

Наноанализатор размера частиц

SALD-7500nano



Высокочувствительное измерение распределения наночастиц по размеру

Новый мощный инструмент для исследований и разработок в нанотехнологиях и науках о жизни, а также для измерения мелких пузырьков.

Оценка дисперсных и агрегатных характеристик частиц производится в широком диапазоне измерений и в режиме реального времени.

SALD-7500nano был разработан, чтобы обеспечить точность и высокую чувствительность измерения наночастиц низкой концентрации или высокого поглощения света. Он достигает чувствительности в нанобласти примерно в десять раз выше, чем у обычных приборов. Кроме того, можно измерить образцы с низкой концентрацией менее 1 ppm.

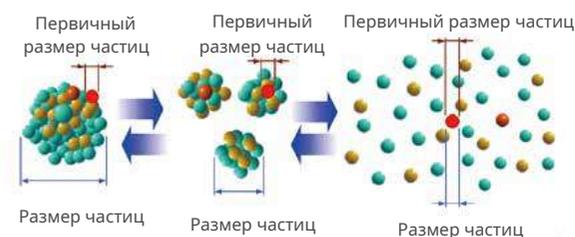


Наноанализатор размера частиц

SALD-7500nano

Широкий диапазон измерений: от 7 нм до 800 мкм. От первичных частиц до невидимых частиц и загрязнений.

- Изменения размера частиц в диапазоне измерений от 7 до 800 мкм можно непрерывно измерять с помощью одного источника света, одной оптической системы и единого принципа измерения.
- Поскольку первичная частица, агрегат и загрязняющее вещество можно измерить с помощью одной системы, свойства агрегации можно проверить по условию дисперсии.



Оценка дисперсных и агрегатных характеристик частиц реализована в широком диапазоне измерений и в режиме реального времени.

Минимальное время серийного измерения 1 секунда. Мониторинг в реальном времени

- Используя единственный источник света, не требующий переключения, и широкоугольный метод обнаружения, время измерения можно сократить минимум до 1 секунды. Кроме того, распределение частиц по размеру может отображаться в реальном времени с интервалом в 1 секунду.
- Последовательные наблюдения процессов реакции дисперсии, коагуляции или растворения возможны с интервалом в 1 секунду и эти результаты можно сохранить. Функции статистической обработки и трехмерного отображения процессов реакции частиц предлагают многогранный анализ и оценку.

Измеряйте концентрации от 0,1 ppm до 20%

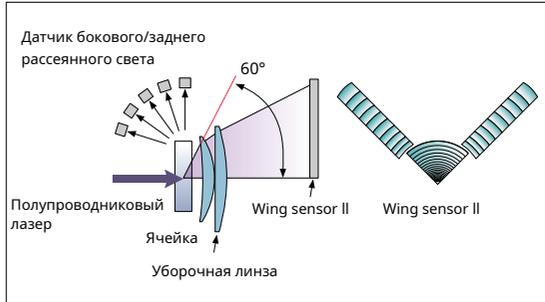
- По сравнению с другими инструментами SALD-7500nano позволяет проводить измерения в чрезвычайно широком диапазоне концентраций от 0,1 ppm до 20%.
- Размер мелких частиц, в частности наночастиц, меняется в зависимости от концентрации. При изменении концентрации можно наблюдать дисперсию и коагуляцию наночастиц.
- Точный анализ образцов, в которых распределение частиц по размеру изменяется с разведением, возможен, поскольку измерение можно проводить на неразбавленном растворе или после минимального разбавления. К примеру, коммерческие кремы для рук, кремы для лица и ополаскиватели почти не имеют предварительной обработки.

Измерение малых проб

- Отвод небольшого количества суспензионной жидкости адекватный, поскольку периодическая кювета SALD-BC75 позволяет анализировать объем только 5 см.З. Можно использовать большинство органических растворителей.
- Сочетание измерительного устройства высокой концентрации SALD-HC75 со специальными предметными стеклами с неглубоким углублением позволяет измерять только 15 микролитров.

Особенности SALD-7500nano

Одна грань обнаружения непрерывно улавливает свет, рассеянный вперед под углом до 60°



Оптическая система SLIT

Диапазон целевого размера частиц безупречно покрывается с помощью одного принципа измерения, единая оптическая система и один источник света. Кроме того, поскольку SALD-7500nano не содержит нескольких оптических систем, создающих разрывы в данных, возможны точные измерения распределения частиц по размеру по всему диапазону измерений с помощью единого стандарта. Применение оптической системы SLIT, основанной на сложной технологии отслеживания интенсивности рассеянного света, разрушает общепринятое мнение о постоянном захвате прямого рассеянного света под широким углом до 60° на одной грани детектора. Это обеспечивает высокое разрешение в области мелких частиц.

* SLIT (Интенсивность рассеянного света)

Высокое разрешение/высокая чувствительность Wing sensor II

Высокое разрешение/высокая чувствительность Wing Sensor II. Дифракционный/рассеянный свет в прямом направлении оказывается «wing sensor II», 78-элементным датчиком, разработанным с использованием технологии производства полупроводников высочайшего уровня.

Этот датчик может обнаруживать сильно флуктуационный свет рассеяния вперед под малым углом с высоким уровнем разрешения и широкоугольное рассеяние света низкой оптической интенсивности с высоким уровнем чувствительности. Кроме того, боковой рассеянный свет оказывается 1 сенсорным элементом, а обратный рассеянный свет – 5 сенсорными элементами. Точная фиксация моделей распределения интенсивности света с помощью 84 сенсорных элементов обеспечивает высокое разрешение и точность измерения распределения размеров частиц в широком диапазоне диаметров частиц.

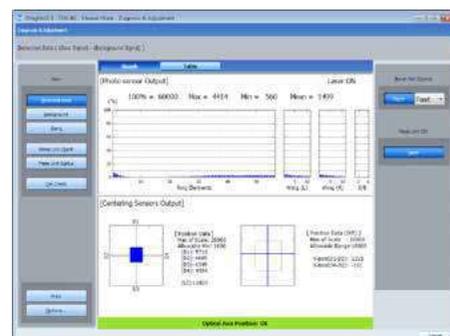


Более стабильная оптическая система

Omnidirectional Shock Absorption Frame (OSAF) полностью изолирует все элементы оптической системы от ударов и вибраций. Это устраняет проблемы с регулировкой оптической оси.

Встроенные функции самодиагностики обеспечивают простое обслуживание

Эти анализаторы содержат массивные функции самодиагностики. Выходные сигналы, отправленные датчиками и элементами обнаружения, а также рабочее состояние прибора можно проверить, что облегчает обслуживание. Используя функцию журнала операций, подробная информация о, например, состоянии использования прибора и загрязнения клеток включается во все данные измерений, что позволяет проверить достоверность данных измерений, полученных в прошлом.



