

Ртутный порозиметр Pascal от Thermo Scientific сочетает в себе три модуля для исследования микроструктуры поверхности в широком диапазоне размеров пор или частиц. Подготовка образца и анализ крупных пор осуществляется модулем Pascal 140, для пор меньших размеров используются модули высокого давления 240 и 440

Ртутные порозиметры Pascal от Thermo Scientific



Многие твердые материалы и порошки как естественного, так и искусственного происхождения (катализаторы, цементы, оксиды металлов, керамика, угли, цеолиты) содержат пустоты, распределенные по объему, - поры и трещины различных форм и размеров. Суммарный объем таких пустот называется пористостью.

Тип и природа пористости в природных материалах зависит от их происхождения, тогда как структура искусственных объектов зависит от особенностей их получения и в целом может контролироваться. Пористость определяет такие важнейшие свойства материала, как механическая прочность, проницаемость, адсорбционная способность. Знание пористой структуры необходимо для описания его свойств, предсказания поведения в различных условиях. Ртутные порозиметры Pascal от Thermo Scientific – современное решение для исследования широкого спектра материалов.

Модели ртутных порозиметров Pascal от Thermo Scientific

Модель	140	140 для ультрамакропор	240	440
Функция	Автоматическая дегазация, заполнение ртутью, интрузия ртути при низком давлении	Автоматическая дегазация, заполнение ртутью, интрузия ртути при низком давлении	Интрузия ртути при давлении до 200 МПа	Интрузия ртути при давлении до 400 МПа

Измерение давления

Диапазон измерения давления	0,01 - 0,1 кПа 0,1 - 400 кПа	0,01 - 0,1 кПа 0,1 - 400 кПа	0,1 - 200 МПа	0,1 - 400 МПа
Разрешение датчика давления	0,01 - 0,1 кПа 0,1 - 400 кПа	0,01 - 0,1 кПа 0,1 - 400 кПа	0,01 - 100 МПа 0,1 - 200 МПа	0,01 - 100 МПа 0,1 - 400 МПа
Точность	Выше 0,25 %	Выше 0,25 %	Выше 0,2 %	Выше 0,2 %

Измерение размеров пор

Диаметр пор (*)	116 - 3,8 мкм	900 - 3,8 мкм	15 - 0,0074 мкм	15 - 0,0036 мкм
Диаметр частиц (**)	330 - 15 мкм	3,000 - 15 мкм	40 - 0,015 мкм	40 - 0,01 мкм

Измерение объема

Измерения	140		140 для ультрамакропор	240		440
	CD3/CD3P	CD6/CD6P	(дополнительно)S-CD6	CD3/CD3P	CD6/CD6P	CD3/CD3P
Система определения объема	Емкостная	Емкостная	Емкостная	Емкостная	Емкостная	Емкостная
Точность	Выше 1%	Выше 1%	Выше 1%	Выше 1%	Выше 1%	Выше 1%
Внутренний объем, см ³	15	35	50	15	35	15
Максимальный размер образца для твердого материала (дхв), мм	12×40	25×25	25×25	12×40	25×25	12×40
Максимальный определяемый объем, см ³	0,5	2	2	0,5	2	0,5
Разрешение объема, см ³	0,0001	0,0005	0,0005	0,0001	0,0005	0,0001

Аналитические параметры

Максимальное количество точек	2500 для каждой модели
Система создания давления Pascal (***)	Автоматическое установление равновесного состояния объем/давление благодаря интегрированной системе непрерывного сканирования PASCAL
Диапазон скоростей роста давления	От 1 до 9, независимый выбор для интрузии/экструзии
Управление работой прибора	ПК / панель управления
Порты коммуникации	RS 232

(*) Диапазон размеров пор рассчитывается исходя из угла контакта 141,3, значения поверхностного натяжения ртути 480 Н/см. Максимальный размер пор напрямую определяется природой образца, чистотой ртути и реальным углом контакта между ртутью и испытываемым материалом. Максимальное и минимальное допустимое значение указано в таблице.

(**) Диапазон размеров частиц рассчитывается при факторе $K_r = 4,65$. Максимальный размер частиц напрямую определяется природой образца, чистотой ртути и реальным углом контакта между ртутью и испытываемым материалом. Максимальное и минимальное допустимое значение указано в таблице.

