

Thermische Analytik



Hauptmerkmale

- Geringer Platzbedarf, auch mit optionalem Probengeber
- Hochleistungswaage und überlegene Ofenkonstruktion sorgen für beste Richtigkeit und Präzision
- Von oben bestückte Waage erlaubt eine einfache Probenhandhabung
- Ofen und Waage sind vom Umfeld isoliert, für minimalen Wartungsaufwand und lange Laufzeit
- Schnelle Kühlung sorgt für kurze Probenzyklen und hohen Durchsatz
- Integrierter Massenflussregler erweitert die Applikationsflexibilität
- Optionaler Probengeber mit 45 Positionen ermöglicht unüberwachten Betrieb mit hoher Produktivität
- Softwarepaket Pyris bietet leichte Bedienung und Funktionalitäten für große Anwendungsflexibilität

TGA 4000 Thermogravimetrischer Analysator

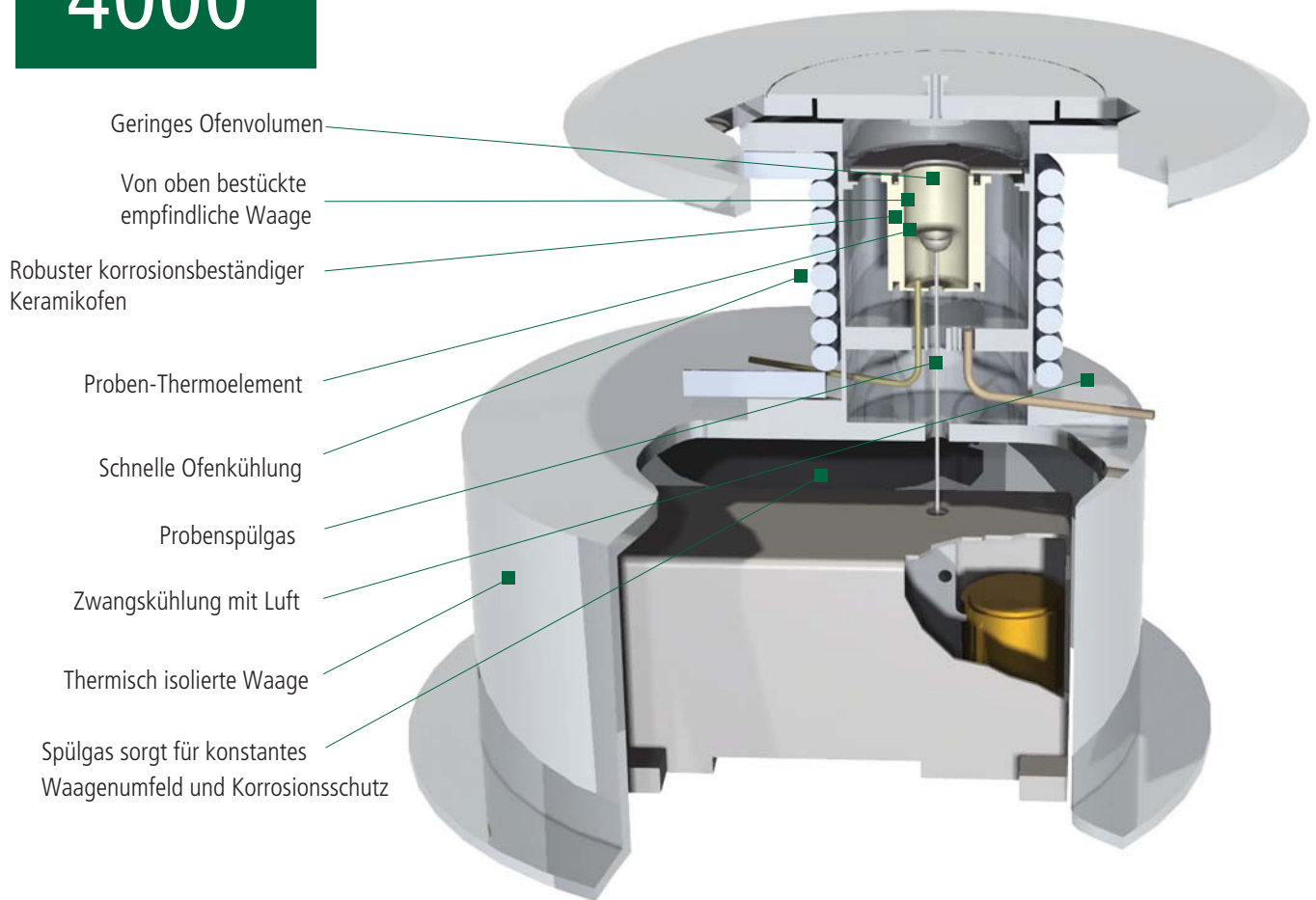
Systemlösungen der Thermischen Analyse

PerkinElmer engagiert sich für die Zukunft der Thermischen Analyse und beweist es mit dem neuen Analysator TGA 4000, der Ihnen mit minimalem Aufwand entscheidende Ergebnisse liefert. Sowohl bei der Erforschung neuer Materialien als auch bei der Qualitätssicherung Ihrer Produkte sorgt der Analysator TGA 4000 tagtäglich für zuverlässige und hochwertige Messdaten.

Schnell, genau und richtig

Herzstück des Analysators ist der kompakte keramische Ofen, dessen Temperatursteuerung für genaue und richtige Ergebnisse sorgt, während eine effiziente Gaspülung und schnelle Abkühlung der Proben kurze Messzyklen ermöglicht. Zusätzliche Luft- und Flüssigkühlung bewirkt eine weitere Verkürzung der Probenzyklen und damit eine Erhöhung des Durchsatzes. Die