Метод лазерной дифракции отвечает стандартам ISO 13320 и JIS Z 8825-1.

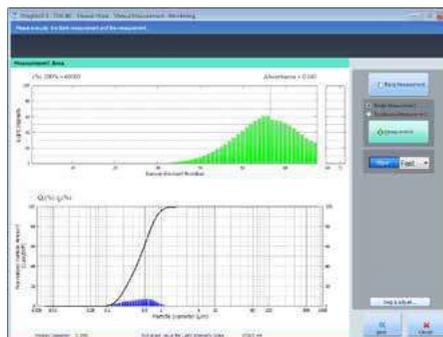
SALD-7500nano отвечает стандартам лазерной дифракции и рассеянию ISO 13320 и JIS Z 8825-1.

Проверка возможна с помощью частиц стандарта JIS

Производительность системы можно подтвердить с помощью стандартной части MBP1-10, указанной в JIS Z 8900-1. Эти образцы имеют широкое распределение частиц по размеру, определенному JIS. Использование этих образцов позволяет убедиться, что прибор всегда точен.

Позволяет проверить достоверность результатов измерений, ссылаясь на данные распределения интенсивности света

Поскольку данные распределения интенсивности света (необработанные данные) и результаты измерений (данные распределения частиц по размеру) могут отображаться на одном экране, можно проверить результаты измерений при просмотре обоих наборов данных. Это позволяет пользователям проверить, соответствует ли уровень сигнала обнаружения (концентрация частиц) и подтвердить достоверность результатов измерений по многим аспектам, например, с точки зрения ширины распределения и наличия агрегатов и загрязнений.



Широкая применимость

Конфигурацию системы можно оптимизировать для разных целей, объектов измерения, сред и условий.



Особенности программного обеспечения

Устраняет ошибки или проблемы с выбором показателей преломления

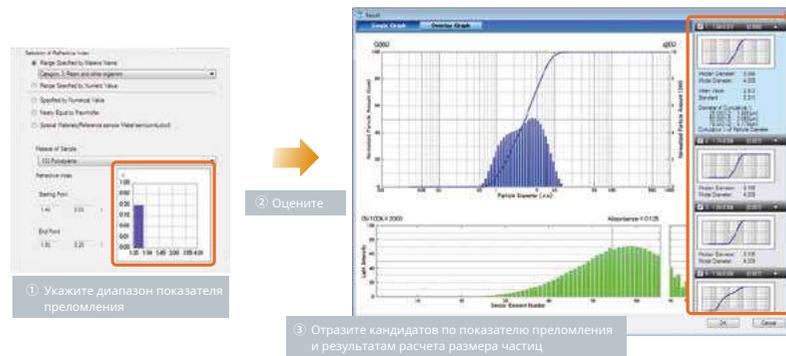
Функция автоматического расчета показателя преломления

Выбор показателя преломления являлся неизбежной частью использования метода лазерной дифракции, где обычно вводилось опубликованное значение. Однако такие значения не всегда были точны из-за влияния состава и формы частиц. Поэтому для выбора показателя преломления приходилось применять изнурительный метод проб и ошибок.

WingSALD II решает эту проблему, являясь первым в мире программным обеспечением, включающим функцию

автоматического расчета соответствующего показателя преломления на основе метода LDR (воспроизведение распределения интенсивности света).

Топ-5 кандидатов на показатель преломления (от №1 до №5) отображаются вместе с оценочным баллом, а также в виде миниатюр показывается распределение размеров частиц, рассчитанное для каждого показателя преломления. Подходящий показатель преломления можно выбрать, ориентируясь на оценочный балл и миниатюру. Кроме того, показатель преломления основного материала можно выбрать из списка.



Примечание. Метод LDR автоматически вычисляет соответствующий показатель преломления на основе согласованности между фактически измеренным распределением интенсивности света и воспроизводимым (перечисленным) на основе данных распределения частиц по размеру. Этот метод был разработан Shimadzu и опубликован в двух технических статьях. В академических кругах его иногда называют "метод Киношита" в честь инженера Шимадзу

Функция помощи уменьшает операционную погрешность для более точного измерения

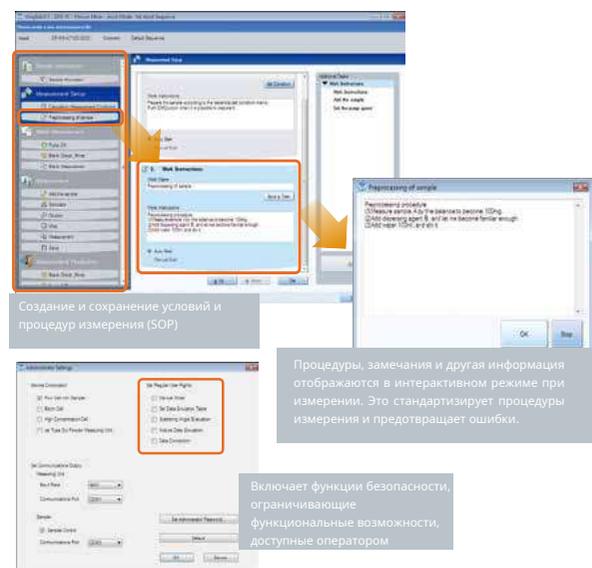
Функции вспомогательных измерений позволяют подготовить СОП, чтобы измерения всегда проводились с использованием одинаковых условий и процедур.

Создание, сохранение и обмен условиями и процедурами измерения, включая методы и условия предварительной обработки, обеспечивает выполнение измерений по одинаковым параметрам, даже если их производит другой оператор или они выполняются в другом месте или другом предприятии. Это также позволяет безопасно сравнивать данные.

Кроме того, при использовании функции ассистента измерения на экране отображаются инструкции для оператора, что позволяет даже малоопытным пользователям выполнять измерения правильно.

