

VÌ CHẤT LƯỢNG SỐNG

Sau hơn 2 năm xét duyệt, kiểm định kể từ khi chính thức nộp đơn (tháng 7/2013) Bộ Kit thử và phương pháp xác định nhanh amoni trong các nguồn nước cấp cho sinh hoạt và ăn uống của nhóm 03 nhà khoa học Trường Đại học Tự nhiên: PGS.TS Trần Hồng Côn (Khoa Hóa học), PGS.TS Đồng Kim Loan và PGS.TS Trần Thị Hồng (Khoa Môi trường) đã chính thức được Cục Sở hữu Trí tuệ cấp Bằng sáng chế độc quyền (cấp ngày 10/11/2015).

■ HỒNG QUY



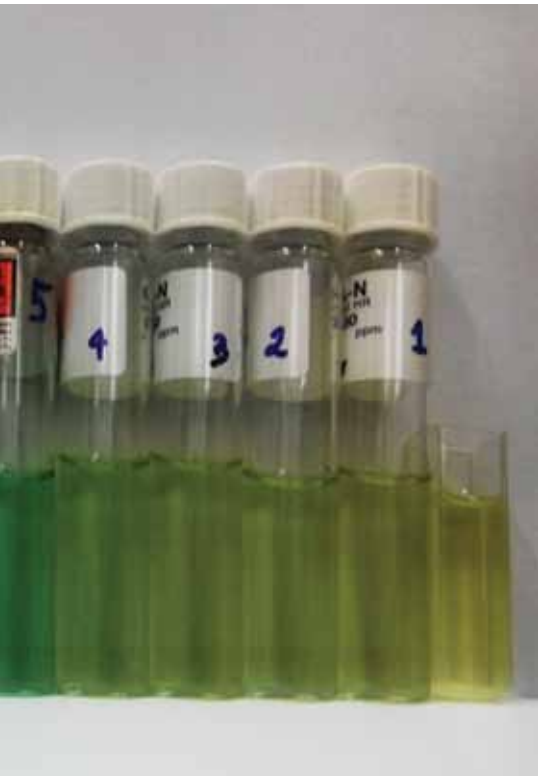
Với giá thành rẻ hơn hàng chục lần so với các test kit trên thị trường, thời gian test nhanh, dễ sử dụng, Bộ Kit thử và phương pháp xác định nhanh amoni trong các nguồn nước cấp cho sinh hoạt và ăn uống của nhóm tác giả thực sự tạo sự đột phá, có ý nghĩa thực tiễn cao trong công việc quan trắc, khảo sát định hướng và phát hiện ô nhiễm amoni trong nước.

Chia sẻ với chúng tôi về thành công của bộ test kit, PGS.TS Đồng Kim Loan – một trong 3 tác giả của công trình cho biết: Theo khảo sát của các nhà khoa học trong nhiều năm gần đây, phần lớn nước ngầm ở vùng đồng bằng Bắc Bộ đều có hàm lượng ion amoni (NH₄⁺) cao, vượt tiêu chuẩn cho phép nhiều lần.

Amoni có thể chuyển hoá thành chất có khả năng gây ung thư và nhiều bệnh nguy hiểm khác. Trong nước tự nhiên, các mức amoni tổng (NH₃ + NH₄⁺)

chỉ ở khoảng 0,25 mg/L đã có thể gây nguy hại cho cá và các loài sinh vật sống dưới nước khác. Trong nước ăn uống và sinh hoạt, buộc phải giám sát chặt chẽ amoni, đặc biệt là chỉ tiêu nitorat, nitorit, vi sinh vật là những yếu tố có nguy cơ gây hại cho sức khỏe con người, gây hiện tượng không ổn định sinh học của chất lượng nước sau xử lý (nước có thể bị đục, đóng cặn trong hệ thống ống dẫn, bể chứa,...). Tiêu chuẩn môi trường cho nước sinh hoạt và ăn uống: ở Việt Nam là 3 mg N-amoni/L [QCVN 01/02:2009]; TCVN 2002 là 1,5 mg/L; Tổ chức Y tế Thế giới WHO là 1,5 mg/L; một số nước Châu Âu là 0,5 mg/L (giống WHO năm 1958); Tiêu chuẩn nước uống của Nhật bản là 0,0 mg/L.

