

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 12046-5:2019**

**ISO 6326-5:1989**

Xuất bản lần 1

**KHÍ THIÊN NHIÊN –  
XÁC ĐỊNH CÁC HỢP CHẤT LƯU HUỖNH –  
PHẦN 5: PHƯƠNG PHÁP ĐỐT LINGENER**

*Natural gas - Determination of sulfur compounds –  
Part 5: Lingener combustion method*

HÀ NỘI - 2019

## Lời nói đầu

TCVN 12046-5:2019 hoàn toàn tương đương với ISO 6326-5:1989.

TCVN 12046-5:2019 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC193 Sản phẩm khí biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12046 (ISO 6326) *Khí thiên nhiên – Xác định các hợp chất lưu huỳnh*, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12046-1:2019 (ISO 6326-1:2007), *Phần 1: Giới thiệu chung*;
- TCVN 12046-3:2017 (ISO 6326-3:1989), *Phần 3: Xác định hydro sulfua, lưu huỳnh mercaptan và cacbonyl sulfua bằng phép đo điện thế*;
- TCVN 12046-5:2019 (ISO 6326-5:1989), *Phần 5: Phương pháp đốt Lingener*.

## Lời giới thiệu

Việc tiêu chuẩn hoá phương pháp để xác định các hợp chất lưu huỳnh trong khí thiên nhiên là cần thiết do tính đa dạng của các hợp chất này [hydro sulfua, cacbonyl sulfua, tetrahydrothiophen (THT), v.v...] và các yêu cầu của các phép xác định (độ không đảm bảo yêu cầu, phép đo tại đầu giếng, tại bảo dưỡng nhà máy hoặc đường ống vận chuyển, v.v...).

Để người sử dụng lựa chọn phương pháp thích hợp nhất với nhu cầu và thực hiện các phép đo trong các điều kiện tốt nhất, TCVN 12046 (ISO 6326) đã được xây dựng thành nhiều phần.

TCVN 12046-1 (ISO 6326-1) đưa ra sự so sánh nhanh các phương pháp tiêu chuẩn cũng như cung cấp thông tin để lựa chọn phương pháp.

Tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn khác trong bộ TCVN 12046 (ISO 6326) mô tả chi tiết các phương pháp tiêu chuẩn khác nhau.

Phép xác định lưu huỳnh tổng được quy định trong TCVN 6021 (ISO 4260) *Sản phẩm dầu mỏ và hydrocacbon – Xác định hàm lượng lưu huỳnh – Phương pháp đốt Wickbold*.

## Khí thiên nhiên – Xác định các hợp chất lưu huỳnh

### Phần 5: Phương pháp đốt Lingener

*Natural gas – Determination of sulfur compound –*

*Part 5: Lingener combustion method*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định lưu huỳnh tổng trong khí thiên nhiên. Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các khí có hàm lượng lưu huỳnh từ 0,5 mg/m<sup>3</sup> đến 1000 mg/m<sup>3</sup>. Với hàm lượng lưu huỳnh tổng lớn hơn 0,1 mg lưu huỳnh trong dung dịch hấp thụ, có thể lựa chọn phương pháp chuẩn độ trực quan với chất chỉ thị, ngược lại đối với các hàm lượng thấp hơn thì ưu tiên phương pháp chuẩn độ đo độ đục.

CHÚ THÍCH: Trong TCVN 12046 (ISO 6326), 1 m<sup>3</sup> khí được biểu thị tại điều kiện chuẩn (0 °C; 101,325 kPa).

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 7149 (ISO 385), *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Buret*

TCVN 7151 (ISO 648) *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Pipet một mức*

TCVN 7153 (ISO 1042) *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Bình định mức*

ISO 3585, *Glass plant, pipeline and fittings – Properties of borosilicate glass 3.3 (Bình, pipet và các đầu nối bằng thủy tinh – Các đặc tính của thủy tinh borosilicate 3.3)*

#### 3 Nguyên tắc

Đốt cháy một thể tích khí đã đo trước trong không khí tại áp suất khí quyển trong thiết bị đốt bằng thủy tinh. Các lưu huỳnh oxit tạo thành được chuyển thành axit sulfuric bởi sự hấp thụ trong dung dịch hydro peroxit. Phụ thuộc vào hàm lượng lưu huỳnh của khí thử nghiệm, các ion sulfat trong dung dịch hấp thụ được xác định sử dụng hoặc phương pháp chuẩn độ trực quan với chất chỉ thị hoặc phương pháp chuẩn độ độ đục.

