

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 4866 : 2007**

**ISO 2781 : 1988**

Xuất bản lần 2

**CAO SU, LƯU HOÁ – XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG RIÊNG**

*Rubber, vulcanized – Determination of density*

**HÀ NỘI – 2007**

## Lời nói đầu

**TCVN 4866 : 2007** thay thế TCVN 3976 - 91 và TCVN 4866 - 89.

**TCVN 4866 : 2007** hoàn toàn tương đương ISO 2781 : 1988 và bản đính chính kỹ thuật 1 : 1996.

**TCVN 4866 : 2007** do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC45/SC2 *Cao su - Phương pháp thử* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Cao su, lưu hoá – Xác định khối lượng riêng

*Rubber, vulcanized – Determination of density*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hai phương pháp xác định khối lượng riêng của cao su lưu hoá thể rắn.

Các phép xác định này rất quan trọng trong kiểm soát chất lượng hỗn hợp cao su và trong tính toán khối lượng của cao su cần thiết để tạo thành một thể tích lưu hoá nhất định.

Tiêu chuẩn này không áp dụng để xác định khối lượng riêng tương đối của cao su, là tỷ số giữa khối lượng của thể tích cao su nhất định và khối lượng của cùng thể tích nước tinh khiết ở một nhiệt độ nhất định.

Trong tiêu chuẩn này phép xác định được thực hiện bằng cách theo dõi trọng lực ở các điều kiện khác nhau, nhưng để thuận tiện, những lực này được biểu thị bằng đơn vị khối lượng.

### 2 Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa sau

#### 2.1

##### **Khối lượng riêng (density)**

Khối lượng của một đơn vị thể tích cao su ở nhiệt độ nhất định. Biểu thị bằng megagam trên mét khối ( $\text{Mg/m}^3$ ).

### 3 Nguyên tắc

Có hai phương pháp A và B.

Trong phương pháp A khối lượng của mẫu thử trong không khí và trong nước được xác định bằng cân phân tích có đĩa cân. Khối lượng khi nhúng vào nước nhỏ hơn khi ở trong không khí do một khối lượng nước được thay thế, thể tích của nước thay thế bằng với thể tích của mẫu thử.

Phương pháp B được sử dụng chỉ khi cần phải cắt mẫu thử thành từng miếng nhỏ để loại trừ khoảng trống không khí, như trong trường hợp ống lồng hẹp và dây cáp cách điện. Phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng cân và bình tỷ trọng.

#### **4 Thiết bị, dụng cụ**

Các thiết bị thông thường phòng thí nghiệm và

**4.1 Cân phân tích, độ chính xác đến 1 mg.**

**4.2 Đĩa cân, có kích cỡ phù hợp để đỡ cốc và cho phép xác định khối lượng mẫu thử trong nước (đối với phương pháp A).**

**4.3 Cốc, dung tích 250 cm<sup>3</sup> (hoặc nhỏ hơn nếu cần thiết theo thiết kế của cân) (đối với phương pháp A).**

**4.4 Bình tỷ trọng (đối với phương pháp B).**

#### **5 Mẫu thử**

**5.1** Mẫu thử bao gồm một miếng cao su có bề mặt nhẵn, không có đường nứt và bụi, và có khối lượng ít nhất 2,5 g. Đối với phương pháp B, mẫu thử phải được cắt thành miếng có hình dạng thích hợp (xem 9.3).

**5.2** Phải chuẩn bị ít nhất hai mẫu thử.

#### **6 Khoảng thời gian từ lưu hoá đến thử nghiệm**

Trừ phi có qui định khác vì lý do kỹ thuật, các yêu cầu sau đối với khoảng thời gian phải được theo dõi.

**6.1** Đối với tất cả mục đích thử nghiệm, thời gian tối thiểu từ lưu hoá đến thử nghiệm phải là 16 giờ.

**6.2** Đối với phép thử không sản phẩm, thời gian tối đa giữa lưu hoá và thử nghiệm phải là 4 tuần, và đối với việc đánh giá để so sánh các phép thử phải được thực hiện sau khoảng thời gian như nhau nếu có thể.

6.3 Đối với phép thử sản phẩm, bất cứ lúc nào có thể, thời gian giữa lưu hoá và thử nghiệm không vượt quá 3 tháng. Trong trường hợp khác, phép thử phải được tiến hành trong vòng 2 tháng từ ngày nhận sản phẩm của khách hàng.

## 7 Điều hoà mẫu thử

7.1 Mẫu và mẫu thử phải được bảo vệ tránh ánh sáng mặt trời trực tiếp trong khoảng thời gian từ lưu hoá đến khi thử nghiệm.

