



WEBINAR

Fundamentos da análise de pH: como ter resultados confiáveis

Vitor Ito Souza, MSc.

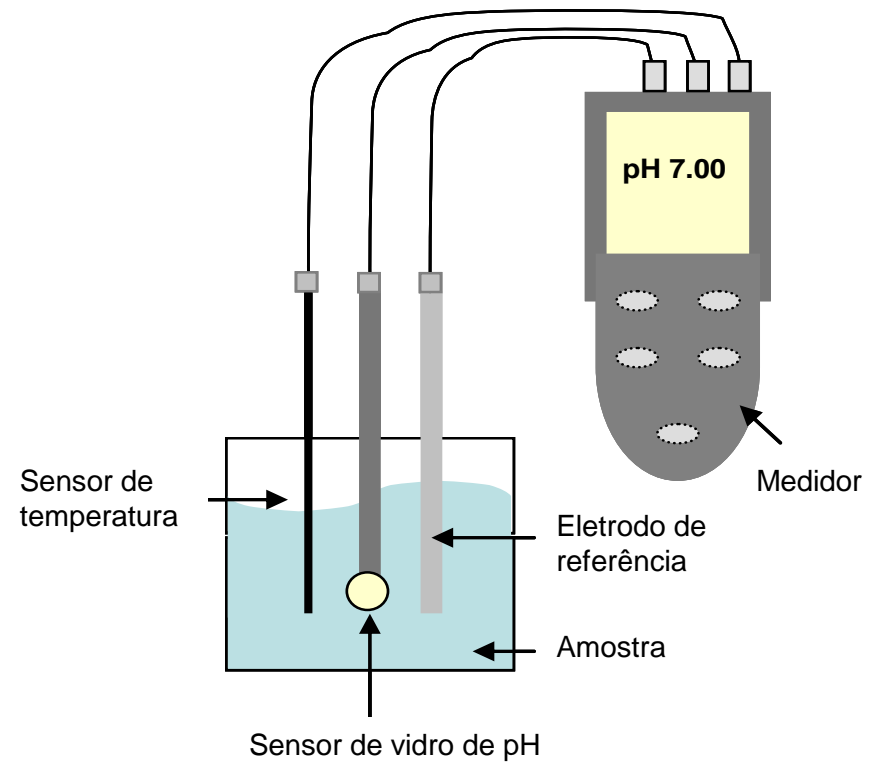
Especialista de aplicação – HACH laboratório



Fundamentos do pH

Fundamentos

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



Análise de traços!

Concentração de íons H⁺

pH 3 = 10⁻³ milli (0,001 mol/L)

pH 6 = 10⁻⁶ micro (0,000.001 mol/L)

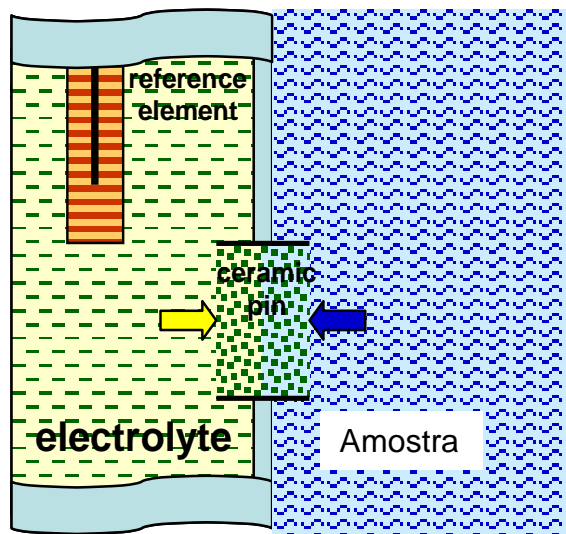
pH 9 = 10⁻⁹ nano (0,000.000.001 mol/L)

pH 12 = 10⁻¹² pico (0,000.000.000.001 mol/L)

