

Xử lý thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác bằng quá trình hấp phụ sử dụng bùn giấy

- Lê Đức Trung
- Trần Minh Bào

Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 22 tháng 08 năm 2014, nhận đăng ngày 13 tháng 10 năm 2014)

TÓM TẮT

Bùn giấy từ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất giấy được sử dụng làm vật liệu hấp phụ (VLHP) để xử lý thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác. Bùn giấy sau khi được hoạt hóa có thành phần cellulose khoảng 52 % (tính trên lượng khô) được sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả thu được cho thấy khả năng hấp phụ của bùn giấy bị ảnh hưởng bởi nhiều

yếu tố như pH, thời gian và tỷ lệ sử dụng. Trong điều kiện hấp phụ tĩnh hiệu suất xử lý thành phần hữu cơ khó phân hủy tính theo giá trị COD (đã khử BOD) trong nước rỉ rác đạt 86,5 % ở pH = 6, sau 150 phút khuấy trộn với tốc độ 150 vòng/phút. Tỷ lệ độ sụt giảm thành phần COD trong nước rỉ rác trên khối lượng VLHP sử dụng cao nhất đạt 12,8 mg/g (lượng vật liệu khô).

Từ khóa: Bùn giấy; vật liệu hấp phụ; nước rỉ rác; hữu cơ khó phân hủy sinh học.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diễn hình nhất của thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác là các hợp chất humic. Chúng là những polyme mang màu, làm cho nước rỉ rác luôn có màu vàng đậm hoặc nâu sẫm. Các thành phần này trong nước rỉ rác thường được loại bỏ bằng các quá trình hóa lý trong hệ thống công nghệ xử lý như: hấp phụ, oxy hóa và lọc thẩm thấu ngược. Oxy hóa được xem là phương pháp xử lý hiệu quả do có khả năng phá hủy gần như tất cả các liên kết hóa học bền vững của các chất ô nhiễm hữu cơ, đồng thời quá trình xảy ra nhanh. Tuy nhiên chi phí xử lý, bao gồm thiết bị, hóa chất, vận hành và bảo dưỡng, cũng rất cao tương tự như đối với phương pháp lọc thẩm thấu ngược, do vậy những phương pháp này không có tính khả thi cao khi áp dụng trong thực tế xử lý tại Việt nam [1]. Trong khi đó hấp phụ có thể xem là phương pháp đơn giản, dễ

áp dụng và có chi phí xử lý hợp lý và đã được chứng minh là hoàn toàn có khả năng xử lý hiệu quả các thành phần ô nhiễm hữu cơ bền vững trong nhiều loại nước thải. Vấn đề là cần xác định và phát triển loại vật liệu hấp phụ nào để có thể sử dụng hiệu quả trong xử lý nước rỉ rác nhưng lại rẻ tiền, sẵn có và thân thiện với môi trường. Điều này có ý nghĩa khoa học và kinh tế rất lớn.

Bùn giấy là chất thải rắn phát sinh với lượng lớn từ các nhà máy sản xuất giấy và bột giấy công nghiệp ở Việt nam. Hiện nay bùn giấy đã được biết đến là nguyên liệu để sản xuất vật liệu hấp phụ than hoạt tính. Là một dạng vật liệu lignocellulose, nó có khả năng hấp phụ các thành phần hòa tan trong nước chủ yếu nhờ vào cấu trúc xốp và thành phần cellulose [2][3]. Khả năng hấp phụ của loại vật liệu này có thể cải thiện

đáng kể khi được hoạt hóa làm tăng hàm lượng cellulose và diện tích bề mặt riêng [4][5][6]. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát khả năng hấp phụ của bùn giấy được hoạt hóa đối

với thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác và trên cơ sở đó đánh giá khả năng sử dụng vật liệu này trong điều kiện xử lý thực tế.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu

Bùn giấy được lấy từ bể lắng hóa lý của trạm xử lý nước thải tại nhà máy giấy NewToyo (KCN VSIP I – Thuận An – Bình Dương). Mẫu bùn giấy có dạng cục nhỏ, ẩm và có màu trắng xám.