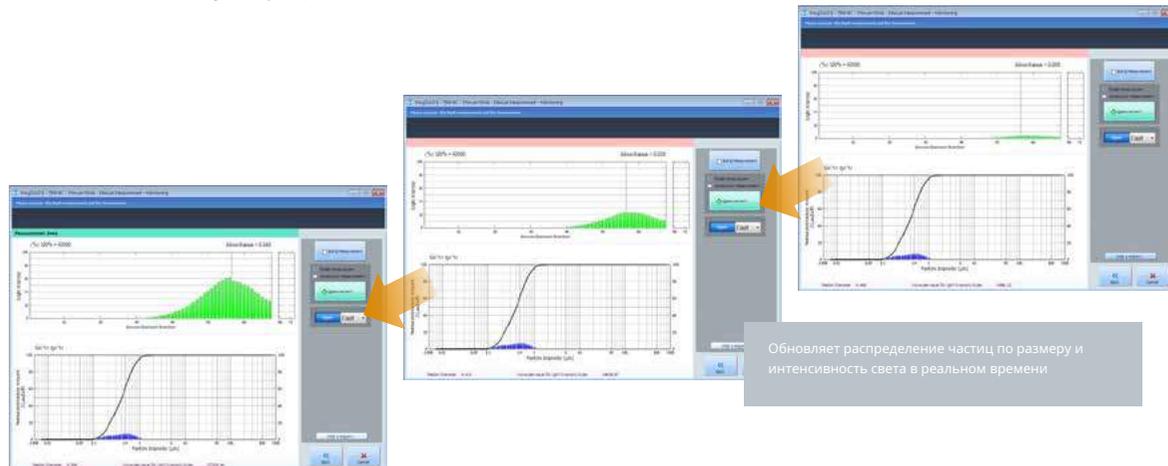
Также можно назначать разные уровни доступа для администраторов и операторов, что обеспечивает безопасность работы.

Примечание. SOP - это аббревиатура от Standard Operating Procedure.



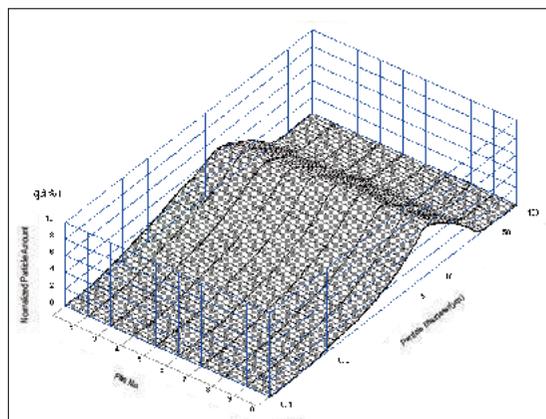
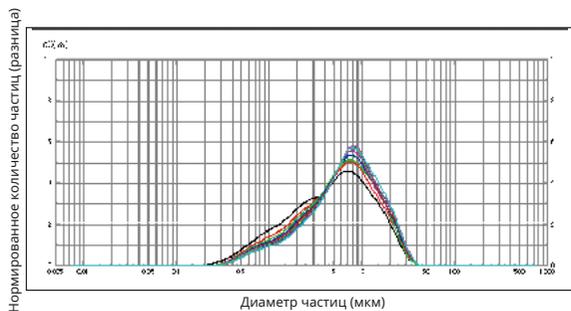
Данные о распределении частиц по размеру и распределении интенсивности света могут отображаться в режиме реального времени

Это означает, что изменения в образце со временем или изменения в дисперсионном статусе можно отслеживать в режиме реального времени. Поскольку данные распределения интенсивности света, не являющиеся необработанными данными, и данные о размере частиц можно отслеживать одновременно, оба набора данных можно сравнивать, чтобы отслеживать любые изменения в статусе образцов.



Непрерывное измерение изменений размера частиц с 1-секундным интервалом

Изменения в распределении частиц по размеру и диаметру частиц измеряются непрерывно с интервалами в 1 секунду, а результаты сохраняются. Кроме того, результаты можно подвергнуть многогранному анализу и оценке с помощью таких функций, как построение трехмерных графиков. Например, можно контролировать происходящие реакционные процессы, когда группы частиц рассеиваются, агрегируются или растворяются.



Это пример данных распределения интенсивности света и данных распределения частиц по размеру процесса растворения карбоната кальция.

Он показывает, как прогрессирует растворение частиц меньшего диаметра и как увеличивается нормализованное количество больших частиц.

Особенности программного обеспечения

Данные измерения по нескольким аспектам – Широкий ассортимент приложений анализа данных включен стандартно -

Следующие программы анализа данных включены по умолчанию.

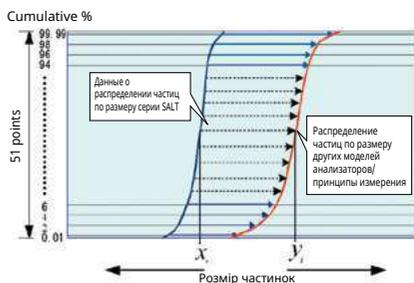
Оценка угла рассеяния

Графически составляющие интенсивности рассеянного света под каждым углом. Используя преимущества высокоинтегрированной матрицы фотодиодов, это позволяет оценивать рассеянный свет под малым углом с высоким разрешением.

Сферы применения: Оценка характеристик рассеяния пленок и листов

Функция эмуляции данных

Основываясь на результатах измерений серии SALD, эта функция позволяет эмулировать результаты измерения, полученные с использованием других моделей и принципов измерения. Это обеспечивает совместимость данных с предварительными методами измерения.



99.99 % 1st emulation expression: $\log y_1 = (\log x_1) \times a_1 + b_1$
98 % 2nd conversion expression: $\log y_2 = (\log x_2) \times a_2 + b_2$
.....
ith conversion expression: $\log y_i = (\log x_i) \times a_i + b_i$
.....
2 % 50th conversion expression: $\log y_{50} = (\log x_{50}) \times a_{50} + b_{50}$
0.01 % 51st conversion expression: $\log y_{51} = (\log x_{51}) \times a_{51} + b_{51}$

51 выражение для преобразования можно получить на Cumulative % точках (0,01%, 2%, 4% ... 96%, 98%, 99,98% по вертикальной оси) для выражения взаимосвязи между данными распределения размеров частиц, полученными с помощью SALD-7500nano, и данными, полученными с помощью другого прибора. 102 параметра a_i ($i = 1, 2, \dots, 51$) и b_i ($i = 1, 2, \dots, 51$), используемые в выражении 51 для преобразования, могут быть сохранены в виде таблицы параметров, применяемой для эмуляции.

Эта функция эмуляции может помочь устранить некоторые проблемы при обновлении старого анализатора размера частиц на новый прибор.

Для создания таблицы параметров эмуляции необходимо измерить одинаковые образцы с помощью двух приборов.

Функция моделирования данных смеси

Позволяет имитировать распределение частиц по размеру, используя любое соотношение смеси нескольких распределений частиц по размеру. Это позволяет определить оптимальное соотношение смеси для получения желаемого распределения частиц по размеру без проблем с повторным измерением распределения частиц по размеру образцов смеси.

