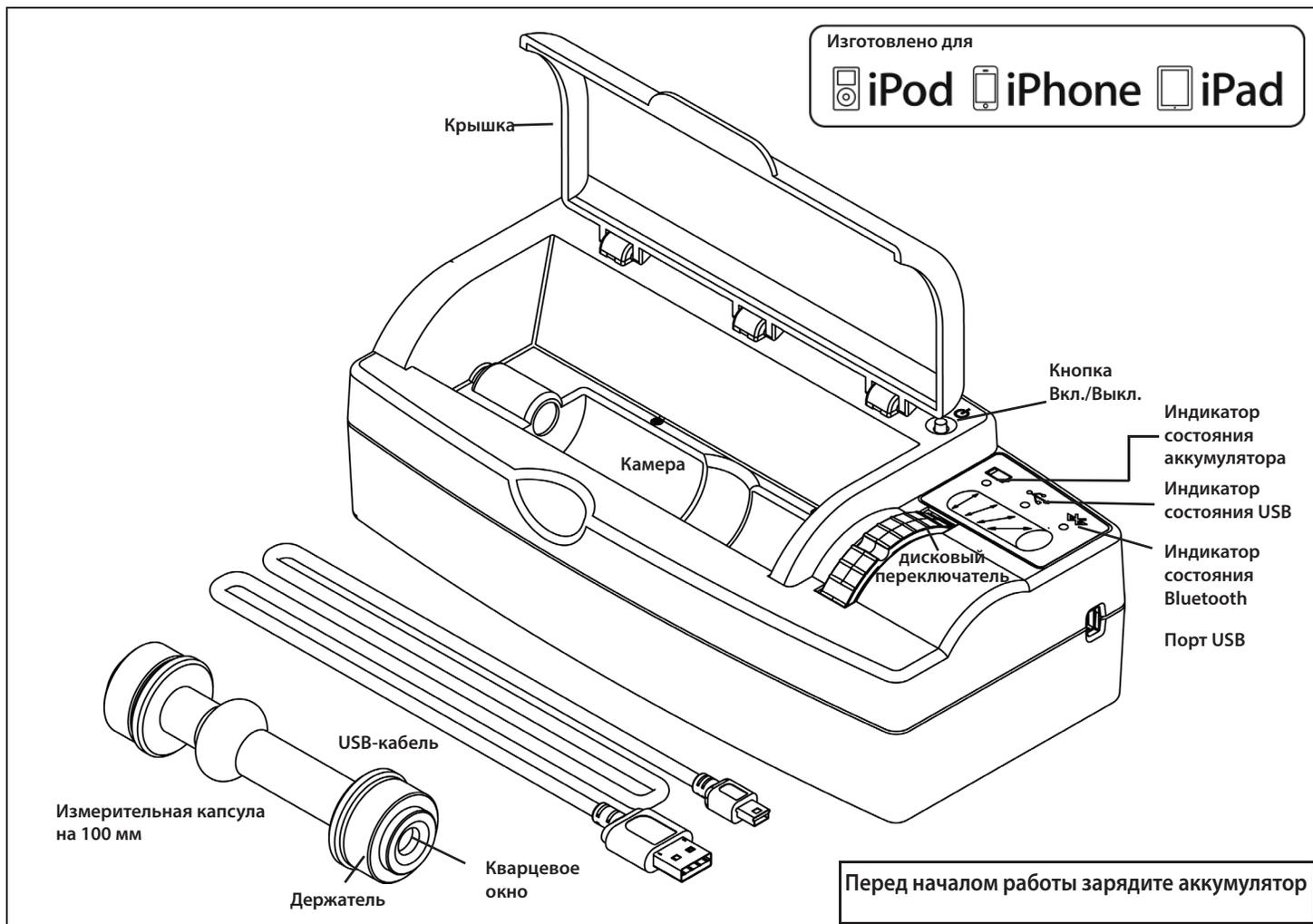


Поляриметр

PS-2235



Аппаратное обеспечение

Комплектующее оборудование

Комплектующее оборудование	Номер компонента
Поляриметр	PS-2235
Измерительная капсула на 100 мм	
USB-кабель	

Необходимый элемент

Программное обеспечение для сбора данных
(см. www.pasco.com/software)

Сменная деталь

Сменная измерительная капсула	PS-2234
-------------------------------	---------

Программное обеспечение для сбора данных¹

PASCO Capstone



- Mac OS X
- Windows

(Capstone UI-5400)

SPARKvue*



- Mac OS X
- Windows
- iOS
- Android

(SPARKvue PS-2400)

¹Чтобы получить более подробную информацию о программном обеспечении для сбора данных PASCO, перейдите на веб-сайт PASCO www.pasco.com.

