

Лабораторный анализ нефти и нефтепродуктов



Решения Metrohm для контроля качества
нефтепродуктов



Metrohm - это ...

- мировой лидер в области титрования
- широкий спектр оборудования для ионного анализа – титрование, вольтамперометрия, ионная хроматография, спектроскопия
- швейцарская компания со 100% производством в Швейцарии
- высочайший уровень сервиса и поддержки пользователей
- более 2000 методов в открытом доступе
- полное соответствие российским и международным стандартам
- широкие возможности автоматизации анализа
- экономия средств и сохранение Ваших инвестиций

Metrohm – готовые решения для нефтехимической промышленности

Ответственная отрасль

Сырая нефть – смесь углеводородов и других соединений, которая подвергается сложным процессам обработки для получения высококачественного и безопасного конечного продукта. На каждой стадии, от добычи до переработки нефти, требуется контроль качества. Metrohm поможет вам преодолеть все трудности контроля переработки нефти, гарантируя получение точных и надежных результатов, как в лаборатории, так и на производственных установках.

Вы можете рассчитывать на нашу поддержку

Metrohm предлагает готовые решения для конкретных задач. Наши опытные специалисты помогут настроить приборы и методы таким образом, что даже самые сложные анализы перестанут быть проблемой и превратятся в рутину. В данной брошюре Вы узнаете о приборах и методах Metrohm для контроля качества нефти и нефтепродуктов.

03





Российские и международные стандарты нефтехимической промышленности

Параметр	Стандарт	Продукты	Метод	Стр.
Водорастворимые кислоты и щелочи	ГОСТ 6307	Нефтепродукты	Измерение величины pH	6
Щелочное число	ГОСТ 11362	Нефтепродукты Смазочные материалы	Титрование	14
	ASTM D 4739			
	ASTM D 2896			
	ASTM D 974			
Кислотное число	ГОСТ 30050-93	Нефтепродукты Смазочные материалы	Титрование	14
	DIN ISO 3771			
	ГОСТ 11362-96			
	ГОСТ 5985-79			
Кислотное число и нафталиновые кислоты	DIN EN 12634	Нефтепродукты Нефтяные дистилляты	Титрование	14
	ASTM D 664			
Азотистые основания	ASTM D 974	Нефтепродукты	Титрование	14
Меркапановая сера	UOP 565	Нефтепродукты	Титрование	15
	UOP 269	Нефтяные дистилляты	Титрование	
	ГОСТ 17323	Бензин, керосин, топливо для двигателей	Титрование	
ГОСТ Р 52030				
Меркапановая сера	ASTM D 3227	Высоколетучие и нелетучие дистилляты	Титрование	15
	ISO 3012			

