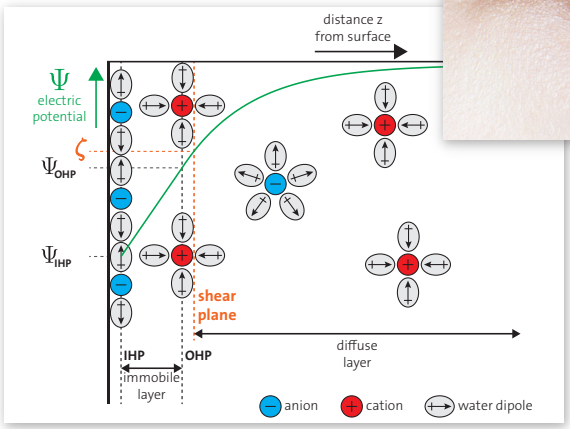
ZPA 20

Анализатор дзета-потенциала



dataphysics

Двойной электрический слой и дзета-потенциал

Ионы внутри полярной жидкости окружены поляризованными молекулами растворителя, которые слабо связаны с ионом. В случае с водой этот комплекс называется гидратированным ионом.

Большинство поверхностей приобретают поверхностный заряд при контакте с жидкостями. Поверхностный заряд может быть вызван различными процессами, такими как адсорбция ионов, а также протонирование или диссоциация функциональных поверхностных групп. Поверхностный заряд создает электрическое поле, которое притягивает противоионы в жидкости к поверхности.

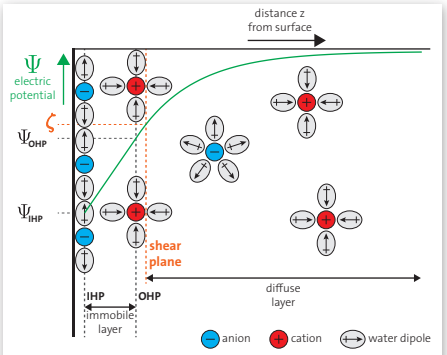
Перед поверхностью образуется так называемый двойной электрический слой, который состоит из неподвижного и диффузного слоев. Неподвижный слой можно дополнительно разделить на внутреннюю плоскость Гельмгольца (IHP) и внешнюю плоскость Гельмгольца (OHP). Внутренняя плоскость Гельмгольца определяется специфически адсорбированными ионами, которые прочно связаны с поверхности на небольшом расстоянии. Эти ионы частично дегидратированы. Вслед за этой плоскостью специфически адсорбированных ионов находятся противоионы, которые неспецифически адсорбированы и полностью гидратированы. Это определяет внешнюю плоскость Гельмгольца.

За неподвижным слоем следует подвижный диффузный слой, который содержит гидратированные коионы и противоионы. На плотность ионов влияет поверхностный заряд, поэтому плотность уменьшается с расстоянием до поверхности. В дополнение к электростатическому потенциалу неподвижного слоя ионы в диффузном слое испытывают тепловое броуновское движение. Поскольку ионы в диффузном слое не связаны с поверхностью, они могут быть отсечены потоком жидкости, вызванным, например, разностью давлений.

Электрический потенциал через двойной электрический слой также можно разделить на две части. Через неподвижный слой абсолютное значение потенциала предполагается уменьшается линейно.

Внутри диффузного слоя электрический потенциал определяется распределением Больцмана.

При перемещении жидкости и поверхности относительно друг друга ионы внутри диффузного слоя могут быть сдвинуты. Электрический потенциал на этой плоскости сдвига называется дзета



Электрический потенциал на поверхности

потенциал (ζ-потенциал).

Потенциал ζ непосредственно влияет на стабильность коллоидных суспензий и дает представление об адгезии между частицами. Кроме того, ζ-потенциал может быть использован для мониторинга адсорбции и химической реакции ионов/молекул, поверхностно активных веществ, полимеров и т.д. с поверхностью твердого тела.