*ПРИМЕЧАНИЕ: SPARKvue также поддерживает устройство Chromebook, подключаемое через USB.

Зарядка аккумулятора

Аккумулятор поляриметра частично заряжен на заводе. Аккумулятор заряжается при подсоединении USB кабеля к USB-порту или зарядному USB-устройству. Выключите поляриметр на время зарядки. В процессе зарядки индикатор состояния аккумулятора будет мигать красным цветом. При полном заряде аккумулятора индикатор станет зеленым. Зарядная плата в устройстве отключается сама, когда устройство полностью заряжено, соответственно возможность перезарядки исключена.

Время работы аккумулятора

При полностью заряженном аккумуляторе поляриметр, как правило, может собирать данные в течение восьми часов до следующей подзарядки.

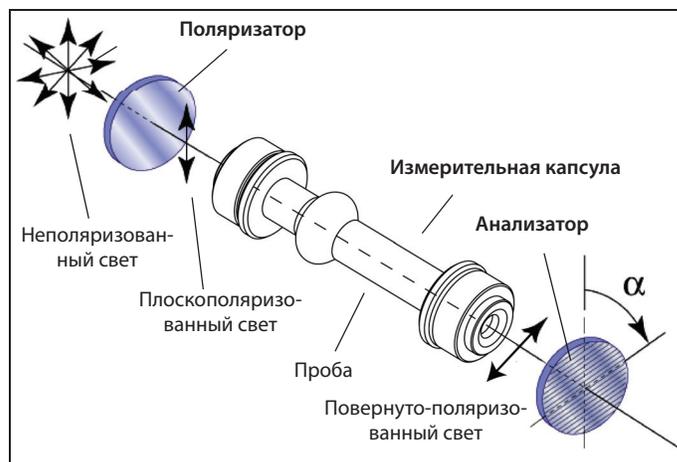
Введение

Поляриметр специально разработан для измерения угла вращения плоскости поляризации луча света, вызванной оптической активностью различных веществ. Возможность соединения по Bluetooth и USB позволяют использовать устройство совместно с планшетами и компьютерами.

Принцип работы

Один конец камеры представлен статичным диском поляризатора, установленным перед источником светодиодного освещения. На другом конце камеры расположен вращающийся диск поляризатора - называемый анализатором - и фотодетектор. Анализатор можно поворачивать с помощью дискового переключателя. Оптический аналого-цифровой преобразователь фиксирует положение анализатора (поворотный поляризатор) и фотодетектор измеряет интенсивность излучения, прошедшего через вещество в испытательной капсуле.

Плоскополяризованный свет, поступающий из конечной части камеры со статичным поляризатором, входит в измерительную ячейку и проходит через оптически активное вещество. Вещество поворачивает луч плоскополяризованного света по часовой стрелке или против часовой стрелки на удельную величину. При повороте дискового переключателя анализатора, цифровой преобразователь анализатора измеряет угол, а фотодетектор фиксирует интенсивность света.



Программное обеспечение для сбора данных создает график интенсивности света в сопоставлении с углом, и может использоваться для анализа данных ввиду определения различных свойств оптически активного вещества.

Измерительная капсула точно разработана с целью обеспечения расстояния 100 мм в капсуле между двумя кварцевыми окнами. Следовательно, длина пути вещества в измерительной капсуле равна 100 мм (1 дм).