Mẫu nước được lấy ngay sau bể xử lý sinh học của hệ thống xử lý nước rỉ rác của khu Liên hợp Xử lý Chất thải Nam Bình Dương. Nước rỉ rác sau đó được xử lý tiếp trong bể bùn hoạt tính có sục khí cho đến khi nồng độ COD không thay đổi (gần như không còn BOD).

Phương pháp nghiên cứu

(a) Chuẩn bị vật liệu hấp phụ (VLHP): Bùn giấy được phơi khô tự nhiên, đánh tơi rồi ngâm qua đêm và rửa bằng nước sạch (nước thủy cục). Vật liệu đã được rửa sạch tiếp tục được sấy khô, lưu giữ để sử dụng trong các thí nghiệm

Hoạt hóa bùn giấy

Bước 1: Xử lý bằng tác nhân H₂SO₄

Ngâm 50 g bùn giấy (vật liệu đã được rửa sạch và xác định độ ẩm) trong 500 ml dung dịch H₂SO₄ có nồng độ 1,0 %, ở nhiệt độ phòng [3]. Sau thời gian: 2; 4; 8; 16; 32; 48; 64 giờ, tách vật liệu ngâm và rửa đến pH trung tính. Sấy và xác định lại khối lượng khô của vật liệu để đánh giá hiệu quả tách loại những thành phần không mong muốn.

Bước 2: Xử lý bằng tác nhân NaOH

Ngâm 50 g bùn giấy (vật liệu đã được rửa sạch, sấy khô và xác định độ ẩm sau khi ngâm trong dung dịch H₂SO₄) trong 500 ml dung dịch NaOH có nồng độ: 0,5 N, ở nhiệt độ phòng [3]. Sau thời gian: 2; 4; 8; 16; 32; 48; 64 giờ, tách vật liệu ngâm và rửa đến pH trung tính. Sấy ở 60 OC

sau 24 giờ [3] thu VLHP (đã hoạt hóa) và sau đó xác định lại thành phần của vật liệu để đánh giá hiệu quả tách loại những thành phần không mong muốn.

Phương pháp phân tích: Các chỉ tiêu (pH, nhiệt độ, độ ẩm, COD, BOD, hàm lượng cellulose, tro) được phân tích tại phòng thí nghiệm Viện Môi trường và Tài Nguyên, ĐHQG Tp HCM, theo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 2005.

Xác định diện tích bề mặt riêng: Phương pháp hấp phụ đa phân tử BET được thực hiện trên máy ASAP 2010, tại Viện Khoa Học Vật Liệu Ứng Dụng, Mạc Đĩnh Chi, Tp Hồ Chí Minh.

(b) Nghiên cứu khả năng hấp phụ thành phần hữu cơ (COD) khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác của bùn giấy đã được hoạt hóa: Các thí nghiệm được tiến hành trong mô hình mẻ có khuấy trộn (hấp phụ tĩnh).

Khảo sát ảnh hưởng của pH: Chuẩn bị 7 cốc thủy tinh 1000 ml. Cho vào mỗi cốc 500 ml nước rỉ rác đã khử BOD và 12 g VLHP (khoảng 10 g VL khô) [3][6], đánh số thứ tự riêng biệt. Điều chỉnh pH hỗn hợp trong các cốc đến các giá trị 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Khuấy trộn 90 phút trong điều kiện nhiệt độ phòng với tốc độ 150 vòng/phút [3]. Ly tâm thu lấy dung dịch, xác định nồng độ COD trong từng cốc.

Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ sử dụng VLHP: Chuẩn bị 7 cốc thủy tinh 1000 ml. Cho vào mỗi cốc 500 ml nước rỉ rác đã khử BOD, đánh số thứ tự riêng biệt. Điều chỉnh pH hỗn hợp trong các cốc đến giá trị phù hợp (theo kết quả thí nghiệm trước). Thêm vào mỗi cốc lượng VLHP

(tính theo lượng khô) tương ứng với tỷ lệ rắn/lỏng: 1/10; 1/20; 1/30; 1/40; 1/60; 1/80; 1/100. Khuấy trộn 90 phút trong điều kiện nhiệt độ phòng với tốc độ 150 vòng/phút. Ly tâm thu lấy dung dịch, xác định nồng độ COD trong từng cốc.

Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ:
Chuẩn bị 7 cốc thủy tinh 1000 ml. Cho vào mỗi cốc 500 ml nước rỉ rác đã khử BOD, đánh số thứ

tự riêng biệt. Điều chỉnh pH hỗn hợp trong các cốc đến giá trị phù hợp. Thêm vào mỗi cốc lượng VLHP tương ứng với tỷ lệ rắn/lỏng phù hợp (theo kết quả thực nghiệm trước). Khuấy trộn trong điều kiện nhiệt độ phòng với tốc độ 150 vòng/phút. Ly tâm thu lấy dung dịch, xác định nồng độ COD sau 10, 30, 60, 90, 120, 150 và 180 phút [3].

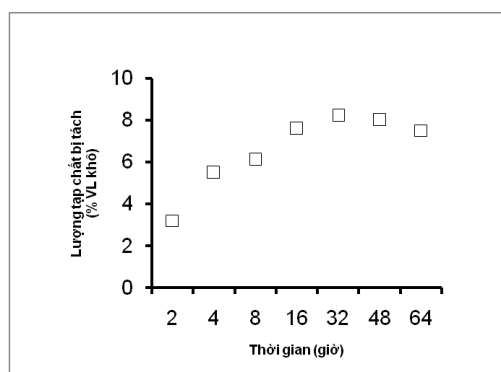
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hoạt hóa bùn giấy

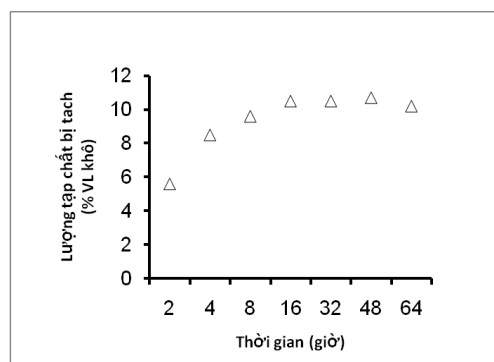
Mẫu bùn lấy từ nhà máy sản xuất giấy sau khi được rửa sơ bộ, sấy khô có độ ẩm 14-15 % và thành phần cellulose chiếm khoảng 38 % (lượng vật liệu khô), còn lại là các tạp chất khác. Vật liệu chưa được hoạt hóa này có diện tích bề mặt riêng khoảng 25 m²/g, đường kính mao quản 1,2 nm.

Khi ngâm bùn giấy (đã xác định độ ẩm và thành phần ở trên) trong dung dịch H₂SO₄ 1 % (hạn chế làm đứt mạch cellulose) sẽ làm trương cấu trúc của vật liệu. Các liên kết acetal giữa nhóm chức của hemin với nhóm hydroxyl của cellulose bị phá vỡ, kèm theo là sự thủy phân hemicellulose. Lượng tạp chất gồm chủ yếu là các thành phần lignin, hemicellulose và vô cơ bị tách ra khỏi vật liệu phân tán vào trong dung dịch và như vậy sẽ làm tăng hàm lượng cellulose của vật liệu [3], [6]. Ngoài ra khi những phần tạp chất này tách ra khỏi cấu trúc sẽ làm cho độ xốp của vật liệu tăng lên. Kết quả thể hiện trong Hình 3.1 cho thấy lượng tạp chất bị tách loại (phần trăm theo khối lượng khô của vật liệu) tăng khi tăng thời gian xử lý. Tuy nhiên có thể thấy rằng hiệu quả tách loại tạp chất chỉ tăng mạnh khi thời gian xử lý tăng từ 2 giờ lên 16 giờ, còn sau đó sự thay đổi là không đáng kể và thậm chí còn có xu hướng giảm xuống sau 32 giờ. Điều này có thể là do một phần nhỏ các tạp chất bị hấp phụ ngược trở lại vào bề mặt của vật liệu.

