

micromeritics

3FLEX
Surface Characterization

3Flex三站全功能型 多用气体吸附仪



高精度、高通量微孔分析

3Flex三站全功能型多用气体吸附仪

全自动三站分析仪，具有高精度、高分辨率以及超强的数据处理能力：

- 比表面积
- 介孔
- 微孔
- 化学吸附
- 吸附热
- 蒸汽吸附

 micromeritics

Thermocouple



Cooling Gas Thermocouple



Mantle/Furnace Power



 micromeritics®



高精度、高通量，物理吸附和化学吸附一体机

作为材料物性表征领域最先进的仪器之一，3Flex可提供高精度的吸附和脱附等温线数据，为从基础研究到方法验证再到过程改进整个过程提供强大的数据支持。

增强对材料性能的理解

3Flex可优化实验参数，有助于更好的理解材料，且是唯一一款可三站同时进行不同气体独立分析的表征仪器。

扩展研究领域

3Flex硬件设计先进，检测精度可达到超微孔的水平，可达 10^{-6} mmHg。

优化过程

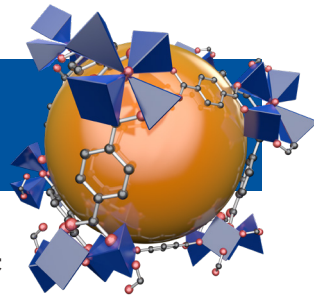
3Flex可帮助研究者获得有价值的数，用于验证理论、规范设计和合成方法，可广泛用于MOFs材料、分子筛、活性炭以及其他产品。利用微孔以及介孔高通量设计，3Flex可快速帮助研究者优化工艺。

97%的客户会愿意推荐麦克仪器公司3Flex

TechValidate独立调研
TVID:645-C46-D86

MOF材料 (金属有机框架) 和POP材料 (多孔有机聚合物)

MOF材料和POP材料: 研究储能和气体分离



研究氢吸附焓的影响

3Flex可以很方便的实现物理吸附和化学吸附的切换,可进行与配体影响有关的焓的研究。

确定比表面、孔容与底物/分析物间作用的影响关系,用于评估吸收、储存和释放能力

3Flex是唯一一台可三个分析站进行不同气体吸附分析的仪器,每个分析站可进行独立的分析。

测量可提高氢-框架相互作用的微孔

卓越的气体管理和温度控制可进行高精度微孔和超微孔(<0.7nm)测量。

确认BBR (构建块替换) 功能变化及其对性能的影响

MicroActive™数据软件可通过交互式的、可移动计算条,快速确定用于计算等温线数据。

加强分子筛设计策略和合成方法的理解

催化性能活性位点定量分析

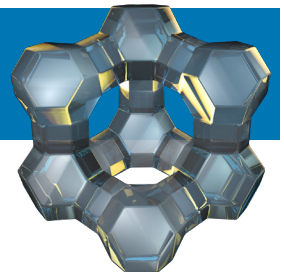
可获得相催化剂的单层吸附量、金属面积、分散度和活性金属面积相关的数据。3Flex设计灵活,可快速实现物理吸附和化学吸附模块的转换,在一台仪器上获得全面的分析。

