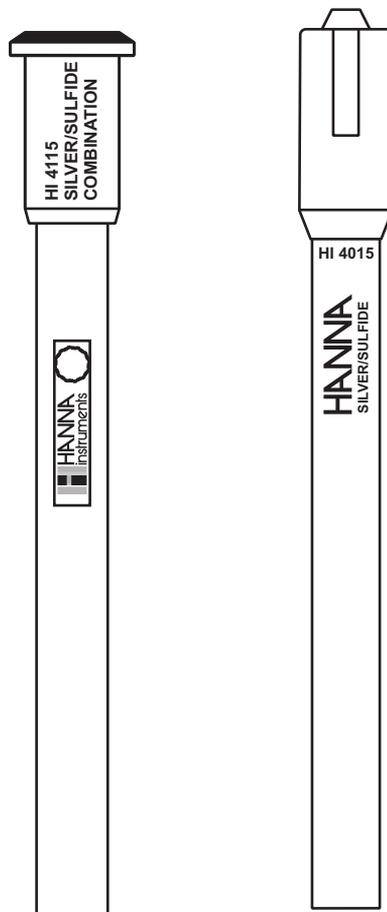


### GARANTIA

Os eléctrodos de lões Especificos da Hanna Instruments possuem garantia para defeitos em materiais e manufactura durante 6 meses a partir da data de compra, desde que utilizados para a sua finalidade e mantidos de acordo com as instruções. Se não funcionam na primeira utilização contacte imediatamente o seu revendedor. Danos devidos a acidentes, má utilização, má aplicação, padronização ou falta de manutenção prescrita não são cobertos pela garantia.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, construção ou aparência dos seus produtos sem aviso prévio.



**HANNA®**  
instruments  
With Great Products, Come Great Results™

[www.hannacom.pt](http://www.hannacom.pt)

## Manual de Instruções

**HI 4015**

**HI 4115**

Eléctrodo de lões  
Especificos de Prata/  
Sulfito

Meia-Célula  
Combinado

**HANNA®**  
instruments  
With Great Products, Come Great Results™

# HI 4015 Meia-Célula de Prata/ Sulfito

## HI 4115 Eléctrodo Combinado de Prata/ Sulfito

### I. Introdução:

Os eléctrodos de iões específicos da Hanna HI 4015 e HI 4115 foram desenhados para a medição de iões de Prata/ Sulfito em soluções aquosas. O HI 4015 é um sensor de meia-célula de estado sólido que requer uma referência separada. O HI 4115 é um eléctrodo combinado de iões específicos.

### II. Especificações

Tipo: Eléctrodo de Estado Sólido com pastilha de Prata/ Sulfito.

Iões medidos: Prata ( $Ag^+$ ), Sulfito ( $S^{2-}$ )

Gama de medição: Prata 1.0 M a  $1 \times 10^{-6}$  M  
(107,900 a 0.11 ppm)  
Sulfito 1.0 M a  $1 \times 10^{-7}$  M  
(32,100 a 0.003 ppm)

Iões Interferentes: O mercúrio deve estar ausente.  
Os iões que complexam com as espécies medidas reduzirão as concentrações dos iões medidos.

Temperatura de funcionamento: 0-80°C

pH de funcionamento: 2-8 pH (Para Prata)  
12-14 pH (Para Sulfito)

Dimensões: 12 mm (OD) X 120 mm  
inserção nominal

Ligação: BNC

### XV. Tabelas de Conversão

#### Para $Ag^+$

#### **Multiplique por**

Moles/L (M) para ppm (mg/L)	$1.0787 \times 10^5$
ppm (mg/L) para M (moles/L)	$9.27 \times 10^{-6}$

#### Para $S^{2-}$

Moles/L (M) para ppm (mg/L)	$3.207 \times 10^4$
ppm (mg/L) para M (moles/L)	$3.12 \times 10^{-5}$

### Titulação de Sulfito

Um eléctrodo de prata/sulfito pode ser utilizado como um indicador, para seguir o progresso de uma titulação de sulfito, com perclorato de chumbo. O perclorato de chumbo deve ser 10 a 20 vezes maior na concentração que o da amostra de sulfito. A amostra é primeiro misturada, com um volume igual de SAOB. Durante a titulação, o sensor segue a diminuição na concentração de sulfito, enquanto são efectuadas pequenas adições de titulante de perclorato de chumbo e reagem com os iões de sulfito. Permita o tempo suficiente para a reacção da solução e equilíbrio do eléctrodo. A maior alteração de mV para um dado incremento é o endpoint.

