

MÉTODOS · VERBETE

Eletrodo de carbono: carbono vítreo na voltametria

Por que o carbono é o eletrodo de trabalho mais usado, e como entra na célula de 3 eletrodos

O eletrodo de carbono, sobretudo o carbono vítreo, é o eletrodo de trabalho mais comum em voltametria, por unir janela de potencial ampla, inércia química e custo menor que platina ou ouro. Ele não trabalha sozinho: opera numa célula de 3 eletrodos.

O que é

O carbono é usado como eletrodo de trabalho, onde ocorre a reação de interesse. Há três formas comuns: carbono vítreo, grafite e pasta de carbono.

- Carbono vítreo: o mais usado; duro, inerte e condutor, dá superfície reproduzível após polimento.
- Grafite: mais poroso e barato, comum em eletrodos descartáveis e impressos.
- Pasta de carbono: pó de grafite com um aglutinante, fácil de renovar a superfície.

Por que carbono: a janela de potencial

A vantagem é a janela de potencial ampla, a faixa em que o próprio eletrodo não reage e deixa observar o analito. O carbono tem janela ampla, sobretudo no lado anódico, é inerte e mais barato que platina ou ouro. Em 0,1 mol/L de KCl, em meio neutro, a janela prática vai de cerca de -1,0 a +1,25 V vs Ag/AgCl, limitada pela evolução de H₂, no lado catódico, e de O₂, no lado anódico.

A célula de 3 eletrodos

A voltametria usa três eletrodos, cada um com um papel:

- Trabalho, o carbono: onde ocorre a reação de interesse.
- Referência: mantém um potencial estável e não deixa passar corrente por ela.
- Contra, ou auxiliar, em geral de platina: fecha o circuito.

O potenciostato controla o potencial do eletrodo de trabalho em relação à referência, e a corrente passa entre o trabalho e o contra-eletrodo. Assim a referência não é perturbada por corrente.

O carbono vítreo exige polimento, em geral com alumina, para uma superfície reproduzível. Uma superfície suja ou oxidada desloca a resposta.

Onde se usa

- Voltametria cíclica (CV).
- Voltametria de pulso diferencial (DPV).
- Sensores amperométricos.

Perguntas frequentes

Carbono vítreo, grafite e pasta de carbono são a mesma coisa?

Não. O carbono vítreo é o mais usado como eletrodo de trabalho, por ser duro, inerte e reproduzível após polimento.

Por que carbono e não platina?

O carbono tem janela de potencial mais ampla, sobretudo no lado anódico, além de inércia e custo menor. A platina é limitada pela evolução de H_2 e O_2 e pela adsorção de hidrogênio.

Por que preciso de 3 eletrodos?

Para controlar o potencial do eletrodo de trabalho contra uma referência estável sem passar corrente por ela. A corrente passa entre o trabalho e o contra-eletrodo.

Preciso polir o eletrodo?

Sim. O carbono vítreo precisa de polimento para uma superfície reprodutível.

Referências

1. BARD, A. J.; FAULKNER, L. R. *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*. 2. ed. Wiley, 2001.
2. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. *Principles of Instrumental Analysis*. 7. ed. Cengage Learning, 2018. espalhamento de luz, turbidimetria e nefelometria.
3. HARRIS, D. C. *Quantitative Chemical Analysis*. 9. ed. W. H. Freeman, 2016. Cap. 14, Electrodes and Potentiometry.

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

Revisado por Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649 em 2026-09-16. Emitido em 16/09/2026.

Documento **BIB-7AEC0CE8D7**, conferível em www.hydrocore.com.br/biblioteca/eletrodo-de-carbono-voltametria-carbono-vitreo

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