

ỨNG DỤNG CÁC HÓA PHẨM ĐI TỪ DUNG DỊCH TẮY GI CHO QUÁ TRÌNH XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA URENCO 11

Bùi Công Trình, Nguyễn Văn Tiên, Lương Mạnh Hùng, Phạm Thị Thủy Ngân, Nguyễn Hồng Hà, Lê Quang Thái, Lưu Cao Nguyên, Lê Xuân Hữu, Lê Thị Mai Hương

Institute for Technology of Radioactive and Rare Elements

E-mail: buictr@gmail.com

Tóm tắt: Thành phần của dung dịch tẩy gi của nhà máy cán nguội Hòa Phát (FeCl_2 - 2,54 M và HCl - 0,53 M) rất gần với thành phần Fenton – là chất tham gia quá trình oxi hóa nâng cao (có bổ sung H_2O_2) để giảm chỉ số COD trong nước thải. Ngoài ra, với thành phần chủ yếu sắt (II), dung dịch tẩy gi cũng có thể được sử dụng như là chất keo tụ. Trong nghiên cứu này, dung dịch tẩy gi sau khi thêm các chất phụ gia (H_2O_2 , NaOH , muối nhôm...) được sử dụng trong xử lý nước thải rỉ rác với mức độ ô nhiễm cao: độ đục – 130 NTU, độ màu – 12000 Pt/Co; chỉ số COD – 450 mgO_2/l và $\text{pH} = 9,5$. Sau quá trình xử lý bởi hỗn hợp 4 ml Fenton + 0,2 ml keo tụ, chất lượng nước đạt chuẩn cho nước thải công nghiệp loại B với độ màu giảm xuống 153,5 Pt/Co, COD - 113 mgO_2/l , độ đục – 2,2 NTU và $\text{pH} = 5,7$.

Từ khóa: *chất keo tụ, dung dịch tẩy gi, dung dịch Fenton, COD, độ đục, độ màu.*

I. MỞ ĐẦU

Trong các cơ sở cán nguội, để phục vụ cho quá trình tẩy gi bề mặt sắt thường sử dụng axit clohidric. Dung dịch sử dụng cho quá trình tẩy rửa được thực hiện một cách quay vòng để tiết kiệm nguyên liệu. Qua một chu kỳ nhất định, dung dịch được thải ra và thay bằng axit mới. Chất thải của quá trình tẩy gi được gọi chung là dung dịch tẩy gi. Khi xử lý dung dịch này, pH của dung dịch được nâng cao bằng tác nhân vôi (hoặc xút) để kết tủa các ion kim loại về dạng hydroxit. Kết tủa được lọc, mang đóng bánh và đưa đi chôn lấp. Qua đó tiêu tốn lượng lớn hóa chất và nhân công.

Với hàm lượng HCl và FeCl_2 tương đối cao, dung dịch tẩy gi có thành phần hóa học cơ bản tương đồng với dung dịch Fenton được sử dụng cho quá trình oxi hóa nâng cao hay kết hợp với chất keo tụ phục vụ cho quá trình keo tụ trong xử lý nước thải [1].

Trong nghiên cứu này trình bày kết quả ứng dụng hai loại hóa phẩm (dung dịch keo tụ và dung dịch Fenton) đi từ dung dịch tẩy gi của nhà máy cán nguội Hòa Phát trong xử lý nước rỉ rác từ bãi chôn lấp của công ty URENCO 11.

II. PHƯƠNG PHÁP TÁI CHẾ, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT

II.1. Tái chế dung dịch tẩy gi

Thành phần hóa học của dung dịch tẩy gi của Nhà máy cán nguội Hòa Phát có thành phần chủ yếu như sau: $\text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 2,54 \text{ M}$; $\text{C}(\text{H}^+) = 0,53 \text{ M}$. Hàm lượng ion kim loại khác không phát hiện được bằng phương pháp chuẩn độ thể tích thông thường.

Dung dịch tẩy gi được phối trộn với các chất phụ gia ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, NaOH) theo lượng thích hợp để thu được 02 hóa phẩm có thành phần sau:

Chỉ tiêu	Chất keo tụ đi từ dung dịch tảo gi	Dung dịch Fenton đi từ dung dịch tảo gi
Hàm lượng sắt tính theo Fe ₂ O ₃ , %	15,0	15,0
Hàm lượng nhôm tính theo Al ₂ O ₃ , %	4,5	2,0
Tỷ trọng, g/cm ³	1,2	1,2
pH	3,0	1,0

II.2. Đối tượng nghiên cứu

Nước rỉ rác sau quá trình xử lý vi sinh của Công ty UREN CO 11 có những đặc điểm sau: Độ đục: 130 NTU, độ màu: 12000 Pt/Co, pH: 9.5, COD: 450 mg/l, độ mùi: cao, rất khó chịu do sự phân huỷ của các chất hữu cơ gây ra, đặc trưng là mùi tanh, thối.

