

# Sự phát thải của nguồn tĩnh

## Xác định nồng độ khối lượng lưu huỳnh dioxit - Phương pháp hydro peroxit/ bari perclorat/thorin

*Stationally source emissions - Determination of the mass concentration of sulfur dioxide - Hydrogen peroxide/barium perchlorat thorin method*

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp hydro peroxyt/bari perclorat/thorin để xác định nồng độ khối lượng của lưu huỳnh dioxit phát ra từ các nguồn cháy và từ các quá trình kỹ thuật với lượng không đáng kể của lưu huỳnh trioxit và axit sunfuric. Phương pháp này áp dụng cho nồng độ lưu huỳnh dioxit tối thiểu là 30 mg/m<sup>3</sup> với khoảng thời gian lấy mẫu thông thường là 30 phút.

Ở những nồng độ lưu huỳnh dioxit lớn hơn 2000 mg/m<sup>3</sup> thì thể tích khí thải đang nghiên cứu đi qua dây lấy mẫu là 30 lít.

Những chất có trong khí thải đang nghiên cứu và do đó có mặt trong mẫu khí thải mà được biết là có ảnh hưởng tới chỉ số chuẩn độ dung dịch, được nêu trong mục 7.4.

Thông tin về những đặc trưng tính năng được nêu trong mục 8.2.

Ở những nồng độ khối lượng lưu huỳnh dioxit nhỏ hơn 30 mg/m<sup>3</sup> thì khoảng thời gian lấy mẫu lớn hơn so với khoảng thời gian được quy định trong tiêu chuẩn này.

Tất cả các nồng độ đều tính theo khí khô ở nhiệt độ 273,1K và áp suất 101,3kPa.

### 2. Tiêu chuẩn trích dẫn

Các tiêu chuẩn sau được sử dụng cùng với TCVN 5975: 1995 này:

ISO 3696: 1987 Nước dùng cho phòng thí nghiệm phân tích - Đặc tính và các phương pháp thử.

ISO 6879: 1983 Chất lượng không khí - Các đặc tính và các khái niệm liên quan trong các phương pháp đo chất lượng không khí.

### 3. Nguyên lý

Sự hấp thụ lưu huỳnh dioxit có trong mẫu khí thải khi đi qua dung dịch hydro peroxyt trong một khoảng thời gian nhất định, kết quả tạo thành dung dịch axit sunfuric.

Điều chỉnh độ pH của dung dịch mẫu đạt tới 3,5 bằng dung dịch natri hydroxit hoặc dung dịch axit pecloric. Xác định nồng độ khối lượng các ion sunfat có trong dung dịch mẫu đã xử lý bằng cách chuẩn độ với dung dịch bari perclorat khi dùng Thorin làm chất chỉ thị và tính toán nồng độ khối lượng lưu huỳnh dioxit.

### 4. Thuốc thử

Trong quá trình phân tích chỉ dùng các thuốc thử có độ tinh khiết phân tích đã được thừa nhận và chỉ dùng nước tinh khiết tối thiểu là độ 3 theo ISO 3696: 1987.

Cảnh báo - dùng các thuốc thử tuân theo các quy định thích hợp về an toàn và sức khỏe.

4.1. Propanol - 2 ( CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub> )

4.2. Dung dịch hấp thụ

Đổ 100ml dung dịch hydroperoxyt ( $H_2O_2$ ) 27% (m/m) đến 30% m/m vào một bình định mức 1000ml. Thêm nước đến vạch mức rồi lắc đều.

Chuẩn bị dung dịch này để dùng trong một ngày.

4.3. Bari perchlorat, dung dịch tiêu chuẩn  $c[Ba(ClO_4)_2] = 0,005\text{mol/l}$

Sử dụng dung dịch bari perchlorat thương phẩm sẵn có với nồng độ nhất định, hoặc nếu không có thì chuẩn bị dung dịch như sau:

Hòa tan 1,7g bari perchlorat khan  $Ba(ClO_4)_2$  vào trong khoảng 200ml nước trong một bình định mức 1000ml. Thêm propanol - 2 (mục 4.1) vào tới mức rồi trộn đều.

Dung dịch này được chuẩn hóa một cách chính xác bằng chuẩn độ dựa vào dung dịch axit sunfuric thể tích tiêu chuẩn 0,005 mol/l. 1ml dung dịch bari perchlorat có nồng độ chính xác 0,005mol/l tương đương với khối lượng 0,32033 mg lưu huỳnh dioxit.

