

CryoSync



沸石



催化剂



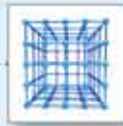
碳材料



聚合物



MOF材料



CryoSync™ 自动低温变温控制器

实现高性价比、IUPAC推荐的87.3K氩气吸附分析

康塔公司全新研发的CryoSync™ (图1) 低温变温控制器, 能够与Autosorb iQ完美结合, 使用液氩以替代昂贵的低温恒温器或液氮进行高精度的87.3K吸附分析。无需补偿 P_0 变化或增加 P_0 测试装置, 即可获得高精度的等温线。同时, 它还是一款理想的吸附热分析附件。

采用87.3K氩气进行多孔材料的表征所具有的理论意义和实际优势已得到广泛认同。液氩下的氩气吸附可以消除四极矩对吸附等温线的影响。这意味着氩气吸附等温线对样品的表面化学不敏感, 而仅对表面的物理特性和孔结构的特点敏感。

氩气吸附等温线可在77.4K (液氮温度) 下获得。但在77.4K时, 略低于它的三相点温度, 此时其参考态体积 (即其饱和和压力, P_0) 尚不明确。相反地, 在87.3K (液氩温度) 时, 实验条件非常理想, 能够通过全吸附/脱附等温线更直接、准确地获得样品的表面和孔结构特点。因此, 87.3K氩气吸附可信度更高, 被IUPAC推荐用于气体吸附分析, 尤其对于微孔材料的分析更加准确。

87.3K的物理吸附测试可通过液氩 (而非液氮) 或者制冷机 (或冷浴) 实现。但液氩较液氮昂贵, 且连续使用液氩, 相较仅使用液氮, 涉及到额外的固定成本 (储罐租赁, 存储) 和变动成本 (制冷剂注入)。



图1



CryoSync™ 技术特点

CryoSync™ (图2) 是随液氮温度下的气体吸附的广泛应用开发的。如图3所示, 它展现出了ASiQ常规条件(使用液氮、连续的饱和压力的测试模式以及液氮探头)分析时极好的重现性。同时, 这款产品不仅是替代传统低温恒温器的高性价比产品, 还能够在82-100K范围内保证用户进行长时间(87.3K条件下可维持50小时以上)的低温物理吸附, 且温度在极高的精度范围(精确至±0.005K)内保持稳定。

CryoSync™ 具备出色的长时间工作的温度稳定性和 P_0 稳定性。用户不再需要不断测试 P_0 , 或为补偿环境因素(如制冷剂纯度、环境压力等)导致的不可避免的 P_0 变化, 而设计专门的仪器端口、压力传感器。

CryoSync™ 在82-100K范围内高精度地获取高分辨等温线的能力如图4所示。多温度点等温线的获取能够使用户通过Clausius-Clapeyron方法进行吸附热的计算, 从而获得样品表面能量非均匀性等更多信息。

Cryosync 采用软件自动控制便于用户采集、展示、分析和获得数据。仪器和电脑直接采用USB连接, 便于远程访问全部功能和数据。且一台电脑即可控制多个仪器, 更为便捷。



