

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 10237-4:2013
ISO 2811-4:2011**

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI –
XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG –
PHẦN 4: PHƯƠNG PHÁP CỐC CHỊU ÁP LỰC**

*Paints and varnishes – Determination of density –
Part 4: Pressure cup 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	8
10 Độ chụm.....	9
11 Báo cáo thử nghiệm	9
Phụ lục A (Quy định) Hiệu chuẩn cốc chịu áp lực	10
Phụ lục B (Tham khảo) Biến thiên nhiệt độ.....	12

Lời nói đầu

TCVN 10237-4:2013 hoàn toàn tương đương ISO 2811-4:2011.

TCVN 10237-4:2013 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 4: Phương pháp cốc chịu áp lực

*Paints and varnishes – Determination of density –
Part 4: Pressure cup 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 cốc chịu áp lực.

Phương pháp này thích hợp với các sản phẩm ngậm khí. Ví dụ sơn nhũ tương, thường giữ các bọt khí nhỏ và những bọt khí này có thể có mặt khi đo khối lượng riêng.

Tuy nhiên, phương pháp này không phù hợp với sơn trang trí có chứa các hạt thô.

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

Sản phẩm cần thử được nén trong cốc chịu áp lực hình trụ để giảm sai số do bọt khí gây ra.

Khối lượng riêng được tính từ khối lượng sản phẩm và thể tích của xylanh.

CHÚ THÍCH Không khí dễ tan hơn tại áp suất cao và cơ chế chính để loại bỏ bọt khí là phương pháp hòa tan.

Bọt khí không hòa tan được nén nhỏ so với kích cỡ ban đầu.

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 khác, có thể cần đến nhiệt độ khác, ví dụ $(20,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Mẫu thử nghiệm và cốc chịu áp lực phải được ổn định tại nhiệt độ quy định hoặc theo thỏa thuận và phải đảm bảo 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 Cốc chịu áp lực, gồm một xylanh rỗng đóng lại bằng một van đẩy tại đầu dưới và bằng một van xả áp lực tại đầu trên (xem Hình 1). Vòng đai hiệu chuẩn trên vít được lắp để ngăn pittông không dịch chuyển hơn nữa khi dung tích chứa trong xylanh là 100 cm^3 . Van xả áp lực được thiết kế để thoát chất lỏng khi áp lực trong xylanh vượt quá $(1,0 \pm 0,1) \text{ MPa}$ (10 bar). Thiết bị được làm bằng vật liệu cứng và trơ, ví dụ thép không gỉ và dễ tháo để làm sạch.

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 cốc chịu áp lực và mẫu thử tại nhiệt độ quy định hoặc theo thỏa thuận (xem Điều 5).

6.4 Cân, chính xác đến 10 mg.

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

Cân thiết bị đã được tháo rời, đảm bảo rằng thiết bị sạch và có vết dầu mỡ trên các bộ phận chuyển động. Lắp pittông vào vị trí thấp nhất trong xylanh.

Cân toàn bộ thiết bị chính xác đến 10 mg (m_1). Để thiết bị và mẫu thử ở nhiệt độ quy định hoặc theo thỏa thuận bằng cách đặt bên cạnh cân trong ít nhất 30 min.

Rót mẫu thử vào xylanh cho đến khi gần đầy và để trong thời gian đủ để mẫu thử và xylanh đạt đến trạng thái cân bằng tại nhiệt độ thử. Đảm bảo nhiệt độ chính xác bằng cách sử dụng nhiệt kế (6.2). Lắp chặt van xả áp lực đúng vị trí theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

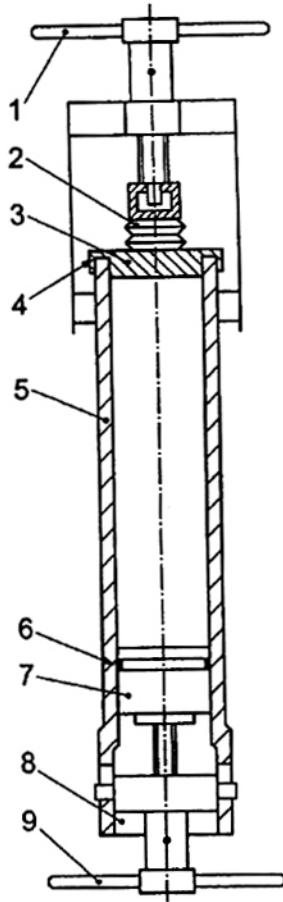
Nén mẫu thử bằng cách xoay vít. Khi áp lực đạt đến khoảng 1 MPa, sơn dư bị ép ra ngoài giữa xylanh và nắp. Tiếp tục xoay đến khi vòng đai hiệu chuẩn chặn không cho pittông chuyển động.

