

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 10237-3:2013
ISO 2811-3:2011**

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI –
XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG –
PHẦN 3: PHƯƠNG PHÁP DAO ĐỘNG**

*Paints and varnishes – Determination of density –
Part 3: Oscillation method*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Nguyên tắc	6
5 Nhiệt độ	6
6 Thiết bị, dụng cụ	6
7 Lấy mẫu	7
8 Cách tiến hành	7
9 Tính kết quả	7
10 Độ chụm	8
11 Báo cáo thử nghiệm	8
Phụ lục A (Quy định) Hiệu chuẩn thiết bị - Xác định hằng số của thiết bị	9
Phụ lục B (Tham khảo) Các giá trị khối lượng riêng của không khí ẩm, nước không có không khí và tetrachloetylen	10
Phụ lục C (Tham khảo) Tính khối lượng riêng tại nhiệt độ chuẩn từ các phép đo tại nhiệt độ khác	13

Lời nói đầu

TCVN 10237-3:2013 hoàn toàn tương đương ISO 2811-3:2011.

TCVN 10237-3:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC35 Sơn và vecni biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10237 (ISO 2811) Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng, bao gồm các phần sau:

- TCVN 10237-1:2013 (ISO 2811-1:2011) *Phần 1: Phương pháp pyknometer*
- TCVN 10237-2:2013 (ISO 2811-2:2011) *Phần 2: Phương pháp nhúng ngập quả dọi*
- TCVN 10237-3:2013 (ISO 2811-3:2011) *Phần 3: Phương pháp dao động*
- TCVN 10237-4:2013 (ISO 2811-4:2011) *Phần 4: Phương pháp cốc chịu áp lực*

Sơn và vecni – Xác định khối lượng riêng – Phần 3: Phương pháp dao động

*Paints and varnishes – Determination of density –
Part 3: Oscillation method*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng của sơn, vecni và các sản phẩm liên quan bằng cách sử dụng máy tạo dao động.

Phương pháp này thích hợp với tất cả các vật liệu, bao gồm cả lớp phủ dạng nhão. Nếu loại dụng cụ chịu áp được sử dụng, phương pháp này cũng có thể áp dụng được đối với sol khí.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2090 (ISO 15528), *Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn và vecni – Lấy mẫu.*

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

TCVN 5669 (ISO 1513), *Sơn và vecni – Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Khối lượng riêng (density)

ρ

Khối lượng chia cho thể tích của phần vật liệu

CHÚ THÍCH Khối lượng riêng được biểu thị bằng gam trên centimet khối.

4 Nguyên tắc

Một ống hình chữ U bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ được điền đầy sản phẩm cần thử. Ống được kẹp ở cả hai đầu và được đưa vào máy tạo dao động. Tần số cộng hưởng của ống chứa đầy mẫu thử thay đổi theo khối lượng mẫu trong ống, nghĩa là khối lượng riêng của mẫu thử.

5 Nhiệt độ

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khối lượng riêng là rất đáng kể với các tính chất điền đầy và thay đổi tùy thuộc vào loại sản phẩm.

Thực hiện thử nghiệm tại $(23,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

CHÚ THÍCH Đối với một số mục đích, có thể cần đến nhiệt độ khác, ví dụ $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Mẫu thử nghiệm, ống và máy tạo dao động phải được ổn định tại nhiệt độ xác định hoặc theo thỏa thuận, và phải đảm bảo rằng biến thiên nhiệt độ không vượt quá $0,5 ^\circ\text{C}$ trong suốt quá trình thử nghiệm.

6 Thiết bị, dụng cụ

Dụng cụ thủy tinh và thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thử nghiệm, cùng với các thiết bị, dụng cụ sau:

6.1 Máy tạo dao động, bao gồm một ống hình chữ U bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ và dụng cụ dùng để làm cho ống hình chữ U dao động. Một loại máy thể hiện tần số cộng hưởng; một loại máy khác để tính toán và thể hiện khối lượng riêng.