7.2 Mẫu, nếu cần phải chuẩn bị, phải được điều hoà ở nhiệt độ tiêu chuẩn ( $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ít nhất 3 giờ trước khi cắt các mẫu thử. Những mẫu thử này có thể được thử nghiệm ngay, nếu không, chúng phải được giữ ở nhiệt độ tiêu chuẩn cho đến khi được thử nghiệm. Nếu việc chuẩn bị bao gồm mài nhẵn, khoảng thời gian giữa mài nhẵn và thử nghiệm không vượt quá 72 giờ.

## 8 Nhiệt độ thử

Thông thường phép thử được thực hiện ở nhiệt độ tiêu chuẩn ( $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), nhiệt độ tương tự được sử dụng trong suốt phép thử hoặc một dãy các phép thử so sánh.

## 9 Cách tiến hành

### 9.1 Chuẩn bị mẫu

Nếu mẫu có vải dính vào hoặc khâu vào thì phải được lấy ra trước khi cắt mẫu thử. Phương pháp lấy ra tốt nhất tránh sử dụng chất lỏng tương nở, nếu cần thiết, một chất lỏng vô hại thích hợp có điểm sôi thấp có thể được sử dụng để làm ướt bề mặt tiếp xúc. Cần thận để tránh làm co giãn cao su trong lúc tách vải. Chất lỏng, nếu được sử dụng, phải để bay hơi hoàn toàn khỏi bề mặt cao su sau khi bóc tách. Bề mặt có sợi vải phải được làm nhẵn mịn bằng cách mài nhẵn.

### 9.2 Phương pháp A

Treo mẫu thử (điều 5) lên cái móc trên cân (4.1), sử dụng dây nhỏ có chiều dài thích hợp sao cho đáy của mẫu thử cách đĩa cân (4.2) khoảng 25 mm. Dây nhỏ phải được làm từ vật liệu không tan trong nước và không hấp thụ nhiều nước. Có thể dùng đồng trọng hoặc quả cân, nếu được cân, khối lượng của mẫu phải được suy ra từ lần cân mẫu thử tiếp theo (xem chú thích 1).

Cân mẫu thử chính xác đến miligam trong không khí. Lập lại phép cân với mẫu thử (và vật làm chìm, nếu có yêu cầu, xem chú thích 2) được nhúng vào nước mới đun sôi và nước cất nguội ở

nhệt độ tiêu chuẩn ( $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) có sẵn trong cốc (4.3) đặt trên đĩa cân. Loại bỏ bọt khí dính vào mẫu thử (xem chú thích 4) và xác định khối lượng chính xác đến miligam, xem kim đồng hồ trong vài giây để đảm bảo rằng nó không bị trôi từ từ do dòng đối lưu gây ra.

#### CHÚ THÍCH

1 Khi dây nhỏ được sử dụng có khối lượng nhỏ hơn 0,010 g, như trong với trường hợp dây nylon mảnh, thì sự hiệu chỉnh khối lượng sợi dây là không cần thiết cho độ chính xác của kết quả cuối cùng. Tuy nhiên, khi mẫu thử nhỏ hơn mẫu đã qui định (ví dụ khi xác định tỷ trọng của vòng tròn nhỏ), điều này có thể dẫn đến sự không chính xác và khối lượng của dây nhỏ cần phải được tính đến ở phép tính cuối cùng. Nếu sử dụng sợi dây treo khác với dây nhỏ, thể tích và khối lượng của sợi dây treo phải được tính đến trong phép tính cuối cùng.

2 Khi cách tiến hành này được sử dụng đối với cao su có tỷ trọng nhỏ hơn  $1\text{ Mg/m}^3$ , cần phải có một vật làm chìm; cần phải cân bản thân vật làm chìm trong nước. Ngoài ra, một chất lỏng có tỷ trọng khác với nước có thể thay thế nước, trong trường hợp này công thức đã cho trong 10.1 được sửa đổi bằng cách nhân biểu thức tỷ trọng chất lỏng biểu thị bằng megagam trên mét khối ( $\text{Mg/m}^3$ ).

3 Những nguồn chính dẫn đến sai số là

a) các bọt không khí dính trên bề mặt của mẫu thử trong lúc cân trong nước;

b) sức căng bề mặt ảnh hưởng lên dây treo;

c) dòng đối lưu trong nước có treo mẫu thử. Để giảm thiểu dòng đối lưu, nhiệt độ của nước và của không khí trong hộp cân phải là giống nhau.

