

NGHIÊN CỨU TÁCH LOẠI Ni^{2+} TRONG NƯỚC BẰNG THAN BÙN

Hoàng Thị Hương Huế, Nguyễn Đình Bằng, Nguyễn Văn Nghĩa

Khoa Hoá, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hà Nội

MỞ ĐẦU

Từ những năm đầu của thập kỷ 70, người ta đã phát hiện ra ảnh hưởng của các kim loại nặng tới sức khoẻ con người và hệ sinh thái. Các kim loại nặng như Cu, Zn, Ni, Cd, Fe,... có mặt trong cơ thể ở dạng vết rất cần thiết cho cơ thể con người. Tuy nhiên, ở hàm lượng cao hơn thì chúng lại có tác dụng ngược lại hoàn toàn, ở đó, chúng biểu hiện như là chất kìm hãm hoạt tính enzym, gây nên nhiều bệnh cho con người.

Việc sử dụng than bùn như một vật liệu để tách các kim loại nặng hoà tan trong nước đã được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm vì đó là phương pháp đơn giản, có hiệu quả và rất kinh tế. Nguồn than bùn ở nước ta rất dồi dào, ở Hà Nội, than bùn tập trung chủ yếu ở các mỏ thuộc huyện Đông Anh như Lỗ Khê, Mai Lâm, Dân Chủ, Cơ chế lưu giữ các ion kim loại trên than bùn vẫn còn gây nhiều tranh cãi, trong đó có một số cơ chế chính: trao đổi ion, tạo phức, hấp phụ hoá học và hấp phụ vật lí. Những yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp phụ như là: pH, tốc độ nạp liệu, sự cạnh tranh của các ion kim loại có mặt đồng thời trong dung dịch, nguồn than bùn, phương pháp chuẩn bị than bùn, Khoảng pH tối ưu cho quá trình hấp phụ các kim loại trên than bùn thường 3,5- 6,5 (đối với Ni^{2+} thì khoảng pH tối ưu là 4,0- 7,0 và tốt nhất ở pH = 7). Trong khuôn khổ nghiên cứu của mình chúng tôi đã nghiên cứu quá trình tách loại Ni^{2+} trong nước bằng than bùn ở mỏ Lỗ Khê (Đông Anh Hà Nội)

PHẦN THỰC NGHIỆM

- Xử lý than bùn

+ Than bùn lấy từ mỏ Lô Khê, đem sấy khô khoảng 24 giờ ở 105°C rồi nghiền thật nhỏ và sàng qua rây có kích thước lỗ 1mm để loại bỏ những hạt than to tạo nên một cấp hạt đồng nhất

+ Hoạt hoá than bùn : Tẩm dung dịch axit sunfuric có nồng độ khác nhau 0% , 5%, 10%, 15%, 20%,25%,30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 98% lên than bùn , sau đó nung ở các nhiệt độ khác nhau: 100°C , 110°C , 150°C và 200°C .

- Nghiên cứu ảnh hưởng của pH đến hiệu suất tách loại Ni^{2+} của than bùn

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất tách loại Ni^{2+} của than bùn

- Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng Ni^{2+} đến hiệu suất tách loại Ni^{2+} bằng than bùn

- Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng than bùn đến hiệu suất tách loại Ni^{2+}

(Hàm lượng niken trong nước được xác định bằng phương pháp trắc quang với thuốc thử dimethylglyoxim)

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1: Khả năng tách loại Ni^{2+} của than bùn được xử lý bằng H_2SO_4 có nồng độ khác nhau và được nung ở các nhiệt độ khác nhau

STT	$[\text{Ni}^{2+}]_{\text{m}}$ (mg/l)	$[\text{H}_2\text{SO}_4]$ (%)	Nhiệt độ 100°C		Nhiệt độ 110°C		Nhiệt độ 150°C		Nhiệt độ 200°C	
			$[\text{Ni}^{2+}]_{\text{c}}$	Hiệu suất	$[\text{Ni}^{2+}]_{\text{c}}$	Hiệu suất	$[\text{Ni}^{2+}]_{\text{c}}$	Hiệu suất	$[\text{Ni}^{2+}]_{\text{c}}$	Hiệu suất
			(mg/l)	(H%)	(mg/l)	(H%)	(mg/l)	(H%)	(mg/l)	(H%)
1	10	0	9,00	10,0	9,00	10,0	9,00	10,0	9,00	10,0
2	10	5	8,19	18,1	7,42	25,8	7,00	30,0	8,01	19,9
3	10	10	7,93	20,7	6,86	31,4	6,69	33,1	7,31	26,9
4	10	15	7,82	21,8	6,71	32,9	6,32	36,8	7,23	27,7

5	10	20	7,57	24,3	6,56	34,4	5,97	40,3	6,99	30,1
6	10	25	7,41	25,9	6,29	37,1	5,75	42,5	6,70	33,0
7	10	30	7,06	29,4	6,09	39,1	5,41	45,9	6,28	37,2
8	10	40	7,04	29,6	5,47	45,3	4,91	50,9	5,67	43,3
9	10	50	6,15	38,5	4,99	50,1	4,77	52,3	5,43	45,7
10	10	60	6,12	38,8	4,55	54,5	4,16	58,4	4,98	50,2
11	10	70	6,00	40,0	4,49	55,1	4,00	60,0	4,90	51,0
12	10	80	5,89	41,1	4,25	57,5	3,80	62,0	4,68	53,2
13	10	98	5,88	41,2	4,11	58,9	3,63	63,7	4,49	55,1