确定加工过程是否导致分子筛结构破坏

3Flex结构设计先进,可提供业界领先的微孔测试解决方案,与X光衍射法相结合,可获得更多的信息,从而解决在工艺过程中出现的轻微的结构性缺陷。

可以更好地理解解孔结构信息对运输、扩散率和选择性的意义

3Flex先进的设计,可获得业界领先的分辨率和精确性。



为改善活性炭吸附剂和催化剂性能提供有价值的的数据

固定床和流动系统中停留时间的吸附动力学研究

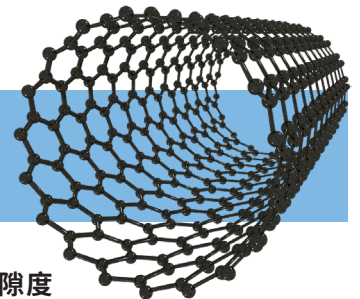
获得更有价值的的数据,更好的理解比表面、孔容和孔径分布对性能的影响。

更好的洞悉结构和化学不均一性对吸附动力学的影响

强大的气体数据库,硬密封阀、金属密封圈以及精确的温度控制确保高精度的微孔测试。

评估在孔隙度和表面活性方面的温度和化学失活过程

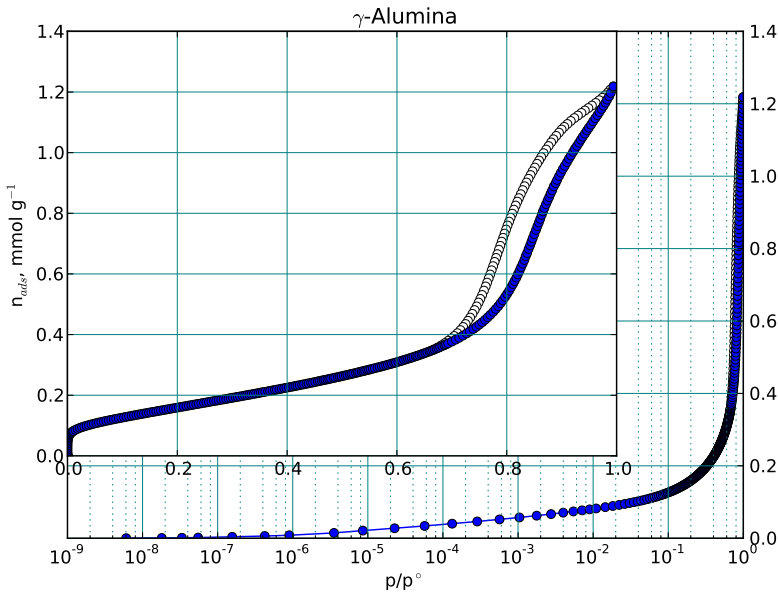
精确的温度以及气体控制确保不同样品以及不同批次的样品都可获得可重复性分析数据。



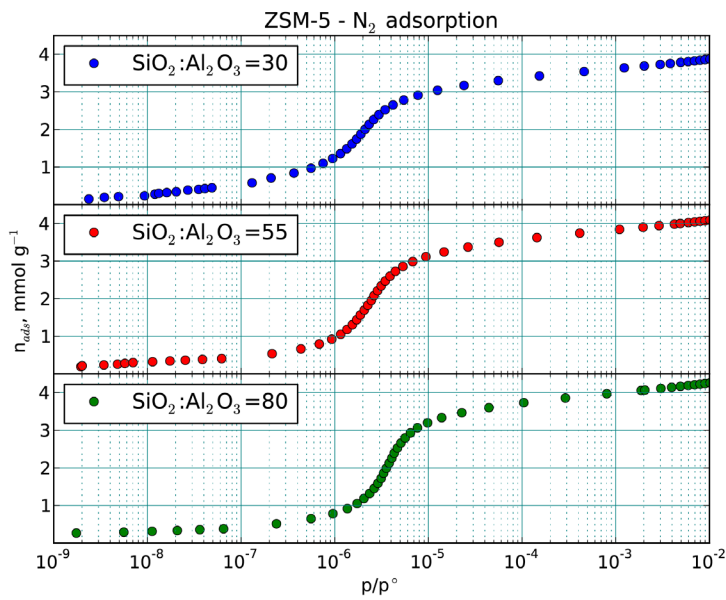


- 配置三个分析站，同时进行介孔、微孔测量，可满足用户的特定需求
- 带硬密封阀门和金属密封件的超净歧管设计，具有高抗化学腐蚀性、便于排气
- MicrorActive™数据处理软件提供强大的、直观的数据分析，可重置或者自定义报告
- 可进行介孔/微孔物理吸附或化学吸附分析，氦气选配可测量低比表面积样品
- P₀管带有独立的压力传感器，可连续测量饱和蒸汽压
- 高级进气模式，用户可根据需要组合定压和定体积增量模式
- 可选蒸汽吸附
- 可测量相对压力低至10⁻⁹的等温吸附线
- 体积小，节省宝贵的实验室空间
- 可依次进行物理吸附和化学吸附实验
- 不同的分析站可同时进行不同的吸附气体分析

