

THÔNG TIN TÓM TẮT VỀ NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên đề tài: **Tổng hợp xúc tác oxi hoá điện hoá trên cơ sở Pt và chấm lượng tử graphen ứng dụng trong pin nhiên liệu sử dụng trực tiếp alcohol**

Chuyên ngành: *Hóa lý thuyết và Hóa lý*

Mã số: 9.44.01.19

Nghiên cứu sinh: *Lâm Thị Tho*

Cán bộ hướng dẫn: *GS.TS. Vũ Thị Thu Hà*

Cơ sở đào tạo: *Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam*

NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

- ✓ Đã điều chế thành công chất mang mới (GQDs-GO) trên cơ sở chất mang chấm lượng tử graphen (GQDs) bằng phương pháp đơn giản, đi từ tiền chất rẻ tiền, sẵn có, dễ áp dụng trong sản xuất quy mô lớn. Chất mang GQDs được tổng hợp bằng phương pháp hóa học từ nguyên liệu đậm carbon, tại nhiệt độ phản ứng 120°C, thời gian phản ứng 12 giờ, tinh chế trong điều kiện động trong thời gian 24 giờ;
- ✓ Đã khảo sát một cách hệ thống ảnh hưởng của hàm lượng Pt (tính theo lý thuyết) tới hoạt tính của xúc tác Pt mang trên chất mang GQDs và GQDs-GO. Đối với chất mang GQDs, xúc tác chứa 3%Pt (Pt-3(2.65)/GQDs) có hoạt tính điện hóa cao nhất trong cả hai môi trường axit và kiềm; hoạt tính của xúc tác cao hơn gấp 17,67 lần (axit, MOR), gấp 9,28 lần (kiềm, MOR), gấp 14,38 lần (axit, EOR) và 7,14 lần (kiềm, EOR) so với xúc tác Pt/rGO ở cùng điều kiện. Đối với chất mang GQDs-GO, xúc tác chứa 9%Pt (Pt-9(6.63)/(GQDs-rGO)) là xúc tác tốt nhất với hoạt tính điện hóa và độ bền hoạt tính cao tương đương so với xúc tác Pt/GQDs trong cả MOR và EOR. Đồng thời, các xúc tác cũng có độ ổn định và độ bền hoạt tính cao trong cả EOR và MOR;
- ✓ Đã biến tính thành công xúc tác Pt-9(6.63)/(GQDs-rGO) bởi Au. So với xúc tác không biến tính, xúc tác sau biến tính (Pt-9(6.63)-Au/(GQDs-rGO)) có

hoạt tính cao gấp 2,5 lần (MOR, axit); 1,95 lần (MOR, kiềm); 1,2 lần (EOR, axit); 3,1 lần (EOR, kiềm). Độ bền hoạt tính xúc tác cũng tăng lên xấp xỉ 1,2 lần trong môi trường axit ở cả EOR và MOR. So với xúc tác Pt-11(9,81)/(GQDs-rGO) - tương đương về hàm lượng pha hoạt tính, xúc tác Pt-9(6.63)-Au/(GQDs-rGO) làm tăng hoạt tính lên 3,6 lần và 7,16 lần trong môi trường axit; 4,13 lần và 3,3 lần trong môi trường kiềm tương ứng với các quá trình EOR và MOR. Điều này làm nổi bật vai trò của sự hiệp trợ giữa Pt và Au như đã được trình bày trước đó. Việc biến tính thành công xúc tác Pt mang trên GQDs-GO bằng một lượng nhỏ Au (2% về khối lượng) đã góp phần tăng cường hiệu quả xúc tác điện hóa, đồng thời làm giảm đáng kể lượng kim loại quý sử dụng trong xúc tác, dẫn đến giảm chi phí tổng hợp xúc tác cho DAFC. Vai trò của Au là làm giảm thiểu sự hấp phụ của các hợp chất trung gian gây ngộ độc hoặc các sản phẩm phản ứng trên bề mặt của xúc tác, tác dụng hiệp đồng với Pt để làm giảm năng lượng quá trình phân cắt liên kết của các phân tử alcohol hấp phụ trên các tâm xúc tác. Ngoài ra, Au có thể thúc đẩy quá trình chuyển hóa CO thành CO₂ để tăng cường khả năng chịu ngộ độc CO của các tâm xúc tác. Kết quả là, xúc tác chứa Pt – Au có thể loại bỏ các chất trung gian CO dễ dàng hơn. Hoạt tính xúc tác Pt-9(6.63)-Au/(GQDs-rGO) được đánh giá trong mô hình DAFC với vai trò là xúc tác điện cực anot. Mật độ công suất cực đại của cả hai mô hình DMFC và DEFC khi sử dụng AEM (lần lượt là 135,39 và 41,69 mW cm⁻²), đều cao hơn khoảng 10% so với các công trình đã công bố về mô hình AEM-DMFC và AEM-DEFC về xúc tác thương mại Pt/C tại cùng điều kiện.

Người hướng dẫn khoa học

Nghiên cứu sinh

GS.TS. Vũ Thị Thu Hà

Lâm Thị Tho