Первый в мире анализ двунаправленного осциллирующего потока

Компания DataPhysics Instruments запатентовала измерительную технику, в которой используется колебательный поток раствора электролита через или вдоль образца. Потенциал течения и приложенное давление измеряются одновременно вместе с температурой, проводимостью и значением pH раствора электролита. Благодаря широкому диапазону частот и амплитуд потока возможно быстрое и точное измерение. Метод имеет следующие преимущества:

- Колебания с частотой до 0,5 Гц позволяют регистрировать 60 скачков давления за 60 с, что приводит к более высокому качество статистики
- Колебательный поток раствора электролита позволяет избежать эффекта поляризации на измерительных электродах
- Общая поверхность, контактирующая с электролитом, настолько мала (нет трубок, дополнительных емкостей), что обеспечивает легкую и полную очистку от загрязнения
- Открытая архитектура обеспечивает быстрое перемешивание и сбор данных с разрешенным во времени измерением ζ-потенциала для изучения кинетики адсорбции и модификации поверхности
- Открытая архитектура позволяет настраивать систему с помощью дополнительных устройств, таких как спектрометры для одновременного определения изменения концентрации и потенциала течения.
- Измерительные ячейки могут быть загружены и подготовлены вне системы, что позволяет проводить параллельные измерения и подготовку образцов
- Контроль плотности упаковки образцов волокон и порошков с помощью динамометрического ключа позволяет добиться непревзойденной воспроизводимости при подготовке образцов
- Прозрачная измерительная ячейка позволяет легко обнаружить источники ошибок, например, пузырьки воздуха

- Высокочувствительные измерения благодаря большой поверхности электродов могут быть проведены даже малейших изменениях свойств поверхности.

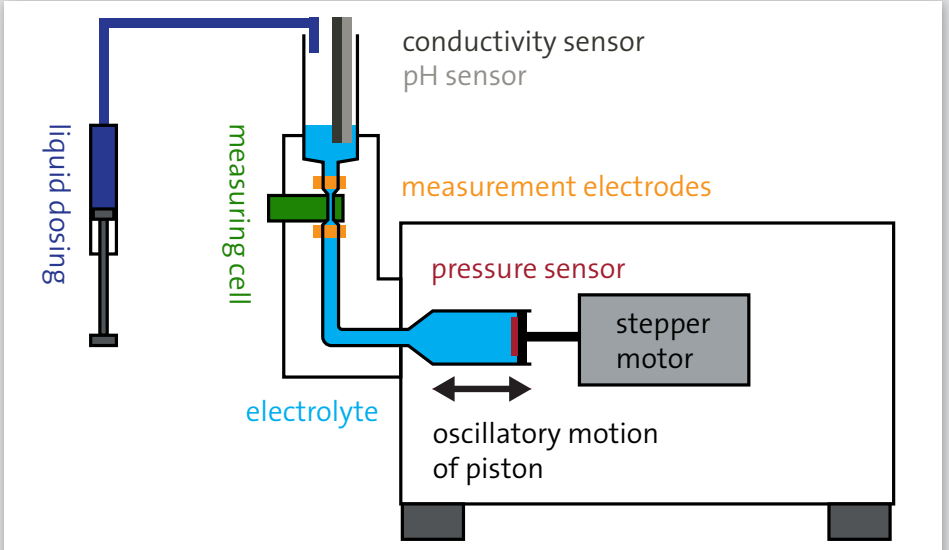


Схема измерения ZPA 20

ZPA 20

Анализатор дзета-потенциала ZPA 20 - это компактный измерительный прибор, использующий запатентованный метод двунаправленного осциллирующего потока. Он предназначен для измерения дзета-потенциала различных макроскопических твердых образцов с высокой точностью и в короткие сроки.

В ZPA 20 используются съемные измерительные ячейки для различных типов материалов. Таким образом, образцы в форме пластин, а также волокна и порошки могут быть легко подготовлены и помещены в систему. Постоянная плотность упаковки порошков и волокон может быть обеспечена с помощью динамометрического ключа.

ZPA 20 оснащен высокоточными измерительными зондами для измерения напряжения, тока, проводимости, значения pH, давления и температуры.

Благодаря мощному шаговому двигателю ZPA 20 может создавать осциллирующий поток электролита с частотой до 0,5 Гц, и, следовательно, дзета-потенциал может быть измерен менее чем за минуту с высоким качеством и при давлении.

Измерения зависимостей от концентраций можно проводить с помощью дополнительного дозатора жидкости LDU 25. Например, изоэлектрическая точка может быть определена автоматически путем добавления основных или кислых растворов в электролит и, следовательно, изменения значения pH.

