

Наноаналізатор розміру частинок

SALD-7500nano



Високочутливе вимірювання розподілу наночастинок за розміром

Новий потужний інструмент для досліджень і розробок у нанотехнологіях і науках про життя, а також для вимірювання дрібних бульбашок.

Оцінка дисперсних і агрегатних характеристик частинок здійснюється в широкому діапазоні вимірювань і в режимі реального часу.

SALD-7500nano був розроблений, щоб забезпечити точність і високу чутливість вимірювання наночастинок низької концентрації або високого поглинання світла. Він досягає чутливості в нано-області приблизно в десять разів вище, ніж у звичайних приладів. Крім того, можна виміряти зразки з низькою концентрацією менше 1 ppm.

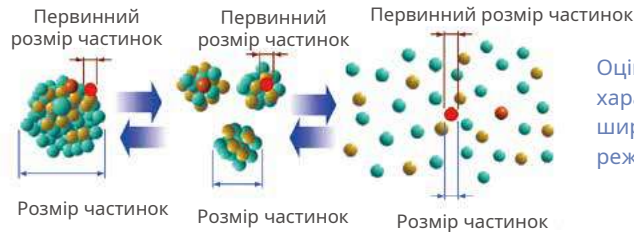


Наноаналізатор розміру частинок

SALD-7500nano

Широкий діапазон вимірювання: від 7 нм до 800 мкм Від первинних частинок до невидимих часток і забруднень

- Зміни розміру частинок у діапазоні вимірювань від 7 нм до 800 мкм можна безперервно вимірювати за допомогою одного джерела світла, однієї оптичної системи та єдиного принципу вимірювання.
- Оскільки первинну частинку, агрегат і забруднюючу речовину можна виміряти за допомогою однієї системи, властивості агрегації можна перевірити за умовою дисперсії.



Оцінка дисперсних і агрегатних характеристик частинок реалізована в широкому діапазоні вимірювань і в режимі реального часу.

Мінімальний час серійного вимірювання 1 секунда. Моніторинг у реальному часі

- Використовуючи єдине джерело світла, яке не вимагає перемикання, і ширококутний метод виявлення, час вимірювання можна скоротити мінімум до 1 секунди. Крім того, розподіл частинок за розміром може відобразитися в реальному часі з інтервалом в 1 секунду.
- Послідовні спостереження процесів реакції дисперсії, коагуляції або розчинення можливі з інтервалом в 1 секунду, і ці результати можна зберегти. Функції статистичної обробки та тривимірного відображення процесів реакції частинок пропонують багатогранний аналіз та оцінку.

Вимірюйте концентрації від 0,1 ppm до 20 %

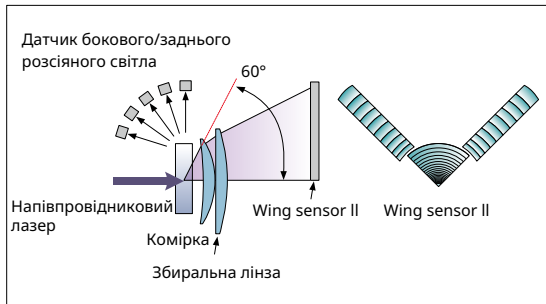
- Порівняно з іншими інструментами, SALD-7500nano дозволяє проводити вимірювання в надзвичайно широкому діапазоні концентрацій від 0,1 ppm до 20%.
- Розмір дрібних частинок, зокрема наночастинок, змінюється залежно від концентрації. При зміні концентрації можна спостерігати дисперсію та коагуляцію наночастинок.
- Точний аналіз зразків, у яких розподіл частинок за розміром змінюється з розведенням, можливий, оскільки вимірювання можна проводити на нерозведеному розчині або після мінімального розведення. Наприклад, комерційні креми для рук, креми для обличчя та ополіскувачі майже не мають попередньої обробки.

Вимірювання малих проб

- Відведення невеликої кількості суспензійної рідини є адекватним, оскільки періодична кювета SALD-BC75 дозволяє аналізувати об'єм лише 5 см³. Можна використовувати більшість органічних розчинників.
- Поєднання вимірювального пристрою високої концентрації SALD-HC75 зі спеціальними предметними скельцями з неглибоким поглибленням дозволяє вимірювати лише 15 мікролітрів.

Особливості SALD-7500nano

Одна грань виявлення безперервно вловлює світло, розсіяне вперед під кутом до 60°



Оптична система SLIT

Діапазон цільового розміру частинок бездоганно покривається за допомогою одного принципу вимірювання, єдина оптична система та одне джерело світла. Крім того, оскільки SALD-7500nano не містить кількох оптичних систем, які створюють розриви в даних, можливі точні вимірювання розподілу частинок за розміром у всьому діапазоні вимірювань за допомогою єдиного стандарту. Застосування оптичної системи SLIT*, заснованої на складній технології відстеження інтенсивності розсіяного світла, руйнує загальноприйняту думку про постійне захоплення прямого розсіяного світла під широким кутом до 60° на одній грані детектора. Це забезпечує високу роздільну здатність в області дрібних частинок.

* SLIT (Інтенсивність розсіяного світла)

Висока роздільна здатність/висока чутливість Wing sensor II

Висока роздільна здатність/висока чутливість Wing Sensor II. Дифракційне/розсіяне світло в прямому напрямку виявляється «wing sensor II», 78-елементним датчиком, розробленим з використанням технології виробництва напівпровідників найвищого рівня.

Цей датчик може виявляти сильно флукуційне світло розсіювання вперед під малим кутом з високим рівнем роздільної здатності та ширококутне розсіювання світла низької оптичної інтенсивності з високим рівнем чутливості. Крім того, бокове розсіяне світло виявляється 1 сенсорним елементом, а зворотне розсіяне світло – 5 сенсорними елементами. Точне фіксування моделей розподілу інтенсивності світла за допомогою 84 сенсорних елементів забезпечує високу роздільну здатність і точність вимірювання розподілу розмірів частинок у широкому діапазоні діаметрів частинок.

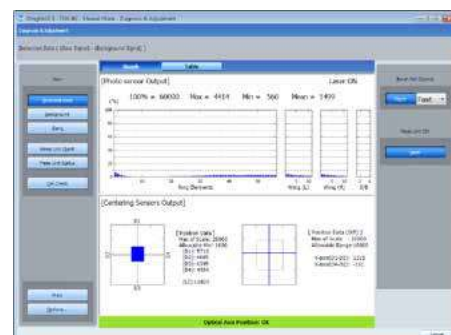


Більш стабільна оптична система

Omnidirectional Shock Absorption Frame (OSAF) повністю ізолює всі елементи оптичної системи від ударів і вібрацій. Це усуває проблеми з регулюванням оптичної осі.