4.4. Natri hydroxit, dung dịch thể tích tiêu chuẩn,  $c(NaOH) = 0,1\text{ mol/l}$

4.5. Axit perchloric, dung dịch thể tích tiêu chuẩn  $c(HClO_4) = 0,1\text{ mol/l}$ .

4.6. Thorin, dung dịch 2 g/l muối axit dinatri 4 - (2 - arsenophenyl) - azot- 3 - hydroxy - 2,7 - naphthalen - disulfonic}.

Hòa tan 0,2 g thorin với nước trong một bình định mức 100 ml. Thêm nước vào cho tới vạch mức và lắc đều.

Bảo quản dung dịch này trong chai làm bằng hỗn hợp axit silic dioxyt nóng chảy hoặc bằng polyetylen.

## 5. Thiết bị

Thiết bị bao gồm các thiết bị phòng thí nghiệm thông thường và các thiết bị sau:

5.1. Thiết bị lấy mẫu (Gồm từ 5.1.1 đến 5.1.13).

5.1.1. Đầu lấy mẫu

Ống thủy tinh bo silicat hoặc làm bằng silic dioxyt nóng chảy một đầu nối nhám dạng hình cầu, có chiều dài thích hợp để tới được các điểm đo trong mặt phẳng đo của ống khí thải và được bọc một lớp vỏ tạo nhiệt có khả năng tạo ra nhiệt độ ít nhất là  $20^{\circ}\text{C}$ .

**Chú thích:**

- 1) Lớp vỏ tạo nhiệt này đồng thời đóng vai trò bảo vệ cho ống lấy mẫu khí, vì vậy ống lấy mẫu khí luôn luôn được bọc bởi lớp vỏ tạo nhiệt;
- 2) Một van ngắt đặt trước bộ hấp thụ thứ nhất là cần thiết để ngăn ngừa sự thất thoát các tác nhân phản ứng khi lấy mẫu trong các ống thải ở các điều kiện lọc hút.

5.1.2. Bộ lọc bụi

Ống thủy tinh bo silicat bằng silic dioxyt có các đầu nối nhám dạng hình cầu. Phần thân ống được nhồi đầy sợi thạch anh tinh khiết hóa học. Hình 1 chỉ ra một bộ lọc bụi thích hợp.

5.1.3. Các bình hấp thụ

Các bình hấp thụ kiểu Drechsel có dung tích danh định 100 ml hoặc 250 ml (xem bảng 1) được cắm một ống có một màng xốp (xem hình 2); độ xốp của màng cần phải đủ nhỏ để có thể đạt được hiệu suất hấp thụ tối thiểu là 0,95. Các màng xốp có đường kính lỗ từ  $40\mu\text{m}$  đến  $90\mu\text{m}$  là thích hợp.

Hiệu suất hấp thụ của mỗi bình riêng biệt cần được kiểm tra hai lần một năm như quy định ở mục 7.1.

**Chú thích:** Có thể dùng các bình hấp thụ kiểu va đập (*impingers*), nếu như đạt được hiệu suất hấp thụ tối thiểu là 0,95.