Параметр	Стандарт	Продукты	Метод	Стр.
H ₂ S	ASTM D 2420 ГОСТ 22985-90	Сжиженный углеводородный газ (LPG)	Титрование	15
H ₂ S, меркаптановая сера	ГОСТ 22387.2 UOP 163	Природные горючие газы Нефтепродукты	Титрование	
Щелочность, H ₂ S, меркаптаны	UOP 209	Отработанные щелочные нефтепродукты	Титрование	
H ₂ S, меркаптановая сера, карбонил сульфид	UOP 212	Газообразные углеводороды Сжиженный газ (LPG)	Титрование	
Йодное число	ГОСТ 2070-82 ГОСТ 17362-71	Нефтепродукты Масла нефтяные	Титрование	16
Число омыления	ГОСТ 21749-76 ASTM D 94	Нефтепродукты	Титрование	
	DIN 51559	Сырая нефть Трансформаторное масло		
	ГОСТ 8997-89	Нефтепродукты		
Бромное число	ГОСТ Р 3839	Нефтяные дистилляты Товарные олефины	Титрование	
	ASTM D 1159	Нефтяные дистилляты		
	ISO 3839	Алифатические алкены		
	ASTM D 5776	Ароматические углеводороды		
Бромное число и бромный индекс	UOP 304	Углеводороды	Титрование	
Бромный индекс	ASTM D 2710	Нефтяные углеводороды	Титрование	
Гидроксильное число	ASTM E 1899	Алифатические и циклические углеводороды	Титрование	
	DIN 53240	Смолы, сырье для лаков, первичные спирты, гликоли, жиры		
Содержание неорганического хлора, хлорорганических соединений и общее содержание хлора	ГОСТ 21534	Сырая нефть	Титрование	
	ГОСТ Р 52247			
	ASTM D 4929			
	UOP 588			
Минерализация	ASTM D 6470	Углеводороды	Титрование	
	ASTM D 6470			
Содержание воды	ГОСТ Р 54284	Сырая нефть	Кулонометрическое КФ	
	ASTM D 4928	Нефтепродукты		
	ISO 10337			
	ГОСТ Р 54281	Смазочные масла		
	ГОСТ 24614	Сырая нефть		
	ASTM E 1064	Органические растворители Смазочные масла		
	ASTM D 6304	Нефтепродукты		
	ISO 12937			
	ISO 6296			
	Галогены и сера	DIN 51777-1/2		Нефтяные углеводороды Растворители
ASTM D 4377		Сырая нефть	Волюмометрическое КФ	
ISO 10336				
ASTM D 1364		Высоколетучие растворители	Волюмометрическое КФ	
ASTM E 203		Общее применение		
ASTM D7359		Ароматические углеводороды	Ионная хроматография продуктов пиролиза	
UOP 991	Галогены в жидких органических веществах			

Эксперт в измерении pH

06

Наличие водорастворимых кислот и щелочей по **ГОСТ 6307-75** – один из важнейших эксплуатационных показателей нефтепродуктов (масел, топлив и т.д.). Именно поэтому важно получать точные и воспроизводимые значения. Новые pH-метры Metrohm модели 913 pH Meter помогут Вам добиться этого с минимумом усилий.



Полное соответствие российским и международным стандартам

Титрование – стандартный метод для анализа нефти и нефтепродуктов. Использование автоматических титраторов необходимо при определении широкого спектра параметров: кислотного и щелочного числа, бромного числа, содержания сероводорода и меркаптанов, влаги и т.д.

Титраторы Metrohm – это высочайшая точность, надежность результатов и непревзойденная легкость эксплуатации. Широкие возможности автоматизации Metrohm позволяют не только

экономить время и трудозатраты, но и повысить точность результатов. Мы предлагаем как уникальные и экономичные автоподатчики со встроенным титратором, так и отдельные системы с максимальными возможностями пробоподготовки и последующего анализа. Опыт Metrohm в области титрования позволяет Вам забыть о настройке прибора и метода – этим займется наши опытные специалисты. Вам остается лишь поместить образец на стенд для титрования или поставить его на карусель автоподатчика.

07



OMNIS – новый уровень титрования

08

Автоматические титраторы на платформе **OMNIS** – идеальное решение для широкого круга задач и повышения уровня автоматизации и эффективности лаборатории.

OMNIS – не просто титратор. Это платформа, которая позволяет реализовать в полностью автоматическом режиме самые сложные задачи. С помощью OMNIS можно проводить до 5 одиночных, либо до 4 полностью автоматизированных титрований независимо и параллельно!

Ваше предприятие занимается добычей нефти и на одной системе нужно реализовать анализ хлоридов, хлорорганических соединений и содержание воды? Или Вам нужно анализировать кислотное и щелочное число масел, а также содержания сероводорода и меркаптанов в газах или топливе? OMNIS может позволить Вам это сделать на единой системе с полностью независимыми параллельными измерениями. Другая уникальная особенность OMNIS – возможность расширения в любой момент времени. Начните с простого титратора для одной задачи и по необходимости добавляйте модули и любые функции, чтобы создать единую систему для реализации всех методик титрования.