II.3. Dụng cụ, thiết bị và phương pháp thí nghiệm

a) Dụng cụ và thiết bị:

Độ đục được đo trên thiết bị đo độ đục HANNA HI88713-02 trong vùng 0.00 - 1000 NTU;

Độ màu được đo trên thiết bị đo độ màu UV-2602 dung dịch chuẩn là nước cất có độ đục là 0,000Pt/Co;

COD xác định bằng phương pháp kali pemanganat [2];

pH được xác định bằng máy đo SevenExcellence pH meter S400.

b) Phương pháp thí nghiệm:

b.1. Khảo sát ảnh hưởng của lượng Fenton:

Bổ sung lượng H₂O₂ 50% vừa đủ theo tính toán vào dung dịch tảo gi. Quá trình tiến hành khi đun nóng tới 80°C và có khuấy nhẹ. Sau quá trình chuyển hóa hoàn toàn Fe²⁺ lên Fe³⁺, thu được dung dịch Fenton làm việc. Lần lượt lấy 1, 2, 3, 4, 5 và 6 ml dung dịch làm việc này cho vào các mẫu chứa lượng nước thải như nhau là 500 ml. Quá trình phản ứng diễn ra trong 5 phút có khuấy nhẹ. Sau 20 phút để lắng, hệ được mang đi xác định các chỉ tiêu của nước.

b.2. Khảo sát ảnh hưởng của lượng chất keo tụ cần bổ sung:

Quá trình khảo sát lượng chất keo tụ đi từ dung dịch tảo gi được tiến hành với 500 ml mẫu nước sau xử lý bởi lượng Fenton sử dụng tối ưu (**trong mục b.1**).

500 ml nước trên được đựng trong cốc thủy tinh 1 l. Sau khi thêm lần lượt thêm 0,1; 0,2; 0,3 và 0,4 ml chất keo tụ, hệ 6 cốc này được chạy trên dàn Jatest với chế độ khuấy như sau: vận tốc 125 vòng/phút trong 40 giây đầu, sau đó khuấy tiếp 1 phút với tốc độ 60 vòng/ phút. Sau 20 phút để lắng, hệ được mang đi xác định các chỉ tiêu của nước

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

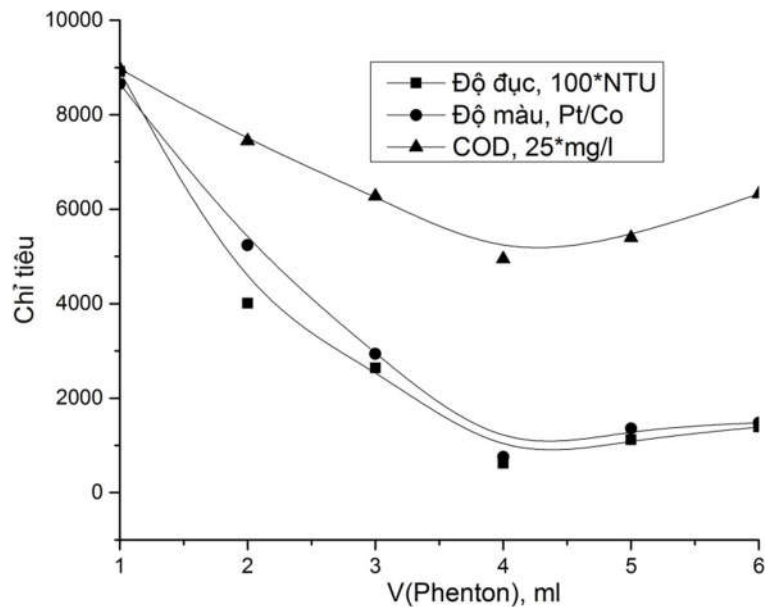
III.1. Ảnh hưởng của lượng Fenton bổ sung

Liều lượng Fenton được khảo sát lần lượt là 1, 2, 3, 4, 5 và 6 ml. Kết quả phân tích các chỉ tiêu của nước sau xử lý được thể hiện trong **Bảng 1**.

Bảng 1. Các chỉ tiêu của nước sau khi xử lý bởi các lượng Fenton khác nhau

V (Fenton), ml	Độ đục, NTU	Độ màu, Pt/Co	COD, mg/l	pH
1	89,2	8653,1	359	7,5
2	40,1	5237,6	298	6,0
3	26,4	2935,7	251	6,0
4	6,2	756,4	198	5,8
5	11,2	1356,2	216	6,2
6	13,9	1479,3	253	6,0

Có thể thấy rằng, với lượng nhỏ dung dịch Fenton, nước sau xử lý đạt pH gần trung tính và không thay đổi nhiều khi có sự tăng dần lượng Fenton thêm vào. Tuy nhiên, với các chỉ số còn lại, có sự giảm không tuyến tính với lượng Fenton bổ sung. Cụ thể như sau: khi liều lượng Fenton thêm vào dưới 4 ml, các chỉ tiêu này giảm dần và đạt nhỏ nhất tại giá trị 4 ml. Tiếp tục tăng lượng hóa chất xử lý, các chỉ tiêu bắt đầu tăng nhẹ trở lại. Như vậy, khi sử dụng 4 ml Fenton cho hiệu quả xử lý cao nhất.