Функция подключения данных

Позволяет совмещать результаты измерений для двух разных диапазонов измерений в любой точке размера частиц для создания единого распределения частиц по размеру. Например, ситовые данные для частиц свыше 2000 мкм можно объединить с данными серии SALD для частиц ниже 2000 мкм для создания широкого диапазона распределения частиц по размеру, необходимому для гражданского строительства, предотвращения катастроф и охраны окружающей среды.

Более эффективная обработка нескольких наборов данных

Несколько наборов данных можно хранить как группу. Кроме упорядочения данных это облегчает повторное отображение и повторный анализ.

Данные можно загружать как группу и отображать или анализировать одновременно вместо того, чтобы загружать каждый набор данных отдельно.

Структура системы

Усовершенствованный анализатор размера наночастиц для точной оценки наночастиц

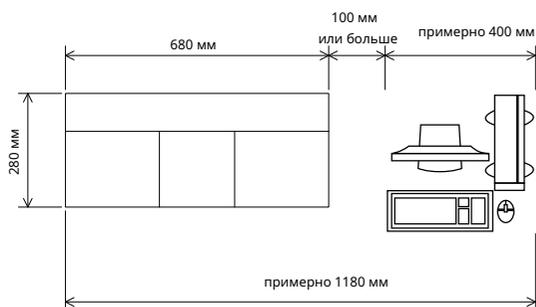
Блок измерения SALD-7500nano

- В качестве источника света используется фиолетовый полупроводниковый лазер (длина волны 405 нм). Техническое обслуживание, например замена газа, не требуется.
- Детектор содержит 78 элементов спереди, 1 сбоку и 5 элементов сзади, то есть 84 элемента. Кроме того, все сенсоры используют высокочувствительные световые рецепторы, поддерживающие длину волны фиолетового полупроводникового лазера.
- Фиксированные части кюветы и держатель кюветы можно извлечь в передней части блока с помощью скользящего механизма. Это облегчает установку и замену элементов, а также техническое обслуживание.
- Программное обеспечение WingSALD II поставляется в стандартной комплектации. Он предлагает универсальную обработку данных и простую, высокоскоростную работу, отвечающую любой цели и требованиям обработки.

Добавьте дополнительные устройства в SALD-7500nano, чтобы разработать широкий спектр систем.



Блок измерения SALD-7500nano



Пакетный элемент и блок измерения высокой концентрации можно установить в измерительном блоке.

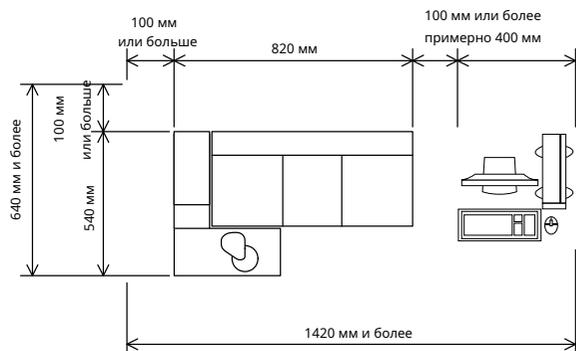
Система измерения малого объема (SALD-7500nano и SALD-BC75)

Система измерения высокой концентрации (SALD-7500nano и SALD-HC75)

Система измерения ультрамалого объема (SALD-7500nano и SALD-HC75 и «Стеклообразные предметные стекла с отступом»)



Система измерения влаги
SALD-7500nano и SALD-MS75



Структура системы

Простое измерение под управлением ПК

Пробоотборник SALD-MS75

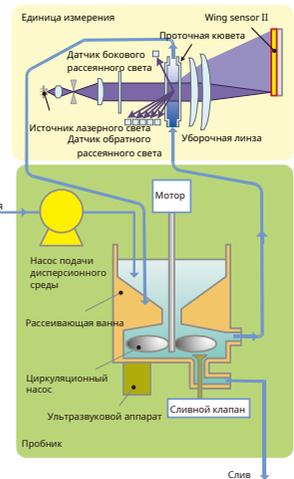


- Группы частиц диспергируются в жидкой среде и измеряются при их циркуляции между проточной ячейкой, расположенной в измерительном блоке, и дисперсионной ванной в пробоотборнике.
- Дисперсионная ванна содержит мешалку и ультразвуковой аппарат. Насос подает дисперсную суспензию в проточную камеру.
- Насос специально разработан для обеспечения циркуляции как жидкой среды, так и частиц.
- Им можно управлять с ПК.
- В качестве дисперсионной среды можно использовать большинство органических растворителей.

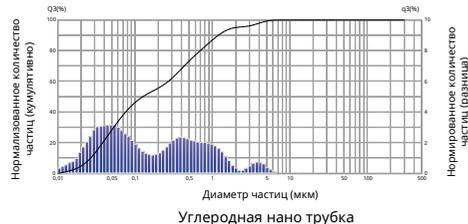
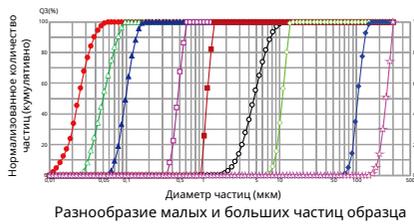
Устойчивость к растворителям

Растворитель	Устойчивость к растворителям	Растворитель	Устойчивость к растворителям	Растворитель	Устойчивость к растворителям
Ацетон	Пригодна*примечание2	Ксилол	Пригодна*примечание2	Изопропиловый спирт	Пригодна
Изопропиловый спирт	Пригодна	Циклогексан	Пригодна*примечание2	Гексон	Пригодна
Этиловый спирт	Пригодна	Циклобензол	Пригодна*примечание2	Бензол	Пригодна*примечание2
Этиленгликоль	Пригодна	Толуол	Пригодна*примечание2	Метиловый спирт	Пригодна

Примечание 1 Устойчивость к растворителям к материалам, используемым в проходах SALD MS75. Значения стойкости к растворителям типичны и не сертифицированы.
 Примечание 2 Применяется только для жидкостного насоса. Не используется для насоса подачи жидкости.
 Примечание 3. Для измерения атланного образца необходимы ультразвуковые инструменты для очистки.
 * НЕ используйте взрывчатые, легковоспламеняющиеся или легковоспламеняющиеся растворители и не впрыскивайте их в прибор. Если используются летучие растворители, снабдите оборудование для вентиляции помещения.