CHÚ THÍCH Một miếng giẻ quấn xung quanh đầu xylanh để tránh bắn. Sơn dư cần phải được ép ra ngoài để đảm bảo đạt được áp lực cần thiết.

Làm sạch và khô bên ngoài cốc đã được đổ đầy và cân chính xác đến 10 mg (m_2).

Mở vít pittông đủ để giảm áp lực. Tháo dỡ, làm trống và làm sạch thiết bị.

Đối với các phép thử tham chiếu và các thử nghiệm hàng ngày, kiểm tra việc hiệu chuẩn thiết bị, sử dụng nước tinh khiết làm chất lỏng thử nghiệm (xem Phụ lục A).



CHÚ DẪN

- | | |
|--|-----------------------|
| 1 tay nắm ấn định áp lực | 6 miếng đệm pittông |
| 2 cơ cấu xả áp lực | 7 pittông |
| 3 nắp đậy | 8 vòng đai hiệu chuẩn |
| 4 nắp bịt | 9 tay quay tạo áp lực |
| 5 xylanh (dung tích đóng 100 cm ³) | |

Hình 1 – Cốc chịu áp lực

9 Tính kết quả

Tính khối lượng riêng, ρ , của sản phẩm, bằng gam trên centimet khối, tại nhiệt độ thử, t_T , sử dụng Công thức (1):

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V_i} \quad (1)$$

trong đó:

m_1 là khối lượng của cốc chịu áp lực trống, tính bằng gam;

m_2 là khối lượng của cốc chịu áp lực được đổ đầy sản phẩm tại nhiệt độ thử, t_T , tính bằng gam;

V_t là thể tích của cốc chịu áp lực tại nhiệt độ thử, t_T , được xác định theo Phụ lục A, tính bằng centimet khối.

CHÚ THÍCH Kết quả không được hiệu chỉnh đối với lực nâng không khí do hầu hết các quy trình kiểm soát máy điền đầy yêu cầu giá trị không hiệu chỉnh, và sự hiệu chỉnh ($0,0012 \text{ g/cm}^3$) là không đáng kể so với độ chụm của phương pháp.

Nếu nhiệt độ thử được sử dụng không phải là nhiệt độ chuẩn, khối lượng riêng có thể được tính bằng cách sử dụng Công thức (B.2).

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 là 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 $0,005 \text{ g/cm}^3$.

10.3 Giới hạn độ tái lập, R

Không có dữ liệu về giới hạn độ tái lập.

11 Báo cáo thử nghiệm

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

- tất cả các chi tiết cần thiết để xác định sản phẩm được thử;
- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- nhà cung cấp và số ký hiệu hoặc nhận dạng cốc chịu áp lực;
- nhiệt độ thử;
- kết quả phép đo khối lượng riêng, tính bằng gam trên centimet khối, được làm tròn đến $0,001 \text{ g/cm}^3$;
- bất kỳ sai khác nào từ phương pháp thử được xác định;
- bất kỳ đặc điểm bất thường nào quan sát thấy trong quá trình thử nghiệm;
- ngày thử nghiệm.

Phụ lục A

(Quy định)

Hiệu chuẩn cốc chịu áp lực

A.1 Quy định chung

Đặt cốc chịu áp lực trong bồn chứa bên cạnh cân để đạt được nhiệt độ phòng (khoảng 30 min), sau đó dùng cân để cân và ghi lại khối lượng này (m_1).

Đổ gần đầy cốc chịu áp lực nước cất hoặc nước đã khử ion có độ tinh khiết loại hai, theo quy định trong TCVN 4851 (ISO 3696), nước đã được đun sôi trước đó và để đến nhiệt độ không thấp hơn 1 °C so với nhiệt độ thử nghiệm. Vặn chặt van xả áp lực theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Đặt cốc chịu áp lực trong buồng kiểm soát nhiệt độ và đợi cho đến khi đạt được nhiệt độ thử nghiệm, sau đó nén nước bằng cách xoay vít. Tiếp tục xoay cho đến khi vòng đai hiệu chuẩn ngừng chuyển động và lau sạch toàn bộ nước thừa bằng vật liệu thấm (vải hoặc giấy), để cốc chịu áp lực được đổ đầy thực sự. Lấy cốc chịu áp lực ra khỏi buồng và làm khô hoàn toàn bên ngoài. Tránh gia nhiệt thêm nữa. Cân ngay cốc chịu áp lực được đổ đầy (m_3).

Hạn chế cầm cốc chịu áp lực để giảm thiểu sự gia tăng nhiệt độ.