Tại Hà Nội, Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình, Hải Dương, Hưng Yên, Thái Bình, xác suất các nguồn nước ngầm nhiễm amoni ở nồng độ cao hơn tiêu chuẩn là khoảng 70-80%. Tình trạng ô nhiễm amoni do sử dụng nước ngầm làm nguồn nước cấp cho sinh hoạt ở Hà Nội và một số tỉnh thành khác đã đến mức báo động. Nhiều trạm/nhà máy cấp nước sinh hoạt ở Hà Nội, đặc biệt phía Nam thành phố đều nhiễm amoni ở mức độ khác nhau. Người dân phàn nàn và lo lắng nhiều về chất lượng nước do ảnh hưởng của amoni cao (nhiều nơi đã thay bằng nguồn nước sông Đà). Trong khi đó, muốn biết nồng độ amoni trong



nước phải gửi mẫu đi phân tích trong các phòng thí nghiệm; việc này rất phức tạp và tốn kém về thời gian, công sức và tiền bạc.

Việc phân tích nhanh amoni phục vụ cho công tác quan trắc, nghiên cứu, đánh giá mức độ ô nhiễm và tác hại của chất này luôn là yêu cầu hiện hữu và cấp bách. Ở các nước phát triển như Mỹ, CHLB Đức, Nhật,... người ta đã sản xuất ra các Test xác định nhanh và có những loại Test đã phổ cập đến tận người dân. Mặt khác, việc quan trắc ô nhiễm thường cần một số lượng mẫu phân tích khổng lồ để có thể đánh giá sát thực về chất lượng nước. Điều này rất khó thực hiện do đòi hỏi một lượng kinh phí khá lớn, vượt quá khả năng của các cơ sở nghiên cứu cũng như các cơ sở

quản lý chất lượng nước cấp phục vụ ăn uống và sinh hoạt.

Ở Việt Nam, từ trước tới nay khi cần phân tích amoni tại hiện trường/hoặc sử dụng để đánh giá nhanh chất lượng nước ở phòng thí nghiệm của nhiều Trung tâm Quan trắc, nhà máy/xí nghiệp sản xuất nước cấp, xử lý nước thải hay đánh giá chất lượng nguyên liệu/sản phẩm,... người ta thường sử dụng các máy đo kèm bộ thuốc thử (test kit) nhập ngoại với giá cao, phải dùng ngoại tệ và lệ thuộc vào nơi cung cấp.

Mặc dù kỹ thuật phân tích amoni phát triển nhưng việc nâng cao công nghệ xác định amoni vẫn là những yêu cầu rất

cần thiết. Nhất là trong thời đại hiện nay việc xác định nhanh và đơn giản các chất có hại trong nước là một vấn đề quan trọng và đang rất được chú ý. Xuất phát từ thực trạng và tính cấp bách đó, nhận thấy rõ tính ưu việt của các kit thử, nhóm 3 nhà khoa học Trường Đại học Khoa học Tự nhiên đã bắt tay vào nghiên cứu với mong muốn đưa bộ kit thử vào cuộc sống hàng ngày.

ĐỂ SỬ DỤNG, THỜI GIAN TEST NHANH, GIÁ THÀNH/PHÉP THỬ RẺ

Có nhiều phương pháp phân tích amoni trong môi trường nước, nhưng phổ biến nhất vẫn là so màu dựa trên cơ sở phương pháp Nessler và Berthelot. Các phương



pháp này đáp ứng độ tin cậy và tính khả thi trong việc kiểm soát, quan trắc cũng như phân tích cho việc xử lý amoni trong các nguồn nước. Hầu hết các phương pháp phân tích nhanh hay các bộ kit thử đều dựa trên cơ sở của phương pháp Nessler và Berthelot, đặc biệt là phương pháp Berthelot do không sử dụng các hợp chất của thủy ngân (hiện đã có khuyến cáo không nên dùng) và có độ nhạy cao hơn.

