



АНАЛИЗАТОРЫ СТАБИЛЬНОСТИ ЭМУЛЬСИЙ И СУСПЕНЗИЙ



Стабильность эмульсий и суспензий

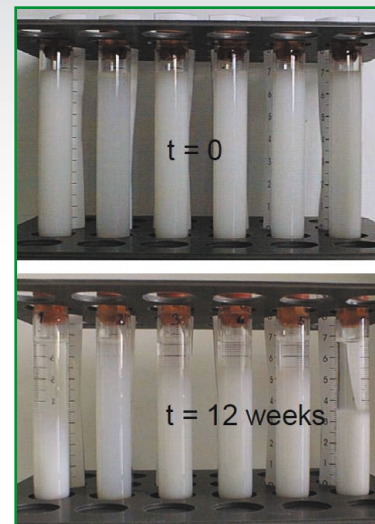
Большинство жидкостей, с которыми мы имеем дело, представляют собой дисперсию (эмульсию или суспензию). На стабильность дисперсной системы влияет природа исходных материалов, размер частиц, внешние факторы (раздражители). Чем меньше размер частиц, тем стабильнее система: для уменьшения размера частиц и их однородного распределения по объёму используют диспергаторы и гомогенизаторы. Природу материала в явном виде изменить нельзя, но можно подобрать дополнительный компонент (стабилизатор), который будет стабилизировать систему.

Как оценить стабильность дисперсной системы? Один из самых распространенных методов – приготовить эмульсию или суспензию и наблюдать за ней необходимое время. В фармацевтике, например, такие образцы могут храниться по несколько лет в специальных шкафах, в которых выдерживается определенная температура и влажность. Ждать результат 2-3 года (а если рецептура неверна, изменить состав и опять ждать) – это не самый лучший метод. Визуальное наблюдение за процессом расслоения не может дать полной картины: два разных образца могут давать схожие результаты, но в одном причиной нестабильности являются слишком большие частицы, а в другом – природа одного из компонентов. Кроме того, из-за человеческого фактора в различных лабораториях при визуальном контроле могут получиться разные значения.

Аналитические методы дают характеристику дисперсий во времени на основании построения градиента концентраций или изменения гомогенности системы. Некоторые из этих методов работают только для систем с крупными размерами частиц/капель и занимают длительное время. Дисперсии также можно охарактеризовать по косвенным параметрам: разности плотностей, форме, среднему размеру частиц, дзета-потенциалу, реологическим свойствам. В этом случае время измерения значительно сократится, но рассчитать стабильность системы или время ее полураспада нельзя.

Что же делать при оценке очень стабильных эмульсий с малым размером частиц, например, нанодисперсий? В этом случае без ускоренного расслоения системы не обойтись, но метод ускорения должен позволять пересчитать полученные данные на стандартные условия хранения. Одним из таких методов является механическое воздействие за счёт центрифугирования. Каждая центрифуга имеет фактор ускорения, который пропорционален гравитационной постоянной (g), поэтому результаты, полученные на аналитических центрифугах, можно перенести на реальный процесс расслоения.

Анализаторы LUMiFuge, LUMiSizer и LUMiReader оснащены источниками света, расположенными параллельно образцам. Тысячи датчиков регистрируют интенсивность прошедшего света по всей длине кюветы. Таким образом, спектр пропускания света снимается непрерывно вдоль всего образца. Некоторые существующие приборы снимают прохождение света только в одной точке, поэтому полученные результаты не дают полной картины процесса расслоения, особенно для дисперсий с разным размером частиц.

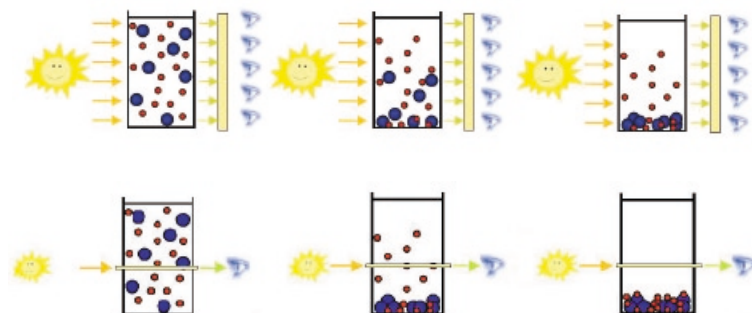


Технология STEP, используемая в приборах LUM

Интенсивность света регистрируется вдоль всего образца в течение всего процесса расслоения.