### **XIII. pH**

Para medições de Prata:

Os eléctrodos HI 4115 e HI 4015 podem ser usados em soluções com valores de pH entre 2 e 8. As amostras que se encontrem para além desta gama, devem ser ajustadas com ácido ( $\text{HNO}_3$ ) ou base ( $\text{NaOH}$ ).

Para medições de sulfito:

As medições de sulfito são efectuadas na presença de SAOB; HI 4015-00, que ajusta o pH entre 12 e 14.

### **XIV. Armazenamento e Cuidados dos sensores HI 4015 e HI 4115**

O sensor HI 4015 pode ser armazenado em padrões muito diluídos ( $< 10^{-4}$  M) por breves períodos de tempo e devem ser armazenados com a tampa de protecção, quando não utilizados. O eléctrodo de combinação HI 4115 pode ser deixado em padrões diluídos ( $< 10^{-4}$  M), durante curtos períodos de tempo. Para armazenamento a longo tempo, o eléctrodo deve ser drenado e lavado de sais com água destilada ou desionizada. Desaperte a tampa superior e mova a manga externa pelo cabo acima. Embrulhe a junção cerâmica na haste interna com Parafilm® ou outro selante. Coloque a tampa de protecção fornecida, sobre a membrana do sensor. Armazene o eléctrodo desmontado e seco na caixa de armazenamento, fornecida com o eléctrodo.

### **III. Teoria de funcionamento:**

Os eléctrodos de Prata /Sulfito HI 4015 ou HI 4115 são aparelhos potenciométricos utilizados para a determinação rápida de iões livres de prata ou sulfito. Podem ser usados como um indicador, seguindo o progresso de uma titulação de haletos com nitrato de prata. As determinações de iões de sulfito são efectuadas em águas subterrâneas, solos e licores. O HI 4015 requer um eléctrodo referência separado, para completar o seu circuito electrónico. O HI 4115 incorpora um eléctrodo referência de dupla junção. A pastilha de prata/ sulfito-prata é praticamente insolúvel nas soluções de teste em medição e produz uma alteração potencial, devido a alterações na actividade de iões de cádmio da amostra. Quando a força iónica da amostra é fixada pela adição de ISA, a voltagem é proporcional à concentração de iões de iodeto na solução e o eléctrodo segue a equação de Nernst.

$$E = E_a + 2.3 RT/nF \text{ registro } A_{\text{ião}}$$

E = potencial observado

$E_a$  = voltagens referência e fixas internamente

R = constante de gás (8.314 J/K Mol)