6.2 Nhiệt kế, chính xác đến $0,2 ^\circ\text{C}$ và được chia độ theo khoảng $0,2 ^\circ\text{C}$ hoặc nhỏ hơn.

6.3 Buồng kiểm soát nhiệt độ, có khả năng duy trì máy tạo dao động và mẫu thử nghiệm tại nhiệt độ xác định hoặc theo thỏa thuận (xem Điều 5).

6.4 Xylanh bằng nhựa dùng một lần, có dung tích đủ để điền đầy ống chữ U.

7 Lấy mẫu

Lấy mẫu đại diện của sản phẩm cần thử, theo TCVN 2090 (ISO 15528). Kiểm tra và chuẩn bị mẫu theo TCVN 5669 (ISO 1513).

8 Cách tiến hành

8.1 Quy định chung

Tiến hành phép xác định đơn với mẫu thử mới.

8.2 Phép xác định

Đảm bảo dụng cụ phải sạch, cả lúc kiểm tra và kiểm định màn hình chỉ thị khối lượng riêng của không khí (hoặc giai đoạn tương ứng của dao động cộng hưởng).

Đổ đầy ống hình chữ U sản phẩm cần thử (khoảng 2 cm³) theo chỉ dẫn của nhà sản xuất máy tạo dao động (nghĩa là đổ cho đến mức cao hơn kẹp trên giữ ống hình chữ U). Tránh để cho bọt khí vào vì có thể làm cho số đọc không ổn định.

CHÚ THÍCH Sự có mặt của các bọt khí không nhìn thấy trở nên rõ ràng do các giá trị đo được khác nhau đáng kể.

Đóng lỗ phía trên lại. Sử dụng nhiệt kế (6.2), kiểm tra để đảm bảo nhiệt độ của buồng kiểm soát nhiệt độ nằm trong giới hạn quy định.

Khởi động và vận hành máy tạo dao động theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Nếu sử dụng thiết bị hiển thị thời gian dao động cộng hưởng, lấy ít nhất ba số đọc của thời gian dao động, T , và ít nhất hai nhiệt độ. Các giá trị T không được khác quá 0,0001 ms. Nếu sai khác, thực hiện thêm ba phép xác định nữa.

Nếu sử dụng thiết bị hiển thị trực tiếp khối lượng riêng, lấy ít nhất ba số đọc của khối lượng riêng và ít nhất hai nhiệt độ. Các giá trị khối lượng riêng không được khác quá 0,0002 g/cm³. Nếu sai khác, thực hiện thêm ba phép xác định nữa.

Sau khi xác định, làm sạch dụng cụ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Dụng cụ phải được làm sạch, để khô và kiểm tra để đảm bảo màn hình hiển thị khối lượng riêng không khí (hoặc thời gian dao động tương ứng).

9 Tính kết quả

Nếu thời gian dao động, T , đã được xác định, tính khối lượng riêng, ρ , sử dụng Công thức (1):

$$\rho = \frac{1}{A} \times (T^2 - B) \quad (1)$$

trong đó: A và B là hai hằng số của thiết bị (xem Phụ lục A).

Nếu nhiệt độ được sử dụng không phải là nhiệt độ chuẩn, khối lượng riêng có thể được tính bằng Công thức (C.1).

10 Độ chụm

10.1 Quy định chung

Độ chụm của phương pháp phụ thuộc vào các đặc tính của sản phẩm cần thử. Đối với các vật liệu không chứa không khí, giá trị trong 10.2 và 10.3 có hiệu lực.

10.2 Giới hạn độ lặp lại, r

Giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử nghiệm độc lập, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai lần thử, nhận được trên cùng vật liệu thử, do cùng một thí nghiệm viên thực hiện trong một phòng thử nghiệm trong khoảng thời gian ngắn, theo phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa có xác suất 95 % là 0,001 g/cm³.

