

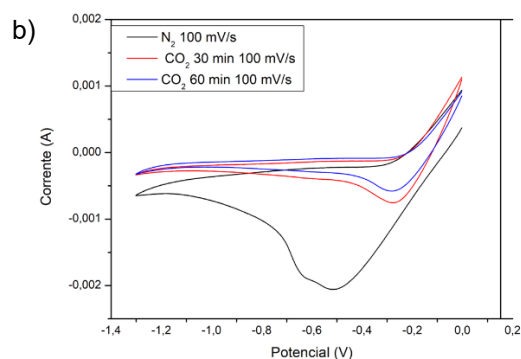
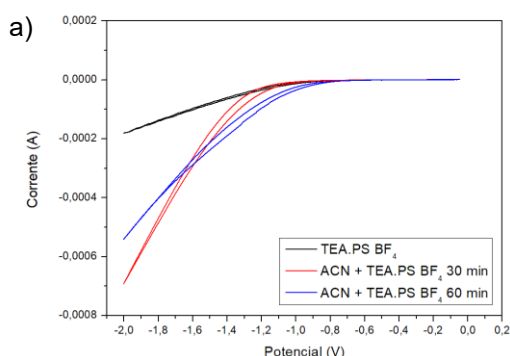
Área: Física e Química de Materiais (FIS)

Avaliação Eletroquímica de Líquidos Iônicos para a Captura e Redução de CO₂Brenda M. Rodrigues (PG)^{1,2}, Márcio Sousa Góes (PQ)^{1,2}, Janine P. Botton (PQ)^{1,2}.brendamr.eng@gmail.com; marcio.goes@unila.edu.br; janine.padilha@unila.edu.br¹Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade (PPGIES), Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA); ²Grupo Interdisciplinar de Materiais Avançados e Funcionais (GRIMAF), Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza (ILACVN), UNILA.Palavras-Chave: Captura de CO₂; Líquidos iônicos; [BMIM] [BF₄]; Eletroquímica; Voltametria cíclica; Descarbonização.

Highlights

Electrochemical Evaluation of Ionic Liquids for CO₂ Capture and Reduction.O líquido iônico [BMIM] [BF₄] se mostrou promissor na captura de CO₂, com alta estabilidade e menor sobrepotencial. O LI [TEA.PS] [BF₄] não apresentou resposta para a captura do gás nas condições empregadas.

Resumo/Abstract

Frente ao desafio das mudanças climáticas, as tecnologias de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS) são essenciais. Este trabalho explora o uso de Líquidos Iônicos (LIs) como uma alternativa sustentável aos solventes tradicionais, como as aminas, para a captura de CO₂, devido a vantagens como estabilidade e baixa volatilidade. A técnica de Voltametria Cíclica (VC) foi empregada como ferramenta principal para analisar a eficiência eletroquímica da captura e redução do CO₂ nos eletrólitos estudados^{1,2}.As análises foram realizadas utilizando um Potenciostato e uma célula eletroquímica de três eletrodos. Foram avaliados três sistemas eletrolíticos: uma solução base de Acetonitrila (ACN) com TBABF₄, o líquido iônico [TEA.PS]-[BF₄], e o líquido iônico [BMIM] [BF₄]. O procedimento consistiu em saturar a amostra primeiramente com N₂ para obter uma curva de referência e, em seguida, borbulhar CO₂ por diferentes intervalos de tempo (30, 60 e 90 minutos) para monitorar a resposta do sistema à presença do gás. Os resultados indicaram que o líquido iônico [TEA.PS] [BF₄] não apresentou um pico de redução claro, mostrando-se ineficaz para a captura de CO₂ nestas condições. Esse fenômeno pode ser observado na **Figura 1a**. Para a solução de [ACN] + [TBABF₄], a resposta eletroquímica ideal foi observada após 30 minutos de borbulhamento de CO₂, com tempos mais longos resultando em uma diminuição da corrente, o que sugere um processo de inibição. O líquido iônico [BMIM] [BF₄] demonstrou o desempenho mais promissor, apresentando estabilidade catódica, maior magnitude de corrente e um menor sobrepotencial para a redução de CO₂, validando seu potencial para ser usado em sistemas de captura e conversão, conforme **Figura 1b**.
Figura 1: a) Comparação da VC do LI [TEA.PS] [BF₄] puro sob saturação de CO₂ e mistura do LI com ACN sob aplicação de 30 e 60 minutos de CO₂ a taxa de varredura (v) de 100 mV.s⁻¹, b) VC do LI [BMIM] [BF₄] saturado de N₂ e diferentes tempos de aplicação de CO₂ (30 e 60 minutos)

Os resultados reforçam o papel multifuncional dos líquidos iônicos, que atuam simultaneamente como solventes, eletrólitos e co-catalisadores, possibilitando um processo integrado de captura e conversão. Essa abordagem reduz o consumo energético e abre caminhos para aplicações em sistemas de baixo carbono e processos eletroquímicos sustentáveis.

Agradecimentos/Acknowledgments

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e dos editais de fomento da PRPPG/UNILA.

Referências

¹ BUI, Anna T.; HARTLEY, Niamh A.; THOM, Alex J. W.; FORSE, Alexander C. Trade-Off between Redox Potential and the Strength of Electrochemical CO₂ Capture in Quinones. *Journal of Physical Chemistry C*, [S. l.], v. 126, n. 33, p. 14163–14172, 2022. DOI: 10.1021/acs.jpcc.2c03752.² MENA, Silvia; et al. Electrochemical tools to disclose the electrochemical reduction mechanism of CO₂ in aprotic solvents and ionic liquids. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, [S. l.], v. 895, 2021. a. DOI: 10.1016/j.jelechem.2021.115411.