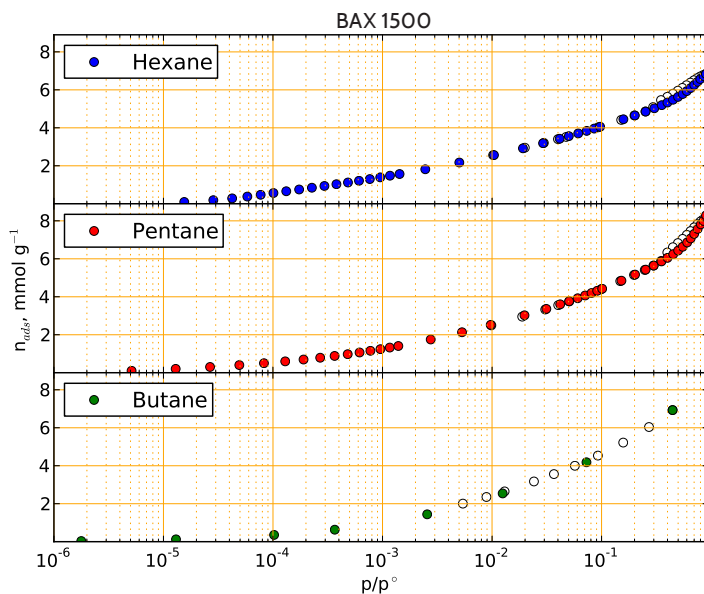
高分辨率等温线及蒸汽等温线



新的歧管设计和内置的控制系统为压力和温度的测试提供了非常稳定的环境。除了硬件的改进, 3Flex具有众多软件新功能, 包括先进的进气模式, 用户可根据需要组合定压和定体积增量模式。



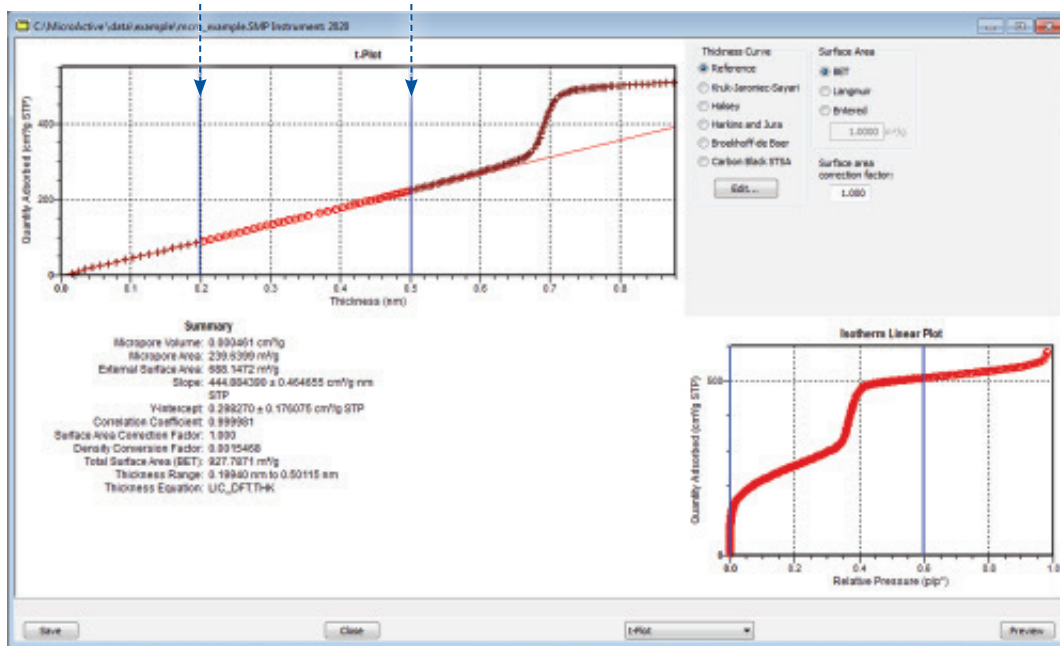
3Flex拥有常用气体以及蒸汽的气体性质的数据库, 通过使用碳氢化合物作为吸附气体很容易获得等温线数据。



数据处理和软件控制

- 交互式软件，可直接获取吸附数据，通过简单地移动计算条，即可得到新的结构信息
- 交互式数据操作模式，尽量减少使用对话框和到达指定参数的路径
- 可通过图形界面直接在BET、t-plot、Langmuir、DFT等模型中选择数据范围。MicroActive包含NLDFT模型计算孔径分布
- 用户可通过报告选项编辑器自定义报告，且屏幕上预览
- 用户可使用Python编程语言自定义数据报告
- 更强的数据叠加对比能力，最多可叠加25个数据文件，包括压汞仪数据以及其他同类产品数据地添加和删除

