

## Lò đốt chất thải rắn y tế –

### Phương pháp xác định nồng độ axit flohydric (HF) trong khí thải

*Health care solid waste incinerators –*

*Determination method of hydrofluoride acid (HF) concentration in fluegas*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định nồng độ axit flohydric (HF) trong khí ống khói lò đốt chất thải rắn y tế quy về điều kiện nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn, bằng phương pháp thori alizarinsunfonat.

Chú thích: Nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn là nhiệt độ 0 °C và áp suất 101,3 kPa.

Giới hạn phát hiện của phương pháp là 0,05 mg/m<sup>3</sup> HF trong 1 m<sup>3</sup> không khí.

Các chất cản trở: sunfat, oxalat, nhôm, sắt, axit clohydric với hàm lượng thấp hơn 5 mg không cản trở đến phép phân tích.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 4851: 1989 (ISO 3696 : 1987), Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 7242 : 2003, Lò đốt chất thải rắn y tế – Phương pháp xác định nồng độ cacbon monoxit (CO) trong khí thải.

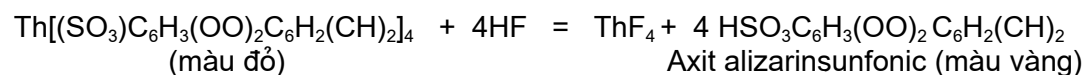
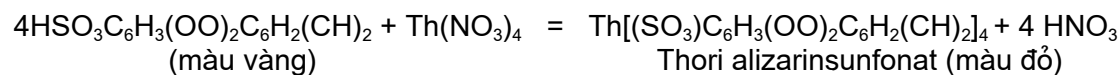
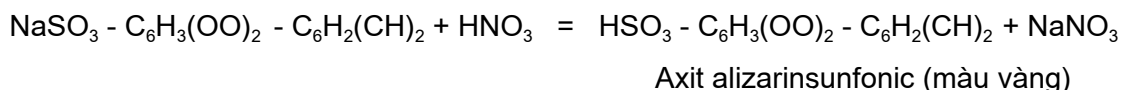
TCVN 7244 : 2003, Lò đốt chất thải rắn y tế – Phương pháp xác định nồng độ axit clohydric (HCl) trong khí thải.

#### 3 Nguyên tắc

Natri alizarinsunfonat trong môi trường axit sẽ tạo thành axit alizarinsunfonic màu vàng, khi cho muối thori tác dụng tạo thành phức thori alizarinsunfonat màu đỏ, sau đó thori alizarinsunfonat phản ứng với

florua ( $F^-$ ) để tái tạo lại axit alizarinsunfonic màu vàng và đo độ hấp thụ để xác định hàm lượng  $F^-$ .

Toàn bộ phản ứng diễn ra như sau:



#### 4 Thuốc thử

Trong phân tích, trừ khi có những quy định khác, chỉ sử dụng thuốc thử có độ tinh khiết được thừa nhận và nước cất hoặc nước đã loại khoáng hoặc nước có độ tinh khiết tương đương theo TCVN 4851 :1989 (ISO 3696).

##### 4.1 Dung dịch hấp thụ

Nước cất hoặc nước đã loại khoáng hoặc nước có độ tinh khiết tương đương theo TCVN 4851 :1989 (ISO 3696).

##### 4.2 Dung dịch natri alizarinsunfonat 0,01%.

Hoà tan 0,1 g natri alizarinsunfonat ( $\text{C}_{14}\text{H}_7\text{NaO}_7\text{S}$ ) trong bình định mức dung tích 1000 ml. Thêm nước đến vạch, lắc đều.

##### 4.3 Axit monocloaxetic 0,4N

Hoà tan 37,8 g axit monocloaxetic ( $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$ ) trong bình định mức dung tích 1000 ml. Thêm nước đến vạch mức, lắc đều.

##### 4.4 Dung dịch natri hydroxyt 0,2 N

Hoà tan 0,8 g natri hydroxyt ( $\text{NaOH}$ ) trong bình định mức dung tích 100 ml. Thêm nước đến vạch mức, lắc đều.

##### 4.5 Dung dịch đệm

Trộn hai dung dịch axit monocloaxetic (4.3) và natri hydroxyt (4.4) theo tỷ lệ 1:1 (V/V).

