

# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ BROMIDE VÀ IODIDE TRONG NƯỚC VĨA DẦU KHÍ BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TRẮC QUANG

ThS. Hoàng Nhật Hưng, KS. Phan Văn Thắng  
Viện Dầu khí Việt Nam  
Email: hungnh@vpi.pvn.vn

## Tóm tắt

*Nghiên cứu tính chất của nước vỉa có thể đánh giá triển vọng của dầu cũng như nhận diện các vỉa dầu và vỉa nước. Trong số các ion thành phần của nước vỉa, bromide và iodide là hai nguyên tố quan trọng phản ánh môi trường, độ khoáng hóa cũng như mức độ khép kín của vỉa chứa. Nhóm tác giả tập trung nghiên cứu xác định nồng độ bromide và iodide trong nước vỉa bằng phương pháp phân tích trắc quang UV-Vis. Đây là phương pháp đã được đề cập trong bộ tiêu chuẩn "Các phương pháp phân tích tiêu chuẩn cho nước và nước thải" được sử dụng trên thế giới nhưng lần đầu tiên được áp dụng tại Việt Nam trên đối tượng nước vỉa dầu khí. Phương pháp này cho giới hạn phát hiện thấp đến 0,1mg/L, độ tái lập trên 10 mẫu đo cũng như độ lệch so với 10 mẫu gửi phân tích đối chứng bằng cả 2 phương pháp (phân tích đối chứng bằng phương pháp sắc kí ion đối với Br và chuẩn độ điện thế đối với ion I) đều nhỏ hơn 5%. Kết quả phân tích được kiểm chứng với đơn vị phân tích độc lập khác và qua đó cho phép ứng dụng rộng rãi trong phân tích nước vỉa dầu khí nói riêng và phân tích nước nói chung.*

**Từ khóa:** Nước vỉa, bromide, iodide, phương pháp trắc quang (UV-Vis).

## 1. Nguồn gốc và ý nghĩa của bromide và iodide trong nước vỉa [1, 2]

Iodide và bromide là các nguyên tố giải phóng từ động thực vật trôi nổi và bám đáy ở vùng biển nóng và kín, khó tồn tại ở điều kiện nhiệt độ cao mà thường ở dưới dạng hợp chất với các nguyên tố khác trong đất.

Bromide thường được tìm thấy trong nước biển, rong biển và cỏ biển. Trong nước vỉa, bromide phản ánh mức độ khép kín của mỏ. Sau khi phân hủy vật liệu hữu cơ đặc biệt là rong tảo, cỏ biển, bromide tiếp tục tồn tại trong bùn ở giai đoạn tạo đá (diagenesis) và sau đó tách ra khỏi bùn rồi hòa tan vào nước ngầm. Trong nước biển, bromide thường có giá trị khoảng 64mg/L.

Iodide thường được tìm thấy trong nước biển với nồng độ rất thấp (khoảng 0,05mg/L) chủ yếu do sự phân hủy từ vật liệu hữu cơ. Theo A.V.Cudelskii, iodide có nồng độ cao khi độ khoáng hóa của nước cao và tỷ lệ nghịch với nồng độ ion  $SO_4^{2-}$ . Iodide có nguồn gốc từ rong tảo, cỏ biển và thường đi kèm với các nguyên tố khác như: Al, Si, Mn, P, Br.

Quá trình tích lũy, bảo tồn iodide thường đi kèm với sự hình thành của dầu khí nên việc xuất hiện iodide có thể là dấu hiệu để nhận biết dầu khí. Iodide tồn tại trong sinh vật ở dạng iodine, sau khi phân hủy vật liệu hữu cơ tạo thành iodide được tích lũy trong nước, thường dưới

dạng muối hay hỗn hợp với khoáng vật, ít khi ở trạng thái tự do. Bể trầm tích càng dày thì càng có điều kiện tích lũy nhiều nồng độ iodide [1]. Ví dụ: bể có bể dày trầm tích < 4 - 5km thì iodide thường chỉ có giá trị rất thấp (2,9mg/L đến < 10mg/L). Nếu bể dày trầm tích lớn hơn 7km thì có khả năng giàu iodide.

