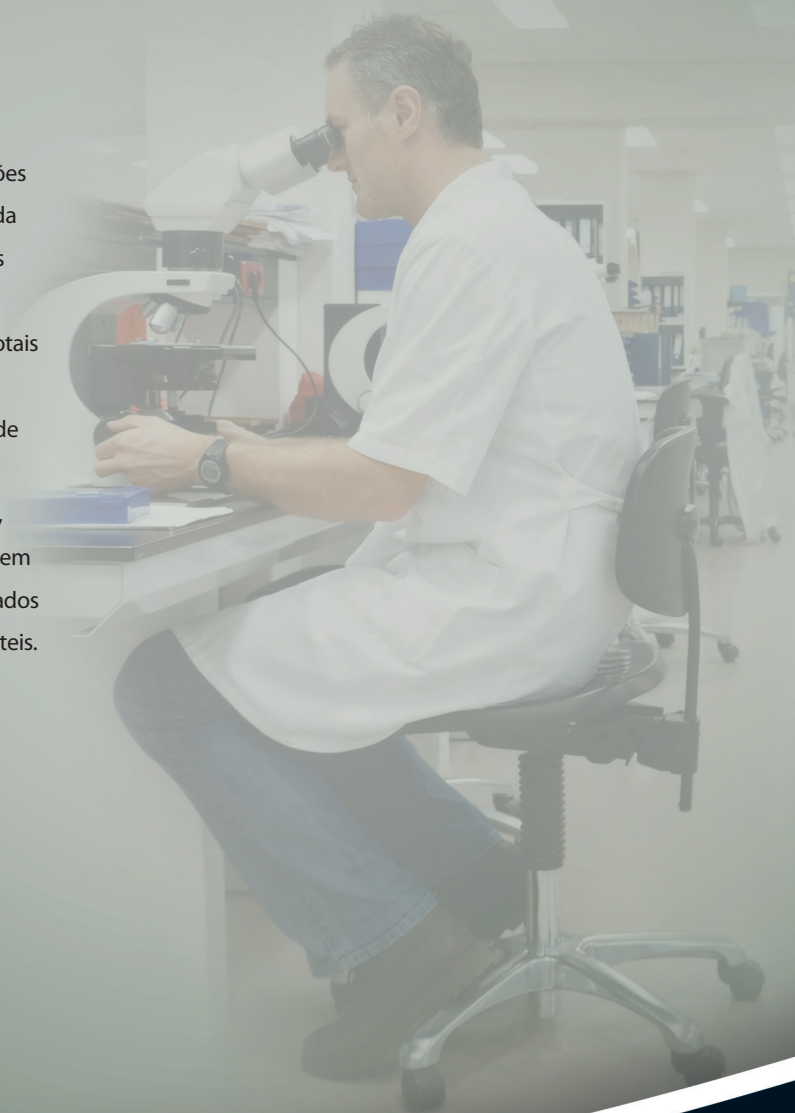




Sobre a Série Starter da OHAUS

Após mais de um século aperfeiçoando a arte de medições por meio de produtos de pesagem duráveis, a precisão da OHAUS agora está disponível em uma linha de eletrodos e medidores de bancada, portáteis e de caneta para pH, condutividade, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos totais dissolvidos (TDS) e potencial de óxido-redução (ORP).

A Série Starter inclui uma ampla gama de produtos, desde medidores básicos, que oferecem alta performance por um valor excepcional, até produtos de alta performance, que possuem funcionalidades avançadas e ampliadas, bem como uma variedade de eletrodos que podem ser utilizados combinados com nossos medidores de bancada e portáteis.