Стандартный метод

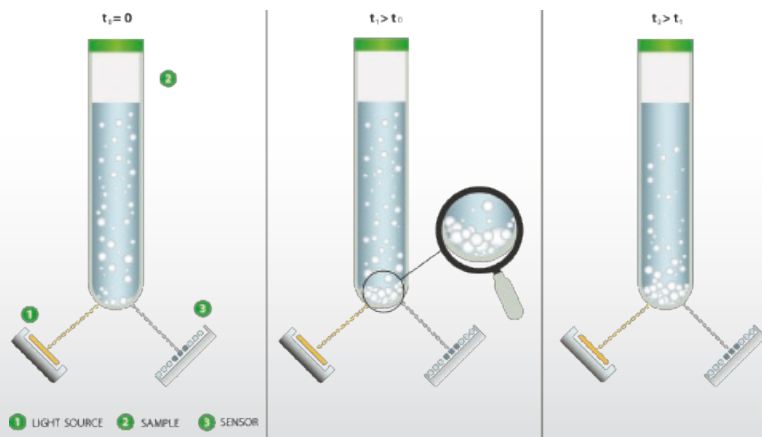
Анализируется интенсивность света в одной точке



В экспресс-анализаторе расслоения дисперсий LUMiCheck используется технология на основе отражённого света. Интенсивность проходящего света зависит от индекса рефракции, концентрации и размера частиц. В приборе используется система зеркал для измерения во времени интенсивности света, отражённого от образца. Данная технология позволяет в течение нескольких минут определить изменения в системе.

Технология отраженного света

Данная технология позволяет определить % расслоения системы от момента начала измерения. Метод удобен для экспресс-анализа образцов одной природы



Анализаторы стабильности дисперсий LUMiFuge® и LUMiSizer®



Анализатор стабильности дисперсий LUMiFuge® и LUMiSizer® - комплексная система для исследования дисперсий на базе многоместной аналитической центрифуги. Приборы позволяют быстро охарактеризовать любой процесс с разделением фаз (осаждение или кремообразование), рассчитать скорость расслоения в зависимости от центробежных сил, а также определить размер частиц (только LUMiSizer®). Благодаря ускоренному разделению фаз за счёт центрифугирования данные о стойкости дисперсной системы можно получить за несколько часов, а не лет, как в классических методах. Анализ сразу нескольких образцов позволяет за один эксперимент исследовать продукты с разной концентрацией или типом активного вещества, что ускоряет процесс подбора рецептуры и оптимизации свойств дисперсии.

В течение нескольких минут/часов можно определить однородность (по природе и размеру частиц/капель), стабильность, время жизни (полураспада) как разбавленных, так и концентрированных дисперсных систем. Концентрацию, вязкость, многокомпонентность и размер частиц различных дисперсий теперь легко проанализировать. Анализаторы LUM позволяют количественно описать взаимодействие между частицами, их сжимаемость, образование хлопьев, гелей и т.п. Отличительной особенностью модели LUMiSizer® является возможность определить размер частиц, а также работа в инфракрасном свете (для стандартных дисперсий) и голубом свете (для нанодисперсий).

Программное обеспечение SEPView™ поставляется вместе с анализатором. Оно позволяет контролировать прибор, собирать данные, представлять их в виде таблиц, графиков и диаграмм, анализировать полученные результаты, готовить протоколы измерений. Вся информация (данные калибровки, запрограммированные методы измерения, комментарии, профили, настройки и т.п.) сохраняются в единой базе данных. Результаты различных измерений можно легко сравнить между собой. Программа имеет стандартные функции по экспорту и импорту данных, фильтрации по различным критериям. Модульный дизайн обеспечивает лёгкое расширение имеющихся возможностей. Дружественный интерфейс программы прост в понимании, и новые пользователи быстро его осваивают.