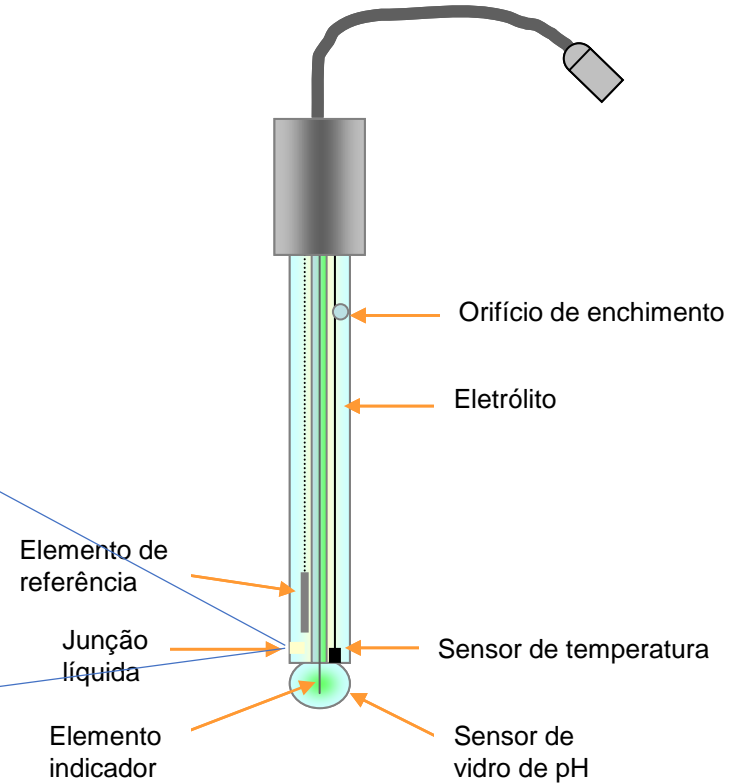


Partes do eletrodo combinado

Eletrodo



Eletrodo combinado de pH



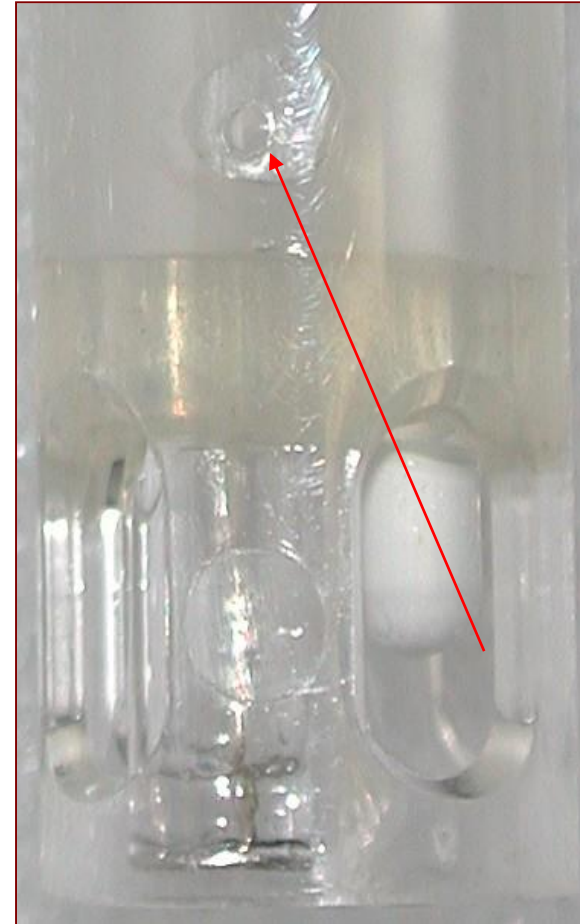
Tipos de Junção

Junção aberta – o contato entre a amostra e o eletrólito é realizada por um gel

Vantagens: Baixa manutenção e menor chance de entupimento

Desvantagem: O gel pode se contaminar com a amostra ou pode secar se não armazenado corretamente

Recomendado para amostras sujas como efluentes e água em geral



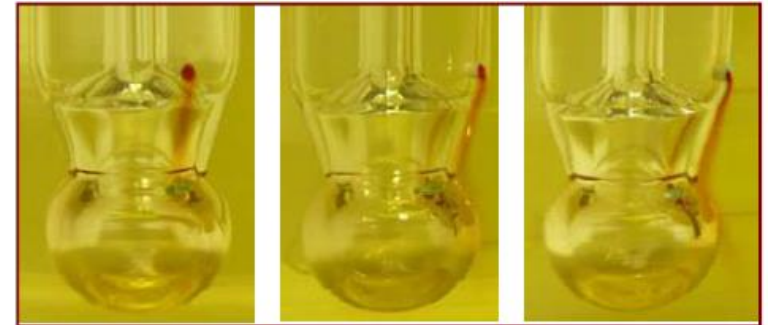
Tipos de junção

Junção porosa – um , dois ou até 3 pinos porosos fazem o contato com a amostra.
Vazão de até 10 $\mu\text{L/h}$

