

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieses Dokuments ist ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Verfahren zur Gewinnung von Profilen (profiling techniques) zur Bestimmung der diffusionsbegrenzten Oxidation	6
2.1 Ermittlung eines Infrarot-Profils	6
2.2 Ermittlung eines Modul-Profils.....	7
2.3 Ermittlung eines Dichteprofiles	8
2.4 Röntgen-Mikroanalyse.....	8
2.5 Andere Methoden zur Profil-Ermittlung	8
3 Theoretische Modelle zur diffusionsbegrenzten Oxidation	9
4 Permeationsmessungen.....	10
5 Messungen des Sauerstoffverbrauchs.....	11
6 Vergleich von theoretischen und experimentellen Ergebnissen	11
7 Sauerstoff-Überdruck-Verfahren	12
8 Zusammenfassung	13
Anhang A Theoretische Ableitung der diffusionsbegrenzten Oxidation	24
A.1 Allgemeines	24
A.2 Numerische Simulation.....	27
A.3 Zylindrische und sphärische Geometrien und Simulation	27
A.4 Zeitabhängigkeit der Simulation	28
Literaturhinweise.....	34

Bilder

Bild 1 – Relative Oxidation, ermittelt aus der Absorption der Carbonylbande, in Abhängigkeit von der Entfernung zur Oberfläche unter Luft bei einem Polyolefin nach Alterung von 6 Tagen bei 100 °C.....	14
Bild 2 – Tiefenverteilung der Carbonylgruppen in bestrahlten (0,69 Gy/s) Vielschichtproben, bestehend aus 4, 18, 27 bzw. 44 Schichten von 22 µm dicken Filmen: ○ 0,14; △ 0,30; × 0,45 und + 0,60 MGy.....	14
Bild 3 – Mikro-FTIR photometrische Messung von Profilen von Reaktionsprodukten und verbleibenden Doppelbindungen in einem während 100 h photo-oxidierten SBR-Film	15
Bild 4 – Schematisches Diagramm des Gerätes zur Bestimmung des Modul-Profils. Die Detailzeichnung des Probenhalters zeigt drei Proben (S), gehalten zwischen Metallplatten (P). Das linke Detail zeigt eine Seitenansicht des Probenhalters in der Abgleicheinrichtung	15
Bild 5 – Modul-Profile von Viton®, Plattendicke 1,68 mm, nach Luftalterung bei 5,49 kGy/h und 70 °C bis zu den angegebenen Energiedosiswerten	16
Bild 6 – Modul-Profile von Viton®, Probendicke 1,68 mm, nach Luftalterung bei 0,90 kGy/h und 70 °C bis zu den angegebenen Energiedosiswerten	16
Bild 7 – Modul-Profile von Viton®, Plattendicke 1,68 mm, nach Luftalterung bei 0,14 kGy/h und 70 °C bis zu den angegebenen Energiedosiswerten	17

	Seite
Bild 8 – Modul-Profile von Polychloropren-Elastomer, Plattendicke 1,9 mm, nach Luftalterung während der angegebenen Zeitspanne bei 150 °C (linke Seite) und 100 °C (rechte Seite)	17
Bild 9 – Experimentell ermittelte Dichte-Profile (Kreuze) von EPDM, Plattendicke 0,302 cm (links) und 0,18 cm (rechts), nach Luftalterung bei 6,65 kGy/h und 70 °C. Die Kurven geben die theoretische Anpassung an die Messwerte wieder.....	18
Bild 10 – Einfluss der Gesamt-Energiedosis auf XMA-Profile bei EPDM, Plattendicke 2 mm, nach Bestrahlung unter Luft bei 1 kGy/h.....	18
Bild 11 – XMA-Profile von EPDM, Plattendicke 1 mm, nach Wärmealterung in Luft.....	19
Bild 12 – Mit NMR gemessene Selbstdiffusions-Koeffizienten von Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) in Abhängigkeit vom Abstand zur Probenoberfläche nach γ -Bestrahlung in Luft oder Vakuum bei 0,6 Gy/s bis zu den angegebenen Energiedosiswerten	19
Bild 13 – Chemolumineszenz-Profile eines Polypropylens nach γ -Bestrahlung unter Luft mit 0,05 MGy bei 2 kGy/h (Messwerte aus).....	20
Bild 14 – Theoretische Oxidationsprofile für verschiedene Werte von α (Zahlen an den Kurven) mit $\beta = 0,1$. P ist der prozentuale Abstand von einer Oberfläche der Platte zur anderen, beide unter Sauerstoff.....	20
Bild 15 – Identisch mit Bild 14, jedoch $\beta = 10$	21
Bild 16 – Identisch mit Bild 14, jedoch $\beta = 1\ 000$	21
Bild 17 – Diagramm von $\alpha c/(\beta + 1)$ gegen β , wobei αc den Wert für 90 % integrierte Oxidation bedeutet	22
Bild 18 – Apparatur für die Bestrahlung unter Sauerstoffüberdruck. PC = Druckregler, LV = Ausströmventil.....	22
Bild 19 – Reißdehnung (links) und Reißfestigkeit (rechts) von EPR nach Luftalterung bei den angegebenen hohen und niedrigen Dosisleistungen bzw. nach Alterung in der Sauerstoff-Überdruck-Apparatur nach Bild 18 bei hoher Dosisleistung	23
Bild 20 – Vereinfachtes Schema der Reaktionskinetik der Oxidation von Polymeren.....	23
Bild A.1 – Typisches Beispiel einer normalisierten Sauerstoffkonzentration für zylindrische Formen und Beta = 0,01	28
Bild A.2 – Typisches Beispiel eines relativen Sauerstoffverbrauchs für eine zylindrische Form und Beta = 0,01	29
Bild A.3 – Typisches Beispiel einer normalisierten Sauerstoffkonzentration für eine zylindrische Form und Beta = 100	29
Bild A.4 – Typisches Beispiel eines relativen Sauerstoffverbrauchs für eine zylindrische Form und Beta = 100	30
Bild A.5 – Typisches Beispiel einer normalisierten Sauerstoffkonzentration für eine sphärische Form und Beta = 0,01	30
Bild A.6 – Typisches Beispiel eines relativen Sauerstoffverbrauchs für eine sphärische Form und Beta = 0,01	31
Bild A.7 – Typisches Beispiel einer normalisierten Sauerstoffkonzentration für eine sphärische Form und Beta = 100	31
Bild A.8 – Typisches Beispiel eines relativen Sauerstoffverbrauchs für eine sphärische Form und Beta = 100	32
Bild A.9 – Typisches Beispiel einer zeitabhängigen normalisierten Sauerstoffkonzentration im Zentrum für den Fall Beta = 1	32
Bild A.10 – Typisches Beispiel einer zeitabhängigen normalisierten Sauerstoffkonzentration im Zentrum für den Fall Alpha = 50	33