	LUMiSizer®	LUMiFuge®
Принцип измерения:	фотометрия светопропускание	фотометрия светопропускание
Источник света:	светодиоды	светодиоды
Длина волны:	870 нм 470 нм 870 нм и 470 нм	870 нм 470 нм
Макс. количество образцов:	12	8
Фактор ускорения:	5 ... 2300g	5 ... 2300g
Рабочая температура:	4 ... 40°C 4 ... 60°C	4 ... 40°C 4 ... 60°C
Время измерения:	1 сек ... 99 ч	1 сек ... 99 ч
Распределение размера частиц:	20 нм ... 100 мкм	-
Рабочий объём:	0,05 ... 2 мл	0,05 ... 2 мл
Концентрация образца:	0,00015 ... 90% (об.)	0,00015 ... 90% (об.)
Макс. плотность образца:	22 г/см³	22 г/см³
Вязкость образца:	0,8 ... 10 ⁸ мПа*с	0,8 ... 10 ⁸ мПа*с
Размер частиц образца:	10 нм ... 1000 мкм	10 нм ... 1000 мкм
Питание:	220 В / 50 Гц	220 В / 50 Гц
Размеры (ШхГхВ):	37 x 60 x 27 см	37 x 60 x 27 см
Вес:	40 кг	40 кг



Анализатор осаждения дисперсий LUMiReader®



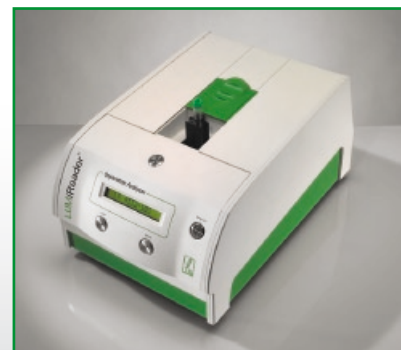
Анализатор LUMiReader® позволяет определить расслоение суспензий и эмульсий под действием силы тяжести. Процесс осаждения/кремообразования происходит под действием гравитации: к образцу не применяются дополнительные механические нагрузки как, например, центробежные силы в анализаторах LUMiSizer® и LUMiFuge®.

Анализатор LUMiReader® имеет две модификации: для одного образца и для трёх образцов. В зависимости от модификации он включает в себя один или три независимых оптических блока, наклонных механизма и элемента контроля температуры. Оптический блок содержит специальные светодиоды с длиной волны 870 нм (для классических дисперсий) или 470 нм (для нанодисперсий). Расположение источников света вызывает минимальное колебание интенсивности или светорассеяния при прохождении через образец, обеспечивая максимальную чувствительность и воспроизводимость. По другую сторону от светодиодов располагаются высокочувствительные оптические датчики, которые позволяют точно измерять даже небольшие изменения в интенсивности света вдоль всего образца.

Запатентованная технология наклона кюветы позволяет ускорить процесс осаждения до 12 раз. Ускорение зависит от геометрических факторов, таких, как угол наклона, размеры и форма ёмкости. В данной технологии не требуется иметь много исходных данных о продукте (вязкость, плотность, индекс рефракции), достаточно установить кювету с образцом в прибор, выбрать параметры работы и нажать кнопку «старт».

Полученные результаты обрабатываются с помощью программного обеспечения SEPView®, которое является единым для всех анализаторов LUM. Программа контролирует работу анализатора, позволяет управлять полученными данными, анализировать их, создавать протоколы измерений, в том числе графически представлять полученные результаты. Вся информация (калибровка, методы измерения, комментарии, профили прохождения света, настройки и т.п.) сохраняются в единой базе данных. Результаты различных измерений можно вывести на один график для сравнения.

	LUMiReader®	LUMiReader®
Принцип измерения:	фотометрия светопропускание	фотометрия светопропускание
Источник света:	светодиоды	светодиоды
Длина волны:	870 нм или 470 нм	870 нм или 470 нм
Макс. количество образцов:	3	1
Фактор ускорения:	12	12
Угол наклона:	0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°	0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°
Рабочая температура:	комн. +3°C ... 40°C комн. +3°C ... 60°C	комн. +3°C ... 40°C комн. +3°C ... 60°C
Время измерения:	0,5 сек ... года	0,5 сек ... года
Рабочий объём:	0,5 ... 4 мл	0,5 ... 4 мл
Концентрация образца:	0,00015 ... 75% (об.)	0,00015 ... 75% (об.)
Макс.плотность образца:	22 г/см ³	22 г/см ³
Размер частиц образца:	200 нм ... 2000 мкм	200 нм ... 2000 мкм
Питание:	220 В / 50 Гц	220 В / 50 Гц
Размеры (ШхГхВ):	47 x 44 x 24 см	29 x 44 x 24 см
Вес:	15 кг	11 кг