#### 4 Thuốc thử và vật liệu

Trong quá trình phân tích, chỉ sử dụng thuốc thử có cấp phân tích được công nhận và chỉ sử dụng nước cất hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

4.1 **Hydro peroxit**, 10 % (theo khối lượng) dung dịch dạng nước, không có lưu huỳnh, làm chất lỏng hấp thụ các lưu huỳnh oxit.

4.2 **Than hoạt tính**, để hấp phụ của tạp chất lưu huỳnh từ không khí cháy.

4.3 **Dung dịch hấp thụ**, 30 % (theo khối lượng), dung dịch nước kali hydroxit, để làm sạch không khí cháy.

#### 5 Thiết bị, dụng cụ

Sơ đồ thiết bị được trình bày trong Hình 1.

Thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thử nghiệm và

##### 5.1 Dụng cụ đốt (A)

Dụng cụ đốt được sản xuất bằng thủy tinh borosilicat phù hợp với ISO 3585. Dụng cụ bao gồm các phần được trình bày trong Hình 2.

5.1.1 **Bình nhận** có vỏ bọc làm lạnh (xem Hình 3).

5.1.2 **Ống đốt** (xem Hình 4)

Đường kính ngoài của ống đốt được xác định bằng đường kính trong của bình nhận có vỏ bọc làm lạnh và khe hở hình vành khuyên trình bày trong Hình 2.

5.1.3 **Đèn đốt** (xem Hình 5)

Đèn đốt khí thiên nhiên, thường đèn đốt phổ biến có van kim là tốt nhất.

5.1.4 **Phần trung gian** (xem Hình 6)

Nhiệt kế phải có dải đo từ 0 °C đến ít nhất 100 °C. Khoảng cách thang chia phải không nhỏ hơn 1 °C.

5.1.5 **Bộ nối Reitmeyer** (xem Hình 7).

5.2 **Bình cân bằng áp suất** (B).

5.3 **Máy đo lưu lượng mao quản** (C), dải đo từ 10 L/min đến 30 L/min.

5.4 **Áp kế ống-chữ U** (D), chiều dài nhánh 500 mm.

5.5 **Máy đo khí khô** (E)

Dải của máy phải thích hợp với lượng mẫu được đốt và máy phải vừa được hiệu chuẩn gần đây.

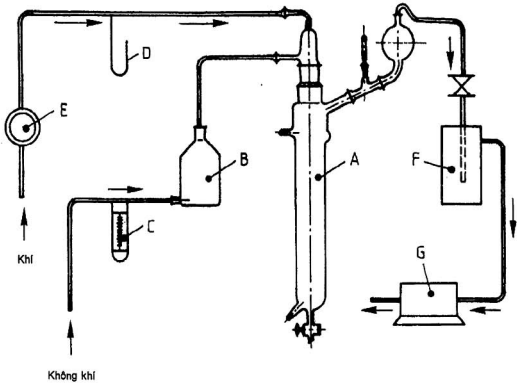
Máy đo khí phải được trang bị nhiệt kế để đo nhiệt độ của khí. Nhiệt kế phải có dải đo từ 0 °C đến ít nhất 30 °C. Các khoảng cách thang chia phải không nhỏ hơn 0,5 °C.

**CHÚ THÍCH:** Máy đo khí nên được phun rửa bằng khí sẽ được phân tích trước khi đốt, đặc biệt khí phân tích các khí có hàm lượng lưu huỳnh khác nhau, để tránh nhiễu loạn bởi hiện tượng hấp phụ và giải hấp.