Вбудовані функції самодіагностики забезпечують просте обслуговування

Ці аналізатори містять потужні функції самодіагностики. Вихідні сигнали, що надсилаються датчиками та елементами виявлення, а також робочий стан приладу можна перевірити, що полегшує обслуговування. Використовуючи функцію журналу операцій, детальна інформація про, наприклад, стан використання приладу та забруднення клітин включається до всіх даних вимірювань, що робить можливим перевірити достовірність даних вимірювань, отриманих у минулому.



Метод лазерної дифракції відповідає стандартам ISO 13320 і JIS Z 8825-1

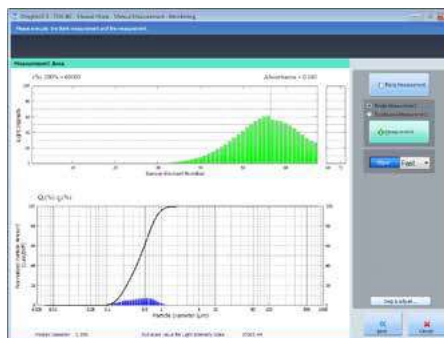
SALD-7500nano відповідає стандартам лазерної дифракції та розсіювання ISO 13320 і JIS Z 8825-1.

Перевірка можлива за допомогою частинок стандарту JIS

Продуктивність системи можна підтвердити за допомогою стандартної частки MBP1-10, зазначеної в JIS Z 8900-1. Ці зразки мають широкий розподіл частинок за розміром, що визначено стандартом JIS. Використання цих зразків дозволяє переконатися, що прилад завжди точний.

Дозволяє перевірити достовірність результатів вимірювань, посилаючись на дані розподілу інтенсивності світла

Оскільки дані розподілу інтенсивності світла (необроблені дані) і результати вимірювань (дані розподілу частинок за розміром) можуть відображатися на одному екрані, результати вимірювань можна перевірити під час перегляду обох наборів даних. Це дозволяє користувачам перевірити, чи відповідає рівень сигналу виявлення (концентрація частинок), і підтвердити достовірність результатів вимірювань з багатьох аспектів, наприклад, з точки зору ширини розподілу та наявності агрегатів і забруднень.



Широка застосовність

Конфігурацію системи можна оптимізувати для різних цілей, об'єктів вимірювання, середовищ і умов.



Особливості програмного забезпечення

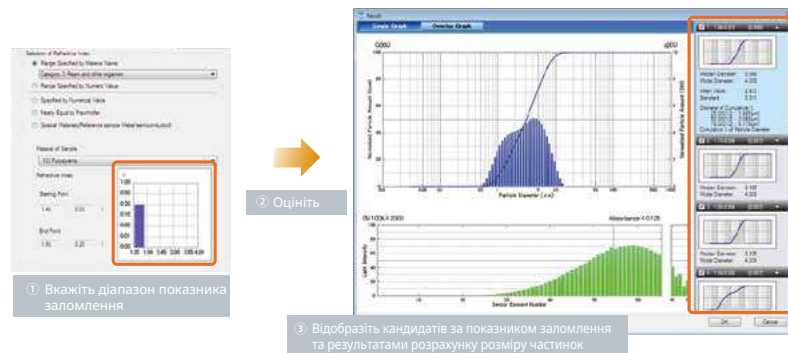
Усуває помилки або проблеми з вибором показників заломлення

Функція автоматичного розрахунку показника заломлення
Вибір показника заломлення був неминучо частиною використання методу лазерної дифракції, де зазвичай вводилося опубліковане значення. Однак такі значення не завжди були точними через вплив складу та форми частинок. Тому для вибору показника заломлення доводилося застосовувати виснажливий метод проб і помилок.

WingSALD II вирішує цю проблему, будучи першим у світі програмним забезпеченням, яке включає функцію

автоматичного розрахунку відповідного показника заломлення на основі методу LDR (відтворення розподілу інтенсивності світла).

Топ-5 кандидатів на показник заломлення (від №1 до №5) відображаються разом із оцінювальним балом, а також у вигляді мініатюр показується розподіл розмірів частинок, розрахований для кожного показника заломлення. Відповідний показник заломлення можна вибрати, орієнтуючись на оцінювальний бал і мініатюру. Крім того, показник заломлення основного матеріалу можна вибрати зі списку.



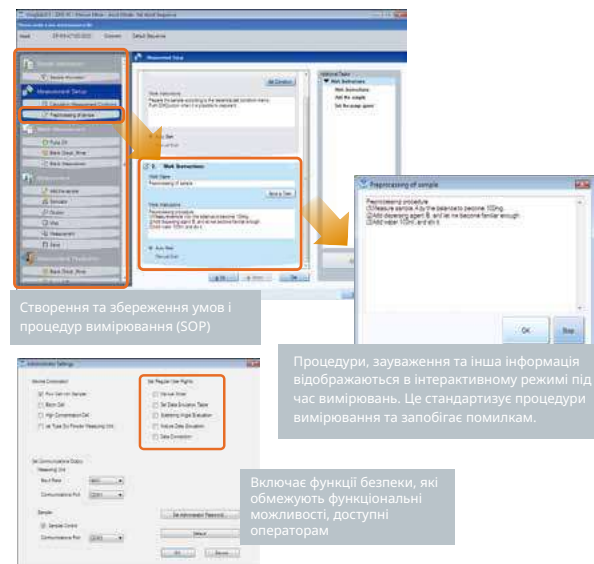
Примітка. Метод LDR автоматично обчислює відповідний показник заломлення на основі узгодженості між фактично виміряним розподілом інтенсивності світла та відтворним (перерахованим) на основі даних розподілу частинок за розміром. Цей метод був розроблений Shimadzu та опублікований у двох технічних статтях. В академічних колах його іноді називають «метод Кіношіта» на честь інженера Шімадзу.

Функція допомоги зменшує операційну похибку для забезпечення більш точного вимірювання

Функції допоміжних вимірювань: дозволяють підготувати СОП, щоб вимірювання завжди проводилися з використанням однакових умов і процедур.