- 5.1.4. Vỏ tạo nhiệt. Vỏ này có khả năng tạo ra nhiệt độ thấp nhất là 200°C.
- 5.1.5. Bộ điều chỉnh điện thế.
- 5.1.6. Bộ gom (bẫy) .  
Bình hấp thụ kiểu Drechsel có cắm 1 ống không có màng xốp.
- 5.1.7. Bơm lấy mẫu  
Bơm này có khả năng hút khí thải với lưu lượng từ 0,02 m<sup>3</sup>/h đến khoảng 0,2m<sup>3</sup>/h trong khoảng thời gian lấy mẫu, với áp lực từ - 10kPa đến - 30 kPa.
- 5.1.8. Van điều chỉnh  
Van kim có khả năng điều chỉnh lưu lượng dòng khí thải từ 0,02m<sup>3</sup>/h đến khoảng 0,2m<sup>3</sup>/h.
- 5.1.9. Thiết bị đo lưu lượng khí.  
Thiết bị đo lưu lượng khí ẩm (Hoặc thiết bị đo lưu lượng khí khô với một ống làm khô ở đầu dòng khí) có khả năng sử dụng ở mức lưu lượng khí thải trong khoảng từ 0,02m<sup>3</sup>/h, đến chừng 0,2m<sup>3</sup>/h, giới hạn sai số < 2%, có trang bị một nhiệt kế (mục 5.1.11).  
Kiểm tra giới hạn sai số hai lần trong một năm, chẳng hạn bằng một dụng cụ đo dùng bong bóng xà phòng thích hợp.
- 5.1.10. Ống nối.  
Các ống nối có chiều dài và đường kính trong khác nhau làm bằng polyetylen, cao su silicon hoặc polytetra - floetylen.
- 5.1.11. Nhiệt kế.  
Nhiệt kế này đo được trong phạm vi từ - 5°C đến - 50°C, giới hạn sai số < ±0,2°C.
- 5.1.12. Áp kế.  
Áp kế có khả năng đo áp suất khí quyển ở nơi lấy mẫu, giới hạn sai số xấp xỉ...± 1% giới hạn trên của phép đo.
- 5.1.13. Đồng hồ bấm giây
- 5.2. pH mét đo trực tiếp  
Nên dùng loại pH mét có bù chính nhiệt độ, phạm vi từ 0 đến 14, giới hạn sai số xung quanh độ pH 3,5 là < 0,2. Hiệu chuẩn pH mét đọc trực tiếp theo chỉ dẫn của hãng chế tạo bằng cách dùng một dung dịch đệm thích hợp, có pH biết chính xác ở nhiệt độ đã cho. Sau khi hiệu chuẩn cần rửa sạch cẩn thận các điện cực trước khi dùng

## 6. Lấy mẫu

- 6.1. Tùy theo nồng độ khối lượng dự kiến của lưu huỳnh đioxit nằm trong khoảng nào ở bảng 1 mà dùng một pipet hay một bộ chia dung dịch tự động để lấy hoặc 40 ml dung dịch hấp thụ (4.2) cho vào mỗi bình trong hai bình hấp thụ có dung tích 100 ml (5.1.3), hoặc 80 ml dung dịch hấp thụ cho vào mỗi bình trong hai bình hấp thụ có dung tích 250 ml (5.1.3). Nối ghép hai bình hấp thụ cùng loại với các thiết bị đã nêu từ 5.1.1 đến 5.1.3 và, từ 5.1.6 đến 5.1.11, có được một dãy thiết bị lấy mẫu theo sơ

đồ biểu diễn trên hình 3. Sử dụng các đầu nối nhám từ phía đầu dòng khí đến bình hấp thụ thứ hai.

- 6.2. Nút kín đầu vào của đầu lấy mẫu (5.1.1), mở bơm hút (5.1.7) rồi kiểm tra sự rò khí ở cả dây lấy mẫu theo cách thông thường ở phòng thí nghiệm.

Nối dẫn nút đầu vào của đầu lấy mẫu và tắt bơm hút.

- 6.3. Đưa đầu lấy mẫu vào lỗ tiếp cận trên thành ống dẫn khí thải và đặt mũi đầu lấy mẫu vào điểm cân đo trong mặt phẳng đo của ống dẫn khí thải. Bịt kín khoảng không gian giữa đầu lấy mẫu và lỗ trên thành ống dẫn khí thải bằng loại vật liệu thích hợp sao cho không khí xung quanh không xâm nhập vào điểm đo cũng như không cho khí thải rò lọt đáng kể ra ngoài.

- 6.4. Tiến hành các biện pháp cần thiết để ngăn chặn không khí xung quanh xâm nhập vào ống khí thải qua khoảng trống giữa đầu lấy mẫu và lớp vỏ tạo nhiệt, vì nếu không gian gây ra hiện tượng ngưng tụ cục bộ ở đầu lấy mẫu và làm thay đổi thành phần của mẫu khí thải.

Bọc cuối bộ lọc bụi (5.1.2) vào vỏ tạo nhiệt (5.1.4). Mở hệ thống tạo nhiệt và điều chỉnh điện thế (5.1.5) để tạo ra nhiệt độ ở mỗi điểm trong vùng được gia nhiệt, ở đó trong khoảng thời gian lấy mẫu không để xảy ra hiện tượng ngưng tụ.

