

SENSYS

指标

- 加热炉

- 温度范围: -120°C至830°C
- 温度重复性: +/-0.1%
- 可编程温度扫描率: 0.01至30°C/MIN

- DSC

- 样品容量: 最大250微升
- 分辨率: 0.4微瓦
- 探测极限: 5微瓦 (等温模式)

- TGA

- 平衡能力: 3G
- 量程: +/-200毫克
- 样品容量: 150微升
- 分辨率0.03微克
- 探测极限: 1微克

参考用户:

过程安全

- Bayer (Germany)
- Boehringer Ingelheim (Germany and USA)
- Givaudan (Switzerland)
- JNC Tokai (Japan)
- Wacker Chemie (Germany)
- Sanofi-Aventis (France)
- Mulhouse School of Chemistry (France)
- Tohoku University (Japan)
- Naval Air Warfare (USA)
- ORIL (France)

制药

- Janssen Pharmaceutica (Belgium)
- Merck (USA)
- Procter & Gamble pharmaceuticals (USA)
- UTC Compi gne (France)
- CEA Grenoble (France)
- Schering AG (Germany)

催化

- University of Huddersfield (United Kingdom)
- University of Belgrade (Serbia)
- University of Belfast (Ireland)
- University of Alberta (Canada)
- TU Darmstadt (Germany)
- ACA Berlin (Germany)
- FUNDP Namur (Belgium)
- Catalysis Research Institute (France)
- Fraunhofer Institut (Germany)
- Ohio State University (USA)
- University of Bochum (Germany)

材料

- UC Davis (USA)
- SNECMA (France)
- Teijin (Netherlands)
- CEAT Toulouse (France)
- TU Freiberg (Germany)
- Val o (France)
- LNE (France)
- University of Postdam (Germany)
- CEA Valduc (France)
- IUSTI Marseille (France)

Spécifications are given as indication only and are not contractual. 05/06

©2003 Setaram RCS LYON B 389 592 929



SENSYS

T: 25.7 °C
OFF

极富创意的热分析仪器

- DSC
- 高压DSC
- 机械手式DSC
- TG-DSC
- TG-DSC-EGA



SENSES及其不同的配置

水平式DSC,
最准确的 ΔH 测量,确定CP值准确
度在几个百分点。



高压DSC (HP DSC)
可达600°C 500巴

(TG)-DSC 配合 AKTS 软件,
可真实地做出热稳定性及过程
安全评价及预测

DSC 联用
BET、X射线吸收谱...

垂直DSC(流量DSC)
用于吸附及热程控脱附测量



机械手式DSC,
48个样品, 压力操作
模式

TG-DSC-EGA
与MS、FTIR、GC联用



高压DSC (HP DSC)
可达600°C 500巴

SENSYS: 革新型热分析仪

致力于量热及热分析领域40年来，SETARAM是唯一应用卡维式传感器生产量热仪的厂商。塞塔拉姆公司把三维量热传感器所独特的度量学品质(**精确、重复性、灵敏度**)以及模块设计热分析仪的灵活性，宽广的测量温度 (**-120°C到830°C**) 融入SENSYS系列产品从而让材料科学家们和其他高端用户带来极大的便利。