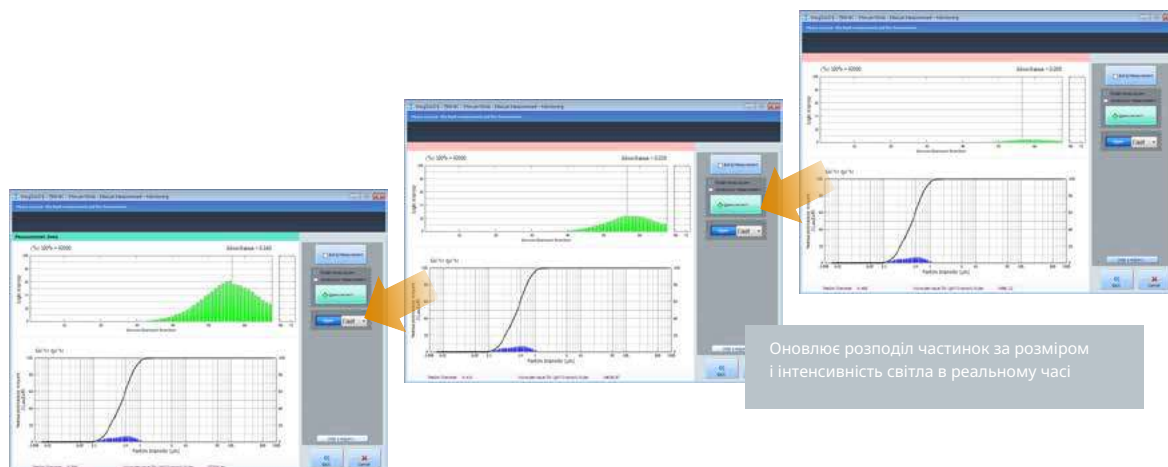
Створення, збереження та обмін умовами і процедурами вимірювання, включаючи методи та умови попередньої обробки, забезпечує виконання вимірювань за однаковими параметрами, навіть якщо їх проводить інший оператор або вони виконуються в іншому місці чи на іншому підприємстві. Це також дозволяє безпечно порівнювати дані. Крім того, при використанні функції асистента вимірювання на екрані відображаються інструкції для оператора, що дає змогу навіть малодосвідченим користувачам виконувати вимірювання правильно. Також можна призначати різні рівні доступу для адміністраторів і операторів, що забезпечує безпеку роботи.

Примітка. SOP — це аббревіатура від Standard Operating Procedure.



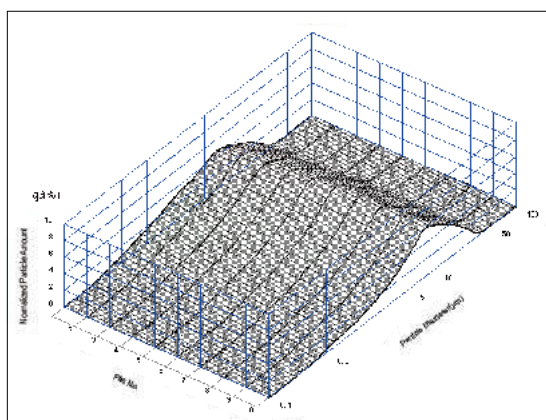
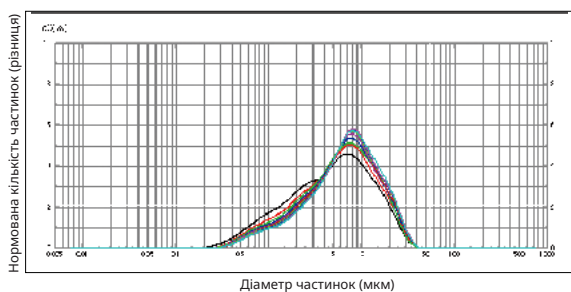
Дані про розподіл частинок за розміром і розподіл інтенсивності світла можуть відображатися в режимі реального часу

Це означає, що зміни у зразку з часом або зміни в дисперсійному статусі можна відстежувати в режимі реального часу. Оскільки дані розподілу інтенсивності світла, які є необробленими даними, і дані про розмір частинок можна відстежувати одночасно, обидва набори даних можна порівнювати, щоб відстежувати будь-які зміни в статусі зразків.



Безперервне вимірювання змін розміру частинок з 1-секундним інтервалом

Зміни в розподілі частинок за розміром і діаметрі частинок вимірюються безперервно з інтервалами в 1 секунду, а результати зберігаються. Крім того, результати можна піддати багатогранному аналізу та оцінці за допомогою таких функцій, як побудова тривимірних графіків. Наприклад, можна контролювати реакційні процеси, які відбуваються, коли групи частинок розсіюються, агрегуються або розчиняються.



Це приклад даних розподілу інтенсивності світла та даних розподілу частинок за розміром для процесу розчинення карбонату кальцію.

Він показує, як прогресує розчинення частинок меншого діаметру та як збільшується нормалізована кількість великих частинок.

Особливості програмного забезпечення

Дані вимірювання з кількох аспектів – Широкий асортимент додатків аналізу даних включено стандартно –

Наступні програми аналізу даних включені стандартно.

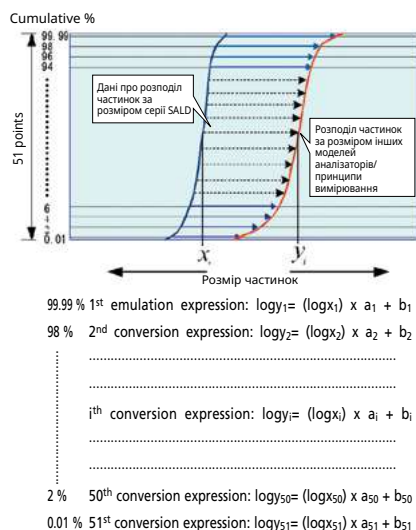
Оцінка кута розсіювання

Графічно складові інтенсивності розсіяного світла під кожним кутом. Використовуючи переваги високоінтегрованої матриці фотодіодів, це дозволяє оцінювати розсіяне світло під малим кутом з високою роздільною здатністю.

Сфери застосування: Оцінка характеристик розсіювання плівок і листів

Функція емуляції даних

Базуючись на результатах вимірювань серії SALD, ця функція дозволяє емулювати результати вимірювань, отримані з використанням інших моделей і принципів вимірювання. Це забезпечує сумісність даних з попередніми методами вимірювання.



51 вираз для перетворення можна отримати на Cumulative % точках (0,01 %, 2 %, 4 % ... 96 %, 98 %, 99,98 % по вертикальній осі) для вираження взаємозв'язку між даними розподілу розмірів частинок, отриманими за допомогою SALD-7500nano, і даними, отриманими за допомогою іншого приладу або технології. 102 параметри a_i ($i = 1, 2, \dots, 51$) і b_i ($i = 1, 2, \dots, 51$), що використовуються в 51 виразі для перетворення, можуть бути збережені у вигляді таблиці параметрів, яка застосовується для емуляції.

Ця функція емуляції може допомогти усунути деякі проблеми при оновленні старого аналізатора розміру частинок на новий прилад.

Для створення таблиці параметрів для емуляції необхідно виміряти однакові зразки за допомогою двох приладів.

Функція моделювання даних суміші

Дозволяє імітувати розподіл частинок за розміром, використовуючи будь-яке співвідношення суміші кількох розподілів частинок за розміром. Це дає змогу визначити оптимальне співвідношення суміші для отримання бажаного розподілу частинок за розміром без проблем із повторним вимірюванням розподілу частинок за розміром зразків суміші.