## 2. Phương pháp trắc quang xác định nồng độ bromide và iodide trong nước vỉa

### 2.1. Phương pháp trắc quang với chỉ thị phenol đỏ nhằm xác định bromide [3]

Khi mẫu chứa ion Br được thêm dung dịch chloramine-T với sự có mặt của chỉ thị phenol đỏ, quá trình oxy hóa ion Br xảy ra ngay lập tức. Nếu khống chế pH của phản ứng trong khoảng 4,5 - 4,7 thì màu của phản ứng sẽ chuyển từ đỏ cam sang ánh tím tùy thuộc vào nồng độ ion Br trong dung dịch. Trong phương pháp này, nồng độ chloramine-T và thời gian phản ứng là hai yếu tố quan trọng giúp cho sự tạo màu và định lượng chính xác nồng độ ion Br.

### 2.2. Phương pháp trắc quang với chỉ thị leuco crystal violet nhằm xác định iodide [4]

Iodide (I<sup>-</sup>) sẽ bị oxy hóa thành iodine (I<sub>2</sub>) với tác nhân oxy hóa mạnh là KHSO<sub>5</sub>. Iodine tạo thành sẽ phản ứng với thuốc thử không màu 4,4',4''-methylidynetris (N,N-

dimethylaniline) (thuốc thử leuco crystal violet) để tạo thành hợp chất màu violet đặc trưng. Phương pháp cho hợp chất phức tạo thành có sắc độ màu ổn định và tuân theo định luật hấp thụ Bugar-Lambert-Beer trong khoảng nồng độ I<sup>-</sup> tương đối lớn. Độ hấp thụ quang đo được phụ thuộc rất lớn vào giá trị pH của dung dịch đo và giá trị này phải được giữ ổn định từ 3,5 - 4,0 ở bước sóng 592nm. Việc điều chỉnh giá trị pH chính xác có ảnh hưởng lớn đến độ chính xác của phép đo, quyết định tính chính xác của phương pháp đo.

**2.3. Ưu điểm, hạn chế**

Phương pháp trắc quang xác định bromide sử dụng chỉ thị phenol đỏ hiện cũng được sử dụng khá phổ biến. Phương pháp cho giới hạn phát hiện thấp (khoảng 0,1 mg/L, tương đương với phương pháp sắc ký ion - chi phí đầu tư trang thiết bị cao), thao tác chuẩn bị hóa chất tiền thí nghiệm cũng như các bước thí nghiệm được thực hiện đơn giản; giá thành thiết bị phân tích trắc quang tương đối thấp, có thể sử dụng thiết bị để phân tích nhiều thành phần khác nhau trong nước (anion, cation, phức chất...).

Tuy nhiên, phương pháp này có hạn chế nhất định: sự ảnh hưởng lớn từ màu dung dịch gốc và yếu tố pha loãng mẫu...

Phương pháp trắc quang xác định iodide với chỉ thị leuco crystal violet có tính ứng dụng cao với ưu điểm: chi phí đầu tư thiết bị thấp, thao tác chuẩn bị hóa chất và thực hiện thí nghiệm tương đối đơn giản. Tuy nhiên, phương pháp này cũng có hạn chế nhất định như: độ nhạy phát hiện không cao bằng các phương pháp điện thế, khử xúc tác...; yếu tố pha loãng mẫu và màu sắc của dung dịch gốc ban đầu cũng ảnh hưởng lớn đến quá trình phát triển màu khi thêm thuốc thử, từ đó ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo. Đây cũng chính là nguyên nhân dẫn đến việc một số mẫu nước vữa có màu cường độ mạnh có thể sẽ không thể phân tích được bằng phương pháp này.

**3. Thực nghiệm**

**3.1. Dụng cụ, thiết bị**

- Máy trắc quang UV-Vis Cary 50, dùng đo ở bước sóng 590nm và 592nm (Hình 1).