**Chú thích:** Có thể dùng cặp nhiệt điện để kiểm tra nhiệt độ ở vỏ tạo nhiệt.

Vào cuối giai đoạn tạo nhiệt (khoảng nửa giờ), ghi lại số chỉ trên đồng hồ đo lưu lượng khí (5.1.9) và thời gian, rồi khởi động bơm hút lấy mẫu và điều chỉnh van (5.1.8) để cho lưu lượng thể tích khí thải nằm trong khoảng từ 0,03m<sup>3</sup>/h đến 0,2m<sup>3</sup>/h.

- 6.5. Thông thường, khoảng thời gian lấy mẫu là 30 phút. Ghi lại chỉ số trên nhiệt kế (5.1.11) của đồng hồ lưu lượng khí, ( $\theta$ ), và chỉ số trên áp kế (5.1.12). Lưu lượng khí thải đã chọn cần được giữ gần như không thay đổi.

**Chú thích:** Tốc độ dòng mẫu biết được từ lượng thể tích mẫu khí thải cho trong bảng 1 và khoảng thời gian lấy mẫu thông thường (tức là 30 phút).

- 6.6. Vào lúc cuối giai đoạn lấy mẫu, tắt bơm lấy mẫu, ghi lại thời gian và số chỉ trên đồng hồ đo lưu lượng khí. Lấy các bình hấp thụ ra khỏi dây thiết bị lấy mẫu rồi chuyển một cách định lượng cả hai dung dịch mẫu vào một bình mẫu chung có dung tích thích hợp. Tráng rửa bình hấp thụ kể cả ống cắm trong bình, bằng nước và dùng quả bóp áp lực để đẩy nước rửa qua các màng xốp. Gộp nước rửa vào dung dịch mẫu hỗn hợp đựng trong bình mẫu.

- 6.7. Sử dụng pH mét đọc trực tiếp (5.2), điều chỉnh pH của dung dịch mẫu hỗn hợp đạt tới pH 3,5 bằng cách thêm một thể tích thích hợp dung dịch natri hydroxit (4.4) tiêu chuẩn hoặc dung dịch axit pecloric tiêu chuẩn (4.5) như yêu cầu vào dung dịch mẫu hỗn hợp. Chuyển dung dịch mẫu hỗn hợp cuối cùng này vào bình định mức có dung tích thích hợp (xem bảng 1). Thêm nước cho tới vạch mức rồi lắc đều.

- 6.8. Để tiếp tục lấy mẫu khí thải, lại cho một thể tích thích hợp dung dịch hấp thụ vào mỗi bình hấp thụ. Đặt các bình hấp thụ vào máy rồi tiến hành như đã nêu ở trên. Trong những trường hợp như vậy cần đảm bảo chắc chắn không để một lượng lớn không khí bên ngoài xâm nhập vào bộ lọc bụi hoặc vào đầu lấy mẫu khi các bình hấp thụ bị tháo rời khỏi thiết bị lấy mẫu.

**Chú thích:**

1) Thực nghiệm chỉ ra rằng, nhiệt độ ở bộ lọc bụi nằm trong khoảng 150<sup>o</sup>C- 20<sup>o</sup>C là đủ.

- 2) Nếu dùng đồng hồ đo lưu lượng khí ướt trước khi lấy mẫu cần cho một lượng khí thải đang xét đi qua thiết bị lấy mẫu có chứa một khối lượng cacbon dioxit, ( $CO_2$ ) lớn hơn so với yêu cầu để làm bão hòa chất lỏng làm kín trong đồng hồ đo lưu lượng khí ướt bằng  $CO_2$ . Thực nghiệm cho thấy rằng thể tích khí thải đang xét nằm trong khoảng 0,05 - 0,1  $m^3$  là đủ. Hơn nữa, nhiệt độ của chất lỏng làm kín trong đồng hồ đo lưu lượng khí ướt không được chênh lệch đáng kể so với nhiệt độ của khí đi qua.

**Bảng 1 - Sự thay đổi thể tích khí thải đi qua thiết bị lấy mẫu;**

phần hút dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí cần được chuẩn độ và thể tích dung dịch Ba ( $ClO_4$ )<sub>2</sub> tiêu tốn liên quan tới khoảng giá trị nồng độ khối lượng lưu huỳnh dioxit