### 5.6 Bộ chiết tách condensat (F)

### 5.7 Bơm chân không (G)

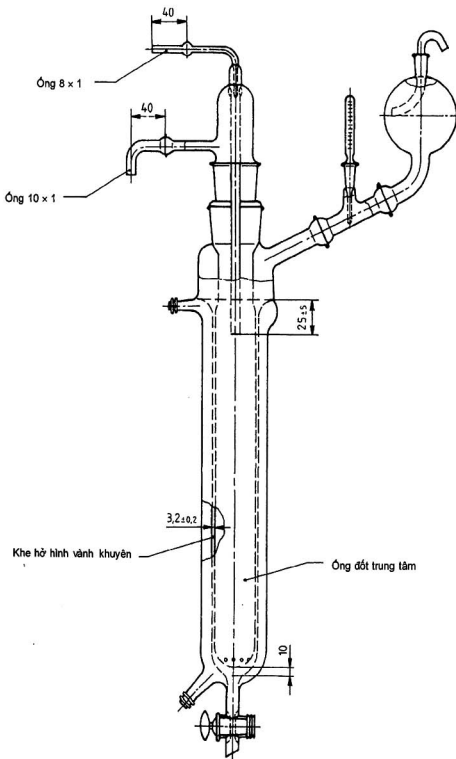
Công suất hút của bơm chân không phải ít nhất là 25 L/min. Khuyến nghị tháp làm khô với chất làm khô được đặt giữa bộ chiết tách condensat (F) và bơm chân không (G) để bảo vệ dầu trong bơm chân không.



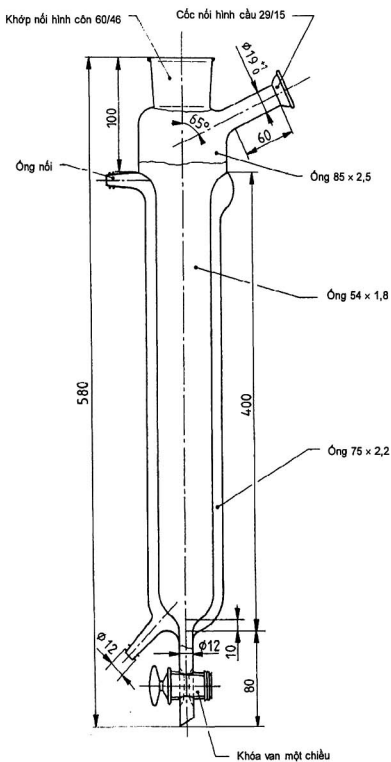
#### CHÚ DẪN:

- A dụng cụ đốt
- B bình cân bằng áp suất
- C máy đo lưu lượng mao dẫn
- D áp kế ống-chữ U
- E máy đo khí khô có nhiệt kế
- F bộ chiết tách condensat
- G bơm chân không

