

**TCVN 2752 : 2008  
ISO 1817 : 2005**

Xuất bản lần 2

**CAO SU LƯU HÓA – XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ TÁC ĐỘNG CỦA  
CÁC CHẤT LỎNG**

*Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

**HÀ NỘI – 2008**



## Lời nói đầu

**TCVN 2752 : 2008** thay thế cho TCVN 2752 : 1978.

**TCVN 2752 : 2008** hoàn toàn tương đương với ISO 1817 : 2005.

**TCVN 2752 : 2008** do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia 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.

## **Lời giới thiệu**

Nhìn chung, tác động của chất lỏng lên cao su đã lưu hóa có thể dẫn đến

- a) cao su hấp thụ chất lỏng;
- b) các thành phần hòa tan bị chiết ra khỏi cao su;
- c) phản ứng hóa học với cao su.

Lượng hấp thụ [a] luôn luôn lớn hơn lượng chiết [b] do đó dẫn đến gia tăng về thể tích, thường được gọi là “trương nở”. Sự hấp thụ của chất lỏng có thể thay đổi cơ bản các tính chất lý học và hóa học và do vậy thay đổi độ bền kéo căng, khả năng kéo giãn và độ cứng của cao su, vì vậy xác định các tính chất này sau khi xử lý cao su là rất quan trọng. Việc các thành phần hòa tan bị chiết ra, đặc biệt chất làm mềm và chất phòng lão, cũng có thể làm biến đổi tính chất lý học và độ bền hóa học sau khi làm khô (do chất lỏng bị bay hơi). Do đó, cần phải kiểm tra các tính chất này theo cách ngâm hoặc làm khô cao su. Tiêu chuẩn này mô tả các phương pháp cần thiết để xác định sự thay đổi các tính chất sau:

- thay đổi về khối lượng, thể tích và kích thước;
- chất có thể chiết;
- thay đổi về độ cứng và các tính chất ứng suất giãn dài khi kéo sau khi ngâm và sau khi ngâm và làm khô.

Mặc dù ở một số khía cạnh các phép thử này có thể mô phỏng các điều kiện sử dụng, mà không liên quan trực tiếp đến hoạt động sử dụng. Do vậy cao su có thay đổi nhỏ nhất về thể tích không nhất thiết là loại tốt nhất trong sử dụng. Độ dày của cao su phải được tính đến vì tốc độ thấm của chất lỏng phụ thuộc vào thời gian và khối sản phẩm cao su rất dày có thể vẫn không bị tác động trong suốt vòng đời sử dụng dự định, đặc biệt với các chất lỏng có độ nhớt. Hơn nữa, tác động của chất lỏng lên cao su, đặc biệt ở nhiệt độ cao, có thể bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của oxy không khí. Các phép thử mô tả trong tiêu chuẩn này có thể cung cấp thông tin có giá trị về sự thích ứng của cao su khi sử dụng với chất lỏng nhất định và nhất là đưa ra sự kiểm soát hữu ích khi sử dụng để tạo ra cao su bền với dầu, nhiên liệu hoặc các chất lỏng sử dụng khác.

Tác động của chất lỏng có thể phụ thuộc vào bản chất và cường độ của ứng suất bất kỳ trong cao su. Trong tiêu chuẩn này, mẫu thử được thử trong điều kiện không ứng suất.

## Cao su lưu hóa – Xác định mức độ tác động của các chất lỏng

*Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids*

**CẢNH BÁO** – Những người sử dụng tiêu chuẩn này phải có kinh nghiệm làm việc trong phòng thí nghiệm thông thường. Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề an toàn liên quan khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn phải có trách nhiệm thiết lập các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe phù hợp với các qui định pháp lý hiện hành.

**CHÚ Ý** – Các qui trình được qui định trong tiêu chuẩn này có thể liên quan đến việc sử dụng hoặc tạo ra các chất, hoặc sinh ra chất thải có thể làm hại môi trường địa phương. Cần tham khảo các tài liệu thích hợp về cách xử lý an toàn và rác thải sau khi sử dụng.

