



РАЗМЕР ЧАСТИЦ

ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Серия приборов «BeNano»

Новый уровень определения характеристик наночастиц.

Bettersize
ПРОДВИНУТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА



Новый уровень определения характеристик наночастиц.

Приборы линейки BeNano, разработанные компанией Bettersize Instruments Ltd. - это последнее поколение анализаторов размера и дзета-потенциала наночастиц. Для точного измерения размера частиц, дзета-потенциала, молекулярной массы и реологических свойств используются технологии динамического рассеяния света (ДРС), электрофоретического рассеяния света (ЭРС) и статического рассеяния света (СРС).

ПРИМЕНЕНИЕ

Приборы серии BeNano широко применяются в фундаментальных исследованиях и производственных процессах в различных областях, включая фармацевтику, разработку наноматериалов, производство бытовой химии, продуктов питания и напитков, а также в научной сфере.



Фармацевтика

Проба: Жировые эмульсии, липосомы, вакцины, гидрогели и т.д.

В фармацевтике BeNano позволяет оценить стабильность препаратов системного действия и снизить риски в рецептурах за счет определения размеров и дзета-потенциала. Это также позволяет ускорить процесс исследований. Размер частиц и распределение лекарственных препаратов по их размерам, а также системы доставки лекарств тесно связаны с процессом производства и существенно влияют на биодоступность препаратов, их эффективность и иммунный ответ.



Белки и полипептиды

Проба: Лизоцим, сывороточный альбумин человека, иммуноглобулин G (IgG) и др.

При изучении белковых препаратов важно обнаружить едва заметные изменения размера и стабильности, чтобы обеспечить их эффективность и безопасность. Белки в некачественных препаратах могут образовывать агрегаты, что приведет к снижению эффективности белковых препаратов и, что значительно хуже, могут вызывать иммунологические реакции и быть токсичными. Чтобы не допустить подобных ситуаций, устройства BeNano обеспечивают быстрый доступ к данным о размерах и стабильности частиц.



Бытовая химия

Проба: Косметика, шампуни, моющие средства и т.д.

Наноматериалы, диспергированные в солнцезащитных кремах, блокируют воздействие ультрафиолетового излучения. Чем меньше размер частиц, тем больше площадь поверхности и тем более гладким будет крем. Входящие в состав моющих средств поверхностно-активные вещества могут удалять масляные загрязнения путем образования микроэмульсий. Эффект обеззараживания зависит от типа используемых ПАВ и размера капель эмульсии. Исследование характеристик наноматериалов связано со всеми аспектами жизни.



Продукты питания и напитки

Проба: Безалкогольные напитки, молочные продукты, кондитерские изделия, продукты растительного происхождения и т.д.

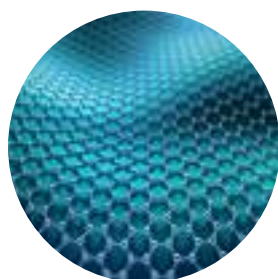
Исследования пищевых продуктов и напитков могут быть проведены с использованием BeNano для определения размеров частиц и дзета-потенциала с целью оптимизации стабильности дисперсий и эмульсий, что позволит улучшить внешний вид, вкус и аппетит, а также увеличить срок хранения продуктов.



Лакокрасочные материалы и покрытия

Проба: Краски на масляной и водной основе, органические пигменты, керамические краски и т.д.

Размер и гранулометрический состав красок, чернил и покрытий являются важнейшими показателями, обеспечивающими длительный срок хранения и оптимальные эксплуатационные характеристики. Низкое качество продукта может привести к гранулированию, несоответствию цвета, засорению каналов или форсунок. Используя приборы BeNano для измерения этих свойств, производители могут улучшить разработку рецептур и повысить эффективность продукции.



Наноматериалы

Проба: Наночастицы серебра (AgNPs), квантовые точки, диоксид титана, оксид цинка, синтетический кремнезем и др.

Наноматериалы находят широкое применение в развивающихся технологиях, таких как наноэлектроника, нанопотоника, преобразование энергии и др. Многие физико-химические свойства наноматериалов в значительной степени зависят от их размера и взаимодействия с частицами. С помощью BeNano можно легко проводить измерения размера частиц и дзета-потенциала.



Абразивные материалы

Проба: Нано-оксид алюминия, нано-карбид кремния, нано-алмаз, кубический нитрид бора (КНБ) и др. Нано-абразивные материалы широко используются для высокоточной полировки и обработки поверхности таких материалов, как оптические линзы, кристаллы, драгоценные камни, полупроводники и т.д. Стабильность полировальной суспензии имеет большое значение для предотвращения образования артефактов, которые могут привести к появлению царапин на заготовках. BeNano способен определять размер и дзета-потенциал суспензий, даже с высокой концентрацией.



Научно-исследовательские институты

Проба: Фундаментальные и передовые исследования, связанные с размером, дзета-потенциалом, молекулярной массой и т.д. Приборы линейки BeNano для измерения размеров, дзета-потенциала и молекулярной массы являются мощным инструментом для научных исследований, начиная от проверки теоретических экстраполяций и заканчивая изучением новых синтетических веществ. Точные и высокопроизводимые данные, получаемые с помощью BeNano, обеспечивают подлинность и надежность результатов исследований.