Vantagens: Pode ser utilizado com altas temperaturas, bases e ácidos fortes. Barato

Desvantagem: Particulados da amostra pode entupir a junção

Recomendado para amostras limpas, sem muito material particulado



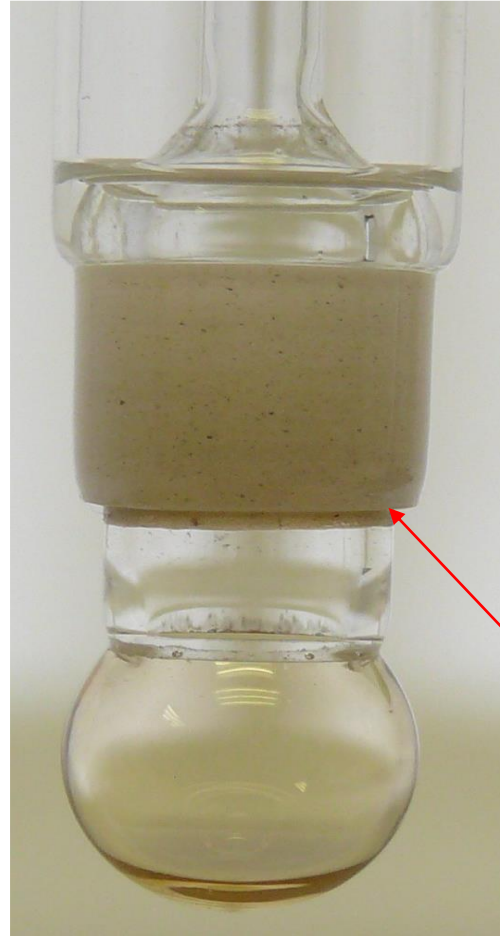
Tipos de junção

Junção anelar – um anel de PTFE ou vidro poroso permite um fluxo contínuo de 10-100 $\mu\text{L/h}$.

Vantagens: Pode ser utilizado com altas temperaturas, e também em solventes orgânicos

Desvantagem: Geralmente mais caro

Recomendado para amostras com baixa força iônica (Etanol, Água ultra pura, etc.)



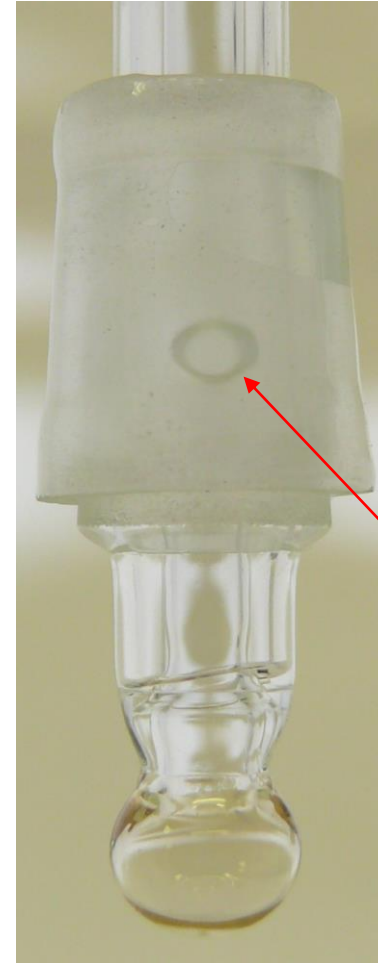
Tipos de junção

Junção Sleeve (tipo luva) –
Junção móvel e regulável.
Fluxo de aproximadamente
1000 $\mu\text{L/h}$

Vantagens: Alta vazão do
eletrólito e fácil de limpar

Desvantagem: A vazão deve
ser regulada manualmente e
pode não ser uniforme. O
eletrólito pode baixar
rapidamente

Recomendado para amostras
de baixa condutividade ou
viscosas (cremes, emulsões,
etc)



Tipos de bulbo

Eletrodos tipo faca – Usados em amostras semissólidas como frutas, carnes, queijos, etc.