*Bảng 1. So sánh các phương pháp xác định nồng độ bromide*

Phương pháp	So màu dùng chỉ thị phenol đỏ	ISE (điện cực chọn lọc ion)	IC (sắc ký ion)
<b>Tiêu chí</b>			
Khoảng xác định	Thấp nhất là 0,1mg/L	0,08 - 0,8mg/L	0,1mg/L
Khả năng xác định các dạng Bromide	Br <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>
Tác nhân cản trở	- Màu dung dịch gốc - Pha loãng mẫu	- Ion Ag <sup>+</sup> , S <sup>2-</sup> , CN <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> và Cl <sup>-</sup> trong dung dịch	- Các anion có cùng thời gian lưu với Br <sup>-</sup> trên sắc ký đồ - Nồng độ Cl <sup>-</sup> cao (> 1.000mg/L)
Thiết bị yêu cầu	- Máy phân tích trắc quang	- Máy đo điện thế kết hợp với điện cực chọn lọc ion Br <sup>-</sup>	- Hệ thống phân tích sắc ký ion gồm bơm gradient, đầu dò độ dẫn điện, hệ bơm mẫu tự động, hệ thống valve khóa và phần mềm điều khiển
Giá thiết bị phân tích	Thấp	Trung bình	Cao
Độ phức tạp trong việc chuẩn bị hóa chất thí nghiệm	Đơn giản	Trung bình	Đơn giản
Độ phức tạp trong quá trình thao tác thí nghiệm	Trung bình	Phức tạp	Đơn giản

*Bảng 2. So sánh các phương pháp xác định nồng độ iodine*

Phương pháp	Leuco crystal violet	Khử xúc tác	Điện thế
<b>Tiêu chí</b>			
Khoảng xác định	50 - 6.000ppb	< 80ppb	0,3 - 10,2ppb
Khả năng xác định các dạng iodine	Chỉ xác định I <sup>-</sup>	Tất cả các dạng vô cơ của iodine	Chỉ xác định được I <sup>-</sup>
Tác nhân cản trở	- Màu dung dịch gốc - Nồng độ ion Cl <sup>-</sup> cao (> 200mg/L) - Pha loãng mẫu	- Sự hình thành các dạng không xúc tác của iodine và hiệu ứng cản trở của Ag và Hg trong mẫu - Pha loãng mẫu	- Ion sulfide (S <sup>2-</sup> )
Thiết bị yêu cầu	- Máy phân tích trắc quang	- Máy phân tích trắc quang - Bể ổn nhiệt	- Máy đo điện thế gắn kèm điện cực giọt thủy ngân treo (SMDE) - Điện cực calomen bão hòa
Giá thiết bị phân tích	Thấp	Trung bình	Cao
Độ phức tạp trong việc chuẩn bị hóa chất thí nghiệm	Đơn giản	Trung bình	Phức tạp
Độ phức tạp trong quá trình thao tác thí nghiệm	Trung bình	Phức tạp	Đơn giản

- Dụng cụ thủy tinh sử dụng trong thí nghiệm như: cốc 100ml, bình tam giác, pipet... được rửa bằng dung dịch acid  $\text{HNO}_3$  1:6 (v/v) và tráng lại bằng nước cất để loại bỏ các tạp chất còn lưu lại.

### 3.2. Hóa chất

- Dung dịch đệm acetate
- Dung dịch chỉ thị phenol đỏ
- Dung dịch chloramine-T
- Dung dịch sodium thiosulfate, 2M
- Dung dịch gốc Br
- Nước cất loại  $\text{I}_2$
- Dung dịch gốc  $\text{I}^-$
- Dung dịch đệm citric pH 3,8
- Chỉ thị leuco crystal violet
- Dung dịch potassium peroxymonosulfate

### 3.3. Lập đường chuẩn và phân tích mẫu

#### 3.3.1. Phương pháp xác định nồng độ bromide

Chuẩn bị tối thiểu 6 dung dịch chuẩn có nồng độ Br tăng dần (0mg, 0,2mg, 0,4mg, 0,6mg, 0,8mg, 1mg Br/L) nằm trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn [3]. Trong thực tế, mẫu nước vỉa hoặc nước biển sẽ được pha loãng để nồng độ Br rơi vào trong khoảng tuyến tính của đường chuẩn. Cho dung dịch đệm, dung dịch chỉ thị phenol đỏ và dung dịch chloramine-T vào các mẫu dung dịch chuẩn rồi lắc đều. Sau 20 phút, cho thêm dung dịch Sodium thiosulfate ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) vào các mẫu dung dịch chuẩn, lắc đều rồi đem đo độ hấp thụ quang  $A_m$  ở bước sóng 590nm với mẫu nền là nước cất được xử lý lên màu và lập đường chuẩn cùng hệ số tương quan  $R^2$ .