Расширение исследовательского потенциала с помощью приборов BeNano

• **Инновационная технология электрофоретического рассеяния света (ELS): ФАРС**

Технология фазового анализа рассеянного света позволяет эффективно определять электрофоретические характеристики даже для образцов со слабой электрофоретической подвижностью, находящихся вблизи изоэлектрической точки или в среде с высоким содержанием соли.

• **Отслеживание изменения температуры** Для термочувствительных образцов можно легко отследить изменения температуры с помощью запрограммированной стандартной операционной процедуры (СОП). Возможность определения точки изменения температуры на значение, которое является температурой агрегации белковых образцов при измерении размеров частиц.

• **Следовое количество пробы** Измерение следовых количеств проб необходимо на ранних стадиях проведения исследований. При использовании капиллярной измерительной ячейки для точного измерения размеров требуется всего 3-5 мкл образца.

• **Инновационная технология динамического рассеяния света (DLS): Технология обнаружения методом обратного рассеяния**

Установленная оптическая система позволяет обнаружить значительно больший рассеивающий объем по сравнению с оптической системой с углом 90 градусов. В комбинации с определением подвижного положения измерения метод динамического обратного рассеяния обеспечивает гораздо более высокую чувствительность и эффективность измерения мутности образцов.

• **Программное обеспечение исследовательского уровня** Программное обеспечение BeNano позволяет производить интеллектуальную оценку и обработку сигналов рассеянного света для повышения качества сигнала и стабильности результатов. Доступные различные модели расчетов позволяют охватить множество областей научных исследований и приложений.

• **Стабильная и надежная оптическая система** В BeNano используется твердотельный лазер мощностью 50 мВт, одномодовая волоконная система и высокопроизводительный лавинный фотодиодный детектор, обеспечивающие стабильность, широкий диапазон и высокая избыточность.

Измеряемые параметры

Гидродинамический диаметр **DH**

Коэффициент полидисперсности **PDI**

Вычисление распределения по объему, площади и количеству частиц

Коэффициент диффузии **D**

Параметр взаимодействия **kD**

Дзета-потенциал и его распределение

Изоэлектрическая точка **ИЭТ**

Молекулярная масса **Mw**

Модуль вязкоупругости **G', G''**



Модель	Технология			Ключевые функции			
	90° DLS & SLS	173° DLS & SLS	12° ELS & PALS	Размер частиц	Дзета-потенциал	Молекулярная масса	Микрореология
BeNano 180 Zeta Pro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BeNano 180 Zeta		✓	✓	✓	✓	✓	✓
BeNano 90 Zeta	✓		✓	✓	✓	✓	✓
BeNano Zeta			✓		✓		
BeNano 180 Pro	✓	✓		✓		✓	✓
BeNano 180		✓		✓		✓	✓
BeNano 90	✓			✓		✓	✓

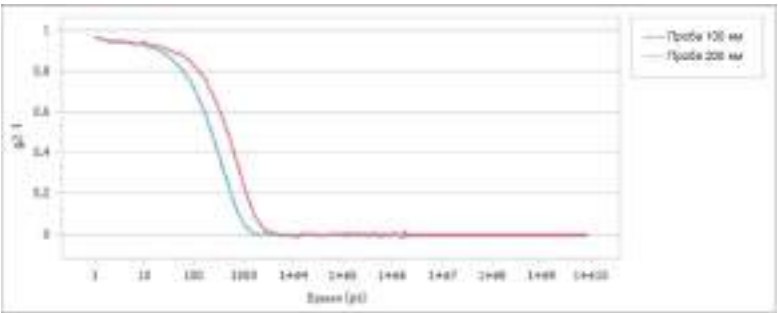
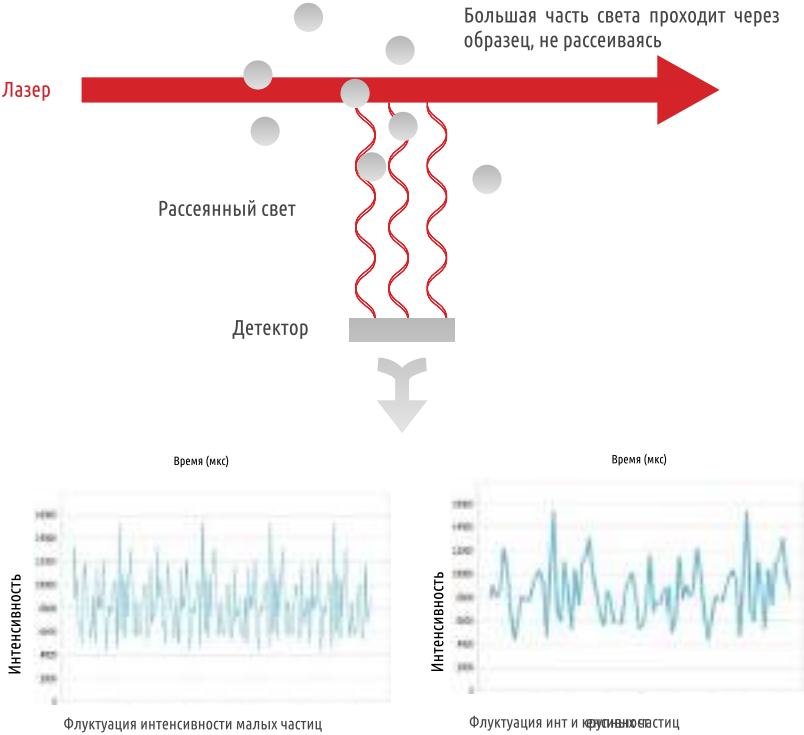
Размер частиц измеряется методом ДРС