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các phương pháp đánh giá độ bền của các loại cao su đã lưu hóa đối với tác động của các chất lỏng bằng phép đo các tính chất của cao su trước và sau khi ngâm trong chất lỏng thử nghiệm. Các chất lỏng có liên quan bao gồm các chất lỏng sử dụng hiện nay, như các dẫn xuất dầu mỏ, dung môi hữu cơ và tác nhân hóa học, cũng như các chất lỏng chuẩn thử nghiệm.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là rất 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 bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 1592 : 2007 (ISO 23529 : 2004) Cao su – Qui trình chung để chuẩn bị và ổn định mẫu thử cho các phép thử vật lý.

TCVN 4509 (ISO 37) Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo – Xác định các tính chất ứng suất giãn dài khi kéo.

ISO 48 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD [Cao su, lưu hóa hoặc nhiệt dẻo – Xác định độ cứng (độ cứng giữa 10 IRHD và 100 IRHD)].

ISO 175 Plastics – Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals (Chất dẻo – Phương pháp xác định ảnh hưởng của việc ngâm trong các hóa chất lỏng).

## TCVN 2752 : 2008

ISO 2592 Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method (Xác định điểm chớp cháy và điểm cháy – Phương pháp cốc hở Cleveland).

ISO 2977 Petroleum products and hydrocarbon solvents – Determination of aniline point and mixed aniline point (Sản phẩm dầu mỏ và dung môi hydrocacbon – Xác định điểm anilin và điểm anilin hỗn hợp).

ISO 3016 Petroleum products – Determination of pour point (Sản phẩm dầu mỏ - Xác định điểm chảy).

ISO 3104 Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (Sản phẩm dầu mỏ - Chất lỏng trong suốt và chất lỏng đục – Xác định độ nhớt động học và cách tính độ nhớt động học).

ISO 3675 Crude petroleum and liquid petroleum products – Laboratory determination of density – Hydrometer method (Dầu thô và sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng – Xác định khối lượng riêng trong phòng thử nghiệm – Phương pháp tỷ trọng kế).

ISO 5661 Petroleum products – Hydrocarbon liquids – Determination of refractive index (Sản phẩm dầu mỏ - Chất lỏng hydrocacbon – Xác định chỉ số khúc xạ).

### 3 Thiết bị và dụng cụ

**3.1 Thiết bị ngâm toàn bộ mẫu**, được thiết kế có tính đến tính bay hơi của chất lỏng thử và nhiệt độ ngâm để ngăn ngừa và giảm thiểu sự bay hơi của chất lỏng thử và sự xâm nhập của không khí.

Đối với các phép thử ở nhiệt độ thấp hơn điểm sôi của chất lỏng thử nghiệm một cách đáng kể, phải sử dụng chai hoặc ống thủy tinh có nút. Đối với các phép thử ở nhiệt độ gần điểm sôi của chất lỏng thử nghiệm, chai hoặc ống phải được lắp thiết bị ngưng tụ hồi lưu hoặc phương pháp thích hợp khác để giảm thiểu sự bay hơi của chất lỏng.

Chai hoặc ống phải có kích thước sao cho các mẫu thử luôn được ngâm hoàn toàn và tất cả các bề mặt được tiếp xúc hoàn toàn với chất lỏng. Thể tích của chất lỏng phải gấp ít nhất 15 lần tổng thể tích của các mẫu thử, và thể tích của không khí trên chất lỏng phải được giữ ở mức tối thiểu.