用于拟合参数和评估性能的数据



MCM-41硅石77K下氮气吸附的t-Plot图表明: 尽管气体吸附量很大, 但它不是一个微孔材料

3Flex交互式报告包括:

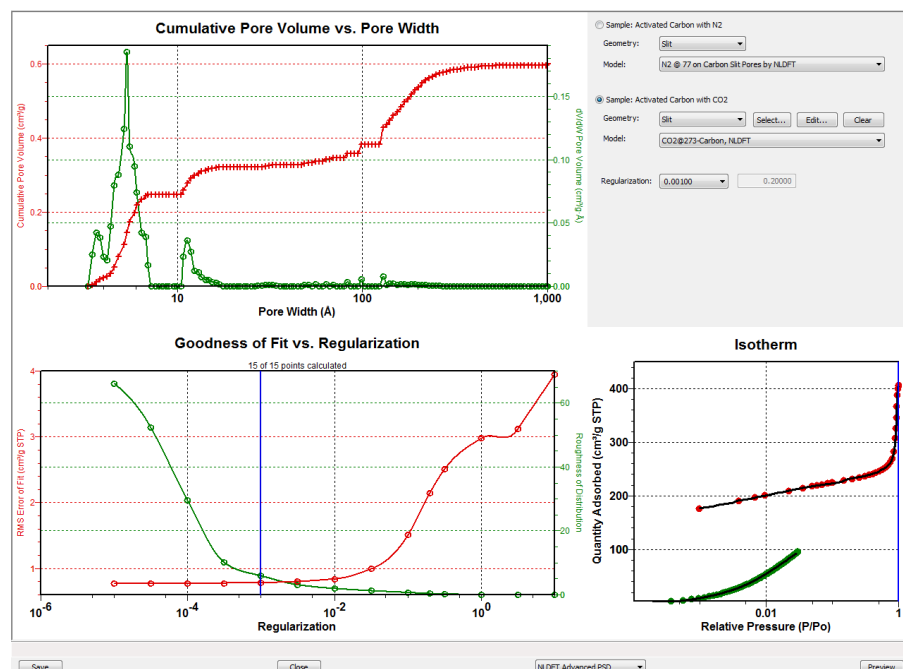
- 等温线
- BET比表面积
- Langmuir比表面积
- t-Plot
- Alpha-S方法
- BJH吸附和脱附曲线
- Dollimore-Heal吸附和脱附曲线
- Horvath-Kawazoe(HK)
- MP-方法
- DFT、NLDFT孔径和表面能
- Dubinin-Radushkevich
- Dubinin-Astakhov(DA)
- 用户自定义报告 (5个)

“3Flex质量过硬, 在保证高通量的前提下, 可提供可靠的高精度的数据”