Экспресс-анализатор стабильности дисперсий LUMiCheck®



Экспресс-анализатор LUMiCheck® был разработан для ускоренного анализа стабильности эмульсий и суспензий. Прибор был разработан как самый простой, лёгкий в обращении экспресс-анализатор для работы с эмульсиями, суспензиями, пенами. Он позволяет сравнивать образцы одного типа между собой, что особенно удобно для контроля качества продукции, тем более, что одновременно можно анализировать до 8 образцов. Прибор работает как от сети, так и от батарей, что удобно при работе в «полевых» условиях.

В экспресс-анализаторе LUMiCheck® используется технология светоотражения от дна кюветы. Свет отражается, так как дисперсная фаза (частицы или капли) имеет индекс рефракции, отличный от индекса окружающей среды. Интенсивность светоотражения зависит, в основном, от показателя преломления, концентрации и размера частиц. По мере осаждения частиц, отражённый сигнал света увеличивается, а при флотации (кремообразовании) наблюдается обратная картина.

Анализатор непрерывно измеряет свет, отражённый от дна специальной одноразовой кюветы с образцом, и отображает процент изменения света относительно исходного значения. Использование мощных светодиодов обеспечивает отражённый сигнал высокого качества. Оптические датчики определяют даже небольшие изменения, происходящие в эмульсии или суспензии.

Управление прибором (установка параметров) осуществляется с помощью большого сенсорного дисплея, на котором также отображаются полученные данные в процентах. Вся информация сохраняется на SD-карту (1 GB) и может быть экспортирована в Microsoft Excel или другие программы.

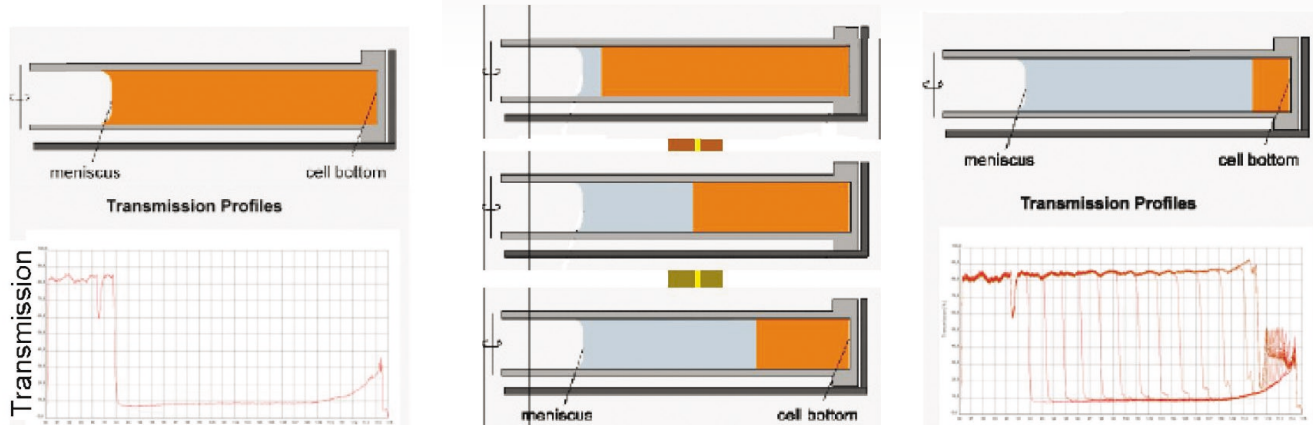
	LUMiCheck®
Принцип измерения:	фотометрия отраженный свет
Источник света:	светодиод
Длина волны:	870 нм
Макс. количество образцов:	8
Рабочая температура:	окружающая среда (4°C ... 50°C) может работать в печи или холодильнике
Время измерения:	1 сек ... 40 дней 23 ч 59 мин
Рабочий объём:	1 ... 3 мл
Сохранение данных:	Карта памяти
Питание:	220 В / 50 Гц или от батарей AA
Размеры (ШхГхВ):	23,6 x 26,5 x 11 см
Вес:	2 кг