4 Để giảm thiểu sự kết dính của các bọt không khí với mẫu thử, hoặc là cho phép thêm vào một lượng vết (1 phần trong 10 000) chất hoạt động bề mặt như chất tẩy rửa vào nước cất hoặc nhúng nhanh mẫu thử vào một chất lỏng thích hợp, có thể trộn lẫn với nước và làm trương nở lên không đáng kể hoặc ngấm vào cao su như metyl ancol hoặc rượu biến tính. Nếu phương pháp sau được chấp nhận, cần thận giảm thiểu lượng ancol chuyển sang.

### 9.3 Phương pháp B

Cân bình tỷ trọng sạch, khô và nắp (4.4) trước và sau khi cho mẫu thử cắt thành từng miếng thích hợp (điều 5). Kích thước và hình dạng chính xác của các miếng nhỏ phụ thuộc vào độ dày của mẫu thử gốc. Miếng thử phải sao cho không có hai kích thước lớn hơn 4 mm và kích thước thứ ba không lớn hơn 6 mm. Với các giới hạn này các miếng có thể càng lớn càng tốt. Tất cả các cạnh được cắt phải mịn. Đổ đầy nước mới sôi và nước cất để nguội vào bình ở nhiệt độ tiêu chuẩn ( $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  hoặc  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) có chứa sẵn cao su. Đuổi bọt không khí dính vào cao su và thành bình (xem chú thích 4 ở trên).

Đậy nắp, cẩn thận để không có không khí vào trong bình hoặc ống mao quản. Cẩn thận làm khô bên ngoài bình. Cân bình và các lượng chứa. Làm cho bình rỗng hoàn toàn và lại đổ nước mới sôi và nước cất để nguội vào. Sau khi loại bỏ không khí, đậy nắp và làm khô, cân bình và nước.

Tất cả các khối lượng cân ở trên phải chính xác đến miligam.

**CHÚ THÍCH** Nguồn gốc của sai số chính là các bọt khí bên trong bình. Cần thiết đun nóng bình và lượng chứa lên khoảng 50 °C để đuổi bọt, trong trường hợp này bình và các lượng chứa phải được để nguội trước khi cân. Ngoài ra, bình có thể được đặt trong bình hút ẩm chân không và tạo, ngắt chân không vài lần cho đến khi không còn bọt khí.

## 10 Biểu thị kết quả

### 10.1 Phương pháp A

Khối lượng riêng  $\rho$ , biểu thị bằng megagam trên mét khối ( $\text{Mg/m}^3$ ), tính theo công thức

$$\frac{m_1}{m_1 - m_2}$$

trong đó

$m_1$  là khối lượng tịnh của cao su;

$m_2$  là khối lượng của cao su trừ đi khối lượng của cùng một thể tích nước, được xác định bằng cách cân trong nước, ở cùng nhiệt độ tiêu chuẩn.

Phương pháp này chính xác đến số thứ hai của số thập phân.

Khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ tiêu chuẩn phòng thí nghiệm được lấy là 1,00  $\text{Mg/m}^3$ .

#### CHÚ THÍCH

1 Khi sử dụng một vật làm chìm, cách tính được thay đổi như sau:

$$\rho = \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3}$$

trong đó

$m_1$  là khối lượng tịnh của cao su;

$m_2$  là khối lượng của vật làm chìm trừ đi khối lượng của cùng một thể tích nước, được xác định bằng cách cân trong nước;

$m_3$  là khối lượng của vật làm chìm và cao su trừ đi khối lượng của cùng một thể tích nước của chúng gộp lại, được xác định bằng cách cân trong nước.

2 Để tính toán được chính xác cần phải sử dụng một hệ số để tính khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử.

### 10.2 Phương pháp B

Khối lượng riêng  $\rho$ , biểu thị bằng megagam trên mét khối ( $\text{Mg/m}^3$ ), tính theo công thức

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1 - m_3 + m_2 - m_1}$$

trong đó

$m_1$  là khối lượng của bình tỷ trọng;

$m_2$  là khối lượng của bình tỷ trọng cộng với mẫu thử;

$m_3$  là khối lượng của bình tỷ trọng cộng với mẫu thử cộng với nước;

$m_4$  là khối lượng của bình tỷ trọng đổ đầy nước;

CHÚ THÍCH Để tính toán được chính xác cần phải sử dụng hệ số để tính khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ thử.

## 11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- viện dẫn của tiêu chuẩn này;
  - khối lượng riêng trung bình;
  - hiệu độ thử nghiệm;
  - phương pháp sử dụng (phương pháp A hoặc phương pháp B);
  - các thao tác khác với qui trình qui định trong tiêu chuẩn này.
-