

热分析超越系列



DSC 3

STAR[®]系统

创新科技

全能模块

瑞士品质



满足各种需要的 差示扫描量热仪DSC

METTLER TOLEDO

无与伦比的DSC性能 根据您的需要量身定制

差示扫描量热法(DSC)是最常用的热分析技术。它测量样品由于物理和化学性质的变化而发生的焓变与温度或时间的关系。

梅特勒-托利多DSC 3的特点和益处:

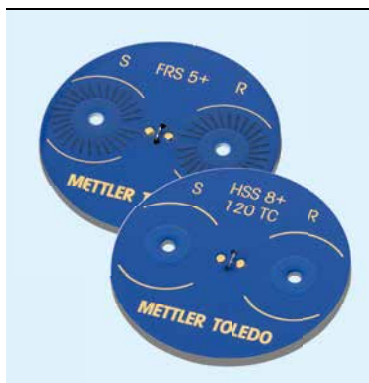
- 坚固的56对热电偶MultiSTAR®传感器 - 可测量最小和最大热效应
- 持久耐用的自动进样器 - 高效、可靠、昼夜不停
- One Click™一键即可开始实验 - 日常操作快速、简单
- 简单、灵活的校准 - 节约时间且测量结果精准
- 简便的FlexCal®全方位校准 - 节约时间,并确保精准的测量结果
- 模块化概念 - 满足您当前及未来的需求
- 温度范围宽 - 单次测量温度可从-150°C到700°C
- 人体工程学设计 - 仪器操作简单方便
- 全方位服务 - 为日常工作提供专业支持

经久耐用、全能型56对热电偶DSC传感器,确保同时具有突出分辨率和灵敏度。



DSC传感器技术的重大突破

无与伦比的灵敏度以及卓越的分辨率



选择DSC核心部件传感器时不要妥协。梅特勒-托利多的MultiSTAR®传感器成功的融合了大量重要特性，这是传统传感器无法做到并且至今也是不可能做到的。这些特性包括：极高的灵敏度，卓越的温度分辨率，完美的平坦基线以及经久耐用。

温度分辨率

信号时间常数决定了互相接近或重叠热效应的分离好坏。热容低、热传导率高的传感器陶瓷材料使我们建立了史无前例的性能标准。

基线

创新的星形排列热电偶分布在样品坩埚和参比坩埚四周，完全能补偿任何可能的温度梯度，从而确保了平坦的基线和可重复的测量结果。

FRS 5+ 传感器

全量程传感器(Full Range Sensor) FRS 5+有56对热电偶，具有极高的灵敏度和前所未有的温度分辨率，陶瓷表面使它坚固耐用和耐化学腐蚀，是日常使用的理想之选。



One Click™ 一键式功能

One Click™ 一键式功能专利技术使您从终端显示屏上触摸一个按钮，就可以安全、简便地启动预先定义好的实验。

梅特勒-托利多的DSC 3 明智之选

带One Click™一键式功能的SmartSens触摸屏终端

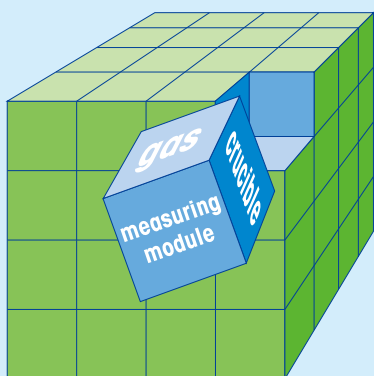
带One Click™一键式功能的触摸屏终端显示测量状态，甚至可以在远处观察仪器。您只要点击一下，就可以开始预先定义好方法的实验，简便、高效。

如果DSC安装在远离运行STAR®软件的电脑的地方，那么您可直接在仪器终端设置独立顺序段。您可使用触觉触摸屏或激活免触摸SmartSens红外传感器切换屏幕显示或打开炉体。