Hình 1 – Sơ đồ thiết bị

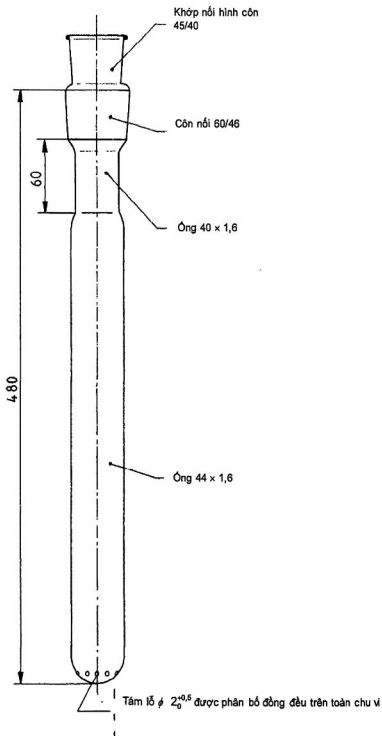


Hình 2 – Bình đốt

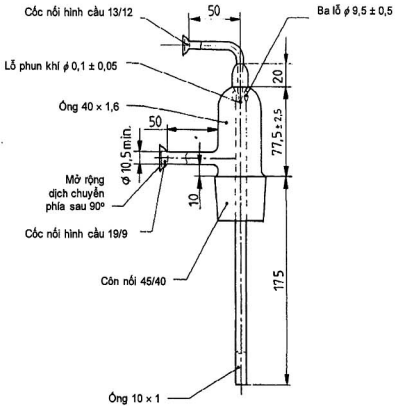


Hình 3 – Bình nhận có vỏ bọc làm lạnh

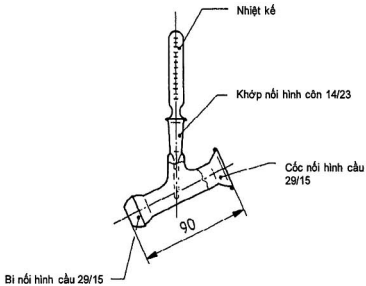




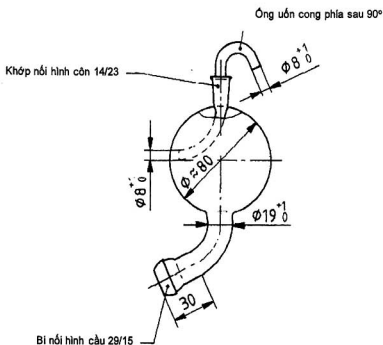
Hình 4 – Ống đốt



Hình 5 – Đèn đốt



Hình 6 – Bộ phận trung gian



Hình 7 – Bộ phận nối Reitmeyer

## 6 Cách tiến hành

### 6.1 Chuẩn bị đốt

Hút không khí qua dụng cụ đốt với sự trợ giúp của bơm chân không (G) với lưu lượng thể tích theo yêu cầu khoảng 20 L/min, nếu cần nên làm sạch tạp chất lưu huỳnh bằng than hoạt tính (4.2) và/hoặc dung dịch hấp thụ (4.3). Tháo đèn đốt (5.1.3) và rót dung dịch hydro peroxit (4.2) vừa đủ vào bình nhận (5.1.1) để dung dịch dâng lên đến xung quanh ống đốt (5.1.2) đến độ cao của đầu đèn đốt trong toàn bộ quá trình đốt. Sau khi nối nước làm mát, dụng cụ đốt đã sẵn sàng sử dụng.

### 6.2 Đốt cháy

Với áp suất ban đầu khoảng 2 kPa trên áp kế ống chữ U (D), đốt khí tại đèn đốt đã tháo ra. Cần thận đưa đèn đốt, có ngọn lửa trực tiếp hướng xuống, vào ống đốt và ghi lại số đọc trên máy đo khí (E). Có thể cần phải điều chỉnh dòng không khí và dòng nước làm mát. Nhiệt độ và áp suất của khí phải được đọc trong suốt quá trình đốt. Nhiệt độ khí phát thải trên nhiệt kế phải được giữ từ 50 °C đến 70 °C. Ngay khi lượng khí được yêu cầu lên đến 500 L phụ thuộc vào hàm lượng lưu huỳnh (xem Điều 7) đã được đốt cháy, trước tiên ngắt nguồn cấp khí và sau đó bơm chân không. Xả dung dịch hấp thụ vào cốc (7.1.2.5 hoặc 7.2.2.6), rửa bình nhận bằng nước và ghi lại số đọc trên đồng hồ đo khí (E).

### 6.3 Xác định thể tích khí

Thể tích khí đã cháy, được chỉ ra bởi độ chênh lệch các số đọc trên đồng hồ đo khí, phải được quy về các điều kiện chuẩn:

$$V_n = \frac{VT_n(p_{amb} + p_e)}{\rho_n T}$$

trong đó

- V là thể tích của mẫu khí được đo theo 6.2 tại nhiệt độ T (kenvin) và áp suất  $p_{amb} + p_e$  (kilopascal);
- $T_n$  là nhiệt độ động học tại các điều kiện môi trường chuẩn (273,15 K), tính bằng độ kenvin;
- T là nhiệt độ động học của mẫu khí, tính bằng độ kenvin;
- $p_n$  là áp suất tại các điều kiện chuẩn (101,325 kPa), tính bằng kilopascal;
- $p_{amb}$  là áp suất khí quyển đo được trong suốt quá trình lấy mẫu, tính bằng kilopascal;
- $p_e$  là áp suất dư đo được bằng áp kế nước trong suốt quá trình lấy mẫu khí, tính bằng kilopascal.

## 7 Phép phân tích

Với hàm lượng lưu huỳnh tổng lớn hơn 0,1 mg lưu huỳnh trong dung dịch hấp thụ, có thể lựa chọn phương pháp chuẩn độ trực quan với chất chỉ thị, ngược lại đối với các hàm lượng lưu huỳnh thấp hơn thì tốt hơn là phương pháp chuẩn độ đo độ đục.

### 7.1 Xác định hàm lượng lưu huỳnh bằng phương pháp chuẩn độ trực quan

#### 7.1.1 Thuốc thử

Trong suốt quá trình phân tích, chỉ sử dụng thuốc thử có cấp tinh khiết phân tích và chỉ sử dụng nước cất hoặc nước có cấp tinh khiết tương đương.