Keramikkonstruktion ist chemisch inert und bietet eine erhöhte Beständigkeit gegen einen weiten Bereich reaktiver Gase für anspruchsvolle und flexible Applikationen. Eine breite isotherm hält Ihre Proben während des Ablaufs eines Temperaturprogramms auf gleicher Temperatur mit dem Ofen und liefert richtige Ergebnisse auch für große Proben von bis zu 1500 mg Gewicht oder mit einem Volumen bis zu 180 µl.

TGA 4000



Beständig und robust

Eine empfindliche und stabile, von oben zu bestückende Waage erlaubt das einfache Einführen und Entnehmen der Proben. Die Waage ist vom Umfeld isoliert und gegen Probendämpfe durch den Überdruck des Waagenspülgases geschützt. Starke Edelstahlwände isolieren die Waage leisten eine hohe Stabilität.

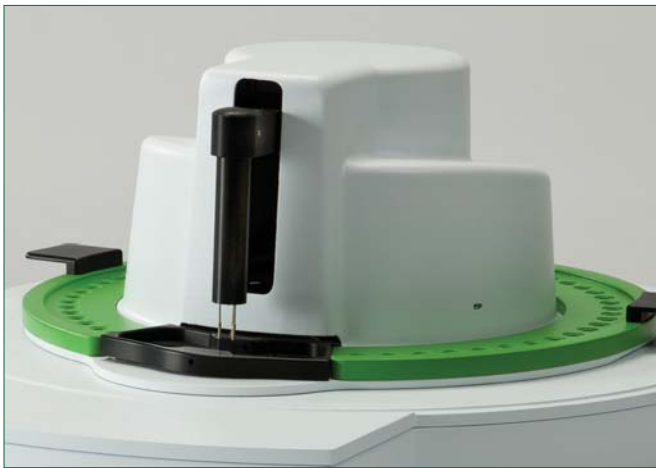
Flexibilität für vielfältige Applikationen

Viele Methoden erfordern spezifische Gasströmungen, andere ein Umschalten während der Analyse. In diesen Fällen

steuert und überwacht der integrierte Massenflussregler die Strömungsraten und Drücke der Spülgase automatisch mittels Einstellungen der Pyris™-Software. Weitere Vorteile betreffen die Fähigkeit eine schnelle Freipülung von Restsauerstoff oder eine oxidierende Reinigungsstufe des Ofens am Ende eines Messlaufs. Zusätzliche Flexibilität ermöglicht der optionale Probenautomat durch Sequenzieren von Methoden mit verschiedenen Strömungsraten, Spülgasen und Umschaltzeiten. Die Software Pyris verhindert auch fehlerhafte Einstellungen, wie etwa gleiche Probengeberpositionen für zwei Proben und warnt Sie, wenn eine Gasflasche leer wird.