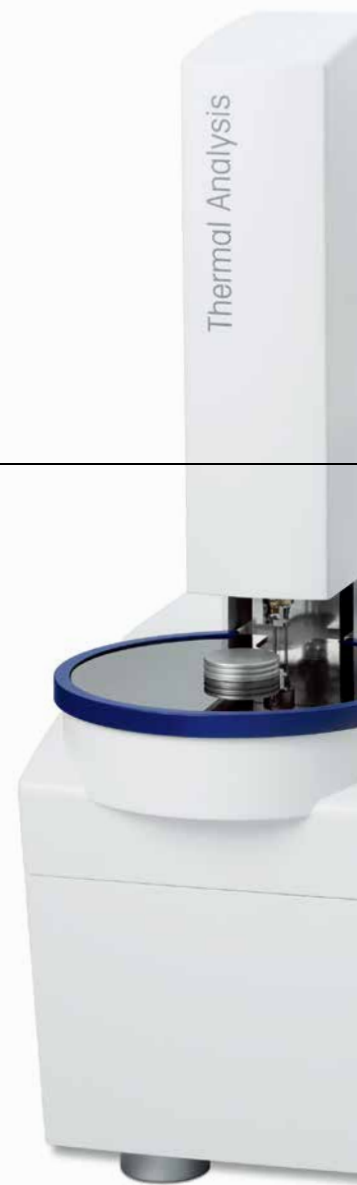
炉腔

传感器置于防腐的银质炉体中。



FlexCal®调校

STAR®软件对于每种坩埚、气体和仪器组合，在数据库中存储了一个完整的调校数据记录。即使测试时采用不同的坩埚或测试过程中切换气体，仪器总是使用正确的调整参数。



完美的人性化设计 以人为本

人体工程学设计

手动加样时，可以将手放在符合人体工程学设计的支撑面上。



完整的热分析系统

完整的热分析系统由四种不同技术组成。每种技术以独特的方式表征样品。

DSC



TGA



TMA



DMA



所有结果的组合可简化数据分析。DSC测量热流，TGA测量重量曲线，TMA测量长度变化，而DMA测量模量。

强大的STAR[®]软件可控制所有已连接的仪器，并可进行无限可能的数据处理。

支持和修理

技术问题上的支持和诊断。可在客户现场或我们的服务中心进行修理。



质量保证和验证

带证书的验证、文档记录和校准。



性能服务和维护

专业安装(IQ、OQ)和确保仪器运行期间性能最佳(PQ和维护)。

培训和应用支持

专业应用支持，基础和量身定制的培训课程，广泛的应用文献。

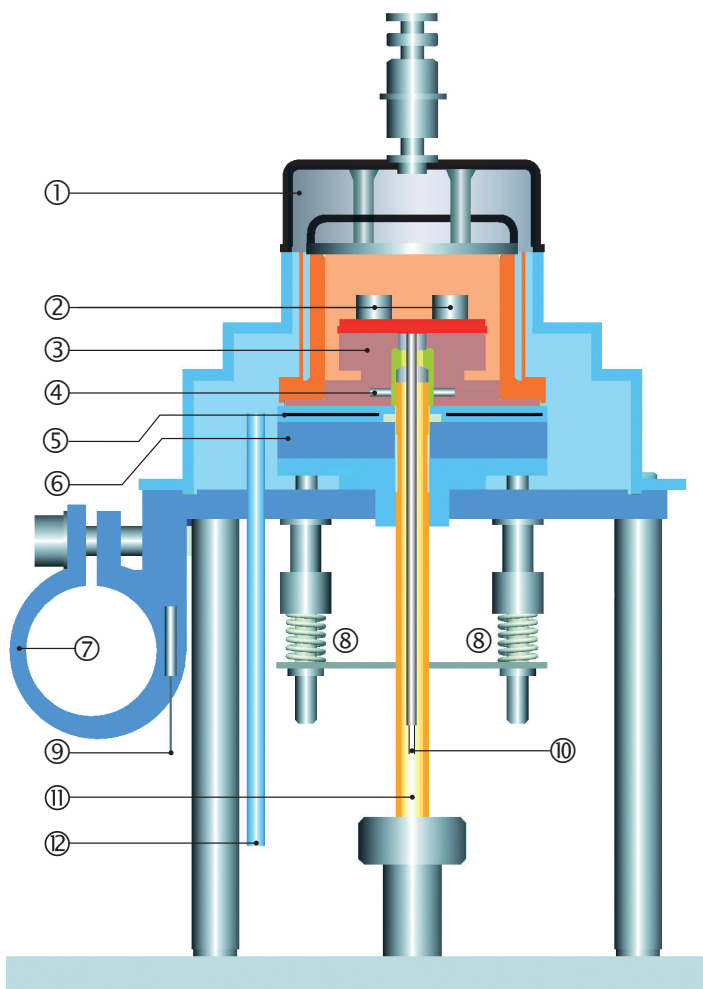
无与伦比的性能 涵盖整个温度范围

测量原理

差示扫描量热仪(DSC)测量传感器样品侧和参比侧的热流差与温度或时间之间的关系。

DSC的物理

当样品由于热效应(例如熔融、结晶、化学反应、多晶转变、汽化或其它过程等)而吸收或放出热量时会产生热流差。也可以从热流差中测定诸如在玻璃化转变过程中的比热容变化。

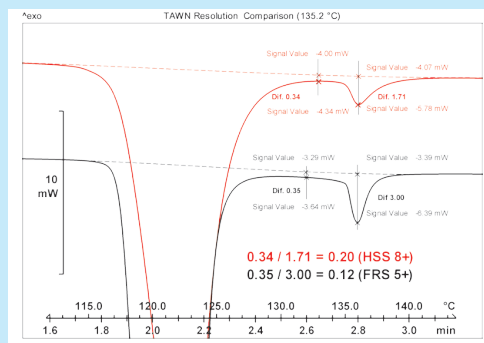
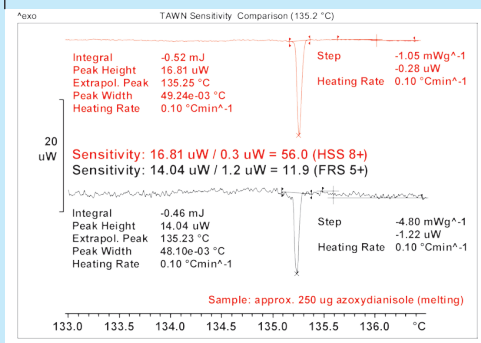


TAWN测试

被广泛使用的TAWN测试是DSC传感器的衡量标准。该测试进一步证实了HSS 8+和FRS 5+传感器超凡的灵敏度和极高的温度分辨率。

说明

1. 炉盖
2. DSC传感器上的坩埚
3. 银质炉体
4. PT100炉体传感器
5. 两绝热片间的平板加热器
6. 冷却器隔热板
7. 冷却法兰
8. 压缩弹簧结构
9. 冷却法兰PT100
10. 送放大器的DSC原始信号
11. 吹扫气体入口
12. 干燥气体入口



可靠的自动化 节省时间

自动进样器非常耐用，能够整年不断的每天24小时的可靠运行。

高效自动化