Динамическое рассеяние света (ДРС), также известное как фотонная корреляционная спектроскопия (ФКС) или квазиупругое рассеяние света (КРС), – это метод определения размера частиц, основывающийся на характеристиках их броуновского движения в дисперсante. В его основе лежит принцип, согласно которому мелкие частицы движутся быстрее, а крупные – медленнее. Интенсивности рассеяния частиц регистрируются лавинным фотодиодом (APD) и затем преобразуются в корреляционную функцию с помощью коррелятора. Из этой корреляционной функции с помощью математического алгоритма можно получить коэффициент диффузии (D). Гидродинамический диаметр (DH) и его распределение можно рассчитать с помощью уравнения Стокса-Эйнштейна, которое связывает коэффициент диффузии с размером частиц.

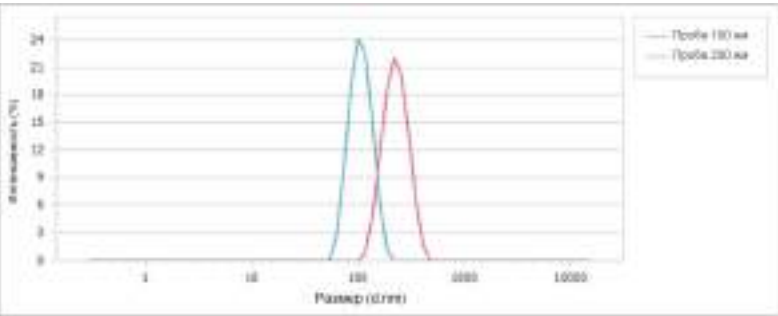
$$D = \frac{K_B T}{3 \pi \eta D_H}$$

Применение

- 1. Размер и распределение частиц полимеров, коллоидов, биомакромолекул и т.д.
- 2. Исследования оп термической- sensitive система, например, PNIPAm-полимер.
- 3. Исследования процесса полимеризации и механизмов реакции. Анализ кинетических
- 4. характеристик самосборки, полимеризации, деполимеризации и т.д.



В корреляционных функциях затухание образца размером 200 нм происходит медленнее, чем затухание образца размером 100 нм, из-за более медленных флуктуаций интенсивности.



На основании приведенных корреляционных функций можно определить размер и распределение по размерам, используя уравнение Стокса-Эйнштейна.

Технология обнаружения методом обратного рассеяния

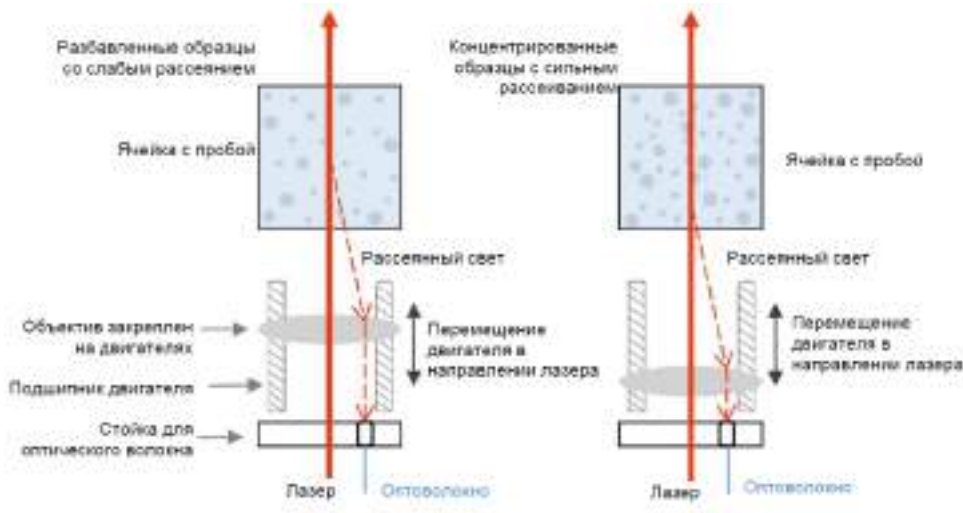
Свойства

- **Более широкий диапазон концентраций** Оптимизация положения детектора позволяет выполнять измерения высококонцентрированных проб вблизи края ячейки, эффективно минимизируя эффект многократного рассеяния света.
- **Повышенная чувствительность** В 8 - 10 раз больше объем рассеивания и примерно в 10 раз больше чувствительность по сравнению с традиционной 90° оптической конструкцией.
- **Верхнее предельное значение размера** Уменьшает многократное рассеяние света от крупных частиц и в некоторой степени снижает флуктуации числа крупных частиц за счет значительно большего рассеивающего объема.
- **Повышенная воспроизводимость** При использовании метода обратного динамического рассеяния минимизируется влияние пылевых загрязнений и неравномерно распределенных агломератов и обеспечивается лучшая воспроизводимость результатов.



Интеллектуальный поиск оптимальной позиции обнаружения

Программное обеспечение автоматически определяет оптимальное положение обнаружения в зависимости от размера, концентрации и рассеивающей способности образца, что позволяет достичь высочайшей точности измерений и обеспечивает гибкость при обнаружении образцов различных типов и концентраций. Эта функция особенно полезна при работе с различными образцами, каждый из которых обладает уникальными свойствами рассеяния и концентрацией.



