



Pesquisa torna a produção de hidrogênio mais barata e eficiente

Divulgação Científica | Exatas e da Terra / Gabriel Giordani / 27 de outubro de 2022

Física | Trabalho realizado na UFRGS desenvolveu um catalisador de baixo custo para auxiliar na geração de uma alternativa aos combustíveis fósseis

*Queima de combustíveis fósseis provoca a emissão de gases como o dióxido de carbono, que intensifica o efeito estufa e as alterações climáticas (Foto: Fernando Frazão/Agência Brasil)

Uma tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Física da UFRGS desenvolveu um eletrocatalisador à base de nanopartículas bimetálicas de paládio e cobre que pode auxiliar na produção de hidrogênio – uma alternativa aos combustíveis fósseis – de forma mais barata, eficiente e renovável. O estudo do pesquisador Demétrius Lima procurou criar uma possibilidade sustentável de geração de energia, reduzindo a emissão de carbono, que provoca o efeito estufa e o aquecimento global.

No mundo, ainda existe uma forte dependência dos combustíveis fósseis, como petróleo, gás natural e carvão. Segundo [relatório de 2021 da International Energy Agency](#) (Agência Internacional de Energia, ligada à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), cerca de 80% do total de energia utilizada no planeta em 2020 vem dessas matérias-primas não renováveis. Além disso, um problema no uso de energias renováveis é a dependência de contextos favoráveis (clima, temperatura, períodos sazonais, etc.).

Com isso em mente, Demétrius desenvolveu um catalisador de baixo custo para auxiliar no processo de produção de hidrogênio, fonte de energia que pode ser usada no lugar dos combustíveis fósseis, por exemplo, em carros e trens.

Por que hidrogênio?

Atualmente se produz hidrogênio a partir de combustíveis fósseis: **96% da produção mundial de hidrogênio é oriunda de fontes não renováveis**. Por isso há a necessidade da criação de alternativas mais limpas para essa produção. Uma dessas possibilidades é a eletrólise da água, um processo em que se usa energia elétrica para “quebrar” as moléculas de água em H₂ e O₂. Demétrius ressalta que a eletrólise é considerada um processo sustentável quando a eletricidade utilizada é proveniente de uma fonte renovável, como energia solar ou eólica.

Como a eletrólise necessita do uso de eletrocatalisadores (substâncias que diminuem a energia necessária para o rompimento da molécula), o pesquisador selecionou os melhores materiais para o processo: paládio e cobre. Demétrius explica que o paládio é excelente eletrocatalisador, mas é um material raro e sua produção tem custo elevado. Já o cobre não age tão bem quanto o paládio, mas é mais barato.

Demétrius sintetizou nanopartículas contendo esses dois elementos em diferentes proporções e as caracterizou com a espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios X (XPS). Essa técnica permite determinar o que está presente na camada fina de átomos localizados na superfície dos catalisadores.

“A técnica do XPS é muito importante porque esse tipo de informação e equipamento não tem em todo lugar. Na UFRGS conseguimos fazer esse estudo porque temos o equipamento”
— Demétrius Lima

Com a técnica, Demétrius descobriu que, durante a produção de hidrogênio, o óxido de cobre era removido da superfície das nanopartículas, deixando-as mais abundantes em paládio e mais ativas na reação. Com maior presença de paládio, a produção de hidrogênio combustível foi facilitada.

Além disso, o pesquisador testou diferentes tratamentos térmicos (processos de aquecimento e resfriamento de materiais para alterar suas propriedades mecânicas e físicas sem modificar a forma do produto) para verificar quais melhoravam ainda mais a performance desse catalisador.

Como surpresa nos resultados, Demétrius conta que esperava que o tratamento térmico realizado a vácuo daria a melhor resposta dentre as análises. Na verdade, foi justamente o contrário: por ser a vácuo, a falta de oxigênio na atmosfera acabou degradando uma das substâncias, o composto químico Nafion, que era utilizado no eletrodo. Dessa forma, o material acabava sofrendo maior oxidação de paládio, comprometendo a reação.

Outra surpresa foi o tratamento térmico em ar. O pesquisador acreditava que esse processo seria menos eficiente, mas houve mais oxidação do cobre, o que é favorável à reação. O tratamento em ar aumentou a atividade na reação; já o a vácuo reduziu. “Esse tratamento em ar acabou se mostrando bem mais eficiente na hora de utilizar aquele material para a realização do estudo catalítico”, destaca Demétrius.

O momento da mudança

O autor da tese destaca que no último [relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas \(IPCC\)](#) está dito que o uso em excesso de combustíveis fósseis pode criar colapsos econômicos e ecossistêmicos para os próximos 100 anos. Exige-se, assim, uma urgente descarbonização da matriz energética mundial.

Para o pesquisador, estamos na época-chave para implementar essas indústrias em solo nacional. “Esse tipo de estudo, especificamente para a geração de hidrogênio, é muito quente neste momento porque estamos em um período de transição energética”, relata o físico.

Ele destaca que o assunto está em voga também devido à guerra na Ucrânia e à grande necessidade de energia para a Europa, que depende, em grande porcentagem, da Rússia na questão energética. “A Europa está investindo aqui no Brasil para essa produção, e acaba vindo bastante dinheiro de fora”, cita Demétrius.

“No Rio Grande do Sul, a parte do estado que tem o maior potencial de geração de hidrogênio é a Campanha e o Litoral Sul. Com a implementação de campos eólicos poderíamos produzir hidrogênio e eletricidade, gerando dinheiro e trabalho nessas regiões que são historicamente menos desenvolvidas do que a parte norte do estado”, destaca o pesquisador.

:: Posts relacionados



Estudo propõe ferramentas inovadoras para análises na ecologia matemática



Pesquisa descobre aglomerado de 58 galáxias em zona de sombra da Via Láctea



Universidade realiza projeto para a captura de CO₂ do gás natural do pré-sal



Artigo avalia as emissões de substâncias tóxicas para a Antártida

Realização



Apoio



Parceiros

: Pró-Reitoria de Pós-Graduação
: Zenit – Parque Científico e Tecnológico da UFRGS
: Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico
: Rádio da Universidade
: UFRGS TV
: Comissão Assessora de Edição de Periódicos
: Disciplina “Do laboratório para a sociedade: técnicas de divulgação para a sociedade de avanços científicos desenvolvidos na UFRGS”

Contato

Jornal da Universidade
Secretaria de Comunicação Social/UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 | Reitoria – 8. andar |
Câmpus Centro | Bairro Farroupilha | Porto Alegre | Rio Grande do Sul | CEP: 90040-060
3308 3368
jornal@ufrgs.br