Функція підключення даних

Дозволяє поєднувати результати вимірювань для двох різних діапазонів вимірювань у будь-якій точці розміру частинок для створення єдиного розподілу частинок за розміром. Наприклад, ситові дані для частинок понад 2000 мкм можна об'єднати з даними серії SALD для частинок нижче 2000 мкм для створення широкого діапазону розподілу частинок за розміром, який необхідний для цивільного будівництва, запобігання катастрофам і охорони навколишнього середовища.

Більш ефективна обробка кількох наборів даних

Кілька наборів даних можна зберігати як групу. Окрім упорядкування даних, це полегшує повторне відображення та повторний аналіз.

Дані можна завантажувати як групу та відображати чи аналізувати одночасно, замість того, щоб завантажувати кожен набір даних окремо.

Структура системи

Удосконалений аналізатор розміру наночастинок для точної оцінки наночастинок

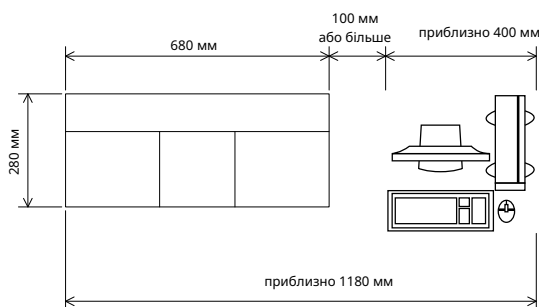
Блок вимірювання SALD-7500nano

- Як джерело світла використовується фіолетовий напівпровідниковий лазер (довжина хвилі: 405 нм). Технічне обслуговування, наприклад заміна газу, не потрібне.
- Детектор містить 78 елементів спереду, 1 елемент збоку та 5 елементів ззаду, тобто 84 елементи. Крім того, усі детектори використовують високочутливі світлові рецептори, які підтримують довжину хвилі фіолетового напівпровідникового лазера.
- Фіксовані частини кювети та тримач кювети можна витягнути в передній частині блоку за допомогою ковзного механізму. Це полегшує монтаж і заміну елементів, а також технічне обслуговування.
- Програмне забезпечення WingSALD II поставляється в стандартній комплектації. Він пропонує універсальну обробку даних і просту, високошвидкісну роботу, що відповідає будь-якій меті та вимогам обробки.

Додайте додаткові пристрої до SALD-7500nano, щоб розробити широкий спектр систем.



Блок вимірювання SALD-7500nano



Пакетний елемент і блок вимірювання високої концентрації можна встановити в вимірювальному блоці.

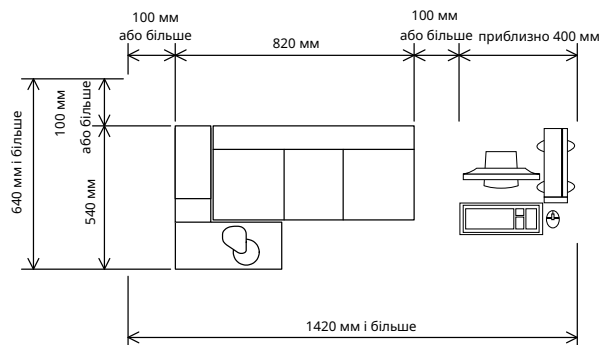
Система вимірювання малого обсягу (SALD-7500nano та SALD-BC75)

Система вимірювання високої концентрації (SALD-7500nano та SALD-HC75)

Система вимірювання ультрамалого об'єму (SALD-7500nano та SALD-HC75 та «Скляні предметні скла з відступом»)



Система вимірювання вологи
SALD-7500nano і SALD-MS75



Структура системи

Просте вимірювання під керуванням ПК

Пробовідбірник SALD-MS75

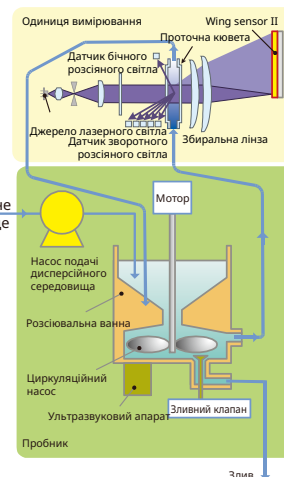


- Групи частинок диспергуються в рідкому середовищі та вимірюються під час їх циркуляції між проточною коміркою, яка розміщена в вимірювальному блоці, та дисперсійною ванною у пробовідбірнику.
- Дисперсійна ванна містить мішалку та ультразвуковий апарат. Насос подає дисперсну суспензію в проточну камеру.
- Насос спеціально розроблений для забезпечення циркуляції як рідкого середовища, так і частинок.
- Ним можна керувати з ПК.
- Як дисперсійні середовища можна використовувати більшість органічних розчинників.

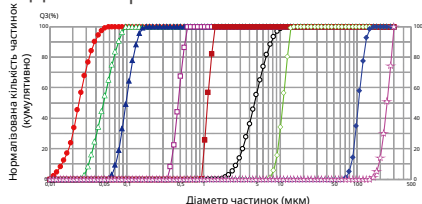
Стойкість до розчинників

Розчинник	Стойкість до розчинників	Розчинник	Стойкість до розчинників	Розчинник	Стойкість до розчинників
Ацетон	Придатна *примітка2	Ксилол	Придатна *примітка2	Ізопропіловий спирт	Придатна
Ізопропіловий спирт	Придатна	Циклогексан	Придатна *примітка2	Гексан	Придатна
Етиловий спирт	Придатна	Циклобензол	Придатна *примітка2	Бензол	Придатна *примітка2
Етиленгліколь	Придатна	Толуол	Придатна *примітка2	Метиловий спирт	Придатна

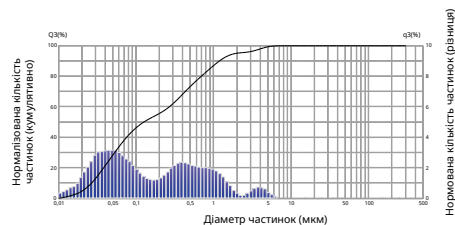
Примітка 1 Стойкість до розчинників до матеріалів, які використовуються в проходах SALD MS75. Значення стойкості до розчинників є типовими та не сертифікованими.
Примітка 2 Застосовується лише для рідкого насоса. Не застосовується для насоса подачі рідини.
Примітка 3 Для вимірювання еталонного зразка необхідні ультразвукові інструменти для очищення.
* НЕ використовуйте вибухові, легкозаймисті або легкозаймисті розчинники та не впрокуйте їх у прилад. Якщо використовуються летючі розчинники, забезпечте обладнання для вентиляції приміщення.