Zuverlässige Automation

Zur Erhöhung des Probendurchsatzes steht optional ein Probenautomat mit 45 Positionen für den Analysator TGA 4000 zur Verfügung. Für eine maximale Produktivität erlaubt das einzigartige zweiteilige Karussell das Bestücken eines Karussellbereichs während der Abarbeitung des zweiten. Die Zuverlässigkeit des Probenwechsels übertrifft bei dem TGA 4000 jeden anderen Automaten. Die patentierte Greifertechnik verwendet eine intelligente Formgedächtnislegierung (SMA) zum sicheren Einbringen der Proben. Für kürzeste Probenzyklen überwacht Pyris laufend die Ofentemperatur und führt automatisch eine Probe ein, sobald das Herunterkühlen beendet ist.



Bewährte Software setzt Maßstäbe

Leistungsstark, flexibel und bewährt vereint die Software Pyris einfache Bedienung und Durchdachtheit in einer Plattform, die alle Techniken der Thermischen Analyse umfasst. Mit einer Vielfalt von Optionen und Produkten genügt die Software allen Ihren Anforderungen, von einfachen Routine-tests bis zu anspruchsvollen Forschungsaufgaben.

Anwendungsbereiche thermogravimetrischer Analysen

- Flüchtige Probenanteile
- Feuchtigkeitsgehalt
- Trocknungsverlust
- Oxidationsbeständigkeit
- Zersetzungstemperaturen
- Füllstoffanteile
- Rußgehalt
- Stabilisatoreffekte
- Aschegehalt
- Katalysator- und Verkokungseffizienz
- Produktstabilität
- Entgasungsanalysen
- Entflammbarkeitsuntersuchungen

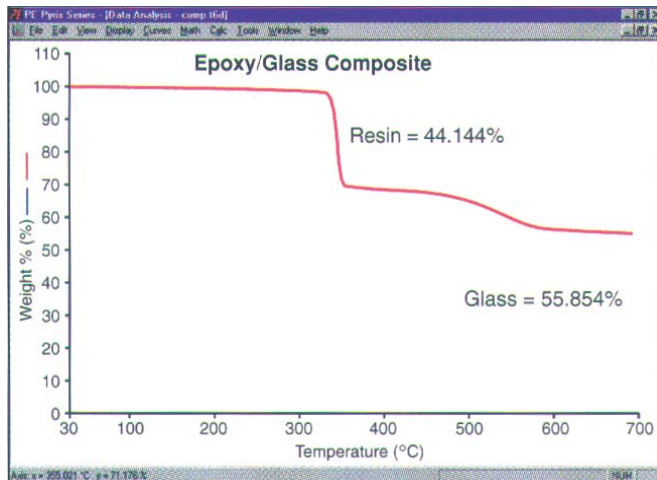


Abb. 1. Physikalische Eigenschaften von Epoxid/Glas-Verbundwerkstoffen hängen vom Verhältnis Kunststoff:Glas ab. Weil Glas im Allgemeinen billiger als Kunststoff ist, sind Hersteller bemüht, den Glasgehalt unter Beibehaltung der gewünschten Materialeigenschaften zu maximieren. Mit dem TGA 4000 lässt sich der prozentuelle Anteil von Glas und Kunststoff im Verbundwerkstoff bestimmen.