模块化：

SENSYS可通过不同模块的配置组合以适应多样化的分析需求及应用：



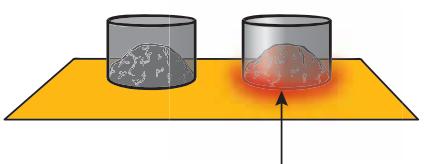
内置3D传感器

与以前的CALVET DSC系列相比，SENSYS系列在性能和人性化设计方面有了全面的超越，这主要得益于其内置Tian-Calvet新近开发3维DSC传感器。

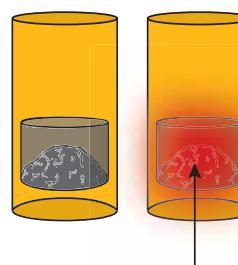
内置3D传感器技术的优势



二维传感器



三维传感器



无可比拟的准确测量

几何上三维的传感器保证了测试的精确性
样品及参比样可被热流完全包围，使所有和反应变化相关的热流差被完全测量到

完全校准

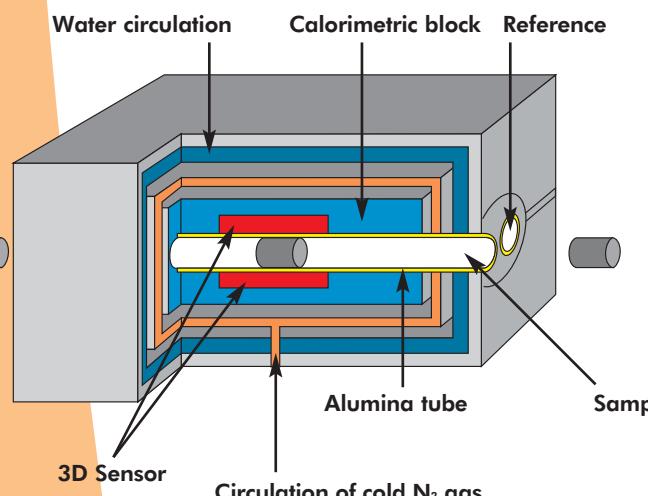
借助三维传感器，SENSYS可避免以下因素影响：
 • 样品的重量，形状，及自然特性（粉状，纤维状，液态等）
 • 样品及传感器的相互接触
 • 坩埚种类
 • 流经气体的性质（惰性，氧化性，还原性，湿度）及流速

SENSYS通过精确的电子方法校准（焦耳效应），这一过程可在任一温度，包括低于室温，及任何形式的热形态（加热，冷却，恒温）下自动进行。

效率的提高

节省工作时间，校准不需系统校验
在直接测量热容时，不需要另外对参比样进行操作

水平式SENSYS DSC



坩锅

可避免样品与某种材料的反应，保护样品免受流经气的影响，操作者可选择以下操作：
- 开放式氧化铝盘
- 关闭不密封的坩锅，材质可铝(250 μ l)，氧化铝(160 μ l)，铂(250 μ l)



坩锅的容量非常适合不同类型的**复合材料分析**，或**低能材料相变**。特别在样品产生的压力比较低时适用。

分析室的保护

为避免分析室内应坩锅样品流出或和氧化铝反应通过插入一根INCONEL合金保护管

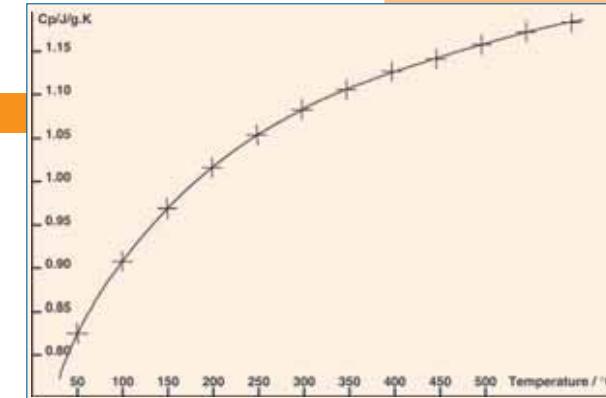
热动力学

兰宝石的比热容

DSC作为一种标准测比热方法技术通常使用以下两种方法的一种：

温度台阶法，较为准确；连续方法，较为快速

兰宝石比热的直接测量运用温度台阶方法得出的数值和文献相符合，在25–625°C范围内误差在±1%以内。



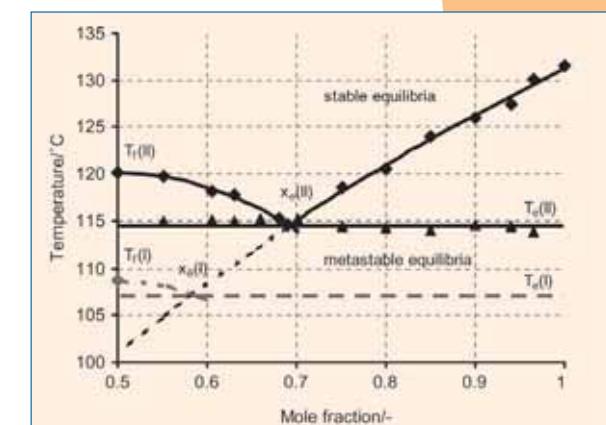
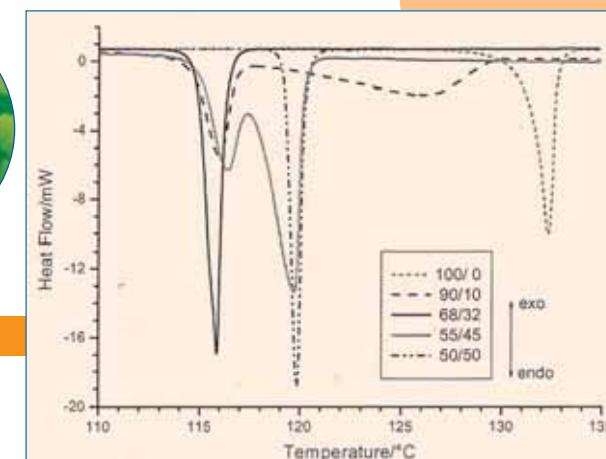
制药领域