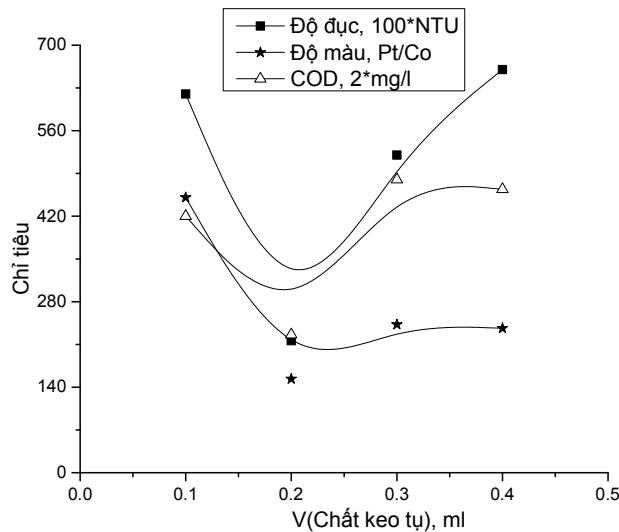
Hình 1. Sự phụ thuộc các chỉ tiêu nước vào lượng Fenton

III.2. Ảnh hưởng của lượng chất keo tụ bổ sung

Kết quả phân tích các chỉ tiêu của nước sau khi xử lý bởi lượng keo tụ bổ sung được thể hiện trong **Bảng 2** và **Hình 2**.

Bảng 2. Các chỉ tiêu của nước sau khi xử lý bởi lượng keo tụ khác nhau

V (chất keo tụ), ml	Độ đục, NTU	Độ màu, Pt/Co	COD, mg/l	pH
0,1	6,2	450,7	210	6,2
0,2	2,2	153,5	113	5,7
0,3	5,2	242,7	240	5,9
0,4	6,6	236,6	232	6,3



Hình 2. Sự phụ thuộc các chỉ tiêu nước vào lượng chất keo tụ bổ sung

Từ bảng 2 thấy rằng, giá trị pH của nước sau xử lý không thay đổi nhiều. Các chỉ số còn lại phụ thuộc nhiều và không tuyến tính theo lượng chất keo tụ bổ sung. Các giá trị về độ đục, độ màu và chỉ số COD đạt nhỏ nhất khi sử dụng 0,2 ml chất keo tụ. Khi tăng thêm lượng chất keo tụ các chỉ số nghiên cứu không giảm mà lại có xu hướng tăng lên.

Như vậy, sử dụng hỗn hợp 4 ml Fenton và 0,2 ml keo tụ sẽ cho hiệu quả xử lý tối ưu. Nước sau xử lý đạt tiêu chuẩn loại B theo QCVN [3].

IV. KẾT LUẬN

Dung dịch Fenton thu được đạt hiệu quả xử lý tốt đối với loại nước thải rỉ rác – nước có hàm lượng COD cao. Với liều lượng 4 ml Fenton / 500 ml nước thải đã đưa các chỉ tiêu của nước sau xử lý về dưới ngưỡng đạt nước thải loại B theo QCVN – 2011.

Hiệu quả xử lý đạt cao hơn khi sử dụng hỗn hợp của 4 ml Fenton + 0,2 ml keo tụ. Các chỉ tiêu của nước sau xử lý đều giảm sâu hơn so với khi chỉ dùng Fenton riêng biệt.

Hướng tái chế dung dịch tẩy gỉ thành các hóa phẩm cho ngành xử lý nước cùng lúc đưa tới nhiều lợi ích: i – giảm chi phí xử lý thải của các cơ sở cán nguội và mạ kim, đảm bảo vấn đề môi trường; ii - do nguyên liệu đầu vào là chất thải, qua đó giảm chi phí các sản phẩm hóa chất xử lý môi trường, tăng tính cạnh tranh của sản phẩm nội địa với Trung Quốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Mạnh Trí, Trần Mạnh Trung. “Các quá trình oxi hóa nâng cao trong xử lý nước và nước thải”, NXB KH&KT, Hà Nội, 2004.
2. TCVN 6491:1999 (ISO 6060 : 1989) về chất lượng nước - xác định nhu cầu oxy hoá học.
3. QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp.

APPLICATION OF PRODUCTS FABRICATED FROM RUST REMOVAL SOLUTION FOR WASTEWATER TREATMENT AT URENCO 11 COMPANY

Abstract: A rust removal solution containing FeCl_2 (2.54 M) and HCl (0.53 M) was used as Fenton's reagent and flocculation reagent for wastewater treatment. After adding an amount of additives (NaOH , aluminum salts ...), the rust removal solution was applied for treatment of leachate which has the following parameters: turbidity - 130 NTU, color - 12000 Pt/Co; COD - 450 mg O_2 / L and pH = 9.5. After treatment with 4.0 ml of Fenton's reagent and 0.2 mL of flocculation reagent, the water quality meets the standard for industrial wastewater of B type with the color reduced to 153.5 Pt / Co, COD - 113 mg O_2 /L, turbidity - 2.2 NTU and pH - 5.7.

Keywords: flocculation, rust removal solution, Fenton's reagent, COD, color, turbidity