

CONDUTIVIDADE · VERBETE

Condutividade, condutância e constante de célula

O que a célula realmente mede, e por que calibrar é determinar o K

A célula não mede condutividade: mede condutância, que depende da geometria dos eletrodos. A constante de célula é o fator que converte uma na outra, e calibrar um condutivímetro é determinar esse fator com um padrão rastreável.

Aplicando uma tensão alternada entre dois eletrodos imersos e medindo a corrente resultante, obtém-se a condutância G, em siemens. Esse valor depende de dois fatores: da amostra, que é o que se quer conhecer, e da geometria da célula, que é acidental.

$$\kappa = G \cdot K$$

κ = condutividade (S/cm), G = condutância medida (S), K = constante de célula (cm⁻¹).

A constante de célula é, na forma ideal, a razão entre a distância dos eletrodos e a área efetiva deles:

$$K = L / A$$

Na prática o valor real difere do geométrico, porque o campo elétrico não fica confinado entre as placas. Por isso o K de trabalho é determinado experimentalmente, medindo um padrão de condutividade conhecida. É exatamente isso que acontece quando se calibra um condutivímetro.

Por que existe mais de um K

Uma célula com K baixo tem eletrodos próximos e área grande, o que dá condutância alta e boa resolução em amostras pouco condutoras. Uma célula com K alto faz o oposto, e permite medir soluções concentradas sem saturar o instrumento.

Constante	Faixa em que rende melhor	Uso típico
K = 0,1 cm ⁻¹	condutividade baixa	água purificada, água de caldeira, condensado
K = 1,0 cm ⁻¹	faixa intermediária, uso geral	água potável, efluente, laboratório
K = 10 cm ⁻¹	condutividade alta	salmoura, banho de processo, água do mar

Calibrar uma célula K = 0,1 com padrão de 111,8 mS/cm não converge, e calibrar uma K = 10 em 14,7 µS/cm também não. O padrão precisa cair na faixa em que aquela geometria trabalha bem. Errar isso é a causa mais comum de calibração que não fecha.

Padrões de KCl

Os padrões de condutividade são soluções de cloreto de potássio de concentração definida, cujos valores a 25 °C são tabelados há décadas e servem de âncora para a grandeza.

Concentração de KCl	Condutividade a 25 °C
0,001 mol/L	147 μ S/cm
0,01 mol/L	1413 μ S/cm
0,1 mol/L	12,88 mS/cm
1 mol/L	111,8 mS/cm

Erros que a geometria explica

- Bolha presa entre os eletrodos reduz a área efetiva, o que aumenta o K real e faz a leitura sair baixa. É a falha mais frequente e some agitando a célula.
- Depósito ou filme na superfície altera a área e desloca o K, o que aparece como deriva lenta ao longo de semanas.
- Medir em recipiente estreito demais distorce o campo elétrico e muda o K efetivo. A célula precisa de folga em volta.

Perguntas frequentes

Posso usar qualquer padrão para calibrar qualquer célula?

Não. O padrão precisa estar na faixa de trabalho da constante de célula. K = 0,1 pede padrão de baixa condutividade; K = 10 pede padrão alto.

Minha leitura está baixa demais. O que verifico primeiro?

Bolha entre os eletrodos. É a causa mais comum, e resolve agitando a célula ou reintroduzindo com inclinação.

Preciso calibrar em quantos pontos?

Um ponto na faixa de trabalho determina o K. Pontos adicionais servem para verificar linearidade quando a faixa de uso é ampla.

A constante de célula muda com o tempo?

O valor geométrico não, mas o efetivo sim, por depósito na superfície. É por isso que se recalibra periodicamente em vez de confiar no K de fábrica para sempre.

Referências

1. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 9. ed. Brooks/Cole, 2014. Cap. 21, Potentiometry.
2. ATKINS, P.; DE PAULA, J. *Physical Chemistry*. 11. ed. Oxford University Press, 2018. Cap. 5 e 6, soluções de eletrólitos e eletroquímica de equilíbrio.
3. LEVINE, I. N. *Physical Chemistry*. 6. ed. McGraw-Hill, 2009. Cap. 10 e 13, soluções de eletrólitos e células eletroquímicas.
4. MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 6. ed. Prentice Hall, 2000.

Hydrocore Analítica Ltda. · CNPJ 37.683.010/0001-89 · Rua Alice Alem Saadi, 111 - Sala 03, Ribeirão Preto/SP - CEP 14096-570

Revisado por Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649 em 2026-07-30. Emitido em 31/07/2026.

Documento **BIB-7E322CC1A4**, conferível em www.hydrocore.com.br/biblioteca/condutividade-condutancia-e-constante-de-celula

Conteúdo sob licença Creative Commons BY-NC 4.0: uso livre para estudo e ensino, com citação da fonte. Uso comercial não autorizado.