1. Расположение точки обнаружения в середине ячейки для образца

Это приводит к большому объему рассеяния, что повышает чувствительность прибора и подходит для обнаружения разбавленных образцов с более слабым эффектом рассеяния.

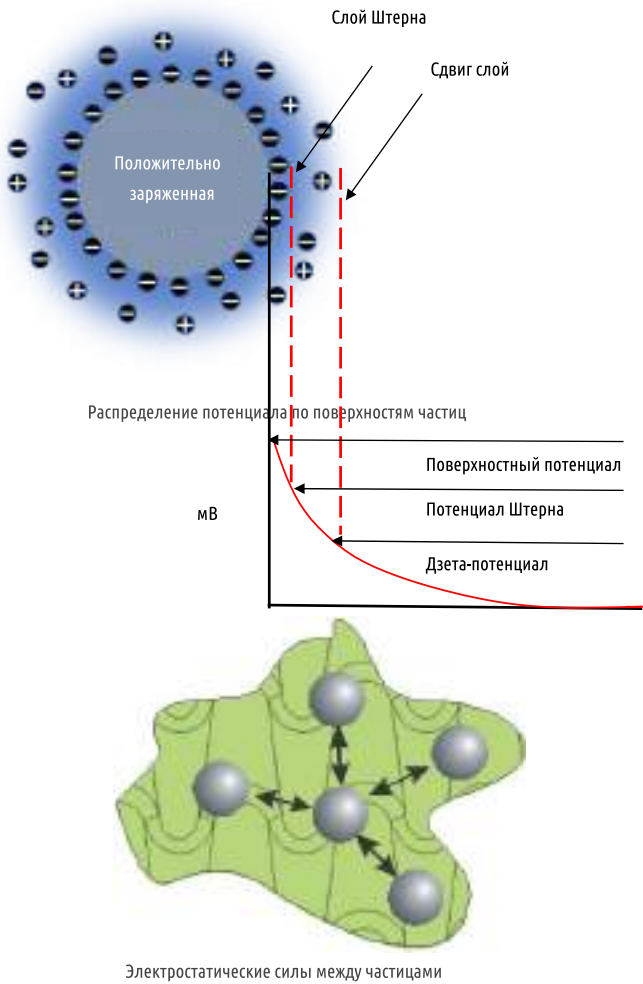
2. Расположение точки обнаружения на краю ячейки для образца

Это позволяет избежать эффекта многократного рассеяния при работе с образцами высокой концентрации, обеспечивая точность и воспроизводимость результатов определения размера частиц.

Измерения дзета-потенциала методом ELS

В водных системах заряженные частицы окружены встречными ионами, которые образуют внутренний слой Штерна и внешний сдвиг слой. Дзета-потенциал – это электрический потенциал на границе сдвига слоя. Более высокий дзета-потенциал свидетельствует о большей стабильности и меньшей агрегации суспендированной системы. Методом электрофоретического рассеяния света (ЭРС) измеряется электрофоретическая подвижность по доплеровскому сдвигу рассеянного света, который может быть использован для определения дзета-потенциала образца по уравнению Генри.

$$\mu = \frac{2\varepsilon_r\varepsilon_0\zeta}{3\eta} f(k\alpha)$$



Применение

- 1 Суспензии частиц, включая коллоиды, белки, нанометаллы и т.д.
- 2 Такие отрасли промышленности, как химическая, биологическая, водоочистительная, лакокрасочная и т.д.
- 3 Контроль и мониторинг стабильности продукции
- 4 Исследование устойчивости и мониторинг суспендированной системы
- 5 Исследования характеристик поверхности и их модификация

Коллоидная стабильность



Стабильная система частиц

- Высокая сила отталкивания частиц
- Высокий дзета-потенциал



Нестабильная система частиц

- Флокуляция, агрегация, седиментация
- Низкий или нулевой дзета-потенциал

PALS: Фазовый анализ рассеянного света

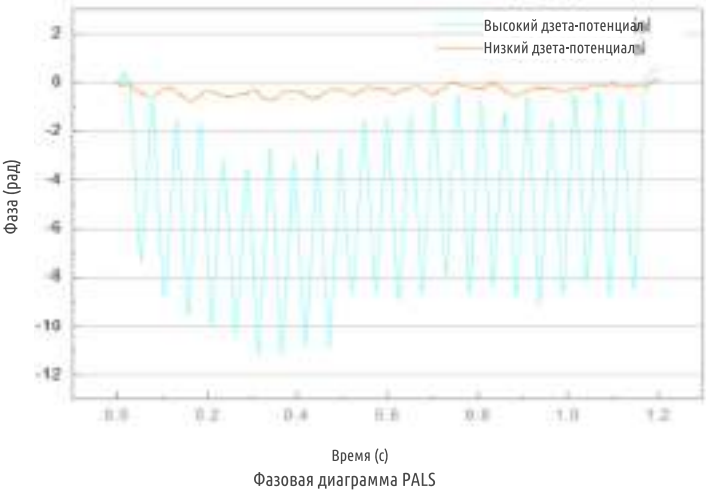
Фазовый анализ рассеянного света (ФАРС) - это передовая технология, основанная на традиционной технологии электрофоретического рассеяния света, которая была усовершенствована компанией Bettersize для измерения дзета-потенциала и его распределения в образце.