##### 7.1.1.1 2-propanol (isopropyl ancol).

##### 7.1.1.2 Bari perclorat, dung dịch chuẩn độ tiêu chuẩn

Hoà tan 1,7 g bari perclorat  $[Ba(ClO_4)_2]$  trong 200 mL nước trong bình định mức một vạch dung tích 1000 mL (7.1.2.1), thêm 2-propanol đến vạch mức và điều chỉnh đến pH 3,5 bằng axit perchloric. Chuẩn hoá dung dịch theo dung dịch đối chứng tiêu chuẩn của axit sulfuric,  $c(H_2SO_4) = 0,005 \text{ mol/L}$ .

1 mL dung dịch chuẩn độ tiêu chuẩn này tương đương khoảng 0,16 mg S.

##### 7.1.1.3 Thorin, dung dịch chỉ thị dạng nước nồng độ 0,2 % (theo khối lượng).

Bảo quản trong chai thủy tinh silica hoặc polyetylen.

## TCVN 12046-5:2019

**7.1.1.4 Metylen xanh**, dung dịch chỉ thị dạng nước nồng độ 0,01 % (theo khối lượng).

Bảo quản trong chai thủy tinh silica hoặc polyetylen.

### 7.1.2 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thử nghiệm và

**7.1.2.1 Bình định mức một mức**, dung tích 1000 mL, phù hợp với TCVN 7153 (ISO 1042).

**7.1.2.2 Pipet một mức**, dung tích 20 mL, phù hợp với TCVN 7151 (ISO 648).

**7.1.2.3 Bình tam giác**, cổ rộng, dung tích 250 mL.

**7.1.2.4 Buret**, dung tích 25 mL, có vạch chia 0,05 mL, phù hợp với TCVN 7149 (ISO 385), hoặc máy chuẩn độ tự động.

**7.1.2.5 Cốc**, dung tích 250 mL.

### 7.1.3 Cách tiến hành

Cô đặc dung dịch hấp thụ (6.2) trong cốc (7.1.2.5), có chứa ít nhất 0,1 mg lưu huỳnh, đến khoảng 20 mL bằng cách bay hơi trên bếp điện.

**CẢNH BÁO:** Không làm bay hơi trên ngọn lửa.

Việc cô đặc dung dịch hấp thụ trên bếp điện nói chung nên được thực hiện trong tủ hút kín. Xử lý cẩn thận vì nguy cơ nổ do sự tạo thành peroxit. Đeo kính bảo hộ trong suốt quá trình xử lý này.

Trộn dung dịch hấp thụ đã cô đặc với bốn lần thể tích 2-propanol (7.1.1.1). Thêm 6 giọt đến 8 giọt dung dịch chỉ thị Thorin (7.1.1.3) và khoảng 10 giọt dung dịch metylen xanh (7.1.1.4) vào dung dịch này.

Tỷ lệ của chất chỉ thị Thorin và dung dịch metylen xanh có thể được sửa đổi bởi thí nghiệm viên và khi được yêu cầu.

Chuẩn độ với dung dịch chuẩn độ tiêu chuẩn bari perchlorat (7.1.1.2) cho đến khi màu chuyển từ vàng sang hồng bền, hoặc khi có metylen xanh thì chuyển từ xanh lục sang tím/xám.

Điểm cuối Thorin là rất khó nhìn thấy trong một số loại ánh sáng, đặc biệt ánh sáng huỳnh quang và ánh sáng trực tiếp mặt trời. Các kết quả tốt có thể nhận được bằng cách chuẩn độ trước đèn ánh sáng ban ngày.

Sự thay đổi màu có thể được phát hiện bằng quang phổ tại bước sóng 520 nm.

### 7.1.4 Phương pháp tính

Hàm lượng lưu huỳnh tổng trong khí thiên nhiên được tính là nồng độ khối lượng  $\rho(S)$ , tính bằng milligam trên mét khối, theo công thức

$$\rho(S) = \frac{V_1 C_1}{V_n}$$

trong đó

- $c_1$  là nồng độ lưu huỳnh của dung dịch bari perchlorat (7.1.1.2), tính bằng miligam S trên mililit (mg S/mL);
- $V_1$  là thể tích của dung dịch bari perchlorat (7.1.1.2) đã sử dụng trong 7.1.3, tính bằng mililit (mL);
- $V_2$  là thể tích của mẫu khí thử nghiệm, tính bằng mét khối ( $m^3$ );

Kết quả được làm tròn chính xác đến 0,5 mg/ $m^3$ .