Thực tế, sau khi lập dãy dung dịch chuẩn (Hình 2) và tiến hành đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 590nm với các nồng độ khác nhau của dãy dung dịch chuẩn, thu được đồ thị và phương trình tương quan tuyến tính như sau:

$$A = 0,2410 \times C_m + 0,0495 \quad (R^2 = 0,9796) \quad (1)$$

Trong đó:

A: Độ hấp thụ quang của mẫu đo;

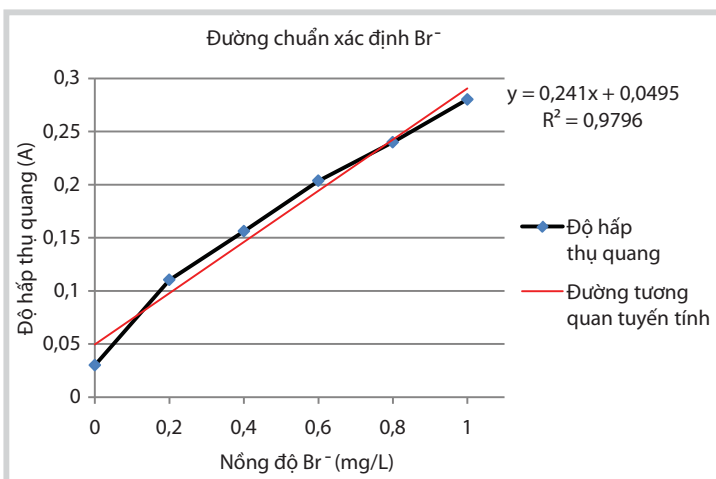
$C_m$ : Nồng độ (mg/L hoặc ppm).



Hình 1. Hệ thống máy phân tích trắc quang UV-Vis Cary 50 kết hợp với máy tính và bộ cuvet đo mẫu tại Phòng thí nghiệm địa hóa - Viện Dầu khí Việt Nam



Hình 2. Dãy dung dịch chuẩn có nồng độ Br- tăng dần từ 0 - 1mg/L lập tại Phòng thí nghiệm địa hóa - Viện Dầu khí Việt Nam



Hình 3. Đường chuẩn xác định Br- bằng phương pháp trắc quang lập tại Phòng thí nghiệm địa hóa - Viện Dầu khí Việt Nam

Biểu diễn các giá trị lên đồ thị có được đường chuẩn như Hình 3.

Hình 3 và phương trình (1) cho thấy quan hệ giữa nồng độ dung dịch Br khảo sát (0 - 1mg Br/L) với độ hấp thụ quang có mối quan hệ tuyến tính tốt ( $R^2 > 0,95$ ) nên có thể sử dụng khoảng nồng độ khảo sát này để phân tích nồng độ Br thực tế trong mẫu.

Phân tích mẫu thực tế bằng cách cho thêm dung dịch đệm, dung dịch chỉ thị phenol đỏ và dung dịch chloramine-T vào mẫu rồi lắc đều. Sau 20 phút, cho thêm dung dịch  $Na_2S_2O_3$  vào mẫu, lắc đều rồi đem đo độ hấp thụ quang  $A_m$  ở bước sóng 590nm. Từ giá trị độ hấp thụ quang đo được, kết hợp với phương trình (1) có thể tính toán chính xác nồng độ Br trong mẫu. Công thức tính có dạng như sau:

$$C_m = \frac{A_m - 0,0495}{0,2410} \times K_m \quad (2)$$

Trong đó:

$C_m$ : Nồng độ Br trong mẫu phân tích (mg/L hoặc ppm);

$A_m$ : Độ hấp thụ quang của dung dịch phân tích tại bước sóng 590nm;

$K_m$ : Hệ số pha loãng mẫu. Hệ số này thay đổi tùy theo nồng độ thực tế của mẫu phân tích sao cho giá trị cuối rơi vào khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã lập.

### 3.3.2. Phương pháp xác định nồng độ iodide

Chuẩn bị dãy dung dịch chuẩn có nồng độ I<sup>-</sup> tăng dần từ 0 - 6mg I<sup>-</sup>/L với mức tăng khoảng 0,5mg/L hoặc lớn hơn. Quá trình lên màu đối với từng mẫu dung dịch chuẩn được thực hiện như sau:

Cho 50ml dung dịch chuẩn vào bình định mức 100ml, cho tiếp dung dịch đệm citric và  $KHSO_5$ . Lắc đều và để yên

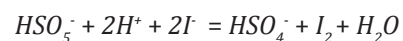


Hình 4. Dãy dung dịch chuẩn có nồng độ I<sup>-</sup> tăng dần từ 0 - 6mg/L lập tại Phòng thí nghiệm địa hóa - Viện Dầu khí Việt Nam

trong khoảng 1 phút. Sau đó, cho tiếp chỉ thị leuco crystal violet để dung dịch trong bình định mức đạt 100ml và lắc đều. Sau 5 phút, tiến hành đọc độ hấp thụ của dung dịch trên máy phân tích trắc quang tại bước sóng 592nm (Hình 4).

