

# ỨNG DỤNG CÁC POLYELECTROLYTE LÀM CHẤT PHÁ NHŨ ĐỂ XỬ LÝ NHŨ TƯƠNG DẦU/NƯỚC TRONG NGÀNH CÔNG NGHIỆP DẦU KHÍ

## Tóm tắt

**Tối ưu việc khử nhũ tương dầu/nước trong nước thải nhiễm dầu đòi hỏi sự hiểu biết các điều kiện tạo ra sự bền vững của nhũ tương, sau đó sử dụng các giải pháp tốt nhất để nâng cao hiệu quả khử nhũ tương. Các phương pháp khử nhũ tương gồm: bổ sung nhiệt, khuấy trộn cơ học, hiệu chỉnh bề mặt tiếp giáp hóa học của hạt nhũ, điều chỉnh độ nhớt của pha liên tục, “trung hòa” các tác nhân nhũ hóa, hoặc giảm lực đẩy tĩnh điện. Việc khử nhũ tương trong nước thải nhiễm dầu thường được hỗ trợ bằng cách bổ sung các polyelectrolyte mạch thẳng. Các nhà nghiên cứu đã tạo ra polyelectrolyte có cấu trúc phân tử mới, có tác dụng tối đa hóa khả năng tích điện tại chỗ của tác nhân phá nhũ. Dữ liệu thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và hiện trường cho thấy polyelectrolytes mới thúc đẩy việc tách dầu/nước tốt hơn so với các loại polyelectrolyte mạch thẳng thường sử dụng, ngay cả khi sử dụng ở nồng độ thấp.**

**Từ khóa:** Polyelectrolyte, chất phá nhũ, nhũ tương dầu/nước.

## 1. Giới thiệu

Đến nay, nhiều phương pháp khử nhũ tương đã được kiểm nghiệm như: ly tâm, lắng đọng, hệ thống đun nóng, sử dụng chất phân tán và chất phá nhũ tương... [1]. Trong đó, phương pháp đun nóng và ly tâm không được sử dụng nhiều do chi phí bảo dưỡng cao và nhu cầu năng lượng lớn. Do các chất phân tán có tác dụng kém khi khử nhũ tương có độ nhớt cao nên các nhà khoa học khuyến khích nghiên cứu ứng dụng các chất phá nhũ tương [1]. Việc bổ sung các tác nhân phá nhũ hóa học (chemicaldemulsifier) có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc tách dầu/nước [2] như: thời gian ngắn và chi phí thấp, giảm độ nhớt của nhũ tương dầu thô, cải thiện khả năng bơm...

Trong bài viết này, nhóm tác giả đề cập tới việc ứng dụng các polyelectrolyte trong xử lý nhũ tương dầu trong nước thải nhiễm dầu. Các polyelectrolyte là chất hỗ trợ phá nhũ hiệu quả cao cho các thiết bị tuyển nổi không khí. Thiết bị tuyển nổi không khí làm việc trên nguyên lý gia tăng sức nổi cho giọt dầu và chất rắn/lơ lửng bằng cách bổ sung các bong bóng khí nhỏ vào chất nền là nước thải nhiễm dầu. Các bong bóng gắn vào dầu và chất rắn/lơ lửng, tăng thêm sức nổi để tách nhanh hơn trong kỹ thuật tuyển nổi. Thiết bị hút bọt (Skimmers) hút bỏ bọt nổi hoặc bùn nổi để lại nước thải đã được tinh chế. Ngoài ứng dụng như chất trợ tuyển cho kỹ thuật tuyển nổi không khí, các polyelectrolyte thường được sử dụng để phá các loại nhũ

tương dầu/nước bị nhũ hóa tự do và tạo thành cụm xộp để tăng cường việc tách, cải thiện chất lượng nước thải và giảm chi phí cho khâu xử lý nước thải.

## 2. Ứng dụng các chất khử nhũ để xử lý nhũ tương dầu/nước

### 2.1. Sự bền vững của nhũ tương dầu/nước

Hỗn hợp dầu/nước là sự tham gia vào hai pha riêng biệt và có thể xuất hiện dưới dạng nhũ tương. Nhũ tương là hỗn hợp ổn định của hai chất lỏng không hòa tan vào nhau gồm một pha phân tán (riêng biệt) được phân tán trong một pha liên tục dưới dạng những giọt nhỏ. Nhũ tương thường được chia thành 2 loại: nhũ tương dầu/nước (dầu là pha phân tán, được phân tán trong nước là pha liên tục); nhũ tương nước/dầu (nước là pha phân tán, được phân tán trong dầu).

