

CL400
CHEMILUME™
ANALYSEGERÄT

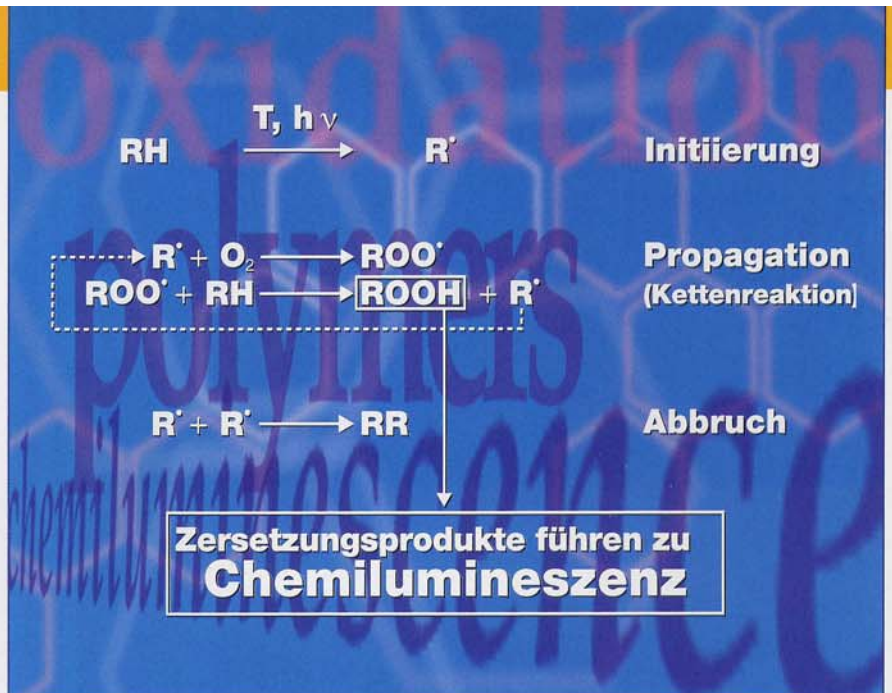
oxidation
polymers
chemiluminescence



Innovative Anwendung fortschrittlicher Technik beschleunigt die Materialprüfung.

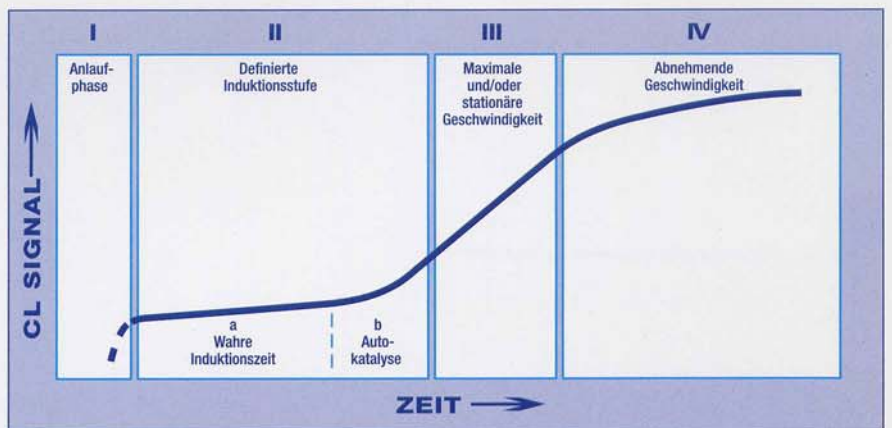
Chemilumineszenz und Oxidation

Die meisten organischen Substanzen werden durch autokatalytische Oxidation abgebaut, die durch Einwirkung von Wärme bei der Verarbeitung (z. B. bei der Extrusion) bzw. beim bestimmungsgemäßen Gebrauch oder durch Einwirkung von UV-Strahlung initiiert werden kann. Bei der Oxidation entstehen Hydroperoxide, die bei ihrer Zersetzung Licht emittieren. Dieses Licht wird detektiert und stellt ein Maß für den Grad der Oxidation dar.