Cơ chế phản ứng được mô tả như sau:

Tác nhân tạo màu chính với thuốc thử không màu leuco crystal violet trong dung dịch là iodine (I<sub>2</sub>). Sử dụng tác nhân oxy hóa mạnh như  $KHSO_5$  để oxy hóa I<sup>-</sup> thành I<sub>2</sub>. Phương trình phản ứng dạng ion được mô tả như sau:



I<sub>2</sub> tạo thành lập tức phản ứng với thuốc thử cho màu đặc trưng của phẩm màu crystal violet (màu tím hoa cà). Như vậy, bản chất của việc xác định nồng độ I<sup>-</sup> bằng phương pháp này chính là thông qua việc xác định nồng độ I<sub>2</sub> tạo thành trung gian do kết quả của quá trình oxy hóa I<sup>-</sup> thành I<sub>2</sub> với tác nhân oxy hóa  $KHSO_5$ .

Trên thực tế, sau khi lập dãy dung dịch chuẩn và tiến hành đo độ hấp thụ quang ở 592nm ở các nồng độ khác nhau của dãy dung dịch chuẩn, thu được đồ thị và phương trình tương quan tuyến tính như sau:

$$A = 0,0833 \times C_m + 0,0299 \quad (R^2 = 0,9859) \quad (3)$$

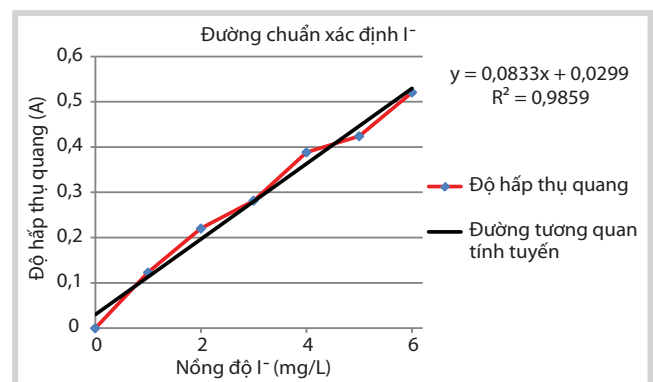
Trong đó:

A: Độ hấp thụ quang của mẫu đo;

$C_m$ : Nồng độ (mg/L hoặc ppm).

Biểu diễn các giá trị lên đồ thị có được đường chuẩn như Hình 5.

Hình 5 và phương trình (3) cho thấy giữa nồng độ dung dịch I<sup>-</sup> trong khoảng khảo sát (0 - 6mg I<sup>-</sup>/L) và độ hấp thụ quang có mối quan hệ tuyến tính tốt ( $R^2 > 0,95$ ) nên có thể sử dụng khoảng nồng độ khảo sát này để phân tích nồng độ I<sup>-</sup> thực tế có trong mẫu theo phương pháp đường chuẩn tương quan tuyến tính.



Hình 5. Đường chuẩn xác định I<sup>-</sup> bằng phương pháp trắc quang lập tại Phòng thí nghiệm địa hóa - Viện Dầu khí Việt Nam

Phân tích mẫu thực tế bằng cách cho 50ml mẫu dung dịch chuẩn vào bình định mức 100ml, tiến hành các bước lên màu và đọc độ hấp thụ quang  $A_{m1}$ . Kết hợp với phương trình (2) để xác định nồng độ I ban đầu. Trường hợp dung dịch mẫu phân tích có nồng độ I > 6mg/L, tiến hành cho 25ml mẫu vào bình định mức 100ml rồi thực hiện các bước lên màu như bình thường. Sử dụng Bảng 3 để biết thể tích mẫu cần thiết cho việc phân tích I ở các nồng độ khác nhau.