Práticos e Inteligentes

OHAUS Corporation
br.ohaus.com



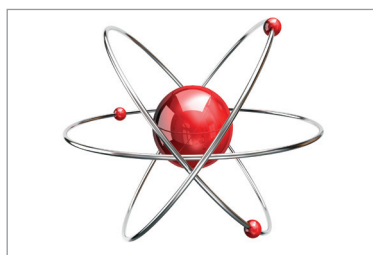
Eletrodos Starter



Práticos e Inteligentes

Índice

4		Eletrodos de pH
6		Eletrodos de Referência
7		Eletrodos de ORP
8		Células de Condutividade
9		Sensores de Oxigênio Dissolvido
10		Eletrodos de Temperatura e Soluções



Sobre a Série Starter

Medições precisas e exatas têm sido nosso principal foco desde nosso nascimento em 1907. Com mais de um século de desenvolvimento de balanças que oferecem determinação confiável e repetível de peso, essencial a aplicações em laboratórios, a OHAUS tem a satisfação de oferecer agora seu conhecimento especializado em medições em uma linha de produtos para eletroquímica.

A Série Starter de eletrodos inclui pH, referência, potencial de óxidorredução (ORP), condutividade, oxigênio dissolvido (OD) e temperatura, os quais podem ser utilizados em conjunto com nossos medidores portáteis ou de bancada. Este catálogo contém informações básicas sobre cada substância de eletroquímica, informações sobre nossos eletrodos que medem essas substâncias, bem como buffers e soluções.



Eletrodos pH

Teoria Básica do pH

O pH é um dos parâmetros mais comuns medidos em uma ampla variedade de indústrias como tratamento de água e efluentes, alimentos e bebidas, agricultura, pesquisas e produção, monitoramento ambiental, pesquisas químicas e em ciências da vida, produção eletrônica, bem como outras aplicações industriais.

O pH é definido como o logaritmo negativo da concentração molar dos íons ativos de hidrogênio.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+].$$

O pH oferece uma forma conveniente de comparar a alcalinidade ou acidez relativa de uma amostra sob uma determinada temperatura.

Um eletrodo de pH produz diferentes mV em diferentes soluções.

Um eletrodo pH perfeito, a 25 °C, produz um slope de 59.16mV por 1.00 pH. A unidade pH tem um valor que varia entre 50 e 58 mV.

$$\text{Slope} = \text{unidade mV} / \text{pHt}$$

Uso de Eletrodos para Medições de pH

As medições geralmente são executadas com um eletrodo combinado. O eletrodo combinado é um sistema de eletrodos formado por um eletrodo de vidro e um eletrodo de referência.

Um potencial se desenvolve na superfície da membrana quando um eletrodo pH entra em contato com uma amostra, e seu valor varia com o pH da mesma.

Essa variação no potencial é medida em mV por um medidor e convertida em valores diretos de pH por meio da Equação Nernst.

$$E = E_0 + (2.303RT/nF) \log a_{\text{H}^+}$$



Estrutura dos Eletrodos pH

Material do Corpo

	Característica	Vantagem
Corpo de Vidro	Resiste a altas temperaturas e a solventes e materiais corrosivos.	Ideal para uso em laboratório, com facilidade de limpeza.
Corpo de Plástico	Não recomendado para uso sob temperaturas acima de 80°C. Resistência moderada a solventes e materiais altamente corrosivos.	Muito durável e difícil de quebrar.

Refilável vs. Gel

	Característica	Vantagem
Recarregável	Eletrólitos de referência podem ser recarregados quando necessário.	Pode ser utilizado muitas vezes.
Gel	O eletrólito de referência não pode ser recarregado, sendo que o eletrodo deve ser substituído quando contaminado.	Baixa necessidade de manutenção.

Tipos de Junções de Referência

	Característica	Vantagem
Cerâmica	Essa junção padrão é composta por uma peça porosa de cerâmica que permite que o eletrólito saia vagarosamente do eletrodo.	Uso simples e estável.
Junção Anular	Fabricada com cerâmica especial que envolve o bulbo de plástico. Numerosos poros na cerâmica oferecem menor resistência e leituras de pH mais estáveis.	Difícil de entupir e ideal para amostras turvas.