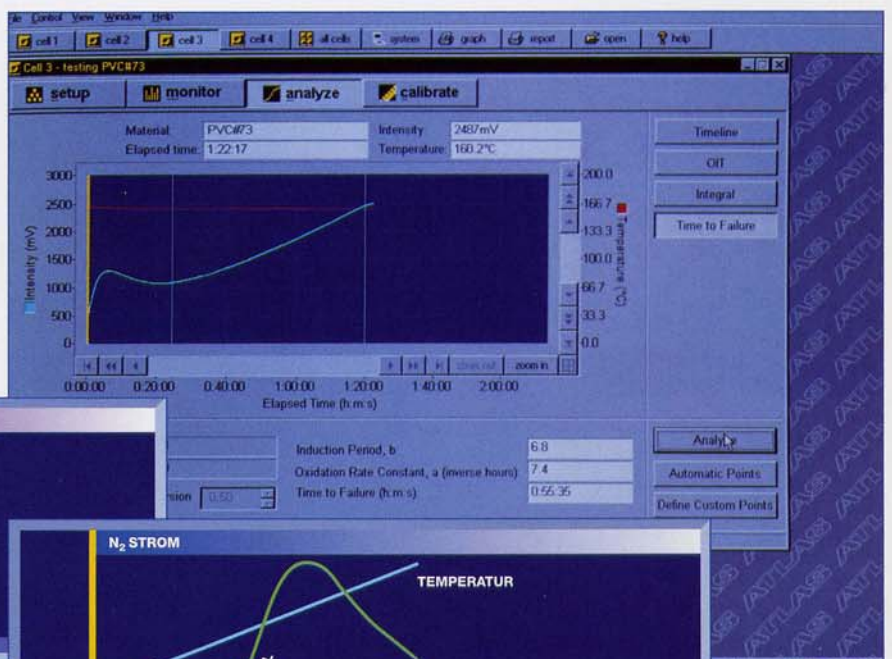
Das Chemilumineszenzsignal

Zur Prüfung auf Oxidationsstabilität wird die Probe unter Inertatmosphäre erhitzt und dann reinem Sauerstoff ausgesetzt. Die Oxidation steigt bis zu einem autokatalytischen stationären Zustand an. Die Induktionsperiode und die Geschwindigkeitskonstante für den stationären Zustand geben Aufschluß über die Oxidationsbeständigkeit des Materials. Mit der CL ist häufig eine Differenzierung zwischen Proben auf Signalniveaus möglich, bei denen die verwandten Methoden wie Bestimmung der Sauerstoff-Induktionszeit (OIT) durch Differential Scanning Calorimetrie (DSC) oder die Sauerstoffaufnahme versagen.



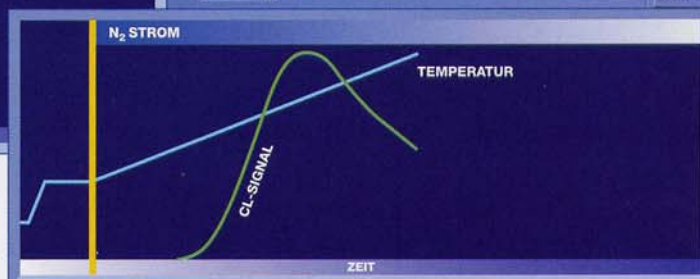
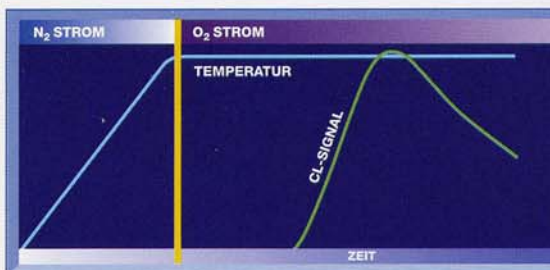
ChemiLume-Software

Mit der leistungsstarken menügesteuerten Software sind Einstellung der Prüfparameter, Instrumentensteuerung, Datenerfassung, graphische Darstellung und quantitative Datenanalyse einfach.



Vielseitige Prüfungsmöglichkeiten

Mittels isothermer Prüfungen unter Sauerstoff kann die thermische Oxidationsstabilität oder mittels linearem Temperaturanstieg unter Stickstoff eine bereits bestehende Materialoxidation untersucht werden.



- ▲ Chemilumineszenz bei der Oxidation von Polymeren bei konstanter Temperatur unter O₂.
- ▶ Chemilumineszenz von oxidierten Polymeren mit linearem Temperaturanstieg unter N₂.