Bước tiếp theo, cho 50ml mẫu vào bình định mức 100ml, tiến hành các bước lên màu như trên nhưng không cho  $KHSO_5$ . Tiến hành đọc độ hấp thụ quang  $A_{m2}$ . Từ phương trình (3) và độ hấp thụ quang đo được trên mẫu cho và không cho  $KHSO_5$  tại bước sóng 592nm tính được nồng độ I trong dung dịch theo công thức (4):

**Bảng 3.** Thể tích mẫu thích hợp cho phân tích I ở các nồng độ khác nhau

Iodide (I <sup>-</sup> ) (mg/L)	Thể tích mẫu (mL)
6 - 12	25,0
12 - 30	10,0
30 - 60	5,0

**Bảng 4.** Kết quả phân tích nồng độ Br<sup>-</sup> trên 10 mẫu nước vỉa tại Phòng thí nghiệm và gửi phân tích đối chứng tại QUATEST 3

Ký hiệu mẫu	Nồng độ Br <sup>-</sup> (mg/L)*	RSD% (độ lệch chuẩn tương đối)	TRSD% (độ lệch chuẩn chấp nhận được)	Nồng độ Br <sup>-</sup> (gửi phân tích đối chứng bằng phương pháp sắc ký ion, mg/L)	Độ lệch (ΔR)
W-455	144,5	1,47	3,77	150	3,67
W-456	87,5	4,04	4,06	88	0,57
W-463	53	2,67	4,38	54	1,85
W-466	50,3	0,84	4,41	52	3,27
W-479	116,5	1,82	3,89	122	4,51
W-480	117,5	0,60	3,89	118	0,42
W-481	123	1,15	3,86	126	2,38
W-482	100	0,00	3,98	104	3,85
W-488	96,5	2,20	4,00	98	1,53
W-489	91,5	0,77	4,03	94	2,66

(\*): n = 2

**Bảng 5.** Kết quả phân tích nồng độ I<sup>-</sup> trên 10 mẫu nước vỉa tại Phòng thí nghiệm và gửi phân tích đối chứng tại QUATEST 3

Ký hiệu mẫu	Nồng độ I <sup>-</sup> (mg/L)*	RSD% (độ lệch chuẩn tương đối)	TRSD% (độ lệch chuẩn chấp nhận được)	Nồng độ I <sup>-</sup> (gửi phân tích đối chứng bằng phương pháp khử xúc tác, mg/L)	Độ lệch (ΔR)
W-455	1,81	0,78	7,27	1,9	4,74
W-456	1,14	7,44	7,79	1,1	3,64
W-463	2,3	6,15	7,01	1,9	21,05
W-466	1,14	4,96	7,79	1,2	5,00
W-479	1,1	12,86	7,83	1,1	0,00
W-480	1,05	6,73	7,89	1,1	4,55
W-481	1,35	5,24	7,59	1,3	3,85
W-482	1,3	0,00	7,64	1,3	0,00
W-488	1	0,00	7,94	0,9	11,11
W-489	1,05	6,73	7,89	1	5,00

(\*): n = 2

$$C_m = \frac{(A_{m1} - A_{m2}) - 0,0299}{0,0833} \times K_m \quad (4)$$

Trong đó:

$C_m$ : Nồng độ I<sup>-</sup> trong mẫu phân tích (mg/L hoặc ppm);

$A_{m1}, A_{m2}$ : Độ hấp thụ quang của dung dịch phân tích khi cho và không cho  $KHSO_5$  tại bước sóng 592nm;

$K_m$ : Hệ số pha loãng mẫu. Hệ số này thay đổi tùy theo nồng độ thực tế của mẫu phân tích sao cho giá trị cuối rơi vào khoảng tuyến tính của đường chuẩn đã lập.

### 3.4. Đánh giá kết quả phân tích

Bảng 4 thể hiện đầy đủ các thông tin về độ tái lập cũng như độ đúng (đối chiếu với đơn vị phân tích bên ngoài) đối với phương pháp xác định nồng độ Br bằng phân tích trắc quang trên 10 mẫu nước vỉa tại phòng thí nghiệm. Từ đây, có thể nhận thấy độ tái lập rất tốt đối với 10 mẫu phân tích. Các giá trị RSD% đều thấp hơn giá trị TRSD% tương ứng. Điều này cho thấy độ ổn định của phương pháp phân tích, đồng thời khẳng định độ tái lập của các kết quả phân tích là chấp nhận được. Độ đúng được đánh giá qua độ

lệch giữa kết quả phân tích tại phòng thí nghiệm với kết quả gửi phân tích đối chứng (sử dụng phương pháp sắc kí ion đối với Br và chuẩn độ điện thế đối với ion I) đều nằm trong phạm vi cho phép (< 5%). Có 4 trong tổng số 10 mẫu có độ lệch rất thấp như W-456, W-463, W-480, W-488 (< 2%) phản ánh mức độ chính xác của phương pháp thử nghiệm trên các đối tượng mẫu này.

