Les échantillons sont ensuite pesés dans le creuset à la position assignée à l'identifiant d'échantillon dans le carrousel. Après le passage d'un échantillon, le carrousel tourne automatiquement jusqu'à la position suivante et il est possible de peser l'échantillon enregistré suivant dans le creuset.

Sinon, il est possible de placer dans l'analyseur un carrousel rempli d'échantillons qui ont été pesés en externe. Il est également possible de positionner un deuxième carrousel avec des couvercles de creusets au-dessus des creusets. Une fois l'analyse terminée, un nouveau cycle peut être démarré après une courte période de refroidissement.

Pesée de l'échantillon

Option : couvercles de creusets



Affichages des résultats d'analyse

TGA THERMOSTEP

TRAVAILLER DANS LE RESPECT DES NORMES

Conformité ASTM pour la mesure de cendres, d'humidité et de substances volatiles:

Norme	Matière à analyser	Intitulé de la norme
D7582 - 12	Charbon et coke	Méthodes d'essais standards pour une analyse approximative du charbon et du coke par analyse macro thermogravimétrique
D7348 - 08e1	Résidus solides de combustion	Méthodes d'essais standards pour une perte au feu (LOI) de résidus solides de combustion

INSTRUCTIONS DE CANDIDATURE POUR LE TGA

Afin de déterminer les paramètres thermogravimétriques avec le Thermostep TGA, une instruction d'application doit être créée une fois. À cette fin, les conditions générales des différentes étapes de l'analyse sont définies une fois dans le logiciel Thermostep. Une application pour l'analyse complète du charbon consiste, par exemple, à déterminer l'humidité, les composants volatils et les cendres. Une étape d'analyse comprend la spécification de la température de début et de fin, le gaz de purge à utiliser, la vitesse de chauffage et le critère de fin.

Le temps et la stabilité de la masse peuvent être sélectionnés comme critères de fin d'une étape d'analyse. En outre, il est possible de spécifier à chaque étape d'analyse si les couvercles des creusets doivent être mis en place.

LE LABORATOIRE D'APPLICATION ELTRA

Pour de nombreuses applications (par exemple l'analyse TGA des plastiques), il n'existe pas de normes pour l'analyse thermogravimétrique automatisée. Cependant, afin de garantir une mesure sûre et fiable, le laboratoire ELTRA à Haan est disponible pour des conseils d'application et des mesures d'essai gratuites en utilisant la gamme complète d'analyseurs (TGA, ainsi que l'analyse C/S et O/N/H).

Notre participation aux essais interlaboratoires (par exemple, ASTM Powder Metallurgy) et à la certification des matériaux de référence (par exemple, ECRM 268-1 ; ECRM 049-1) garantit une qualité d'analyse élevée et constante.

TGA THERMOSTEP

GESTION INTELLIGENTE DES CREUSETS

CARROUSEL D'ÉCHANTILLONS ET CREUSET DE RÉFÉRENCE

Le carrousel d'échantillons accepte jusqu'à 19 creusets en céramique. Le matériau du carrousel peut être en métal ou en céramique. La position n° 20 est réservée au creuset de référence qui fait partie de chaque mesure. Il est utilisé pour compenser la perte de poids dans le creuset, un effet physique qui pourraient entraîner des erreurs de mesure à des températures élevées.

Carrousel pour les couvercles et échantillons

Pesée du creuset

Application contrôlée par ordinateur des couvercles de creusets / creusets ouverts

Application contrôlée par ordinateur des couvercles de creusets / creusets fermés

PESÉE D'ÉCHANTILLONS

Les échantillons sont pesés automatiquement dans le TGA Thermostep. L'analyseur affecte les positions des creusets selon le nombre d'échantillons à mesurer pour assurer la meilleure stabilité possible en cours de pesage. Le logiciel relie ensuite chaque position occupée et pèse un échantillon à la fois.

En option, une station de pesage externe est disponible. Il est donc par exemple possible, au cours des étapes finales du refroidissement du TGA Thermostep, de peser dans un nouveau carrousel d'échantillons et de l'introduire dans l'analyseur d'un simple mouvement. Cette procédure permet de réduire les délais d'attente entre deux cycles d'analyse.

COUVERCLES DE CREUSETS

Pour des applications comme une analyse précise et conforme ASTM de substances volatiles dans le charbon ou des matières d'échantillons très réactives, il est essentiel de couvrir les creusets. Le TGA Thermostep est équipé non seulement d'un carrousel d'échantillons, mais aussi d'un deuxième carrousel pour les couvercles de creusets.

Un mécanisme contrôlé par un logiciel intégré dans le support de carrousel soulève et abaisse les couvercles sans interrompre l'analyse en ouvrant le TGA.