PGS.TS Trần Hồng Côn cho biết, mục đích của sáng chế là rút ngắn thời gian hiện màu của thuốc thử xuống còn 5 phút (đa phần các test kit đã thương mại hóa có thời gian hiện màu từ 10 đến 30 phút, thậm chí lâu hơn), ít độc và đơn giản, dễ

cho người dân sử dụng (thuốc thử lỏng), nhưng vẫn đảm bảo độ bền lưu kho ít nhất là 06 tháng. Do vậy sáng chế đã sử dụng phương pháp Berthelot, tìm cách phối trộn thích hợp và tách rời hai bước trong cơ chế phản ứng tạo hợp chất màu của một dẫn xuất phenol với amoni: oxy hóa amoni thành monocloamin ở độ pH tối ưu trong khoảng từ 10,0 đến 10,5 và một chuỗi phản ứng tạo hợp chất màu giữa dẫn xuất phenol với monocloamin dưới tác động của xúc tác nitroprusit ở độ pH tối ưu bằng 12 đến 13. Theo đó, bộ kit thử lỏng dùng để xác định nhanh amoni trong nước bao gồm: dung dịch thuốc thử A là tác nhân tạo monocloramin; dung dịch thuốc thử B là xúc tác natri nitroprusit; dung dịch

thuốc thử C là tác nhân tạo phức màu indothymol; Ống nghiệm dung tích 15 mL có vạch định mức 5 mL; và bảng màu chuẩn ứng với các mức nồng độ amoni trong nước từ 0,1 đến 1,0 mg/lit.

Cách xác định: Lấy 5 mL mẫu nước cho vào ống nghiệm sau khi đã tráng sạch bằng chính dung dịch mẫu thử; lần lượt được trộn đều bắt buộc theo thứ tự với 1 giọt dung dịch thuốc thử A, 1 giọt dung dịch thuốc thử B rồi lắc đều và để yên trong 1 phút; sau đó cho 1 giọt dung dịch thuốc thử C lắc đều và chờ 5 phút cho màu của dung dịch ổn định rồi so sánh màu tạo thành với màu trên thang màu chuẩn để xác định nồng độ amoni trong dung dịch mẫu nước.

Giá thành hiện tại khoảng 1,2 - 1,5 ngàn đồng/phép thử, trong khi giá test của hãng Hach khoảng 30 ngàn đồng/phép thử.

MỞ RA TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG RỘNG RÃI TRONG THỰC TẾ

Theo PGS.TS Trần Hồng Côn, bộ kit thử và phương pháp phân tích nhanh amoni trong các nguồn nước cấp cho sinh hoạt và ăn uống cho kết quả test chỉ sau 5 đến 10 phút trong mọi điều kiện; giúp cho việc quan trắc, đánh giá mức độ ô nhiễm amoni trong nước ngầm, nước máy và một số nguồn nước sử dụng cho sinh hoạt nhanh, thuận tiện. Vì vậy, sẽ giúp các nghiên cứu, khảo sát hiện trường với khối lượng mẫu lớn trong một khoảng thời gian ngắn và giá thành thấp; giúp cho công việc quan trắc, khảo sát định hướng và phát hiện ô nhiễm amoni trong nước.

Trong quá trình thực hiện, tuy gặp không ít khó khăn về trang thiết bị, dụng cụ, công cụ và hóa chất... nhưng với lòng đam mê khoa học, với mong mỏi đem đến cho người dân một sản phẩm hữu ích, sử dụng đơn giản, giá thành rẻ, 3 nhà khoa học đã miệt mài nghiên cứu suốt thời gian dài. Sản phẩm được Cục Sở hữu trí tuệ cấp Bằng sáng chế độc quyền tạo cơ sở để sản phẩm tới tay người tiêu dùng, đi vào cuộc sống.