Eletrodos pH

Manutenção e Armazenamento de Eletrodos pH

Os eletrodos pH são instrumentos delicados de medição que requerem devido cuidado e manutenção para que produzam resultados precisos e confiáveis, bem como para garantir longa vida de uso.

Sempre guarde o eletrodo pH umedecido quando não estiver sendo utilizado com uma solução de armazenamento para eletrodo (3M KCl). Não guarde o eletrodo em água destilada ou deionizada, pois fará com que os íons vazem do bulbo de vidro e eletrólito de referência, causando respostas lentas.

Os eletrodos podem ser transportados com tampas protetoras ou em frascos de saturação para eletrodos que evitam trincas ou riscos, mantendo os bulbos de vidro umedecidos. Retire o eletrodo delicadamente do frasco de armazenamento e enxágüe com água destilada antes do uso. Para armazenamento de longo prazo, sempre mantenha o eletrodo no frasco com solução de armazenamento suficiente, cobrindo o bulbo. Recarregue o frasco, conforme necessário.



					
Modelo	ST320	ST310	STPURE	ST230	ST210
Faixa pH	0 a 14 pH	0 a 14 pH	0 a 13 pH	0 a 14 pH	0 a 14 pH
Faixa de Temperatura	0 a 80 °C	0 a 80 °C	0 a 100 °C	0 a 100 °C	0 a 80 °C
Material do corpo	Plástico	Plástico	Vidro	Vidro	Plástico
Tipo de Referência Interna	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl	Ag/AgCl
Gel/Refilável	Não Refilável, Gel	Refilável	Refilável	Refilável	Refilável
Tipo de Junção de Referência	Pino de Fibra	Pino de Cerâmica	Vidro Polido	Cerâmica Anular	Pino de Cerâmica
Eletrólito de Referência Refilável	3M KCl Gel	3M KCl Solução	3M KCl Solução	3M KCl Solução	3M KCl Solução
Dimensões (Corpo)	120 x 12 mm	120 x 12 mm	120 x 12 mm	110 x 12 mm	120 x 12 mm
Comprimento do Cabo	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
Sensor de Temperatura	Sim	Sim	NÃO	NÃO	NÃO
Conector	BNC	BNC Cinch	BNC	BNC Cinch	BNC
Descrição	Eletrodo pH gel re- filável plástico 3 em 1 multiuso recomendado para amostras rotineiras.	Eletrodo pH refilável plástico 3 em 1 multiuso recomendado para amostras rotineiras.	Eletrodo pH re- filável com corpo de vidro para água pura (água destilada, água de chuva, de torneira, etc.).	Eletrodo pH refilável com corpo de vi- dro multiuso reco- mendado p/ amos- tras turvas como sucos, leite, etc.	Eletrodo pH re- filável gel plástico 2 de 1 multiuso. Recomendado para amostras rotineiras.
Utilizado Com	Medidores pH OHAUS c/ conector de entrada BNC e conector de temp. Cinch.	Medidores pH OHAUS c/ conector de entrada BNC e conector de temp. Cinch.	Todos os medidores pH com conector de entrada BNC.	Medidores pH OHAUS c/ conector de entrada BNC e conector de temp. Cinch.	Todos os medidores pH com conector de entrada BNC.

