

MÉTODOS · APLICAÇÃO

Titulação potenciométrica: o eletrodo como detector de ponto final

Trocar o indicador visual por uma curva, e por que isso costuma ser mais exato

Na titulação potenciométrica o eletrodo não informa concentração: ele detecta a virada. O ponto final vem da forma da curva, não da leitura absoluta, e isso torna o método menos sensível a calibração e a matriz colorida ou turva.

Numa titulação clássica, o ponto final é visto por mudança de cor de um indicador. Isso exige amostra transparente, olho treinado e um indicador adequado à faixa. A titulação potenciométrica substitui o olho por um eletrodo e o indicador por uma curva de potencial contra volume de titulante.

Por que isso costuma ser mais exato

- O ponto final sai da FORMA da curva, tipicamente do ponto de inflexão, e não de um valor absoluto de leitura. Um pequeno desvio de calibração desloca a curva inteira sem deslocar a inflexão.
- Funciona em amostra colorida, turva ou opaca, onde o indicador visual é inviável.
- O critério é numérico e registrável, o que remove a subjetividade do operador e deixa rastro auditável.
- Permite detectar mais de um ponto final na mesma titulação, quando há espécies que reagem em etapas.

Qual eletrodo para qual titulação

Tipo de reação	Eletrodo indicador
Ácido-base	eletrodo de pH
Oxirredução	eletrodo de ORP, de metal nobre
Precipitação e complexação	eletrodo íon-seletivo do íon envolvido

É aqui que o ISE reaparece como ferramenta de método e não como analito: um eletrodo de prata ou de haleta pode servir de detector numa titulação de precipitação, mesmo que o relatório final reporte outra coisa.

Boas práticas

- Adicionar titulante em incrementos menores perto da virada, porque é ali que a curva carrega a informação.
- Agitação constante e estável: variação de agitação altera a leitura e distorce a curva.
- Aguardar estabilização a cada ponto, principalmente perto da inflexão, onde a resposta é mais lenta.
- Registrar a curva inteira, não só o ponto final. É ela que permite auditar o resultado depois.

Calibração do eletrodo continua importando, mesmo que o ponto final venha da forma da curva. Um eletrodo com inclinação degradada responde devagar e achata a inflexão, o que torna a determinação do ponto final imprecisa. Diagnostique a inclinação antes de titular.

Onde isso encaixa na rotina

Titulação potenciométrica costuma ser a escolha quando a exatidão exigida é alta, quando a amostra impede leitura visual, ou quando o resultado precisa de rastro documental. Para triagem rápida em amostra limpa, a titulação com indicador continua sendo mais simples e suficiente.

Perguntas frequentes

Preciso calibrar o eletrodo para titular?

O ponto final vem da forma da curva, mas um eletrodo degradado responde devagar e achata a inflexão. Verifique a inclinação antes.

Posso titular amostra colorida?

Sim, e é uma das principais vantagens do método: a cor impede o indicador visual, mas não afeta a detecção potenciométrica.

Como identifico o ponto final na curva?

Pelo ponto de inflexão, onde a variação de potencial por volume adicionado é máxima. Instrumentos automáticos calculam a derivada para localizá-lo.

Serve para qualquer titulação?

Serve sempre que existir eletrodo que responda a alguma espécie envolvida na reação, seja o analito, o titulante ou um produto.

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. HARRIS, D. C. *Quantitative Chemical Analysis*. 9. ed. W. H. Freeman, 2016. Cap. 14, Electrodes and Potentiometry.
3. MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. 6. ed. Prentice Hall, 2000.
4. BARD, A. J.; FAULKNER, L. R. *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*. 2. ed. Wiley, 2001.

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-891AC1C528**, conferível em www.hydrocore.com.br/biblioteca/titulacao-potenciometrica-o-eletrodo-como-detector

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