Шестикомпонентный анализ вод, титриметрические анализы сырой нефти или нефтепродуктов (масел, топлива и т.д.), анализ газов и многое – все эти задачи нефтехимической промышленности легко реализуются на единой платформе OMNIS, в том числе в полностью автоматическом режиме.

OMNIS – новый уровень титрования с высокими техническими характеристикам и удобством: широкий диапазон измерения, высочайшая точность дозирования (разрешение бюретки $V/100'000!$), световая индикация состояния системы и многое другое. В платформу OMNIS также интегрированы надежные и высокоточные весы Cubis II от Sartorius – сделайте работу еще проще объединив весы и титратор в единую систему.



Eco Titrator – экономичный и удобный

10

Eco Titrator – новая линейка титраторов Metrohm по доступной цене. Идеальное решение для реализации только одной методики. При этом круг задач решаемых с помощью Eco Titrator очень широк – Вы сможете реализовать практически любую задачу нефтехимического анализа. От измерения различных параметров технологически и пластиковых вод до анализа нефтепродуктов (масел, топлив и т.д.) и газов.

Eco Titrator настолько прост в эксплуатации и первоначальной настройке, что любой пользователь может самостоятельно ввести его в эксплуатацию. Встроенная инструкция по сборке пошагово объяснит как настроить прибор к работе. Вместе с прибором поставляется набор

методов, которые могут быть загружены в прибор. Даже если Ваша лаборатория находится на платформе или в труднодоступном месте – прибор поможет настроить себя сам! Управление прибором осуществляется с помощью сенсорной панели на русском языке. Структура управляющего меню максимально понятна и доступна – Вы сразу поймете как приступить к анализу.

Экономичная стоимость Eco Titrator не лишает его многих преимуществ: широких возможностей настройки методов, подключения всех доступных типов электродов Metrohm, свободный выбор объема бюретки (о 5 до 50 мл), подключение весов и т.д.



ASTM D8045: термометрическое определение кислотного числа в сырой нефти

ASTM выпустил новый метод определения кислотного числа (AN) в сырой нефти и нефтепродуктах с помощью термометрического титрования. По сравнению с потенциометрическим титрованием (ASTM D664) этот метод является более надежным, быстрым и простым. Прежде всего, этот метод сэкономит вам деньги, поскольку потребуется меньше растворителя на анализ.

11

Зачем использовать термометрическое титрование?

- Надежность:
- Матрица масла не мешает измерению.
- Быстрый:
- Анализ в три раза быстрее (по сравнению с потенциометрическим титрованием).
- Просто: Датчик не требует обслуживания или кондиционирования.
- Экономичность: Меньший расход растворителей и реагентов на один анализ.

Компания Metrohm – безусловный эксперт в области термометрического титрования.

Термометрический титратор 859 Titrotherm – современное и проверенное решение для проведения данного типа анализа, в том числе использованное для разработки ASTM D8045.

Уникальные характеристики термометрического датчика, проверенная система дозирования Dosino, интуитивно понятное русскоязычное программное обеспечение tiamo, широчайшие возможности автоматизации – все это неоспоримые преимущества термометрического титратора 859 Titrotherm от Metrohm.

Наш опыт и знания помогут Вам легко шагнуть в мир термометрического титрования и получить все преимущества метода ASTM D8045.



Автоматические титраторы Metrohm

12

Автоматический титратор **888 Titrand** – идеальный прибор для лабораторий контроля качества нефти и нефтепродуктов по соотношению цены к качеству. Именно эта модель титратора уже долгие годы применяется в ведущих нефтехимических лабораториях России и всего мира. Надежность, точность, простота эксплуатации – это лишь малая часть преимуществ 888 Titrand.

Встроенная сенсорная панель, дозирующие модули Dosino, пропеллерная мешалка – широкие функциональные возможности объединены в одном корпусе нового автоматического титратора **916 Ti-Touch**. Выгодная цена, надежность и функциональность являются неоспоримыми преимуществами этого титратора.



