

CONDUTIVIDADE · VERBETE

Compensação de temperatura em condutividade: o erro que passa de 20 %

Por que o coeficiente depende do sal, e por que a temperatura de referência não é sempre 25 °C

A condutividade de uma solução varia cerca de 2 % por grau Celsius. Sem compensação, medir a 15 °C ou a 35 °C muda o resultado em 20 % sem que nada tenha acontecido com a amostra. O coeficiente correto depende do sal, e a temperatura de referência depende do método.

A condutividade sobe com a temperatura porque os íons se movem mais facilmente num meio menos viscoso. O efeito é grande e previsível, da ordem de 2 % por grau na maioria das soluções aquosas diluídas.

Temperatura de medição	Desvio da leitura bruta em relação a 25 °C
15 °C	cerca de -20 %
20 °C	cerca de -10 %
25 °C	referência
30 °C	cerca de +10 %
40 °C	cerca de +30 %

Por isso todo resultado de condutividade é reportado corrigido para uma temperatura de referência, quase sempre 25 °C. A correção linear usada pelos instrumentos é:

$$K_{25} = K_T / [1 + \alpha \cdot (T - 25)]$$

α em fração por grau; 2 %/°C corresponde a $\alpha = 0,02$.

O coeficiente depende do sal

Tratar α como constante universal é a fonte de erro mais comum depois de não compensar. Cada eletrólito tem o seu, e a diferença é mensurável:

Meio	Coeficiente típico	Quando usar
KCl	1,91 %/°C	padrões de calibração
NaCl	2,10 %/°C	águas salinas e salmoura
Águas naturais	2,00 %/°C	água potável, superficial, efluente
Sem compensação	não aplicável	quando se quer o valor bruto na temperatura de medição

Calibrar com padrão de KCl usando α de NaCl introduz erro na própria calibração. Se o instrumento permite escolher o coeficiente, ele deve corresponder ao meio que está sendo medido em cada etapa, não a uma escolha única para tudo.

Quando a referência não é 25 °C

A referência de 25 °C é convenção, não lei. O método ICUMSA de cinzas condutimétricas, usado na indústria açucareira, trabalha a 20 °C, e com coeficientes próprios da matriz: 2,6 %/°C no método de 28 g e 2,3 %/°C no de 5 g.

A consequência prática é que um mesmo instrumento precisa produzir duas normalizações diferentes da mesma leitura bruta: uma a 25 °C para a condutividade e o TDS, outra a 20 °C para as cinzas. Aplicar o coeficiente da condutividade nas cinzas introduz erro da ordem de 13 % numa amostra a 25 °C.

Compensação linear e seus limites

A correção linear é boa aproximação numa janela de alguns graus em torno da referência. Longe dela, e em água de altíssima pureza, o comportamento deixa de ser linear, porque a própria autoionização da água passa a contribuir de forma significativa. Nesses casos usam-se funções de compensação específicas.

Perguntas frequentes

Meu medidor mostra valor diferente do padrão. Pode ser temperatura?

Sim, e é a primeira hipótese. Confira se a célula e o padrão estão em equilíbrio térmico e se o coeficiente selecionado corresponde ao meio.

Qual coeficiente uso para água potável?

2,00 %/°C é a escolha usual para águas naturais. Para padrões de KCl use 1,91 e para meio salino 2,10.

Posso desligar a compensação?

Pode, e às vezes se deve: quando o que interessa é o valor bruto na temperatura do processo. Nesse caso registre explicitamente que o valor não está normalizado.

Por que cinzas usam 20 °C e não 25 °C?

Porque o método ICUMSA foi definido assim, e a matriz é solução de açúcar, com coeficientes próprios. É o método que fixa a referência, não o instrumento.

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-100A17C64F**, conferível em www.hydrocore.com.br/biblioteca/compensacao-de-temperatura-em-condutividade

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