AVANTAGES

- Un maximum de 19 échantillons plus 1 creuset de référence
- Pesée automatique et intégré
- Carrousel séparé pour les couvercles de creusets

CLAIREMENT STRUCTURÉ ET PRATIQUE

CONTRÔLE INFORMATIQUE AVEC UN LOGICIEL SOUS WINDOWS®

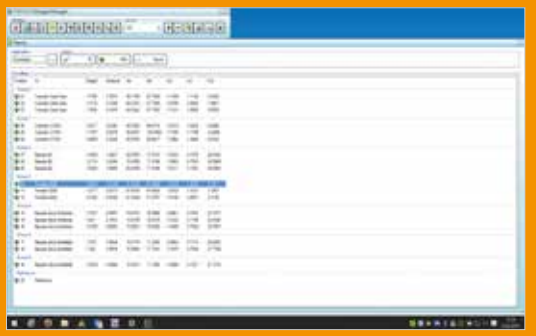
Le logiciel d'instrument de mesure d'ELTRA assure un contrôle et un fonctionnement pratiques des analyseurs. Il est multilingue, facile à comprendre et offre les fonctions suivantes :

- Paramètres personnalisés : affichage défini par l'utilisateur de la fenêtre et stockage de différents paramètres
- Profils d'utilisateur avec des accès à niveaux multiples : création de différents niveaux hiérarchiques avec différentes autorisations
- Stockage des résultats d'analyse dans la base de données
- Les données de chaque analyse sont stockées et peuvent être consultées ultérieurement
- Affichage graphique du profil de température et de la perte de masse
- Calculs individuels spécifiques au client en fonction des données brutes
- Récupération d'informations liées aux échantillons à tout moment en cours d'analyse
- Communication SGIL et exportation des données
- Mémoire des applications et affichage des intervalles d'entretien : configuration individuelle des intervalles d'entretien
- Fonction de diagnostics étendue

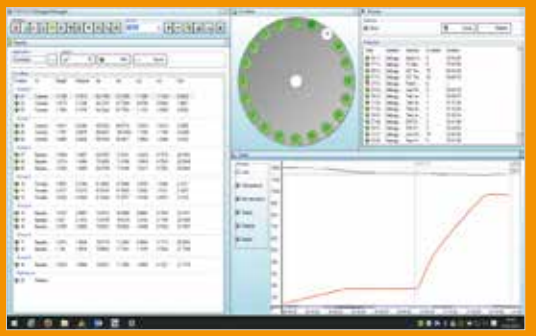
VISUALISATION PERSONNALISÉE DES RÉSULTATS DE MESURE

- Affichage des résultats de mesure après chaque étape d'analyse
- Calculs individuels possibles
- Teneur en cendres sur des échantillons secs ou humides
- Exportation et impression des résultats de mesure

Affichage simultané de la température (rouge) et perte de poids (vert)



Affichage des résultats d'analyse en groupes



Affichage simultané du résultat, du graphique et de la position de mesure actuelle

APPLICATIONS

ANALYSE DU CHARBON

La détermination de l'humidité, des cendres et des substances volatiles dans le charbon est une application de routine dans les centrales électriques alimentées au charbon. Ceci peut se faire manuellement avec divers fours à moufle ou dans un TGA Thermostep. La gestion automatisée optionnelle des couvercles de creusets du Thermostep assure une détermination fiable des composants volatiles. Contrairement aux analyseurs d'autres fabricants, il n'est pas nécessaire d'ouvrir le Thermostep ou d'effectuer un deuxième cycle d'analyse pour déterminer les substances volatiles.

Par exemple, TGA Thermostep remplit les exigences de **Norme ASTM D7582.**

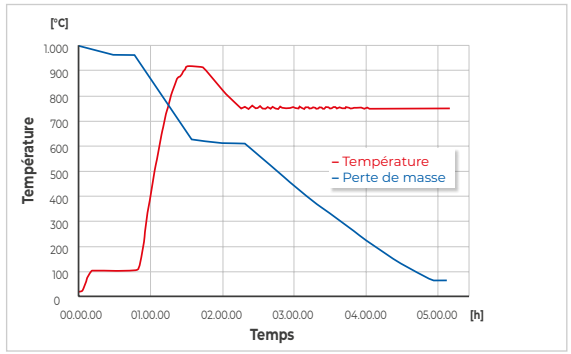
STANDARD DE CALIBRAGE DU CHARBON

Nombre d'échantillons
19 échantillons

Poids moyen
1,1 g de charbon

Temps d'analyse
5 heures

Paramètres	Valeur moyenne	Déviation standard
Humidité	0,32 %	0,08
Cendres	6,6 %	0,05
Volatiles	9,1 %	0,3



ANALYSE DES PRODUITS CHIMIQUES

Le TGA Thermostep convient parfaitement pour déterminer les divers degrés de décomposition de substances chimiques à différentes températures.

L'exemple présente l'oxalate de calcium; la teneur en humidité a été analysée à 105 °C, la perte de masse à 200 °C, 450 °C et 850 °C.