所有的DSC仪器都能自动操作。自动进样器能处理多达34个样品，每种样品都可用不同的方法与不同的坩埚。



特点和益处:

- 多达34个进样位置 - 显著的提高了效率
- 简单结实的设计 - 保证了可靠的结果
- 独一无二的“黄蜂”式坩埚盖钻孔配件 - 密封的坩埚在测量前被自动打开或打孔
- 万能抓手 - 可以抓取各种类型的梅特勒-托利多坩埚

样品在测量前不会发生反应

自动进样器能在测量前移走坩埚的保护盖，或者给密封的铝坩埚盖钻孔。这种独特的功能可以防止样品在称量后到测量前这段时间吸入或失去水分，也能防止对氧气敏感的样品氧化。



模块组合和升级能力 无限的可能

自动炉盖

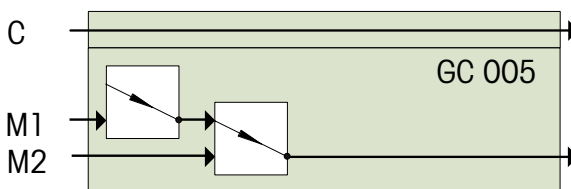
按一下键或者激活SmartSens红外传感器后就能打开或关闭炉腔的自动炉盖，不再需要进行手动开关。三层叠加银质炉盖外加档热板的优化设计使测试单元有效的与环境隔离。

空气冷却	室温 ... 500°C/ 700°C
低温循环冷却器	-50°C ... 500°C/ 700°C
内置冷却器(多种)	-35°C ... 500°C/ 700°C
	-90°C ... 500°C/ 700°C
	-100°C ... 500°C/ 700°C
液氮冷却	-150°C ... 500°C/ 700°C

温度范围和冷却选件

您可以根据自己测量的温度范围来选择相应的冷却方式。

内置式冷却器是一个密封系统，只需要电力。因此，它在不想用液氮或无法获得液氮的地方具有优势。液氮冷却提供更大的适应性，可以在整个温度范围内进行测量。



设定炉体氛围、可编程的气流和气体切换

可用设定的气流对炉腔进行吹扫。软件控制可控制这个过程，它能够非常简单的根据反应条件切换惰性气体。

选项	FRS 5+	HSS 8+	自动炉盖	SmartSens 终端	外围设备 控制板	切换开关 线闸	GC 302/ GC 402	空气 冷却	低温循环 冷却器	内置式 冷却器	液氮
DSC 3 (500°C)	•	•		可选				•	•	•	•
DSC 3 (700°C)	•	•		可选				•	•	•	•
自动进样器(34)			必需	必需							
自动炉盖				必需							
气体控制器(GC 302)				推荐			可选				
气体切换器(GC 005)				可选			可选				
低温循环冷却/内置式冷却						可选 (推荐)					
液氮冷却					必需						

