



Investigando a eletrólise com experimentos em microescala

José Augusto S. Campos (IC)¹, Pedro Reis Araújo F. (IC)¹, Alfredo Luis M. L. Mateus* (PQ)²

*almateus@ufmg.br ¹ Departamento de Química - Universidade Federal de Minas Gerais. ² Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO (Times New Roman, tam 12)

Neste trabalho, apresentamos uma alternativa didática para demonstrar a eletrólise em microescala, utilizando um equipamento compacto montado com base impressa em 3D, eletrodos de fibra de carbono, bateria de 9V e materiais acessíveis, sem necessidade de solda. Foram realizados experimentos com soluções de iodeto de sódio e sulfato de sódio, acompanhados por indicadores que permitiram observar visualmente as reações. A prática demonstrou a oxidação e redução dos componentes envolvidos, facilitando a compreensão dos processos eletroquímicos.

Palavras-chave: Microescala, eletroquímica, eletrólise.

Introdução

Experimentos em microescala são práticas que utilizam pequenas quantidades de reagentes e materiais, permitindo sua realização mesmo fora de laboratórios equipados. Essa abordagem favorece o ensino de Química no ensino médio, especialmente em contextos escolares com poucos recursos. Ao mesmo tempo, o ensino de eletroquímica, frequentemente apontado como um dos temas mais desafiadores da disciplina, pode ser significativamente enriquecido por meio dessas práticas experimentais acessíveis. A montagem de kits simples, com materiais alternativos, permite a visualização concreta de conceitos como a eletrólise. Na literatura, encontramos propostas de experimentos com materiais de baixo custo (1-4). Neste trabalho apresentamos uma proposta com a abordagem da microescala, que se apresenta como uma estratégia eficaz para integrar teoria e prática, tornando o ensino de eletroquímica mais significativo, inclusivo e contextualizado. Desenvolvemos um dispositivo experimental em microescala para se investigar a eletrólise de soluções de iodeto de potássio e sulfato de sódio. A proposta visa aproximar os conceitos de eletroquímica da realidade escolar por meio de práticas simples, econômicas e seguras. As montagens permitiram observar diretamente os produtos das reações e facilitaram a compreensão dos processos envolvidos, reforçando a efetividade da microescala como ferramenta de ensino mesmo em contextos com infraestrutura limitada.

Experimental

Preparando o equipamento de eletrólise.

O equipamento foi montado em uma base impressa em 3D que pode ser substituída por uma base de madeira MDF, com dois eletrodos de fibra de carbono. Utiliza uma bateria de 9V

conectada por clip, e a ligação elétrica é feita por um bloco de linha de terminal elétrico, sem uso de solda. O modelo é compacto, reutilizável e ideal para demonstrações didáticas de eletrólise.

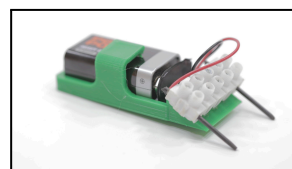


Figura 1. Equipamento de eletrólise.

Experimento de eletrólise do iodeto de sódio em microescala.

Durante o experimento de eletrólise do iodeto de sódio em microescala, foram utilizadas aproximadamente 50 gotas de solução aquosa de iodeto de sódio (NaI) e 2 gotas de fenolftaleína como indicador. Os reagentes são adicionados diretamente sobre uma pasta plástica em L, contendo uma folha com instruções (Fig. 2). A montagem compacta do sistema permitiu a condução da eletrólise de forma prática e segura, sendo especialmente adequada para fins didáticos. Ao conectar a bateria, iniciou-se a reação eletroquímica dos íons presentes: no ânodo, observou-se a oxidação do íon iodeto (I^-), com formação de iodo molecular (I_2), perceptível pela coloração amarelada ou castanha que surgiu na região próxima ao eletrodo positivo. Simultaneamente, no cátodo ocorreu a redução da água, liberando gás hidrogênio e hidróxido de sódio, o que elevou o pH local.



Essa mudança foi evidenciada pela coloração rosa da fenolftaleína, típica de meio básico, ao redor do eletrodo negativo.

Experimento de eletrólise da água em microescala.