Bảng 2 ảnh hưởng của pH dung dịch đến hiệu suất tách loại Ni²⁺

STT	pH	Hàm lượng Ni ²⁺ ban đầu (mg/l)	Hàm lượng Ni ²⁺ còn lại (mg/l)	Hiệu suất (H%)
1	2	10	9,24	7,6
2	3	10	6,50	35,0
3	4	10	4,90	51,0
4	5	10	3,87	61,3
5	6	10	3,35	66,5
6	7	10	3,03	69,7

Bảng 3: Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất tách loại Ni²⁺

STT	Hàm lượng Ni ²⁺ ban đầu (mg/l)	Thời gian (phút)	Hàm lượng Ni ²⁺ còn lại (mg/l)	Hiệu suất (H%)
1	10	10	9,35	6,5
2	10	20	8,50	15,0
3	10	30	7,50	25,0
4	10	40	6,30	37,0
5	10	60	5,50	45,0
6	10	90	4,00	60,0
7	10	120	3,00	70,0
8	10	180	3,00	70,0
9	10	240	3,00	70,0

**Bảng 4 : Ảnh hưởng của nồng độ Ni²⁺ đến hiệu suất tách loại Ni²⁺
(pH đầu của dung dịch bằng 7, lượng than bùn là 2g)**

STT	Hàm lượng Ni ²⁺ ban đầu (mg/l)	Hàm lượng Ni ²⁺ còn lại (mg/l)	Hiệu suất (H%)	pH cuối
1	10	3,03	69,7	3,75
2	20	11,68	42,0	3,60
3	40	31,10	22,3	3,51
4	60	51,50	14,2	3,42
5	80	71,30	11,0	3,39
6	100	91,00	9,0	3,37
7	120	110,28	8,1	3,34
8	160	150,15	6,2	3,31
9	200	190,00	5,0	3,30

Bảng 5: ảnh hưởng của lượng than bùn đến hiệu suất tách loại Ni²⁺

STT	Hàm lượng Ni ²⁺ ban đầu (mg/l)	Lượng than bùn (g)	Hàm lượng Ni ²⁺ còn lại (mg/l)	Hiệu suất (H%)
1	10	0,5	6,149	38,51
2	10	1	4,895	51,05
3	10	2	3,025	69,75
4	10	3	1,500	85,00
5	10	4	0,300	97,00
6	10	4,5	0,014	99,86

KẾT LUẬN

- Than bùn lấy từ mỏ Lỗ Khê (Đông Anh Hà Nội) có khả năng tách loại Ni^{2+} cao hơn sau khi được xử lý với axit H_2SO_4
- ở cùng nhiệt độ nung than bùn, nồng độ axit H_2SO_4 càng tăng thì hiệu suất tách loại Ni^{2+} càng tăng. Trong các nhiệt độ khảo sát, mẫu than bùn nung ở 150°C có khả năng tách loại Ni^{2+} tốt nhất
- Khoảng pH tối ưu cho quá trình tách loại Ni^{2+} là 4-7, ở pH =7, hiệu suất tách loại Ni^{2+} cao nhất đạt 69,7%
- pH sau quá trình tách loại Ni^{2+} giảm dần khi hàm lượng Ni^{2+} ban đầu tăng lên, đây rất có thể là cơ chế trao đổi ion vì càng có nhiều ion Ni^{2+} bị hấp phụ vào bề mặt than bùn thì càng có nhiều ion H^+ được giải phóng ra bởi vậy pH sẽ giảm xuống
- Đã khảo sát ảnh hưởng của thời gian khuấy đến khả năng tách loại Ni^{2+} và xác định được sự hấp phụ đạt cân bằng khi thời gian khuấy là 2 giờ
- Đã khảo sát ảnh hưởng của lượng than đến khả năng tách loại Ni^{2+} : với lượng than là 4,5g đã làm giảm được hàm lượng Ni^{2+} từ 10mg/l xuống còn 0,014mg/l (đạt chỉ tiêu cho phép của Ni^{2+} trong nước).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. E.Fsmith, p.Maccarthy, T.C.Yu, H.b.Mark Jr: Sunfuric acid treatment of peat for cation exchange. Wat. Res 1999
2. P.A.Brown, s.A. Gill and SJ. Aller: Metal removal from waste water using peat. Wat. Res. Vol. 34. No16 pp 3907-3916. (2000).
3. Y.S.Ho, D.A. John wase and C.F.Forster Batch Nikel removal from aqueous solution by sphagnum moss peat. Wat. Res. Vol.29. No.5.pp 1327-1332 (1995).

STUDY ON REMOVAL NIKEL FROM WATER USING PEAT

Hoang Thi Huong Hue, Nguyen Dinh Bang, Nguyen Van Nghia

Department of Chemical, College of Sciences - VNU

Peat has been investigated by several researchers as a sorbent for the capture of dissolved metals from water stream. Besides being plentiful and inexpensive, peat possesses several characteristics that made it an effective media for the removal of dissolved metal pollutions. Factors affecting adsorption include pH, loading rates and the presence of competing metals, initial concentration, metal removal... The optimum pH range for metals capture is generally 3.5- 3.6. For Nickel is 4.0- 7.0). In comparison with other metals, nickel removal is poor and possible reasons are discussed.