Khi bùn giấy được ngâm 16 giờ trong dung dịch H₂SO₄ 1,0 % thì lượng bị tách loại đạt được gần như là cao nhất (7.6 % lượng VL khô) và cũng là thời gian xử lý phù hợp.



Hình 3.1. Ảnh hưởng của thời gian xử lý bằng dd H₂SO₄ 1 % đến hiệu quả tách loại (Bước 1)



Hình 3.2. Ảnh hưởng của thời gian xử lý bằng dd NaOH 0,5 N đến hiệu quả tách loại (Bước 2)

Bùn giấy được rửa sạch, sấy khô và xác định độ ẩm và tiếp tục ngâm trong dung dịch NaOH 0,5 N, ở nhiệt độ phòng [3]. Kết quả thể hiện trong Hình 3.2 cho thấy lượng tạp chất bị tách loại (phần trăm theo khối lượng khô của vật liệu) tăng khi tăng thời gian xử lý từ 2 giờ lên 8 giờ. Khi tăng thời gian xử lý lên nữa thì hiệu quả tách tạp chất hầu như không thay đổi. Đó là do khi ngâm bùn giấy trong dung dịch xút thì có hai quá trình đồng thời cùng xảy ra đó là quá trình tách, hòa tan lignin, các thành phần vô định hình và quá trình NaOH tương tác với các đại phân tử holocellulose [3][6]. Nồng độ dung dịch NaOH sử dụng thấp do vậy thành phần cellulose bị tác động không đáng kể. Tuy nhiên, khi thời gian xử lý quá dài thì thành phần vô định hình bị tách hầu như không tăng nữa vì hàm lượng của chúng có trong vật

liệu là xác định. Điều này cho thấy thời gian xử lý dài hơn 8 giờ là không cần thiết và hiệu quả tách đạt được sau 8 giờ là khoảng 9,6 % (VL khô).

Bùn giấy sau khi được hoạt hóa qua 2 bước như đã trình bày ở trên (VLHP) có đặc tính toi xốp, có màu xám. Thành phần (tính trên lượng VL khô): 52,5 % cellulose, còn lại là các tạp chất hữu cơ khác và tro, diện tích bề mặt riêng khoảng 34 m²/g, đường kính mao quản 4,2 nm. VLHP từ bùn giấy có thành phần cellulose được cải thiện đáng kể, với kích thước đồng nhất, độ xốp cao hơn rất nhiều so với nguyên liệu ban đầu có thể nhận thấy bằng cảm quan, đây là đặc tính quyết định khả năng hấp phụ của vật liệu này.

Đánh giá sơ bộ khả năng hấp phụ thành phần hữu cơ (COD) khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác của bùn giấy đã được hoạt hóa - Mô hình hấp phụ tĩnh

Mẫu nước rỉ rác sau khi được khử hàm lượng BOD, có thành phần được trình bày trong Bảng 3.1. Thành phần BOD của nước rỉ rác ~ 8 mg/l, do vậy không ảnh hưởng đến kết quả khảo sát.

Hàm lượng COD ban đầu của nước rỉ rác là Co, hàm lượng COD của nước rỉ rác sau thời

gian t khuấy trộn với VLHP trong điều kiện nhiệt độ phòng là Ct. Từ các giá trị Ct thu được từ thực nghiệm sẽ xác định được hiệu quả của quá trình hấp phụ thông qua hiệu suất xử lý (H - % sụt giảm COD) và dung lượng hấp phụ của vật liệu (q - độ sụt giảm COD mg/g VLHP khô).

Bảng 3.1. Thành phần và tính chất nước rỉ rác được sử dụng trong thực nghiệm.