A.2 Tính thể tích của cốc chịu áp lực

Tính thể tích của cốc chịu áp lực, V_t , tính bằng centimet khối, tại nhiệt độ, t_T , theo Công thức (A.1):

$$V_t = \frac{m_3 - m_1}{\rho_w} \quad (\text{A.1})$$

trong đó:

m_1 là khối lượng của cốc chịu áp lực trống, tính bằng gam;

m_3 là khối lượng của cốc chịu áp lực đã được đổ đầy nước cất tại nhiệt độ thử nghiệm, t_T , tính bằng gam;

ρ_w là khối lượng riêng của nước tinh khiết, tính bằng gam trên centimet khối, tại nhiệt độ thử nghiệm, t_T (xem Bảng A.1).

Bảng A.1 – Khối lượng riêng của nước tinh khiết không có không khí

Nhiệt độ t_r °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_r °C	Khối lượng riêng ρ_w g/cm ³
10	0,9997	22	0,9978	25	0,9970
11	0,9996				
12	0,9995	22,1	0,9978	25,1	0,9970
13	0,9994	22,2	0,9977	25,2	0,9970
14	0,9992	22,3	0,9977	25,3	0,9970
15	0,9991	22,4	0,9977	25,4	0,9969
16	0,9989	22,5	0,9977	25,5	0,9969
17	0,9988	22,6	0,9976	25,6	0,9969
18	0,9986	22,7	0,9976	25,7	0,9969
19	0,9984	22,8	0,9976	25,8	0,9968
		22,9	0,9976	25,9	0,9968
20	0,9982	23	0,9975	26	0,9968
				27	0,9965
20,1	0,9982	23,1	0,9975	28	0,9962
20,2	0,9982	23,2	0,9975	29	0,9959
20,3	0,9981	23,3	0,9975	30	0,9957
20,4	0,9981	23,4	0,9974	31	0,9953
20,5	0,9981	23,5	0,9974	32	0,9950
20,6	0,9981	23,6	0,9974	33	0,9947
20,7	0,9981	23,7	0,9974	34	0,9944
20,8	0,9980	23,8	0,9973	35	0,9940
20,9	0,9980	23,9	0,9973		
21	0,9980	24	0,9973	36	0,9937
				37	0,9933
21,1	0,9980	24,1	0,9973	38	0,9930
21,2	0,9980	24,2	0,9972	39	0,9926
21,3	0,9979	24,3	0,9972	40	0,9922
21,4	0,9979	24,4	0,9972		
21,5	0,9979	24,5	0,9972		
21,6	0,9979	24,6	0,9971		
21,7	0,9978	24,7	0,9971		
21,8	0,9978	24,8	0,9971		
21,9	0,9978	24,9	0,9971		

Phụ lục B

(Tham khảo)

Biến thiên nhiệt độ**B.1 Hiệu chỉnh độ giãn nở nhiệt của cốc chịu áp lực**

Nếu nhiệt độ thử, t_T , khác hơn 5 °C so với nhiệt độ xác định thể tích cốc chịu áp lực, khối lượng riêng nên được hiệu chỉnh theo sự thay đổi của thể tích cốc chịu áp lực.

Tính thể tích, V_t , của cốc chịu áp lực tại nhiệt độ thử, tính bằng centimet khối, đến năm chữ số, sử dụng Công thức (B.1):

$$V_t = V_c [1 + \gamma_P (t_T - t_c)] \quad (\text{B.1})$$

trong đó:

V_c là thể tích, tính bằng centimet khối, của cốc chịu áp lực tại nhiệt độ hiệu chuẩn, t_c ;

γ_P là hệ số thể tích giãn nở nhiệt, tính bằng độ Celsius nghịch đảo (°C⁻¹) của vật liệu tạo nên cốc chịu áp lực (xem Bảng B.1);

t_T là nhiệt độ thử, tính bằng độ Celsius (°C);

t_c là nhiệt độ hiệu chuẩn, tính bằng độ Celsius (°C).

Bảng B.1 – Hệ số giãn nở nhiệt, γ_P , của vật liệu được sử dụng cho cốc chịu áp lực

Vật liệu	γ_P °C ⁻¹
Thép không gỉ Austenitic	48×10^{-6}

B.2 Tính khối lượng riêng tại nhiệt độ chuẩn từ các phép đo tại nhiệt độ khác

Nếu khối lượng riêng 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 theo Công thức (B.2):

$$\rho_c = \frac{\rho_t}{[1 + \gamma_m (t_c - t_T)]} = \rho_t [1 + \gamma_m (t_c - t_T)] \quad (\text{B.2})$$

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 cần thử, giá trị xấp xỉ của γ_m là $2 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ đối với sơn chịu 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 ($^\circ\text{C}$).