确定药物化合物的相图

利用DSC确定不同类苯基乙醇酸的对映体混合物熔化曲线，0.5°C/MN,显示相对应的二元相图曲线。

115°C的峰值对应的是包含一种对映体的68%和另一种对映体的32%的共晶成分。

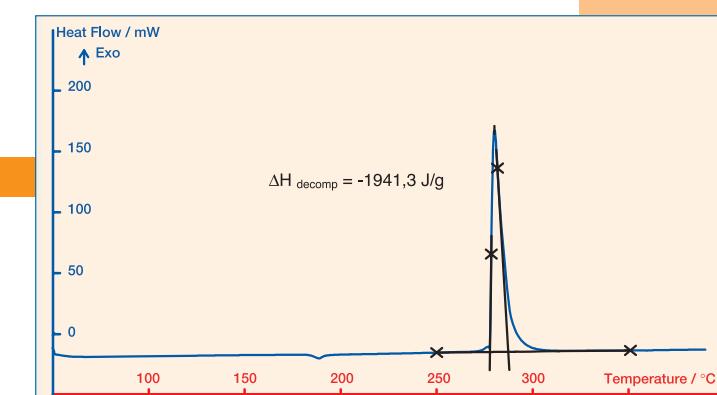
正如Dr H. Lorenz指出，**SENSYS DSC的优势在于相对大容量的坩锅，这很重要，因为测量时热平衡诉求，非常缓慢的温度扫描通常只产生非常小的信噪比。**



危害性

炸药分解

环四甲基四硝酸也叫HMX(高熔点炸药)，在空气中于277°C会分解并大量放热，被分析的样品量为4毫克



高压SENSYS DSC

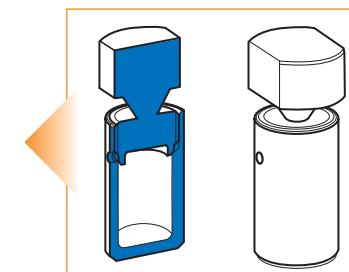


材料及化学反应的研究通常与汽化倒置升呀有关，其中压力是一关键参数，需加以研究及控制。两种形态的密闭型坩埚供选择，**给予坩埚内增压而量热传感器常压模式下工作**，这是必要的为的是保证SENSYS的测量精确度。

Incloy合金坩埚可承受**500巴**压力，**工作温度至600°C**(无压力控制)，并符合欧盟关于安全操作的指令。坩埚的工作坩埚可在任意气体条件下通过装置可内部加压到100巴，以便测量压力条件下的反应动力学。

Incloy合金双样品槽可测量压力和温度上限分别为**400巴, 600°C**的样品，压力可控，由带罗纹的盖子旋转密封，样品槽可**多次使用**。

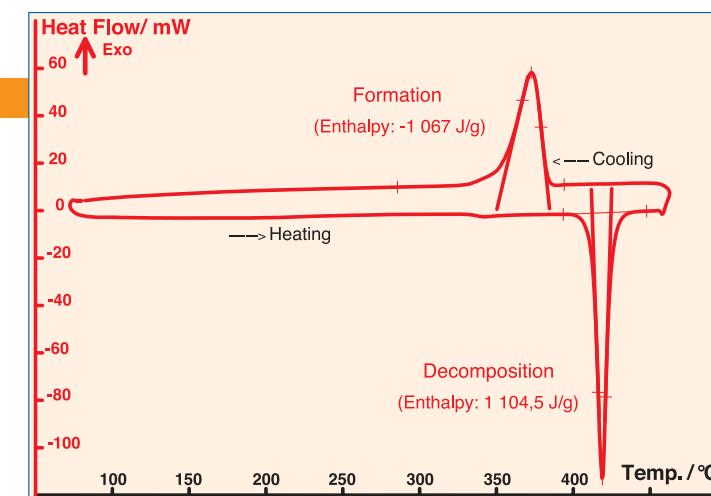
这些坩埚用于**工业过程安全的测试**，用来评价固体和液体反应中间体的稳定性。量化分解反应过程中的热产出，或研究压力对反应的热力学参数的影响等。