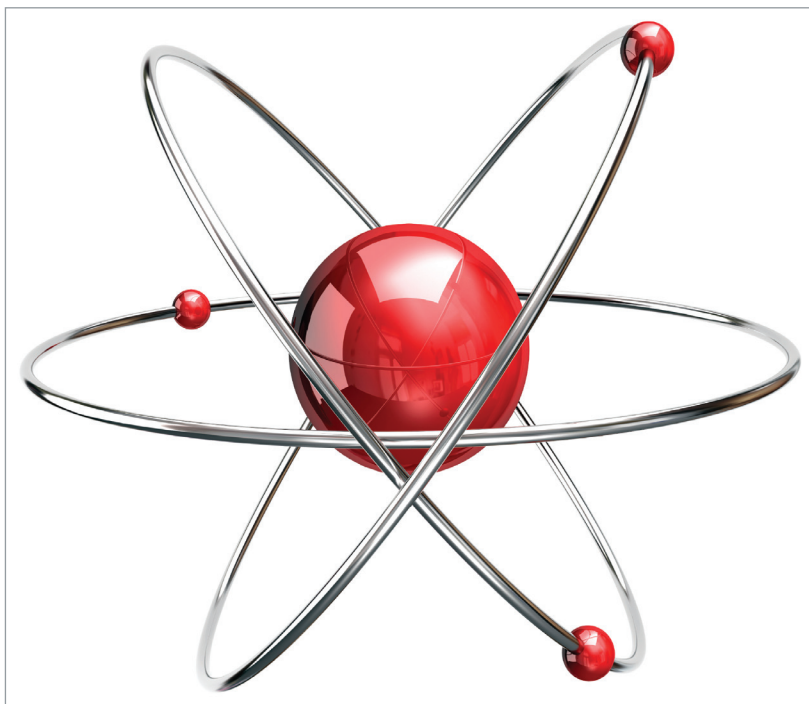
Eletródos de Referência

Princípio Básico dos Eletrodos de Referência

Os Eletrodos de Referência possuem potencial eletroquímico estável e bem definido (sob temperatura constante), aos quais os potenciais aplicados ou medidos em uma célula eletroquímica se relacionam. Dessa forma, um bom eletrodo de referência não é polarizável ou permanecerá estável na passagem de uma pequena corrente.

O STREF2 é um eletrodo de calomelano saturado (SCE)(Hg/Hg₂Cl₂ em KCl saturado) que tradicionalmente foi o eletrodo mais amplamente utilizado. A desvantagem é que não pode ser utilizado acima de 50°C devido à instabilidade do Hg₂Cl₂.

O STREF1 é um eletrodo Prata/Cloreto de Prata (Ag/AgCl em KCl Saturado) que se tornou o eletrodo de referência mais amplamente utilizado desde que o SCE tornou-se menos popular.



Cuidado e Manutenção

A manutenção do eletrodo de referência pode ajudar a evitar problemas de estabilidade, mantendo-o em condições adequadas de funcionamento:

1. Verifique se os compartimentos do eletrodo de referência estão cheios de solução eletrólito.
2. Verifique se a junção não está entupida.



Modelo	STREF2	STREF1
Descrição	Calomelano Saturado (SCE)	Prata/Cloreto de Prata (Ag/AgCl)
E vs. SHE (Standard Hydrogen Electrode) (V)	0.241	0.198
Conector	2mm Banana	2mm Banana
Dimensões (Corpo)	120 x 12 mm	110 x 12 mm
Comprimento do Cabo	1 m	1 m

Eletrodos ORP

Princípio Básico de ORP

Os eletrodos de Potencial de Óxido-Redução (ORP) executam o teste da disponibilidade geral de elétrons em um meio, especificamente a relação de íons positivos e negativos na solução. Às vezes também são chamados de eletrodos Redox.

O ORP é o único método prático utilizado para monitorar eletronicamente a eficiência de sanitizadores e é geralmente testado em água como, por exemplo, piscinas e aquários, para auxiliar na oxidação de contaminantes.

O ORP é expresso em milivolts (mV). Uma faixa de -1000 mV a 1000mV é comum na maioria dos testes ORP. O valor do pH influencia significativamente o valor ORP.



Cuidado e Manutenção

É importante manter seu eletrodo limpo para evitar que o disco ou faixa de platina seja contaminado, podendo resultar em resposta lenta ou medições imprecisas.



