

Биотехнологии

Повышение эффективности & инновационные разработки био-продуктов посредством изучения пористой структуры материалов и субстратов

Характеристики пористости влияют на эффективность биотехнологий

Инновационные биотехнологичные товары и продукты все больше и больше используются в здравоохранении, медицине, фармацевтике. Например, препараты для роста тканей, системы доставки лекарственного вещества к участку действия, имплантанты, повязки на рану, артериальные протезы, фильтры для отделения бактерий из жидкостей организма, субстраты органных культур. Эффективность всех материалов зависит от их пористых характеристик, поскольку пористая структура управляет потоком и кинетикой биохимических процессов. Например, имплантанты должны иметь строго определенный размер пор для кровеносных сосудов во время роста тканей. Поры, с меньшим или большим размером, чем критический, препятствуют росту кровеносных сосудов. Пористые характеристики, важные для био-технологических приложений: диаметр поры, наименьший сквозной диаметр пор, распределение пор по размерам, объем пор, площадь поверхности, гидрофобность и гидрофильность пор, газовая и жидкостная проницаемость, скорость передачи водяного пара (водопаропроницаемость), диффузионный поток. Химическая среда, температура, влажность, давление/сжатие/нагрузка могут значительно воздействовать на структуру пор. Поэтому важно знать как пористая структура вещества может меняться при внешнем воздействии.

Методы для измерения характеристик пористой структуры вещества

Следующие методы могут быть использованы для оценки пористости в био-технических областях:

Жидкостная Экструзионная Порозиметрия

Измеряет объем пор, диаметр, распределение по размерам при изменении температур, внешней нагрузке, и изменении химической среды, включая изменение влажности атмосферы. Позволяет измерять как гидрофобные, так и гидрофильные поры.

Порометрия Капиллярных Поточков

Измеряет широкий диапазон размеров пор, распределение пор по размерам, газовую проницаемость при различных температурах, нагрузке, различных химических средах, включая влажную атмосферу.

Пермеаметрия

Измеряет газовую, паровую, жидкостную скорости проникновения различных химических соединений при широком диапазоне температур, давлений, концентраций.

Анализ водопаропроницаемости

Измеряет скорость водопаропроницаемости как функцию градиента влажности, температуры, и давления.

Vacuapore

Водный интрузионный порозиметр анализирует сквозные, глухие, гидрофобные поры. Измеряет объем пор, диаметр, распределение. Характеристики гидрофобных и гидрофильных пор могут быть определены в комбинации с ртутной порозиметрией.

Ртутная порозиметрия

Измеряет объем сквозных и глухих пор, диаметр, распределение.

ВЕТ сорптометрия

Измеряет площадь поверхности, объем очень маленьких и глухих пор, распределение, хемосорбцию множества различных химических сред при различных температур и давлений.

Пикнометрия

Измеряет абсолютную и удельную плотность материалов.

Как PMI может помочь ?

Porous Material, Inc. компания предлагает оборудование для измерения характеристик пор. Компания разработала и внедрила множество технологий для определения характеристик пор. Мы создали широкую линейку приборов для вашего удобства и точных измерений. Опубликовали множество статей по данным методикам (некоторые из них вы можете найти на сайте www.pmiapp.ru), наше оборудование использует множество лабораторий и научных предприятий по всему миру.

Жидкостный интрузионный порозиметр и Порометр капиллярных потоков специально разработаны для применения в биотехнологии. Инструменты PMI обладают уникальной способностью исследовать очень маленькие компоненты размерами менее чем 0.1 мм. Некоторые исследуемые материалы могут оставаться целостными, не разрушаться только при определенных условиях, определенной среде. Инструменты PMI обладают уникальной способностью работать при широком диапазоне температур, давления, химических сред. Процесс исследований полностью автоматизирован: запуск, сбор, хранение данных, генерация отчетов.

Примеры применения:

Характеризация пористой структуры компоненты для роста тканевых материалов и культур

Инструменты PMI позволяют исследовать структуру пор биологических тканей

Объем и распределение сквозных пор

Для измерения применяются следующие приборы:

(i) Объем сквозных пор: измеряется Жидкостным экструзионным порозиметром PMI

(ii) Объем сквозных и глухих пор: измеряется PMI Ртутным порозиметром

Объем пор (Рисунок 1) и распределение пор (рисунок 2) демонстрируют интересные особенности исследуемых тканей.