能源

储氢

金属氢化物可储存氢气，氢化镁的形成及分解的评价通过压力可控的高压样品槽在20巴压力的氢气条件下进行。



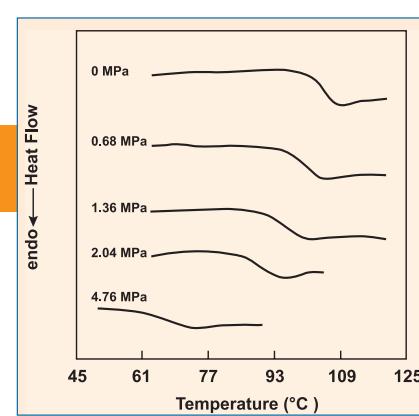
高压下聚合物

聚合物在不同气压条件下玻璃转变温度变化da, ANTEC'97, 2051–2053)

了解玻璃化转变温度和聚合物/气体系统的压力关系对开发聚合物基的发泡制造工艺是很有重要的。压力样品槽最高可控至47.6巴的二氧化碳环境下，我们发现玻璃化转变温度随着压力增加而下降。

聚合物发泡生产及处理过程中，气压传输温度(TG)与压力系统的关系至关重要。

可通过在CO₂下，控制压力最大47.6PAR非常明显，气压上升时，TG下降



SENSYS DSC 机械臂控制

从常规质量控制分析到复杂的研发项目，自动化SENSYS DSC是海量样品处理理想解决方案。

SENSYS为最多48个样品测试提供了可能。

SENSYS提供了目前独一无二的自动化机械臂操作功能来处理耐高压的incoloy合金坩埚，同时匹配的有铝制坩埚。

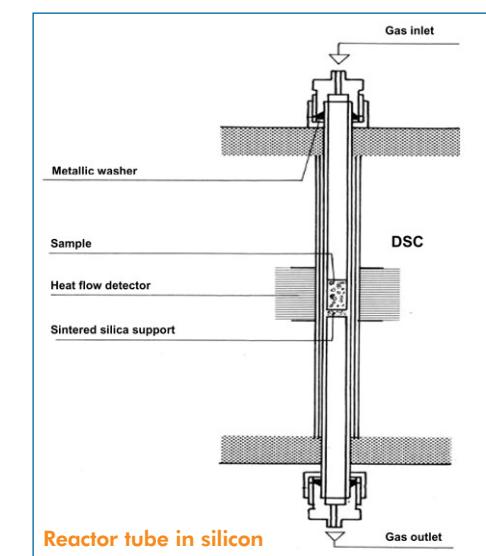
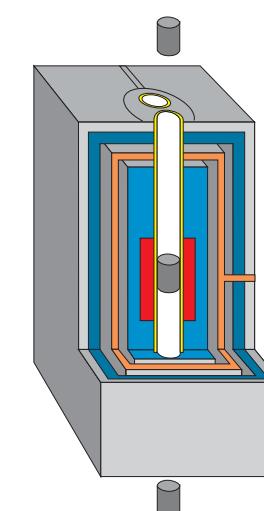