Поляриметрия

С 1812 года известно, что определенные молекулы являются оптически активными и могут осуществлять вращение луча плоскополяризованного света. К примеру, столовый сахар является оптически активным веществом. Столовый сахар содержит тетраэдральный атом углерода, который имеет четыре разных группы, присоединенных к нему. Этот атом углерода известен как *хиральный* центр, *стереогенный* центр или *асимметричный* атом углерода. Хиральные центры могут быть органическими или неорганическими. Геометрия хирального центра обеспечивает возможность формирования молекулярных форм зеркального отображения в подходящих условиях. Одна из молекулярных форм способна вращать луч плоскополяризованного света вправо (декстроротация), а другая молекулярная форма зеркального отображения способна вращать луч плоскополяризованного света влево (леворотация) на тот же угол.

Единственный способ определения формы молекулы - экспериментальный. Процедура состоит в подготовке раствора известной концентрации и помещении его между двумя поляризационными фильтрами. Поляриметр измеряет количество и направление вращения плоскополяризованного света.

Удельный угол $[\alpha]_{\lambda}^T$ является важнейшим свойством хиральных веществ. Выражение удельного угла, на который вещество заставляет вращаться луч плоскополяризованного света при конкретной температуре, длине волны, длине пути и концентрации, следующее.

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{lc}$$

где α - это величина измеренного вращения в градусах (по часовой стрелке или против часовой стрелки) λ - длина волны источника света (нм), l - длина пути (дм) раствора в измерительной ячейке и c - концентрация раствора (г/мм).

Состав единообразно будет демонстрировать одну и ту же величину удельного вращения при одинаковых экспериментальных условиях. Для определения величины удельного вращения пробы, используется закон Био:

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{lc}$$

Полиметрия обеспечивает возможность измерения чистоты растворов известных соединений и определения неизвестных веществ из короткого списка.

Аксессуары для демонстрации поляризации

Аксессуары для демонстрации поляризации PASCO модели OS-8172 работают в сочетании с демонстрационным комплектом поляризационных фильтров (OS-9477A) для отображения свойств оптической активности - способности вращать луч плоскополяризованного света. Оборудование имеет достаточно большие размеры для наглядного использования в демонстрационных целях.

Аксессуары для демонстрации поляризации включают в себя опору для прозрачной емкости, две прямоугольные емкости для проб с крышками, экран диффузора, винты с накатанной головкой для подсоединения опоры бутылки, а также экран для стоек демонстрационного устройства поляризатора.



Заполните емкость для проб оптически активным веществом, таким как кукурузный сироп, и поместите ее в опору между двумя поляризаторами. Пропустите луч света через экран диффузора, поляризатор и пробоборную бутылку. Отрегулируйте второй поляризатор для измерения угла вращения.

Спецификации

Разрешение цифрового преобразователя

Колесико цифрового преобразователя - это двунаправленное устройство с квадратурной функцией с возможностью выполнения 1000 циклов /оборот (360°). Процессор, контролирующий преобразователь, создает импульс по каждому краю обнаруживаемого квадратурного преобразователя, тем самым обеспечивается увеличение в четыре раза количества циклов на оборот до 4000 циклов/оборот. Разрешение преобразователя

составляет 360°/4 000 или 0,09°.

Точность

Анализатор, стойка поляризатора и цифровой преобразователь механически соединены между собой, цифровой преобразователь прочно соединен с корпусом поляриметра. Поскольку точность зависит от устойчивости механической сборки, данная точность должна приближаться к разрешению цифрового преобразователя (0,09°).

Источник света

Светодиодный источник света имеет выходную длину волны между 585 и 596 нм, или оптимальную выходную длину волны, равную 589 нм. Светодиод имеет встроенную линзу, направляющую выходной световой пучок на выходной конус, смещенный на ±15 от центральной оси, который увеличивает объем полезного светового пучка, направленного вдоль оптической оси. Вторая линза, установленная перед светодиодом, дополнительно увеличивает объем светового пучка, направленного в измерительную ячейку.

Подключение поляриметра к планшету или компьютеру через Bluetooth

Дополнительная информация о поляриметре и технологии Bluetooth содержится на веб-сайте PASCO по адресу www.pasco.com/polarimeter. Нажмите "User Resources" (Пользовательские ресурсы) для получения информации об использовании технологии Bluetooth для подсоединения поляриметра к устройству iOS или планшету на ОС Android™ либо к компьютеру на ОС Windows или Macintosh.

Подключение беспроводного поляриметра к компьютеру через кабель USB.