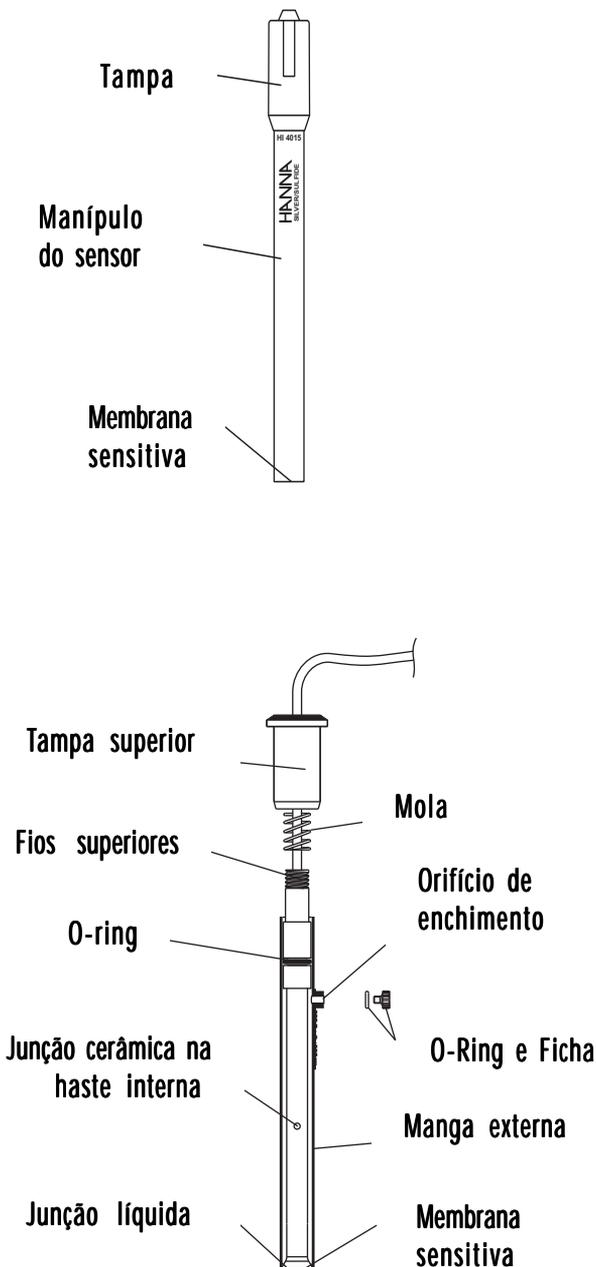
n = Carga no ião (2- para sulfito), (1+ para prata)

$A_i$  = actividade de iões na amostra

T = temperatura absoluta em K

F = constante Faraday ( $9.648 \times 10^4$  coulomb/mole)

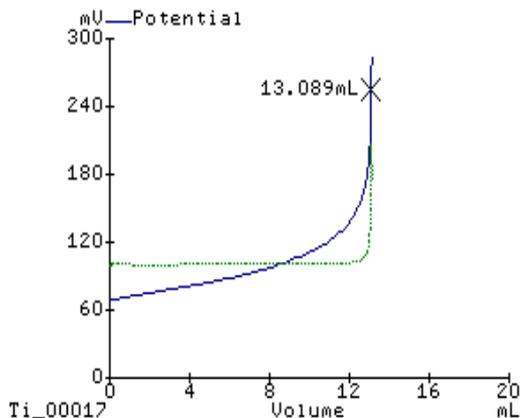
#### IV. Elementos do desenho dos eléctrodos HI 4015 e HI 4115



#### Titulação de Cloreto

Um eléctrodo de prata pode ser utilizado como um indicador para seguir o progresso de uma titulação de cloreto (ou outro haleto) com nitrato de prata. O eléctrodo pode ser usado em amostras coloridas, onde outros indicadores sofrem interferências. Durante a titulação, o sensor segue a diminuição na concentração de haleto, enquanto são adicionadas pequenas quantidades de titulante de nitrato. A prata reage com os iões de cloreto formando um precipitado de cloreto de prata. No end point estequiométrico, ocorre uma grande alteração no mV, à medida que a prata está em excesso. As medições podem ser automatizadas com a utilização do Titulador da Hanna HI 901 ou tituladas manualmente.

**Gráfico gerado no Titulador Hanna HI 901 durante a titulação automática de cloreto, usando o eléctrodo HI 4115.**



$$C_{S^{2-}} = C_{Pb^{2+}} * \frac{V_{Pb^{2+}}}{V_{S^{2-}}}$$

slopes actuais determinados à temperatura da medição devem ser usados.

Exemplo: Determinação de íões de Sulfito, por subtração de amostra.

- 1) Um volume de solução padrão de reagente de prata ( $V_{std}$ ) ( $C_{std}$ ) mais ISA ( $V_{ISA}$ ), é colocado num copo com o par de sensores. O mV1 é registado.
- 2) Um volume conhecido ( $V_{sam}$ ) de amostra de sulfito desconhecida é adicionado (o mV deve alterar pelo menos 10—30 mV). O novo mV é registado (mV2) e a diferença é calibrada, usando a equação abaixo indicada

$\Delta mV = mV2 - mV1$ . S é o slope do eléctrodo de prata.