垂直SENSYS DSC

垂直SENSYS DSC适用于分析样品在催化剂作用下对气体的吸收。

硅反应管置于量热计中，管中部装有烧结成多孔隙硅盘，用于装载样品，通常为粉末状。进入测试室的气体必须通过这一装在硅盘上的样品。

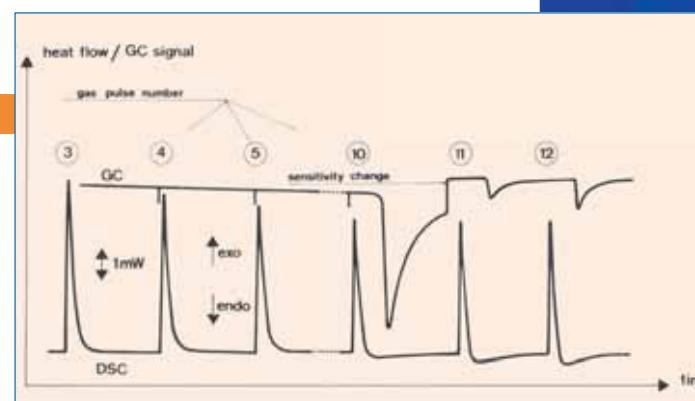
吸附热从而可以非常精确的获得。



催化剂

氢在铂基催化上的吸附

温度保持20°C，用氩气稀释至5.4%的氢渐注入到装载硅管的SENSYS DSC.未吸收的氢可由气相色谱探测到。



SENSYS

对某一特定样品，通过结合DSC以及热重分析，用户可把伴随温度作用下各种化学反应或材料变化产生的热和质量的转移关联起来研究。

SENSYS TG-DSC系统的**优异表现**得益于该系统之独到的其绝对对称设计，其中TG和DSC传感器机械上相互独立，使各自特点得意维持。

• 炉体对称：样品和参比在同一个量热模块内，意味着**浮力效应被自动补偿**。

• 上层横梁式微天平的对称

系统垂直设计，还有等长度的横梁完美地确保样品测量重复性及优异的热重基线的稳定性。

SENSYS TG-DSC是十分灵敏的仪器，可测出**微克数量级的变化**



TG-DSC

SENSYS结构包括自动气体循环及气体混合控制板，它可以实现：

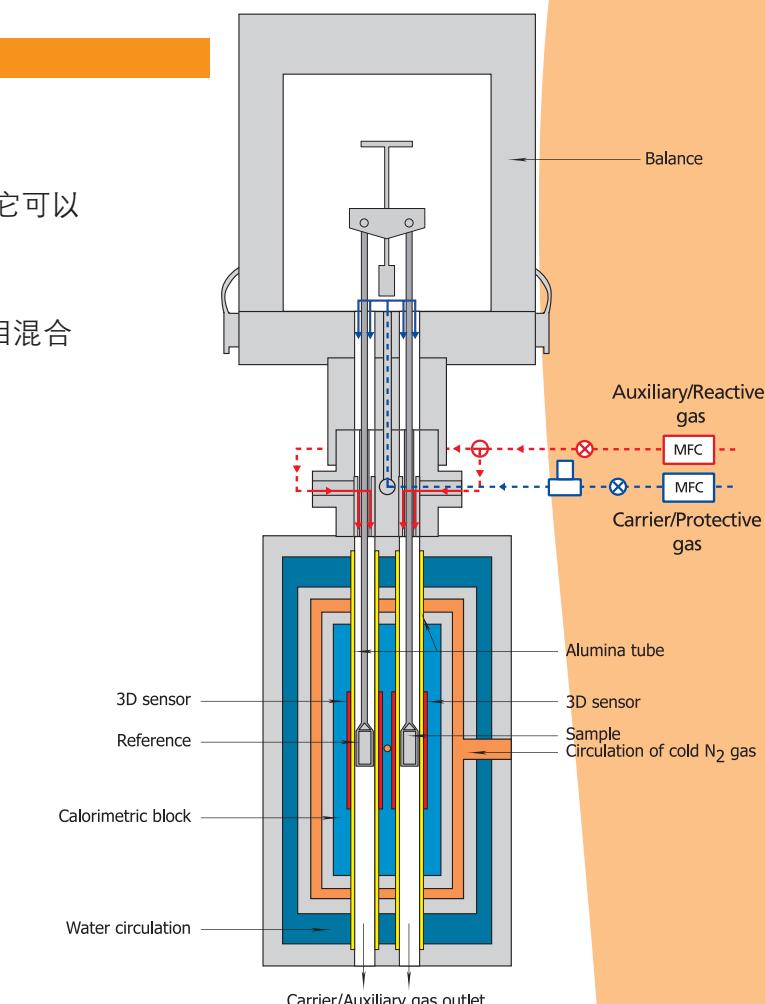
- 3种不同载气可选(流量: 4–200ML/MIN)
- 其中之一的载气与另外一种次气或反应气体相混合(流量: 0.3–16ML/MIN)

三通气阀可精确设定气体混合比例从50/50 到1 / 99.

