pH Электроды

Теоретические основы измерения pH

Показатель pH — это один из наиболее часто измеряемых параметров в самых различных областях, включая водоподготовку и очистку сточных вод, пищевую промышленность, сельское хозяйство, исследования и производство, мониторинг окружающей среды, химические и биологические исследования, электронную промышленность и многие другие.

pH определяется как отрицательный логарифм молярной концентрации активных ионов водорода:

pH = -log [H^+].

Показатель pH удобно использовать для сравнения относительной кислотности или щелочности образцов при заданной температуре.

В зависимости от свойств раствора изменяется потенциал pH-электрода, погруженного в этот раствор. Наклон характеристики идеального pH-электрода при 25°C составляет 59,16 мВ на 1.00 pH; на практике эта величина может изменяться в диапазоне от 50 до 58 мВ.

Slope = mV /pH unit

Применение электродов для измерения величины pH

Измерения обычно выполняются с использованием комбинированных электродов. Комбинированный электрод представляет собой систему, образованную стеклянным электродом и электродом сравнения.

При погружении pH-электрода в раствор образца на поверхности мембраны возникает потенциал, изменяющийся в зависимости от величины pH образца.

Прибор регистрирует это изменение потенциала в милливольтах и преобразует его непосредственно в единицы pH в соответствии с уравнением Нернста.

$E = E0 + (2.303RT/nF) \log_a H^+$

Конструкция pH-электродов

Материал корпуса

	Характеристика	Преимущества
Стеклянный корпус	Устойчив к воздействию высоких температур и агрессивных веществ и растворителей.	Идеально подходит для использования в лаборатории, легко очищается.
Пластиковый корпус	Не рекомендуется для использования при температурах выше 80°C. Умеренная стойкость по отношению к высокоагрессивным веществам и растворителям.	Отличается прочностью и долговечностью.

Обслуживаемые электроды и электроды с гелевым электролитом

	Характеристика	Преимущества
Обслуживаемые	Возможность доливки электролита системы сравнения.	Возможность многократно использовать
Гелевые	Отсутствует возможность доливки гелевого электролита системы сравнения; в случае загрязнения электрод требует замены.	Техническое обслуживание не требуется.

Типы диафрагм системы сравнения

	Характеристика	Преимущества
Керамическая	Это стандартный тип диафрагмы из пористой керамики, через которую происходит медленное истечение электролита системы сравнения.	Стабильность и удобство использования
Кольцевая	Диафрагма из особой керамики, окружающая стеклянную мембрану электрода. Многочисленные поры в керамике обеспечивают пониженное сопротивление электрода и более стабильные результаты измерения pH.	Меньше загрязняется и идеально подходит для измерений в суспензиях и эмульсиях.

pH Электроды

Обслуживание и хранение pH-электродов

pH-электроды — это чувствительные измерительные инструменты, требующие надлежащего ухода и обслуживания для обеспечения точных и достоверных результатов и длительного срока службы.
Неиспользуемые pH-электроды следует держать в растворе для хранения электродов (3M KCl). ЗАПРЕЩАЕТСЯ держать электроды в дистиллированной или деионизированной воде, поскольку это ведет к утечке ионов из стеклянной мембраны и электролита системы сравнения, результатом чего становится увеличение времени отклика электрода.

Для предотвращения механических повреждений и поддержания стеклянной мембраны во влажном состоянии при транспортировке pH-электродов используют защитные колпачки или флаконы для хранения электродов. Перед использованием следует осторожно извлечь электрод из флакона и ополоснуть его дистиллированной водой. При длительном хранении электрода необходимо следить за тем, чтобы раствор для хранения всегда полностью покрывал мембрану электрода. Доливайте раствор во флакон по мере необходимости.

Модель	**ST320**	**ST310**	**STPURE**	**ST230**	**ST210**
Диапазон pH	0 … 14 pH	0 … 14pH	0 … 13 pH	0 … 14 pH	0 … 14 pH
Диапазон рабочих температур	0 … 80 °C	0 … 80 °C	0 … 100 °C	0 … 100 °C	0 … 80 °C
Материал корпуса	Пластик	Пластик	Стекло	Стекло	Пластик
Тип системы сравнения	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl
Гелевый / обслуживаемый	Необслуж, гелевый	Обслуживаемый	Обслуживаемый	Обслуживаемый	Обслуживаемый
Тип диафрагмы	Волокнистая, цилиндрическая	Керамическая цилиндрическая	Стеклянная с притертостью	Кольцевая керамическая	Керамическая цилиндрическая
Электролит для пополнения	—	Раствор 3M KCl	Раствор 3M KCl	Раствор 3M KCl	Раствор 3M KCl
Размеры (корпус)	120 x 12 мм	120 x 12 мм	120 x 12 мм	110 x 12 мм	120 x 12 мм
Длина кабеля	1 м	1 м	1 м	1 м	1 м
Датчик температуры	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет
Разъем	BNC Cinch	BNC Cinch	BNC	BNC	BNC
Описание	Универсальный пластиковый гелевый pH-электрод «3 в 1», предназначенный для измерения обычных проб.	Универсальный пластиковый обслуживаемый pH-электрод «3 в 1», предназначенный для измерения обычных проб.	Обслуживаемый pH-электрод в стеклянном корпусе для измерений в чистой воде (дистиллированной, дождевой и пр.)	Универсальный обслуживаемый pH-электрод в стеклянном корпусе, предназначенный для измерений в суспензиях и эмульс.	Универсальный пластиковый обслуживаемый pH-электрод «2 в 1». Предназначен для обычных проб.
Совместимость	pH-метры OHAUS с разъемом BNC и разъемом датчика температуры Cinch.	pH-метры OHAUS с разъемом BNC и разъемом датчика температуры Cinch.	Все pH-метры с входным разъемом BNC.	pH-метры OHAUS с разъемом BNC и разъемом датчика температуры Cinch.	Все pH-метры с входным разъемом BNC.