10.3 Giới hạn độ tái lập, R

Giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa hai kết quả thử độc lập, mỗi kết quả là giá trị trung bình của hai lần thử, nhận được trên cùng vật liệu thử, do các thí nghiệm viên thực hiện trong các phòng thử nghiệm khác nhau, theo phương pháp thử đã được tiêu chuẩn hóa có xác suất 95 % là 0,002 g/cm³.

11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm ít nhất những thông tin sau:

- a) tất cả các chi tiết cần thiết để xác định sản phẩm được thử;
- b) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- c) loại dụng cụ được sử dụng;
- d) nhiệt độ thử;
- e) kết quả phép đo khối lượng riêng được xác định theo 8.2, hoặc khối lượng riêng được tính theo Điều 9, tính bằng gam trên centimet khối, được làm tròn đến 0,001 g/cm³;
- f) bất kỳ sai khác nào từ phương pháp thử được xác định;
- g) bất kỳ đặc điểm bất thường nào được quan sát trong quá trình thử;
- h) ngày thử nghiệm.

Phụ lục A

(Quy định)

Hiệu chuẩn thiết bị – Xác định hằng số của thiết bị

A.1 Quy định chung

Nếu sử dụng thiết bị hiển thị thời gian dao động cộng hưởng, thì hằng số thiết bị cần phải được xác định cho việc sử dụng trong Công thức (A.1). Nếu sử dụng thiết bị hiển thị trực tiếp khối lượng riêng, hằng số được lưu lại trong bộ nhớ của bộ phận xử lý dữ liệu của thiết bị.

Hằng số của thiết bị phải được xác định và kiểm tra thường xuyên bởi người sử dụng. Các hằng số này thường đạt được bằng các phép đo trong không khí và trong nước khử ion hoặc nước cất có độ tinh khiết ít nhất loại hai như được xác định trong TCVN 4851 (ISO 3696).

A.2 Cách tiến hành

Thực hiện một số phép đo với không khí và nước trong một vài phút cho mỗi phép đo như được mô tả trong 8.2. Nếu các giá trị đạt được không là hằng số, lặp lại phép đo.

Hằng số của thiết bị có hiệu lực chỉ tại nhiệt độ không khác với nhiệt độ, t_1 , mà tại đó chúng được xác định hơn 0,5 °C. Đối với các nhiệt độ thử nghiệm khác, hằng số phải được xác định lại.

Hằng số của thiết bị phải được xác định tại thời điểm bắt đầu mỗi phép đo và được kiểm tra vào thời điểm cuối phép đo.

CHÚ THÍCH Các khác biệt có thể xảy ra trong thời gian dao động do sự có mặt của các tạp chất.

A.3 Tính hằng số của thiết bị

Tính các giá trị trung bình của thời gian dao động đối với nước, T_w , và đối với không khí, T_A . Sử dụng các giá trị trung bình này để tính hai hằng số thiết bị, A và B, như được đưa ra trong Công thức (A.1):

$$\rho = \frac{1}{A} \times (T^2 - B) \quad (A.1)$$

Phụ lục B

(Tham khảo)

**Các giá trị khối lượng riêng của không khí ẩm, nước
không có không khí và tetracloetylen**

Bảng B.1 – Khối lượng riêng của không khí ẩm

Nhiệt độ °C	Áp suất mbar								Độ ẩm tương đối %
	900	920	940	960	980	1000	1013,25	1050	
	Khối lượng riêng ρ_A g/cm ³								
15	0,00108	0,00111	0,00113	0,00115	0,00118	0,00120	0,00122	0,00126	89
20	0,00106	0,00109	0,00111	0,00113	0,00116	0,00118	0,00120	0,00124	65
25	0,00105	0,00107	0,00109	0,00112	0,00114	0,00116	0,00118	0,00122	48
30	0,00103	0,00105	0,00107	0,00110	0,00112	0,00114	0,00116	0,00120	35,8
35	0,00101	0,00103	0,00106	0,00108	0,00110	0,00112	0,00114	0,00118	27
40	0,00100	0,00102	0,00104	0,00106	0,00108	0,00111	0,00112	0,00116	20,6
45	0,00098	0,00100	0,00102	0,00105	0,00107	0,00109	0,00110	0,00114	15,9
50	0,00096	0,00099	0,00101	0,00103	0,00105	0,00107	0,00109	0,00113	12,3