Thành phần	Đơn vị	Giá trị
pH	-	7,6
COD	mg/l	185
BOD	mg/l	~ 8

a/ Đánh giá ảnh hưởng của pH môi trường đến hiệu quả hấp phụ

Điều chỉnh pH của các hỗn hợp gồm 12 g VLHP (khoảng 10 g VL khô) và nước rỉ rác đến giá trị 3, 4, 5, 6, 7, 8 và 9 bằng dung dịch NaOH 1N và dung dịch H₂SO₄ 1N. Sau 90 phút khuấy trộn, kết quả phân tích nồng độ COD còn lại trong dung dịch sau li tâm được trình bày trong Bảng 3.2.

Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả của quá trình hấp phụ có xu hướng tăng lên khi giá trị pH của môi trường tăng từ 4 đến 6. Tuy nhiên khi giá trị pH tăng lên > 6 thì hiệu quả hấp phụ lại không tăng nữa mà còn có dấu hiệu giảm xuống, đặc biệt khi pH tăng lên 8 và 9. Điều này chứng tỏ rằng môi trường kiềm không thuận lợi cho quá trình hấp phụ thành phần COD khó phân hủy sinh học trong nước rỉ rác lên trên bề mặt của

VLHP (bùn giấy). Nguyên nhân có thể là do đã xuất hiện sự cạnh tranh hấp phụ của gốc OH⁻ và các thành phần acid humic và acid fulvic lên trên các tâm hoạt động [2][3][6]. Trong sự cạnh tranh này, do cấu trúc lớn và công kênh của các hợp chất humic và fulvic so với OH⁻ nên hiệu quả

hấp phụ đối với các thành phần này bị giảm xuống khi trong môi trường có nhiều gốc OH⁻. Trên cơ sở hiệu suất xử lý là 40 % và dung lượng hấp phụ đạt được cao nhất là 7,4 mg/g, chọn giá trị pH của môi trường hấp phụ là 6 (gần giá trị trung tính) để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của pH đến hiệu quả hấp phụ

pH	Các thông số của quá trình hấp phụ			
	Co, mg/l	Ct, mg/l	q, mg/g	H, %
4	185	141	4,4	23,8
5	185	133	5,2	28,1
6	185	111	7,4	40
7	185	115	7,0	37,8
8	185	121	6,4	34,6
9	185	128	5,7	30,8

b/ Đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ sử dụng VLHP đến hiệu quả hấp phụ

Thêm lượng VLHP tương ứng (tính theo lượng khô) vào 500 ml nước rỉ rác để thu được các hỗn hợp với tỷ lệ rắn/lỏng: 1/10; 1/20; 1/30; 1/40; 1/60; 1/80 và 1/100 (g/ml). Điều chỉnh pH các hỗn hợp trên đến 6. Sau 90 phút khuấy trộn, kết quả phân tích nồng độ COD còn lại trong dung dịch sau li tâm được trình bày trong Bảng 3.3.

Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả của quá trình hấp phụ đạt được tăng lên khi tăng lượng sử dụng VLHP hay nói cách khác là tăng tỷ lệ rắn/lỏng tương ứng từ 1/100 đến 1/40. Điều này là hoàn toàn dễ hiểu, khi tăng lượng VLHP có nghĩa là tăng bề mặt hấp phụ thì dẫn đến tăng lượng chất bị hấp phụ. Trong trường hợp này dung lượng của VLHP không tăng đáng kể không phải là do đã đạt được cân bằng hấp phụ mà do điều kiện khuấy trộn (tốc độ và thời gian) chưa phù hợp với sự phân bố với mật độ thấp của VLHP trong hỗn hợp. Khi tỷ lệ rắn/lỏng tăng từ 1/40 lên 1/30, hiệu quả

