

Área: ELE

Estudo da Influência Heterojunção Metal-Suporte na Eletroquímica Intensificada por Plasmônica

Victor G. Pereira (IC)¹, Paulo F. M. Oliveira (PQ)², André H. B. Dourado (PQ).

victor.g.pereira@unesp.br

¹Instituto de Química de Araraquara da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". ²Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Palavras-Chave: *Produção de gás hidrogênio, Electrocatálise, Plasmônica, Heterojunção, Mecanoquímica.*

Highlights

Study of the Influence of Metal-Support Heterojunction on Electrochemistry Enhanced by Plasmonics. Plasmonic-assisted water electrolysis for enhanced green hydrogen production. Increase in "hot" carriers' half-life time due to defects created in the semiconductor-catalyst interface. Use of mechanochemistry, a sustainable means of syntheses without the use of solvents.

Resumo/Abstract

A sociedade moderna enfrenta diversas dificuldades devido ao uso abusivo de combustíveis fósseis na produção de energia. Por isso, problemas como o esgotamento desses e a degradação ambiental gerada pelo seu uso, que agrava situações climáticas extremas vistas nos últimos anos. Com isso, vê-se a necessidade de conseguir novas fontes de energia duradoura e limpa, como a solar e a eólica. Essas fontes possibilitam uma produção de energia maior que o uso imediato, porém, devido a sua sazonalidade também necessitam de estratégias de armazenamento. Uma estratégia para isso é a geração de gás hidrogênio, um combustível de combustão livre de compostos carbonados e de alto poder energético. Esse gás pode ser obtido pela eletrólise da água, onde no ânodo há a formação de O₂ e no cátodo, H₂. O processo anódico possui uma forte limitação cinética e uma estratégia para diminuir essa limitação é a eletroquímica intensificada por plasmônica. Nesse processo, os elétrons presentes em nanopartículas metálicas (Au, Ag ou Cu) de tamanho coerente com a luz incidente entram em ressonância com o campo magnético (plásmons), excitando os elétrons energeticamente, gerando os portadores de cargas "quentes". Nesse processo, os elétrons vão para níveis de energia mais altos e, conseqüentemente, também há a geração de buracos de baixa energia. Esses portadores de carga "quentes", por serem mais energéticos, auxiliam na catálise redox, aumentando a atividade eletroquímica e/ou diminuindo a sobretensão. No geral, esses portadores podem se recombinar e gerar um efeito fototérmico convertendo a energia luminosa em calor e impedindo seu uso em catálise. Para otimizar a aplicação desses portadores em catálise, é proposto o uso de suporte em materiais semi-condutores, o que gera uma barreira Schottky na região interface metal-suporte. Essa heterojunção normalmente é composta de defeitos estruturais, como vacâncias de oxigênio, e aumentam o tempo de meia-vida dos portadores "quentes", intensificando sua aplicação na electrocatálise. Por isso, este trabalho propõe-se a analisar a influências dos defeitos de heterojunção na interface metal-suporte Au/óxidos de tungstênio. O material foi obtido a partir do processo mecanoquímico, controlando o aumento da população desses defeitos, em fase sólida, descartando o uso de solventes e outros compostos que pudessem bloquear algum sítio ativo dos materiais. Na análise, a eletrólise da água foi considerada como um todo, os processos de redução e oxidação, no qual foi avaliada a importância dessa população de defeitos antes e depois dos processos no claro e no escuro.

Agradecimentos/Acknowledgments

Os autores agradecem à FAPESP (#2022/06405-1, 2020/14955-6) pelo auxílio financeiro