Дані вимірювання



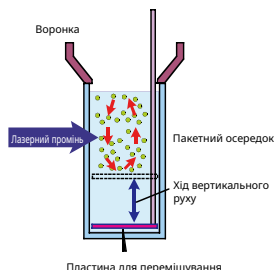
Різноманітність малих і великих частинок зразка



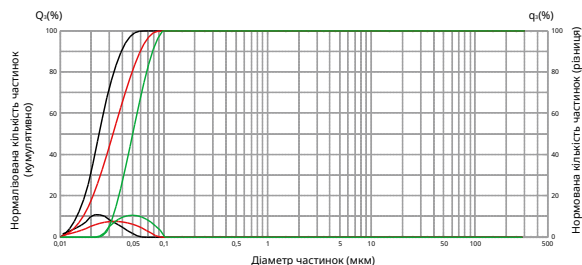
Вуглецева нано трубка

Ідеально підходить для вимірювання невеликих кількостей органічного розчинника

Пакетна комірка SALD-BC75

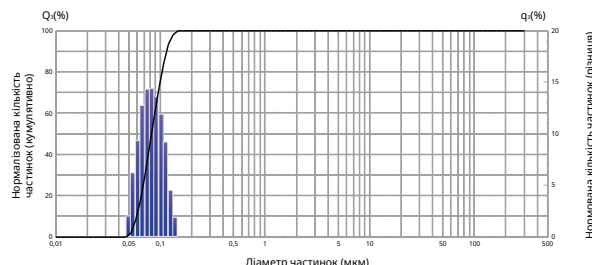


Дані вимірювання



Полістирольний латекс (20 нм, 30 нм, 50 нм)

- Вимірювання можливе з невеликою кількістю зразка (тобто вимірюваних частинок) і рідкого середовища (тобто дисперсійного середовища).
- Їмність порційної комірки всього 5 смЗтому обробка відходів для суспензії може бути виконана з відносно невеликими кількостями.
- Вертикальні рухи мішалки запобігають осіданню частинок.
- Воронка зменшує ймовірність проливання зразка.
- Для зменшення ймовірності потрапляння суспензії на руки користувача передбачена воронка з тетрафторетиленової смоли. Це також запобігає забрудненню поверхні клітин.



Частинка кремнезему

Вимірювальні зразки без розведення

Блок вимірювання високої концентрації: SALD-HC75

- Зразки високої концентрації можна виміряти методом лазерної дифракції.
- Вимірювання можливе, просто тримаючи частинки зразка високої концентрації, які потрібно виміряти, між двома предметними скельцями.
- Зразки, для яких розподіл частинок за розміром буде змінено шляхом розведення, можна вимірювати в їх початковому стані або з мінімально необхідним рівнем розведення, і можна отримати справжнє зображення об'єкта вимірювання.
- Комерційні креми для рук, креми для обличчя та ополіскувачі майже не мають попередньої обробки.



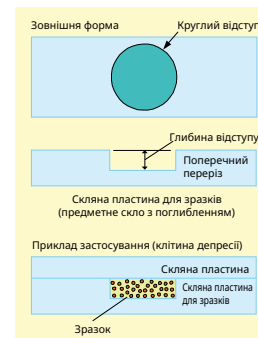
Якщо стандартна проточна кювета або періодична кювета використовується для вимірювання зразка при високій концентрації, велика довжина шляху світла призводить до багаторазового розсіювання, що ускладнює отримання точних вимірювань. З цією системою, однак, це так

можна утримувати частинки зразка високої концентрації між двома предметними скельцями, що скорочує довжину шляхів світла, уникає негативних ефектів багаторазового розсіювання та робить можливим точне вимірювання.

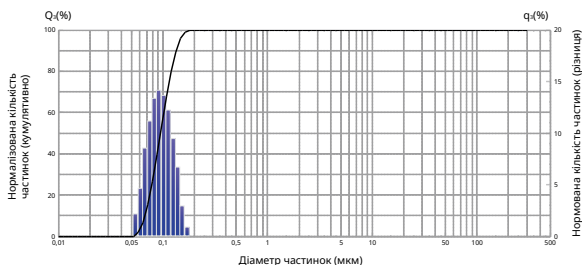
Скляні пластини для зразків (скло з поглибленням) (опція)

Ефективний для вимірювання зразків із відносно низькою концентрацією або дорогих зразків, які можна використовувати лише в невеликих кількостях.

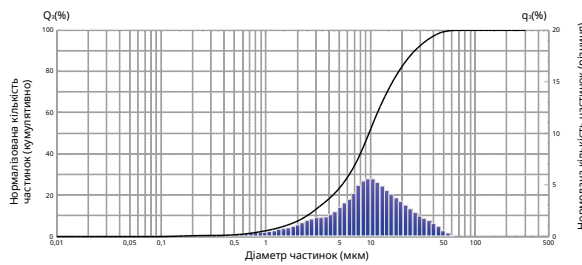
P/N	Назва	Глибина відступу	Номер	Обсяг зразка	Концентрація частинок (% за вагою)
346-62295-01	Скляна пластина для зразків (0,1 мм)	0,1 мм (100 мкм)	10	0,03 см ³	Від кількох сотень частин на мільйон до кількох відсотків
346-62295-02	Скляна пластина для зразків (0,2 мм)	0,2 мм (200 мкм)	10	0,06 см ³	
346-62295-03	Скляна пластина для зразків (0,3 мм)	0,3 мм (300 мкм)	10	0,09 см ³	
346-62295-04	Скляна пластина для зразків (0,4 мм)	0,4 мм (400 мкм)	10	0,12 см ³	
346-62295-05	Скляна пластина для зразків (0,5 мм)	0,5 мм (500 мкм)	10	0,15 см ³	
346-62295-06	Скляна пластина для зразків (0,05 мм)	0,05 мм (50 мкм)	10	0,015 см ³	
347-60002	Набір скляних зразкових пластин	0,05-0,5 мм, по два	Всього 12		



Дані вимірювання



Латекс



Віск

Технічні характеристики

Обладнання

Загальні характеристики

Принцип вимірювання	Метод лазерної дифракції
Діапазон вимірювання	7 нм (0,007 мкм) до 800 мкм (при використанні семплера)
	7 нм (0,007 мкм) до 400 мкм (при використанні періодичної кювети)
	від 30 нм (0,03 мкм) до 280 мкм (при використанні блоку зразків високої концентрації)

Примітка 1. Діапазон вимірювання змінюється залежно від форми тощо частинки.

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

Джерело світла	Напівпровідниковий лазер (довжина хвилі 405 нм)
Детектор світла	Елементи детектора для фіолетового напівпровідникового лазера Всього 84 елементи (78 спереду, 1 збоку, 5 ззаду)
Відповідність системи	Лазерний виріб класу 1, CE
Необхідне джерело живлення	Змінний струм 100 В±10 %, 1 А, 50/60 Гц
Розміри та вага	прибл. Ш680 × Г280 × В430 мм, прибл. 32 кг
Операційне середовище	Температура: від 10 до 30 °C, вологість: від 20 до 80 % (без конденсації)

Примітка 2: Еталонний зразок і USB-кабель (2 м) постачаються як стандарт

Примітка 3. Для вимірювання еталонного зразка потрібні ультразвукові інструменти для очищення.