Bảng 5 cho thấy có 9 trong tổng số 10 mẫu đo có các giá trị RSD% thấp hơn giá trị TRSD% chấp nhận được theo hàm Horwitz. Trường hợp mẫu W-479 có giá trị RSD% cao hơn giá trị TRSD% dự báo có thể do sai số ngẫu nhiên của thiết bị đo hoặc cách lấy mẫu. Tuy nhiên, do nồng độ I phân tích ở mức rất thấp (1 - 2mg/L) nên sai số phép đo đối với 1 trong tổng số 10 mẫu là có thể chấp nhận được.

Liên quan đến độ đúng của phương pháp, từ Bảng 5 có thể thấy có 8 trong tổng số 10 mẫu cho kết quả phân tích với độ lệch trong khoảng chấp nhận được ( $\leq 5\%$ ).

Mẫu W-463 có kết quả phân tích lệch nhiều so với kết quả đối chứng, nguyên nhân đến từ việc dung dịch gốc ban đầu có màu khá mạnh và điều này ảnh hưởng đến việc đo độ hấp thụ quang bằng phương pháp trắc quang so màu, dẫn đến sai lệch kết quả. Qua đây có thể thấy rõ yếu tố màu sắc của dung dịch gốc là trở ngại lớn đối với phương pháp phân tích trắc quang xác định I trong nước vỉa.

#### 4. Kết luận

Bài báo giới thiệu phương pháp nghiên cứu xác định nồng độ bromide và iodide trong nước vỉa bằng phân tích trắc quang được thực hiện dựa trên cơ sở phương pháp

phân tích nước đã được chuẩn hóa trên thế giới. Giới hạn phát hiện 2 phương pháp đạt được là 0,1mg/L; độ tái lập và độ đúng nằm trong phạm vi cho phép và đều nhỏ hơn 5% ở khoảng nồng độ phân tích thấp (< 200mg/L đối với Br và < 5mg/L đối với I) cho thấy việc áp dụng phương pháp này để xác định nồng độ Br, I trong nước vỉa là khả thi. Tuy nhiên, cần lưu ý phương pháp bị ảnh hưởng bởi màu dung dịch, độ đục và sự pha loãng mẫu. Nhằm hạn chế sai số phép đo cần loại bỏ hoặc giảm thiểu các yếu tố này bằng cách sử dụng máy pha loãng mẫu tự động cũng như khảo sát các hệ lọc thích hợp nhằm loại bỏ màu và độ đục của dung dịch mẫu gốc.

#### Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Đình Tiến. *Địa chất dầu khí và phương pháp tìm kiếm, thăm dò, theo dõi mỏ*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh. 2006: trang 243 - 250.
2. Vũ Thu Hiền. *Giáo trình thủy văn đại cương*. Đại học Mở - Địa chất. 2010.
3. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF). *4500-Br B. Phenol red colorimetric method*. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20<sup>th</sup> edition). 1999.
4. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF). *4500-I B. Leuco crystal violet method*. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20<sup>th</sup> edition). 1999.

## Determination of bromide and iodide in formation water by spectrophotometric method

Hoang Nhat Hung, Phan Van Thang  
Vietnam Petroleum Institute

#### Summary

***Learning the nature of formation water helps us evaluate the prospects of oil as well as identify oil and water reservoirs. Among the ions in the composition of the formation water, bromide and iodide are two important elements which reflect the environment and the degree of mineralisation and reservoir closure. The authors focus on determining the concentration of bromide and iodide in the formation water using the spectrophotometric method (UV-Vis). This method was mentioned in the "Standard Methods for Water and Wastewater", however, it was applied in formation water analysis for the first time in Vietnam. The method allows a low detection limit of 0,1mg/L, with the reproducibility of 10 sample analysis and the deviation in comparison to 10 samples in control experiments being lower than 5%. The results are verified with other laboratory's ones and thereby allow a wide use in formation water analysis.***

**Key words:** Formation water, bromide, iodide, spectrophotometric method (UV-Vis).