## 7.2 Xác định hàm lượng lưu huỳnh bằng phương pháp chuẩn độ độ đục

### 7.2.1 Thuốc thử

Trong suốt quá trình phân tích, chỉ sử dụng thuốc thử có cấp tinh khiết phân tích và chỉ sử dụng nước cất hoặc nước có cấp tinh khiết tương đương.

#### 7.2.1.1 Bari clorua, dung dịch chuẩn độ tiêu chuẩn

Hoà tan 0,38 g bari clorua dihydrat ( $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ ) trong nước trong bình định mức một vạch dung tích 1000 mL (7.2.2.3) và làm đầy đến vạch mức. Chuẩn hoá dung dịch theo 2,00 mL dung dịch axit sulfuric,  $[c(H_2SO_4) = 0,0025 \text{ mol/L}]$  được pha loãng với khoảng 25 mL nước, bằng phương pháp được chỉ tiết tại 7.2.3. Tinh đương lượng lưu huỳnh của dung dịch bari clorua bằng miligam trên mililit.

1 mL dung dịch chuẩn độ tiêu chuẩn này tương đương khoảng 0,050 mg S.

#### 7.2.1.2 Dung dịch đông kết

Hoà tan 20 g magie clorua hexahydrat ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) và 3,5 amoni clorua ( $NH_4Cl$ ) trong 1000 mL nước. Điều chỉnh về pH 8,0 đến 8,2 bằng dung dịch amoni hydroxit đậm đặc ( $NH_4OH$ ).

#### 7.2.1.3 Metanol.

#### 7.2.1.4 Natri clorua, dung dịch.

Hoà tan 100 g natri clorua ( $NaCl$ ) trong 1000 mL nước.

### 7.2.2 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thử nghiệm và

**7.2.2.1 Thiết bị quang phổ,** thích hợp là thiết bị quang phổ có bề rộng dải hiệu dụng khoảng 50 nm, có trang bị tế bào quang điện nhạy với ánh sáng xanh để đo ở 450 nm, hoặc thiết bị quang phổ có kính có độ truyền qua lớn nhất tại khoảng 450 nm.

**7.2.2.2 Các cuvet hấp thụ,** có độ dày 50 mm và dung tích ít nhất 100 mL.

**CHÚ THÍCH:** Quy trình giả thiết có một thay đổi độ hấp thụ khoảng 0,10 đối với mỗi 100  $\mu\text{g}$  lưu huỳnh trong 50 mL dung dịch được đo trong cuvet 50 mm. Thiết bị quang phổ có các cuvet có độ dày nhỏ hơn sẽ không cho độ chụm phép đo được công bố trong phương pháp này.

**7.2.2.3 Bình định mức một vạch**, dung tích 1000 mL, phù hợp với TCVN 7153 (ISO 1042).

**7.2.2.4 Pipet một vạch**, dung tích 1 mL, 2 mL, 5 mL, 20 mL và 25 mL, phù hợp với TCVN 7151 (ISO 648).

**7.2.2.5 Buret**, dung tích 25 mL, có vạch chia 0,05 mL, phù hợp với TCVN 7149 (ISO 385) hoặc máy chuẩn độ tự động.

**7.2.2.6 Cốc**, dung tích 250 mL.

### 7.2.3 Cách tiến hành

Thêm 1 mL dung dịch natri clorua (7.2.1.4) vào dung dịch hấp thụ (6.2) trong cốc (7.2.2.6). Làm bay hơi trên bếp điện cho đến khi có được một thể tích nhỏ không nhỏ hơn 1 mL.

**CẢNH BÁO:** Không làm bay hơi trên ngọn lửa (xem 7.1.3.1).

Đề cốc và các chất trong cốc nguội, sau đó thêm 5 mL dung dịch đông kết (7.2.1.2) và đảm bảo rằng các chất hoà tan hoàn toàn. Thêm 20 mL methanol (7.2.1.3) và chuyển định lượng các chất của cốc sang cuvet (7.2.2.2). Rửa cốc bằng ba lần methanol (7.2.1.3), mỗi lần 25 mL, cho phần nước rửa vào cuvet và trộn kỹ bằng thìa xúc bệt.

**CHÚ THÍCH:** Độ đục trong dung dịch tại giai đoạn này có thể do kết tủa magie phosphat, và không ảnh hưởng đến chuẩn độ độ đục.