Анализатор дзета-потенциала ZPA 20

Программное обеспечение

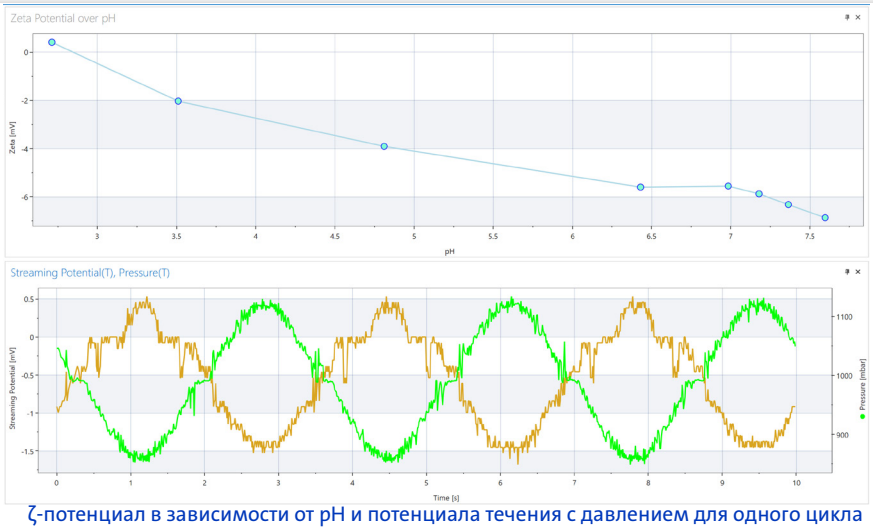
Анализатор дзета-потенциала ZPA 20 работает с помощью специального программного обеспечения ZPA Software, которое представляет собой приложение, разработанное для Microsoft Windows®.

Современный пользовательский интерфейс многоязычен (английский, немецкий, китайский, японский, русский, французский) и работает как традиционно, с помощью мыши и клавиатуры, так и на мультисенсорных ноутбуках/ планшетах с помощью пальцев или пера. Благодаря комплексной встроенной функции помощи пользователь легко справится с настройкой как стандартных единичных измерений, так и более сложных проектов титрования.

Во время проведения эксперимента отображаются графики всех измеряемых величин, в частности, потенциала течения и разности давлений, а также проводимости, значения pH и температуры. Кроме того, непосредственно рассчитывается и отображается дзета-потенциал.

Для задач с изменяющимся pH программное обеспечение автоматически рассчитывает необходимые объемы титрования и управляет дополнительным дозатором жидкости. Таким образом, весь процесс дозирования, смешивания и измерения может быть полностью автоматизирован и дает характерную изоэлектрическую точку исследуемого материала.

Модуль дозирования жидкости LDU 25



ζ-потенциал в зависимости от pH и потенциала течения с давлением для одного цикла измерений с использованием ZPAS

Технические характеристики

Принцип измерения Потенциал Ток	двунаправленный осциллирующий поток ± 2500 мВ ±(0.2% + 76 мкрВ) ± 2.5 мА ±(0.2% + 76 нА)
Давление	3000 мбар ±(0.5% + 92 мкрбар)
pH измерение pH диапазон	автоматически с помощью опционального модуля дозирования жидкости LDU 25 pH 2 ... pH 12
Проводимость	0.01 ... 100 мСм/см
Измерительные ячейки MC-ZPA/PF MC-ZPA/S	 для волокон, порошков и гранулированных материалов для твердых материалов в форме пластин; максимальные размеры образца: 20 мм x 10 мм x 2 мм
Продолжительность измерения дзета-потенциала	< 1 мин
Габаритные размеры (Д [мм] x Ш [мм] x В [мм])	322 x 617 x 580
Вес	23 кг
Электропитание	90 ... 240 ВА; 50 ... 60 Гц; 4 А

Для получения более полной информации о конкретных решениях ваших задач, пожалуйста, обращайтесь к нам. Мы с удовольствием рассмотрим ваш запрос и проконсультируем по наиболее соответствующим комплектациям оборудования.

DataPhysics Instruments GmbH • Raiffeisenstraße 34 • 70794 Filderstadt, Germany
phone +49 (0)711 770556-0 • fax +49 (0)711 770556-99
sales@dataphysics-instruments.com • www.dataphysics-instruments.com

© Copyright by DataPhysics Instruments GmbH, Filderstadt. Technical information is subject to change. Errors and omissions excepted.
~~dataphysics~~ is a registered trademark of DataPhysics Instruments GmbH DS/ZPA – 2011 – 1.1/En
Photos: Daniel Maier, Adobe Stock. Artwork and layout: Daniel Maier

Ваш партнер на территории России:

SocTrade™

www.soctrade.com