Особенности и преимущества

- Точное измерение образцов с низкой электрофоретической подвижностью
- Эффективен для образцов в органических растворителях с низкой диэлектрической проницаемостью
- Более точные результаты для образцов с высокой проводимостью
- Эффективное измерение дзета-потенциала частиц, заряд которых приближается к изоэлектрической точке

Интенсивность

Дзета-потенциал (мВ)
Распределение дзета-потенциала

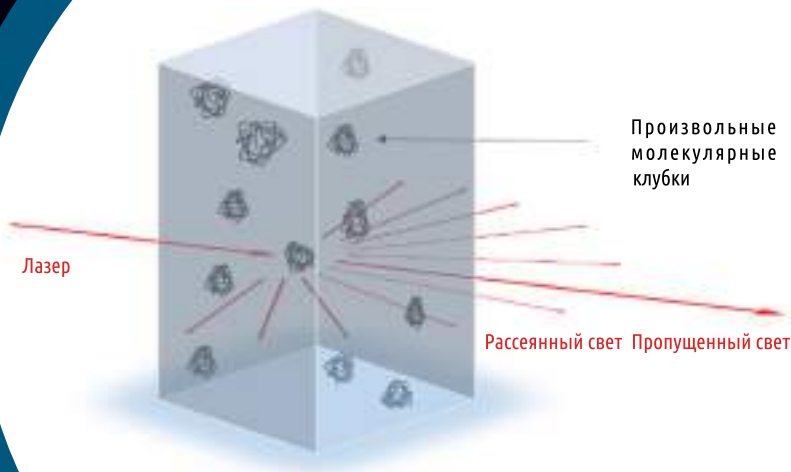


Статическое рассеяние света (СРС)

Статическое рассеяние света (СРС) - это технология, позволяющая измерять интенсивность рассеяния, средневзвешенную молекулярную массу (Mw) и второй вириальный коэффициент (A2) образца с помощью уравнения Рэлея:

Kc / Rθ = 1 / Mw + 2A2c

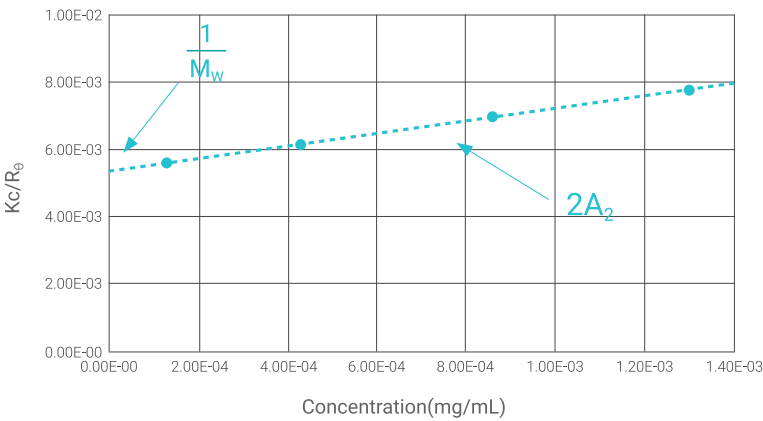
где c - концентрация образца, θ - угол обнаружения, Rθ - коэффициент Рэлея, используемый для характеристики отношения интенсивностей между рассеянным светом и падающим светом под углом θ, Mw - средневзвешенная молекулярная масса образца, A2 - второй вириальный коэффициент, а К - константа, связанная с (dn/dc) 2.



Свет, рассеиваемый макромолекулами

Применение

- 1 Химическая промышленность: характеристика полимеров, мицелл и супермолекул
- 2 Биология: определение характеристик белков, полипептидов и полисахаридов
- 3 Фармацевтика: исследование агрегации и стабильности лекарственных средств и биомacroмолекул



Debye Plot

DLS-Микрореология

DLS-Микрореология - экономичный и эффективный метод, использующий динамическое рассеяние света для определения реологических свойств. Анализируя броуновское движение коллоидных частиц-трассеров, с помощью обобщенного уравнения Стокса-Эйнштейна можно получить информацию о вязкоупругих свойствах системы, таких как модуль вязкости, комплексная вязкость и податливость при ползучести.

Уравнение Стокса-Эйнштейна

G*(ω) = (kBT / (πRi <Δr²(iω)>)) = G'(ω) + iG''(ω)

Особенности и преимущества

- Исследование характеристик реологических путем измерения термодинамического движения частиц-трассеров внутри исследуемого материала
- Возможность измерений в широком диапазоне частот
- Приложение низкого напряжения к частицам-трассерам
- Микрообъем пробы
- Дополняет результаты механического исследования реологических характеристик
- Подходит для проб со слабой структурой

Микрореологические характеристики

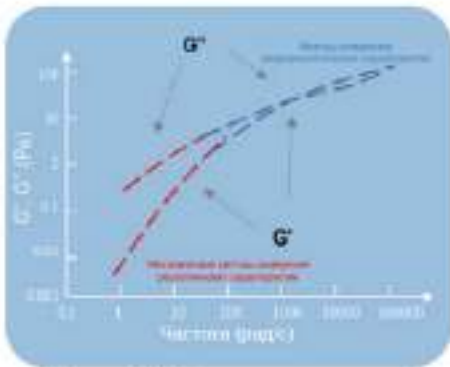
Модуль (сохранения) упругости	G'	Комплексная вязкость	η*
Модуль (потери) вязкости	G''	Податливость при ползучести	J



