



XÁC ĐỊNH HÀM ẨM PHƯƠNG PHÁP 4 - USEPA

Phạm Thị Hữu
Trung tâm Quan trắc môi trường
Tổng cục Môi trường

Hội thảo tập huấn, hướng dẫn quan trắc khí thải ống khói bằng
phương pháp đẳng động lực - isokinetic, Hồ Chí Minh 10 - 12/11/2014

MỤC TIÊU



Sau khi hoàn thành bài học này, bạn sẽ có thể:

1. Hiểu được nguyên lý, cách tính của phương pháp
2. Hỗ trợ cho phương pháp 2,3.
3. Thường được sử dụng khi lấy mẫu isokinetic - Phương pháp 5

NỘI DUNG



Nguyên lý



Đo đạc



Tính toán, xử lý số liệu

PHƯƠNG PHÁP 4



347

METHOD 4 - DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT IN STACK GASES

NOTE: This method does not include all the specifications (e.g., equipment and supplies) and procedures (e.g., sampling) essential to its performance. Some material is incorporated by reference from other methods in this part. Therefore, to obtain reliable results, persons using this method should have a thorough knowledge of at least the following additional test methods: Method 1, Method 5, and Method 6.

1.0 Scope and Application.

1.1 Analytes.

Analyte	CAS No.	Sensitivity
Water vapor (H ₂ O)	7732-18-5	N/A

1.2 Applicability. This method is applicable for the determination of the moisture content of stack gas.

1.3 Data Quality Objectives. Adherence to the requirements of this method will enhance the quality of the data obtained from air pollutant sampling methods.

2.0 Summary of Method.

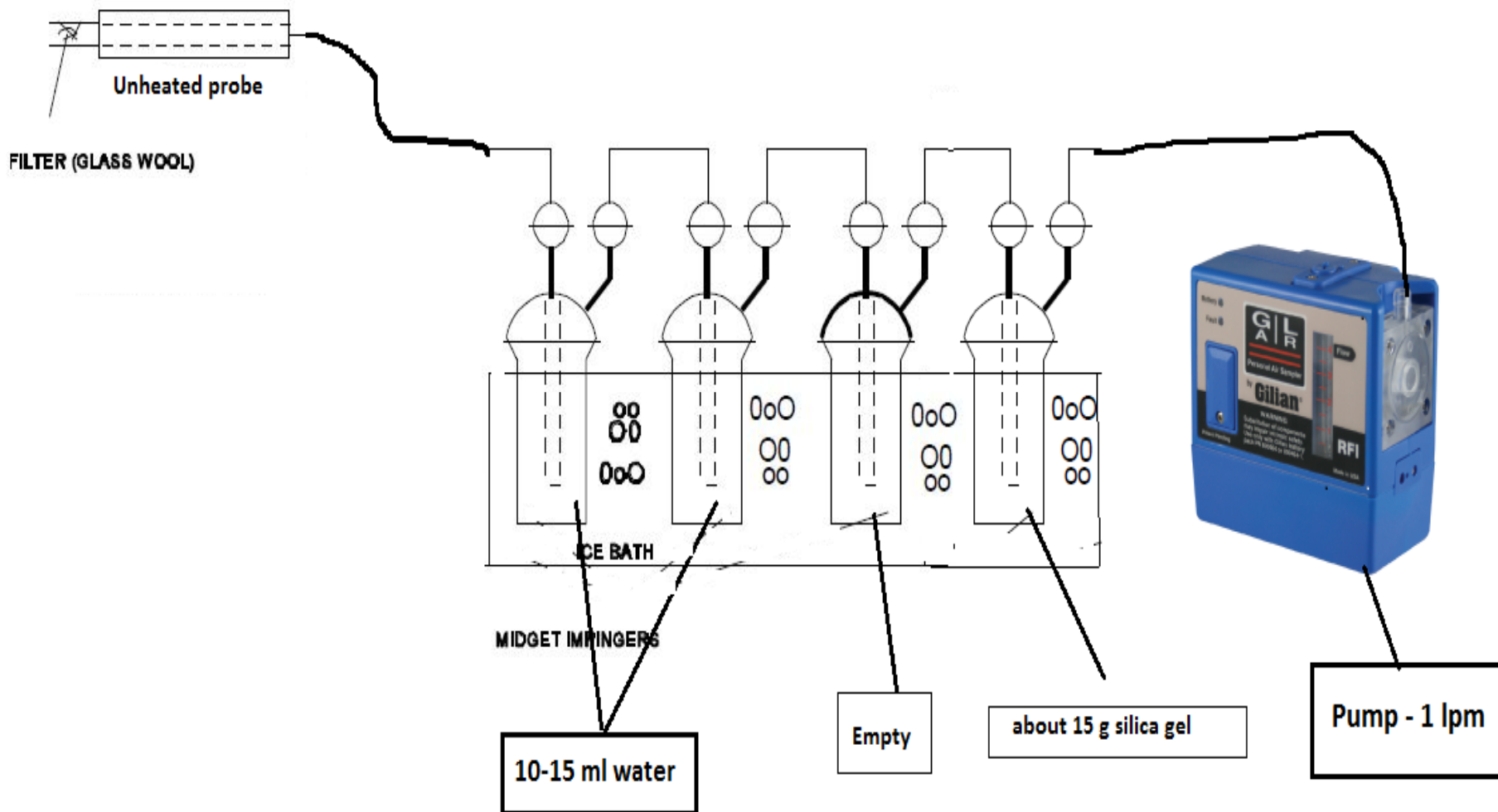
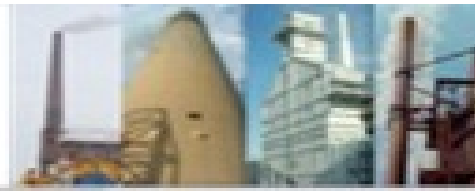
2.1 A gas sample is extracted at a constant rate from the source; moisture is removed from the sample stream and determined either volumetrically or gravimetrically.