##### 4.6 Dung dịch thori nitrat 0,001M

Hoà tan 0,277 g thori nitrat ( $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) trong bình định mức dung tích 1000 ml. Thêm nước đến vạch mức, lắc đều.

**4.7 Dung dịch natri florua (NaF) chuẩn để pha dung dịch gốc và dung dịch chuẩn công tác.**

- Dung dịch gốc  $F^-$  100  $\mu\text{g/ml}$ : cân chính xác 0,0221 g natri florua (NaF) pha trong 100 ml nước cất (dung dịch bền trong 1 tháng).
- Dung dịch chuẩn công tác  $F^-$  10  $\mu\text{g/ml}$  được chuẩn bị bằng cách pha loãng dung dịch gốc 10 lần (dung dịch bền trong 1 tuần).

**4.8 Axit nitric ( $\text{HNO}_3$ ) 0,25 N được pha loãng từ axit nitric đặc 68 % ( $d = 1,38$ )****4.9 Dung dịch parafin 20% (dung môi hoà tan là xăng)****5 Thiết bị, dụng cụ**

Trong phân tích, sử dụng các thiết bị dụng cụ trong TCVN 7242: 2003 và các thiết bị dụng cụ sau:

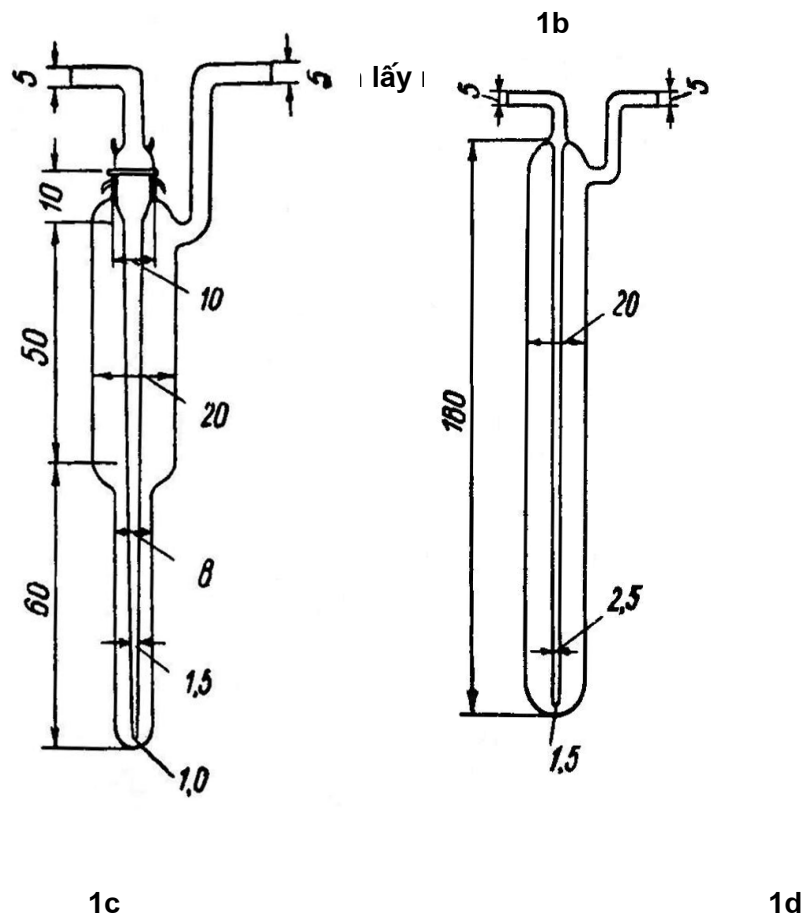
**5.1 Bình lấy mẫu khí (bình hấp thụ)**, dùng bình dung tích 1000 ml, có hai khoá (hình 1a và 1b) hoặc hai vòi (hình 1c và 1d). Dung tích bình được xác định bằng phương pháp dùng nước để đo thể tích.

**5.2 Máy đo quang phổ**, có khả năng đo ở bước sóng 578 nm và có bề dày cuvet từ 1,0 cm đến 5,0 cm.

Chú thích: Để bảo vệ da ngón tay khỏi bị tác động của dung dịch kiềm nên dùng găng cao su mỏng. Găng polyvinylclorua không nên dùng vì chúng dễ bám vào bề mặt thuỷ tinh.