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

Розсіювальна ванна	Ємність: 100 / 200 / 300 мл
Сонікатор	Частота: близько 32 кГц, вихідна потужність: близько 40 Вт
Рідинний насос	Насос радіальний, максимальний прохід 2000 см ³ /хв
Матеріал рідинного насоса	Нержавіюча сталь (SUS 304, SUS 316), тетрафторетилен (PTFE), перфтореластомор (FEP)
Насос подачі рідини	Мембранний насос, максимальний потік: 750 см ³ /хв
Матеріал насоса подачі рідини	Поліпропілен
Проточна кювета	Кварцове скло
Необхідне джерело живлення	Змінний струм 100 В±10 %, 2 А, 50/60 Гц
Розміри та вага	прибл. Ш390 × Г520 × В430 мм, прибл. 18 кг
Операційне середовище	Температура: від 10 до 30 °C, вологість: від 20 до 80 % (без конденсації)

Примітка 4: USB-кабель (2 м) входить до стандартної комплектації

Пакетний елемент: SALD-BC75 (P/N 347-61712-42)

Клітинний матеріал	Кварцове скло
Необхідний об'єм рідини	прибл. 5 см ³
Мішальний механізм	Рух леза вгору-вниз
Розміри та вага	прибл. Ш100 × Г120 × В140 мм, прибл. 0,8 кг
Операційне середовище	Температура: від 10 до 30 °C, вологість: від 20 до 80 % (без конденсації)

Одиниця вимірювання високої концентрації: SALD-HC75 (P/N 347-61713-42)

Клітинний матеріал	Боросилікатне скло
Необхідний об'єм рідини	прибл. 0,15 см ³
Розміри та вага	прибл. Ш20 × Г100 × В9 мм, прибл. 0,2 кг
Операційне середовище	Температура: від 10 до 30 °C, вологість: від 20 до 80 % (без конденсації)

WingSALD II

Функції вимірювання та відображення даних	
Вимірювання гранулометричного складу	Дозволяє проводити вимірювання за допомогою функції помічника вимірювання (інтерактивний процес на основі SOP) і в ручному режимі
Автоматичний розрахунок показника заломлення	Автоматичний розрахунок методом відтворення розподілу інтенсивності світла (LDR) на основі назви або діапазону вказаної речовини
Відображення в реальному часі	Одноразове відображення розподілу частинок за розміром / розподілу інтенсивності світла
Перерахунок гранулометричного складу	Макс. Обчислення 200 пакетів даних або розрахунок окремих даних
Відображення даних розподілу частинок за розміром	Макс. 200 накладених даних або окремий графік даних
Відображення розподілу інтенсивності світла	Макс. 200 накладених даних або окремий графік даних
Діагностика/Налаштування	Функції самодіагностики, функції перевірки клітинок
Статистична обробка даних	Макс. 200 даних (макс. 200 накладених даних)
Аналіз часових рядів	Макс. 200 даних
3-вимірний графік	Макс. 200 даних
Передача даних через буфер обміну	Виведення зображення, виведення тексту
Сортування даних	Сортуйте за назвою файлу, ідентифікатором зразка, номером зразка або показником заломлення.
Вихідні умови	
Гранулометричний склад (мкм) Кількість поділок	Фіксована 101 / 51 поділок / Додатково (може встановити користувач) 51 поділ
Розподіл часток по масі (%) Кількість поділок	Фіксовані 49 поділок, необов'язкові (може встановити користувач) 51 поділ
Розмір кількості частинок	Кількість, довжина, площа або об'єм
Вираз кумулятивного розподілу	Undersize, oversize
Вираження частоти даних	q, q / Δx, q / Δ журнал x
Рівень згладжування	10 рівень
Фітінг функції розподілу	Розподіл Розіна-Раммлера, логарифмічний розподіл Гауса
Перенесення даних	±10 рівнів
Функції звіту	Пакетний вихід можливий шляхом вибору окремих даних (шаблон 6), накладених даних (шаблон 5), статистичних даних, даних часових рядів або 3D-даних
Аналіз даних	
Оцінка кута розсіювання	Макс. 200 накладених даних або окремий графік даних
Функція перетворення даних	Емуляція даних розподілу частинок за допомогою інших приладів або принципів вимірювання
Функція імітації змішування	Макс. 6 балів
Функція підключення даних	2 підключення для передачі даних
Функція безперервних вимірювань	Інтервал вимірювання: 1 секунду хв., збережить до 200 точок даних

Примітка 5. Метод відтворення розподілу інтенсивності світла (LDR) розраховує показник заломлення на основі відповідності між вимірним шаблоном розподілу інтенсивності світла і дані розподілу інтенсивності світла, відтворені (розраховані) з даних розподілу частинок за розміром. LDR — це запатентований метод, розроблений Shimadzu. Про цей метод було опубліковано дві статті. На наукових конференціях його іноді називають «метод Кіношіта».

Вимоги до ПК (довідка)

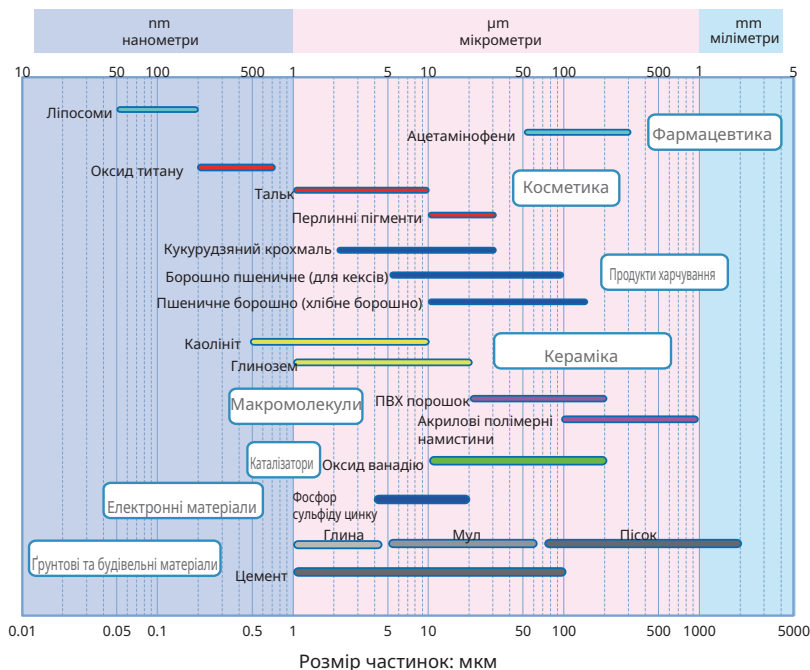
Програмне забезпечення стандартно входить на CD-R із системою SALD (оптична система). Встановіть програмне забезпечення на ПК, який відповідає наступним специфікаціям.