Nguyên lý phương pháp



- Một mẫu khí được hút ra với một tốc độ không đổi từ nguồn thải; hơi nước được loại ra khỏi mẫu và lượng của nó được xác định theo thể tích hoặc trọng lượng

Lắp đặt hệ thống đo hàm ẩm theo phương pháp ngưng tụ



Công thức tính toán



12.1.2 Thể tích hơi nước ngưng tụ

$$V_{wc(std)} = (V_f - V_i) \rho_w R T_{std} / (P_{std} M_w) \\ = K_1 (V_f - V_i)$$

Trong đó: $K_1 = 0.001356 \text{ m}^3/\text{ml}$

12.1.3 Thể tích hơi nước được giữ trong Silica gel

$$V_{wsg(std)} = (W_f - W_i) R T_{std} / (P_{std} M_w) \\ = K_3 (W_f - W_i)$$

Trong đó: $K_3 = 0.001358 \text{ m}^3/\text{g}$

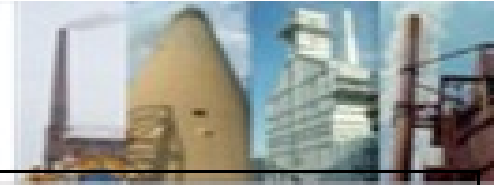
12.1.4 Thể tích mẫu khí

$V_{m(std)}$ = Trong trường hợp này chúng ta sẽ dùng thể tích đã được hiệu chuẩn

12.1.5 Hàm ẩm

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

Công thức tính toán



B_{ws}	Tỷ lệ hơi nước theo thể tích trong dòng khí
M_w	Khối lượng mol phân tử của H ₂ O, 18.0 g/g mole
P_m	Áp suất tuyệt đối (đối với phương pháp này, giống như áp suất khí quyển) ở thiết bị đo khí khô, mm Hg (in Hg).
P_{std}	Áp suất chuẩn tuyệt đối, 760 mm Hg (29.92 in Hg).
R	Hệ số khí lý tưởng, 0.06236 (mm Hg) (m ³)/(g-mole) (° K) đối với hệ đo lường mét và 21.85 (in Hg) (ft ³)/(lb-mole) (°R) đối với hệ đo lường Anh.
T_{std}	Nhiệt độ tiêu chuẩn tuyệt đối, 298°K (537°R).
$V_{m(std)}$	Thể tích khí khô được xác định bởi thiết bị đo khí khô, quy đổi ra điều kiện chuẩn.
$V_{wc(std)}$	Thể tích hơi nước ngưng tụ, quy đổi ra điều kiện chuẩn
$V_{wsg(std)}$	Thể tích hơi nước thu được trong silica gel quy đổi ra điều kiện chuẩn
V_f	Thể tích cuối của nước ngưng tụ, ml.
V_i	Thể tích ban đầu, nếu có, của nước ngưng tụ, ml
W_f	Khối lượng cuối của silica gel và ống impinger, g.
W_i	Khối lượng ban đầu của silica gel và ống impinger, g.
	Khối lượng riêng của H ₂ O, 0.9982 g/ml (0.002201 lb/ml).