Tipos de bulbo

Eletrodos para superfície –
Usados em pequenas
quantidades de amostra ou
amostras planas



Tipos de corpo

Eletrodos com corpo de vidro
– ideal para laboratório
(ambiente controlado)



Tipos de corpo

Eletrodos com corpo de aço inoxidável – ideal para campo

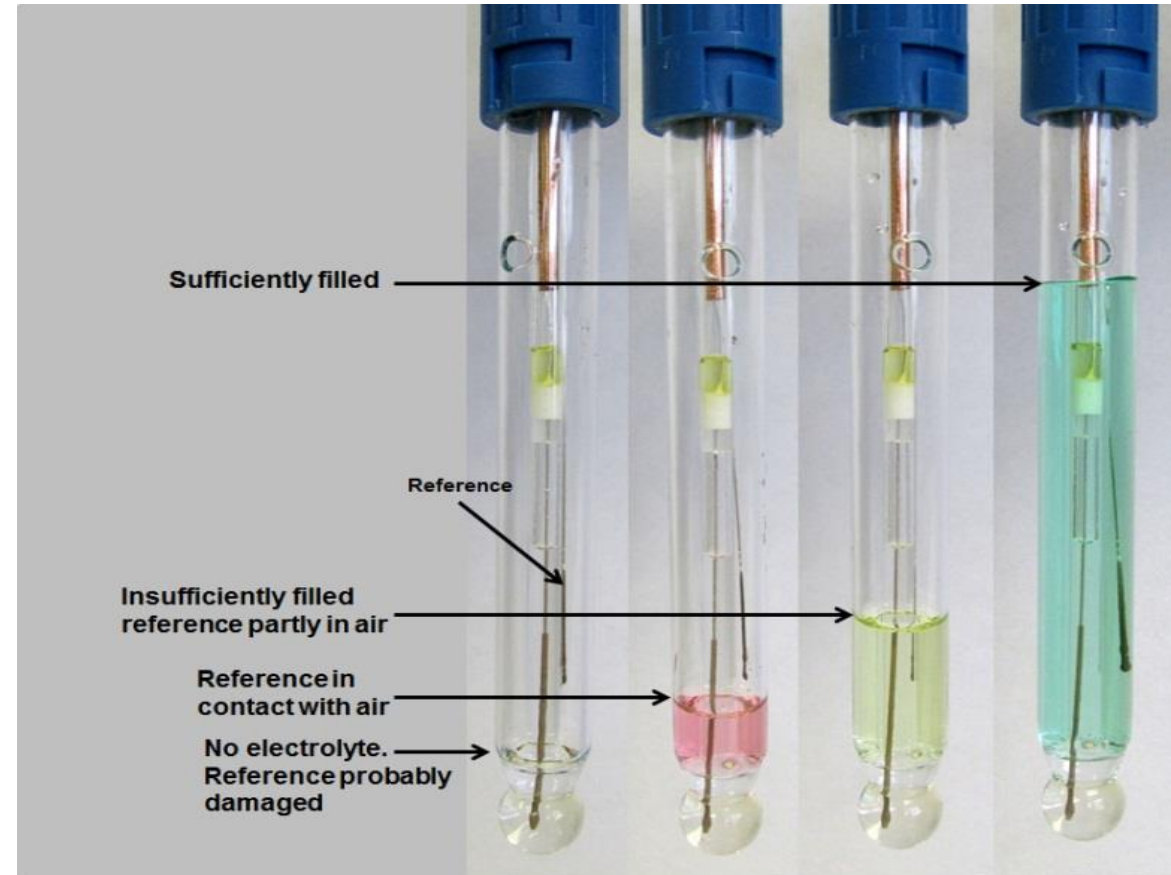


Como ter resultados confiáveis?