888 Titrand



916 Ti-Touch

Необходим титратор для определения большого количества параметров? Нет желания постоянно менять электроды и бюретки для выполнения разных анализов? Важно проводить параллельное титрование? **905 Titrand** подойдет именно Вам. Гибкость, надежность, широчайшие функциональные возможности и точность – все это Вы получаете вместе с автоматическим титратором 905 Titrand.



905 Titrand

Определение кислотного и щелочного числа

Потенциометрическое титрование с Solvotrode easyClean

Кислотное (КЧ) и щелочное число (ЩЧ) – это суммарные параметры для кислотных и щелочных компонентов образца. Первый параметр выражает количество гидроксида калия, необходимое для нейтрализации кислотных компонентов, второй – содержание щелочных компонентов. В обоих случаях результат выражается в миллиграммах гидроксида калия на один грамм образца (мг KOH/1 г образца). Данные значения используются для оценки эксплуатационных характеристик нефтепродуктов и смазочных материалов. Оба параметра определяются потенциометрическим титрованием в неводных средах (смеси изопропанола, толуола, этилового спирта и т.д.). Метод описан в большом количестве российских и международных стандартов (ГОСТ, ASTM, ISO, DIN и т.д.). Любой из указанных стандартов может быть полностью автоматизирован от добавления растворителя до очистки электродов.

Использование автоподатчика 864 Robotic Balance Sample Processor позволяет максимально облегчить процесс анализа – вам нужно лишь поместить образец на карусель, все остальное (включая взвешивание) сделает прибор.

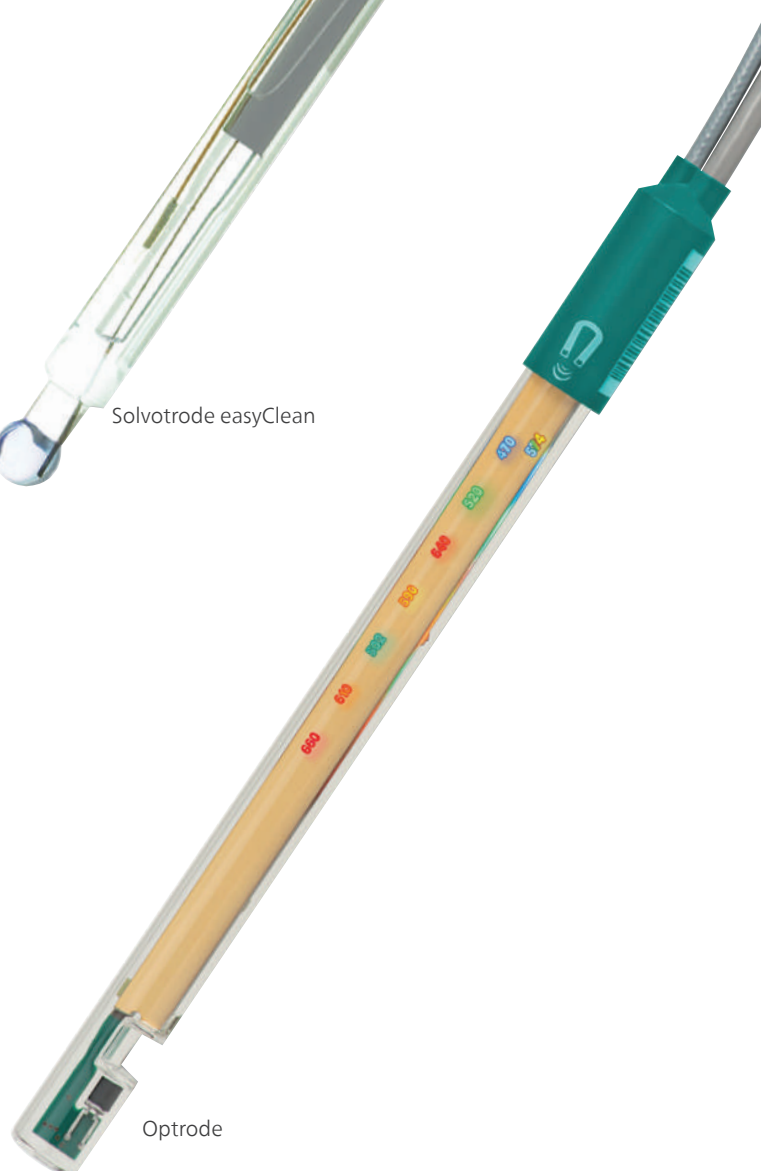
Фотометрическое (индикаторное) титрование, согласно ASTM D 974

