



Manual de instruções

Eletrodo Íon-Seletivo de Cálcio HClS-Ca, ISE de cálcio, membrana polimérica (PVC)

1. Identificação

Código (SKU)	HC-ISE-Ca-12x120
Part number	HClS-Ca
Descrição	Eletrodo Íon-Seletivo de Cálcio HClS-Ca
Família	Eletrodos íon-seletivos (ISE)
Fabricante	Hydrocore Analítica Ltda (37.683.010/0001-89)
Origem	Brasil
Tipo de sinal	Analógico
NCM	9027.90.99
Responsável Técnico	Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649

2. Recomendações ao usuário

Antes de usar, confirme que o produto é adequado à sua aplicação e ao ambiente em que será empregado. Qualquer alteração feita pelo usuário no equipamento fornecido pode degradar o desempenho. Não use o produto fora das faixas declaradas na seção 4.

3. Princípio de funcionamento

O elemento sensor desenvolve um potencial proporcional ao logaritmo da atividade do íon Cálcio (Ca^{2+}) na amostra. Esse potencial é lido contra o eletrodo de referência interno, e a relação segue a equação de Nernst: cada década de concentração corresponde a uma variação de potencial próxima de +29,6 mV/déc (teórica, divalente).

Como a resposta é função da **atividade** e não da concentração, padrão e amostra precisam ter a mesma força iônica. É essa a razão do ajustador descrito na seção 6.

4. Especificações

Construção

Material do Corpo	PEI/PC
Tipo de Construção	Ponte salina recarregável; câmara interna blindada
Tipo de Eletrólito	Solução KCl 3M + AgCl
Sistema de Referência	Ag/AgCl
Tipo de Junção	Dupla, recarregável
Ponte Salina	KNO_3 1 M
Dimensões	Ø 12 x 120 mm
Configuração	Combinado, dupla junção

Elemento sensor

Tipo de Membrana	Polimérica PVC (sensor líquido)
Íon	Cálcio (Ca^{2+})
Inclinação (25 °C)	+29,6 mV/déc (teórica, divalente)

Faixas de operação

Faixa de Medição	0,4 a 40.000 mg/L (10^{-5} a 1 M)
Faixa de pH	4 a 10
Temperatura de Uso	0 a 40 °C

Conexão

Tipo de Cabo	1 m de cabo coaxial com malha trançada flexível
Tipo de Conector	BNC com banho de ouro

5. Equipamento necessário

- Medidor Hydrocore Série M ou instrumento equivalente com entrada BNC com banho de ouro e escala de mV ou concentração.
- Béquer e água deionizada para enxágue.
- Agitador magnético com barra revestida, mantendo agitação constante entre padrões e amostra.
- Vidraria volumétrica para as diluições dos padrões.

6. Soluções e consumíveis

Todos disponíveis no catálogo Hydrocore. Informe o código ao pedir.

Código	Descrição	Uso
HC-SEL-KCl-3M	Solução Eletrolítica KCl 3 mol/L, 100 mL, 500 mL	Eletrólito interno, de fábrica (câmara blindada, sem reposição)
HC-SEL-KNO3-1M	Solução Eletrolítica KNO_3 1 mol/L, 100 mL, 500 mL	Ponte salina externa, reposição
HC-STSB-II	Solução TISAB II, 100 mL, 500 mL	Ajustador de força iônica
HC-SISA-Cálcio	Ajustador de Força Iônica p/ Cálcio (ISA / TISAB VI), 100 mL, 500 mL	Ajustador de força iônica
HC-SISE-Ca1ppm	Solução Padrão de Cálcio para ISE, 100 mL, 500 mL	Padrão de calibração
HC-SISE-Ca10ppm	Solução Padrão de Cálcio para ISE (com ISA de Cálcio / KCl 4 mol/L), 100 mL, 500 mL	Padrão de calibração
HC-SISE-Ca100ppm	Solução Padrão de Cálcio para ISE (com ISA de Cálcio / KCl 4 mol/L), 100 mL, 500 mL	Padrão de calibração
HC-SISE-Ca1000ppm	Solução Padrão de Cálcio para ISE, 100 mL, 500 mL	Padrão de calibração
HC-SISE-Ca10000ppm	Solução Padrão de Cálcio para ISE, 100 mL, 500 mL	Padrão de calibração
HC-SMN-Storage	SOL. ARMAZENAMENTO ELETRODOS, 100 mL, 500 mL	Armazenamento

O ajustador de força iônica não é opcional. ISA de cálcio (ex.: KCl 4 M). NÃO usa TISAB/SAOB Ele entra no padrão e na amostra, na mesma proporção.

7. Preparo antes do primeiro uso

1. Retire o capuz de proteção e guarde a solução que ele contém, ela será reutilizada.

2. Enxágue a ponta com água deionizada e seque encostando papel absorvente, sem esfregar. Esfregar carrega a superfície e a leitura demora a estabilizar.
3. Condicione o elemento sensor em ISA de cálcio antes da primeira calibração, e sempre que o eletrodo tiver ficado seco.
4. Complete **apenas a ponte salina externa** com KNO_3 1 M. A câmara interna é blindada e não tem reposição, não tente abri-la.
5. Verifique se a junção não está esbranquiçada ou cristalizada. Junção obstruída é a falha mais comum e se manifesta como leitura que não estabiliza.