Ảnh chụp thường và ảnh chụp qua kính hiển vi điện tử hai loại nhũ tương dầu/nước, nước/dầu thể hiện trên Hình 1 và 2. Trong bài viết này, nhóm tác giả giới thiệu về nhũ tương dầu/nước. Kích thước giọt điển hình cho nhũ tương dầu là từ 0,1 - 5,0 $\mu$ m. Trên 5,0 $\mu$ m, các giọt dầu hợp lại thành các giọt dầu tự do. Dưới 0,1 $\mu$ m, giọt dầu có xu hướng được hòa tan trong nước [4] và các phương tiện để loại bỏ hay thu hồi dầu trong nhũ tương dầu/nước bao gồm siêu lọc, carbon hấp phụ hoặc bùn sinh học hoạt tính đã được xử lý, hóa chất...

Sự ổn định của nhũ tương phụ thuộc vào năng lượng tự do của sự kết tụ, đó chính là chức năng của diện tích bề mặt giọt dầu. Diện tích tổng cộng bề mặt giọt dầu sẽ giảm khi hai giọt hợp lại thành một giọt lớn hơn. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình điều chỉnh nhiệt độ và cũng tạo ra điều kiện bất lợi cho năng lượng tự do. Theo đó, việc khử nhũ tương là một quá trình tự phát. Chỉ hai hệ thống thành phần (riêng biệt) thường không tạo nhũ tương.

Sự hình thành một nhũ tương bền vững đòi hỏi năng lượng pha trộn phải đầy đủ với sự xuất hiện của một thành phần thứ ba đóng vai trò như một tác nhân nhũ hóa.

Tác nhân nhũ hóa là chất hoạt động bề mặt, có thể làm thay đổi các đặc tính của giao diện dầu/nước. Khi sức căng bề mặt tiếp giáp giữa hai chất lỏng không trộn lẫn (immiscible) giảm, nhũ tương sẽ được hình thành [4]. Thông thường một tác nhân nhũ hóa có thể là chất hòa tan được trong pha phân tán và sẽ có xu hướng tiến tới hòa tan trong pha liên tục. Phân cực, các tác nhân nhũ hóa ưa nước, sẽ cho phép tạo ra hệ nhũ tương dầu trong nước. Ví dụ về các tác nhân nhũ hóa cụ thể được tìm thấy trong nước thải nhà máy lọc dầu, hay nước khai thác từ các mỏ dầu/khí gồm: chất hoạt động bề mặt, các acid béo, acid hữu cơ, muối kim loại, sulfide, đất sét và bùn.

Tác nhân nhũ hóa có thể là chất rắn hay lỏng hoạt động thông qua một hoặc nhiều các cơ chế tạo nhũ được công nhận (Bảng 1). Các yếu tố khác ảnh hưởng đến sự ổn định nhũ tương gồm: pH, độ nhớt, mật độ, nhiệt độ, lượng nước trong nhũ tương, các muối kim loại, việc khuấy trộn và thời gian lưu giữ nước thải.

**2.2. Khử nhũ tương dầu trong nước**

Khử nhũ tương là quá trình làm cho nhũ tương bị mất ổn định. Quá trình khử nhũ tương gồm hai bước, keo tụ theo sau sự hợp nhất. Keo tụ/đông tụ làm vô hiệu

hóa lực đẩy sẽ làm ổn định nhũ tương, tạo ra những giọt riêng biệt. Các giọt này kết hợp lại, tăng kích thước giọt nên không được phân tán trong pha liên tục. Quá trình này tuân theo Định luật Stokes:

$$V = \frac{2 G r_2 (r_1 - r_2)}{9h}$$

Trong đó:

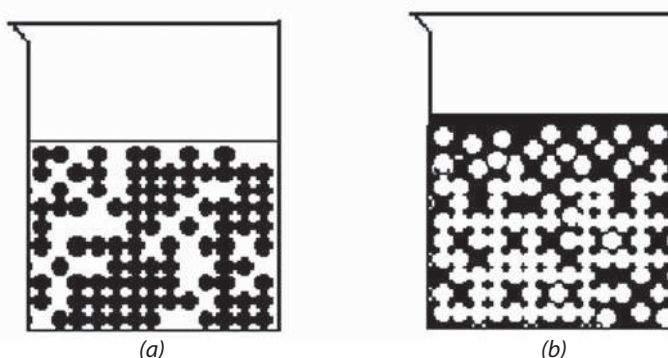
V: Tốc độ những giọt dầu sẽ chìm xuống hoặc nổi lên;

h: Độ nhớt trung bình (pha liên tục);

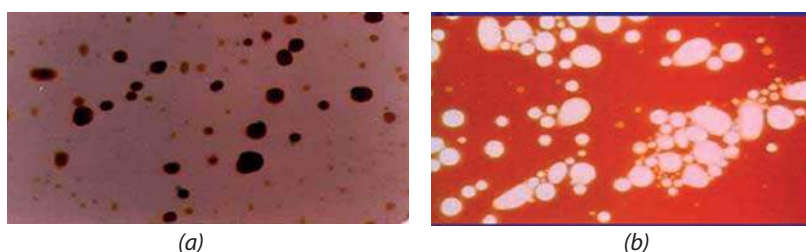
r1: Tỷ trọng giọt;

r2: Tỷ trọng trung bình (pha liên tục);

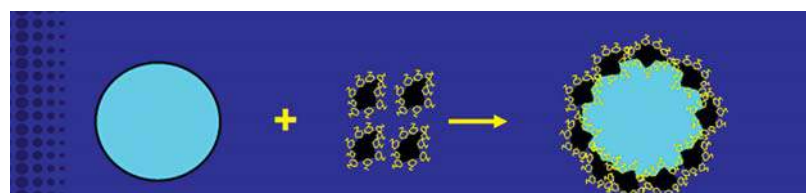
G: Hằng số trọng lực (gravitational constant).



Hình 1. Nhũ tương dầu/nước (a) và nhũ tương nước/dầu (b) [4]



Hình 2. Ảnh chụp qua kính hiển vi nhũ tương dầu/nước (a) nhũ tương nước/dầu (b)



Giọt nước + tập hợp asphaltene → asphaltene ổn định giọt nước (giọt chống lại sự hợp nhất do không gian/keo ổn định)

Hình 3. Cơ chế làm ổn định nhũ tương dầu/nước [4]

Bảng 1. Các cơ chế của tác nhân nhũ hóa [4]

Dạng	Hoạt động	Kết quả
Chất lỏng	Bề mặt - Hoạt động	Tác nhân làm giảm bề mặt/sức căng mặt phân cách giữa giọt và pha liên tục
Chất lỏng	Chuỗi bện vào nhau	Tác nhân hấp phụ giọt như chuỗi mở rộng để tăng trở ngại về không gian cho tiếp xúc hạt.
Chất rắn	Hạt/Tiếp xúc hạt	Tác nhân làm tăng lực đẩy tĩnh điện giữa các hạt

Tốc độ tạo kết bông bị ảnh hưởng bởi kích thước giọt dầu và độ nhớt của pha liên tục. Sự khác biệt mật độ giữa các giọt trong pha phân tán và trong pha liên tục  $c(r_1 - r_2)$  xác định sẽ xảy ra sự sa lắng hoặc nổi lên.

- Đối với  $(r_1 - r_2) =$  giá trị âm: sự nổi lên sẽ xảy ra (ví dụ, các giọt nổi lên bề mặt);
- Đối với  $(r_1 - r_2) =$  giá trị dương: sự sa lắng xảy ra (ví dụ, các giọt lắng xuống đáy).

Sự hợp nhất là quá trình mà hai hoặc nhiều giọt hơn đến với nhau để tạo thành dạng lớn hơn, tạo giọt kém ổn định hơn. Phá vỡ nhũ tương xảy ra khi một số giọt kết hợp lại thành các giọt lớn hơn tạo ra pha tự do. Sự hợp nhất sẽ tăng lên nếu có một trong các điều kiện sau: gia tăng sự khuấy trộn, làm tăng kích thước giọt, giảm độ nhớt của pha liên tục, gia tăng nồng độ pha phân tán.