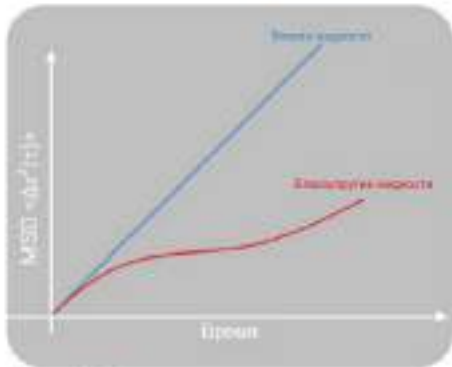
Частицы в чистых вязких жидкостях



Частицы в сложных вязкоупругих жидкостях



Кривые G' и G'' для сложных жидкостей



Кривые MSD частиц в чистых вязких жидкостях и составных вязкоупругих жидкостях

Области применения

- 1 Раствор полимера
- 2 Белковый раствор
- 3 Гелеобразные системы

Измерение с отслеживанием изменения температуры

Измеряемые параметры

Размер в зависимости от

Дзета-потенциал в зависимости от

Особенности

- Функция измерения с отслеживанием изменения температуры (от -15°C до 110°C)
- Для исследования размера частиц и дзета-потенциала при различных значениях температуры

BeNano Software

File Measurement Tools Security Help

Projects Records Int

Size Measurement

zeta Potential Measurement

Temperature Measurement

Size vs. Temperature Trend

Size vs. Temperature Trend

Size vs. pH Trend

Size vs. pH Trend

Size vs. pH Trend

Start temperature(°C)

End temperature(°C)

Temp. Interval(°C)

Start Equilib. Time(s)

Interval Equilib. Time(s)

Aggregation Point (Tagg)

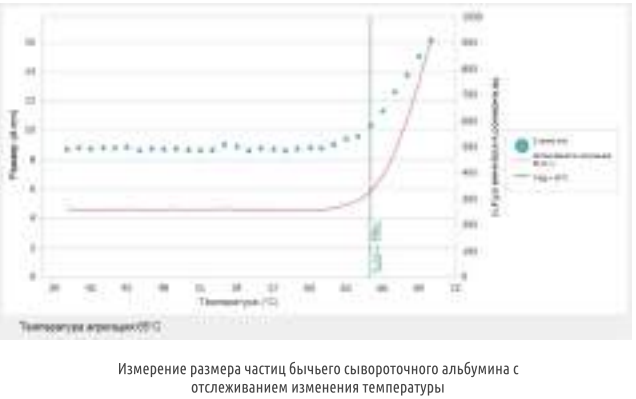
Return to 25°C when the measurement ends

Yes

No

Преимущества

- Исследование стабильности белковых рецептур
- Ускорение старения в реальном времени за счет моделирования при повышенной температуре



Измерение с отслеживанием изменения pH

Измеряемые параметры

Дзета-потенциал в

Изоэлектрическая

Проводимость в

Отличительные особенности

- Высокоточные насосы для титрования
- Регулируемый перистальтический насос с большой производительностью и высокой скоростью потока
- Электрод общего назначения
- Автоматизированный выбор титранта на основе исходного и целевого значения pH с помощью интеллектуального программного обеспечения

Start pH

End pH

Titrate from current pH

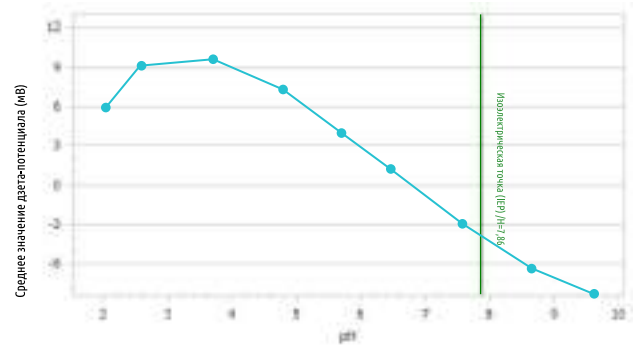
pH Interval

pH Points

pH Tolerance

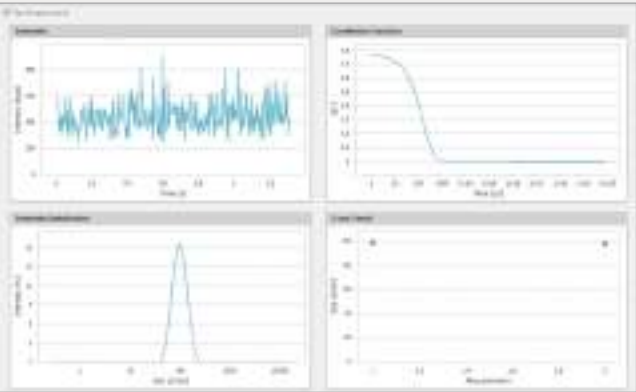
Преимущества

- Выполнение измерений за более короткое время
- Повышение стабильности и повторяемости результатов
- Снижение загруженности исследователей
- Упрощение требований к квалификации операторов
- Снижение воздействия агрессивных жидкостей