• = 可选配

创新配件 扩展测量能力

DSC显微系统

DSC曲线经常会有无法立即解释的效应。在这种情况下，通过显微镜有助于直接观察到样品的变化。

多功能光学配件可用于梅特勒-托利多的DSC。它由光学系统、CCD相机和图像采集处理软件组成。



DSC光量热仪

DSC光量热仪配件可以表征紫外光固化系统。您可以研究光引发的固化反应，测量紫外光照射时间、紫外光强度和温度对材料性能的影响。

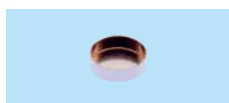


坩埚压片机

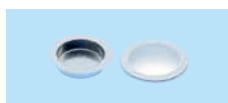
品种多样的坩埚

每种应用都有相应的坩埚。坩埚由不同材料制成，容量从20 μ l至900 μ l，用于常压到高压。所有的坩埚都可用于自动进样器。

坩埚材料有：



铜



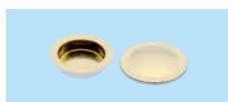
铝



氧化铝



不锈钢(镀金)



金



铂金

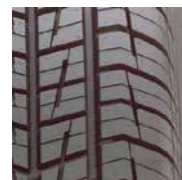
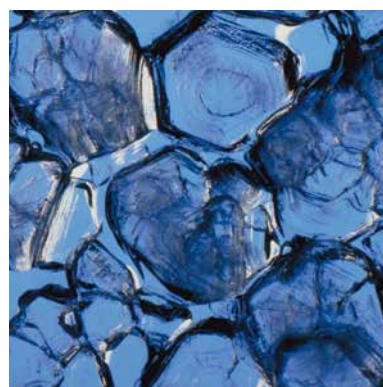
极其广泛的应用

差示扫描量热法测量发生转变和反应的热焓和温度。该方法被用来鉴别和表征材料。

差示扫描量热法(DSC)快速且灵敏。样品制备简单，只需要少量的样品材料。该技术是质量控制、材料开发和研究的理想之选。

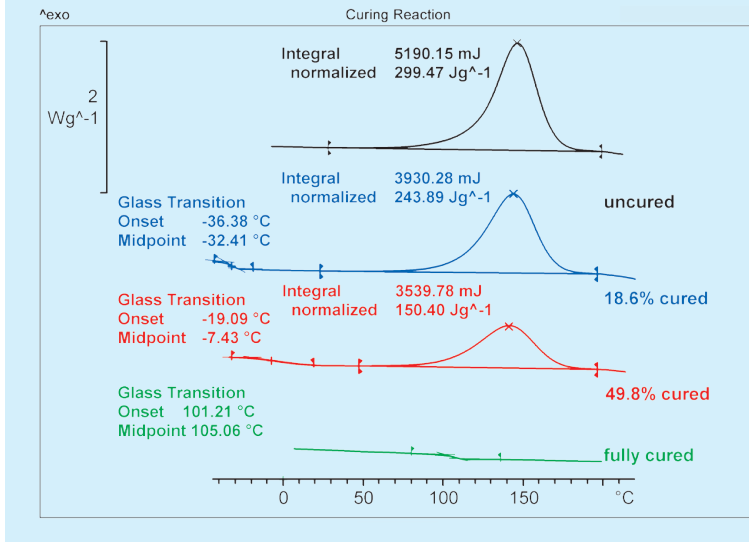
在测定热量、研究热过程和表征或只是简单的对材料进行比较可选择DSC方法。它可以得到有关加工和应用条件、质量缺陷、鉴别、稳定性、反应性、化学安全和材料纯度方面的有价值信息。