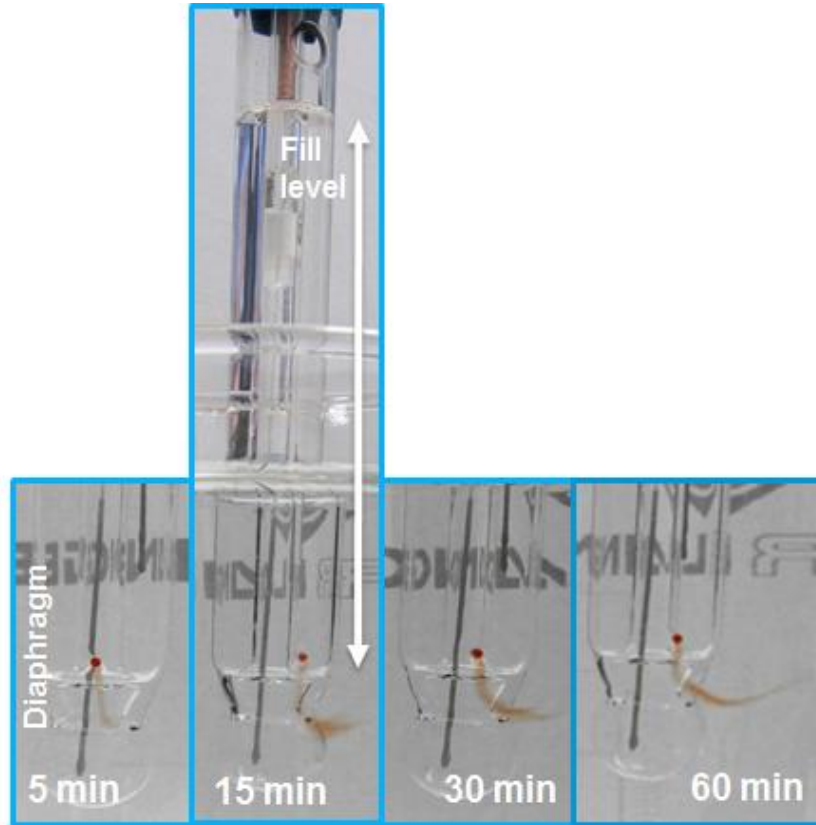


Eletrólito

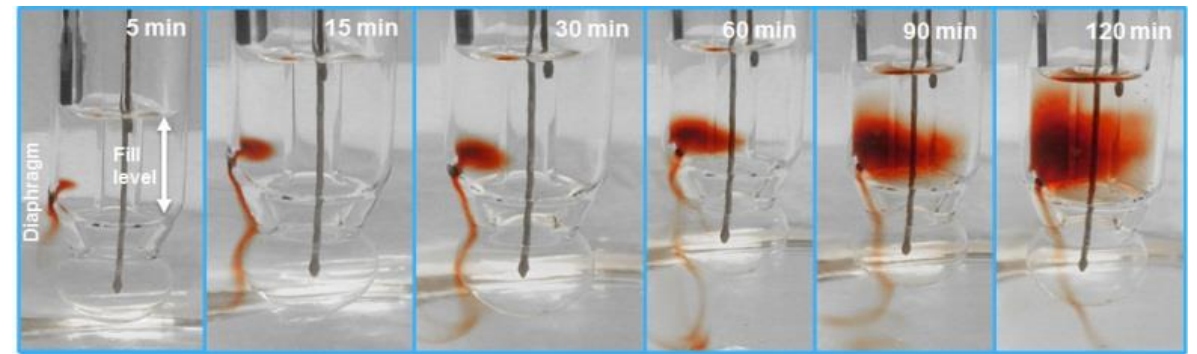
O eletrodo deve estar sempre com eletrólito suficiente para exercer pressão positiva (de dentro pra fora do eletrodo)



Eletrólito



Certo – eletrólito suficiente



Errado – eletrólito insuficiente

Calibração – Importância dos buffers

A qualidade do buffers, definem a qualidade da calibração!