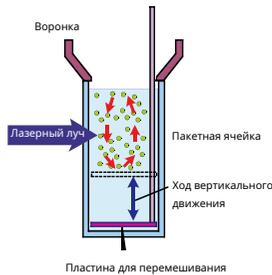


Данные измерения



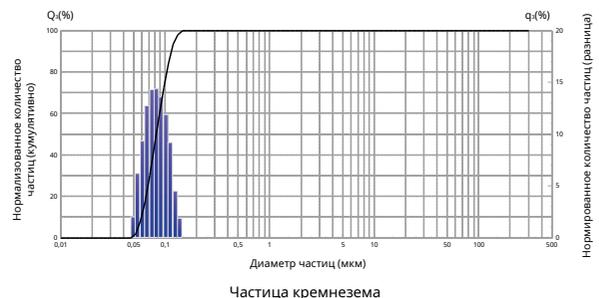
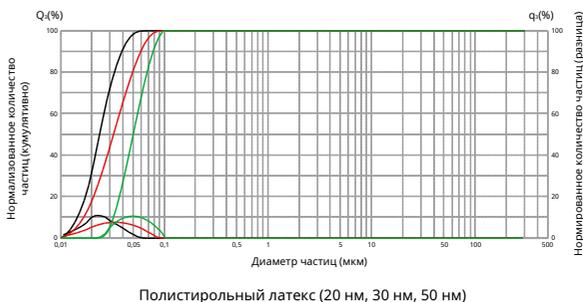
Идеально подходит для измерения небольших количеств органического растворителя

Пакетная ячейка SALD-BC75



- Измерение возможно с небольшим количеством образца (т.е. измеряемых частиц) и жидкой среды (т.е. дисперсионной среды).
- Емкость порционной ячейки всего 5 см3, поэтому обработка отходов для суспензии может быть выполнена с относительно небольшими количествами.
- Вертикальные движения мешалки предотвращают оседание частиц.
- Воронка уменьшает вероятность проливания образца.
- Для уменьшения вероятности попадания суспензии на руки пользователя предусмотрена воронка из тетрафторэтиленовой смолы. Это также предотвращает загрязнение поверхности клеток.

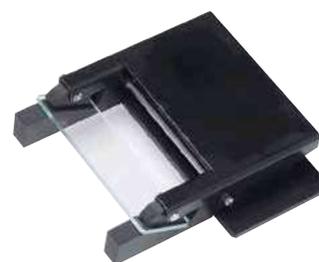
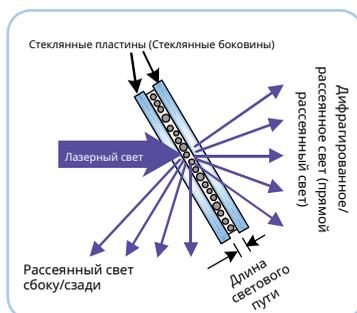
Данные измерения



Измерительные образцы без разбавления

Блок измерения высокой концентрации: SALD-HC75

- Образцы высокой концентрации можно измерить методом лазерной дифракции.
- Измерение возможно, просто держа частицы образца высокой концентрации, которые нужно измерить, между двумя предметными стеклами.
- Образцы, для которых распределение частиц по размеру будет изменено путем разбавления, можно измерять в их исходном состоянии или с минимально необходимым уровнем разбавления, и можно получить истинное изображение объекта измерения.
- Коммерческие кремы для рук, кремы для лица и ополаскиватели почти не имеют предварительной обработки.



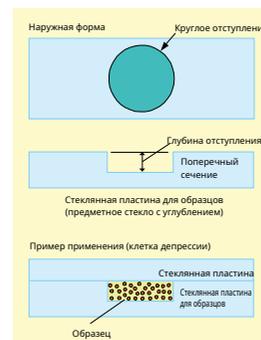
Если стандартная проточная или периодическая клетка используется для измерения образца при высокой концентрации, большая длина пути света приводит к многократному рассеиванию, что затрудняет получение точных измерений. С этой системой, однако, это так

можно удерживать частицы образца высокой концентрации между двумя предметными стеклами, что сокращает длину путей света, избегает негативных эффектов многократного рассеяния и делает возможным точное измерение.

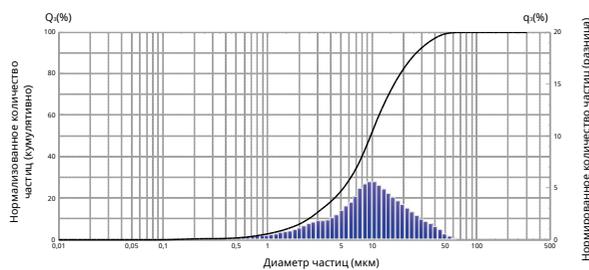
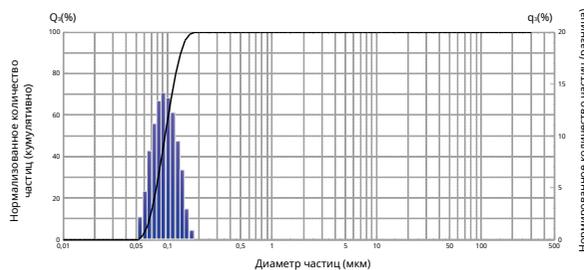
Стеклянные пластины для образцов (стекло с углублением) (опция)

Эффективный для измерения образцов с относительно низкой концентрацией или дорогостоящих образцов, которые можно использовать только в небольших количествах.

P/N	Название	Глубина отступления	Номер	Объем образца	Концентрация частиц (% по весу)
346-62295-01	Стеклянная пластина для образцов (0,1 мм)	0,1 мм (100 мкм)	10	0,03 см ³	От нескольких сотен частей на миллион до нескольких процентов
346-62295-02	Стеклянная пластина для образцов (0,2 мм)	0,2 мм (200 мкм)	10	0,06 см ³	
346-62295-03	Стеклянная пластина для образцов (0,3 мм)	0,3 мм (300 мкм)	10	0,09 см ³	
346-62295-04	Стеклянная пластина для образцов (0,4 мм)	0,4 мм (400 мкм)	10	0,12 см ³	
346-62295-05	Стеклянная пластина для образцов (0,5 мм)	0,5 мм (500 мкм)	10	0,15 см ³	
346-62295-06	Стеклянная пластина для образцов (0,05 мм)	0,05 мм (50 мкм)	10	0,015 см ³	
347-60002	Набор стеклянных образцовых пластинок.	0,05-0,5 мм, по два	Всего 12		



Данные измерения



Технические характеристики

Оборудование

Общие характеристики

Принцип измерения	Метод лазерной дифракции
Диапазон измерения	7 нм (0,007 мкм) до 800 мкм (при использовании сэмплера) 7 нм (0,007 мкм) до 400 мкм (при использовании периодической кюветы) от 30 нм (0,03 мкм) до 280 мкм (при использовании блока образцов высокой концентрации)

Примечание 1. Диапазон измерения изменяется в зависимости от формы и частицы.