10微巴/1.6巴精度的传感器测量SENSYS炉内压力

数字显示可快速设定以下参数：

- 载气及次气
- 流量
- 炉压
- 未校准TG信号值
- 温度程序参数：隔热、加热、冷却



坩埚

铝、氧化铝、铂不同材质的150微升坩埚适应不同化学性质的样品

当腐蚀气体环境下，可加一根硅管起到保护传感器及分析室的作用



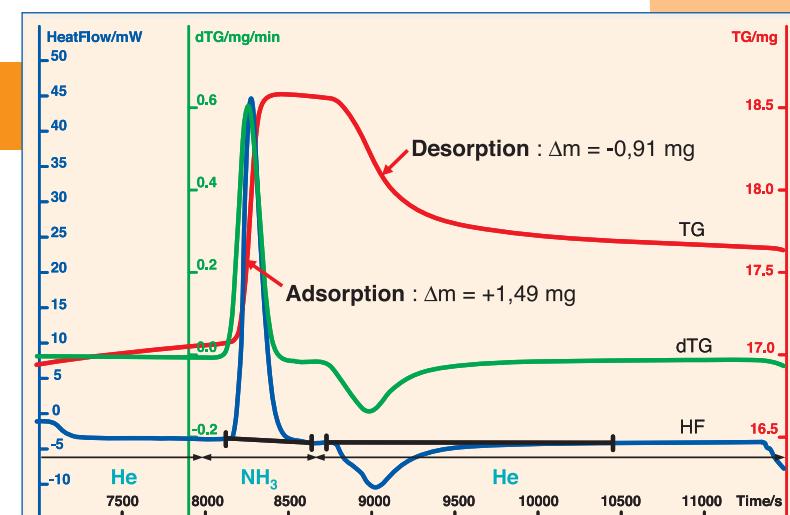
催化剂

氨气对沸石的吸附和脱附

先在550°C氦环境下干燥，然后沸石被降温至120°C，并保持此温度。

通入氨气15分钟，使硅酸盐吸收。重量信号显示增加。再用氦气洗涤样品45分钟，此脱附过程中TG信号显示下降。

特性表征或通过特性热程控脱附评价样品的催化特性是非常重要的。



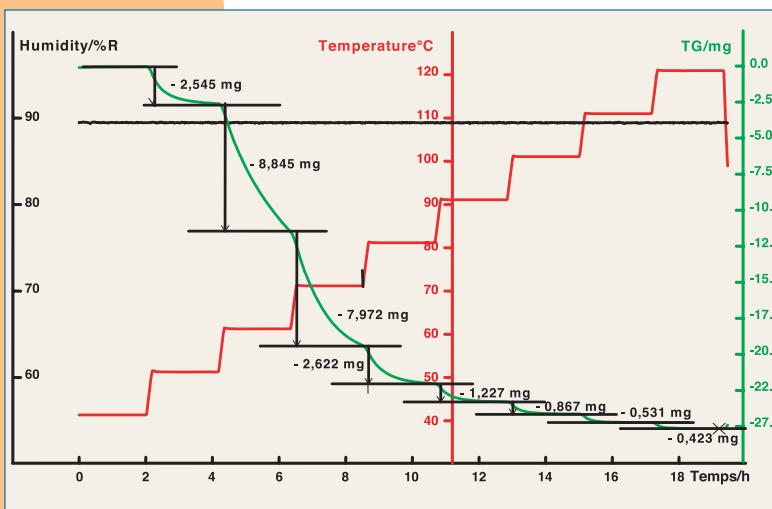
SENSYS在可控湿度条件下工作

湿度可影响多种材料的稳定性，对衡量这一影响。SETARAM开发了一款可控湿度发生仪，WETSYS，它可实现：

根据不同温度，提供非常精确的5-95%之间相对湿度环境
可与其它SETARAM仪器连接，尤其是SENSYS TG-DSC和其他诸如RX，GC等以便分析吸(脱)附，水合及稳定性。