Matthew Hall
实验室主管
诺丁汉大学

NLDFT双等温线拟合模型与孔径分布

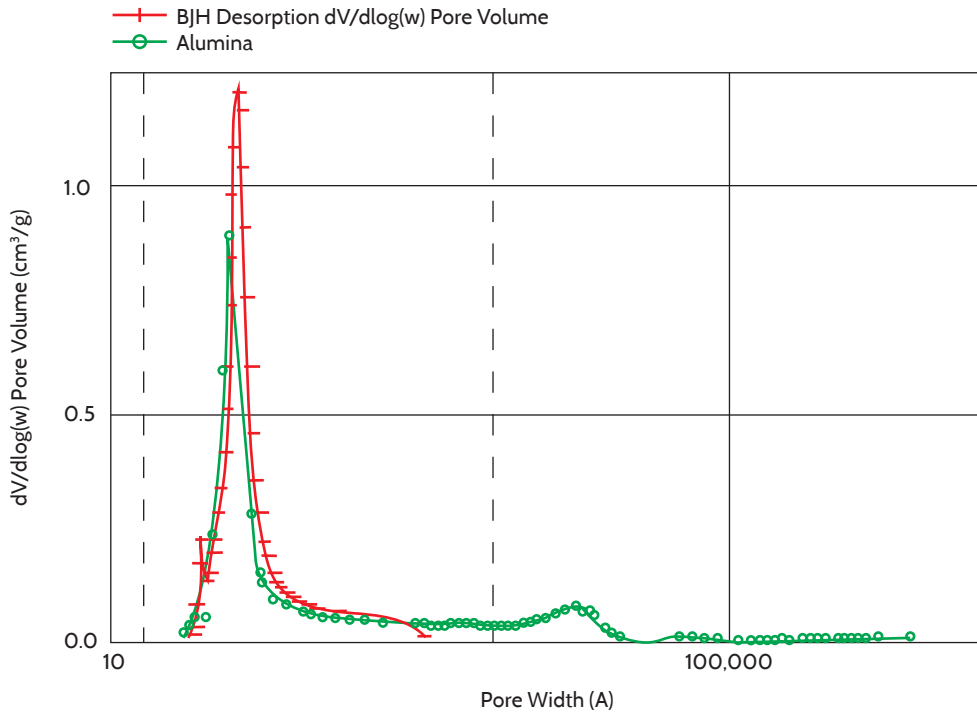
NLDFT高级PSD、双等温线模型使用户能够应用氮吸附和二氧化碳吸附两条等温线得到材料全范围孔径分布（例如碳狭缝孔）。相较标准氮吸附分析，此种方法可以将孔径分析拓展到更小的孔径。这是因为二氧化碳可在低温下进入更小的微孔，而氮气由于扩散限制无法进入。



高级NLDFT方法使用户能够使用两条等温线来确定样品的孔径分布。例如，二氧化碳在273K吸附等温线（红色），氮在77K吸附等温线（绿色）用于计算一个单一的孔径分布。用户无需剪切和黏贴氮和二氧化碳吸附数据—可以使用两个等温线获得孔径分布。

压汞法/气体吸附数据叠加功能

MicroActive软件还包括一个强大的工具，能够将压汞法得到的孔径分布与气体吸附等温线得到的孔径分布图叠加。这种新功能使得用户能够在一个软件中分析微孔、介孔和大孔分布。



BJH脱附和压汞数据叠加，记录氧化铝颗粒不同的孔径分布



“该仪器有很多研究者使用，并且是24小时不间断运行。无论是分析测试量，还是分析精度，都可以达到测试分子筛的要求。”