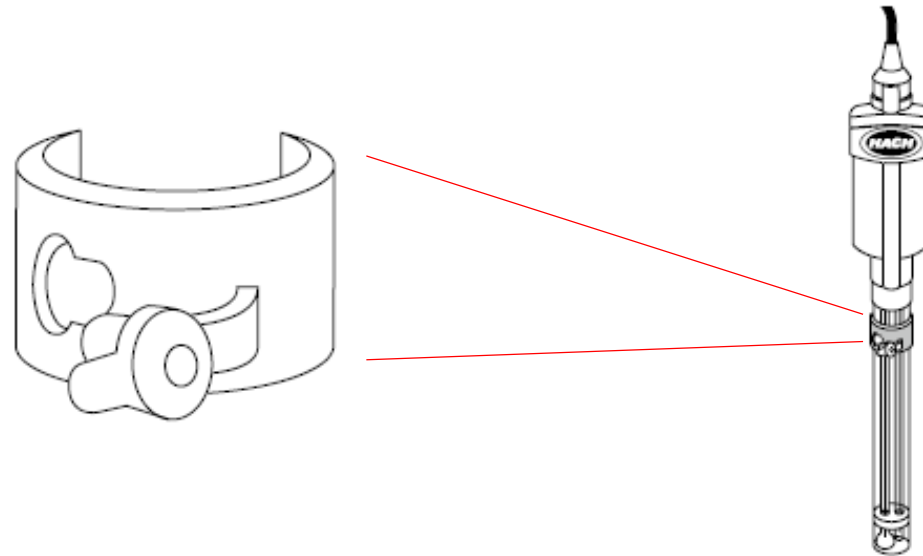


1. Sempre calibre sua amostra com buffers que superem a faixa de análise da sua amostra. Ex: se a amostra possui pH 6, calibrar entre 4 e 7. Se a amostra possui pH 11, utilizar buffers entre 7 e 12,45
2. Os buffers e as amostras devem estar na mesma temperatura
3. Cheque sempre a data de validade dos seus buffers
4. NUNCA retorne buffers usados para o frasco de buffer. Após o uso, descarte
5. Não deixe o frasco de buffer aberto exposto ao ar. O CO₂ pode diminuir o pH de buffers alcalinos
6. Se a calibração contendo buffer alcalino falhar, tente trocar primeiramente o buffer alcalino. Estes são mais instáveis
7. Sempre lavar o eletrodo com água DI entre buffers e depois retire o excesso de água gentilmente com um lenço de papel

Orifício de enchimento

Quando for usar o eletrodo,
deixar o orifício aberto

Quando for guardar o eletrodo,
deixar o orifício fechado



Armazenamento

Armazenamento a curto prazo (até uma semana): em KCl em um béquer

Armazenamento a longo prazo (mais de uma semana): Em KCl no frasco de transporte

Cuidado: Nunca armazenar o eletrodo a seco



Limpeza

Cleaning solutions for pH probes	Ethanol, acetone	Renovo N (alkaline solution of surfactants and polyphosphates)	Renovo X (sodium hypochlorite solution)	Electrode cleaning solution with phosphoric acid (10%)	KS400 pepsin in HCl	KS410 thiourea solution	Buffer solution pH 1.09 (HCl) 40 °C
		250 mL	250 mL	500 mL	250 mL	250 mL	500 mL
Part number		S16M001	S16M002	2975149	C20C370	C20C380	S11M009
Surface water		5-20 min					
Seawater			5 - 10 min				
Wastewater			5 - 10 min		5 - 30 min	5 - 30 min	
Activated sludge			5 - 10 min	5 - 20 min	5 - 30 min	5 - 30 min	
Soil, sludge, clay		5 - 20 min		5 - 20 min			5 - 20 min
Food and beverages			5 - 10 min		5 - 30 min	5 - 30 min	5 - 20 min
Medical samples	5 - 10 min		5 - 10 min		5 - 30 min	5 - 30 min	
Electroplating		5 - 20 min	5 - 10 min				5 - 20 min
Paint, varnish, caustics	5 - 10 min	5 -20 min					
Cosmetics, soap	5 - 10 min	5 - 20 min					
Petroleum products	5 - 10 min	5 - 20 min					
Paper, cardboard		5 - 20 min	5 - 10 min				5 - 20 min
General, light contamination		5 - 20 min	5 - 10 min				
Inorganic, alkaline		5 - 20 min	5 - 10 min	5 - 20 min			5 - 20 min
Organic	5 - 10 min		5 - 10 min				
Proteins	5 - 10 min				5 - 30 min		
Greases, oils	5 - 10 min	5 - 20 min					
Sulphides		5 - 20 min				5 - 30 min	5 - 20 min
KCl salt crystallisation		5 - 20 min					