WETSYS,
controlled humidity generator



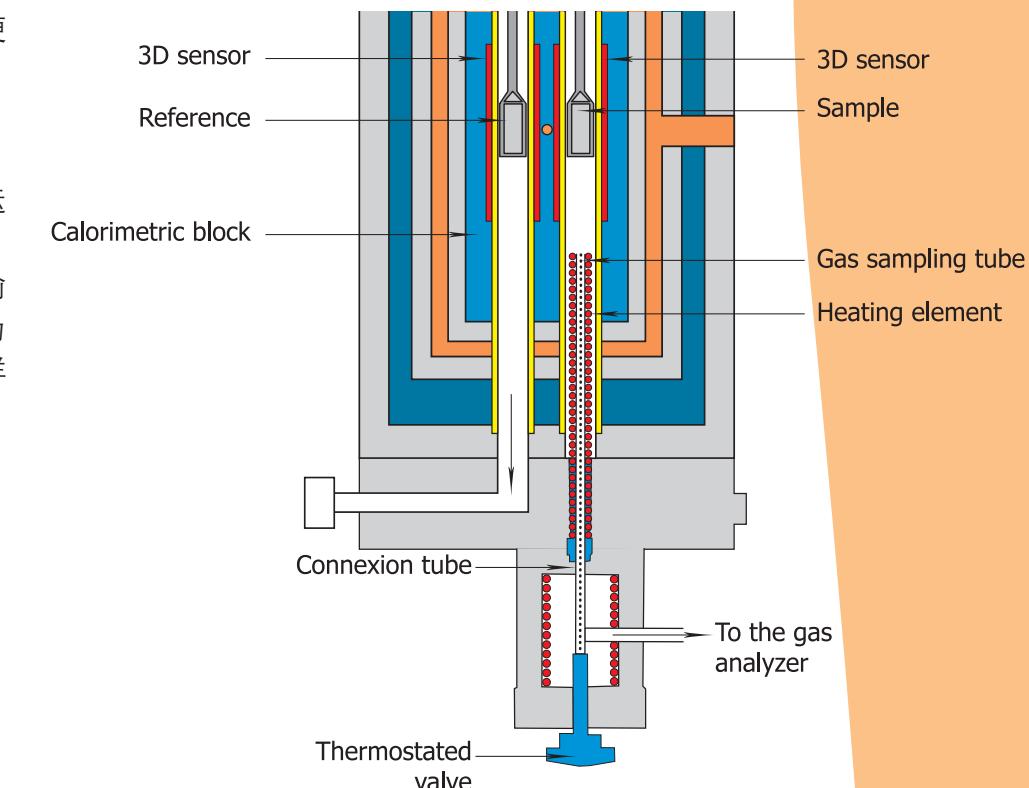
多孔性材料

硅胶的水化和脱水

样品在40°C先被流经湿气(37°C是用相对湿度89.6%)浸泡达3小时，从40°C开始以10°C一温度台阶增至120°C，每一台阶阶段保持2小时，湿气流经条件不变。脱水而引起的重量损失显示如绿色曲线。

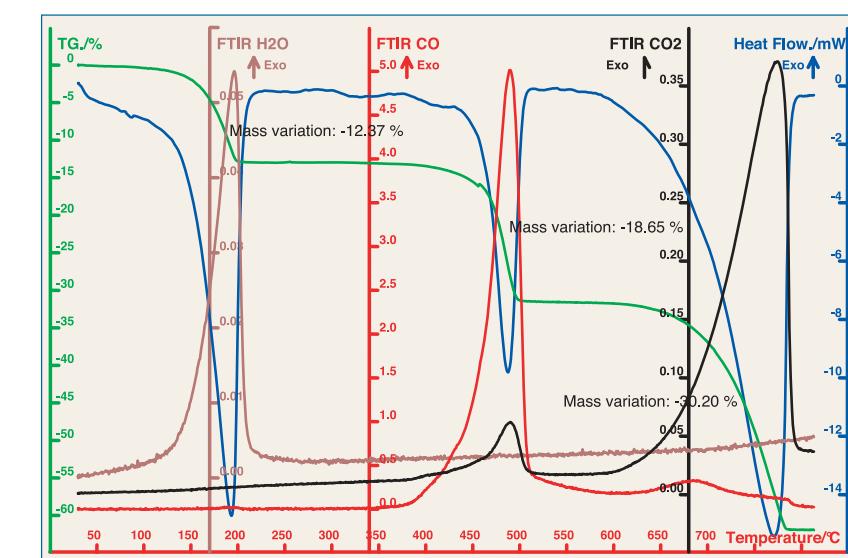
SENSYS-TG-DSC-EGA (和气体分析仪联用)

通过一根可控温导管可非常简便地直接连接气体分析系统 (MS, FTIR, GC) 。
SENSYS小体积反应室非常有利于这种连接法，因为它杜绝了运载气体过多而稀释待测样品气。从热天平到气体分析系统的传输时间非常短。形成气体的确定为了解在特定温度和环境条件下样品的变化机理提供可能。



无机材料

TG-DSC-FTIR研究草酸钙分解



水分，CO₂, O₂的丢失由同步TG-DSC-FTIR捕捉到



SENSYS和其他分析技术联用

SENSYS已经成功地与下列产品组合：

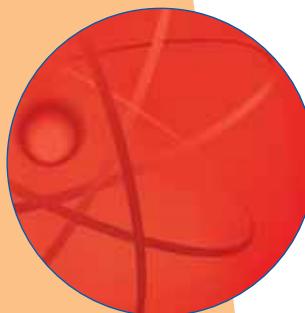
- BET比表面积分析器(参考：S.V.Ushakov et al., 2005 Materials Research Society, Spring meeting)
- X射线光谱吸收分析系统(参考：V.Briois et al., PHYSICA SCRIPAT, Vol. T115, 38–44, 2005)