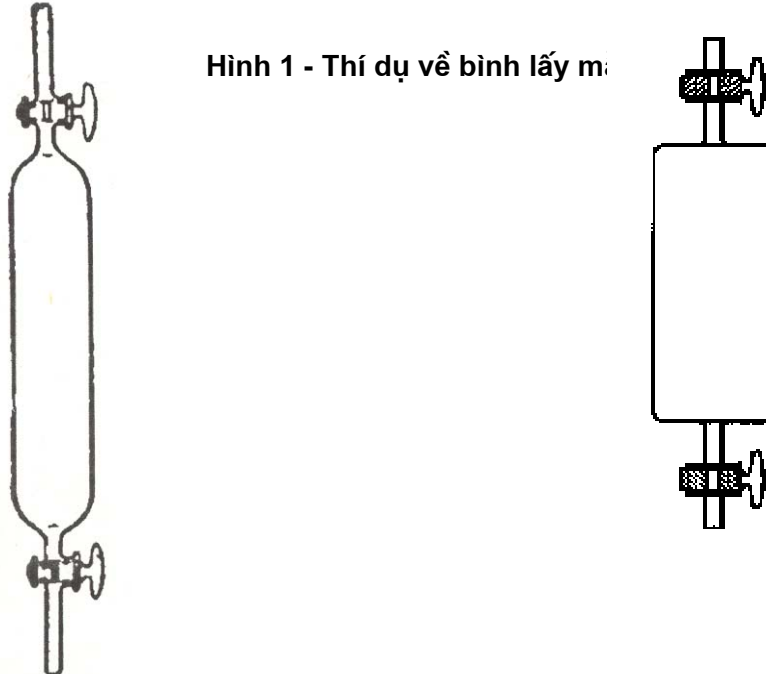
**5.3 Thiết bị lấy mẫu đẳng tốc** (nếu lấy mẫu đẳng tốc)

Xem 5.1.1 TCVN 7244 : 2003.



Bình lấy mẫu hai khoá

Hình 1 - Thí dụ về bình lấy m:

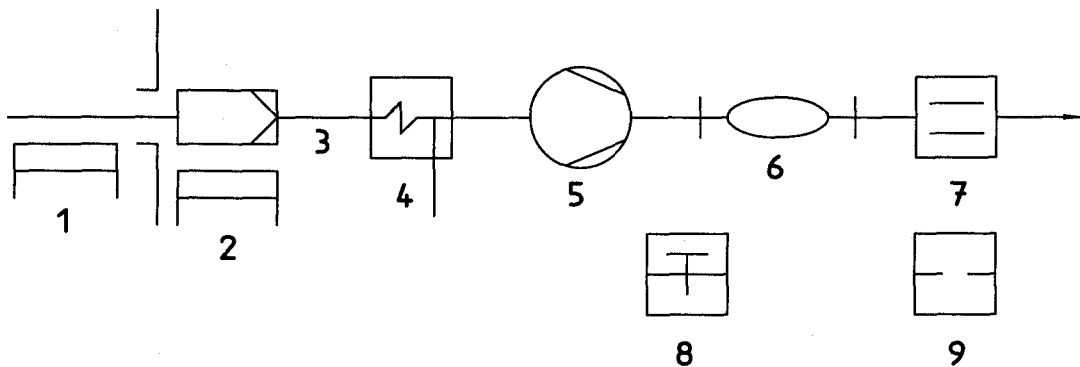


## 6 Kỹ thuật lấy mẫu

### 6.1 Khái quát

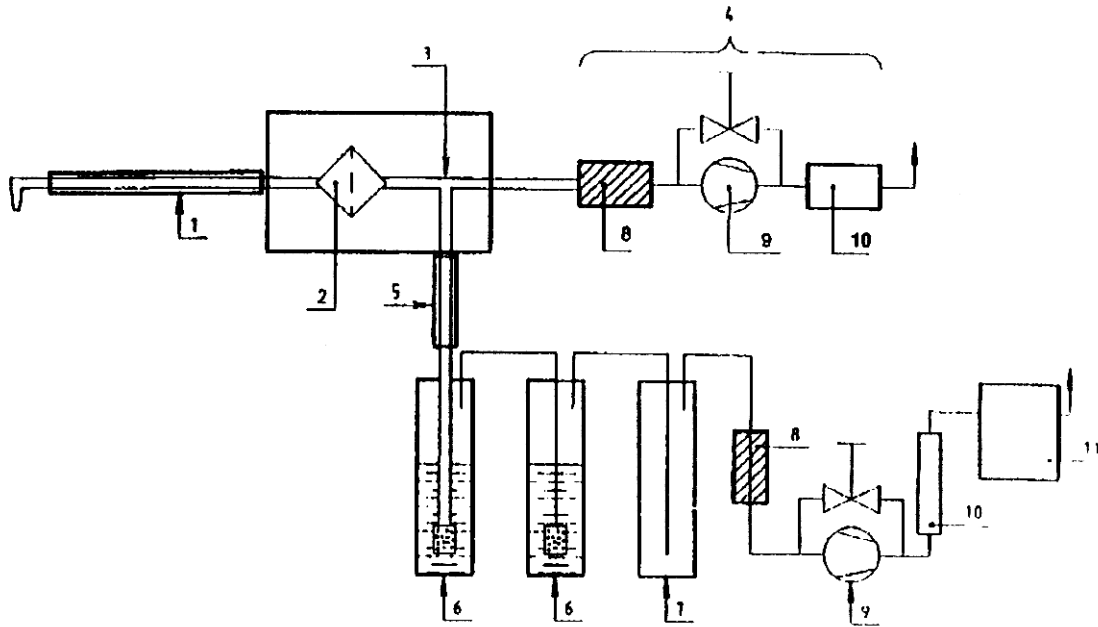
Tùy thuộc vào nhiệm vụ đo và thiết bị có sẵn, một hệ thống thiết bị lấy mẫu phù hợp với một trong các sơ đồ trình bày ở hình 2 hoặc 3 sẽ được lắp đặt.

Phải đảm bảo không có rò rỉ trong hệ thống thiết bị lấy mẫu.



- 1 Đầu dò lấy mẫu, làm nóng nếu cần
- 2 Bộ lọc bụi, làm nóng nếu cần
- 3 Đường lấy mẫu (càng ngắn càng tốt)  
làm nóng, nếu cần
- 4 Bộ phận ngưng tụ
- 5 Bơm hút
- 6 Bình lấy mẫu khí
- 7 Thiết bị đo lưu lượng khí
- 8 Nhiệt kế
- 9 Áp kế

Hình 2 - Sơ đồ hệ thống lấy mẫu ngưng tụ, bình lấy mẫu hai khoá



1. Lấy mẫu và nung nóng mẫu
2. Tách bụi có nung nóng
3. Ống nối hình chữ T có nung nóng
4. Phân chính, hút và đo tốc độ khí theo thể tích
5. Đường nối có nung nóng
6. Bình lấy mẫu khí
7. Bình bảo hiểm (tùy chọn)
8. Hút ẩm (tùy chọn)
9. Bơm hút
10. Đồng hồ đo dòng.
11. Đồng hồ đo khí

Hình 3 – Sơ đồ hệ thống thiết bị lấy mẫu đẳng tốc

## 6.2 Lấy mẫu khí bằng phương pháp thể tích

**6.2.1** Nối bình lấy mẫu khô (6) với thiết bị lấy mẫu như ở hình 2 hoặc 3. Khởi động bơm hút, hút khí thải vào bình đến khi thể tích khí đi qua bằng 10 lần thể tích bình lấy mẫu. Sau đó đóng hai khoá của bình lấy mẫu. Khi nhiệt độ đã cân bằng (thường trong 3 min) bình được dội nước, đo nhiệt độ và áp suất không khí bên ngoài và đưa dung dịch hấp thụ vào bằng bơm tiêm.

### 6.2.2 Tháo bình

Đóng khoá của bình lấy mẫu. Tháo bình ra khỏi thiết bị lấy mẫu.

### 6.2.3 Đưa dung dịch hấp thụ vào bình hấp thụ

Dùng ống cao su silicon để nối đầu khoá của bình lấy mẫu với bơm tiêm chứa sẵn 10 ml - 15 ml dung dịch hấp thụ (4.1). Sau đó mở khoá và đưa dung dịch hấp thụ vào bình. Đóng khoá bình và tháo bơm tiêm ra khỏi bình.