- 3) A concentração de sulfito desconhecida ( $C_{sam}$ ) pode ser determinada pela seguinte equação. Por exemplo, é colocado um sensor em 100 mL de um padrão 0.001 M  $Ag^+$ . Adicionou-se 1.0 mL de desconhecido. O mV alterou-se 12.5 mV. O valor de sulfito desconhecido é  $1 \times 10^{-2} M$ .  $n = \frac{1}{2}$ , porque  $\frac{1}{2}$  mole de reações de sulfito com 1 mole de íão de prata.

$$C_{sample} = n * \left( \frac{V_{Std} * C_{Std}}{V_{std} + V_{ISA}} - \frac{V_{Std} * C_{Std}}{V_{std} + V_{ISA}} \right) * \left( \frac{V_{std} + V_{ISA} + V_{sam}}{V_{sam}} \right)$$

$n =$  Mole ratio of ions in sample that react with 1 mole of standard

## V. Equipamento necessário:

- Eléctrodo de junção dupla da Hanna HI 5315, com solução de enchimento HI 7072, para o HI 4015.
- Medidor de pH/ISE/mV da Hanna HI 4222, ou outro medidor de íões ou pH/mV adequado. (Nota: papel milimétrico/linear é útil se não estiver disponível um medidor ISE (íão)).
- O agitador magnético da Hanna HI 180 ou equivalente, com barras de agitação. (Nota: isole os copos do aquecimento do motor do agitador, colocando material isolante como espuma, ou cortiça entre eles).
- Suporte de eléctrodo da Hanna HI 76404, ou equivalente.
- Copos plásticos (HI 740036P) ou outro recipiente de medição adequado.

## VI. Soluções necessárias para Calibração

Selecione o padrão Hanna Instruments apropriado e ISA da lista abaixo:

Padrão de prata 0.1 M, 500 mL HI 4015-01

ISA para medição de prata, 500 mL HI 4000-00

SAOB para medição de Sulfito, 500 mL HI 4015-00

Nota: Para padrão de sulfito, veja as direcções que se seguem.

### Padrões de Prata

Para soluções Molar:

Usando pipetas volumétricas e utensílios de vidro, faça diluições em série de HI 4015-01, para quebrar aproximadamente a concentração das amostras. Os padrões com concentrações  $< 10^{-3} M$  devem ser preparados diariamente. Armazene em frascos de plástico escuros.

2 mL de ISA Hanna para eléctrodos de Haleto (HI 4000-00), devem ser adicionados a 100 mL de amostra ou padrão.

Para soluções ppm:

Prepare o padrão de Prata 1078.7 ppm, diluindo HI 4015-01: Com a pipeta adicione 100 mL de padrão a frasco de 1 litro. Adicione água desionizada ao volume. Use pipetas e utensílios de vidro adicionais, para fazer diluições em série deste padrão 1078.7 ppm, para quebrar a concentração da amostra.

As amostras com concentrações < 100 ppm devem ser efectuadas diariamente.

### Soluções para Medições de Sulfito

SAOB, Hanna HI 4015-00: Adicione o conteúdo do frasco de reagente B de SAOB, ao frasco com reagente A de SAOB.

Tape o frasco e misture bem, até completamente dissolvido. O reagente, que é castanho, oxidou e deve ser deitado fora.

### Padrões de Sulfito:

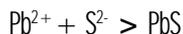
Os padrões de sulfito são susceptíveis a oxidação por ar e assim não estão comercialmente disponíveis.

Solução de sulfito armazenada: Pese aproximadamente 100 gramas de reagente de nonahidrato de Sulfito de Sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) num frasco volumétrico de 1 litro, que contém um volume de água destilada ou desionizada. Agite para dissolver, leve ao volume, depois transfira para um recipiente de 1 L bem fechado, com espaço livre mínimo e permita que a solução se equilibre durante a noite.