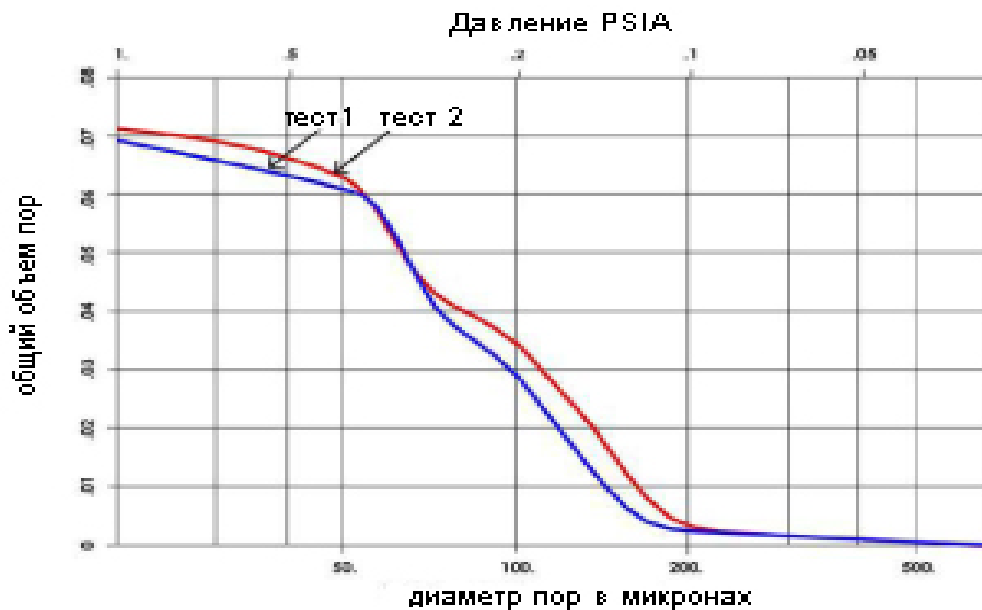


Рисунок 1 Объем пор синтезированного металлокерамического имплантата

- Измеряются только сквозные поры, важные с точки зрения биотехнологии
- Возможность измерять большие поры до 500 мкм
- Высоко воспроизводимые результаты

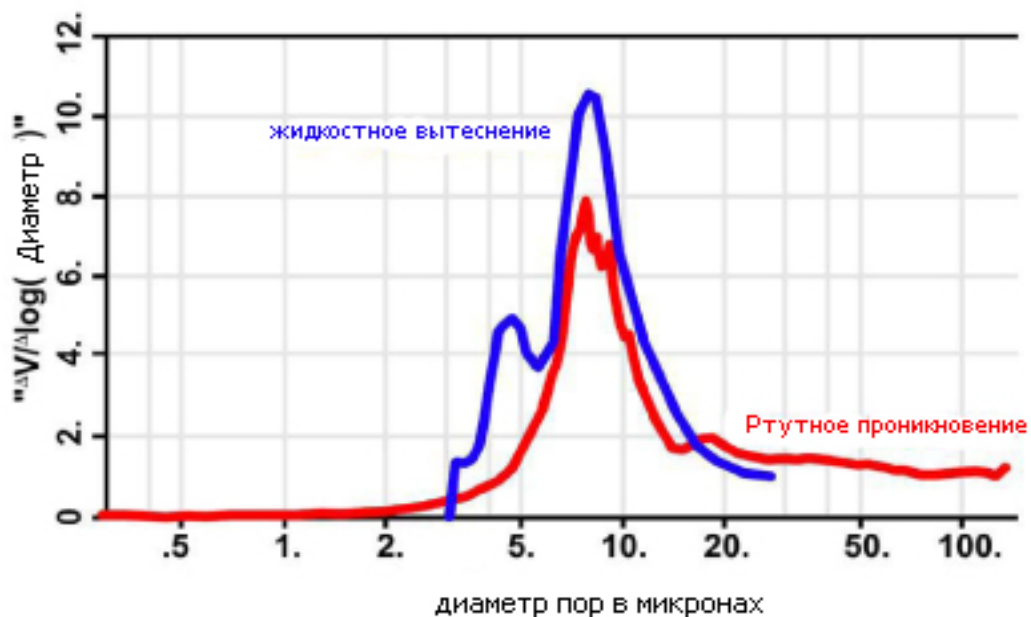


Рисунок 2. Распределение объема пор в нановолокновом субстрате (для сравнения указаны результаты полученные ртутным методом)

- Более высокое разрешение методом вытеснения жидкости
- Ожидается одинаковый объем пор при вычислении разными методами (отсутствие глухих пор в нановолокновом субстрате)
- Ожидаемая высокая пористость 81.7 %
- Метод жидкостной экструзии полностью отвергает высокие давления и токсичную ртуть

Исследования сквозных пор материалов

Диаметр сквозных пор определяет скорость проникновения питательных и лекарственных веществ и также управляет отделением бактерий из жидкостей тела, скорость распространения лекарств, воды, еды, напитков. Характеристики диаметров сквозных пор определяются Порометром капиллярных потоков PMI. Прибор измеряет диаметр наибольшей поры, средний размер пор, критический размер пор, и распределение пор по размерам. Распределение пор показано на рисунке 3.