ОС	Windows®10
ЦП	Intel®Core™ i5-6500 processor (3.20 GHz) min
Пам'ять	4 Гб мін
HDD	Необхідно мінімум 1 Гб вільного місця
CD-ROM	Необхідне встановлення програмного забезпечення
Послідовний порт	USB × 1 (потрібно 2 порти USB для використання семплера через ПК)
Дисплей	SXGA (1280×1024 пікселів) мін.
Принтер	Повинен бути сумісний з операційною системою

Застосування аналізатора розміру частинок

Розподіл частинок за розміром є одним із основних факторів, що визначають характеристики порошків і частинок, які використовуються в різноманітних галузях для широкого спектру цілей і застосувань. У деяких випадках вони використовуються безпосередньо як фармацевтичні препарати, каталізatori, добавки або сполучні речовини, тоді як в інших ситуаціях вони використовуються як сировинні інгредієнти.

У будь-якому випадку розподіл частинок за розміром може мати аістотний вплив на характеристики, бажані для даного застосування чи цілі, або на продуктивність і якість кінцевого продукту. Отже, вимірювання розподілу частинок за розміром має важливе значення для стабілізації та/або покращення характеристик, продуктивності або якості порошків або частинок.

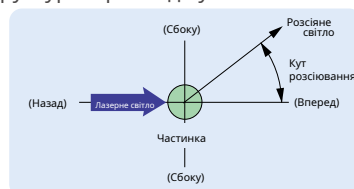


Аналізатори розміру частинок Shimadzu використовуються в багатьох галузях для широкого спектру цілей і застосувань.

1. Наночастинки	Очікується, що наночастинки принесуть переваги завдяки особливим властивостям, пов'язаним із їхнім розміром. Аналізатори розміру часток є надзвичайно важливим інструментом для розробки методів підтримки хороших дисперсійних характеристик, гарантуючи ідентифікацію та відсіювання забруднювачів і агрегатів.
2. Фармацевтика	Чим менші частинки, тим більша їх питома поверхня і тим швидше вони розчиняються. У випадку частинок у медичних ін'єкціях розмір частинок визначає, як вони проходять крізь капіляри та стінки кровоносних судин або проникають у них, а також яких частин тіла вони досягають. Це має великий вплив на ефективність і побічні ефекти фармацевтичних препаратів.
3. Косметичні засоби	Для помади, туші для вій і тіней для повік незначні відмінності в кольорі та блиску контролюються відмінностями в розподілі частинок за розміром. Гладкість або властивості блокування ультрафіолетового світла кремів також відрізняються залежно від розподілу частинок за розміром.
4. Продукти харчування	Багато харчових продуктів містять порошкоподібні інгредієнти. Відчуття рота, зубів і язика та інші характеристики хліба, тістечок, макаронних виробів тощо залежать від розподілу частинок за розміром. Крім того, для забезпечення стабільної якості важливий контроль розподілу частинок у напоях за розміром. Наприклад, менші розміри частинок використовуються в молоці та молочнокислих напоях, щоб запобігти відмінності в концентрації та смаку між верхньою та нижньою частинами контейнера.
5. Кераміка	Міцність, щільність, твердість, термостійкість, водо- і повітропроникність та інші характеристики кераміки залежать не тільки від типу частинок інгредієнтів, але й значною мірою від гранулометричного складу.
6. Макромоллекули	Коли частинки використовуються як інгредієнти в трубах, плівках і листах, розподіл частинок за розміром може впливати на міцність і світлопроникність кінцевого продукту.
7. Каталізatori	Незважаючи на те, що на хімічну реакційну здатність впливає питома площа поверхні та структура пор, хімічну реакційну здатність можна контролювати, змінюючи розподіл частинок за розміром.
8. Електронні матеріали	Спосіб і ступінь впливу розміру частинок на електронні матеріали відрізняються залежно від застосування та матеріалу. Проте контроль якості розподілу частинок за розміром стає все більш необхідним для забезпечення вищої та сталішої якості кінцевого продукту.

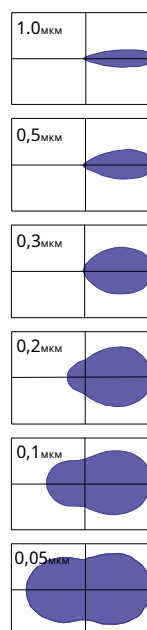
Існує однозначна відповідність між діаметром частинок і структурою розподілу інтенсивності світла.

Коли частинку опромінюють лазерним променем, світло випромінюється від частинки в усіх напрямках. Це «розсіяне світло». Інтенсивність розсіяного світла змінюється залежно від кута розсіювання та описує структуру просторового розподілу інтенсивності, відому як «схема розподілу інтенсивності світла». Якщо діаметр частинки великий, розсіяне світло, випромінюване частинкою, концентрується в прямому напрямку (тобто в напрямку лазерного променя) і інтенсивно флюктує в кутовому діапазоні,



Дифракція/розсіювання на частинках

який занадто малий, щоб бути представленим на діаграмі. У порівнянні зі світлом, випромінюваним у прямому напрямку, інтенсивність усього іншого світла надзвичайно низька. Коли діаметр частинок стає меншим, малюнок розсіяного світла поширюється назовні. Коли частинка стає ще меншою, інтенсивність світла, випромінюваного вбік і назад, стає більшою. Схема розподілу інтенсивності світла набуває форму гарбуза і поширюється в усіх напрямках. Таким чином, існує однозначна відповідність між діаметром частинок і структурою розподілу інтенсивності світла. Це означає, що діаметр частинок можна визначити шляхом визначення структури розподілу інтенсивності світла.



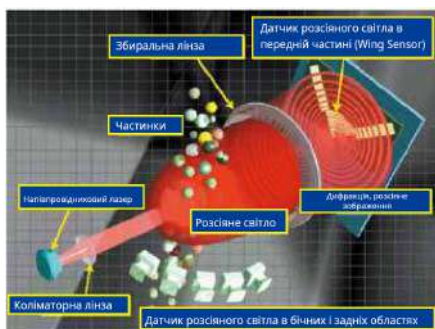
Взаємозв'язок між діаметром частинок і структурою розподілу інтенсивності світла

Фіолетовий лазер дозволяє точно вимірювати наддрібні частинки.

Схема розподілу інтенсивності світла мало змінюється відносно розподілу частинок за розміром, коли розмір частинок падає до кількох десятків нанометрів. Цим обумовлена мінімальна межа виявлення методу лазерної дифракції. Фіолетовий лазер створює чіткіші відмінності в картині розподілу інтенсивності світла при надмалих розмірах частинок, ніж червоний лазер. Отже, фіолетовий лазер використовується для підвищення ефективності вимірювання надтонких частинок розміром у кілька десятків нанометрів.

Вимірювання виконується на групах частинок.