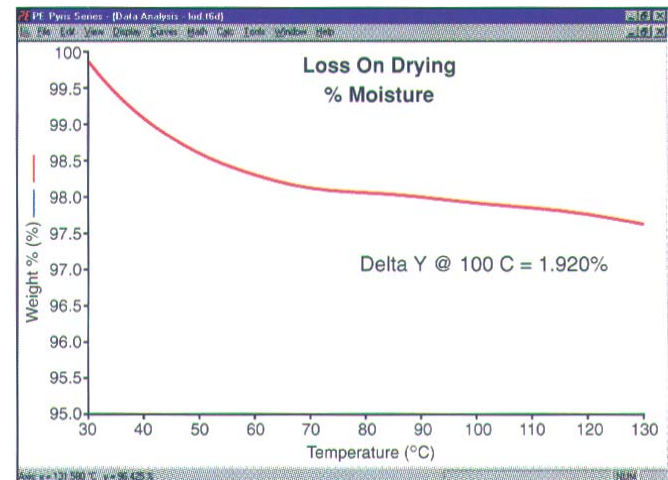
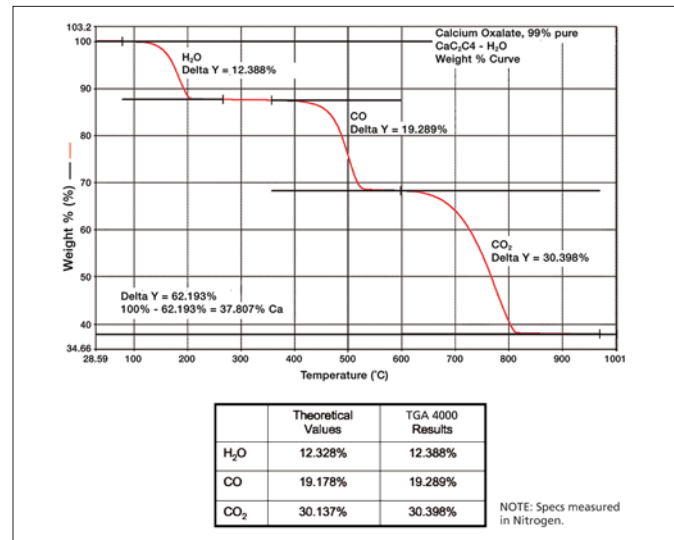


Abb. 2. Qualität und Haltbarkeit von Arzneimitteln hängen mit dem Gehalt an flüchtigen Anteilen zusammen. Verluste durch Verflüchtigung von Wasser und Lösungsmitteln werden routinemäßig durch Erwärmung im TGA 4000 bestimmt

Thermogravimetrische Überprüfung

Kalziumoxalat

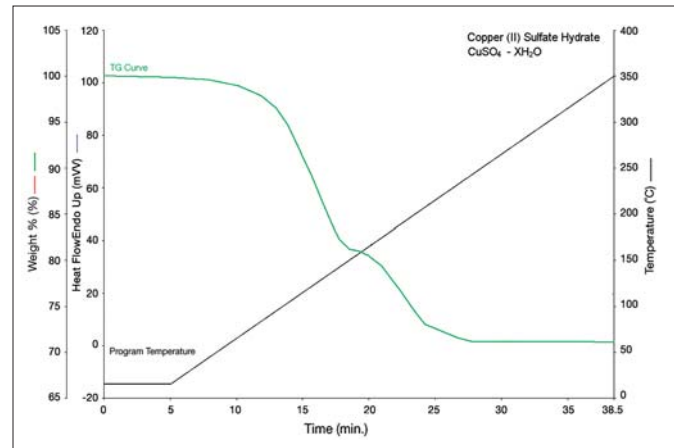
Kalziumoxalat ist eine gut bekannte Substanz mit drei deutlichen Gewichtsverlusten beim Erwärmen, entsprechend der Abtrennung von H_2O , CO , CO_2 . Zur Leistungsüberprüfung des TGA 4000 wurden 15 mg Kalziumoxalat in Stickstoffströmung erwärmt. Die Aufheizrate betrug $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$. Wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich, liegen die in einem Analysator TGA 4000 bestimmten Gewichtsverluste extrem nahe bei den bekannten theoretischen Werten des Kalziumoxalats.



Niedrige Ausgangstemperatur

Kupfersulfat-Hydrat

Kupfersulfat ($CuSO_4$) bildet mehrere Hydrate mit unterschiedlichem Wassergehalt. Die hydratisierten Formen erleiden bereits bei Raumtemperatur Gewichtsverluste. In der abgebildeten Untersuchung wurde die Probe zunächst 5 Minuten bei $15\text{ }^\circ\text{C}$ gehalten und danach erwärmt. Man erkennt die Stabilität der TG-Kurve während der Dauer der Aufheizung.