Các phương pháp truyền thống được sử dụng để tăng cường khử nhũ tương dựa vào việc cải thiện tốc độ kết bông hoặc sự kết tụ (flocculation or coalescence). Điều này có thể được thực hiện bằng cách: gia tăng nhiệt; khuấy trộn cơ học; điều chỉnh hóa học giao diện của những giọt dầu/chất lỏng; điều chỉnh hóa học độ nhớt của pha liên tục; thay thế/phá hủy các tác nhân nhũ hóa; giảm lực tĩnh điện/lực đẩy không gian. [4].

Để xử lý nhũ tương dầu/nước cần bổ sung hóa chất để phá vỡ nhũ tương và cải thiện thiết bị cơ khí tách dầu/nước. Các chất hóa học khác nhau được sử dụng để gây mất ổn định nhũ tương. Chất khử nhũ tương phải có khả năng phân tán đồng đều trong nhũ tương, di chuyển nhanh chóng đến giao diện các hạt trong nhũ tương và chống lại các ảnh hưởng khác làm ổn định nhũ tương. Cơ chế bao gồm cân bằng hoặc đảo ngược sức căng bề mặt tiếp giáp trên mỗi bên của lớp phim tiếp giáp, trung hòa những tiêu tốn điện ổn định hoặc làm kết tủa các chất nhũ hóa như thường được thực hiện với các cation phản ứng  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ , hoặc  $Ca^{2+}$ . Acid, nhôm, sắt, calcium là các chất hóa học chính được sử dụng cho khử nhũ tương (Hình 5) [5].

Các chất khử nhũ tương có thể là hóa chất thương mại hoặc hóa chất đặc biệt. Trong nhiều trường hợp, các hóa chất đặc

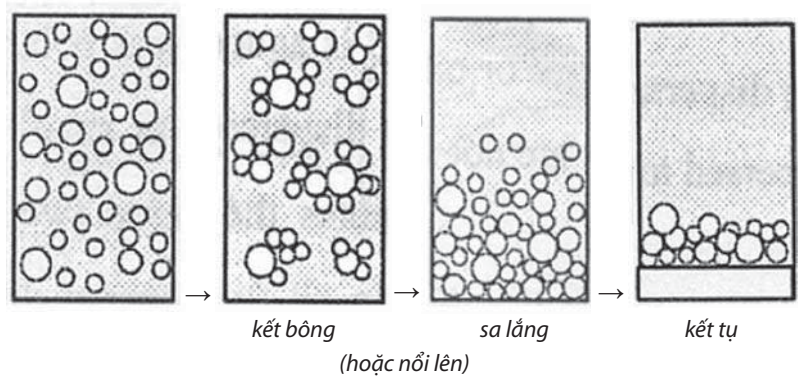
biệt sẽ thúc đẩy nhanh hơn hoặc có chi phí thấp hơn quá trình khử nhũ tương dầu/nước. Ảnh chụp qua kính hiển vi biểu diễn hiệu quả của việc sử dụng phụ gia C8TAB (chất hoạt động bề mặt cationic) với các hàm lượng khác nhau sau một phút (Hình 5).