Программное обеспечение SEPView®

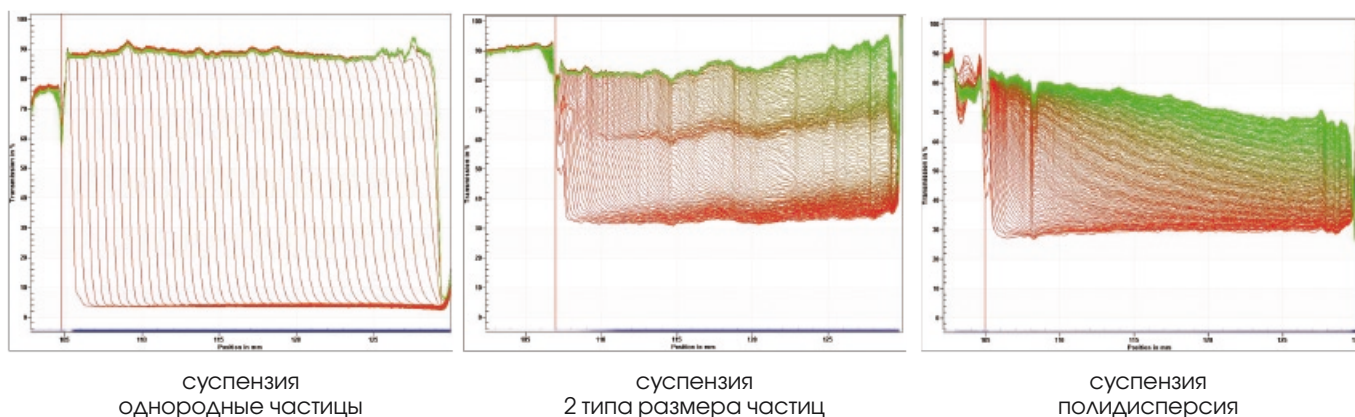
Программное обеспечение SEPView® позволяет снять «отпечатки пальцев» исследуемого образца, на основании которых можно охарактеризовать эмульсию/суспензию в целом. В зависимости от размера и формы частиц, их природы, скорости оседания/всплытия и т.п. каждый образец имеет свои «отпечатки пальцев» – графический профиль интенсивности света в определенный момент времени. Пользователь в программе может отобразить все полученные кривые, либо через определенные промежутки времени, либо вообще оставить только профиль начала и конца процесса.

Построение профиля пропускания (процесс оседания)



Профили пропускания («отпечатки пальцев») – это графическое представление интенсивности прошедшего света через образец (ось Y) по длине пробирки (ось X) во времени (каждая отдельная кривая).

красные линии – профили начала процесса расслоения, зеленые линии – профили конца процесса расслоения



суспензия
однородные частицы

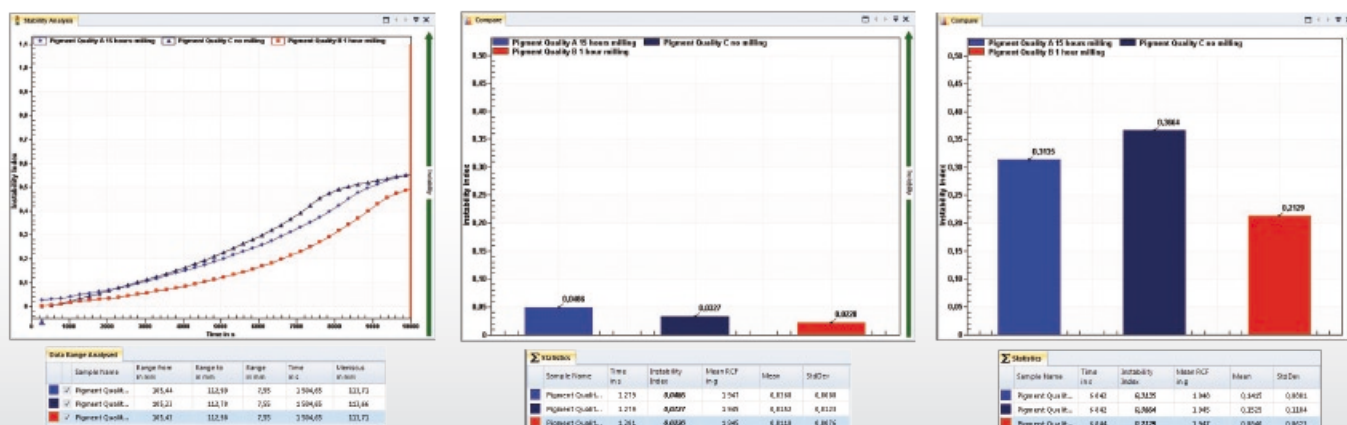
суспензия
2 типа размера частиц

суспензия
полидисперсия

На базе «отпечатков пальцев» можно получить дополнительные характеристики дисперсий. Пересчет делается автоматически с помощью программного обеспечения, пользователю только необходимо указать условия.