图2

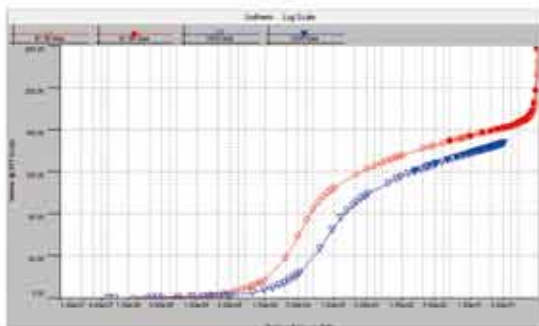


图4

BCR-704 分子筛样品分别在87.3K和100K时氮吸附的吸附等温线

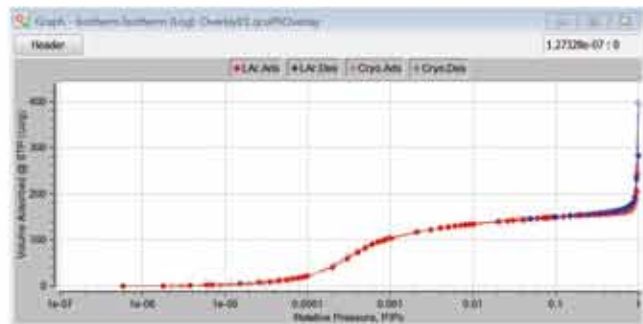
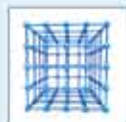


图3

Autosorb iQ配合Cryosync在液氮温度下对BCR-704分子筛样品进行氮吸附分析



CryoSync™ 的操作和软件

CryoSync™ 通过一个高稳定度的金属恒温模块实现精确的温度控制，待测样品即被置于该模块内。恒温模块的温度通过外接的控温装置加热一个浸没于液氮中的散热器进行控制。恒温区采用PID控制实现温度恒定。

尽管CryoSync™ 可不连接电脑工作，康塔仪器仍提供了能够监测、记录实时温度的软件。CryoSync™ 的控制软件（图5）能够采集、保存和展示多达连续七天的实验数据，包括以用户可选的取样速率和单位（℃或K）展示的温度、输出功率信号。

当用户需要在非默认的87.3K液氮温度条件下进行实验时，使用软件控制。该软件也可用于监测和确认整个分析过程中温度和输出功率的稳定性，并校正分析温度。非常值得注意的是，很小的温度变化便会导致 P_0 的显著变化。例如，氢的蒸汽压对温度变化非常敏感，当温度在87K附近变化仅0.1K时，其蒸汽压变化却达10 torr。因此，精确的温度控制极其重要，这也是CryoSync™ 的一大优点，它能够在长期的分析中维持恒定的温度（因此，也可获得恒定的 P_0 ），从而消除由于 P_0 偏移而引起的误差。

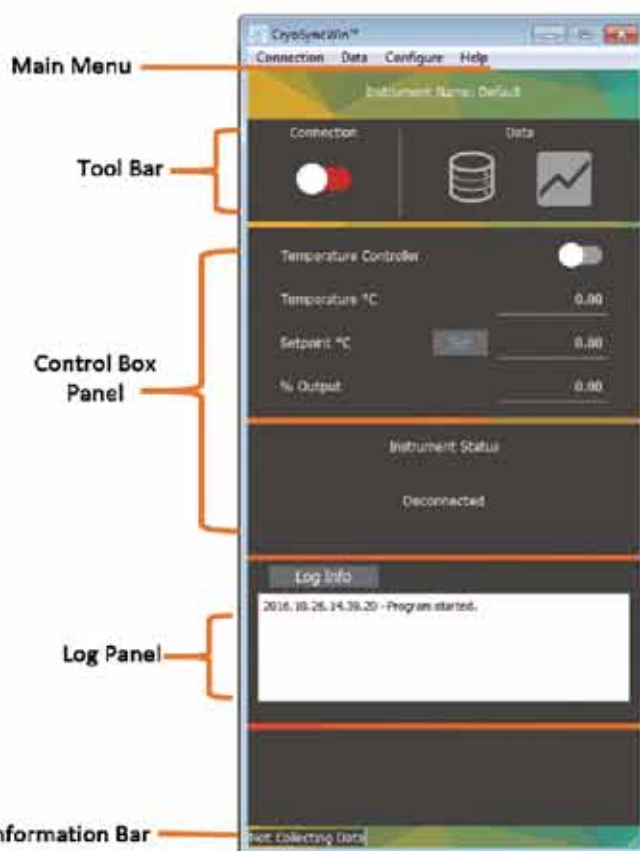


图5