Micromeritics ASAP 2020,
Surface area analyser can be connected to Sensys DSC

核应用：

归功于它的结构紧凑容易进样，把SENSYS放到手套式操作箱或防护单元中，它就变成一台理想的原子能应用热分析器。集为一体的数据采集和电子控制系统可以完全和量热计单元脱离，避免由于放射性物质污染而导致故障或损坏。



应用-特殊软件

SETSOFT2000数据采集和处理软件可运行在Windows NT, 2000和XP系统。它可以同时控制三台热分析系统。

符合FDA

SETSOFT2000完全符合美国食品与药物管理局 (FDA) 21 CFR Part 11条款有关电子记录及电子签名使用标准。

可控速度热分析

多数热分析中，程序化的温度扫描是线性的。然而，当样品的重量在相同温度发生变化时候能够控制升温度速率是有用的，从而提高测量系统的分辨率。SETARAM的可控速度的热分析软件具备这样的分析能力。

AKTS热动力及热安全分析软件



为尽可能模拟材料的热特性，SENSYS所提供的准确及可重复热数据可由两个相独立的AKTS程序包来处理，该软件有为塞塔拉姆的合作伙伴，瑞士AKTS公司特别开发。



AKTS动力软件可非常准确的测量给定反应的动力参数，并运用它们预测样品不同温度构相下的反应进程。

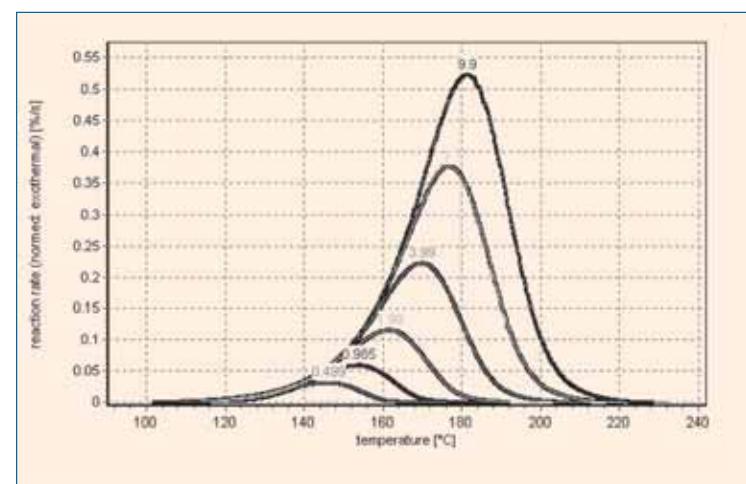


AKTS热安全软件运用量热及动力学数据预测：

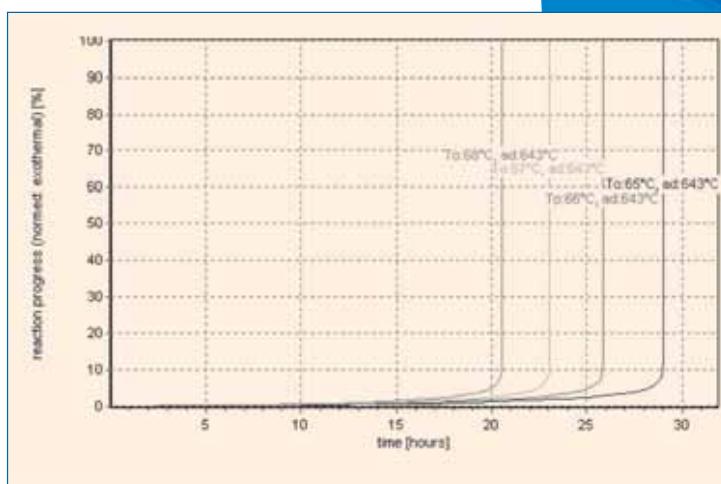
- 系统在绝热状态下的热性能
- 不同反应规模，位置，热传导及积聚对化学过程的影响。

过程安全

过氧化二异丙苯的分解



以不同速率分解拟合到AKTS优化的动力学模型



在不同反应温度的不同TMR值