

KHÍ THIÊN NHIÊN	TCVN
Phương pháp xác định hàm lượng hơi nước	4249-86
ГАЗЫ ГОРЮЧИЕ ПРИРОДНЫЕ	Natural Gases me-
ТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕР-	thod for the deter-
ЖАНИЯ ВОДОЯННЫХ ПАРОВ	mination of vapour
	content.
	Cố hiệu lực
	từ
	1-1-1987

1. Nguyên tắc của phương pháp

Cho khí thiên nhiên đi qua các ống chứa canxi clorua khan. Hàm lượng hơi nước trong khí được xác định trên cơ sở xác định sự chênh lệch khối lượng của các ống chứa canxi clorua trước và sau khi cho khí đi qua và thể tích đi qua các ống.

2. Dụng cụ và hóa chất

2.1. Dụng cụ :

Manomet ;

Cân phân tích (có độ chính xác $2 \cdot 10^{-4}$ g) ;

Đồng hồ bấm giây ;

Ống hấp phụ chứa canxi clorua hình chữ U có nút nhám và rãnh thoát khí (chiều dài ống là 15 cm) ;

Nhiệt kế thủy ngân có chia độ từ -50°C đến $+50^{\circ}\text{C}$ (vạch chia độ đến $0,1^{\circ}\text{C}$) ;

Lưu lượng kế (dùng bột xà phòng) $10 + 50$ ml/s ;

Ống cao su ;

Bình nén khí thiên nhiên ;

Ống thủy tinh chiều dài khoảng 10 cm có chứa bóng thủy tinh.

2.2. Hóa chất :

Canxi clorua ТКРТ ;

Còn 90° ;

Axeton kỹ thuật ;

Nước cất hai lần ;

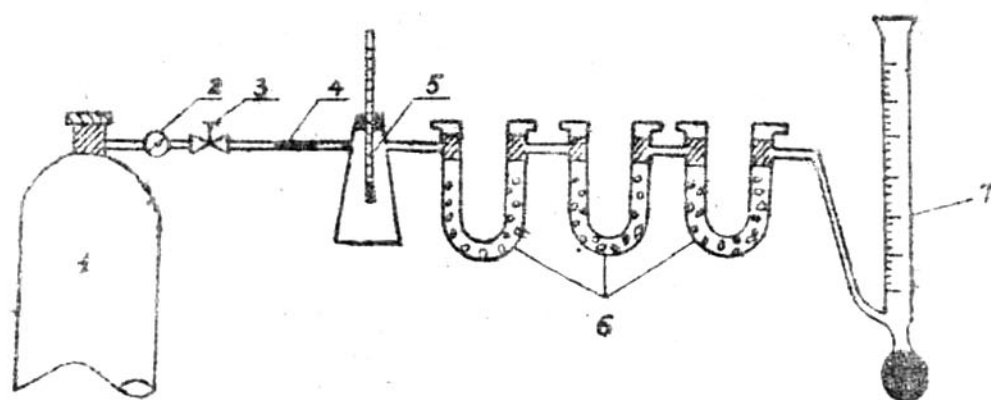
Clorofom.

3. Tiến hành thử

Lấy mẫu khí thiên nhiên để thí nghiệm theo TCVN 3755-83.

Lấy 3 ống thủy tinh chịu nhiệt hình chữ U có chiều cao 15 cm đường kính ngoài 18 mm có nút nhám và rãnh thoát , rửa sạch bằng nước cất sau đó tráng bằng axeton. Sấy khô rồi làm nguội trong bình phòng ẩm. Cho canxi clorua vào các ống đựng hai đầu bằng ít bông thủy tinh rồi đem sấy hoặc nung ở nhiệt độ $200 + 250^{\circ}\text{C}$ cho thoát hết hơi nước.

Lấy ra làm nguội trong bình hút ẩm, đậy nút và cân, ghi khối lượng từng ống một (động tác này được lặp lại cho đến khi khối lượng các ống canxi clorua không đổi). Các ống canxi clorua được lắp theo sơ đồ sau :



- 1- Bình chứa khí thiên nhiên ;
- 2- Manômet điều chỉnh lưu lượng khí ;
- 3- Van nguồn ;
- 4- Ống thủy tinh chiều dài khoảng 10 cm có chứa bông thủy tinh để cân bụi ;

- 5- Nhiệt kế thủy ngân ;
- 6- Ống hấp phụ hình chữ U ;
- 7- Lưu lượng kế đo lưu lượng khí.