Единица измерения: SALD-7500nano (P/N 347-61710-42 [115V], 347-61710-44 [230V])

Источник света	Полупроводниковый лазер (длина волны 405 нм)
Детектор света	Элементы детектора для фиолетового полупроводникового лазера. Всего 84 элемента (78 спереди, 1 сбоку, 5 сзади)
Соответствие системы	Лазерное изделие класса 1, CE
Необходимый источник питания	Переменный ток 100±10 %, 1 А, 50/60 Гц
Размеры и вес	Примерно Ш680×Г280×В430 мм, примерно 32 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30 °С, влажность: от 20 до 80 % (без конденсации)

Примечание 2: Эталонный образец и кабель USB (2 м) поставляются как стандарт

Примечание 3. Для измерения эталонного образца требуются ультразвуковые инструменты для очистки.

Пробоотборник: SALD-MS75 (P/N 347-61711-42 [115 V], 347-61711-44 [230 V])

Рассеивающая ванна	Емкость: 100/200/300 мл
Соникатор	Частота: около 32 кГц, выходная мощность: около 40 Вт.
Жидкостной насос	Насос радиальный, максимальный проход 2000 см³/мин.
Материал жидкостного насоса	Нержавеющая сталь (SUS 304, SUS 316), тетрафторэтилен (PTFE), перфтореластмор (FEP)
Насос подачи жидкости	Мембранный насос, максимальный поток: 750 см³/мин
Материал насоса подачи жидкости	Полипропилен
Проточная кювета	Кварцевое стекло
Необходимый источник питания	Переменный ток 100±10 %, 2 А, 50/60 Гц
Размеры и вес	Примерно Ш390×Г520×В430 мм, примерно 18 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30 °С, влажность: от 20 до 80 % (без конденсации)

Примечание 4: Кабель USB (2 м) входит в стандартную комплектацию

Пакетный элемент: SALD-BC75 (P/N 347-61712-42)

Клеточный материал	Кварцевое стекло
Необходимый объем жидкости	Примерно 5 см³
Мешальный механизм	Движение лезвия вверх-вниз
Размеры и вес	Примерно Ш100×Г120×В140 мм, примерно 0,8 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30 °С, влажность: от 20 до 80 % (без конденсации)

Единица измерения высокой концентрации: SALD-HC75 (P/N 347-61713-42)

Клеточный материал	Боросиликатное стекло
Необходимый объем жидкости	Примерно 0,15 см³
Размеры и вес	Примерно Ш20×Г100×В9 мм, примерно 0,2 кг
Операционная среда	Температура: от 10 до 30 °С, влажность: от 20 до 80 % (без конденсации)

Программное обеспечение

WingSALD II

Функции измерения и отображения данных	
Измерение гранулометрического состава	Позволяет производить измерения с помощью функции помощника измерения (интерактивный процесс на основе SOP) и в ручном режиме
Автоматический расчет показателя преломления	Автоматический расчет методом воспроизведения распределения интенсивности света (LDR) на основе названия или диапазона указанного вещества
Отображение в реальном времени	Одновременное отображение распределения частиц по размеру/распределению интенсивности света
Пересчет гранулометрического состава	Макс. Вычисление 200 пакетов данных или расчет отдельных данных
Отображение данных распределения частиц по размеру	Макс. 200 наложенных данных или отдельный график данных
Отображение распределения интенсивности света	Макс. 200 наложенных данных или отдельный график данных
Диагностика/Настройки	Функции самодиагностики, функции проверки клеток
Статистическая обработка данных	Макс. 200 данных (макс. 200 наложенных данных)
Анализ временных рядов	Макс. 200 данных
3-мерный график	Макс. 200 данных
Передача данных через буфер обмена	Вывод изображения, вывод текста
Сортировка данных	Сортируйте по названию файла, идентификатору образца, номеру образца или показателю преломления.
Исходные условия	
Гранулометрический состав (мкм) Количество делений	Фиксированное 101 / 51 дел / Дополнительно (может установить пользователь) 51 дел.
Деление частиц по массе (%) Количество делений	Фиксированные 49 разделений, необязательные (может установить пользователь) 51
Размер количества частиц	Количество, длина, площадь или объем
Выражение кумулятивного распределения	Undersize, oversize
Выражение частоты данных	q, q/Δx, q/Δжурналx
Уровень сглаживания	10 уровень
Фитинг функции распределения	Распределение Розина-Раммлера, логарифмическое распределение Гаусса
Перенос данных	±10 уровней
Функции отчета	Пакетный выход возможен путем выбора отдельных данных (шаблон 6), наложенных данных (шаблон 5), статистических данных, данных временных рядов или 3D-данных
Анализ данных	
Оценка угла рассеяния	Макс. 200 наложенных данных или отдельный график данных
Функция преобразования данных	Эмуляция данных распределения частиц с помощью других приборов или принципов измерения
Функция имитации смешивания	Макс. 6 баллов
Функция подключения данных	2 подключения для передачи данных
Функция непрерывных измерений	Интервал измерения: 1 секунду мин., сохраните до 200 точек данных

Примечание 5. Метод воспроизведения распределения интенсивности света (LDR) рассчитывает показатель преломления на основе соответствия измеренному шаблону распределения интенсивности света, и данные распределения интенсивности света, воспроизведенные (рассчитанные) из данных распределения частиц по размеру. LDR – это запатентованный метод, разработанный Shimadzu. Об этом метод был опубликован две статьи. На научных конференциях его иногда называют "метод Киношита".