## 7 Cách tiến hành

### 7.1 Phân tích

Chuyển 5 ml dung dịch mẫu vào ống đong nút mài, dung tích 25 ml đã rửa và ngâm bằng dung dịch sunfo cromic, tráng kỹ bằng nước, sau đó thêm nước cất đến thể tích 10 ml. Thêm tiếp 1 ml dung dịch natri alizarinsunfonat (4.2). Nếu dung dịch chuyển màu đỏ thì cho từng giọt  $\text{HNO}_3$  0,25 N (4.8) đến khi dung dịch xuất hiện màu vàng (đã chuyển về axit alizarinsunfonic). Sau đó thêm 1 ml dung dịch đệm (4.5) và 0,2 ml thori nitrat (4.6) đến khi xuất hiện màu vàng. Sau 5 min so màu dung dịch mẫu với thang chuẩn. Đo độ hấp thụ cực đại trên máy đo quang phổ ở bước sóng  $\lambda$  578 nm.

### 7.2 Xây dựng đường chuẩn

Lấy năm ống đong nút mài, dung tích 25 ml đã rửa và ngâm bằng dung dịch sunfo cromic, tráng kỹ bằng nước và đánh số từ 0 đến 5. Dùng pipet lần lượt hút 0,0 ml; 0,2 ml; 0,4 ml; 0,6 ml; 0,8 ml và 1,0 ml dung dịch chuẩn công tác  $\text{F}^-$  10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  (4.7). Thêm lần lượt vào tất cả các ống chuẩn 0,2 ml thori nitrat (4.6) đến khi xuất hiện màu vàng, sau 5 phút so màu dung dịch mẫu với thang chuẩn. Đo độ hấp thụ quang trên máy so màu ở bước sóng  $\lambda = 578$  nm.

**Bảng 1 - Nồng độ  $\text{F}^-$  tương ứng trong các bình**

Bình số	0	1	2	3	4	5
Thuốc thử (ml)						
Dung dịch chuẩn công tác $\text{F}^-$ 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (4.7)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Hàm lượng $\text{F}^-$ ( $\mu\text{g}$ )	0	2	4	6	8	10

## 8 Tính kết quả

Nồng độ axit flohydric,  $X$ , trong khí thải tính bằng miligam trên mét khối được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{a \times b}{C \times V_0}$$

trong đó

$a$  là lượng  $F^-$  của mẫu được xác định theo bảng 1, tính bằng microgam;

$b$  là tổng thể tích dung dịch hấp thụ, tính bằng mililit ;

$C$  là thể tích dung dịch lấy ra phân tích, tính bằng mililit;

$V_0$  là thể tích không khí đã lấy được quy về điều kiện tiêu chuẩn, tính bằng lít và được tính theo công thức sau:

$$V_0 = \frac{V_t \times 273 \times P}{(273 + t) \times 760}$$

trong đó

$V_t$  là thể tích không khí nghiên cứu, tính bằng lít;

$P$  là áp suất tại thời điểm lấy mẫu, tính bằng milimet thuỷ ngân;

$t$  là nhiệt độ không khí tại thời điểm lấy mẫu, tính bằng độ Celsius.

## 9 Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Nhận biết mẫu thử;
- c) Mô tả lò đốt và quá trình hoạt động (công nghệ);
- d) Điều kiện vận hành của lò đốt;
- e) Vị trí mặt phẳng đo;
- f) Vị trí điểm đo trong mặt phẳng đo;
- g) Những thay đổi trong các hoạt động của lò đốt trong khi lấy mẫu, chẳng hạn những thay đổi bộ phận đốt nhiên liệu;
- h) Nêu ra bất kỳ 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.



## Phụ lục A

(quy định)

### Cách tráng parafin cho dụng cụ thuỷ tinh

Trong xác định HF, các dụng cụ thuỷ tinh như ống hấp thụ mẫu, các ống nối, đầu dò, cái lọc... phải được làm bằng các vật liệu chống ăn mòn. Nếu dùng dụng cụ bằng thuỷ tinh, cần phải tráng một lớp mỏng parafin để tránh HF ăn mòn thuỷ tinh. Cách tráng parafin cho dụng cụ thuỷ tinh như sau:

Pha dung dịch parafin 20 %

Hoà tan 20 g parafin trong một lượng xăng, thêm xăng vừa đủ 100 ml, khuấy đều. Tráng đều dung dịch parafin khắp bề mặt thuỷ tinh, sau một thời gian ngắn xăng sẽ bay hơi hết và tạo thành một lớp mỏng toàn bộ bên trong thành thuỷ tinh.

---