DSC方法用于分析和研究聚合物，例如热塑性塑料、热固性树脂、弹性体、粘合剂和复合材料，其它如食品、药物、化学品等。



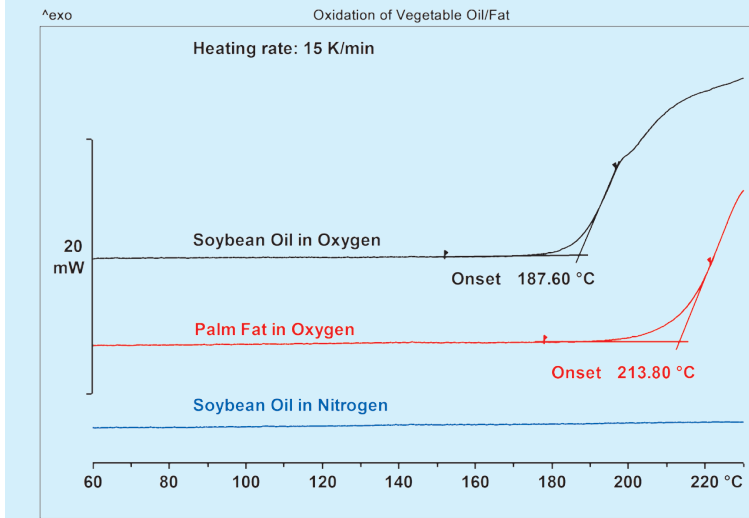
DSC能测量的热效应和热过程举例

- 熔融行为
- 结晶和成核
- 多晶现象
- 液-晶转变
- 相图和组成
- 玻璃化转变
- 化学反应
- 反应动力学
- 固化
- 稳定性
- 混合
- 增塑效应
- 热历史
- 热容和热容变化
- 反应焓和转变焓
- 纯度



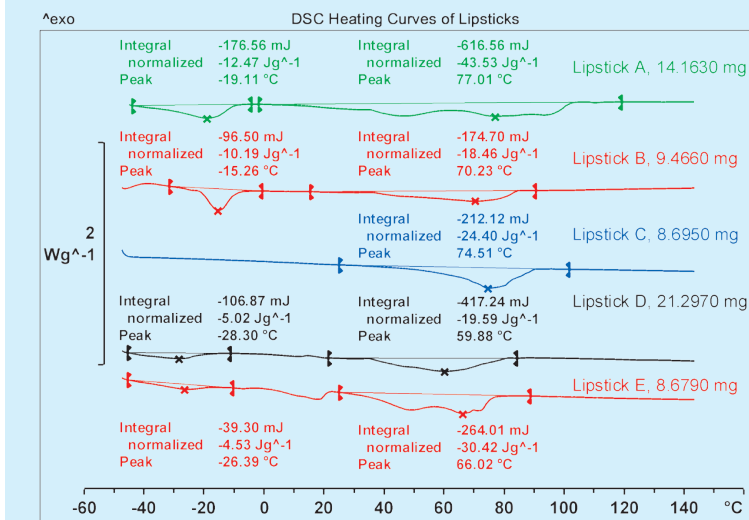
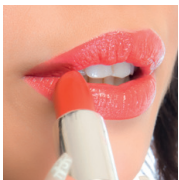
环氧体系

DSC的一个重要应用是测量环氧树脂体系中的玻璃化转变和固化反应。该图显示了不同固化程度的样品固化曲线。结果显示，随着固化程度的增加，玻璃化转变温度移至较高温度，后固化反应焓减小。如果已知未固化材料的反应焓(本例中为299.5 J/g)，则可以通过后固化反应焓计算出转化率。



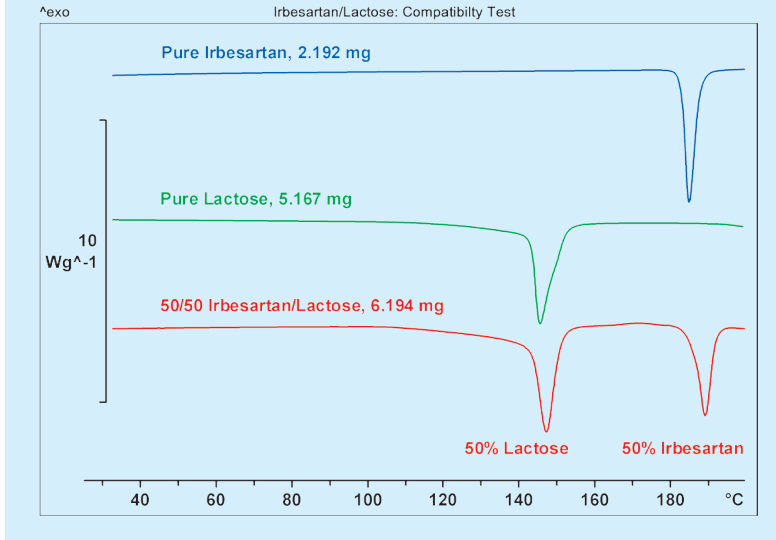
植物油的氧化

氧化引起食用油和脂肪腐败，使它们产生难闻的气味和不好的味道，并且不适合烹饪。通过测定氧化起始温度(OOT)可测量热稳定性，并且能够区分新鲜的油与废油。左图所示为大豆油和棕榈油的氧化起始温度曲线。称量约2mg的油或脂肪放入40μL的标准铝坩埚中进行测试。大豆油在氧气环境下，约188°C时开始氧化，但在氮气环境下没有看到反应迹象。类似地，棕榈油大约在213°C时开始氧化。