Nồng độ khối lượng dự kiến của lưu huỳnh dioxit $mg/m^3$	Dung tích của các bình hấp thụ ml	Thể tích dung dịch hấp thụ cần cho vào mỗi bình hấp thụ ml	Thể tích khí thải đi qua thiết bị lấy mẫu $m^3$	Thể tích dung dịch mẫu hỗn hợp đã được xử lí ml	Phần hút dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí dùng để chuẩn độ ml	Thể tích dung dịch Ba ( $ClO_4$ ) <sub>2</sub> dùng để chuẩn độ phần hút ml
30 đến 100	100	40	0,100	100	20	1,875 đến 6,25
100 đến 500	100	40	0,060	100	20	3,75 đến 18,75
500 đến 1000	250	80	0,060	250	20	7,5 đến 15
1000 đến 2000	250	80	0,030	250	20	7,5 đến 15
2000 đến 5000	250	80	0,030	250	20	15 đến 37,5
2000 đến 5100	250	80	0,030	250	10	7,5 đến 18,75

\*) Phần hút của dung dịch mẫu hỗn hợp để chuẩn độ được pha loãng thành 20ml bằng nước cất

## 7. Quy trình

### 7.1. Kiểm tra hiệu suất hấp thụ

Cho một thể tích thích hợp dung dịch hấp thụ (xem bảng 1) vào mỗi trong 2 bình hấp thụ. Hai bình hấp thụ này là đồng nhất. Nối các bộ phận đã nêu ở mục 5.1 thành một thiết bị lấy mẫu. Dùng các khớp nối thủy tinh nhám hình cầu vào phía trước bình hấp thụ thứ hai.

Tham khảo bảng 1 để chọn thời gian lấy mẫu sao cho lượng hấp thụ vào khoảng 0,5 mg lưu huỳnh dioxit trong 1 ml dung dịch hấp thụ ở bình hấp thụ thứ nhất. Tiến hành lấy mẫu như đã chỉ ra trong mục 6.

Tính toán hiệu suất hấp thụ bằng cách chia thể tích dung dịch ban peclorat tiêu chuẩn (4.3) dùng để chuẩn độ dung dịch mẫu trong bình hấp thụ thứ nhất cho tổng các thể tích dung dịch bari peclorat (4.3) dùng để chuẩn độ các dung dịch mẫu trong các bình hấp thụ thứ nhất và thứ hai.

Hiệu suất hấp thụ cần đạt tối thiểu là 0,95. Những bình hấp thụ không đáp ứng đòi hỏi này cần được loại bỏ không dùng.

### 7.2. Xác định

Chuyển phần hút của dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí nêu trong bảng 1 vào một bình nón có dung tích thích hợp, thêm 80 ml propanol-2 (4.1) cùng với 4 giọt dung dịch

thorin (4.6) vào khuấy đều. Ghi lại tỉ số  $f_v$  giữa thể tích của dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí và thể tích của phần hút đã lấy.

Chuẩn độ bằng dung dịch bari peclorat tiêu chuẩn (4.3) đến chuyển màu từ vàng da cam sang màu hồng nhạt vững bền bằng sử dụng một buret có khóa hoặc một bộ chuẩn độ tự động, rồi ghi lại thể tích thuốc thử tiêu tốn cho việc chuẩn độ dung dịch này. Lặp lại quy trình này và nếu một trong hai kết quả là không rõ ràng thì lặp lại lần thứ ba rồi tính giá trị trung bình  $V_1$  của các giá trị đó.

**Chú thích:** Trong vài loại ánh sáng nào đó thì sự đổi màu từ vàng da cam sang màu hồng nhạt bền là rất khó thấy, chẳng hạn trong ánh sáng huỳnh quang và ánh sáng mặt trời trực tiếp, việc chuẩn độ cần tiến hành dưới đèn ánh sáng ngày hoặc tốt hơn là dùng một quang kế với một bộ dẫn ánh sáng sợi thủy tinh quang học có khả năng đo độ truyền quang của các chất lỏng ở bước sóng 520 nm, và một bộ chuẩn độ tự động.

### 7.3. Chuẩn bị dung dịch trắng

Chuẩn bị một dung dịch trắng bằng cách thêm 80 ml propanol- 2 (4.1) và 4 giọt dung dịch thorin (4.6) vào một phần của dung dịch hấp thụ; thể tích của nó bằng với thể tích của phần hút của dung dịch mẫu hỗn hợp được xử lí, rồi tiến hành như đã nêu trên. Giá trị trắng,  $V_2$ , thường được đánh giá cho mỗi lần pha dung dịch hấp thụ.

**Chú thích:** Nếu nồng độ khối lượng  $SO_2$  có trong khí thải đang xét là lớn hơn nhiều so với giới hạn phát hiện của phương pháp (xem mục 8.2.1) thì việc đánh giá các giá trị trắng có thể là không cần thiết nữa.