Помимо потенциометрического титрования, кислотное и щелочное число также могут быть определены фотометрически, как описано в ASTM D 974. Для реализации данного стандарта Metrohm предлагает оптический датчик для индикаторного титрования Optrode. Компактность, 100% устойчивость к растворителям, возможность автоматизации анализа – преимущества Optrode.

Metrohm предлагает широкий спектр электродов, включая как и комбинированный pH-электрод для неводных сред (Solvotrode), так и отдельные электродные пары. Это позволяет легко и просто получать точные и воспроизводимые результаты в полном соответствии с действующими стандартами.



Solvotrode easyClean



Optrode

Определение сероводорода и меркаптанов

Соединения серы в нефтепродуктах имеют не только неприятный запах, но также наносят ущерб окружающей среде и способствуют коррозии. Для определения сероводорода и меркаптанов в жидких углеводородах (бензин, керосин, нафта и т.п.) образец титруют AgNO_3 , что приводит к образованию осадков сульфида и меркаптидов серебра. В результате на кривой титрования имеются два скачка потенциала: первый соответствует сероводороду, а второй – меркаптанам. Для всех стандартов в качестве индикаторного электрода используется электрод с серебряным стержнем, а электрод сравнения может различаться в зависимости от метода (стеклянный или хлорсеребряный). Схожая процедура проводится и для газов или сжиженных газов. Для этих целей образцы предварительно абсорбируют в щелочном растворе. Первые две ячейки для абсорбции содержат KOH или NaOH (для H_2S и меркаптанов), а третья – моноэтаноламин (для карбонилсульфидов). Для выполнения данных анализов Metrohm предлагает современные комбинированные электроды, не требующие обслуживания, а также отдельные системы, полностью соответствующие российским и международным стандартам (ГОСТ, ASTM, ISO и т.д.).



15

Ag-Titrode – электрод, не требующий обслуживания. Подходит в тех случаях, когда в качестве электрода сравнения используется стеклянный электрод.



Компактность 859 Titrotherm и 801 мешалка



Бромное число и бромный индекс

Количество ненасыщенных соединений, содержащих двойные С—С связи, в нефтепродуктах характеризуют бромным числом и бромным индексом. Количество двойных связей выражают в граммах брома, связанных 100 г образца. Метод используют для следующих продуктов:

- Алкены (смеси алифатических моноалкенов) с бромным числом от 95 до 165
- Пропены (тримеры и тетрамеры), бутеновые тримеры, смеси гептенов, октенов и ноненов

Помимо автоматических титраторов, Metrohm предлагает широкий перечень аксессуаров и электродов для определения бромного числа и бромного индекса.

Хлориды и органически связанный хлор

Органически связанный хлор, присутствующий в нефтепродуктах, разлагается при высоких температурах с выделением соляной кислоты. Что в свою очередь, приводит к коррозии и разрушению технологических установок, например, дистилляционных колонн. Перед измерением образец избавляют от соединений серы и неорганических хлоридов с помощью дистилляции и последующей промывки. Органически связанный хлор переводят в NaCl и после экстракции водной фазы проводят титрование. В качестве электрода используется либо комбинированный электрод Ag Titrode, либо отдельная пара электродов полностью соответствующая стандартам.