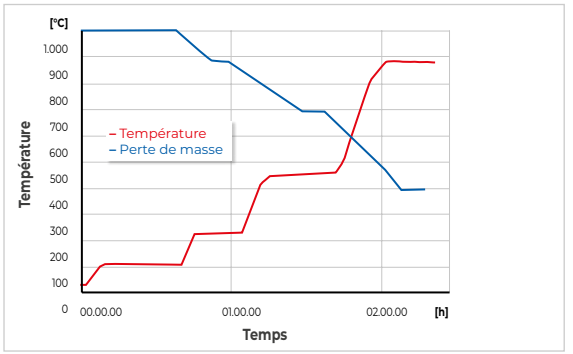
RÉSULTATS TYPES POUR L'OXALATE DE CALCIUM

Nombre d'échantillons
10 échantillons

Poids moyen
500 g

Temps d'analyse
2,5 heures

Température	Perte de masse moyenne	Déviation standard
105 °C (humidité)	0,2 %	0,01
200 °C	12,2 %	0,02
450 °C	18,9 %	0,05
850 °C	29,8 %	0,03



ANALYSE DU CIMENT

L'essai de perte au feu est particulièrement important pour les matières inorganiques. Pour cet essai, l'échantillon est chauffé rapidement jusqu'à une haute température définie. Cette méthode est utilisée pour déterminer rapidement les composants volatiles sans trop modifier les caractéristiques de l'échantillon. Pour déterminer l'humidité résiduelle dans le ciment, une étape intermédiaire à 105 °C a été ajoutée à l'essai de perte au feu à 1000 °C. Le temps d'analyse total pour les deux paramètres dans un échantillon de 1 g était de 70 minutes.

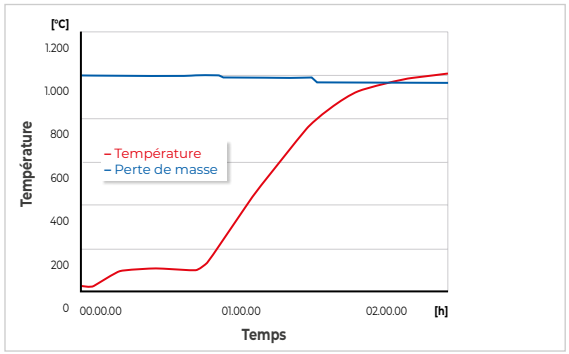
RÉSULTATS TYPES POUR LE CIMENT

Nombre d'échantillons
10 échantillons

Poids moyen
1 g

Temps d'analyse
70 minutes

Paramètres	Ciment 1	Ciment 2
Humidité (105 °C)	0,07 ±0,01 %	3,0 ±0,02 %
Perte au feu (1.000°C)	0,08 ±0,01 %	1,9 ±0,01 %



DONNÉES TECHNIQUES

Poids d'échantillon	jusqu'à 5 g
Nombre d'échantillons	19 (+ 1 échantillon de référence)
Nombre de carrousels d'échantillons	2 (creusets et couvercles)
Matériau du carrousel d'échantillons	Peut être en métal ou en céramique
Précision	0,02 %
Résolution de la balance	0,1 mg
Température de four	De la température ambiante à 1 000 °C
Contrôle de température	Précision : 2 % ou ±2 °C / stabilité : 2 % ou ±2 °C
Débit de gaz	Réglable de 1 à 10 l/min
Pression de gaz	Air 5 à 6 bars (75 à 90 psi) / azote 2 à 4 bars (30 à 60 psi) / oxygène 2 à 4 bars (30 à 60 psi)
Pureté du gaz	Air comprimé 99,5 % (sans huile ni graisse) / azote (99,9 %) ; oxygène (99,9 %)
Température/Humidité en fonctionnement	10 à 35 °C / 20 à 80 % d'humidité (sans condensation)
Air évacué	Raccordement requis / ventilateur inclus dans la livraison / 4 m3 par minute / diamètre de : 100 mm
Alimentation électrique	230 V (±10 %) / monophasé / 50/60 Hz / 32 A (analyseur) 230 V (±10 %) / monophasé / 50/60 Hz / 2 A (ordinateur, ventilateur)
Poids	65 kg
Dimensions (B x H x T)	55 x 52 x 62 cm
Interfaces	série et USB
Accessoires	ordinateur, moniteur, imprimante (spécifications exactes sur demande)

ELTRA®
ELEMENTAL ANALYZERS

Eltra GmbH

Retsch-Allee 1-5
42781 Haan
Allemagne

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

info@eltra.com www.eltra.com

VERDER scientific

VERDER SCIENTIFIC

ENABLING PROGRESS.

Au sein de VERDER SCIENTIFIC, nous aidons des milliers de clients dans le monde à réaliser une ambition partagée.

En tant que partenaire, nous fournissons les solutions dont ils ont besoin pour progresser et améliorer la vie quotidienne de nombreuses personnes. Ensemble, nous faisons du monde un endroit plus sain, plus sûr et plus durable.safer and more sustainable place.

CARBOLITE GERO
ELTRA
Retsch
QATM
MICROTRAC
ERWEKA

Sous réserve de modifications techniques ou d'erreurs.
Copyright © 2021 by ELTRA GmbH | 99000-0004/F | 04-2021