### 3. Sử dụng các polyelectrolyte làm chất phá nhũ để xử lý nhũ tương dầu/nước

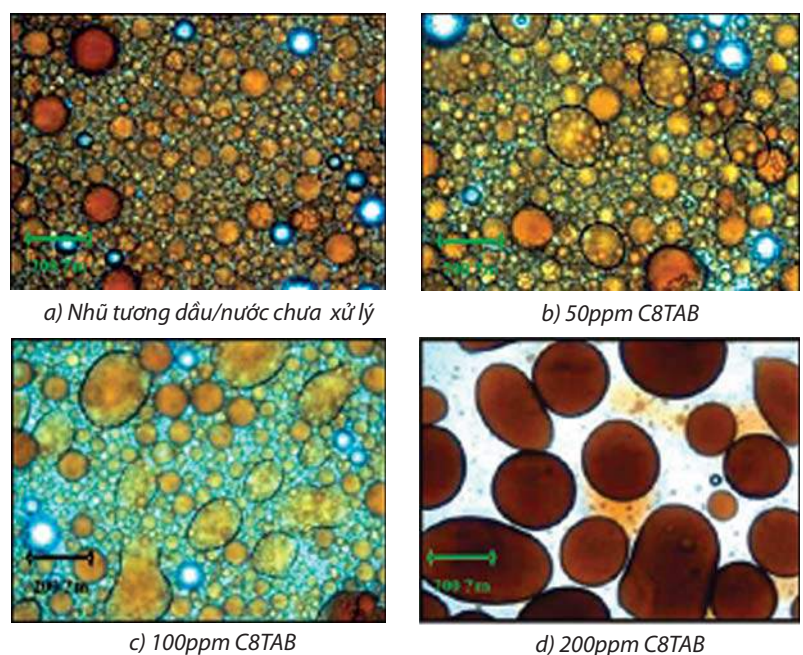
Polyelectrolyte (thường được gọi là “polymer” trong quá trình đông tụ là các phân tử polymer hoặc từ tổng hợp hoặc từ hữu cơ có các nhóm ion hóa hoặc các nhóm tích điện.

Polyelectrolyte có thể được phân loại theo nguồn gốc như:

- Tự nhiên: có nguồn gốc từ các sản phẩm tinh bột hoặc nguồn gốc sinh học (ví dụ: alginate từ tảo,



Hình 4. Sơ đồ biểu diễn cơ chế khử nhũ tương dầu/nước



Hình 5. Ảnh chụp nhũ tương (30% dầu thô) qua kính hiển vi sau một phút thêm tác nhân phá nhũ hóa học là polyelectrolyte với các nồng độ khác nhau

chitosan từ quá trình acid hóa của kitin trong vỏ động vật hai mảnh);

- Tổng hợp: tổng hợp polymer từ monome (ví dụ, polyamine, sulfonate...);

Polyelectrolyte còn được phân loại theo điện tích khi có mặt trong dung dịch:

- Cation: tạo thành một cation lớn trong môi trường nước;

- Không ion: không có điện tích trong môi trường nước;

- Anion: tạo thành một anion lớn trong môi trường nước.

**Bảng 2.** Những thí dụ về các polyelectrolyte

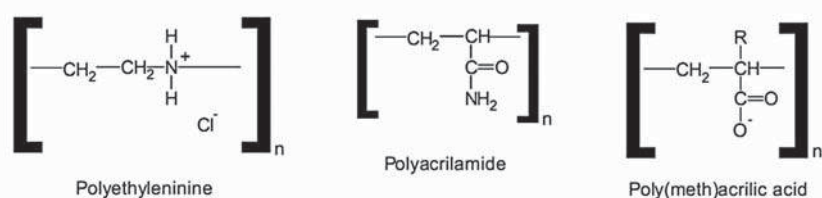
Kiểu	Nhóm chức	Ví dụ
Cation	Amin bậc 4	Polyethylenamine hydrochloride Polydiallyl dimethyl ammonium
Không cation	Amid polyalcohol	Polyvinylalcohol Polyacrylamide
Anion	Sulfonic carboxylic	Acid Polymethacrylic Polyvinylsulfonate

Một số ví dụ về các polyelectrolyte và cấu trúc phân tử của các loại polyelectrolyte được thể hiện ở Bảng 2 và Hình 6 [1].

### 3.2. Polyelectrolyte truyền thống (mạch thẳng)

Trong nhiều ứng dụng xử lý nước thải một chất kết tủa cation tích điện cao được sử dụng để trung hòa điện tích âm tự nhiên của các hạt phân tán hoặc dầu. Các hạt điện tích - bị trung hòa sau đó được đồng tụ dễ dàng hơn với sự pha trộn.

Bổ sung một lượng nhỏ của một polyelectrolyte mạch thẳng dài để thực hiện chuyển tiếp cho các nhóm hạt đồng tụ, làm tăng kích thước cụm xộp và cải