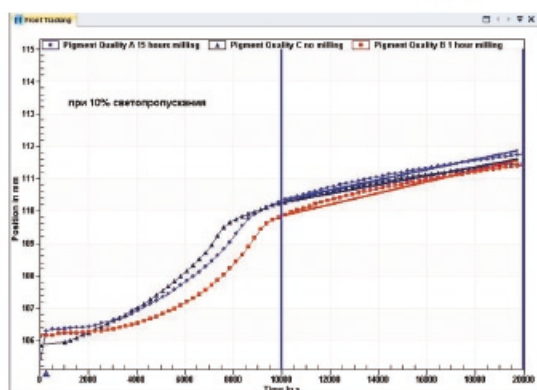
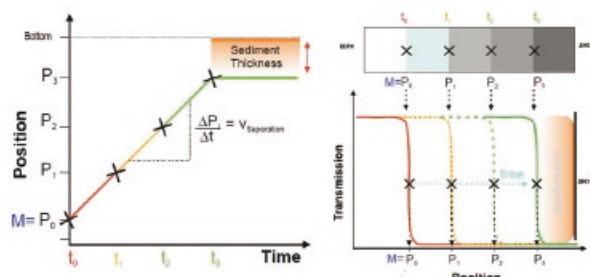
Индекс нестабильности

Индекс нестабильности – один из первых показателей, который даёт оценку дисперсной системе на основании «отпечатков пальцев». Он показывает степень расслоения образца по всей высоте кюветы (или ее отдельного участка) в определенный момент времени. Так образец, стабильный в краткосрочный период, при длительном хранении может сильнее расслаиваться.



Скорость перемещения слоя

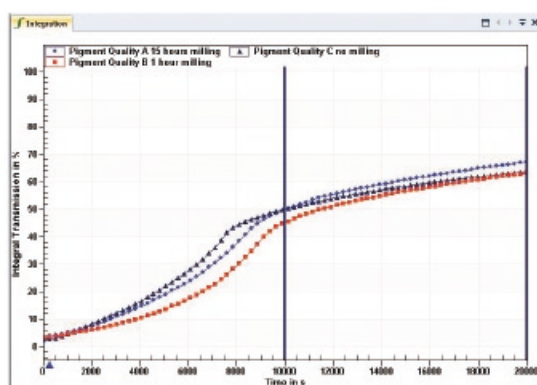
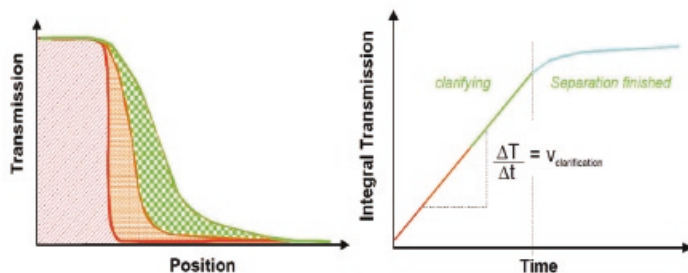
Определенный уровень пропускания света (Transmission), постепенно перемещается по высоте кюветы. Построив график перемещения этого слоя в координатах положение-время, можно определить скорость оседания или кремообразования (мм/сек). Наклон полученной кривой свидетельствует о стабильности системы: чем стабильнее образец, тем угол наклона меньше.



Sample Name	Start in s	End in s	Value at End in mm	Mean RCF in g	Velocity in mm/s
Pigment Quality A 15 hours milling	16 129	19 738	111 734	1 901	0,2889
Pigment Quality B no milling	16 130	19 739	111 453	1 977	0,2777
Pigment Quality C 1 hour milling	16 131	19 741	111 396	1 974	0,2766

Суммарная скорость осветления

Для получения более полной картины о системе в целом, а не о её отдельном слое, можно судить по скорости осветления. В этом случае учитывается площадь под кривой. График в координатах площадь-время будет описывать кинетику осветления системы в целом (%/сек). Наклон полученной кривой свидетельствует о стабильности системы: чем больше угол наклона, тем быстрее система расслаивается (осветляется).