Определение влаги

Вода, в качестве загрязняющего компонента, присутствует практически во всех нефтепродуктах. Она снижает смазывающие характеристики масел, способствует коррозионным процессам, образованию осадка в цистернах. Присутствие воды в трансформаторных и изолирующих маслах повышает электропроводящие свойства и значительно ухудшает их эксплуатационные характеристики. Именно поэтому так важно знать точное содержание воды в нефтепродуктах.

Титрование по Карлу Фишеру – метод по определению содержания влаги, позволяющий получить превосходные по точности и воспроизводимости результаты. Он очень прост в реализации и понимании. Существует два вида титрования по методу Карла Фишера: волюмометрическое и кулонометрическое. Так как для нефтепродуктов характерно низкое содержание воды, то для их анализа применяется метод кулонометрического титрования.

Бензин, керосин, алифатические и ароматические вещества

Из-за малого содержания влаги в этих продуктах чаще всего применяют кулонометрическое титрование по Карлу Фишеру. Для углеводородов с длинной цепью рекомендуется применение сорбителей (пропанол, деканол или хлороформ).

Гидравлические, изоляционные, трансформаторные и турбинные масла

Из-за следового содержания влаги рекомендуется использовать кулонометрический метод с генерирующим электродом и диафрагмой. По причине низкой растворимости данных образцов мы рекомендуем использование сорбителей (хлороформ или трихлорэтилен).

Машинные масла, смазочные материалы

Зачастую данные образцы могут содержать присадки, которые вступают в реакцию с реактивом Карла Фишера. Мы рекомендуем использовать специальную печь для пробоподготовки. В ней не происходит прямого контакта образца с реактивом, и достигаются точные и воспроизводимые результаты.

Сырая нефть

Данный продукт может содержать достаточно большое количество влаги, в таком случае, рекомендуется применение волюмометрического метода. Для лучшего распределения образца в реакционной смеси советуем использовать гомогенизатор Polytron PT 1300 D и сорбители (например, хлороформ, толуол).



Определение влаги

Экономичный кулонометрический титратор 899 Coulometer

Кулонометр 899 Coulometer от Metrohm отличается компактностью и экономичностью, вместе с высокой точностью, простотой пользования и функциональностью. Несмотря на малые размеры данный прибор позволяет получать точные и надежные результаты. С помощью аккумуляторной батареи Вы можете определять содержание влаги как в полевых, так и лабораторных условиях.



Максимально удобный и функциональный кулонометр 917 Coulometer

Русскоязычное управление, встроенная бесконтактная смена реактивов, печать отчетов в PDF-формате, сенсорное управление – это преимущества кулонометра 917 Coulometer. Получайте точные и надежные результаты анализа с минимумом усилий и с максимальным удобством. Функция автоматического запуска титрования, реализованная в кулонометрах Metrohm, позволяет избежать ошибок и сэкономить время анализа.



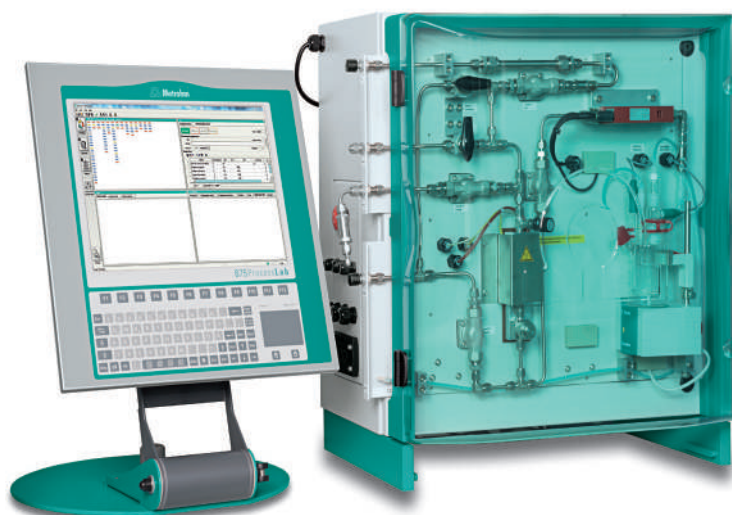
Простой и функциональный волюмометр 915 KF Ti-Touch