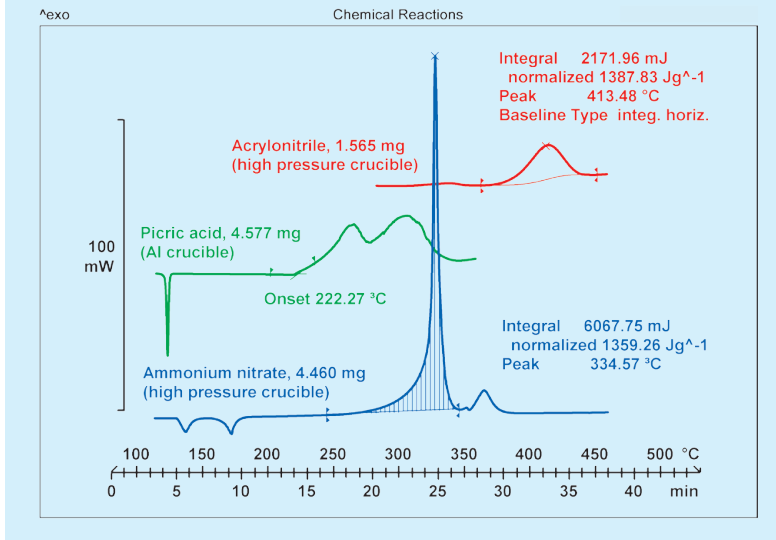
口红的识别

通常，口红含有蜡、油、色素和常常被称为是保湿剂的润肤剂。左图所示为五种不同口红的升温曲线，分别标记为口红A、B、C、D和E。这类测试通常以5或10K/min的升温速率进行。蜡和油起初是固体，会随着加热而融化，产生吸收峰。DSC分析可以用于得到熔融曲线，以表征和区分不同的口红。测试结果还可以提供口红的实用性能信息，例如，较低熔点的口红D上妆快，而较高熔点的口红C上妆持久。



配方中的相容性

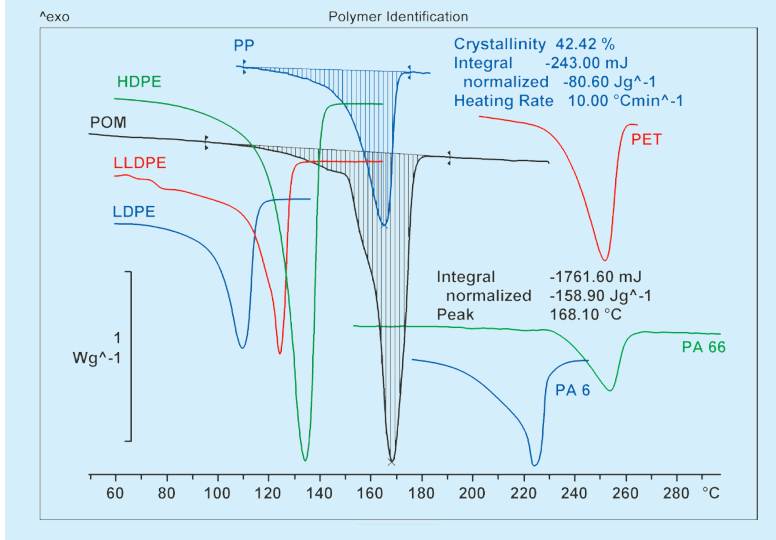
DSC在预制剂研究中是一种非常重要的方法，可以快速得到配方中不同成分间的相互作用。纯的厄贝沙坦(irbesartan)在约185°C处有一个熔融峰，纯的一水乳糖(lactose)在大约146°C处有一个水的蒸发峰。图中可见，在厄贝沙坦和一水乳糖50/50的混合物中，厄贝沙坦的熔融峰并不因为乳糖的存在而表现出明显的改变或移动，这表明厄贝沙坦与一水乳糖是相容的。