### 7.4. Các tác nhân gây nhiễu

#### 7.4.1. Lưu huỳnh trioxit:

Lưu huỳnh trioxit  $SO_3$  bị hấp thụ trong dung dịch tạo thành axit sunfuric. Tuy nhiên, trong nhiều loại khí thải,  $SO_3$  chỉ có một lượng nhỏ và trong các trường hợp như vậy, ảnh hưởng của  $SO_3$  đến số chỉ chuẩn độ có thể bỏ qua. Thí dụ trong các khí thải từ các cơ sở đốt nhiên liệu, nồng độ khối lượng  $SO_3$  là nhỏ hơn 0,05 lần nồng độ khối lượng  $SO_2$ . Trong những trường hợp nồng độ  $SO_2$  được xác định một cách riêng rẽ khỏi nồng độ khối lượng  $SO_2$  có trong các khí thải đang xét, thì cần dùng một phương pháp khác với phương pháp đã nêu trong tiêu chuẩn này.

#### 7.4.2. Các sunfat dễ bay hơi

Các sunfat dễ bay hơi mà trong các điều kiện lấy mẫu tạo thành các ion sunfat trong dung dịch hấp thụ có thể gây cản trở.

#### 7.4.3. Các anion

Các anion bị hấp thụ bởi dung dịch hấp thụ và tạo thành các muối dễ tan với các ion bari ở pH 3,5 cũng có thể gây cản trở.

**Chú thích:** Sự cản trở do hỗn hợp clo và clo vô cơ ở dạng khí và các oxit bền thường xảy ra trong khí ống khói.

Trong những trường hợp đặc biệt (nhiệt độ khí ống khói rất cao) thì ảnh hưởng của các sunfat dễ bay hơi và các muối dễ bay hơi của các cation kim loại đa hóa trị có thể xảy ra.

#### 7.4.4. Các muối dễ bay hơi của các cation kim loại đa hóa trị

Các muối này có các phản ứng với chất chỉ thị thorin. Tuy nhiên, các cation kim loại có thể bị loại khỏi dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí bằng nhựa trao đổi cation (xem chú thích ở mục 7.4.3).

## 8. Trình bày kết quả

8.1. Tính toán

Nồng độ khối lượng lưu huỳnh dioxit p(SO<sub>2</sub>) tính theo mg/m<sup>3</sup> có trong mẫu khí thải ở điều kiện tiêu chuẩn (Pn = 101,3 kPa và Tr = 273,1 K), quy về khí thải khô được tính theo biểu thức sau:

$$\rho(\text{SO}_2) = f_A f_V \frac{V_1 - V_2}{V_3} \cdot \frac{101,3(273,1 + \theta_i)}{273,1(\rho - \rho_{\text{H}_2\text{O}})}$$

Trong đó:

f<sub>A</sub> là lượng tương đương với lưu huỳnh dioxit (mg/ml) của dung dịch bari peclorat đem dùng;

f<sub>V</sub> là tỉ số thể tích dung dịch mẫu đã xử lí với thể tích của phân hút được đem chuẩn độ;

ρ là áp suất khí quyển (kPa) ở giai đoạn mẫu;

ρ<sub>H<sub>2</sub>O</sub> là áp suất riêng phần của hơi nước (kPa) ở nhiệt độ bách phân θ<sub>i</sub>; nếu dùng đồng hồ đo lưu lượng khí khô thì áp suất riêng phần của hơi nước là bằng 0;

V<sub>1</sub> là giá trị trung bình (ml) của các giá trị thể tích dung dịch bari peclorat tiêu chuẩn (4.3) được dùng để chuẩn độ phân hút ( xem bảng 1) của dung dịch mẫu hỗn hợp đã xử lí;

V<sub>2</sub> là giá trị trung bình (ml) của các giá trị thể tích dung dịch bari peclorat tiêu chuẩn (4.3) được dùng để chuẩn độ các dung dịch trắng;

V<sub>3</sub> là thể tích của mẫu khí thải (m<sup>3</sup>);

θ<sub>i</sub> là nhiệt độ (oC) của thể tích khí thải đang xét khi đi qua đồng hồ đo lưu lượng khí.