Требования к ПК (справка)

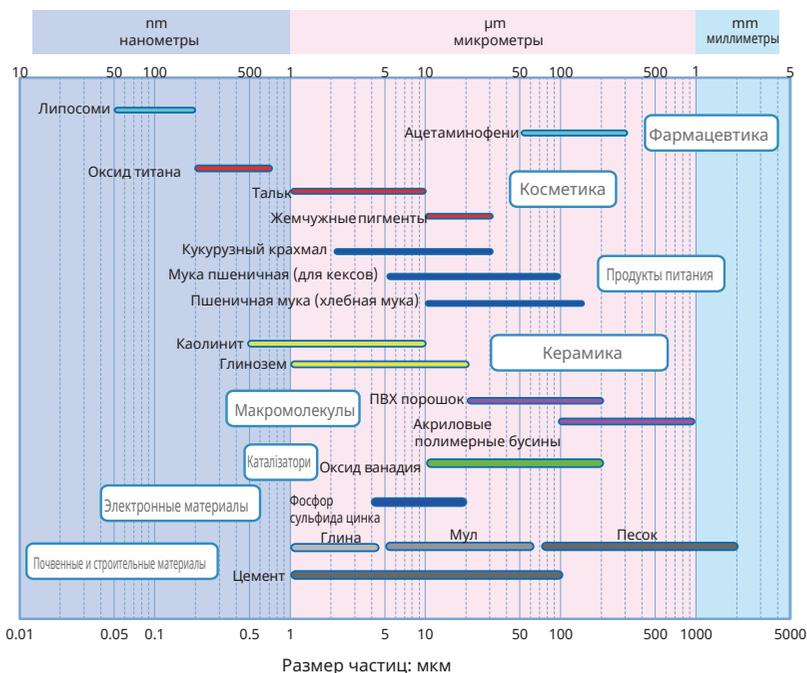
Программное обеспечение стандартно входит в CD-R с системой SALD (оптическая система). Установите программное обеспечение на компьютер, соответствующий следующим спецификациям.

ОС	Windows®10
ЦП	Intel® Core™ i5-6500 процессор (3.20 GHz) мин.
Память	4 Гб мин.
HDD	Необходимо минимум 1 Гб свободного места
CD-ROM	Необходима установка программного обеспечения
Последовательный порт	USB × 1 (требуется 2 порта USB для использования сэмплера через ПК)
Дисплей	SXGA (1280×1024 пикселей) мин.
Принтер	Должен быть совместим с операционной системой

Применение анализатора размера частиц

Распределение частиц по размеру является одним из основных факторов, определяющих характеристики порошков и частиц, используемых в различных сферах для широкого спектра целей и применений. В некоторых случаях они используются непосредственно как фармацевтические препараты, катализаторы, добавки или связующие вещества, в то время как в других ситуациях они используются как сырьевые ингредиенты.

В любом случае распределение частиц по размеру может иметь существенное влияние на характеристики, желаемые для данного применения или цели, или на производительность и качество конечного продукта. Следовательно, измерение распределения частиц по размеру имеет важное значение для стабилизации и/или улучшения характеристик, производительности или качества порошков или частиц.

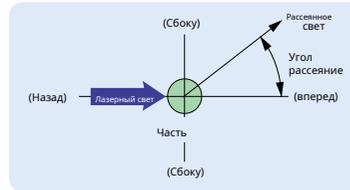


Анализаторы размера частиц Shimadzu используются во многих отраслях для широкого спектра целей и приложений.

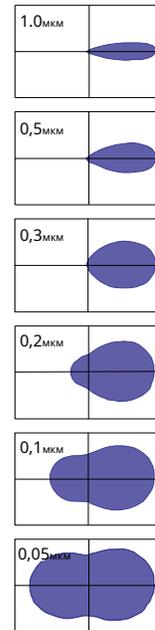
1. Наночастицы	Ожидается, что наночастицы принесут преимущества благодаря особым свойствам, связанным с их размером. Анализаторы размера частиц являются важнейшим инструментом для разработки методов поддержания хороших дисперсионных характеристик, гарантируя идентификацию и отсеивание загрязнителей и агрегатов.
2. Фармацевтика	Чем меньше частицы, тем больше их удельная поверхность и тем быстрее они растворяются. В случае частиц в медицинских инъекциях размер частиц определяет, как они проходят через капилляры и стенки кровеносных сосудов или проникают в них, а также какие части тела они достигают. Это оказывает большое влияние на эффективность и побочные эффекты фармацевтических препаратов.
3. Косметические средства	Для помады, туши для ресниц и теней век незначительные различия в цвете и блеске контролируются различиями в распределении частиц по размеру. Гладкость или свойства блокировки ультрафиолетового света кремов также отличаются в зависимости от распределения частиц по размеру.
4. Продукты питания	Многие пищевые продукты содержат порошкообразные ингредиенты. Чувства рта, зубов и языка и другие характеристики хлеба, пирожных, макаронных изделий и т.п. зависят от распределения частиц по размеру. Кроме того, для обеспечения стабильного качества важен контроль распределения частиц в напитках по размеру. Например, меньшие размеры частиц используются в молоке и молочнокислых напитках, чтобы предотвратить различия в концентрации и вкусе между верхней и нижней частями контейнера.
5. Керамика	Прочность, плотность, жесткость, термостойкость, водо- и воздухопроницаемость и другие характеристики керамики зависят не только от типа частиц ингредиентов, но и в значительной степени от гранулометрического состава.
6. Макромолекулы	Когда частицы используются в качестве ингредиентов в трубах, пленках и листах, распределение частиц по размеру может влиять на прочность и светопрозрачность конечного продукта.
7. Катализаторы	Несмотря на то, что на химическую реакционную способность оказывает влияние удельная площадь поверхности и структура пор, химическую реакционную способность можно контролировать, изменяя распределение частиц по размеру.
8. Электронные материалы	Способ и степень влияния размера частиц на электронные материалы отличаются в зависимости от применения и материала. Однако контроль качества распределения частиц по размеру становится все более необходимым для обеспечения более высокого и устойчивого качества конечного продукта.

Существует однозначное соответствие между диаметром частиц и структурой распределения интенсивности света.

Когда частицу облучают лазерным лучом, свет излучается от частицы по всем направлениям. Это «рассеянный свет». Интенсивность рассеянного света изменяется в зависимости от угла рассеяния и описывает структуру пространственного распределения интенсивности света, известную как «схема распределения интенсивности света». Если диаметр частицы велик, рассеянный свет, излучаемый частицей, концентрируется в прямом направлении (т.е. в направлении лазерного луча) и интенсивно флуктуирует в угловом диапазоне, который слишком мал, чтобы быть представленным на диаграмме. По сравнению со светом, излучаемым в прямом направлении, интенсивность всего прочего света очень низкая. Когда диаметр частиц становится меньше, рисунок рассеянного света распространяется наружу. Когда частица становится еще меньше, интенсивность света, излучаемого в сторону и обратно, становится больше. Схема распределения интенсивности света приобретает форму тыквы и распространяется по всем направлениям. Таким образом, существует однозначное соответствие между диаметром частиц и структурой распределения интенсивности света.



Дифракция/рассеяние на частицах



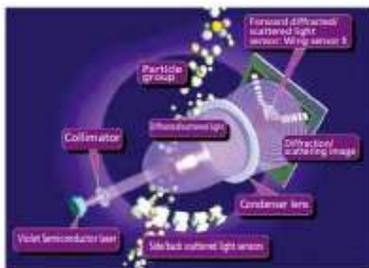
Взаимосвязь между диаметром частиц и структурой распределения интенсивности света

Фиолетовый лазер позволяет точно измерять мелкие частицы.