化学反应

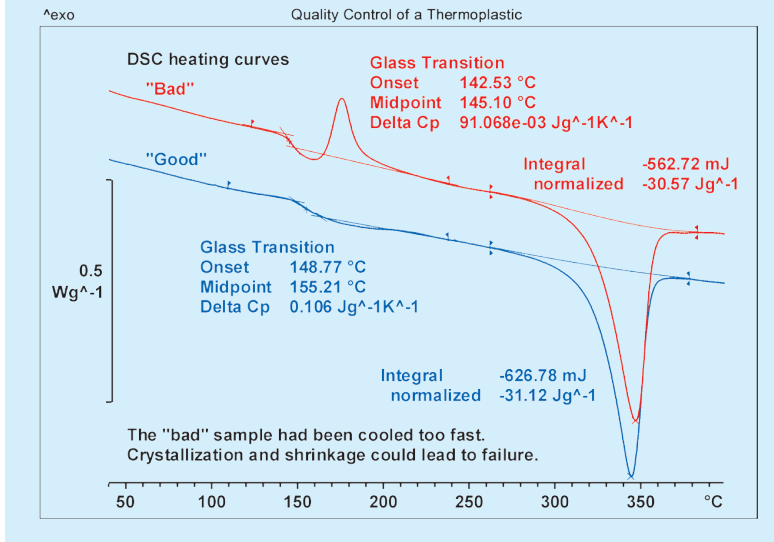
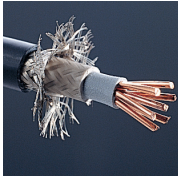
反应性问题在评估化学品的稳定性时最重要。了解反应速率和特定温度下反应所释放的能量很重要。

从DSC曲线中获得的分解反应信息对安全研究(例如自动催化反应)非常有用。



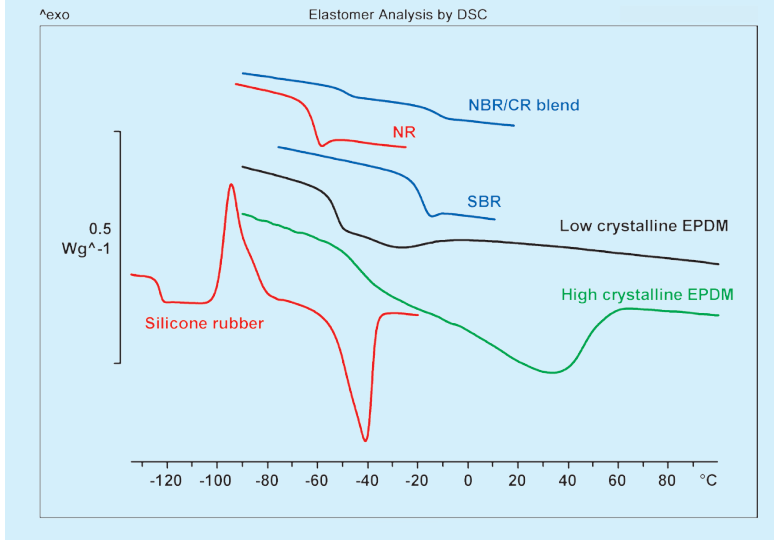
塑料鉴别

塑料可通过测量其玻璃化温度和熔融温度进行鉴别。左图显示不同高分子的熔融峰。在温度轴上，峰的大小与位置显然不同。PP和POM的鉴别既取决于熔融温度也取决于熔融焓。如果已知聚合物的种类，则可以从熔融峰确定结晶度。



热塑性材料的失效分析

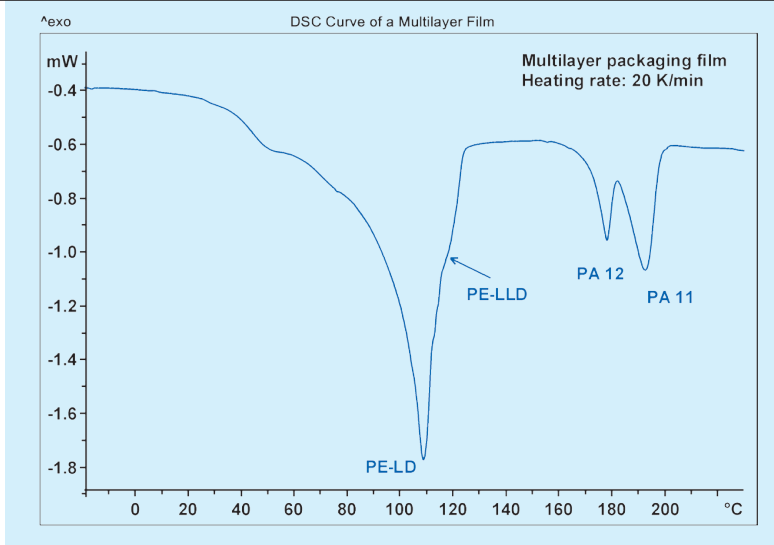
左图所示为两个半晶热塑性密封圈的DSC升温曲线。当温度达到150°C左右时，“坏的”密封圈失效。该材料约145°C时呈现玻璃化转变温度，紧接着立即出现结晶过程。相反，“好的”密封圈在约155°C时才出现玻璃化转变温度。结晶过程中，材料收缩。这就是为什么“坏的”密封圈失效了。两个密封圈表现出不同的性能是由于加工条件的不同——坏的密封圈在加工过程中冷却太快导致这个材料没有足够的时间完全结晶。