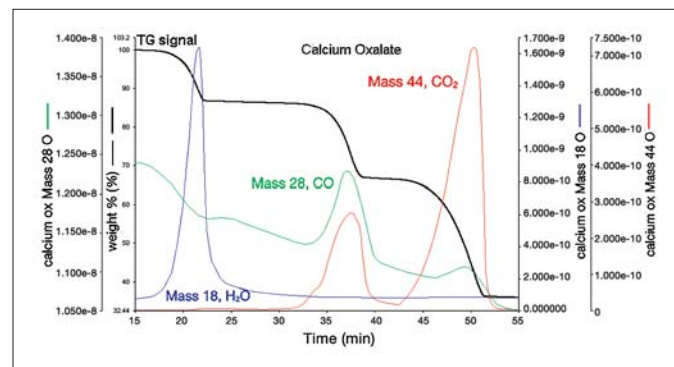


Kopplungs-Techniken

Kalziumoxalat

Bei der Untersuchung thermischer Zersetzungen von Kunststoffen hat sich die Kopplung der TGA mit (Massenspektrometrie (MS) als wertvolles Analysenverfahren bewährt. Die Gase, welche bei der TGA aus der Probe entweichen, können mit der MS identifiziert werden. In unserem Beispiel wurden die bei den Zersetzungsstufen des Kalziumoxalats entstehenden Gase mit MS bestimmt. Man erkennt deutlich den Größenordnungsunterschied zwischen H_2O und CO_2 gegenüber der geringen Menge CO ($\times 10^2$).

Die Auswertung der MS-Daten erfolgt anhand der Pyris software.



Weitere Kopplungsmöglichkeiten

Zur vollständigen Charakterisierung gasförmiger Zersetzungsprodukte Ihrer Proben liefert PerkinElmer die perfekten Systemlösungen. Wir stellen Ihnen das Interface zur Verfügung für eine nahtlose Überführung der in einem PerkinElmer-TGA entstehenden Gase in ein FTIR-, MS- oder GC/MS-Systeme von PerkinElmer. Die Gasüberführungsleitungen sind für PerkinElmer-Geräte optimiert und werden zwecks Betriebssicherheit von unserem globalen Service-Netzwerk betreut. Partnerunternehmen von PerkinElmer liefern weitere Interfaces zur Kopplung von Detektionssystemen anderer Hersteller mit unserem TGA-Analysator.

Vollständiges Geräteangebot für die Thermische Analyse

PerkinElmer betreibt seit über 40 Jahren die Weiterentwicklung der Thermischen Analyse und verfügt über ein komplettes Angebot an Systemlösungen, wie:

- Pyris 1: TGA-System der Forschungs-klasse
- STA 6000: einzigartiges TG-DSC-System
- Familie von Wärmefluss-, Leistungskompensations- und Hyper DSC's: DSC 4000, 6000, 8000, 8500
- DMA 8000: Dynamisch Mechanischer Analysator

Ergänzend dazu finden Sie unter www.perkinelmer.com/supplies ein umfassendes Angebot an Zubehör und Verbrauchsmaterial zu günstigen Preisen und mit schneller Lieferung.

Betriebssicherheit und lange Laufzeiten für Neugeräte

PerkinElmer darf sich rühmen, Ihnen den weltbesten Service und Support zu liefern. Mit über 1300 Mitarbeitern in über 40 Ländern stellen wir sicher, dass Sie mit zuverlässiger und schneller Unterstützung rechnen können, unabhängig vom Standort.

Ein global abgestimmtes Ausbildungsprogramm unserer Serviceingenieure sorgt für hohe technische Standards bei Reparaturen und für lange Laufzeiten. Unser Kundendienst unterstützt auch multiple Techniken und ist damit einziger Anbieter für die Betreuung gekoppelter Systeme.

Wenn lange Laufzeit, hohe Leistung und günstige Kosten für Sie von Bedeutung sind, dann ist sicherlich PerkinElmer die Nummer Eins Ihrer Wahl.

Für die Herausforderungen verschiedenster Aufgabenstellungen sind eine Reihe von Dienstleistungen verfügbar:

- Kundendienst auf Abruf
- Serviceverträge für Reparaturingriffe und/oder vorbeugende Wartung
- Schulungen für Gerätebedienung und Anwendungen
- IQ/OQ anhand von PerkinElmer-Standardprotokollens
- Erstellung, Validierung und Umsetzung kundeneigener IQ/OQ-Dokumentation
- Umzüge von Geräten und kompletten Laboratorien



TGA 4000 – Spectrum™ 100 FT-IR
with TL-8000 Transfer Line

PerkinElmer, Inc.
940 Winter Street
Waltham, MA 02451 USA
P: (800) 762-4000 or
(+1) 203-925-4602
www.perkinelmer.com



For a complete listing of our global offices, visit www.perkinelmer.com/ContactUs

Copyright ©2009-2012, PerkinElmer, Inc. All rights reserved. PerkinElmer® is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.

008493B_01