hấp phụ cũng có tăng nhưng không nhiều. Do vậy có thể thấy tỷ lệ rắn/lỏng 1/40 có thể được xem như là ngưỡng phù hợp của lượng VLHP sử dụng. Khi tiếp tục tăng tỷ lệ rắn/lỏng từ 1/30 lên 1/20 thì hiệu suất hấp phụ vẫn tăng từ 69,7 % lên 75,1 %, trong khi dung lượng hấp phụ lại giảm đáng kể từ 7,8 mg/g xuống còn 5,6 mg/g. Kết quả này chứng tỏ ảnh hưởng do thay đổi điều kiện môi trường đến hiệu quả hấp phụ, cụ thể là độ linh động của VLHP (mức độ phân bố đều) trong hỗn hợp bị giảm xuống khi lượng sử dụng tăng lên. Khi tăng tỷ lệ rắn/lỏng từ 1/20 lên 1/10 thì kết quả thu được cho thấy rằng hiệu quả hấp phụ giảm rõ rệt. Hiệu suất xử lý giảm từ 75,1 % xuống còn 48,1 % và dung lượng hấp phụ giảm từ 5,6 mg/g xuống còn 1,8 mg/g. Rõ ràng rằng với lượng VLHP sử dụng hợp lý để đạt được dung lượng hấp phụ 7,7 mg/g tương ứng với tỷ lệ rắn/lỏng 1/40 là phù hợp và do vậy được chọn để tiến hành thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ sử dụng VL đến hiệu quả hấp phụ

Tỷ lệ rắn/lỏng (g/ml)	Các thông số của quá trình hấp phụ			
	Co, mg/l	Ct, mg/l	q, mg/g	H, %
1/100	185	152	6,6	17,8
1/80	185	143	6,7	22,7
1/60	185	125	7,2	32,4
1/40	185	89	7,7	51,9

1/30	185	56	7,8	69,7
1/20	185	46	5,6	75,1
1/10	185	96	1,8	48,1

c/ Khảo sát thời gian đạt cân bằng hấp phụ

Thêm lượng VLHP (tính theo lượng khô) vào 500 ml nước rỉ rác để thu được hỗn hợp với tỷ lệ rắn/lỏng tương ứng là 1/40. Điều chỉnh pH các hỗn hợp trên đến 6. Sau 10, 30, 60, 90, 120, 150, 180 phút khuấy trộn, kết quả phân tích nồng độ COD còn lại trong dung dịch sau li tâm được trình bày trong Bảng 3.4.

Kết quả thực nghiệm cho thấy hiệu quả của quá trình hấp phụ đạt được tăng lên khi tăng thời gian khuấy trộn với VLHP. Đặc biệt khi tăng thời gian từ 10 đến 120 phút, hiệu suất hấp phụ tăng đáng kể từ 34,6 % lên 79,4 %, tương ứng với dung lượng hấp phụ cũng tăng từ 5,1 mg/g lên 11,8

mg/g. Khi tiếp tục tăng thời gian xử lý lên 150 phút thì hiệu quả hấp phụ cũng tăng nhưng không nhiều. Khi tăng thời gian xử lý từ 150 phút lên 180 phút thì hiệu quả hấp phụ bắt đầu có xu hướng giảm, hiệu suất hấp phụ giảm từ 86,5 % xuống còn 84,8 % và dung lượng hấp phụ cũng giảm từ 12,8 mg/g xuống còn 12,5 mg/g. Điều này cho thấy, trong điều kiện môi trường phù hợp về pH và tỷ lệ rắn/lỏng, cân bằng hấp phụ có thể đạt được sau khoảng 150 phút. Tuy nhiên, hiệu quả hấp phụ đạt được sau chỉ 120 phút xử lý cũng không thấp hơn nhiều, do vậy có thể chọn 120 phút là thời gian phù hợp khi áp dụng vào thực tế xử lý.

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu quả hấp phụ.

Thời gian (phút)	Các thông số của quá trình hấp phụ			
	C ₀ ,mg/l	C _t ,mg/l	q, mg/g	H, %
10	185	121	5,1	34,6
30	185	95	7,5	48,6
60	185	67	9,4	63,8
90	185	59	10	68,1
120	185	38	11,8	79,4
150	185	25	12,8	86,5
180	185	28	12,5	84,8

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu tận dụng bùn giấy để chế tạo vật liệu hấp phụ ứng dụng trong xử lý những thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học có trong nước rỉ rác có thể đưa ra một số kết luận:

Bùn giấy sau khi được hoạt hóa bằng dung dịch H₂SO₄ 1,0 % và sau đó bằng dung dịch NaOH 0,5N, rồi phơi khô có màu xám, tơi xốp có thành phần (tính trên lượng khô): 52,5 % cellulose, còn lại là các tạp chất hữu cơ khác và tro, diện tích bề mặt riêng khoảng 34 m²/g, đường kính mao quản 4,2 nm.