Patentiertes Kuvettendesign

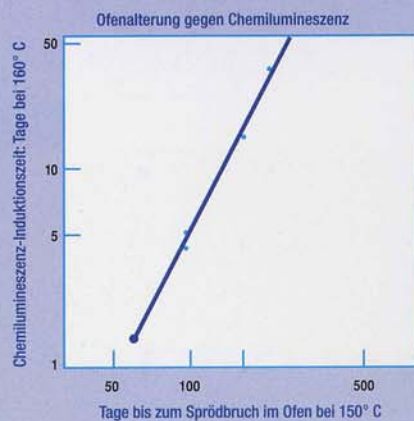
Thermische Stabilität von Erdölprodukten

Chemilumineszenz erfordert eine Substanzmenge von nur einigen Milligramm als Pellets, Flakes, Pulver oder flüssige Proben. Bei Formulierungen natürlicher und synthetischer Motoröle, die zum Teil Antioxidantien enthielten, wurden Unterschiede in den Induktionsperioden und der Oxidationsgeschwindigkeitskonstanten festge-

stellt. Die Einstufung dieser Materialien erfolgte anhand einer „Lebensdauer“, definiert als das Verhältnis von Induktionsperiode (dimensionslos) zu Oxidationsgeschwindigkeitskonstante. Das Mineralöl besaß die geringste, das gereinigte Öl mit Vitamin E die größte Oxidationsstabilität.

Probe		Induktionsperiode (dimensionslos)	Oxidationsgeschwindigkeitskonstante	Haltbarkeitswert (h)
Mineralöl	a	3,3	44,4	0,07
Gereinigtes Mineralöl	b	4,6	25,6	0,14
Gereinigtes Mineralöl + 10mM Vitamin E	c	64,4	27,2	2,37
Gereinigtes Mineralöl + 10mM BHT	d	6,5	21,7	0,30
Synthet. Öl Mobil PAO		4,6	17,8	0,25
Synthetisches Öl Vistone A-10		7,3	19,2	0,37
Synthetisches Öl Diisodecylphthalat		4,5	19,0	0,23

Thermische Stabilität von Polypropylen-Formulierungen



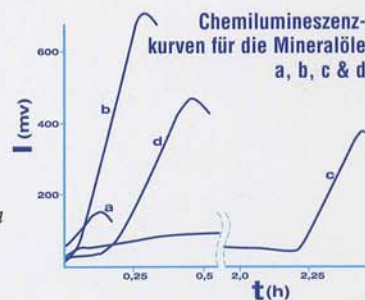
Thermische Stabilität von Polypropylen Ofenalterung gegen Chemilumineszenz (CL)

Stabilisatorpaket	Zeit bis zum Versagen im Ofen bei 150° C	CL-Induktionszeit 160° C
A	21 Tage	1 Tag
B	21 Tage	0,7 Tage
C	21 Tage	1,2 Tage
D	45 Tage	4 Tage
E	45 Tage	5 Tage
F	90 Tage	15 Tage
G	124 Tage	31 Tage

Anmerkung: Die Prüfungen wurden bei der jeweils optimalen Temperatur durchgeführt.

Chemilumineszenz zur Stabilitätsprüfung

Die Chemilumineszenz kann bei der Bewertung der thermischen und photooxidativen Stabilität von unbehandelten und stabilisierten Polymeren, der Wirksamkeit von Additiven und der Auswirkungen von Verarbeitungs- oder Anwendungstemperaturen, Lagerbedingungen sowie Einflüssen des Wetters angewandt werden. Sie wird außerdem für organische Materialien wie Lebensmittel, Pharmazeutika und Biomaterialien eingesetzt.



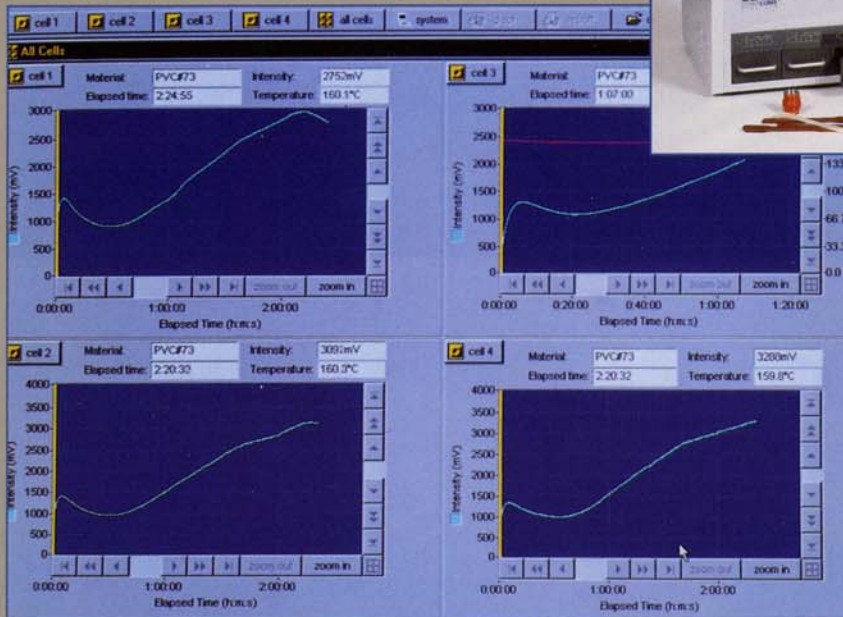
Prüfen mit Lichtgeschwindigkeit

Polypropylen für handelsübliche Geschirrspülmaschinen wurde mit verschiedenen Additivzusätzen und -konzentrationen stabilisiert. Mittels Chemilumineszenz erhielt man eine Bewertung der Stabilität in gleicher Reihenfolge und Größe wie bei Ofenalterungsprüfungen, aber innerhalb eines Bruchteils der für letztere benötigten Zeit. Dabei ergab sich im Unterschied zu den subjektiven Bewertungen bei der Ofenalterung eine quantitative Analyse der Materialstabilität.