Trước khi tiến hành thí nghiệm cân thử lại độ kín của hệ thống bằng cách cho khí đi qua và dùng bột xà phòng kiểm tra các đầu nối. Khi thấy rằng độ kín của hệ thống đã đảm bảo thì tiến hành thí nghiệm.

Mở lần lượt các khóa nhám của các ống hấp phụ hình chữ U ở vị trí thông khí. Từ từ mở van bình khí điều chỉnh lưu lượng khí đi qua các ống hấp phụ chứa canxi clorua bằng van điều chỉnh ở manômet 2. Lưu lượng khí khoảng 100-200 l/ph. Ghi lại thời điểm T_1 mở van bình khí và nhiệt độ khí đo được ở nhiệt kế thủy ngân. Cứ sau 15 phút kiểm tra lại độ ổn định của lưu lượng khí và nhiệt độ khí. Phòng thí nghiệm nên có điều hoà nhiệt độ để ổn định nhiệt độ khí trong suốt quá trình thí nghiệm.

Lưu lượng khí đi qua tùy thuộc hàm lượng hơi nước chứa trong khí. Thông thường khoảng 150 + 200 l. Sau đó đóng van bình khí lại ghi thời điểm đóng van T_2 . Khóa các khóa của ống hấp phụ. Lấy ra đem cân trên cân phân tích. Khối lượng chênh lệch của 3 ống hấp phụ khí hình chữ U trước và sau khi cho khí đi qua sẽ là lượng hơi nước có trong thể tích khí thí nghiệm (tính bằng kg/m^3).

Ghi chú : Nếu ống chứa canxi clorua thứ ba có khối lượng trước và sau khi cho khí đi qua không đổi thì coi như hàm lượng hơi nước trong khí đã được hấp phụ hết. Trường hợp ống thứ ba có sự chênh lệch khối lượng thì phải lắp thêm vào hệ thống ống thứ tư hoặc thứ năm ... cho đến khi hấp phụ hết hơi nước mới thôi.

Những ngày có độ ẩm cao phải chú ý bảo quản các ống chứa canxi clorua để tránh hiện tượng ngưng đọng hơi nước ở thành ngoài ống, làm tăng khối lượng dẫn đến sai số khi phân tích.

Nên tiến hành thí nghiệm tại nơi có nguồn khí và ở đó nhiệt độ của khí tương đối ổn định.

4. Tính toán kết quả

Hàm lượng hơi nước trong khí thiên nhiên, kg/m^3 , được tính theo công thức sau :

$$X = \frac{G_2 - G_1}{V}$$

trong đó :

- G_1 - tổng khối lượng của các ống hấp phụ chứa canxi clorua trước khi cho khí thiên nhiên đi qua, kg ;
- G_2 - tổng khối lượng của các ống hấp phụ chứa canxi clorua sau khi cho khí thiên nhiên đi qua, kg ;
- V - thể tích khí thiên nhiên đi qua các ống hấp phụ trong quá trình thí nghiệm, m^3 , tính theo công thức sau :

$$V = \frac{D (T_2 - T_1)}{1000}$$

trong đó : D - lưu lượng khí, l/ph ;

T_1, T_2 - thời điểm bắt đầu và kết thúc thí nghiệm, phút .

Nếu kết quả thí nghiệm cần được đưa về điều kiện 20°C và 760 mm Hg thì tính theo công thức sau :

$$X_{20,760} = \frac{G_2 - G_1}{V_{20,760}}$$

$$V_{20,760} = \frac{P.V. 293}{(273 + t) \cdot 760}$$

trong đó :

P - áp suất không khí lúc thí nghiệm, mm Hg ;

V - thể tích khí thiên nhiên đi qua ống hấp phụ ở điều kiện thí nghiệm, m^3 ;

t - nhiệt độ lúc thí nghiệm, $^{\circ}C$;

$V_{20,760}$ - Thể tích khí thiên nhiên ở điều kiện $20^{\circ}C$ và 760 mm Hg, m^3 .

5. Sai số cho phép giữa hai lần xác định song song không được vượt quá các giá trị nêu trong bảng sau :

kg/m^3

Đảm lượng hơi nước	Sai số cho phép
0,004 - 0,0100	$\pm 0,0005$
0,01 - 0,0500	$\pm 0,0007$
0,05 - 0,1000	$\pm 0,001$
lớn hơn 0,1000	$\pm 0,0015$