Padrão 133.5 ppm (concentração aproximada):

Transfira 5.00 mL de solução armazenada e 250 mL de padrão Anti-oxidante de Sulfito SAOB (Hanna HI 4015-00) a um frasco volumétrico de 500 mL. Misture bem e depois leve ao volume com água desionizada/destilada. A cor da HI 4015-00 SAOB, deve estar entre límpida a cor de palha após a mistura. Nota: podem também ser preparadas concentrações mais altas de padrão e tituladas se as amostras são maiores em concentração. O sensor é utilizável desde 32,100 a 0.003 ppm.

Determine a exacta concentração de padrão preparada fazendo uma titulação com padrão de perclorato de chumbo (preparado pelo utilizador) num base semanal. A concentração exacta do padrão encontra titulando 10 mL do padrão com padrão de Perclorato de Chumbo 0.01 M; ( $\text{Pb}(\text{ClO}_4)_2$ ).



Use o par de eléctrodos como um indicador para  $\text{S}^{2-}$  para determinar o endpoint. Veja a secção XII.

## **XII. Outras Técnicas de Medição**

### Adição Conhecida (para $\text{Ag}^+$ or $\text{S}^{2-}$ )

Uma concentração desconhecida pode ser determinada, adicionando uma quantidade conhecida (volume e concentração) de ião a um volume conhecido da amostra. Esta técnica é denominada Adição Conhecida. O método pode usar um slope de sensor ideal, mas os slopes determinados actualmente na temperatura da medição devem ser usados, se conhecidos. Este método é pré-programado com o medidor da Hanna HI 4222 pH/ISE/mV, o que simplifica muito o método. Example: Silver ion determination with known addition.

1. Uma amostra de 50 mL de concentração conhecida ( $V_{\text{sample}}$ ) é colocada num copo plástico limpo com um sensor HI 4115. Adicione 2 mL de HI 4000-00 ISA ( $V_{\text{ISA}}$ ) e misture bem a amostra. O valor de mV estável (mV 1) é então registado.
2. É adicionado 5 mL ( $V_{\text{std}}$ ) de  $10^{-3}\text{M}$  ( $C_{\text{std}}$ ) ao copo e o valor de mV diminui. A concentração de prata desconhecida na amostra original ( $C_{\text{sample}}$ ) pode ser determinada pela seguinte equação.

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_{\text{standard}} V_{\text{standard}}}{(V_T) 10^{\Delta E/S} - (V_{S'})} \left( \frac{V_{S'}}{V_{\text{sample}}} \right)$$

$$(V_{\text{sample}} + V_{\text{standard}} + V_{\text{ISA}}) = V_T$$

$$(V_{\text{sample}} + V_{\text{ISA}}) = V_{S'}$$

3. O procedimento pode ser repetido com multiple samples.

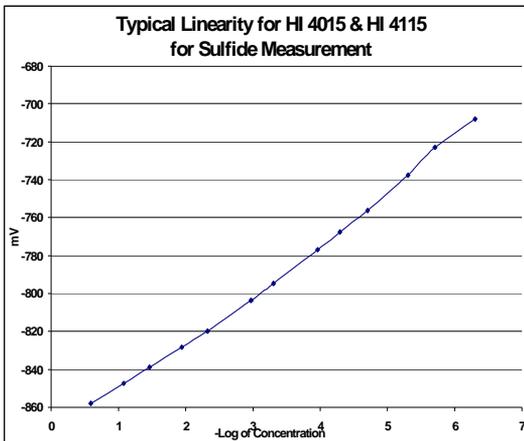
### Subtração de Titulado ( $\text{S}^{2-}$ )

Este método baseia-se na reacção da titulação, com o eléctrodo respondendo a um reagente que reage com a adição da amostra.

Uma concentração conhecida de sulfito numa amostra pode ser determinada usando este método. Um padrão de prata é usado como reagente. Os iões que complexam com prata não podem estar presentes. Estes incluem  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{CN}^-$ , or SAOB. Este método assume um slope de sensor ideal, mas os

## Procedimento

- 1) Siga as secções VIII e IX para preparar os sensores, para a medição.
- 2) Siga a secção VI para preparar os padrões/soluções. Os padrões devem estar dentro da gama de interesse. Adiciona-se 50 mL HI 4015-00 ISA ao copo, com 50 mL de amostra ou padrão. Adicione a barra de agitação e misture bem e continuamente, antes de efectuar as medições. Proteja estas soluções do ar e use imediatamente.
- 3) Siga a secção VII, Guia Geral, para otimizar a programação de teste.
- 4) Durante a calibração, é melhor iniciar primeiro com amostras de concentrações mais baixas. Aguarde por uma medição estável, antes de registar valores. Em concentrações mais baixas, são necessários equilíbrios mais longos.
- 5) Para prevenir o transporte e contaminação de amostras, enxague os sensores com água desionizada e seque cuidadosamente entre amostras.