Moisture Data and Calculations Sheet

ALTERNATIVE H₂O DETERMINATION - MIDGET IMPINGERS
USEPA METHOD 4 (ALT-008)

Test ID: #1 Location: ABC Steel Co.
Date: 4/06/10 FO Boiler No. 2

A- MOISTURE DATA and CALCULATIONS

Impinger	Content	Initial Weight grams	Final Weight grams	Weight of moisture grams	
Impinger #1	H ₂ O - (20 mL)	90.80	91.61	0.81	(1)
Impinger #2	H ₂ O - (20 mL)	90.74	90.70	-0.04	(2)
Impinger #3	Empty	76.57	77.30	0.73	(3)
Impinger #4	Silica Gel	84.20	86.04	1.84	(4)
TOTAL				3.3	

$$V_f - V_i = (1) + (2) + (3) = \underline{1.5}$$

$$V_{wc(std)} = 0.001356 (V_f - V_i) = \underline{0.002034}$$

$$W_f - W_i = (4) = \underline{1.84}$$

$$V_{wsg(std)} = 0.001358 (W_f - W_i) = \underline{0.0025}$$

B- SAMPLING DATA and CALCULATIONS

Beginning of sampling	hh:min	13:02
End of sampling	hh:min	13:32
Sampling flow rate	mL/min	1918
Test duration	min	30
Correction factor for T & P		n/a
Total Volume Sampled	Liters	57.54
$V_{m(std)} =$	Nm ³	0.05754

C- MOISTURE CONTENT CALCULATIONS

$$B_{ws} = \frac{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)}}{V_{wc(std)} + V_{wsg(std)} + V_{m(std)}}$$

$$B_{ws} = \frac{(0.002034) + (0.0025)}{(0.002034) + (0.0025) + (0.05754)} \times (100) = \underline{7.3} \%$$

Notes: "N" or "normalized conditions" refers to 25°C (77 °F), 760 mm Hg, dry basis.



Bản tính cho
phương pháp 4



METHOD 4 - DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT IN STACK GASES

Help

Print Sheet

Print All Active

Plant Name	Habeco			Date	26/6/2012
Sampling Location	Boiler # 3			Project #	Training Vpeg
Operator	Mr Dennis			# of Ports Used	2
Stack Type	Circu <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Meter Box Number	1
Train Leak Check	<input type="checkbox"/>	PreTest	<input type="checkbox"/>	PostTest	Meter Cal Factor (Y) 0,993

Moisture Content Data							
Run Number	2		Run Start Time	14:48		Run Stop Time	14:48
Total Meter Volume	(V_m)	0,861	dcm	Barometric Press.		(P_b)	744,00 mm Hg
Avg Meter Temp	$(t_m)_{avg}$	32	°C	Stack Static Press.		(P_{static})	-50,00 mm H ₂ O
Avg Stack Temp	$(t_s)_{avg}$	45	°C	Avg Orifice Press.		$(\Delta H)_{avg}$	39,73 mm H ₂ O
Impinger Data							
		Impinger 1	Impinger 2	Impinger 3	Impinger 4	Impinger 5	Impinger 6
		g	g	g	g	g	ml
		g	g	g	g	g	ml
Contents		H2O	H2O	Empty	Silica		
Final Value	$(V_f), (W_f)$	900,50	799,30	663,20	900,00		
Initial Value	$(V_i), (W_i)$	819,50	783,60	660,10	890,60		
Net Value	$(V_n), (W_n)$	81,0	15,7	3,1	9,4		
Results							
Total Volume	(V_t)	0,00	ml	Water Vol Condensed		$(V_{wc(std)})$	0,000 scm
Total Weight	(W_t)	109,20	g	Water Vol Weighed		$(V_{wsq(std)})$	0,146 scm
Std Meter Volume	$(V_{m(std)})$	0,820	dscm	Sat. Moisture Content		$(B_{ws(svp)})$	9,9 %
Calc Moisture Content	$(B_{ws(calc)})$	15,1	%	Final Moisture Content		(B_{ws})	9,9 %



Chăm sóc