8. Verificação rápida da resposta

Antes de calibrar, confirme que o eletrodo responde. Meça dois padrões separados por uma década, ambos com o ajustador na mesma proporção, e observe a diferença de potencial em mV.

O valor esperado é próximo de +29,6 mV/déc (teórica, divalente). Diferença muito abaixo indica falta de condicionamento, membrana suja ou eletrodo no fim da vida.

Ação corretiva

1. Enxágue com água deionizada e repita a verificação. Muitas falhas são resíduo de amostra.
2. Troque o eletrólito por solução nova e confirme que o orifício está aberto.
3. Se a junção estiver obstruída, mergulhe a ponta em KCl 3 mol/L aquecido a cerca de 50 °C por alguns minutos, depois enxágue.
4. Persistindo, aplique a limpeza da seção correspondente ao tipo de resíduo e recondicione antes de nova tentativa.
5. Se a resposta não recuperar, o elemento sensor chegou ao fim da vida útil.

9. Calibração e medição

1. Prepare dois padrões que enquadrem a concentração esperada, separados por uma década.
2. Curva com padrões de Ca^{2+} + ISA, a temperatura constante
3. Meça do mais diluído para o mais concentrado, enxaguando entre eles.
4. Aplique à amostra o mesmo preparo dado aos padrões: Adicionar ISA (ajusta força iônica), pH 4 a 10.
5. Mergulhe cobrindo o elemento sensor e a junção, agite de forma constante e aguarde estabilizar.

Faixa de uso: 0 a 40 °C. Operar fora dessa faixa danifica o sensor de forma permanente e não é coberto pela garantia.

Interferentes

Pb^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Na^+ , K^+

10. Armazenamento

Entre medições e por períodos curtos

Mantenha a ponta úmida, em padrão diluído do próprio íon. Mantenha o eletrólito no nível.

Por períodos longos

Seque o elemento sensor e guarde a seco, no tubo original. Recondicione antes do próximo uso. Drene o eletrólito, enxágue os sais com água deionizada e **feche o orifício de enchimento**.

Nunca guarde em água deionizada. Ela lixivia o eletrólito através da junção e inutiliza o eletrodo em poucos dias.

11. Limpeza e manutenção

Tipo de resíduo	Procedimento
Resíduo na membrana polimérica	Enxágue em água deionizada e seque por toque em papel macio. Não esfregue, não polir e nunca use solvente orgânico: acetona, álcool e éter dissolvem a matriz de PVC e o plastificante, e a membrana não se recupera.
Gordura e óleo	Detergente neutro diluído, seguido de enxágue abundante.

Após qualquer limpeza, enxágue com água deionizada e deixe o eletrodo em solução de armazenamento por pelo menos 1 hora antes de calibrar.

12. Solução de problemas

Sintoma	Verificar
Leitura instável ou lenta	Junção obstruída; ponta ressecada; amostra sem agitação; orifício de enchimento fechado; conector com mau contato.
Resposta fora da inclinação	Falta de condicionamento; ajustador ausente ou em proporção diferente entre padrão e amostra; elemento sensor danificado.
Resultado abaixo do esperado	Interferente complexando o íon. Ver seção de interferentes.
Leitura fixa ou sem resposta	Cabo ou conector danificado; trinca no corpo; instrumento na entrada errada.

13. Garantia

A Hydrocore garante este produto por **12 meses** contra defeitos de fabricação e de material, contados da data da nota fiscal, quando usado para a finalidade prevista e mantido conforme este manual. A garantia se limita ao reparo ou à substituição, sem custo.

O que a garantia não cobre

- Desgaste natural do elemento sensor. Eletrodo é item de consumo: a perda gradual de inclinação por uso, ressecamento ou contaminação da amostra não caracteriza defeito.
- Operação fora das faixas declaradas na seção 4, incluindo temperatura.
- Quebra mecânica, trinca no corpo ou no cabo, e dano por queda.
- Ataque químico a materiais incompatíveis com o corpo (PEI/PC).
- Armazenamento em água deionizada ou a seco fora do previsto na seção de armazenamento.
- Violação, tentativa de reparo por terceiros ou modificação do produto.

Como acionar

1. Entre em contato pelos canais abaixo informando **código do produto (HC-ISE-Ca-12x120), número da nota fiscal, data da compra e a descrição do problema.**
2. A Hydrocore avalia e, se for o caso, emite a autorização de retorno. Não envie o produto antes de receber essa autorização.
3. Envie o produto limpo, sem eletrólito, em embalagem que o proteja no transporte.
4. Se a análise concluir que o caso está fora da garantia, o orçamento é enviado antes de qualquer serviço.

14. Descarte

Descarte conforme a legislação local de resíduos de laboratório. Este produto contém prata no sistema de referência: não descarte na rede de esgoto. Componentes eletroeletrônicos devem seguir a logística reversa aplicável.

Hydrocore Analítica Ltda.

CNPJ 37.683.010/0001-89

Rua Alice Além Saadi, 111, Sala 03, Nova Ribeirânia, Ribeirão Preto/SP - CEP 14096-570

Telefone (16) 4042-0284, WhatsApp (16) 98125-0003, www.hydrocore.com.br

Responsável Técnico: Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649



Fale conosco
no WhatsApp