Calcule como se segue:

Padrão semanal em concentração Molar

$$C \text{ (moles/litro)} = (0.01) * V_t / V_s$$

$V_s$  = Volume da solução de padrão de sulfito usada  
(10 mL)

$V_t$  = Volume do titulante de Perclorato de Chumbo usado para alcançar o endpoint (mL)

Padrão semanal em ppm

$$C \text{ (ppm)} = (0.01) * 32.07 V_t / V_s$$

Usando pipetas volumétricas e utensílios de vidro, efectue diluições diariamente do padrão titulado, cujo valor foi determinado. Escolha os padrões, para quebrar a concentração das amostras.

Devem ser adicionados 50 mL de HI 4000-00 ISA a cada frasco de padrão de 100 mL, antes de ser levado ao volume.

## VII. Guias Gerais

- Os padrões de calibração e as soluções de amostras, devem ter a mesma força iónica. Deve ser adicionado ISA ou SAOB a ambas as amostras e padrões no mesmo rácio.
- Os padrões de calibração e soluções de amostras devem estar à mesma temperatura.
- Isole termicamente o copo com o padrão ou amostra do agitador magnético.
- Os padrões de calibração e soluções de amostra devem ser agitados à mesma taxa, usando barras de agitação TFE, de tamanho idêntico.
- Enxague os eléctrodos com água destilada ou desionizada entre amostras e seque cuidadosamente com um toalhete de laboratório ou outro absorvente descartável. Não esfregue os eléctrodos.
- Pré-mergulhando o sensor de prata num padrão diluído ( $<10^{-3}M$ ), ajudará a otimizar a resposta.
- A superfície da pastilha arranhada, corroída ou oxidada pode causar deriva, uma perda de resposta de nível baixo, ou uma reprodutibilidade pobre. A resposta óptima pode ser restaurada, removendo a superfície danificada com a tira microabrasiva HI 4000-70

- Evite grandes alterações na temperatura (choque térmico), pois pode danificar o sensor.
- Evite deixar o eléctrodo em soluções que contenham SAOB por longos períodos de tempo, pois danificará o eléctrodo.

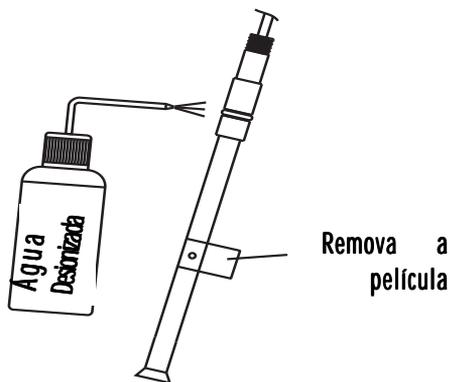
## VIII. Preparação do eléctrodo

### HI 4015

1. Remova a tampa de protecção da ponteira do sensor.
2. Prepare o eléctrodo de referência, enchendo o reservatório do eléctrodo com solução de enchimento, HI 7072.
3. Coloque o sensor e os eléctrodos de referência no suporte de eléctrodo e ligue os conectores do cabo ao medidor.