1. Соедините малый разъем включенного в комплект поставки USB шнура с USB-портом на правом конце.
2. Вставьте другой разъем кабеля USB в порт USB на компьютере или в USB хаб, присоединенный к компьютеру.
3. Включите поляриметр, нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения наверху прибора. После того как все три индикатора состояния последовательно замигают, отпустите кнопку включения/выключения.
4. Индикатор состояния USB будет гореть зеленым. (ПРИМЕЧАНИЕ: Индикатор состояния Bluetooth будет медленно мигать синим. Индикатор состояния аккумулятора может также мигать, указывая на то, что аккумулятор заряжается через USB-кабель).

Эксплуатация

Подготовка измерительной капсулы

Отвинтите держатель с одного конца капсулы 100 мм. Снимите держатель и кварцевое окно с капсулы. Заполните капсулу до верха исследуемым веществом. Осторожно установите на место кварцевое окно и держатель на конце капсулы и завинтите держатель.

Слегка постучите по капсуле или встряхните ее, чтобы все пузырьки в ней (при наличии) перешли в «выпуклую» секцию

капсулы. Особо осторожно перемещайте пузырьки из концов капсулы.

Размещение измерительной капсулы

Откройте крышку поляриметра и поместите капсулу в камеру. Капсула имеет точные размеры, соответствующие длине пространства в камере. Направление капсулы в камере не имеет значения. Закройте крышку.

Калибровка

1. Залейте дистиллированную воду в 100 мм капсулу и вставьте ее в камеру поляриметра. Закройте крышку.
2. Начните сбор данных и медленно вращайте анализатор с помощью дискового переключателя, чтобы обеспечить охват данных от 0° до 360°. Чтобы добиться лучших результатов анализа, можно выполнить несколько проходов в этом диапазоне данных.
3. Прекратить сбор данных.
4. Зафиксируйте первый угол выше 0°, где интенсивность света находится на максимуме.

Для повышения точности данного выбора, можно применить гауссову функцию.

Зафиксированный угол определяет позицию, в которой поляризатор и анализатор находятся на одной линии без использования оптически активного вещества в измерительной капсуле.

Сбор данных

1. Налейте пробу в 100 мм (1 дм) измерительную капсулу и установите капсулу в камеру поляриметра. Закройте крышку.
2. Начните сбор данных и медленно вращайте анализатор с помощью переключателя, чтобы обеспечить охват данных от 0° до 360°. Чтобы добиться лучших результатов анализа, можно выполнить несколько проходов в этом диапазоне данных.
3. Прекратить сбор данных.
4. Зафиксируйте первый угол выше 0°, где интенсивность света находится на максимуме.

Для повышения точности данного выбора, можно применить гауссову функцию.

Зафиксированный угол определяет позицию, в которой поляризатор и анализатор находятся на одной линии с использованием оптически активного вещества в измерительной ячейке.

Разница между зафиксированными углами представляет измеренный угол вращения пробы

Рекомендации по проведению эксперимента

Исследуйте оптическую активность неорганических, органических и биохимических соединений.

- Чистоту хирального соединения (неорганического и органического) посредством оптического вращения.
- Концентрацию раствора посредством оптического вращения.

- Определите энантиомерную чистоту в смеси декстро- и леворотационных соединений.
- Кинетические исследования в оптически активных реагентах или соединениях.

Дополнительная информация по адресу www.pasco.com/polarimeter

Аккумулятор

Замена

В случае, если поляриметр не заряжается, возможно, требуется замена аккумулятора. Обратитесь в техническую поддержку PASCO за дополнительной информацией о замене аккумулятора. Рекомендуется при необходимости вернуть прибор на адрес PASCO для замены аккумулятора.

Устранение неполадок поляриметра

- Если поляриметр теряет соединение по Bluetooth и не подключается, попробуйте использовать кнопку включения/выключения. Нажмите и кратковременно удерживайте кнопку, пока индикаторы состояния не начнут мигать последовательно, затем отпустите кнопку включения/выключения для включения поляриметра.
- Если поляриметр не отвечает программе на компьютере или приложению на планшете, перезапустите программу или приложение. Если проблема сохраняется, попробуйте несколько раз нажать на кнопку включения/выключения.
- В качестве последнего возможного способа устранения неисправности, вставьте шпильку в отверстие для возврата к заводским настройкам, расположенное внизу поляриметра.

