



## Высокоточный автоматический анализатор Autosorb-iQ- C

Производитель: Quantachrome

Модель: Autosorb-iQ-C

<https://assa-group.ru/autosorb-iq-c>

Новая серия высокоточных автоматических анализаторов Autosorb-iQ C совмещает в себе возможности как высокоточных статических методов для получения изотерм физической и химической сорбции, так и динамических методов для проведения термoprogramмируемых реакций TPR/TPD/TPO и автоматического импульсного титрования. Каждый анализатор серии Autosorb-iQ C может быть оснащен станцией сорбции паров воды и других веществ, и дополнительной станцией для измерения физической сорбции с возможностью исследования микропористых материалов, что делает его наиболее полнофункциональным прибором в своем классе, незаменимым при всесторонних исследованиях катализаторов.

### Методические особенности Autosorb-iQ C

- Изотермы: до 1000 точек, относительное давление от  $10^{-8}$  P/P0. Сканирование петли гистерезиса.
- Удельная поверхность: BET, Langmuir, STSA, DFT, VJH.
- Микропористость: NLDFT, QSDFT, Monte-Carlo, t-plot, alpha-s метод, MP, DR, DA.

- Мезопористость: NLDFT, ВЈН, ДН.
- Средний радиус и общий объем пор.
- Теплота адсорбции.
- Техники измерений: классическая с использованием гелия и NOVA без использования гелия.
- Способы дозирования: 4 способа: классическое задание P/P<sub>0</sub>, приращение по объему VectorDose™, Maximum Increment, DoseWizard™.
- Размеры фракталов: Neimark-Kiselev (NK), Frenkel-Halsey-Hill (FHH).
- Измерение размеров пор тонких пленок: с использованием Kr при 87K.

### **Особенности получения изотерм хемосорбции:**

- Чувствительные датчики давления позволяют достигать чувствительности до  $10^{-8}$  молей газа.
- Специальная высокотемпературная печь с нагревом до 1100°C, оснащенная системой обдува для ускорения охлаждения до заданной температуры, обеспечивает максимальную гибкость исследований.
- Изотермы хемосорбции: комбинированные, сильные и слабые связи.
- Автоматическое вакуумирование для получения слабых связей.
- Анализ полученных данных для получения области и распределения активных металлов, а также размеров кристаллитов.
- Расчетные методы для вычисления теплоты адсорбции.

**Для исследования хемосорбционных и каталитических свойств материалов обычно требуются получение следующих характеристик:**

- изотермы хемосорбции
- температурно программируемые реакции TPR/TRD/TPO (зависимость количества прореагировавшего материала от температуры и скорости нагрева)
- импульсное титрование газом

Изотермы хемосорбции снимаются при постоянной температуре, достаточно высокой для образования сильных химических связей между активными молекулами исследуемого катализатора и подаваемого газа. Как правило, для получения изотерм хемосорбции задается несколько точек относительного давления. Количество прореагировавшего газа определяется датчиками давления. По полученным изотермам хемосорбции можно сделать следующие расчеты: размер области активных металлов, распределение активных областей (дисперсность), размеры кристаллитов. При снятии нескольких изотерм хемосорбции при различных температурах можно рассчитать теплоту адсорбции.

Температурно программируемые реакции представляют собой три основных типа реакций с газовыми смесями: Температурно программируемое восстановление, Температурно программируемая десорбция, Температурно программируемое окисление.

Образец исследуемого вещества, помещенный в высокотемпературную печь, в течение некоторого времени продувается восстанавливающей газовой смесью, причем скорость продувки тщательно регулируется с помощью специального контроллера. С ростом температуры (скорость роста программируется пользователем) изменяется скорость реакции между образцом и восстанавливающим газом, о количестве прореагировавшего газа можно судить по показаниям детектора теплопроводности смеси. Снимается зависимость количества прореагировавшего газа от температуры. По максимуму этой кривой можно определить оптимальную

температуру реакции. Адсорбированный восстанавливающий газ может быть впоследствии десорбирован в отдельно проводящимся анализе температурно программируемой десорбции. При использовании аммония в качестве десорбируемого газа можно получить распределение участков кислотной поверхностной активности; при использовании углекислого газа получается распределение участков основной поверхностной активности. Температурно программируемое окисление проводится аналогично температурно программируемому восстановлению и десорбции.

Импульсное титрование предоставляет возможность вычисления следующих количественных величин: количество поглощенного газа при сильной хемосорбции, область активных металлов, распределение металлических областей (дисперсность), средний размер кристаллитов. Образец исследуемого вещества титруется порциями газа заданного объема. Количество прореагировавшего газа определяется детектором теплопроводности.

Опционально вместо детектора теплопроводности можно использовать масс-спектрометр, что позволит значительно ускорить время получения сигнала и получить более точную информацию об изменениях состава газовой смеси в ходе реакции.

## **Спецификации анализаторов Autosorb-iQ C**

- Одна измерительная станция физической и химической статической сорбции. Опционально дополнительная измерительная станция для физической сорбции.
- Количество датчиков давления: всего 5 в диапазонах 0-1, 0-10 и 0-1000 торр. Дополнительная станция для исследования микропористости добавляет дополнительные 3 датчика давления.
- Чувствительность:  $10^{-8}$  молей газа.

- Диапазон относительного давления:  $1 \times 10^{-7}$  - 0.999 P/P0, от  $1 \times 10^{-8}$  в моделях XR
- Максимальный вакуум:  $3.75 \times 10^{-10}$  или  $5 \times 10^{-7}$  Pa с использованием турбомолекулярного насоса Pfeiffer Vacuum (90 000 rpm) и диафрагменного безмасленного форвакуумного насоса.
- Удельная поверхность от 0.01 м<sup>2</sup>/г и выше с использованием азота, от 0.0005 м<sup>2</sup>/г и выше с использованием криптона.
- Распределение пор по размерам: от 0.35 до более 400 нм.
- Две встроенные станции дегазации. Подготовка пробы одновременно с анализом.
- Контроль степени готовности образца к анализу.
- Нагрев образца до 350°C, опционально 450°C
- Опционально использование отдельного турбомолекулярного насоса для дегазации.
- Холодная ловушка: охлаждение жидким азотом, дьюар 1 л.
- Заполнение ячейки с образцом газом после дегазации: с программируемым давлением и задаваемым портом ввода газа.
- Контроль уровня жидкого азота в дьюаре: с использованием термистора и специального подъемного механизма дьюара.
- Увеличенный объем дьюара: 5 л.
- Время анализа: более 90 часов.
- Используемые газы: N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ar, Kr, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> и любые другие некоррозийные газы.
- Количество портов для ввода газа: стандартно 5, опционально 12.
- Вакуумные соединения: металл - металл для повышения надежности и герметичности.

<https://assa-group.ru/autosorb-iq-c>

**Подберем  
оборудование  
конкретно под вашу  
задачу**

**+ 7 495 215-06-01**

Позвоните, мы составим для вас  
коммерческое предложение и  
проконсультируем в юридических  
вопросах.