**Hình 6.** Cấu trúc phân tử của một số loại polyelectrolyte

**Bảng 3.** Liệt kê các ưu và nhược điểm của các kỹ thuật khử nhũ tương dầu/nước [6].

Kỹ thuật	Phương pháp phá nhũ	Ưu điểm	Nhược điểm
Thêm chất điện giải đơn giản	Tăng sức mạnh ion, giảm độ hòa tan chất nhũ hóa, giảm lực đẩy	Đơn giản, rẻ tiền	Độc cho vi khuẩn, không hiệu quả cho chất hữu cơ phức tạp hoặc chất rắn
Bổ sung các ion kim loại	Thay đổi chất tạo nhũ ở trong muối kim loại không tan đơn giản như xà phòng	Đơn giản, rẻ tiền	Độc cho vi khuẩn, không hiệu quả cho chất hữu cơ phức tạp hoặc chất rắn
Khuấy trộn	Thúc đẩy tiếp xúc giọt, nâng cao sự kết tụ	Đơn giản, không cần hóa chất	Năng lượng cao, có thể tạo ra nhũ tương ổn định hơn
Tăng PH	Làm tăng độ pH sẽ kết tủa chất tạo nhũ chỉ với xà phòng đơn giản	Đơn giản, rẻ tiền	Tương đối độc đối với vi khuẩn, có thể tạo ra các tác nhân phức tạp hơn, ăn mòn
Giảm PH	Giảm độ pH sẽ trung hòa điện tích âm, điều đó ổn định nhũ tương	Đơn giản, rẻ tiền	Tương đối độc đối với vi khuẩn; ăn mòn
Chất đồng tụ vô cơ	Trung hòa điện tích và hấp phụ dầu trong pha phân tán	Chi phí tương đối thấp cho mỗi pound	Khối lượng bùn tương đối cao; ăn mòn; rất nhạy với pH
Polyelectrolyte hữu cơ	Trung hòa điện tích và làm cầu nối để tăng sự tiếp xúc và tốc độ sa lắng hoặc nổi lên, có thể thay thế/phá hủy chất tạo nhũ	Khối lượng bùn thấp, đa chức năng, pH có thể thay đổi, chỉ cần liều lượng thấp hơn so với chất vô cơ, cải thiện tách; dễ dàng tách nước khỏi bùn	Chi phí tương đối cao với mỗi pound cho hóa chất đặc biệt

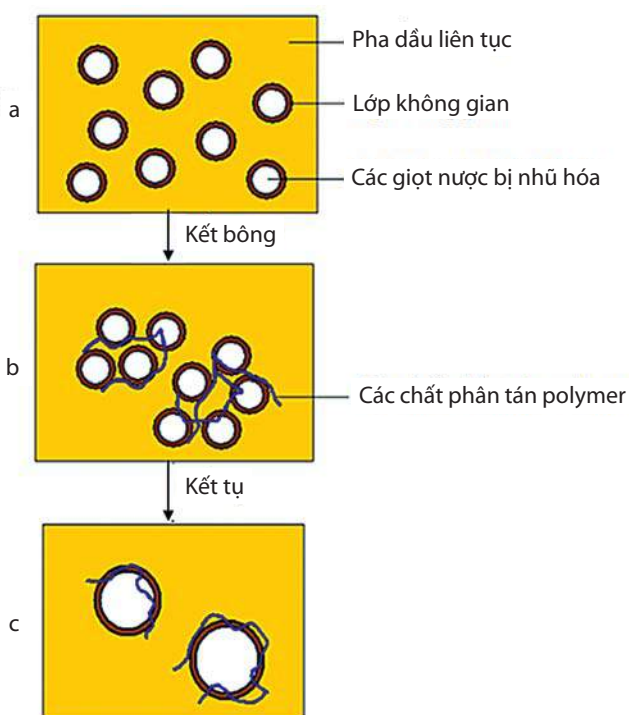
thiện khả năng sa lắng (hoặc thả nổi - trong trường hợp tuyển nổi không khí).

Quá trình này gồm hai bước, sử dụng một chất vô cơ có tỷ trọng cao hoặc chất đông tụ hữu cơ, theo sau là một polymer kết bông mạch dài (Hình 7).

### 3.2. Polyelectrolyte mới

Điều chế một polyelectrolyte mới để thực hiện cả hai chức năng với một cấu trúc phân tử đa chức năng duy nhất. Sản phẩm này gồm một loạt các copolymer khối, mỗi khối tồn tại một trong hai đặc tính hoặc là ưa nước hoặc là kỵ nước. Các copolymer khối có ưu điểm hơn các copolymer ngẫu nhiên hay hỗn hợp polymer đồng nhất, do kết quả tổng hợp có thể tạo ra các nhóm chức trong copolymer khối, là một loại polymer hiệu quả hơn. Ưu điểm chính trong hai sản phẩm đông tụ/kết tụ của phương pháp xử lý truyền thống được thực hiện bởi một sản phẩm duy nhất là polyelectrolyte mới (Hình 7) [6].