Bảng B.2 – Khối lượng riêng của nước tinh khiết, không có không khí

Nhiệt độ t_T °C	Khối lượng riêng ρ_w g/cm ³	Nhiệt độ t_T °C	Khối lượng riêng ρ_w g/cm ³	Nhiệt độ t_T °C	Khối lượng riêng ρ_w g/cm ³
10	0,9997	22	0,99777	25	0,99704
11	0,9996				
12	0,9995	22,1	0,99775	25,1	0,99702
13	0,99938	22,2	0,99772	25,2	0,99699
14	0,99924	22,3	0,9977	25,3	0,99697
15	0,9991	22,4	0,99768	25,4	0,99694
16	0,99894	22,5	0,99765	25,5	0,99691
17	0,99877	22,6	0,99763	25,6	0,99689
18	0,99859	22,7	0,99761	25,7	0,99686
19	0,9984	22,8	0,99758	25,8	0,99683
		22,9	0,99756	25,9	0,99681
20	0,9982	23	0,99754	26	0,99678
				27	0,99651
20,1	0,99818	23,1	0,99751	28	0,99623
20,2	0,99816	23,2	0,99749	29	0,99594
20,3	0,99814	23,3	0,99746	30	0,99565
20,4	0,99812	23,4	0,99744	31	0,99534
20,5	0,9981	23,5	0,99742	32	0,99502
20,6	0,99808	23,6	0,99739	33	0,9947
20,7	0,99805	23,7	0,99737	34	0,99437
20,8	0,99803	23,8	0,99734	35	0,99403
20,9	0,99801	23,9	0,99732		
21	0,99799	24	0,99729	36	0,99368
				37	0,99333
21,1	0,99797	24,1	0,99727	38	0,99296
21,2	0,99795	24,2	0,99724	39	0,99259
21,3	0,99792	24,3	0,99722	40	0,99221
21,4	0,9979	24,4	0,99719		
21,5	0,99788	24,5	0,99717		
21,6	0,99786	24,6	0,99714		
21,7	0,99784	24,7	0,99712		
21,8	0,99781	24,8	0,99709		
21,9	0,99779	24,9	0,99707		

Bảng B.3 – Khối lượng riêng của tetrachloroetylen

Nhiệt độ t °C	Khối lượng riêng ρ g/cm ³
0	1,6558
15	1,6311
20	1,6228
25	1,6146
30	1,6064
35	1,5983

Phụ lục C

(Tham khảo)

Tính khối lượng riêng ở nhiệt độ chuẩn từ các phép đo tại nhiệt độ khác

Nếu khối lượng riêng của sản phẩm thử nghiệm được xác định tại nhiệt độ khác với nhiệt độ chuẩn, khối lượng riêng, ρ_c , tính bằng gam trên centimet khối, tại nhiệt độ chuẩn có thể được tính bằng cách sử dụng Công thức (C.1):

$$\rho_c = \frac{\rho_t}{[1 + \gamma_m(t_c - t_t)]} = \rho_t [1 - \gamma_m(t_c - t_t)] \quad (C.1)$$

trong đó:

ρ_t là khối lượng riêng của sản phẩm tại nhiệt độ thử, tính bằng gam trên centimet khối;

γ_m là hệ số thể tích giãn nở nhiệt của sản phẩm thử nghiệm, giá trị xấp xỉ của γ_m là $2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ đối với sơn nước và $7 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ đối với các loại sơn khác;

t_c là nhiệt độ chuẩn, tính bằng độ Celsius ($^\circ\text{C}$);

t_t là nhiệt độ thử, tính bằng độ Celsius ($^\circ\text{C}$).