

ÁREA DE PESQUISA: Sistema Particulado

DOCENTE ORIENTADOR: Francisco Guilherme Esteves Nogueira

TÍTULO: Desenvolvimento de heteroestrutura a base de g-C₃N₄/ZrO₂-Cu para produção fotocatalítica de hidrogênio verde

RESUMO

A crescente demanda global por fontes de energia sustentáveis e a necessidade de mitigação das emissões de CO₂ têm impulsionado o desenvolvimento de tecnologias limpas para a produção de hidrogênio verde. Entre as diferentes rotas possíveis, a fotocatalise heterogênea se destaca por permitir a conversão direta de energia solar em energia química sem geração de subprodutos tóxicos. Nesse contexto, o nitreto de carbono grafítico (g-C₃N₄) vem sendo amplamente estudado por ser um semicondutor estável, de baixo custo e capaz de absorver luz no visível; contudo, sua atividade é limitada pela rápida recombinação de pares elétron-lacuna e pela área superficial relativamente baixa. Assim, a modificação estrutural e eletrônica do g-C₃N₄ com óxido de zircônio (ZrO₂) e a posterior decoração com nanopartículas de cobre (Cu) surge como uma estratégia eficaz para aprimorar a separação de cargas fotogeradas e ampliar a resposta espectral.

Assim, o presente projeto tem como objetivo desenvolver heteroestruturas g-C₃N₄/ZrO₂-Cu visando à produção de hidrogênio verde a partir da fotodecomposição de água sob radiação ultravioleta e visível. Os materiais serão sintetizados pelo método hidrotérmico, e a deposição das nanopartículas de Cu será realizada por impregnação e *magnetron sputtering*. As amostras serão caracterizadas por DRX, BET, MEV, TEM, DRS e PL, entre outras técnicas. Os testes fotocatalíticos serão conduzidos em reator de fluxo contínuo, empregando diferentes agentes de sacrifício (metanol, etanol e TEOS) para avaliar o efeito do doador de elétrons na eficiência de geração de H₂. Espera-se que a incorporação de ZrO₂ promova uma melhor transferência interfacial de elétrons, enquanto as nanopartículas de Cu atuem como sítios de coleta e redução. Por fim, o material que apresentar melhor atividade fotocatalítica será avaliado sob radiação proveniente de um simulador solar, de modo a verificar sua eficiência e estabilidade em condições que simulam a luz solar real.

Palavras-chaves: Hidrogênio verde; Fotocatálise heterogênea; g-C₃N₄/ZrO₂-Cu; Sustentabilidade energética