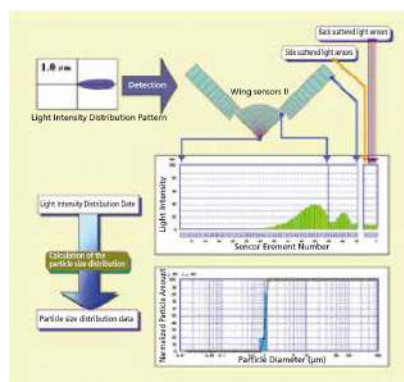
Вимірювання розподілу частинок за розміром виконується не на окремих частинках, а на групах частинок, що складаються з великої кількості частинок. Групи частинок містять частинки різного розміру, і схема розподілу інтенсивності світла, випромінюваного групою, складається з усього розсіяного світла, випромінюваного всіма окремими частинками. Розподіл частинок за розміром, іншими словами, які розміри частинок присутні в яких пропорціях, можна отримати шляхом виявлення та аналізу цієї моделі розподілу інтенсивності світла. Це основний принцип методу лазерної дифракції.



Оптична система SALD-7500nano

Оптична система в SALD-7500nano

Лазерний промінь, випромінюваний джерелом світла (напівпровідниковий лазер), перетворюється на товстий промінь за допомогою коліматора, який спрямовується на групу частинок. Розсіяне світло, випромінюване групою в напрямку вперед під кутом до 60°, концентрується за допомогою лінзи, і концентричні зображення розсіювання формуються в площині детектування, розташованій на відстані, що дорівнює фокусній відстані. Це виявляється датчиком Wing II, в якому світловловлюючі елементи розташовані концентрично. Розсіяне світло, випромінюване вбік і назад, виявляється датчиками бокового і заднього розсіяного світла. Дані розподілу інтенсивності світла можна отримати шляхом виявлення даних розсіяного світла в усіх напрямках.



Потік виявлення інтенсивності світла та обробки даних

За допомогою SALD-7500nano розподіл частинок за розміром обчислюється за допомогою даних розподілу інтенсивності світла.

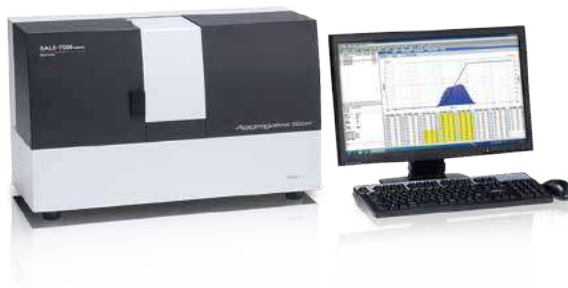
Загальний процес виявлення та обробки даних показано на діаграмі ліворуч. Весь спектр операцій від виявлення моделей розподілу інтенсивності розсіяного світла до розрахунку розподілу частинок за розмірами виконується як один процес, і дані розподілу частинок за розмірами виводяться.

Перерахунок розподілу частинок за розміром можна виконати, використовуючи раніше виявлені та збережені дані розподілу інтенсивності світла та вибравши показник заломлення, який відрізняється від часу вимірювання.

Система аналізу агрегації для біофармацевтичних препаратів

Розмір агрегатів

Система аналізу агрегації для біофармацевтичних препаратів створена шляхом додавання спеціальної опції до аналізатора нанорозміру частинок SALD-7500nano. Це дозволяє кількісно оцінювати субвидимі частинки (SVP) у субвидимій області (від 100 нм до 10 мкм). Незважаючи на здатність суб-видимих частинок (SVP) викликати смертельні побічні ефекти у людей, такі як анафілаксія, вони мало вивчені, і для них не розроблено жодного аналітичного методу. Ця система пропонує наступні три функції.



1 Кількісно оцінює сукупні концентрації діапазону SVP

Прилад Aggregates Sizer може вимірювати агрегати з широким діапазоном розмірів частинок, від 7 нм до 800 мкм, як частину розподілу частинок за розміром (відображається разом із кількістю частинок, що становить 100 %). Крім того, концентрації агрегатів у діапазоні SVP (sub-visible particle) від 100 нм до 10 мкм можна оцінити кількісно (у мкг/мл або кількість/мл).

Діапазон оцінки розміру частинок: від 40 нм до 20 мкм
Діапазон відображення концентрації: від 40 нм до 20 мкм

2 Вимірює агрегати з високою чутливістю

Прилад Aggregates Sizer більш ніж у десять разів чутливіший, ніж аналізатори розміру частинок попередньої серії SALD (SALD-7100) Shimadzu. Це означає, що навіть мікрокількості зразків можна точно виміряти за допомогою одноразових клітинок для кількості зразків 0,4 мл.

3 Кількісно оцінює процеси агрегації з інтервалами в одну секунду

Зміни (розмірів і кількості) в агрегатах можна підтвердити кількісно як концентрацію (одиниця: мкг/мл) з інтервалами в одну секунду. Це дозволяє спостерігати за станом на різних проміжних етапах, а не тільки на двох етапах, до і після таких змін, що дозволяє оцінювати темпи змін. Використовуючи кювету періодичної дії (ємність зразка 5 мл), процеси агрегації можна спостерігати, коли зразки механічно стимулюються.

4 Оцінює вплив температури на процес агрегації

Система контролю температури агрегатів Sizer TC може оцінювати білкові агрегати за постійної температури (від 20 °C до 42 °C). Це дозволяє оцінити агрегацію білків залежно від температури.

Windows є зареєстрованою торговою маркою Microsoft Corporation у США та інших країнах. Intel і Intel core є товарними знаками корпорації Intel або її дочірніх компаній



Shimadzu Corporation
www.shimadzu.com/an/

Тільки для дослідницького використання. Не для використання в діагностичних процедурах.

Ця публікація може містити посилання на продукти, недоступні у вашій країні. Зв'яжіться з нами, щоб перевірити наявність цих продуктів у вашій країні.

Назви компаній, назви продуктів/послуг і логотипи, використані в цій публікації, є торговими марками та торговими назвами корпорації Shimadzu, її дочірніх або афілійованих компаній, незалежно від того, використовуються вони разом із символом торгової марки «TM» або «®».

У цій публікації можуть використовуватися сторонні торгові марки та торгові назви для позначення компаній або їхніх продуктів/послуг, незалежно від того, чи використовуються вони разом із символом торгової марки «TM» або «®». Shimadzu відмовляється від будь-яких прав власності на торгові марки та торгові назви, крім своїх власних.

Вміст цієї публікації надається вам «як є» без будь-яких гарантій і може бути змінено без попередження. Shimadzu не несе жодної відповідальності за будь-яку пряму чи непряму шкоду, пов'язану з використанням цієї публікації.

© Shimadzu Corporation, 2023 / Перше видання: квітень 2013 р., 3655-09306-PDFIK, C060-E009C