



*Các nhà nghiên cứu đang kéo sợi nano để tạo ra lưới sợi nano đặc biệt. Nguồn: Đại học công nghệ Texas.*

Việc loại bỏ hóa chất để làm sạch nước thải đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực, từ y tế cho đến khai thác dầu mỏ, khí đốt,... Mới đây, một nhóm nghiên cứu về lĩnh vực dệt may tiên tiến ở Đại học công nghệ Texas đã tìm ra một phương pháp mới giúp loại bỏ chất độc hại từ thuốc nhuộm trong nước thải, theo cách tiếp cận an toàn hơn, rẻ hơn và đơn giản trong quy trình so với những phương pháp hiện hành. Kết quả đã được công bố trên tạp chí Particle & Particle Systems Characterization.

Một trong những công đoạn cuối cùng của nhuộm vải là quá trình giặt, có thể giúp thuốc nhuộm ngấm vào vải và loại bỏ thuốc nhuộm thừa. Tuy nhiên, sau quá trình này, nước sẽ bị nhiễm màu nhuộm và các sắc tố tổng hợp còn sót lại, ước tính lên tới 200 000 tấn mỗi năm. Dĩ nhiên các nhà máy dệt nhuộm đều áp dụng một số phương pháp xử lý nước thải, tuy vậy hiện tượng thuốc nhuộm còn tồn dư trong môi trường là do các quy trình xử lý nước thải thông thường chưa hiệu quả, không thân thiện với môi trường và trở trêu là bản chất của thuốc nhuộm là được thiết kế để nó có thể tồn tại bền bỉ trước tác động của ánh sáng, nhiệt độ và chất tẩy rửa – những thứ có thể rửa trôi thuốc nhuộm.

Trước đây, quá trình phân hủy thuốc nhuộm chủ yếu sử dụng tia cực tím (UV). Thông qua việc hợp tác với các nhà nghiên cứu ở khoa kỹ thuật hóa học và kỹ thuật cơ khí ở Đại học công nghệ Texas, giáo sư Seshadri Ramkumar và Lihua Lou, nghiên cứu sinh ở Khoa độc học môi trường đã tìm ra cách phân hủy thuốc nhuộm bằng phương pháp lọc qua lưới sợi nano đặc biệt và phơi sáng, một quá trình "phân hủy quang hóa". Ramkumar cho biết việc sử dụng ánh sáng khả kiến có nhiều lợi ích hơn so với sử dụng tia UV. "Nó có thể tái sử dụng và thân thiện với môi trường", Ramkumar cho biết. "Sử dụng ánh sáng khả kiến cho phản ứng phân hủy quang không gây hại, tiết kiệm chi phí và dễ vận hành. Đây là phương pháp có hiệu quả kinh tế để loại bỏ màu trong các ngành công nghiệp".

Phòng thí nghiệm về vật liệu không dệt và vật liệu tiên tiến của Ramkumar chuyên nghiên cứu về kỹ thuật vải dệt. Trong nghiên cứu này, Lou đã trộn các hạt nano vào dung dịch polymer, sau đó điện hóa để tạo thành các sợi nano. Khi các lưới làm từ hỗn hợp sợi nano và hạt nano được ngâm trong nước có chứa chất nhuộm màu đỏ Rhodamine B (RhB), một phản ứng hóa học đã xảy ra. Các nhà nghiên cứu nhận thấy 80% RhB đã bị phân rã trong vòng 6 giờ, 20% còn lại chậm hơn, biến mất hoàn toàn sau 49 ngày.

Loại bỏ các hợp chất màu là một trong những nhiệm vụ khó khăn nhất với các nhà máy xử lý nước thải vì thuốc nhuộm và các sắc tố khó phân hủy sinh học. Đây cũng là một trong những vấn đề quan trọng vì thuốc nhuộm có thể gây ra nhiều mối đe dọa với hệ sinh thái. Do đó "nghiên cứu tập trung vào việc loại bỏ thuốc nhuộm độc hại bởi vì đây là thách thức dai dẳng với ngành dệt may", Ramkumar nhấn mạnh.

Những kết quả này rất quan trọng vì nhiều lý do. Ngoài thành công trong việc sử dụng hạt nano và sợi nano để loại bỏ màu nhuộm bằng ánh sáng khả kiến, phương pháp này còn không gây ô nhiễm thứ cấp. "Nghiên cứu của chúng tôi mang tính đa ngành và giải quyết một vấn đề quan trọng với ngành dệt may toàn cầu", Ramkumar cho biết. "Sau khi kết thúc quá trình phân hủy quang hóa, hỗn hợp có thể dễ dàng loại bỏ khỏi nước mà không để lại nhiều dư lượng có hại".

"Một số thuốc nhuộm rất độc hại và có thể gây đột biến gene", Lou giải thích. "RhB là một hợp chất hóa học dễ tan trong nước và được sử dụng rộng rãi trong dệt may. Nước thải chứa RhB có thể gây kích ứng da, mắt và đường hô hấp của con người và động vật. Ngoài ra nước thải chứa RhB có thể gây ra một số vấn đề khác về sức khỏe như ngộ độc thần kinh, ung thư, ảnh hưởng đến sự phát triển và sinh sản."

Dựa trên thành công trong xử lý RhB, bước tiếp theo nhóm nghiên cứu sẽ thử nghiệm phương pháp tương tự với các loại thuốc nhuộm tổng hợp và tự nhiên khác, bao gồm màu da cam methyl, xanh methylene và xanh dương hoạt tính 19.

Thanh An dịch

Nguồn:<https://phys.org/news/2019-08-method-toxic-dyes-wastewater.html>

THANH AN dịch

*(Theo: Báo Khoa học & Phát triển – Ngày đưa tin: 24/10/2019 )*