(***) PASCAL = Непрерывный контроль скорости повышения давления

Характеристики программного обеспечения

Разработано для Microsoft Windows 2000/XP/Vista/7

Особенности

Отображение давления, объема вдавненной ртути и времени в режиме онлайн, автоматическая коррекция сжимаемости ртути и объема образца, автоматический расчет и коррекция плотности ртути, настраиваемый формат отчетов, выбор единиц измерения (микроны, нанометры, мм³/г, см³/г).

Рассчитываемые параметры

Объемная и кажущаяся плотности, общий и дифференциальный объемы пор, пористость, приращение удельной поверхности (4 модели), средний размер пор (2 модели), распределение пор по размерам (дериватограмма и гистограмма), распределение частиц по размерам (модель Майера-Стоуна), распознавание частиц и площади поверхности частиц.

Доступные графики

Интрузия/экструзия, распределение пор по размерам (интегральное и дифференциальное), график с исходной информацией, наложение нескольких кривых.

Вывод отчетов и результатов

Объем пор (необработанный, нормализованный, дифференциальный и относительный), давление при интрузии/экструзии (скорректированное), распределение пор и частиц по размерам в заданном пользователем интервале. Отчет может быть видоизменен пользователем в соответствии с его требованиями, напечатан и сохранен в любом формате (Excel, text и др.).

Сертификат безопасности

Все модели Thermo Scientific Pascal прошли сертификацию по электромагнитной совместимости и безопасности (CEI EN 61010-1: 1994, EN 61010-1: 1993 в соответствии с директивой ЕЭС № 73/23, изменено директивой ЕЭС № 93/68). Кроме того, все модели высокого давления Thermo Scientific Pascal 240 и 440 сертифицированы в соответствии с Директивой для оборудования, работающего под давлением (97/23 / CE - PED).

Дополнительные аксессуары

Комплект для заполнения ртути

Комплект предназначен для одновременной подготовки двух образцов для анализа, проводимого под высоким давлением, в случае, когда модуль Pascal 140 недоступен. Устройство позволяет проводить одновременную дегазацию двух образцов и заполнение дилатометров ртутью. Устройство подключается к вакуумному насосу (доступен опционально).

Комплект для очистки ртути

Это специальный комплект, который позволяет использовать ртуть повторно, пока металл полностью не окислится (процесс, который довольно медленный, если соблюдать осторожность при хранении ртути и держать ее вдали от воздуха). Единственная возможная обработка для удаления оксида, это химическая чистка с кислотой или вакуумная перегонка, эти операции **не предусмотрены** при работе с данным комплектом. В этом случае, необходимо обратиться в специализированную компанию. Основные операции, которые позволяют проводить данный комплект:

- Отделять ртуть от твердых кусков образца, путем фильтрации и медленного декантирования
- Помещать загрязненный образец в специальный контейнер
- Очищать ртуть от диэлектрического масла
- Перемещать чистую ртуть в специальный контейнер

Комплект для калибровки порозиметра

Этот комплект предназначен для периодической проверки калибровки емкостного детектора объема. Он может использоваться с порозиметрами серии Pascal (Pascal 140, 240 и 440). Комплект также содержит самые необходимые инструменты для работы, как, например, инструмент для извлечения порозиметра при открытии дилатометра, если его вдруг заклинило из-за высокого давления.





Сертифицированные стандартные образцы для проверки приборов серии Pascal

Пользователи порозиметров Pascal могут сами тестировать и сертифицировать свои порозиметры высокого давления, регулярно анализируя эти стандартные образцы. Они позволяют одновременно проверить и объем, и давление измеряемое прибором. Каждый стандартный пакет содержит сертифицированный образец и полную инструкцию по дегазации и анализу образца должным образом. Пожалуйста, обратитесь к следующей таблице для правильного выбора стандарта. Стандартные образцы могут быть подобраны в соответствии со свойствами образца заказчика согласно размеру пор и объему пор, поскольку эти материалы охватывают широкий диапазон объема пор и размеров пор.

Описание	Специфический объем поры при 200 МПа (мм ³ /г)	Средняя ширина пор D ₅₀ (нм)	Наиболее частая ширина пор (нм)	Количество (г)	Диапазон проникающего давления (МПа)
PM 120 α-Al ₂ O ₃	546.8	228.0	232.2	15	5 – 10
PM 121 Стеклянные гранулы I	621.9	15.1	15.3	12	85 – 125
PM 122 Стеклянные гранулы II	922.6	139.0	140.2	10	8 - 15