### HI 4115

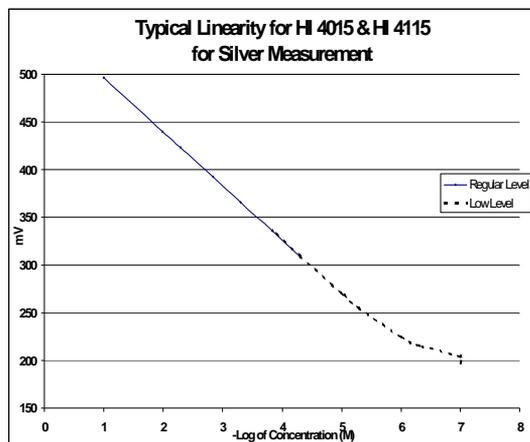
1. Retire a película que se encontra por cima da junção cerâmica na haste interna e deite-a fora. Isto apenas se utiliza para transporte ou armazenamento a longo termo.
2. Enxague a haste interna com água desionizada, assegurando-se que molha o o-ring que se encontra na haste interna



3. Volte a montar o eléctrodo, empurrando cuidadosamente o conjunto interior para dentro do corpo exterior, deslizando a mola pelo cabo, e apertando a tampa no seu local.
4. Remova a tampa do orifício de enchimento e o-ring no tubo do orifício de enchimento.
8. Usando uma pipeta a conta-gotas fornecida, adicione algumas gotas de solução de enchimento HI 7072 ao eléctrodo, molhando o o-ring e lavando a câmara de solução de enchimento.

Adicione a barra de agitação e misture bem e continuamente, antes de efectuar as medições. Um ajustador de força iónica de nível inferior é preparado, diluindo HI 4000-00 ISA (20 mL diluídos para 100 mL). Isto deve ser usado numa dose de 1 parte para 100 partes de amostra ou padrão. As forças iónicas da amostra serão aproximadamente  $10^{-2}M$ .

- 3) Siga a secção VII, Guia Geral, para otimizar a programação de teste.
- 4) Durante a calibração, é melhor iniciar primeiro com amostras de concentrações mais baixas. Aguarde por uma medição estável, antes de registar valores. Em concentrações mais baixas, são necessários equilíbrios mais longos.
- 5) Para prevenir o transporte e contaminação de amostras, enxague os sensores com água desionizada e seque cuidadosamente entre amostras.



## XI. Medição e Calibração Directa

Este método é um procedimento simples, para medir muitas amostras. Um medidor de leitura ISE directa (HI 4222 ou equivalente) determina a concentração do desconhecido por uma leitura directa, após calibrar o medidor com os padrões. O medidor é calibrado com um ou dois padrões acabados de fazer, na gama de medição linear dos desconhecidos. Em regiões não lineares, são necessários mais padrões de calibração. Os desconhecidos são lidos directamente. Em níveis muito baixos de prata, devem ser empregues precauções especiais para medições reproduzíveis. A água utilizada para os padrões, deve ser livre de haletos e os sensores e os utensílios de vidro devem ser repetidamente enxaguados com esta água, para prevenir o transporte. Recomendam-se copos plásticos. Na região onde a resposta do eléctrodo aparece curva, são necessários mais pontos de calibração, e a calibração necessitará de ser repetida mais frequentemente. Veja o “Procedimento para Prata” mais abaixo, para instruções adicionais.

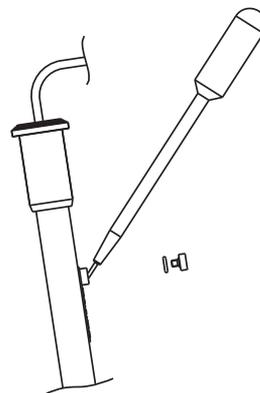
Pode ser utilizado um medidor de pH/mV no modo de mV, com papel milimétrico. Dois ou mais padrões acabados de fazer, que se encontram na gama de medição dos desconhecidos, são medidos em modo mV, no medidor.

Estes valores são impressos no papel milimétrico e os pontos são ligados, criando uma linha curva. Quando as amostras são medidas, os seus valores mV são convertidos para a concentração, seguindo o mV para o eixo de concentração, na impressão.

### Procedimento para Prata

- 1) Siga as secções VIII e IX para preparar os sensores, para a medição.
- 2) Siga a secção VI para preparar os padrões/soluções. Os padrões devem estar dentro da gama de interesse.

Adiciona-se 2 mL de HI 4000-00 ISA a 100 mL de ambas as amostras e padrões para amostras iguais ou acima de prata  $10^{-4}M$ . Em concentrações iguais ou menores que prata  $10^{-4}M$ , prepare uma curva de calibração separada e 1 mL de um ISA diluído, na amostra e padrão.