Встроенная русскоязычная сенсорная панель, насос для смены реагентов, магнитная мешалка установлены в едином компактном корпусе волюмометрического титратора по Карлу Фишеру 915 KF Ti-Touch. Функциональность, точность, надежность, легкость эксплуатации – все это Вы получаете с волюмометрами Metrohm.



Определение воды в газах и сжиженных газах

875 KF Gas Analyzer - уникальное решение Metrohm для выполнения непростой задачи: определения содержания влаги в газах и сжиженных газах. С помощью данного прибора становится необычайно просто проводить этот трудоемкий анализ. Все необходимые элементы системы установлены в едином корпусе, а управление системой осуществляется с помощью русскоязычного программного обеспечения tiamo от Metrohm.



Определение серы и галогенов в продуктах пиролиза методом ионообменной хроматографии

20

Для хроматографического определения продуктов пиролиза образцы предварительно разлагают в блоке печи в атмосфере азота с последующим горением в кислороде. Образовавшийся газ проходит через поглощающий раствор и переносится в хроматографическую систему, где происходит анализ. Использование данного метода предписано в различных международных стандартах для определения содержания галогенов и серы в различных образцах:

- Топливо (бензин, керосин, мазут и т.д.)
- Нафта
- Природный газ, бутан, пропан и т.д.
- Уголь
- Пластики (полиэтилен, полипропилен и т.д.)
- Другие нефтепродукты

Система 930 Metrohm Combustion IC – готовое решение для выполнения данного анализа. Система включает модуль пиролиза, модуль абсорбции и ионный хроматограф Metrohm.

В модуле пиролиза происходит автоматически контролируемое разложение. Скорость разложения оптимизируется: сжигание проводится полностью без образования золы и не требуется дополнительного времени ожидания. Это позволяет избежать трудоемкой процедуры разработки метода. Следовательно, различные пробы, в том числе и в различном количестве, анализируются с использованием одного универсального метода. Автоподатчик MMS 5000 обеспечивает полностью автоматический ввод жидких и твердых образцов, которые легко заменяются друг на друга. Это делает автоподатчик MMS 5000 универсальным.

Система Metrohm CIC полностью соответствует следующим стандартам:

- ASTM D7359-08
- UOP 991-11
- ASTM D5987-96(2007)
- ISO 19242:2015



Система ионной хроматографии пиролиза включает 930 Compact IC Flex, модуль 920 Absorber и модуль сгорания от Analytik Jena, оснащенный автоподатчиком MMS 5000.

Анализ сточных и промышленных вод

Определение анионов и катионов

В процессе добычи и переработки нефти и газа большое количество попутных вод выносится на поверхность. Помимо нефтяных капель и органических веществ, попутные воды содержат значительное количество катионов (кальций, магний, барий, стронций и т.д.) и анионов (карбонат, бромид, сульфат и т.д.). В итоге накопление образовавшихся солей может приводить к блокировке промышленных установок. Поэтому определение неорганических веществ также играет значимую роль для расчета количества добавляемых ингибиторов.

Надежные ионные хроматографы

Проведение анализов возможно как в стандартных лабораторных условиях, так и в местах добычи, на буровых установках. Поэтому на оборудование налагаются дополнительные требования к надежности, сервису и легкости эксплуатации. Эти характеристики предоставляет ионный хроматограф **930 Compact IC Flex**. Система может быть снабжена автоподатчиком, а также установками для пробоподготовки в потоке. Уникальная 10-ти летняя гарантия на подаватель позволяет забыть о его постоянной замене и обслуживании. Русскоязычное и понятное программное обеспечение MagIC Net позволяет запускать анализ и получать точные результаты даже сотрудникам с минимальным опытом и знаниями: в конечном итоге все можно свести к нажатию одной кнопки.