Программное обеспечение исследовательского уровня

- Стандартная операционная процедура (СОП). Обеспечивает точность и воспроизводимость результатов
- Автоматический расчет среднего и стандартного отклонения для результатов и статистики
- Сравнение результатов нескольких измерений с помощью функций просмотра статистических данных и функций наложения
- Отображение информации и результатов в реальном времени
- Более 100 измеряемых параметров, отвечающих любым потребностям
- Бесплатная пожизненная модернизация



Соответствие требованиям Раздела 21 Свода федеральных нормативных актов США, Часть 11

Программное обеспечение BeNano соответствует требованиям Раздела 21 Свода федеральных нормативных актов США, часть 11, обеспечивая возможность ограничения доступа авторизованных лиц с помощью системы имен пользователей и паролей для подписания электронных записей, журналов доступа, журналов изменений или выполнения операций. Код активации может быть использован для обновления настроек безопасности и обеспечения соответствия требованиям, а для обеспечения надлежащего управления и поддержания безопасности системы и целостности данных доступен журнал регистрации событий.

File Measurement Tools Security Help

Projects Records Int

Size Measurement

zeta Potential Measurement

Temperature Measurement

Size vs. Temperature Trend

Size vs. Temperature Trend

Size vs. pH Trend

Size vs. pH Trend

Size vs. pH Trend

Model: BeNano 180 Zeta Pro

Current User: Admin

11.11.25

КЮВЕТЫ

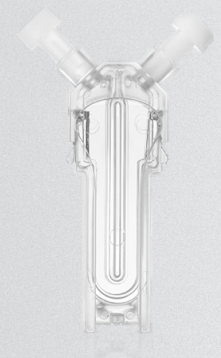


Изогнутая капиллярная ячейка VT-C1

Измерение дзета-потенциала водных образцов.

Материал: ПК, позолоченная фосфорная бронза
Объем пробы: 0,75 мл
Диапазон температур: от -15 до 70 °C
Details (Детали):

- Оптический путь 4 мм, позволяющий измерять образцы с максимальной концентрацией 40% м/об
- Высокотехнологичная одноразовая кювета с низкой стоимостью



Изогнутая капиллярная ячейка VT-C1-Pt

Измерение дзета-потенциала водных образцов.

Материал: ПК, платина
Объем пробы: 0,75 мл
Диапазон температур: от -15 до 70 °C
Details (Детали):

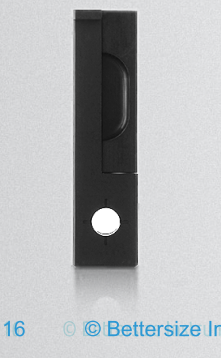
- Оптический путь 4 мм, позволяющий измерять образцы с максимальной концентрацией 40% м/об
- Высокая солеустойчивость



Погружная ячейка

Измерение дзета-потенциала водных и органических образцов

Материал: ПЭЭК, платина
Объем пробы: 1–1,5 мл
Диапазон температур: от -15 до 70 °C



Капиллярная ячейка для калибровки по размеру

Измерение размеров частиц в водных и органических ультрамикрообразцах требуемого объема.

Материал: Стекло
Объем пробы: 3 - 5 мкл
Диапазон температур: от -15 до 70 °C
Подробная информация:

- Микрообъемы (3 - 5 мкл)
- Предотвращение седиментации крупных частиц и возможность измерения частиц размером до 15 мкм



Кювета из полистирола

Измерение размера частиц водных проб

Материал: ПС
Объем пробы: 1–1,5 мл
Диапазон температур: от -15 до 70 °C



Микрокювета из полистирола

Для водных проб с микрообъемом

Материал: ПММА
Объем пробы: 40 - 50 мкл
Диапазон температур: -15 - 70 °C



Стеклокювета (квадратная крышка)

Измерение размеров частиц в водных и органических образцах

Материал: Стекло
Объем пробы: 1–1,5 мл
Диапазон температур: от -15 до 110 °C



Стеклокювета (с круглой крышкой)

Обычно используемая ячейка для проб водных и органических проб с улучшенными герметичными характеристиками
Материал: Стекло

Объем пробы: 1-1,5 мл
Диапазон температур: от -15 до 110 °C



Стеклокювета

Для водных проб с микрообъемом

Материал: Стекло
Объем пробы: 25 мкл
Диапазон температур: от -15 до 110 °C

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТИТРАТОР
BAT-1

Автотитратор BAT-1, рекомендуемый в качестве принадлежности к приборам серии BeNano, является идеальным вариантом для анализа дзета-потенциала в зависимости от pH и определения изоэлектрической точки (IEP) коллоидной системы. Система оснащена тремя высокоточными (до 0,28 мкл) насосами для титрования. Система может сама выбирать оптимальный титрант и регулировать объем для оптимизации эффективности и точности титрования.