Ive Hermans
首席研究员
麦迪逊大学

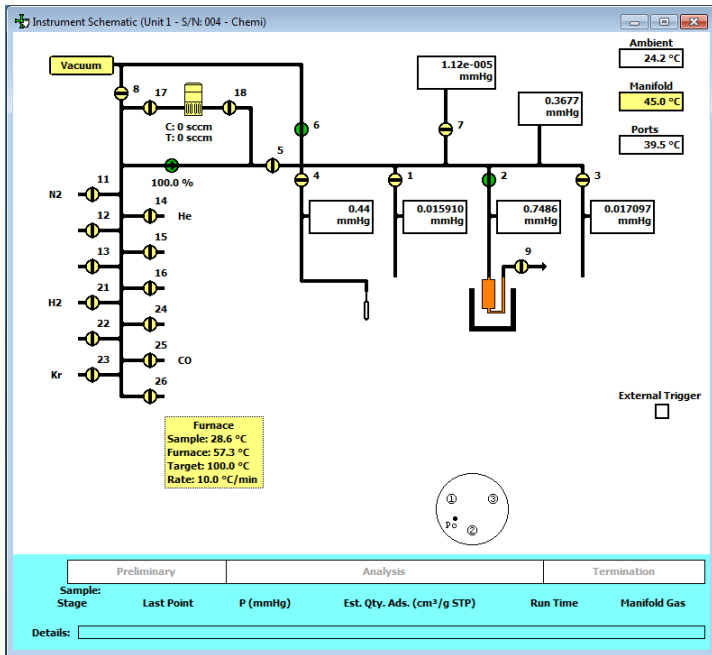
TechValidate独立调研
TVID:A89-853-CC5

催化剂表征: 3Flex化学吸附



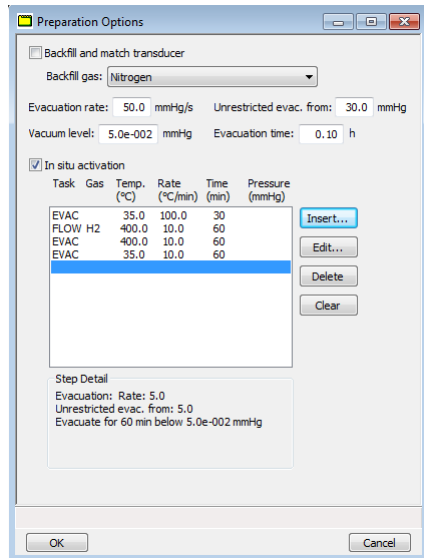
通过可选的化学吸附配置, 研究者能够获得催化剂、催化剂载体以及各种其他材料的物理或化学性质等宝贵信息。该仪器可在几分钟内实现物理吸附分析到化学吸附分析的切换。

- VCR密封保证高清洁度、高密封性, 保证压力, 因此可得到低压化学吸附等温线, 可测量氧敏感材料
- 高达16个进气口, 可方便地进行不同气体的吸附分析
- 蒸汽也能够作为化学吸附分析的吸附剂
- 高精度的质量流量控制器可精确进行气体程序控制
- 卓越的温度控制确保精度和可重复性
- 全氟醚橡胶, 氟化橡胶或丁苯橡胶O型圈提供很高的抗化学腐蚀性
- 高温加热炉 (高达1100度) 可快速和精确进行程序温度控制, 精度高, 重复性好
- 设计独特, 可在几分钟内实现从化学吸附到微孔物理吸附的切换
- 新型耐高温、精密石英样品管提高分析的准确度和灵敏度



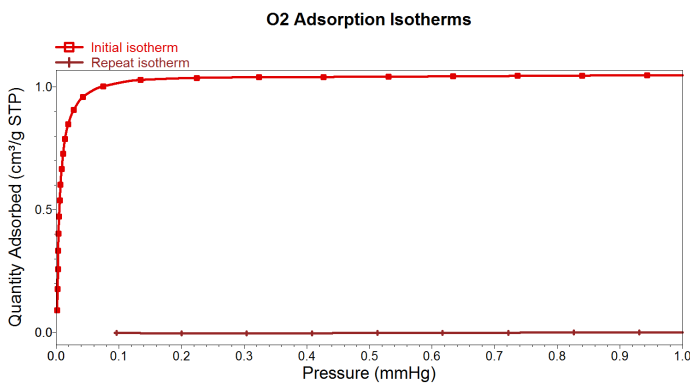
卓越的硬件灵活性

化学吸附标准配置十六进气口。样品活化时，质量流量控制器 (MFC) 精确控制流量，保证样品制备的精确性和重复性。MFC包含在化学吸附标准配置中。



原位样品制备和活化

原位样品制备和活化完全自动化，活化和分析可在一个实验中进行。可选择还原、氧化、排气以及吹扫等灵活的预处理方式。



样品分析选项

- 选择气体
- 测量在室温和分析温度条件下的自由空间
- 压力设置表上增加进气选项，用户可改变压力增量、吸附体积增量以及数据点之间的平衡时间
- 从进气口或蒸汽进口进气
- 重复等温线分析可逆吸附

3Flex化学吸附-TCD可选

可获得高精度的TPR、TPO和TPD实验数据

麦克仪器公司3Flex在业界受到广泛认可，为物理吸附和化学吸附首选仪器。3Flex新增新的功能，附带热导检测器，用户可进行动态化学吸附分析，可进行程序升温还原（TPR）、程序升温氧化（TPO）、程序升温脱附（TPD）和程序升温反应（TPRx）。