8.2. Các đặc tính của phương pháp.

8.2.1. Giới hạn phát hiện.

Giới hạn phát hiện của phương pháp này là 0,72 mg/ m<sup>3</sup> khi cho thể tích 0,09 m<sup>3</sup> khí thải đang xét đi qua thiết bị lấy mẫu và khi chọn các phân hút như đã nêu ở bảng 1.

8.2.2. Độ lệch chuẩn trong những điều kiện lặp lại.

Dựa trên các nồng độ khối lượng SO<sub>2</sub> tìm được trong các thể tích khí thải như nhau, ở cùng một lúc và trong một khoảng thời gian giống nhau từ một điểm đo giống nhau, các độ lệch chuẩn trong các điều kiện lặp lại được cho trong bảng 2 sau đây:

**Bảng 2 - Độ lệch chuẩn trong những điều kiện lặp lại**

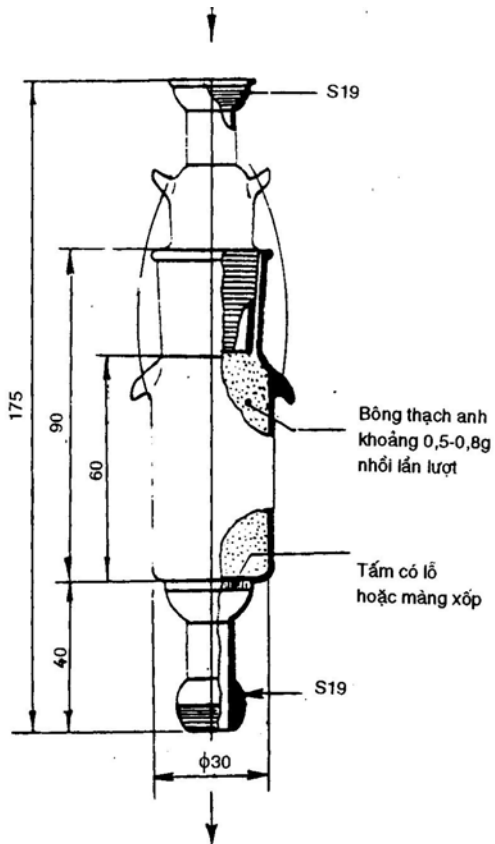
Trị trung bình của nồng độ khối lượng SO <sub>2</sub> mg/m <sup>3</sup>	Số cặp giá trị n	Độ lệch chuẩn của dãy phép đo dựa trên n cặp giá trị mg/m <sup>3</sup>
16	10	4,4
221	35	7,1
470	10	17
2000	28	74

**9. Báo cáo kết quả**

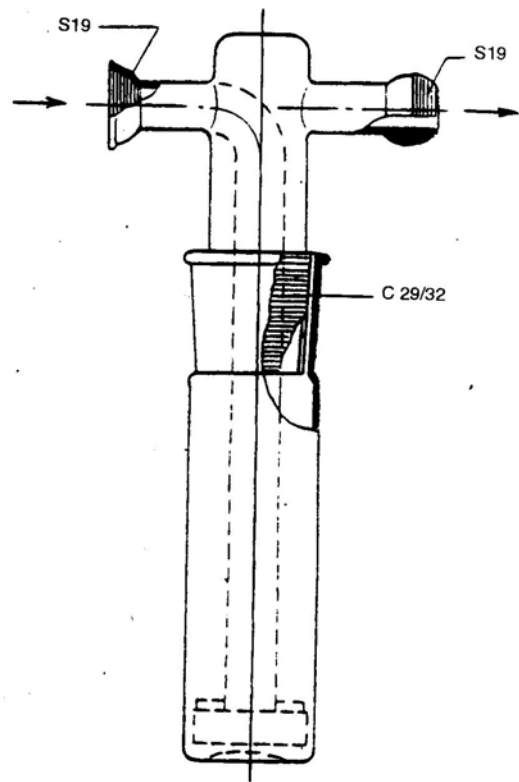
Trong báo cáo kết quả, ít nhất cần phải có các thông tin sau:

- a) Nhắc đến tiêu chuẩn này;
- b) Nhận biết mẫu;
- c) Mô tả nhà máy và quá trình hoạt động (công nghệ);
- d) Điều kiện vận hành của nhà máy;
- đ) Vị trí mặt phẳng đo;
- f) Vị trí điểm đo mặt phẳng đo;
- g) Những thay đổi trong các hoạt động của nhà máy trong khi lấy mẫu, chẳng hạn những thay đổi bộ phận đốt nhiên liệu;
- h) Nêu ra bất kì một thao tác nào không được quy định trong tiêu chuẩn này hoặc được coi là thao tác tùy ý;
- i) Kết quả phân tích;
- j) Ngày tháng và thời gian lấy mẫu;