Шестикомпонентный анализ пластовых и закачиваемых вод

Одной из стандартных задач для контроля пластовых или закачиваемых вод является шестикомпонентный анализ, в ходе которого определяют следующие параметры: pH, общая жесткость и щелочность, концентрации Ca^{2+} , HCO_3^- , CO_3^{2-} . В зависимости от технологических требований, может проводиться определение других химических показателей: концентрации Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Na^+ и др.

Metrohm, являясь специалистом в титровании и ионной хроматографии, может предложить как отдельные приборы для определения большей части перечисленных параметров (титратор, ионный хроматограф), так и готовые решения для комплексного анализа пластовых вод.

Система TitrIC объединяет в себе методы титрования, ионной хроматографии и прямого измерения. Благодаря простому и дружелюбному программному обеспечению становится необычайно просто управлять данной системой. И все это – на русском языке. Системы Metrohm позволяют за один анализ определить целый спектр параметров:

- Анионный состав
- Катионный состав
- Общую и свободную щелочность (содержание карбонатов и гидрокарбонатов)
- Общую жесткость
- pH и электропроводность





Вы можете довериться нашему сервису

Надежные результаты измерений в течение всего срока службы прибора

Химический анализ — неотъемлемая часть контроля в нефтяной промышленности, начиная от процесса добычи сырой нефти и заканчивая ее переработкой. Данная отрасль требует надежных и точных результатов. Наши системы для анализа нефти и нефтепродуктов устанавливаются и обслуживаются специалистами, прошедшими обучение на заводе изготовителя. Это гарантирует вам безопасный ввод в эксплуатацию и максимально долгий период бесперебойной работы.

В случае возникновения проблемы, наша компания обеспечивает оперативный ремонт оборудования и поддержку по вопросам проведения измерений. Кроме установки оборудования, специалисты также настраивают системы в соответствии с вашими требованиями, что обеспечивает мгновенную и безошибочную работу на приборе. Сервис «Метром РУС» также включает себя полную документацию и гарантирует соответствие стандартам систем управления качеством, таких как GLP/ GMP и ISO.



Metrohm - гарантия точных и надежных результатов

Тестирование электродов

Каждый электрод проходит тест и комплектуется собственным сертификатом.

Сделано в Швейцарии

Metrohm гарантирует, что более 70% комплектующих производятся в Швейцарии. Сборка приборов локализована в Швейцарии на 100%.



Сервисное обслуживание

Регулярное техническое обслуживание – залог долгой и безотказной работы приборов.

Основные этапы профилактического технического обслуживания:

- Визуальный осмотр прибора (особое внимание уделяется местам возможной протечки)
- Чистка внутренних поверхностей, смазка движущихся частей, замена изношенных деталей
- Тестирование и калибровка оборудования
- Отчет по результатам работы и тестирования, обсуждение проделанной работы, рекомендации, сертификаты калибровки.



23

Практические семинары

«Метром РУС» регулярно проводит практические семинары по оборудованию компании Metrohm на базе лаборатории в Москве, и осуществляет выездные семинары с демонстрацией оборудования.

Тестирование образцов Заказчика

Если у Вас есть сомнения, является ли оборудование Metrohm подходящим для Ваших задач – просто протестируйте Ваш образец и убедитесь в правильности выбора.

Гарантия 5 лет на поддержку ПО

Metrohm гарантирует поддержку программного обеспечения в течение 5 лет!



Комплект для ухода за электродами

Комплект pH Kit был создан для простого и мягкого ухода за pH электродами. Регулярное использование набора может значительно увеличить срок службы электрода.