TCD选件可用来研究催化剂和吸附剂与温度相关的特定的吸附和脱附过程，并可进行脉冲化学吸附。



3Flex化学吸附-TCD可用的配置

Level 1

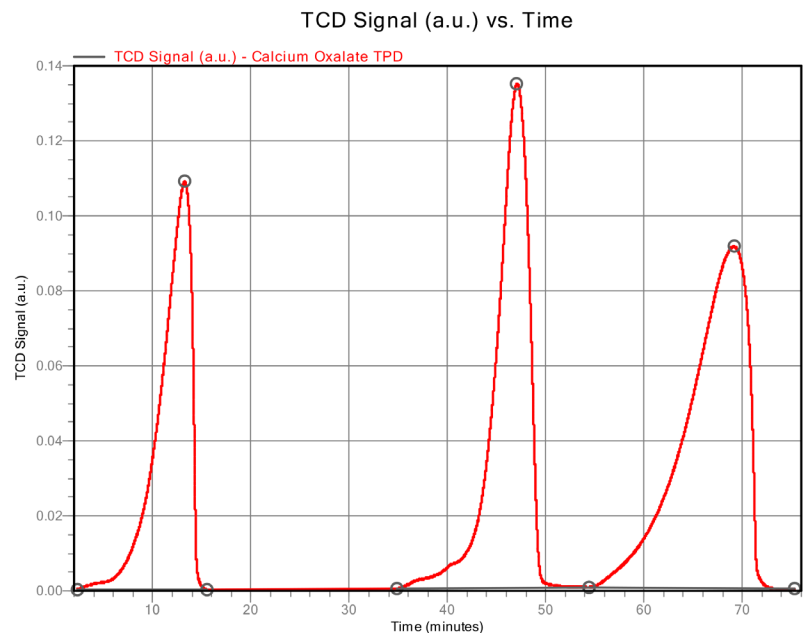
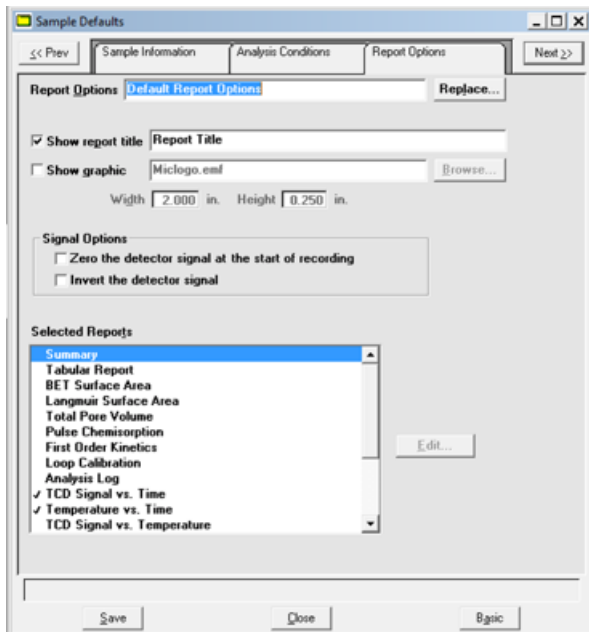
包括注气口、冷阱以及MicroActive中的分析方法，可以支持动态化学吸附分析。

Level 2

脉冲化学增加了4路进气口，两种loop选项的注气loop阀，流量截留控制，注气口的工业专用温度测量/控制，提高分析的精确性、重复性和再现性。

3Flex化学吸附-TCD的特点

- 时间、温度、TCD信号可在MicroActive软件中记录报告，全套数据处理工具可将原始数据转换成样品性质信息，工具包括峰值积分、峰值反褶积（曲线拟合）、活性比表面积、晶粒尺寸和分散度的计算。
- 工业专用，局部LOOP阀的温度测量和控制提高了TCD信号的精度、可探测性和重复性。
- 充分的通用性，在几分钟内实现物理吸附到化学吸附的切换。



配件

Chiller Dewar液体循环装置

Chiller Dewar为高表面积铜线圈构成的封闭循环装置，保证了杜瓦瓶与循环液体之间的高效热交换。温度则通过外配的循环浴来控制。

通过自带的螺钉与组件，ChillerDewar即可方便的安装到相应仪器的杜瓦升降台上。随机配备了安装循环浴需要的所有的连接配件和管路，杜瓦瓶内还有一个外接温度传感器，可连到循环水浴以确保实验过程中精确控制温度。

该装置适用于以下仪器：

Gemini VII、TriStar II Plus、ASAP 2020 Plus、ASAP 2460和3Flex

温度范围：	-50°C到200°C*
温度稳定性：	+/-0.01°C

*温度范围和稳定性受循环浴性能和循环液体影响



ISO Controller低温热电制冷杜瓦

麦克仪器公司的ISO Controller采用帕尔贴原理的热电制冷技术。该装置可控制0°C到80°C间的温度，用于CO₂、N₂和其他气体吸附分析。该装置能够以最小的电流需求量快速制冷且有效地维持温度。