Hiệu quả hấp phụ của bùn giấy đã hoạt hóa đối với những thành phần hữu cơ khó phân hủy sinh học có trong nước rỉ rác phụ thuộc vào các yếu tố pH, tỷ lệ rắn lỏng của môi trường và thời gian. Hiệu suất xử lý COD trong nước rỉ rác đạt 86,5 % ở pH = 6, tỷ lệ độ sụt giảm COD/lượng vật liệu khô là 12,8 mg/g sau thời gian hấp phụ trong hệ tĩnh là 150 phút.

Nghiên cứu này được tài trợ bởi ĐHQG-HCM (VNU-HCM trong khuôn khổ đề tài mã số: C2013-24-03).

Removal of non-biodegradable organics from landfill leachate using paper mill sludge as a low cost adsorbent

- Le Duc Trung
- Tran Minh Bao

Institute for Environment and Resources, VNU-HCM

ABSTRACT

Paper mill sludge (PMS) from the wastewater treatment system of paper production factory that was used as adsorbent to the treatment of non-biodegradable organics in leachate. Activated PMS (adsorbent) that includes approximate 52 % of cellulose (dry weight) was used in this research. Achieved results indicated that adsorption capacity of this adsorbent was significantly influenced by some factors such

as pH level, amount of adsorbent, and adsorption time. Under static condition, the adsorption efficiency of non-degradable organics was determined as COD reduction of leachate reaches 86,5 % at pH = 6 after 150 min mixing with adsorbent/leachate ratio 1/40 (w/v). Maximum adsorption capacity of the adsorbent which was for COD reduction about 12.8 mg/g (dry weight).

Keywords: Paper mill sludge; Adsorption; Leachate; Non-biodegradable organics.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thanh Phong, Lê Đức Trung, Nguyễn Văn Phước, *Nghiên cứu cải tạo quy trình công nghệ xử lý nước rỉ rác tại khu liên hợp xử lý chất thải Nam Bình Dương*, Tạp chí Khoa học & Công nghệ, Viện Khoa Học và Công Nghệ Việt Nam 50, (4A), (2012), 121 -128.
- [2] Lê Đức Trung, *Nghiên cứu công nghệ thủy phân Cellulose từ bùn thải nhà máy giấy phục vụ sản xuất nhiên liệu sinh học*, Báo cáo đề tài khoa học, ĐHQG Tp HCM, 2011.
- [3] Nguyễn Văn Thanh, *Nghiên cứu biến tính xơ dừa Tam Quan để ứng dụng làm vật liệu hấp phụ một số hợp chất hữu cơ trong nước*, Luận văn Thạc Sĩ, Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, 2012.
- [4] Mendez., S. Barriga., J.M. Fidalgo., G. Gasco, *Adsorbent materials from paper industry waste materials and their use in Cu(II) removal from water*, Departamento de Ingenieria de Materiales. E.T.S.I.Minas. Universidad Politecnica de Madrid. C/Rfos Rosas (21), (2007), 28003.
- [5] A.G. Liew Abdullah, MA. Mohd Salled, M. K. Sity Mazalina, M. J. Megat Mohd Noor, M. R. Osman, R. Wagiran, and S. Sobri, *Azo dye removal by adsorption using waste biomass sugarcane bagase*, International Journal of engineering and technology, Vol. 2, No. 1, (2005) 8 – 13.
- [6] Hoàng Thị Linh, *Nghiên cứu xử lý hóa học xơ dừa và khả năng ứng dụng*, Luận Án Tiến Sĩ, Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng (1993).