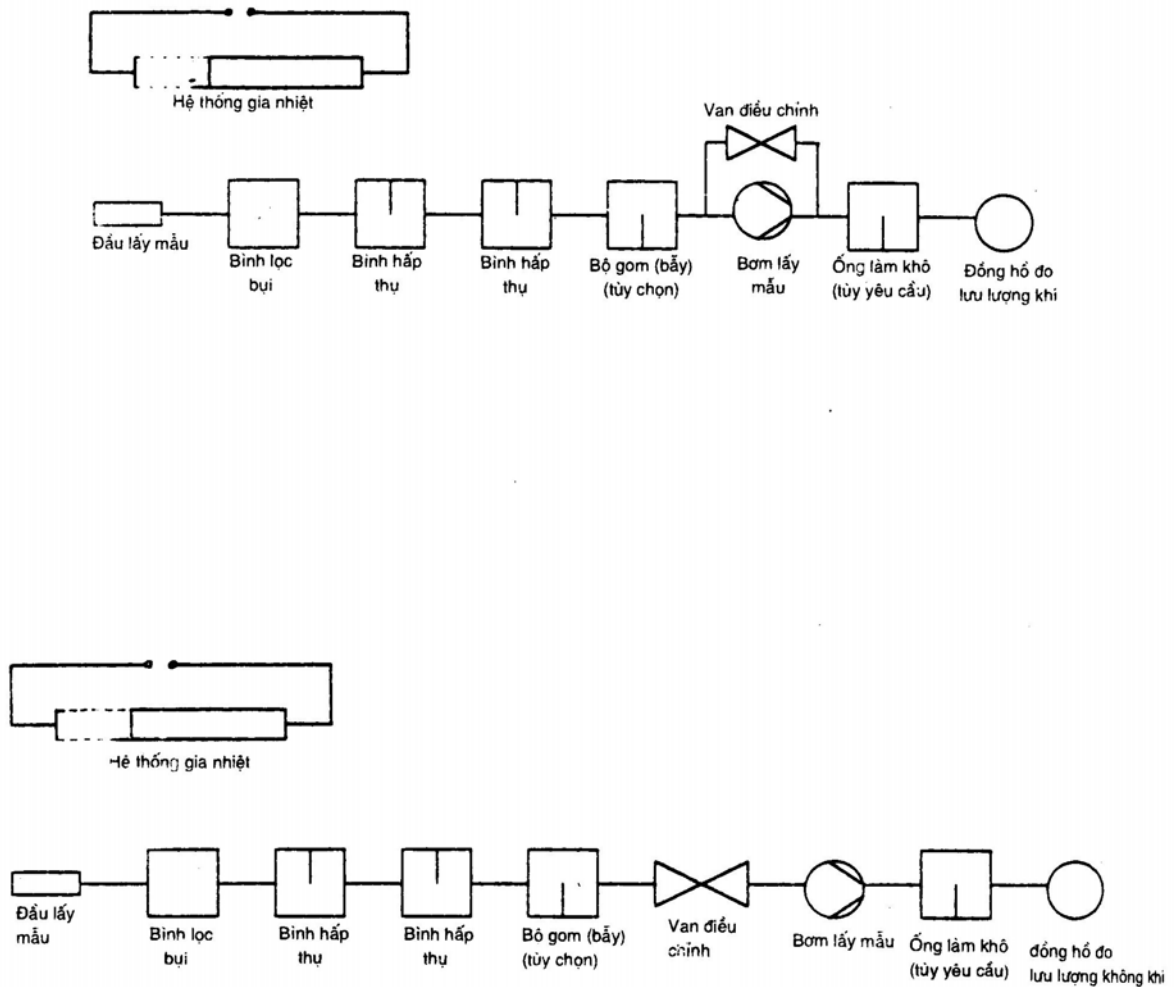




Hình 1 : Một ví dụ về bộ lọc bụi



Hình 2 : Bình hấp thụ



**Hình 3 : Sơ đồ các dây thiết bị lấy mẫu để xác định nồng độ lưu huỳnh dioxide trong các khí thải nguồn tĩnh.**