样品区域最多可容纳3个样品管。当使用的合适液体时（常温水或液体防冻剂），该装置能够均匀并精确的移除热量。

该系统适用于以下仪器：

ASAP 2020、2020 Plus 和 TriStar II Plus、3Flex

温度范围：	-5°C到75°C (实验室温度<27°C)
制冷功率：	0°C时约为80W, 25°C时120W
最小可控分辨率：	0.1 °C
温度稳定性：	±0.1 °C



Cryostat I*基于Gifford-McMahon原理的整体低温控制组件

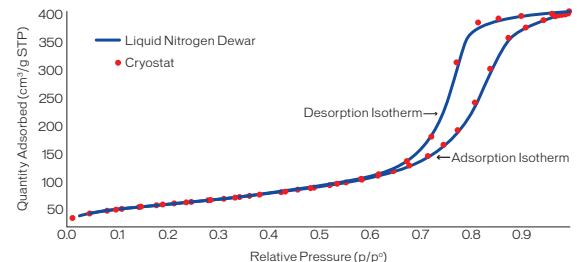
麦克仪器Cryostat I是基于Gifford-McMahon(GM)原理的整体低温控制组件。它利用压缩氦气来制造低温环境。GM制冷器的制冷效果是通过一系列作用到氦气的热力学过程来实现的，包括：进气和压缩，与热交换器的置换和热交换，膨胀和吸热（冷却效应）。

Cryostat I无需液氮，且可得到低于液氮温度77k的温度。该装置可通过专门的设计安装在麦克仪器上。

该系统适用于以下仪器：ASAP 2020Plus和3Flex

温度范围：	-248°C到77°C
温度稳定性：	+/-0.005°C
Nitrogen Reservoir	closed-cycle helium
从环境温度到最低温度所需时间：	60min

*本产品可根据您的需要进行定制



规格

3Flex物理吸附

3Flex化学吸附

分析

范围	1.3x10 ⁻⁹ 到1.0P/P ₀	1x10 ⁻⁶ 到900Torr
微孔分析站	1-3	1-3, 一个分析站可兼具物理吸附和化学吸附功能
进气排气控制	伺服阀控制	伺服阀控制
真空泵	4级隔膜泵	4级隔膜泵
氦气分析	标配1站, 可增加到3站	标配2站或者3站

分析气体

可三站同时进行不同气体独立分析

最小比表面

标准	0.01 m ² /g	0.01 m ² /g
氦气吸附	0.0005 m ² /g	0.0005 m ² /g

仪器控制和特点

温度控制	45°C, ±0.05°C, 带3个RTD检测器	45°C, ±0.05°C, 带3个RTD检测器
进气口	6	标配12, 可多至16个
蒸汽吸附	可选不同蒸汽源	可选不同蒸汽源
加热炉 (化学吸附)	N/A	程序设定-0.1-50°C/min 50°C/min, 到600°C 20°C/min, 从600到800°C 10°C/ min, 从800到1100°C
质量流量控制器 (化学吸附)	N/A	标配, 流量可达200cm ³ /min, ±1%
TCD (化学吸附)	N/A	两种配置可选
标准外部专用接口	N/A	外接检测器 (包含质谱Cirrus) 接口
脱气口	3个原位脱气站, 如配备SmartVac Prep, 6个脱气站	3个原位脱气站, 如配备SmartVacPrep, 6个脱气站
A/D数据采集	29位	29位
压力传感器	多达12个	多达12个
传感器精度	1000Torr, 0.12% 10Torr, 0.12% 0.1Torr, 0.15%	1000Torr, 0.12% 10Torr, 0.12% 0.1Torr, 0.15%

制冷剂

杜瓦瓶	3.2L,>70h	3.2L,>70h
制冷控制	等温夹套	等温夹套

尺寸

高度	112 cm	112 cm
宽度	57.2 cm	57.2 cm
深度	61 cm	61 cm



麦克默瑞提克（上海）仪器有限公司

地址：上海青浦区徐泾镇双联路88号三银基金园D座一楼

邮编：201702

全国服务热线：400-630-2202

网址：www.micromeritics.com.cn



扫描二维码
获取更多产品信息