Повышение эффективности, точности и безопасности титрования pH



Назначение	Параметр	BeNano 180 Zeta Pro	BeNano 180 Zeta	BeNano 90 Zeta	BeNano Zeta	BeNano 180 Pro	BeNano 180	BeNano 90
Измерение размера	Диапазон измерения размера	0,3 нм - 15 мкм*	0,3 нм - 10 мкм*	0,3 нм - 15 мкм*	Н/Д	0,3 нм - 15 мкм*	0,3 нм - 10 мкм*	0,3 нм - 15 мкм*
	Объем пробы	3 мкл - 1 мл*	40 мкл - 1 мл*	3 мкл - 1 мл*	Н/Д	3 мкл - 1 мл*	40 мкл - 1 мл*	3 мкл - 1 мл*
	Угол обнаружения	90° и 173° и 12°	173° и 12°	90° и 12°	Н/Д	90° и 173°	173°	90°
	Модель анализа	Кумулянтов, универсальная, CONTIN	Кумулянтов, универсальная, CONTIN	Кумулянтов, универсальная, CONTIN	Н/Д	Кумулянтов, универсальная, CONTIN	Кумулянтов, универсальная, CONTIN	Кумулянтов, универсальная, CONTIN
	Верхний предел диапазона концентрации	40% м/об*	40% м/об*	Оптически чистый.	Н/Д	40% м/об*	40% м/об*	Оптически чистый.
	Положение обнаружения	Изменяемое положение 0,4 - 5 мм	Изменяемое положение 0,4 - 5 мм	Фиксированное положение 5 мм	Н/Д	Изменяемое положение 0,4 - 5 мм	Изменяемое положение 0,4 - 5 мм	Фиксированное положение 5 мм
Измерение дзета-потенциала	Угол обнаружения	12°	12°	12°	12°	Н/Д	Не применимо	Н/Д
	Диапазон измерения дзета-потенциала	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Н/Д	Не применимо	Н/Д
	Электрофоретическая подвижность	> ± 20 мкм-см/В-с	> ± 20 мкм-см/В-с	> ± 20 мкм-см/В-с	> ± 20 мкм-см/В-с	Н/Д	Не применимо	Н/Д
	Электропроводность	0 - 260 мСм/см	0 - 260 мСм/см	0 - 260 мСм/см	0 - 260 мСм/см	Н/Д	Не применимо	Н/Д
	Объем пробы	0,75 - 1 мл	0,75 - 1 мл	0,75 - 1 мл	0,75 - 1 мл	Н/Д	Не применимо	Н/Д
	Sample size (Размер образца)	2 нм - 110 мкм*	2 нм - 110 мкм*	2 нм - 110 мкм*	2 нм - 110 мкм*	Н/Д	Не применимо	Н/Д
Другие измерения	Молекулярная масса (м/об)	342 Да - 2 x 10. Да*	342 Да - 2 x 10. Да*	342 Да - 2 x 10. Да*	Н/Д	342 Да - 2 x 10. Да*	342 Да - 2 x 10. Да*	342 Да - 2 x 10. Да*
	Диапазон частот при микрореологии:	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*	Н/Д	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*	0,2 рад/с - 1,3 x 10. рад./с*
	Вязкость	0,01 – 100 сП*	0,01 – 100 сП*	0,01 – 100 сП*	Н/Д	0,01 – 100 сП*	0,01 – 100 сП*	0,01 – 100 сП*
	Параметр взаимодействия k _с	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Н/Д	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.	Предельные значения не установлены.
	Измерение в динамике	Время, температура и pH	Время, температура и pH	Время, температура и pH	Время, температура и pH	Время, температура и pH	Время, температура и pH	Время, температура и pH
Параметры системы	Диапазон контроля температуры	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С	-15 °С - 110 °С , ± 0,1 °С
	Предотвращение конденсации	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот	Сухой воздух или азот
	Лазерный генератор	Твердотельный лазер, 50 мВт, 633 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1	Твердотельный лазер, 50 мВт, 671 нм, Класс 1
	Коррелятор	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазонДо 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазонДо 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазонДо 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазонДо 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон	До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон До 4000 каналов, 10- линейный динамический диапазон
	Детектор	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)	Лавинный фотодиод (ЛФД)
	Регулирование интенсивности	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое 0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое 0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое	0,0001% - 100%, ручное или автоматическое
	Габаритные размеры (Д x Ш x В)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)	62,5 x 40 x 24,5 см (22 кг)
	Источник питания	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А	100 - 240 В перем. тока, 50 - 60 Гц, 4 А
	Важно	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099	21 CFR Часть 11, ISO 13321, ISO 22412, ISO 13099
Вспомогательное оборудование	Микрокувета из полистирола	40 - 50 мкл	40 - 50 мкл	40 - 50 мкл	Н/Д	40 - 50 мкл	40 - 50 мкл	40 - 50 мкл
	Стекланная микрокувета	25 - 50 мкл	Н/Д	25 - 50 мкл	Н/Д	25 - 50 мкл	Н/Д	25 - 50 мкл
	Стекланная кювета (с круглой крышкой)	1–1,5 мл	1–1,5 мл	1–1,5 мл	Н/Д	1–1,5 мл	1–1,5 мл	1–1,5 мл
	Капиллярная ячейка для калибровки по размеру	3 - 5 мкл	Н/Д	3 - 5 мкл	Н/Д	3 - 5 мкл	Н/Д	3 - 5 мкл
	Погружная ячейка	1 - 1,5 мл, измерение дзета-потенциала для органических образцов	1 - 1,5 мл, измерение дзета-потенциала для органических образцов	1 - 1,5 мл, измерение дзета-потенциала для органических образцов	1 - 1,5 мл, измерение дзета-потенциала для органических образцов	Н/Д	Не применимо	Н/Д

*В зависимости от образцов и принадлежностей † До 40% м/об при использовании капиллярной ячейки * Конфигурация с гелий-неоновым лазером мощностью 10 мВт, 633 нм доступна по специальному запросу