Lắp cuvet vào thiết bị quang phổ (7.2.2.1) và ghi lại số đọc điện kế ban đầu. Thêm dung dịch bari clorua (7.2.1.1) từng lượng nhỏ, những lượng bằng nhau, từ buret (7.2.2.5). Trong trường hợp các hàm lượng lưu huỳnh lên đến 0,05 mg/m<sup>3</sup>, thêm 0,1 mL kế tiếp nhau; trong trường hợp các hàm lượng lưu huỳnh lên đến 0,15 mg/m<sup>3</sup> thêm 0,2 mL kế tiếp nhau; trong trường hợp các hàm lượng lưu huỳnh nhiều hơn 0,2 mg/m<sup>3</sup>, thêm 0,5 mL kế tiếp nhau. Sau mỗi lần thêm, dùng thìa xúc bệt trộn các chất lỏng của cuvet thật kỹ, sau đó quan sát và ghi lại số đọc điện kế. Thêm ít nhất năm lượng bằng nhau trước điểm uốn và bốn lần kế tiếp.

Để loại trừ hiệu ứng ánh sáng bên ngoài, cuvet nên được che phủ sau khi khuấy tiếp theo mỗi lần cho thêm dung dịch.

### 7.2.4 Phương pháp tính

Vẽ đồ thị thể tích của dung dịch bari clorua (7.2.1.1) được thêm vào, tính bằng milimet, theo các số đọc điện kế tương ứng. Nối các điểm vẽ. Đường kết quả bao gồm hai phần; điểm giao cắt của các tiếp tuyến với hai nhánh là điểm tương đương.

Hàm lượng lưu huỳnh tổng trong khí thiên nhiên được tính là nồng độ khối lượng  $\rho(S)$ , tính bằng miligam trên mét khối, theo công thức

$$\rho(S) = \frac{V_2 C_2}{V_n}$$

trong đó

- $c_2$  là nồng độ lưu huỳnh của dung dịch bari clorua (7.2.1.1), tính bằng miligam S trên mililit (mg S/mL);
- $V_2$  là thể tích của dung dịch bari clorua (7.2.1.1) tại điểm tương đương, đã sử dụng trong 7.2.3, tính bằng mililit (mL);
- $V_n$  là thể tích của mẫu khí thử nghiệm (xem 6.3), tính bằng mét khối (m<sup>3</sup>);

Kết quả được làm tròn chính xác đến 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

## 8 Độ chụm

Độ chụm của phương pháp, nhận được bằng kiểm tra thống kê các kết quả thử nghiệm liên phòng, như sau

### 8.2.1 Độ lặp lại

Sự chênh lệch giữa hai kết quả thử nghiệm, nhận được bởi cùng thí nghiệm viên trên cùng thiết bị thử nghiệm trong các điều kiện vận hành không đổi trên cùng khí thử nghiệm, trong thời gian dài, trong việc vận hành thông thường và đúng phương pháp thử, chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt quá các giá trị đã cho trong Bảng 1.

### 8.2.2 Độ tái lập

Sự chênh lệch giữa hai kết quả đơn và độc lập, nhận được bởi các thí nghiệm viên khác nhau làm việc trong các phòng thử nghiệm khác nhau trên các khí thử nghiệm như nhau, trong thời gian dài, trong việc vận hành thông thường và đúng phương pháp thử, chỉ một trong hai mươi trường hợp được vượt quá các giá trị đã cho trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Dữ liệu độ chụm**

Dải nồng độ mg/m <sup>3</sup>	Độ lặp lại mg/m <sup>3</sup>	Độ tái lập mg/m <sup>3</sup>
10 đến 1000	6	12



**9 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng đầy đủ mẫu thử (ví dụ, loại và nhận dạng khi được thử nghiệm và ngày lấy mẫu);
- c) Phương pháp lấy mẫu được sử dụng;
- d) Các kết quả thử nghiệm và phương pháp tính đã sử dụng;
- e) Các chi tiết sai lệch bất kỳ so với quy trình được quy định trong tiêu chuẩn này hoặc điều kiện bất kỳ có thể ảnh hưởng đến các kết quả thử nghiệm.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

Wdmaer, O. and Dudek, M. *Determination of content of volatile sulfur in liquid gas according to the Lingener method*, Endol und Kohle 18 (1965), No 9, pp. 699-700 (Xác định hàm lượng của lưu huỳnh bay hơi trong khí dạng lỏng theo phương pháp Lingener)

---