Техническая поддержка

По вопросам, касающимся любого продукта PASCO, обращайтесь в компанию PASCO:

Адрес: PASCO scientific
10101 Foothills Blvd.
Roseville, CA 95747-7100
Тел.: +1 916 462 8384 (для любой страны)
877-373-0300 (США)
Web: www.pasco.com
Email: support@pasco.com

Дополнительную информацию о продукте и последней версии данного Справочного руководства можно получить на веб-сайте PASCO по адресу www.pasco.com, введя слово «Polarimeter» или номер продукта (PS-2235) в текстовом окне.

Ограниченная гарантия

Поляриметр имеет пятилетнюю гарантию. Описание гарантии на продукты можно посмотреть в каталоге PASCO или на сайте компании www.pasco.com/legal/.

Авторское право

Это Справочное руководство поляриметра PASCO scientific 013-14434A защищено авторскими правами. Некоммерческим образовательным

учреждениям разрешается воспроизводить любую часть данного руководства только для использования в лабораториях и учебных классах, но не для продажи. Воспроизведение в любых других обстоятельствах без предварительного разрешения компании PASCO scientific запрещается.

Товарные знаки

PASCO, PASCO scientific, PASCO Capstone, PASPORT и SPARKvue являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками PASCO scientific в США и/или других странах. Все другие торговые названия, продукты и названия услуг являются или могут быть товарными знаками или знаками обслуживания и используются для указания конкретных продуктов или услуг соответствующих владельцев. Чтобы получить более подробную информацию, посетите сайт www.pasco.com/legal.

iPod touch, iPhone и iPad

Пометка «Made for iPod», «Made for iPhone» и «Made for iPad» означает, что электронное устройство разработано специально для соединения с устройствами iPod, iPhone или iPad, соответственно, и сертифицировано разработчиком на соответствие стандартам технических характеристик Apple. Компания Apple не несет ответственность за работоспособность данного устройства или его соответствие нормам безопасности и нормативным стандартам.

iPad, iPad Air и iPad mini являются торговыми марками компании Apple, Inc, зарегистрированной в США и других странах.

Заявление FCC (Федеральной Комиссии Связи)

Это цифровое устройство класса А соответствует части 15 Правил FCC. Эксплуатация осуществляется с учетом следующих двух условий: (1) Данное устройство не должно создавать вредных помех, и (2) данное устройство должно принимать любые помехи, включая помехи, которые могут вызвать сбои в работе.

Заявление CE

Это устройство было проверено и признано отвечающим основным требованиям и другим соответствующим положениям действующих директив ЕС.

Инструкции по утилизации продукта:

Данный электронный продукт является субъектом законодательства об утилизации и переработке, зависящего от страны и региона. Вы несете ответственность за переработку электронного оборудования в соответствии с экологическими законами и правилами вашей местности,

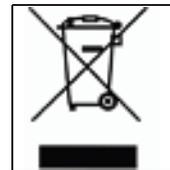
поэтому убедитесь, что оно будет переработано с учетом охраны здоровья человека и окружающей среды. Чтобы узнать, куда вы можете сдать оборудование для переработки, пожалуйста, обратитесь в местные службы по переработке/утилизации, либо туда, где вы покупали продукт.

Знак Директивы ЕС по отходам электрического и электронного оборудования (WEEE) (справа) на продукте, либо на упаковке обозначает, что данный продукт **не может** быть утилизирован с обычным бытовым мусором.

Инструкции по утилизации аккумулятора:

Аккумуляторы содержат химические элементы, представляющие большую опасность для окружающей среды и здоровья человека. Аккумуляторы должны быть собраны и утилизированы в специальном месте для утилизации опасных материалов в вашей местности в соответствии с законодательством и местными нормативами. Чтобы узнать, куда вы можете сдать аккумулятор для переработки, пожалуйста, обратитесь в местные службы по переработке/утилизации, либо туда, где вы покупали продукт.

Перезаряжаемый литий-полимерный аккумулятор, используемый в данном продукте, помечен международными символами, которые обозначают необходимость отдельного сбора и утилизации аккумуляторов.



Литий-полимерный