Modelo	STORP2	STORP1
Material do Corpo	Vidro	Plástico
Faixa de Temperatura	0-100 °C	0-80 °C
Tipo de Referência Interna	Ag/AgCl	Ag/AgCl
Gel/Refilável	Refilável	Não Refilável, Gel
Tipo de Junção de Referência	Cerâmica Anular	Pino de Cerâmica
Eletrólito de Referência p/ Recarregamento	3M KCl Gel	3M KCl Gel
Dimensões (Corpo)	120 x 12 mm	120 x 12 mm
Comprimento do Cabo	1 m	1 m
Sensor de Temperatura	NÃO	NÃO
Conector	BNC	BNC
Valor Potencial Zero	86mV±15mV	86mV±15mV
Diferença de Grau	≥ 165mV	≥ 165mV

Célula de Condutividade

Teoria Básica de Condutividade

A condutividade é medida em uma ampla gama de indústrias e produz leituras da concentração de íons totais na solução de amostra. É uma forma rápida e barata de determinar a resistência iônica de uma solução.

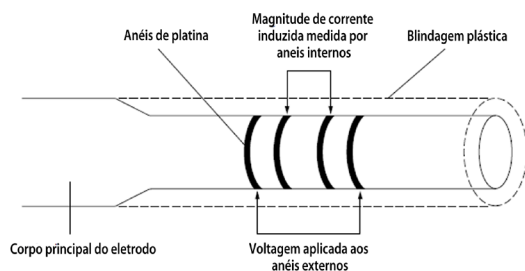
Uma célula básica de condutividade é composta por um par de eletrodos entre os quais a amostra está situada. A relação da distância entre os eletrodos (D) e sua área superficial (A) é conhecida como constante de célula: K:

$$K = d/A \text{ [cm}^{-1}\text{]}$$

Todas as células de medição possuem sua própria constante de célula específica. Recomenda-se sempre determinar exatamente a constante de célula utilizando um padrão de calibração.

Diferentemente de um eletrodo pH, a célula de medição não se altera com o tempo, se o medidor for utilizado adequadamente. A constante de célula se altera somente se a superfície do eletrodo se alterar, por exemplo, devido a impressões digitais, depósitos, riscos ou bolhas de ar presas.

A célula de condutividade deve ser guardada seca.



O STCON3 utiliza o método potenciométrico de 4 Anéis para medir a condutividade, o qual incorpora uma série de anéis de aço inoxidável formados no corpo do sensor. Esse design elimina completamente a polarização que ocorre com o método amperométrico de 2 Placas. Além disso, sem polarização, o eletrodo é capaz de medir em uma faixa maior de valores de condutividade, pois não sofre eletrólise.



A célula de condutividade STCON3 possui um sensor de temperatura integrado, que é 30K. Quando utilizar o STCON3, considere o seguinte:

1. Verifique se o protetor plástico está instalado quando medir.
2. Verifique se a solução alcançou a linha do protetor plástico e está abaixo do orifício de respiração durante a medição.
3. Para evitar transporte de soluções de condutividade alta à baixa, enxágue com água destilada entre e após as medições.
4. Verifique se a câmara da célula está livre de bolhas quando medir.
5. Aguarde tempo suficiente até que a célula se estabilize quando medir amostras sob temperaturas diferentes. Recomenda-se ponto final manual.



Modelo	STCON3
Conexão	Mini-Din
Comprimento do Cabo	1.0 m
Comprimento do Corpo	130mm
Diâmetro do Corpo	14mm
Faixa de Temperatura	0-50 °C
Faixa de Medição	70 µs/cm - 200ms/cm (0.5% precisão)

Sensores OD

Princípio Básico de OD

Há 3 tipos de sensores de oxigênio comumente utilizados: polarográficos, galvânicos e ópticos (luminescência).

O STDO11 é um eletrodo OD galvânico e o mais simples entre os 3 sensores. Produz sua própria corrente elétrica.

O cátodo é de prata e o ânodo é de zinco. O oxigênio atravessa a membrana e é reduzido no cátodo para aumentar o sinal elétrico (corrente) lido pelo eletrodo. À medida que o oxigênio aumenta, o sinal também aumenta. A reação é:



Os sensores galvânicos permanecem ativos todo o tempo, degradando-se sob armazenamento, bem como durante o uso. O sensor galvânico não precisa de polarização (aquecimento) antes da calibração ou medição, ao passo que os sensores polarográficos levam de 15 minutos a muitas horas para se aquecer.