Durch Chemilumineszenzprüfungen läßt sich schnell ermitteln, welche Materialien die beste Tauglichkeit für bestimmte Anwendungen aufweisen. Stabilitätsprüfungen an Polymeren werden unter Sauerstoff bei

Temperaturen durchgeführt, die 20 bis 50° C unterhalb der Verarbeitungs- oder der bei der Schmelzindex-Prüfung angewendeten Temperatur liegen. In den Prü fzellen können präzise Temperaturen zwischen Raumtemperatur und 250° C eingestellt werden; eine Zellenkonditionierung bei 300° C minimiert den Einsatz von Reinigungslösungen.

Mit dem Atlas ChemiLume™ verfügt der Forscher auf dem Gebiet der Polymere, Additive und organischen Materialien über ein leistungsstarkes analytisches Werkzeug. Es ist robust, zuverlässig und benutzerfreundlich im Rahmen der alltäglichen Kontrolle der Produktqualität oder von Prüfungen zur Materialauswahl.



Windows95-unterstützte Software kombiniert einfache Einstellung der Prüfungsparameter für jede Zelle und leistungsstarke Datenanalyse.

Prüfen mit dem Gerät CL400

Das Gerät CL400 hat 4 Prü fzellen mit unabhängiger Einstellung von Temperatur, Gasstrom, Prüfzeit und Photomultiplier-Verstärkung. Parallelproben können gleichzeitig unter identischen oder unter verschiedenen Bedingungen geprüft werden, beispielsweise zwecks Untersuchung der Probenhomogenität oder der kinetischen Daten. Unterschiedliche Proben können unter identischen Bedingungen zur Untersuchung von Unterschieden in der Materialstabilität geprüft werden. Das mitgelieferte Softwarepaket liefert detaillierte Daten bezüglich des CL-Signals und ermöglicht außerdem eine nachfolgende quantitative und qualitative Analyse der CL-Kurve.

CHEMILUME™ Standardausrüstung

- Probenhalter aus 99,5% reinem Aluminium
- Photonenzähler-Photomultiplier
- Gasstromsteuerung
- Maximale Prüftemperatur 250°C
- Computersystem mit Pentium™-Prozessor
- Windows95-unterstützte Steuerungssoftware
- Datenerfassung
- Probenpinzette

CHEMILUME™ Spezifikationen

Bedarf an gekühltem Wasser	0,2 l/Min.
Wasserdruck	70 kPa
Temperaturbereich	16-21°C
Maximale Prüftemperatur	250°C
Gasbedarf	Sauerstoff und Stickstoff
Gasströmungsgeschwindigkeiten	25 oder 50 ml/Min./Zelle
Optische Empfindlichkeit	8,2 x 10 ¹⁰ V/lumen
	Etwa 2 Counts/s

Abmessungen:

Breite	52 cm
Höhe	31 cm
Tiefe	51 cm
Gewicht	38 kg

Elektrische Spezifikationen:

115-230 V Wechselstrom, 360 Watt (max.)

Registriert gemäß ISO 9000

CHEMILUME™ Zubehör

Umlaufkühler

Liefert auf konstante Temperatur gekühltes Wasser zum Kühlen des Photomultipliers. 100/200/230 V Wechselstrom, 50 Hz oder 120 V Wechselstrom, 60 Hz

Präzisionsdruckregler

Zweite Stufe, 70-175 kPa sowohl für O₂ als auch für N₂

Photomultiplier-Kalibrierkit

Enthält Lichtstandard, Neutralgraufilter und Kalibrierhalterung

Temperatur-Kalibrierkit

Enthält auf NIST-Standard rückführbares Temperaturkalibriergerät und Thermoelement

Ölprüfkit

Enthält Tiegel aus 99,5% reinem Aluminium und Abdeckgläser für flüchtige, flüssige Proben

MSS Elektronik GmbH
UV-Technik

Schlesierstr. 5a
D-58730 Fröndenberg
Telefon 02378-913695
Fax 02378-913694