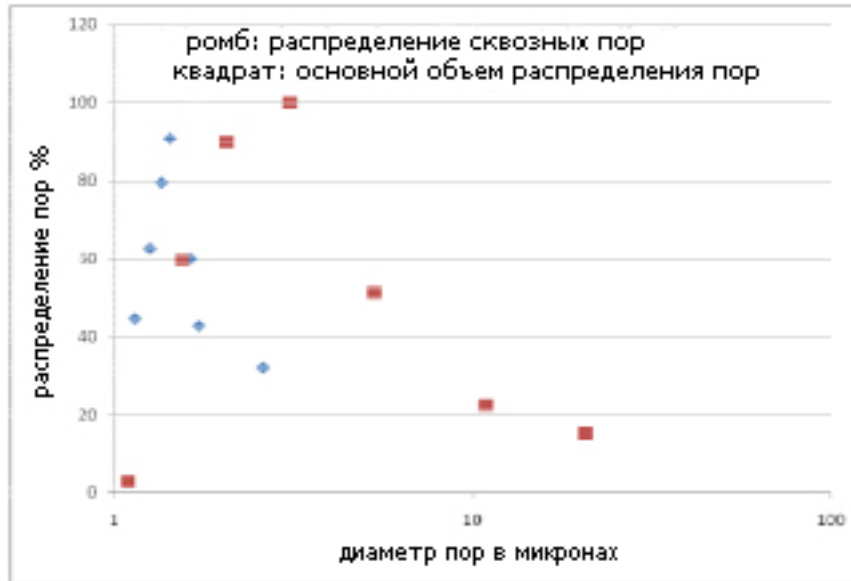


Рисунок 3. Распределение диаметров сквозных пор в нанопористом материале.

- Узкое распределение продемонстрировано обоими методами (наибольший диаметр 2.91 мкм и средний диаметр 1.65 мкм)
- Средний диаметр пор определенный потоковым методом составляет 1.65 мкм, и он близок среднему диаметру пор определенному объемным способом 3.27 мкм.
- Расчеты предполагают небольшое изменение диаметра пор вдоль пути поры внутри материала.

Жидкостная проницаемость

Рост внутренних тканей происходит в проходах сдотупных протеканию различных жидкостей. Низкая проницаемость означает очень низкий уровень роста тканей. Жидкостный пермеаметр PMI используется для определения жидкостной проницаемости.

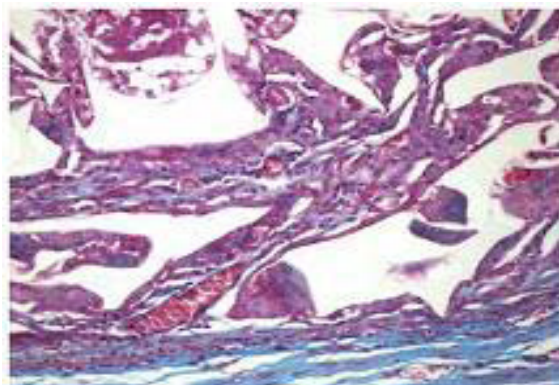


Рисунок 4 показывает хороший рост тканей в материалах с высокой проницаемостью (субстрат сетчато-пенообразного вещества)

Результаты теста на жидкостную проницаемость могут быть скомбинированы со значениями средних размеров пор, полученных с помощью Порометра капиллярных потоков. Рисунок 5 показывает зависимость способности роста тканей от соотношения жидкостной проницаемости и среднего размера пор.

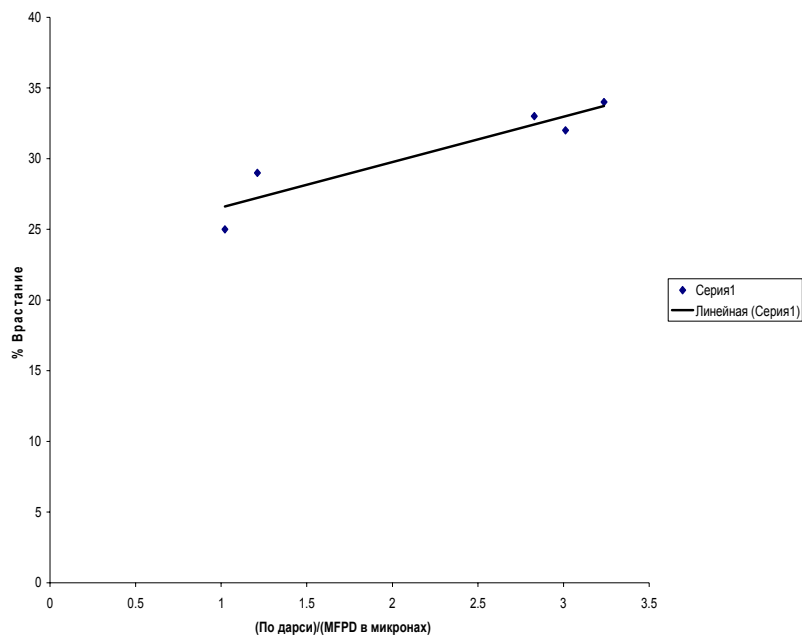


Рисунок 5. Корреляция между процентом роста тканей с соотношения жидкостной проницаемости и среднего диаметра пор имплантата.