Modelo	STDO11
Conexão	BNC
Comprimento do Cabo	1.1m
Comprimento do Corpo	120mm
Diâmetro do Corpo	12mm
Material do Corpo	Plástico
Faixa de Temperatura	0-50 °C
Faixa de Medição	0-200%
Solução de Armazenamento	10% NaCl

Cuidado e Manutenção

Retire com cuidado o frasco protetor da ponta do sensor soltando a tampa e retirando o frasco. Retire o plugue encurtador do conector e guarde em um local seguro. Tome cuidado, pois a tampa protetora do frasco está firmemente acoplada ao eletrodo.

O STDO11 deve ser guardado em um ambiente úmido para impedir que a membrana seque; porém não armazene diretamente em água.

Calibração e Medição

Quando calibrar fora de uma substância líquida, retire as gotículas de água da membrana agitando o sensor. Durante a medição, agite a amostra para garantir leituras precisas e estáveis.



Eletrodo de Temperatura e Soluções

Compensação de Temperatura

As variações de temperaturas são capazes de afetar as medições de pH. Contudo, em um pH nível 7, a temperatura não terá efeito no potencial do sistema. Isso é conhecido como o "ponto isotencial".

Se a compensação automática não for possível, a seguinte equação poderá ser utilizada para determinar erro:

Magnitude de erro = $0.003 \text{ pH}/^{\circ}\text{C}$ / pH unidade de pH 7

Nota: compensação de temperatura aqui se refere à variação de temperatura relacionada ao eletrodo, e não a variações relacionadas à solução.

O STTEMP30 é um sensor independente que pode ser utilizado em conjunto com os medidores Starter 3100, 2100, 300 e 300D para verificação de variações de temperatura.

Soluções Buffer pH

As soluções buffer 250 ml pH são oferecidas em valores de pH 4.01, 7.00, 9.21, 10.01. As diferentes soluções vêm em frascos com códigos de cores com tampas dispensadoras, auxiliando assim em seu reconhecimento imediato. São disponibilizadas em frascos de 250 ml.

Padrões de condutividade

As soluções padrão de Condutividade 250 ml são disponibilizadas em valores de $84 \mu\text{S}/\text{cm}$, $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ e $12.88 \text{ mS}/\text{cm}$.

Eletrólito de Referência p/ Preenchimento

Soluções de preenchimento de referência saturadas 3M KCl (com AgCl) para eletrodos Ag/AgCl de junção simples.