6. Segurando no corpo do eléctrodo, pressione cuidadosamente a tampa superior com o seu polegar. Isto permite que a solução de enchimento se drene do corpo. Solte a tampa e verifique se o eléctrodo volta à sua posição original (pode ter que intervir minimamente para que tal ocorra).



7. Aperte a tampa do eléctrodo ao corpo e encha o corpo do eléctrodo, até que o volume da solução de enchimento esteja mesmo abaixo do orifício de enchimento.
8. Coloque o eléctrodo num suporte de eléctrodo da Hanna HI 76404 (ou equivalente) e ligue a ficha ao medidor.

## **IX. Verificação Rápida do Slope do Electrodo**

### **Ag<sup>+</sup>**

- Ligue os sensores ao medidor pH/mV/ISE.
- Coloque o medidor em modo mV.
- Coloque 100 mL de água desionizada num copo com barra de agitação.
- Coloque os electrodos na amostra preparada.
- Adicione 1 mL de padrão (padrão 0.1 M ou 1078.7 ppm) ao copo. Registe o valor de mV quando estável.
- Adicione mais 10 mL de padrão à solução. Registe o mV quando a leitura estabilizou. Este valor deve ser maior que o anteriormente registado (mais positivo).
- Determine a diferença entre os dois valores mV. Um valor aceitável para este slope, é  $-56 \pm 4$  mV. Se o sensor não possui a alteração de mV apropriada, deve ser efectuada uma acção correctiva.

### **S<sup>2-</sup>**

- Ligue os sensores ao medidor pH/mV/ISE.
- Coloque o medidor em modo mV.
- Coloque 50 mL de água desionizada num copo com 50 mL de SAOB pré-misturado, Hanna HI 4015-00. Adicione a barra de agitação e misture bem.
- Coloque os electrodos na amostra preparada.
- Adicione 1 mL do padrão titulado ao copo. Registe o valor mV quando estável.
- Adicione mais 10 mL de padrão à solução. Registe o mV quando a leitura estabilizou. Este valor deverá ser menor que o anteriormente registado (mais negativo).
- Determine a diferença entre os dois valores mV. Um valor aceitável para este slope, é  $-28 \pm 4$  mV para soluções frescas. A solução exposta ao ar estará degradada e serão observados valores de slopes inferiores. Se o sensor não possui uma alteração de mV apropriada, deve ser efectuada uma acção correctiva.

## **X. Acção correctiva**

- Verifique se a tampa protectora foi removida. (HI 4015)
- Verifique se a película plástica foi removida da haste interna (HI 4115)
- Verifique se os electrodos estão adequadamente ligados ao medidor e se o medidor está ligado.
- Verifique se o padrão foi correctamente armazenado. Volte a fazer os padrões, se necessário.
- Verifique se foi adicionado SAOB aos padrões de sulfito e se foram armazenados apropriadamente. Volte a fazer as soluções, se necessário.
- Se o slope do sensor não se encontra na janela de slope sugerida, mergulhando o sensor num padrão, pode resolver o problema. (Escolha padrão diluído, com valor igual ou menor que  $10^{-3}$  M).
- Uma superfície sensitiva arranhada, corroída ou oxidada, pode ser polida com a tira de polimento HI 4000-70. Corte aproximadamente 2,5 cm da tira abrasiva. Use luvas de protecção. Molhe o lado fosco com água desionizada e coloque sobre a membrana danificada do electrodo. Coloque o seu polegar com luva contra a tira e rode para trás e para a frente, aplicando uma pressão leve. Continue a polir, até estar satisfeito com a superfície. Aviso: O pó de Sulfito de Prata é considerado corrosivo. Durante este procedimento, recomenda-se vivamente a utilização de protecções nas mãos.
- Se aparecem depósitos negros na tira de polimento, mova o papel ligeiramente e continue a polir.
- Se a membrana está danificada, a resposta torna-se extremamente lenta, ou se o slope do electrodo diminui significativamente e os procedimentos acima não ajudaram, o sensor deve ser substituído.