

TĂNG HIỆU SUẤT PHẢN ỨNG QUANG HỢP BẰNG CÁC HẠT NANO

Các hạt nano kim loại có thể giúp tăng hiệu suất sản sinh năng lượng trong các hệ quang hợp, theo các kết quả nghiên cứu mới đây của nhóm nhà khoa học Mỹ và Israel.

Đây là một hệ lai hóa mới, gồm một trung tâm phản ứng quang hợp chứa chlorophyll xen kẽ với các hạt nano tinh thể vàng và bạc, có thể sản sinh nhiều hơn gấp 10 lần các electron kích thích mề cộng hưởng plasmon và sự phân ly điện tử - lỗ trống nhanh. Cơ chế tăng cường này có thể được sử dụng để thiết kế các hệ thu hồi ánh sáng nhân tạo - theo các kết quả vừa được công bố trên Nano Letters.

Các phân tử chlorophyll đóng vai trò tạo màu xanh (gree) cho hầu hết các thực vật và có vai trò sống còn trong các phản ứng quang hợp, mà nhờ quá trình này thực vật chuyển hóa từ dioxide carbon và nước thành carbohydrate và khí oxygen nhờ sự kích thích của năng lượng ánh sáng.

Mới đây, nhóm của Alexander Govorov (Đại học Tổng hợp Ohio, Mỹ) và Itai Carmeli (Đại học Tổng hợp Tel Aviv, Israel) đã tính toán ra một cấu trúc lai hóa mới tổ hợp các phức phân tử quang hợp thiên nhiên và các hạt nano kim loại. Dùng mô hình này, nhóm nghiên cứu đã chỉ ra rằng tốc độ phản ứng hóa học trong hệ có thể được tăng cường mạnh mẽ do cộng hưởng plasmon - một hiệu ứng cổ điển mà ở đó trường điện từ của ánh sáng làm phát sinh sự cộng hưởng trong dao động tập thể của điện tử trong các hạt nano.

Theo Govorov và Carmeli, hiệu ứng plasmon làm tăng các điện tử sản sinh trong các phức quang hợp do vậy các hệ lai hóa có thể tăng cường chất lượng của các linh kiện dựa trên dòng quang điện. Hơn nữa, hệ quang hợp cũng phân ly mạnh các điện tử (kích thích quang) và lỗ trống do đó chúng không bị mất mát do sự chuyển hóa năng lượng đến các hạt nano kim loại (Cơ chế này tương tự như cách phân ly điện tử và lỗ trống cực nhanh trong các hệ tự nhiên sao cho chúng không thể tái hợp hay hủy). Các điện tử kích thích quang do đó có thể sử dụng để sản sinh năng lượng hóa hay tạo ra các dòng quang điện.

"Một kết quả lý thú là bằng cách gắn thêm các hạt nano vào các phức phân tử quang hợp, chúng ta có thể tăng hàng chục lần các điện tử kích thích sản sinh trong phức phân tử" - Govorov phát biểu trên NanotechWeb.org - "Chúng tôi hi vọng rằng nguyên lý này và hệ lai hóa giả định này (hạt nano + tâm phản ứng) có thể sử dụng trong thực nghiệm để thiết kế các hệ thu hồi ánh sáng nhân tạo".

Các nhà nghiên cứu nói rằng họ muốn có một mô hình về hiệu ứng tăng cường plasmon cho một hệ phức tạo ra bởi một vài hạt nano và một tâm phản ứng. "Ví dụ, chúng ta có thể tổ hợp một phân tử quang hợp vào một liên hợp với 2 hạt nano" - Govorov giải thích - "và nhờ thế, ta có thể tạo ra sự tăng cường còn mạnh mẽ hơn".

Hệ phức tạo bởi một hạt nano và một tâm phản ứng, tạo ra hiệu ứng cộng hưởng plasmon, làm tăng hiệu suất quang hợp

Vạn lý Độc hành