Durante o experimento de eletrólise da água em microescala, foram utilizadas aproximadamente 50 gotas de solução aquosa de Na_2SO_4 e 2 gotas de indicador universal. Ao conectar a bateria, iniciou-se a decomposição eletroquímica da água, já que os íons do sal não participam diretamente da reação. No ânodo (eletrodo positivo), ocorreu a oxidação da água, com liberação de gás oxigênio e formação de íons H^+ , tornando o meio ácido — evidenciado pela mudança de cor do indicador para tons avermelhados. No cátodo (eletrodo negativo), a redução da água gerou gás hidrogênio e íons OH^- , elevando o pH local — o que foi indicado por coloração esverdeada ou azulada ao redor desse eletrodo.

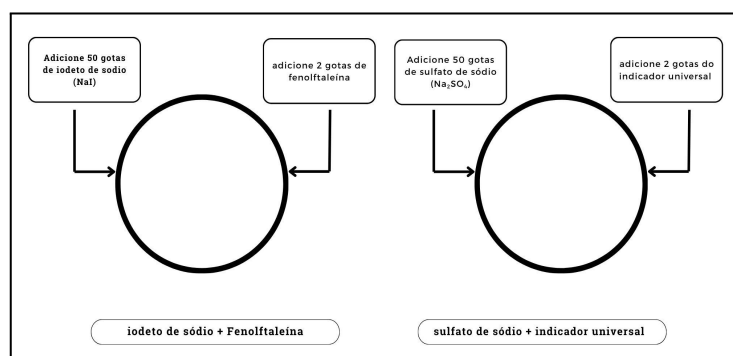


Figura 2. folha impressa com instruções gerais inserida em uma pasta plástica em L.

Resultados e Discussão

Conclui-se que o sistema experimental desenvolvido é uma ferramenta didática, prática, segura e acessível para o ensino de Química. Ele foi especialmente projetado para ser emprestado a professores pelo projeto XCiência (5), possibilitando sua utilização diretamente sobre carteiras escolares, sem a necessidade de laboratório. Além disso, destaca-se pelo baixo consumo de reagentes, geração mínima de resíduos e alta segurança, o que o torna ideal para atividades experimentais em ambientes com poucos recursos.

– **Oxidação no ânodo:** observaram a coloração amarelada/castanha (liberação de iodo) ou avermelhada (meio ácido) próxima ao eletrodo positivo;

– **Redução no cátodo:** reconheceram a formação de bolhas (gás hidrogênio) e a mudança de cor indicando meio básico, como rosa (com fenolftaleína) ou azul-esverdeado (com indicador universal).

As montagens facilitaram a visualização concreta dos processos, permitindo que os alunos correlacionarem os fenômenos observados com os conceitos teóricos de oxidação, redução, eletrólitos e variação de pH. Conseguimos identificar os produtos gerados nos polos e explicar o papel da água como reagente em soluções com sais neutros. A principal limitação identificada foi a escala visual da eletrólise, que exige atenção para perceber as mudanças sutis em alguns casos.

Conclusões

A utilização da microescala na demonstração da eletrólise mostrou-se uma estratégia segura e acessível para o ensino de eletroquímica. A simplicidade do dispositivo, aliado aos efeitos visuais das reações, pode contribuir para a compreensão de conceitos fundamentais, mesmo em escolas com poucos recursos. A atividade também pode promover a participação ativa dos estudantes e desenvolver habilidades científicas, evidenciando o potencial da microescala como ferramenta didática em contextos educacionais diversos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG e ao CNPq.

Referências

1. Júlio Silveira, N. Ensino de eletroquímica no ensino médio por meio de uma proposta didática com abordagem de equilíbrio simultâneos de oxirredução e de complexação [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://bdtd.uftm.edu.br/bitstream/123456789/1421/1/DISERT%20NATH%C3%81LIA%20J%20SILVEIRA.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2025.
2. G. S. Arini; I. V. S. Santos; B. B. Torres, *Quím. Nova Esc.* **2021**, 43(2), 176–182.
3. E. R. Sartori; V. B. Santos; A. B. Trench; O. Fatibello-Filho, *Quím. Nova Esc.* **2013**, 35(2), 107–111.
4. MARQUES, Marcelo Monteiro; LIMA, Gabriel Carvalho de. Experimentos de Química em microescala para 1ª série do Ensino Médio. *Colégio Universitário Geraldo Reis – COLUNI/UFF*. [S.l.: s.n.], **2018**.
5. XCIENCIA.ORG. Disponível em: <https://www.xciencia.org/>. Acesso em: Jul 2025.