

Anwendungen der Thermischen Analyse

Anorganische Chemie • Organische Chemie
Polymerchemie • Anwendungstechniken

dargestellt durch Untersuchungen mit Hilfe der Geräte

DSC 7 (Differenz-Scanning-Kalorimeter)

TGA 7 (Thermogravimetrischer Analysator)

TMA 7 (Thermomechanischer Analysator)

DMA 7 (Dynamisch-mechanischer Analysator)

der Fa. PERKIN-ELMER

von Dr. Hermann Utschick

unter Mitwirkung von Wolfgang Kunze

Svenja Goth

Erich Wassmer

Eva Dönnebrink

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | Zur Thermischen Analyse | 9 |
| 2 | Anwendungsbeispiele | 19 |
| 2.1 | Beispiele aus der anorganischen und organischen Chemie | 19 |
| 2.1.1 | Verdampfung von Wasser (DSC). | 19 |
| 2.1.2 | Dehydratation von Kupfersulfat-penta-hydrat (TGA). | 20 |
| 2.1.3 | Dehydratation von Kupfersulfat-penta-hydrat (DSC). | 23 |
| 2.1.4 | Dehydratation und Abbau von Zitronensäure-Monohydrat (TGA) | 25 |
| 2.1.5 | Dehydratation und Schmelzen von Zitronensäure-Monohydrat (DSC) . . . | 26 |
| 2.1.6 | Fest-fest- und fest-flüssig-Umwandlung von Tetrachlormethan (DSC,TMA). | 30 |
| 2.2 | Polymere | 33 |
| 2.2.1 | Glasübergang von Polystyren (DSC, DMA). | 33 |
| 2.2.2 | Glasübergang von Polymethylmethacrylat (DSC). | 35 |
| 2.2.3 | Glasübergang und linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient von Polymethylmethacrylat (TMA). | 38 |
| 2.2.4 | Schmelzverhalten und Dimensionsstabilität eines teilkristallinen Copolymers (DSC, TMA). | 40 |
| 2.2.5 | Glasübergang von Polyvinylchlorid (DSC). | 43 |
| 2.2.6 | Glasübergang von nachchloriertem Polyvinylchlorid (DSC). | 45 |
| 2.2.7 | Thermische Zersetzung von Polyvinylchlorid und nachchloriertem Polyvinylchlorid unter Stickstoff- bzw. Luft-Atmosphäre (TGA). | 47 |
| 2.2.8 | Abschätzung des Kristallisationsgrades von Polyethylen aus den Schmelzwärmen (DSC). | 51 |
| 2.2.9 | Glasübergang vom Copolymer Ethylen/Vinylacetat und sein elastisches Verhalten bei Raumtemperatur in Abhängigkeit von der Beanspruchungsfrequenz (DSC, DMA). | 53 |
| 2.2.10 | Kristallisation und Glasübergang von Polyethylenterephthalat (DSC).... | 58 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.3 | Anwendungstechnische Beispiele | 61 |
| 2.3.1 | Bestimmung der Konzentration in binären Polymer-Mischungen durch Auswertung der Schmelzkurven (DSC). | 61 |
| 2.3.2 | Ermittlung der Konzentration einer Polymer-Lösung, Abschätzung der Lösungsmittelzusammensetzung und Bestimmung der Glasübergangstemperatur des Polymers (TGA, DSC). | 64 |
| 2.3.3 | Vulkanisation von Gummi (DSC, DMA). | 68 |
| 2.3.4 | Schmelzverhalten von Skiwachs (DSC). | 70 |
| 2.3.5 | Schmelzverhalten von Haushalts-Fetten (DSC). | 72 |
| 2.3.6 | Feststellung des Glasfasergehaltes in einem Verbundwerkstoff und dessen Auswirkung auf Schmelzverhalten und Elastizität (TGA, DSC, DMA). | 75 |
| 2.3.7 | Untersuchung eines Verbundmaterials Kunstharz/Kohlefaser auf Aushärtung und dessen Auswirkung auf die elastischen Eigenschaften (DSC, DMA). | 78 |
| 2.3.8 | Feststellung der Zusammensetzung eines EPDM-Elastomers durch thermische Zersetzung („Gummi-Analyse“) (TGA). | 82 |
| 2.4 | Spezielle Fragestellungen | 87 |
| 2.4.1 | Polymerisation von Triethylenglykoldimethacrylat (DSC). | 87 |
| 2.4.2 | Untersuchung des Modifikationswandels von „Metrifonat“ mit Hilfe der Schmelzvorgänge (DSC). | 90 |
| 2.4.3 | Identifizierung der Bestandteile eines polymeren Werkstoffes aus den Schmelzeffekten (DSC). | 93 |
| 2.4.4 | Nachvernetzung nach strahlungsinitiiert Polymerisation (DSC). | 94 |
| 2.4.5 | Ermittlung verschiedener Phasenübergänge an einer kristallin-flüssigen Probe (DSC). | 96 |
| 2.4.6 | Entwässerung von Natrium-Magadiit (Schichtsilikat) (TGA, DSC, TMA). | 99 |
| 2.4.7 | Härtung von Dental-Prothetik-Material (DSC, DMA). | 103 |