Trong khi polymer mạch thẳng có thể cuộn và gấp làm cho một số các monome tích điện không thể kết nối hoặc không sử dụng được để cho trung hòa hạt thì polymer khối được thiết kế gồm các sắp xếp có mục đích của các monome tích điện hướng về phía ngoài cùng của nhánh nhô ra của bán kính phân tử. Cấu hình tối đa hóa này của monomer tích điện sử dụng cho việc trung hòa điện tích hạt [2].



**Hình 7.** Hai bước để bề gãy nhũ tương dầu/nước bằng polyelectrolyte: kết bông và kết tụ

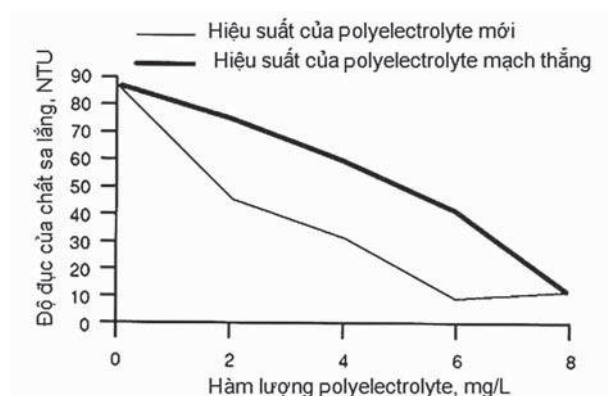
Để đánh giá hiệu quả của các polyelectrolyte mới và so sánh với các polyelectrolyte mạch thẳng thông thường, nhóm tác giả đã xem xét một số thí nghiệm sử dụng các polyelectrolyte mới để làm chất phá nhũ (hay chất trợ tuyển). Thiết bị tuyển nổi cảm ứng (IAF) của Phòng thí nghiệm Wamco được sử dụng để tạo các dữ liệu so sánh hiệu suất của các polyelectrolyte mới với một cation polyacrylamide mạch thẳng thông thường có tỷ trọng và trọng lượng phân tử tương đương nhau. Các tính chất của chất nền (nước thải nhiễm dầu) là: pH:6.6, tổng chất rắn: 1.000ppm (mg/L), độ đục: 87,5NTU. Các điều kiện thử nghiệm trên thiết bị tuyển nổi ở Phòng thí nghiệm Wamco được sử dụng để đánh giá là: Khuấy 15 giây với tốc độ 900 vòng/phút mà không cần bổ sung không khí, tiếp theo là 30 giây cho bơm không khí, sau đó là thu gom bọt.

Các mẫu sa lắng được thu thập sau 60 giây sau khi hoàn tất việc pha trộn. Sử dụng máy đo độ đục Hach để đo độ đục trên các mẫu sa lắng.

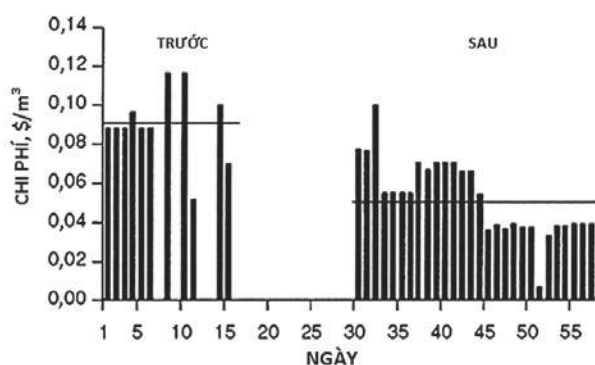
Hình 8 cho thấy polyelectrolyte mới đạt được hiệu suất tối ưu được đo bằng độ đục tối thiểu với liều lượng thấp hơn 30% so với các loại polymer tuyến tính thông thường. Mỗi điểm dữ liệu trong Hình 8 thể hiện giá trị trung bình nhiều phép thử [2].