Limpeza

Contaminação dentro do eletrodo:
como crescimento microbiológico,
muito comum em amostras de
efluente



Contaminado



Limpo



KS410 – Solução
de Tiourea

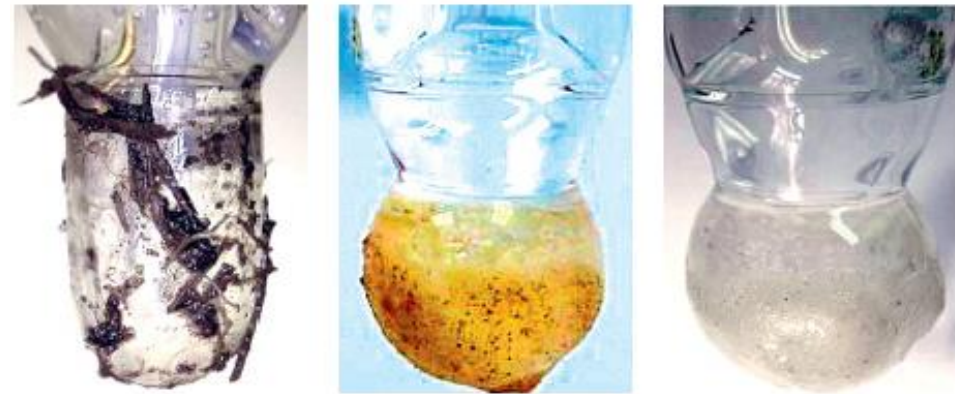
Limpeza

Contaminação fora do eletrodo:
como resíduos de amostra,
proteína e gordura

Deixar até 16h em solução de
detergente

Depois lavar com água destilada

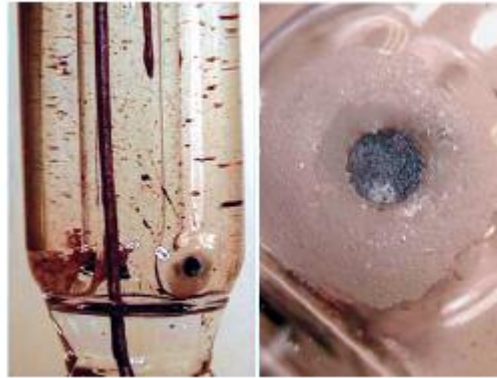
Deixar mergulhado em buffer 4.0
por 20 minutos



Externally contaminated glass bulb

Limpeza

Contaminação por sulfeto:
Geralmente ocorre em amostra de efluente



Junção de cerâmica
bloqueada pelo
sulfeto



Junção de
cerâmica tratada
com KS410

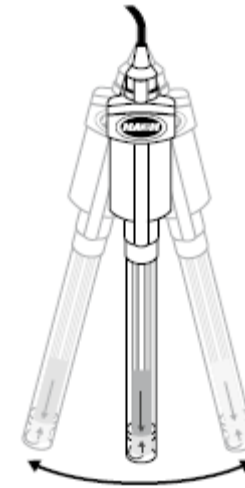


KS410 –
Solução de
Tiourea

Bolhas de ar

Agitar o eletrodo em movimentos circulares

Eletrodos em gel devem ser trocados caso bolhas apareçam



Moving the electrode

Analógico x Digital

Conector universal



Conector Digital

Vários parâmetros

Dados armazenados no eletrodo

Cabos até 30m

Sem interferência de sinal



Parâmetros disponíveis

- pH
- Condutividade
- ORP
- Oxigênio dissolvido
- DBO
- ISE
 - Sódio
 - Amônia
 - Amônio
 - Cloreto
 - Fluoreto
 - Nitrato



CONTATOS

Equipe Hach Lab – hachlab@hexis.com.br

Suporte Técnico – duvida@hexis.com.br

Comercial – cotacoes@hexis.com.br

Agenda webinars Hexis – <https://www.hexis.com.br/webinars>

Hexis Suporte Online – HSO – <https://suporte.hexis.com.br>

Vitor Ito Souza, MSc.
vsouza@hexis.com.br
(11) 97671-9509