弹性体分析

DSC可用来鉴别弹性体，这种方法利用了玻璃化转变温度和熔融与结晶过程都发生在室温以下这个事实。这些都是特定弹性体的特性。

在弹性体分析中，DSC是热重分析(TGA)的重要补充技术。



薄膜层的鉴别

柔性的食品和医药包装薄膜通常由几层薄的热塑性聚合物薄膜组成，这样可保证良好的力学性能和阻隔性能。在本例中，通过峰温与参比值的比较，可鉴别四种不同的聚合物。峰温在约108°C的宽峰是低密度聚乙烯(PE-LD)的熔融。约120°C的肩峰是由于线性低密度聚乙烯(PE-LLD)的熔融。177°C和191°C的峰分别由聚酰胺12(PA12)和聚酰胺11(PA11)的熔融产生。40°C处的小台阶是聚酰胺的玻璃化转变。

DSC 3技术指标

仪器型号		DSC3专业型	DSC3至尊型
温度范围	空气冷却	室温...500 °C或700 °C	室温...500 °C或700 °C
	内置冷却器冷却	-35或-90...500或700 °C	-35或-90...500或700 °C
	液氮冷却	-150...500或700 °C	-150...500或700 °C
温度准确度	单点金属标样	±0.1 °C	
	两点金属标样	±0.2 °C	
温度精度	±0.02 °C		
炉温分辨率	±0.00006 °C		
升温速率	0.02...300 °C/min		
降温速率(取决于配置)	0.02...50 °C/min		
冷却时间	空气冷却	8 min (500...100 °C)	9 min (700...100 °C)
	内置冷却器	5 min (100...0 °C)	
	液氮冷却	15 min (100...-100 °C)	
传感器类型	FRS 5+	HSS 8+	
传感器材料	陶瓷		
热电耦数量	56	120	
热电耦材料	金/金-钯		
信号时间常数	1.8 s	3.1 s	
钢峰(峰高比峰宽)	原始数据	17	6.9
	去卷积 ¹⁾	>110	>85
TAWN指标	分辨率	0.12	0.2
	灵敏度	11.9	56
测量范围	100°C时	±350 mW	±160 mW
	700°C时	±200 mW	±140 mW
量热灵敏度	0.04 µW	0.02 µW	
量热正确度	±0.05%		
量热精度	±0.05%		
数字分辨率	1千6百80万点	1千6百80万点	
最大数据采集速率	50 个/s		
ADSC	标配		
IsoStep [®]	可选		
TOPEM [®]			
自动进样器			
光量热			
显微系统			

¹⁾ 去卷积数学修正: 依照B. Wunderlich, Thermal Analysis of Polymeric Materials, Springer (2005), 第346页。

符合

IEC/EN61010-1:2001, IEC/EN61010-2-010:2003
 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04
 UL Std No. 61010A-1
 EN61326-1:2006 (class B)
 EN61326-1:2006 (工业环境)
 FCC, Part 15, Class A
 AS/NZS CISPR 22, AS/NZS 61000.4.3
 符合标志: CE

www.mt.com/DSC

访问网站, 获得更多信息



梅特勒-托利多 实验室/过程分析/产品检测设备

地址: 上海市桂平路589号
 邮编: 200233
 电话: 021-64850435
 传真: 021-64853351
 E-mail: ad@mt.com

工业/商业衡器及系统

地址: 江苏省常州市新北区
 太湖西路111号
 邮编: 213125
 电话: 0519-86642040
 传真: 0519-86641991
 E-mail: ad@mt.com

北京分公司 电话: 010-58523688
 成都分公司 电话: 028-85975916
 西安分公司 电话: 029-87203500

天津分公司 电话: 022-23195151
 长春分公司 电话: 0431-84664598
 南京分公司 电话: 025-86898266

重庆分公司 电话: 023-62955091
 武汉分公司 电话: 027-85712292

广州分公司 电话: 020-32068786
 济南分公司 电话: 0531-86027658

梅特勒-托利多始终致力于其产品功能的改进工作。基于该原因, 产品的技术规格亦会受到更改。如遇上述情况, 恕不另行通知。
 12320623 Printed in P.R. China 2015/05



欢迎添加实验室微信号



微信号: MT-LAB