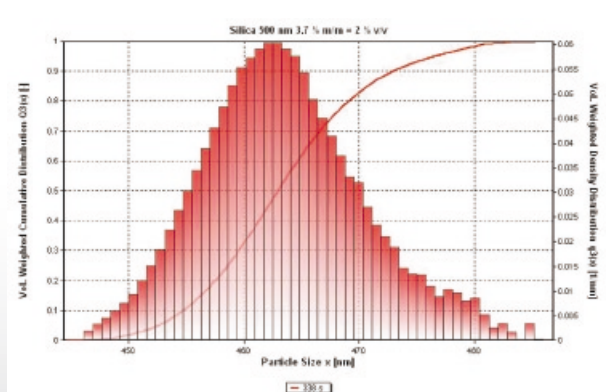
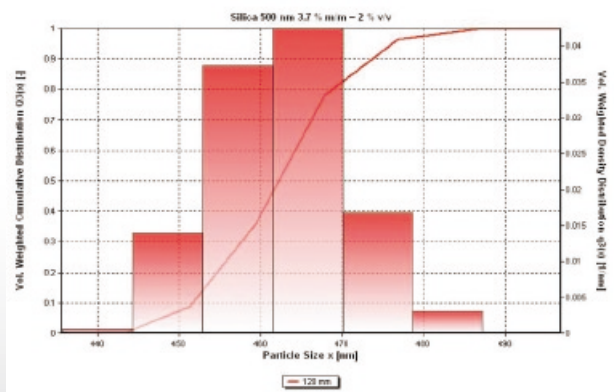
Sample Name	Start in s	End in s	Value at End in %	Mean RCF in g	Velocity in %/s
Pigment Quality A 15 hours milling	16 129	19 738	65,43	1 901	0,0028
Pigment Quality B no milling	16 130	19 739	63,57	1 977	0,0025
Pigment Quality C 1 hour milling	16 131	19 741	62,45	1 974	0,0023

Экспериментально можно получить скорость осаждения/кремообразования при различных факторах ускорения центрифуги. На основании полученных значений строится график (вручную), позволяющий оценить структуру образца. За счёт ускорения в центрифуге получается экспериментальная скорость расслоения, которая пропорциональна реальной скорости. Таким образом, график зависимости скорости осаждения от фактора ускорения позволит рассчитать скорость расслоения в нормальных условиях хранения.

График зависимости скорости расслоения от концентрации (строится вручную) позволяет проанализировать влияние добавок и их концентрации на стабильность получаемой эмульсии или суспензии. Анализаторы LUM позволяют измерять одновременно несколько образцов, что сокращает время подбора оптимальной добавки и концентрации.

Распределение по скорости оседания (только для LUMiSizer®)

Распределение скоростей оседания может быть проанализировано в определённой точке от верха ячейки (например, на уровне 121 мм) или в определённое время. На основании этих данных рассчитывается распределение частиц по размеру. Программа позволяет определить объём каждой партии частиц.





Καταλογοί

- Стекланные реакторы
- Химические реакторы. Инжиниринг
- Химические реакторы высокого давления
- Тензиометры. Анализатор пены.
Приборы краевого угла.
- Испытательное оборудование
- Общелaborаторное оборудование
- Сверхточный температурный контроль Huber
- Реакторы лабораторные. Реакторы проточные
- Центрифуги фильтрующие.
Экстракторы центробежные
- Реакторы лабораторные Lenz



Буклеты:

- Спектр оборудования ТИРИТ
 - Реакторы лабораторные стеклянные
 - Калориметр реакционный
 - Проточные реакторы
 - Лабораторный тефлон PTFE / PFA / FEP
 - Эмалированное оборудование
 - Тонкоплёночные испарители
 - Испарители роторные
 - Центрифуги и сепараторы
 - Термостаты лабораторные
 - Термостаты промышленные
 - Диспергаторы, мегалки, мельницы
 - Вакуумные насосы. Компрессоры
 - Перекачивающие и дозирующие насосы
 - Тензиометры.
- Приборы для измерения краевого угла
- Чистые помещения