Дополнение

Вы можете найти нужную информацию на нашем сайте. Позвонить нашим специалистам или заполнить специальную форму, которая высылается на запрос

Online: www.pmiapp.ru

Email: info@pmiapp.ru

107258, Москва, Россия,

1-я Бухвостова, 12/11

Тел/факс: +7-926-1328181, +7-495-2212142

Храбров Андрей Валерьевич

Жидкостный экструзионный порозиметр

Описание

Жидкостный экструзионный порозиметр - уникальный инструмент с возможностью измерения объема сквозных пор, распределения объема и жидкостной проницаемости без использования ртути. Инструмент используется для исследования пористых материалов, используемых во многих индустриях, как биотехнологии, фармацевтика, фильтрация, пищевая промышленность и другие. Прибор не наносит абсолютно никакого вреда персоналу или окружающей среде.

Работа

Образец загружается в камеру с мембраной у нижней части. Мембрана подбирается таким образом, что её наибольшая пора меньше чем наименьшая пора в исследуемом образце. Поры образца, мембрана, и пространство под мембраной заполняются смачивающей жидкостью. Нереагирующий газ подается под нарастающим давлением и вытесняет жидкость из пор. Дифференциальное давление, p требуемое для вытеснения жидкости из пор, соотносится с его диаметром, D , поверхностным натяжением жидкости, γ и контактным углом θ по следующей формуле.

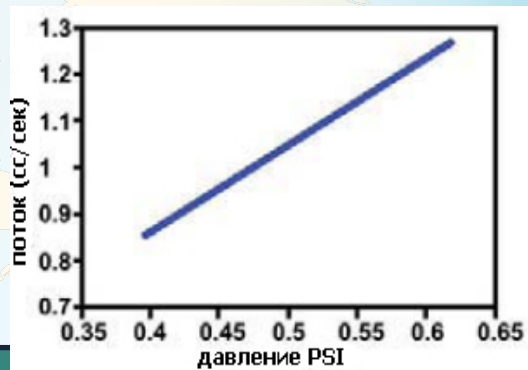
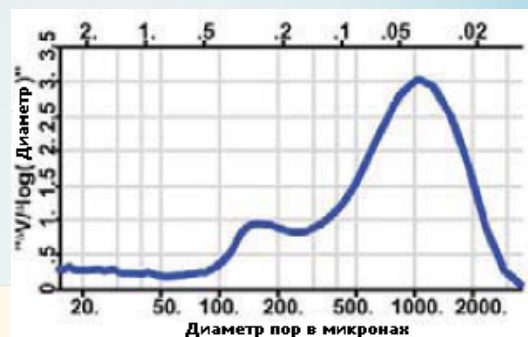
$$p = 4 \gamma \cos \theta / D$$

Вытесненная жидкость проходит сквозь мембрану и измеряется её объем, пока мембрана препятствует прохождению газа через себя из-за недостаточного давления. Давление газа дает диаметр пор. Объем вытесненной жидкости дает объем пор. Измерение скорости потока жидкости без мембраны позволяет вычислить жидкостную проницаемость образца.



Свойства

- Отсутствие токсичных материалов, отсутствие вреда для здоровья, вреда для исследуемого образца
- Отсутствие токсичных материалов, отсутствие вреда для здоровья, вреда для исследуемого образца
- Польностью автоматизированный. Прост в использовании
- Высокоточные и воспроизводимые результаты
Может быть исследовано большое количество разных размеров образцов
- Используемое давление на порядок меньше того, что используется в ртутных интрузионных порозиметрах.
- Может быть использован на образцах, чувствительных к давлению
- Единственный инструмент, позволяющий определить объем сквозных пор
- Возможность симуляции реальных условий (наложение давления, давления, химической среды)
- Измерение очень больших пор (до 1000 микрон)



Спецификация

Давление

0-100 psi

Размер пор

1000 μm - 0,5 μm

Разрешение

1 к 20000

диапазон проникновения

0,01 cc

Размеры

1,5" дюйма в диаметре

1" дюйм толщиной

Специализированное оборудование, сертифицировано
Наши специалисты всегда рады вам помочь