Схема распределения интенсивности света практически не изменяется относительно распределения частиц по размеру, когда размер частиц падает до нескольких десятков нанометров. Этим обусловлен минимальный предел обнаружения метода лазерной дифракции. Фиолетовый лазер создает более четкие отличия в картине распределения интенсивности света при сверхмалых размерах частиц, чем красный лазер. И так, фиолетовый лазер используется для повышения эффективности измерения сверхтонких частиц размером в несколько десятков нанометров.

Измерение производится на группах частиц.

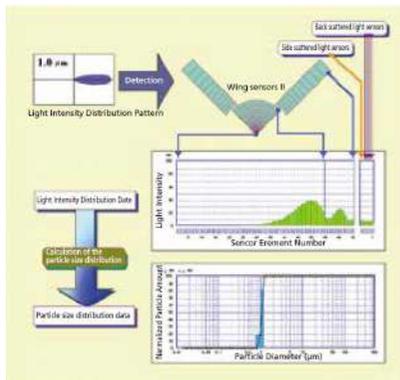
Измерение распределения частиц по размеру производится не на отдельных частицах, а на группах частиц, состоящих из большого количества частиц. Группы частиц содержат частицы разного размера, и схема распределения интенсивности света, излучаемого группой, состоит из всего рассеянного света, излучаемого всеми отдельными частицами. Распределение частиц по размеру, другими словами, какие размеры частиц присутствуют в каких-либо пропорциях, можно получить путем выявления и анализа этой модели распределения интенсивности света. Это основополагающий принцип метода лазерной дифракции.



Оптическая система SALD-7500nano

Оптическая система в SALD-7500nano

Лазерный луч, излучаемый источником света (полупроводниковый лазер), превращается в толстый луч с помощью коллиматора, направляемого на группу частиц. Рассеянный свет, излучаемый группой в прямом направлении под углом до 60°, концентрируется линзой, и концентрические рассеянные изображения формируются в плоскости обнаружения, расположенной на расстоянии, равном фокусному расстоянию. Это оказывается датчиком Wing II, в котором светоулавливающие элементы расположены концентрически. Рассеянный свет, излучаемый в сторону и обратно, оказывается датчиками бокового и заднего рассеянного света. Данные распределения интенсивности света можно получить путем обнаружения данных рассеянного света по всем направлениям.



Поток обнаружения интенсивности света и обработки данных

С помощью SALD-7500nano распределение частиц по размеру вычисляется посредством данных распределения интенсивности света. Общий процесс обнаружения и обработки данных показан на диаграмме слева. Весь спектр операций от обнаружения моделей распределения интенсивности рассеянного света для расчета распределения частиц по размерам выполняется как один процесс, и данные распределения частиц по размерам выводятся. Пересчет распределения частиц по размеру можно произвести, используя ранее обнаруженные и сохраненные данные распределения интенсивности света и выбрав показатель преломления, отличающийся от времени измерения.

Система анализа агрегации для биофармацевтических препаратов

Размер агрегатов

Система анализа агрегации для биофармацевтических препаратов создана путем добавления специальной опции к анализатору наноразмера частиц SALD-7500nano. Это позволяет количественно оценивать субвидимые частицы (SVP) в субвидимой области (от 100 нм до 10 мкм). Несмотря на способность субвидимых частиц (SVP) вызывать смертельные побочные эффекты у людей, такие как анафилактия, они мало изучены, и для них не разработан ни один аналитический метод. Эта система предлагает следующие три функции.



1 Количественно оценивает совокупные концентрации диапазона SVP

Прибор Aggregates Sizer может измерять агрегаты с широким диапазоном размеров частиц от 7 нм до 800 мкм как часть распределения частиц по размеру (отображается вместе с количеством частиц, составляющим 100%). Кроме того, концентрации агрегатов в диапазоне SVP (sub-visible particle) от 100 до 10 мкм можно оценить количественно (в мкг/мл или количество/мл).

Диапазон оценки размера частиц: от 40 нм до 20 мкм
Диапазон отображения концентрации: от 40 нм до 20 мкм

2 Измеряет агрегаты с высокой чувствительностью

Прибор Aggregates Sizer более чем в десять раз чувствительнее анализаторов размера частиц предыдущей серии SALD (SALD-7100) Shimadzu. Это означает, что даже микроколичество образцов можно точно измерить с помощью одноразовых ячеек для количества образцов 0,4 мл.

3 Количественно оценивает процессы агрегации с интервалами в секунду

Изменения (размеров и количества) в агрегатах можно количественно подтвердить как концентрацию (единица: мкг/мл) с интервалами в одну секунду. Это позволяет наблюдать за состоянием на разных промежуточных этапах, а не только на двух этапах до и после таких изменений, что позволяет оценивать темпы изменений. Используя кювету периодического действия (емкость образца 5 мл), процессы агрегации можно наблюдать, когда образцы механически стимулируются.

4 Оценивает влияние температуры на процесс агрегации

Система контроля температуры агрегатов Sizer TC может оценивать белковые агрегаты при постоянной температуре (от 20 до 42 °C). Это позволяет оценить агрегацию белков в зависимости от температуры.

Windows является зарегистрированным товарным знаком Microsoft Corporation в США и других странах. Intel и Intel core являются товарными знаками корпорации Intel или ее дочерних компаний



Shimadzu Corporation

www.shimadzu.com/an/

Только для исследовательского использования. Не для использования в диагностических процедурах.

Эта публикация может содержать ссылки на продукты, недоступные в вашей стране. Свяжитесь с нами для проверки наличия этих продуктов в вашей стране.

Названия компаний, названия продуктов/услуг и логотипы, используемые в этой публикации, являются торговыми марками и торговыми названиями компании Shimadzu, ее дочерних или аффилированных компаний, независимо от того, используются они вместе с символом торговой марки «ТМ» или «®».

В этой публикации могут использоваться посторонние торговые марки и торговые названия для обозначения компаний или их продуктов/услуг, независимо от того, используются ли они вместе с символом торговой марки ТМ или ®. Shimadzu отказывается от каких-либо прав собственности на торговые марки и торговые наименования, кроме своих собственных.

Содержимое этой публикации предоставляется вам «как есть» без каких-либо гарантий и может быть изменено без уведомления. Shimadzu не несет никакой ответственности за какой-либо прямой или косвенный ущерб, связанный с использованием этой публикации.

© Shimadzu Corporation, 2023 / Первое издание: апрель 2013 г., 3655-09306-PDFJK, C060-E009C