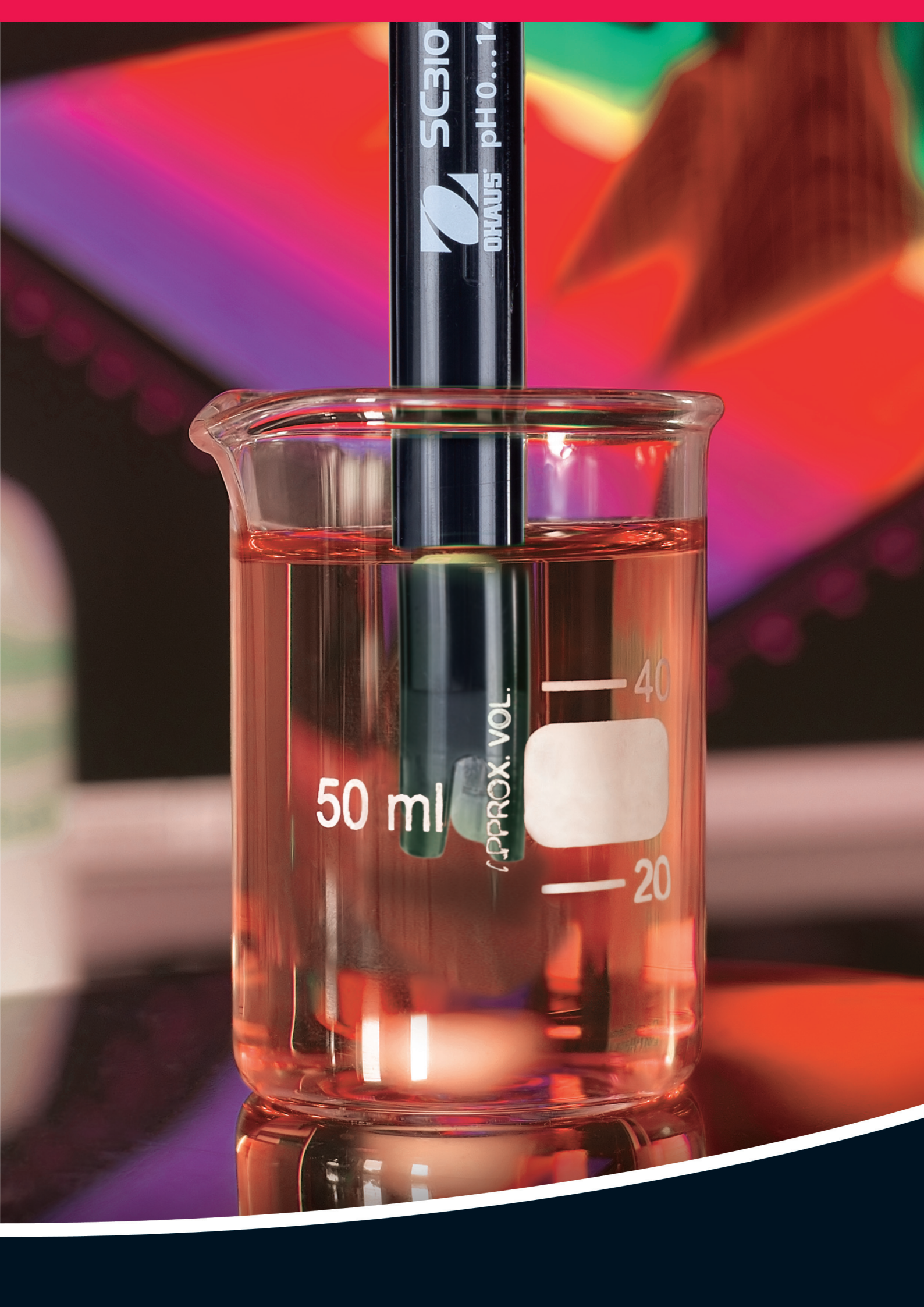
Soluções para Armazenamento de Eletrodos

Após a limpeza ou quando o eletrodo não estiver sendo utilizado, sempre mantenha os eletrodos pH em solução de armazenamento para garantir seu adequado funcionamento.



Modelo	STTEMP30
Corpo do Material	Aço Inoxidável
Comprimento do Corpo	120mm
Faixa de Temperatura	0-100 °C
Comprimento do Cabo	1 m
Conexão	Cinch

Descrição	Número do Item
Sachê de Pó Buffer pH (4.01; 7.00; 10.01)	83033971
Buffer pH4.01 250ml*6	30065083
Buffer pH7.00 250ml*6	30065084
Buffer pH9.21 250ml*6	30065085
Buffer pH10.00 250ml*6	30065086
Eletrólito de Referência Eletrodo pH (30ml)	30059255
Solução de Armazenamento Eletrodo pH (125ml)	30059256
Frasco de proteção Sensor pH (10 em um saco)	30064800
Solução Padrão Condutividade $84 \mu\text{S}/\text{cm}$ 250ml*6	30065087
Solução Padrão Condutividade $1413 \mu\text{S}/\text{cm}$ 250ml*6	30065088
Solução Padrão Condutividade $12.88 \text{ mS}/\text{cm}$ 250ml*6	30065089



SC310



OHAUS pH 0...12

50 ml

APPROX. VOL.

40

20