Các chất làm đông tụ/chất xử lý polyelectrolyte mới ở các thiết bị tuyển nổi DAF đã cải thiện chất lượng nước thải bằng cách giảm độ đục trung bình từ 22,8NTU xuống 10,2NTU. Kết quả trên Hình 9 là độ lệch bình phương của đầu vào và đầu ra của độ đục trong khi thử nghiệm được tính toán tương ứng là 12,5 và 6,7NTU.

Hình 9 cũng cho thấy chi phí của hóa chất xử lý trước và sau khi thử nghiệm xử lý bằng polyelectrolyte mới. Hàm lượng hóa chất trung bình đã giảm để chi phí trung bình cho xử lý giảm khoảng 40% [2].



**Hình 8.** Thí nghiệm trên thiết bị tuyển nổi cảm ứng (IAF) - So sánh hiệu suất của polyelectrolyte mới với polyelectrolyte mạch thẳng



Hình 9. Thí nghiệm xử lý hóa học trên thiết bị tuyển nổi DAF - chi phí trước khi và sau quá trình thử nghiệm polyelectrolyte mới

#### 4. Kết luận

Sử dụng hóa chất khử nhũ tương là phương pháp phổ biến nhất để xử lý nhũ tương dầu thô trong nước và liên quan đến việc bổ sung các chất khử nhũ hóa học để loại bỏ các ảnh hưởng của các tác nhân nhũ hóa và cho phép thúc đẩy quá trình phá vỡ nhũ tương. Kết quả thực nghiệm cho thấy việc xử lý nước thải nhiễm dầu bằng polyelectrolyte mới trên thiết bị tuyển nổi đã cải thiện chất lượng nước thải với lượng chất khử nhũ thấp và giá thành hạ.

ThS. Lê Thị Phương, TS. Nguyễn Đức Huỳnh  
GS. Đào Văn Tường (dịch và giới thiệu)

#### Tài liệu tham khảo

1. Adel Sharif Hamadi. *Study the effect of glycols base cosolvent additives on breaking of crude oil emulsion*. Department of Chemical Engineering, University of Technology 2010.
2. Mikel E.Goldblatt, Jean M.Gucciardi, Christopher M.Huban, Stephen R.Vasconcellos, Wen P.Liao. *New polyelectrolyte emulsion breaker improves oily wastewater clean up at lower usage rates*. 2011.
3. Adel SH.Hamadi, R.F.Hamidillin, O.N.Shibayva, E.E.Diyarov. *New composition of chemical reagents for improvement the rheological properties for heavy crude oils*. Science and Technology of Hydrocarbon. Moscow. 2003; 28(4): p. 24 - 29.
4. Manar El-Sayed Abdel-Raouf. *Factors affecting the stability of crude oil emulsions*. Crude Oil Emulsions - Composition Stability and Characterization. www.intechopen.com. 2012: p. 183 - 204.
5. Adel Sh.Hamadi, Luma H.Mahmood. *Demulsifiers for simulated basrah crude oil*. Journal of Engineering & Technology. 2010; 28(1).
6. Wen P.Liao, Fu Chen, Stephen R.Vasconcellos. *Water soluble block copolymers and methods of use thereof*. US. Patent No. 5182331. 26 January, 1993.

## Application of polyelectrolyte as an emulsion breaker for oil/water emulsion processing in the oil and gas industry

### Summary

**Optimal oil-in-water emulsion breaking of oily wastewater requires understanding of the conditions that promote a stable emulsion, then using the best means to enhance demulsification. Addition of heat, mechanical agitation, chemical interfacial modification, continuous phase viscosity modification, "neutralisation" of the emulsifying agent, or reduction of electrostatic repulsive forces are among the emulsion breaking methods. Oily wastewater emulsion breaking in the petroleum industry is usually aided by the addition of linear polyelectrolytes. A novel class of polyelectrolytes that deviates from the standard linear molecular structure has been created by researchers. The new polymeric structure maximises charge site availability for demulsification. Laboratory and field test data show that these new polyelectrolytes promote better oil/water separation than the commonly used linear types, even at lower usage rates.**

**Key words:** Polyelectrolyte, emulsion breaker, oil/water emulsion.

Translated and introduced by **Le Thi Phuong, Nguyen Duc Huynh, Dao Van Tuong**