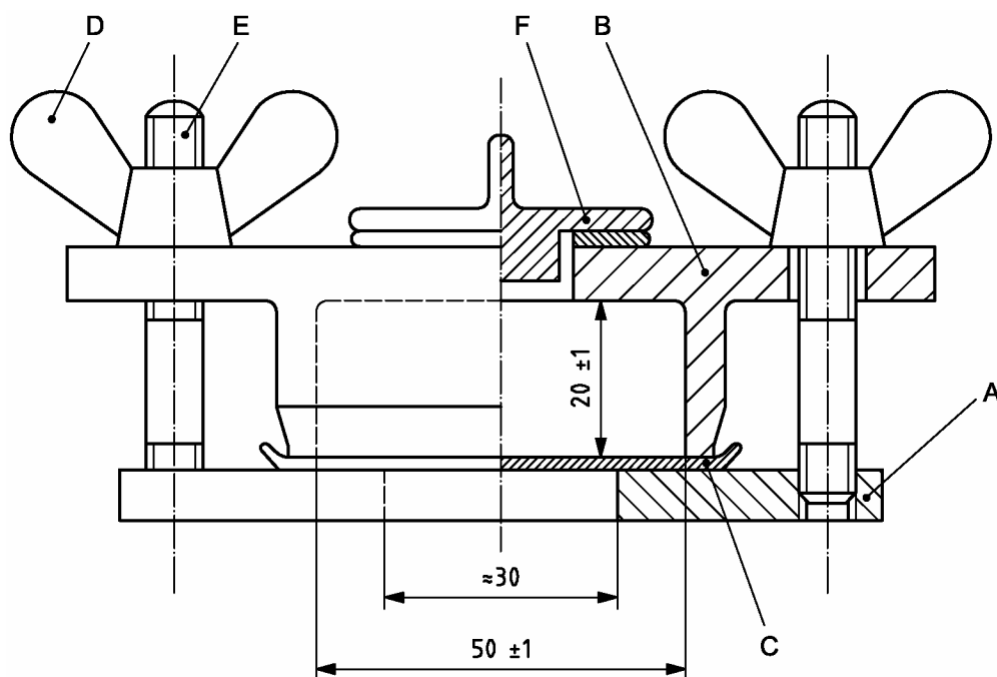
Các mẫu thử phải được bắt vào các giá, tốt nhất là treo trên tay đòn hoặc dây thép, và được tách biệt với mọi mẫu thử liền kề, ví dụ bằng các vòng thủy tinh hoặc bằng các thanh ngăn không phản ứng khác.

Các vật liệu để làm thiết bị phải trơ với chất lỏng thử nghiệm và với cao su; ví dụ, không được sử dụng các vật liệu chứa đồng.

**3.2 Thiết bị để thử nghiệm một bề mặt mẫu**, thiết bị này giữ mẫu để chất lỏng chỉ tiếp xúc với một trong số các bề mặt của mẫu.

Thiết bị thích hợp được minh họa trong Hình 1. Thiết bị này bao gồm tấm đế (A) và buồng hình trụ có một đầu hở (B), buồng này được áp chặt vào mẫu thử (C) bởi các đai ốc cánh bướm (D) được lắp trên các chốt (E). Ở mặt đáy có một lỗ với đường kính xấp xỉ 30 mm để kiểm tra bề mặt không tiếp xúc với chất lỏng. Trong quá trình thử nghiệm, lỗ mở ở mặt trên của buồng phải được đóng lại bởi một nút vừa khít (F).

Kích thước tính bằng milimet



Hình 1 — Thiết bị để thử nghiệm một bề mặt mẫu

**3.3 Cân**, chính xác đến 1 mg.

**3.4 Dụng cụ để đo độ dày của mẫu thử**, bao gồm đồng hồ có thang đo micromet, có độ chính xác thích hợp, được giữ chặt trong giá cứng ở trên mặt đế phẳng.

Đồng hồ đo phải có thang đo được chia thành các vạch chia 0,01 mm. Pít tông phải có phần tiếp xúc tròn phẳng với diện tích bề mặt xấp xỉ 100 mm<sup>2</sup>. Mặt tiếp xúc phải vuông góc với pít tông và song song với tấm đế. Đồng hồ hiện số phải tạo được áp suất lên cao su xấp xỉ 2 kPa.

**3.5 Dụng cụ để đo chiều dài và chiều rộng của mẫu thử**, có thang đo được chia thành các vạch chia 0,01 mm và tốt nhất là loại khi vận hành không tiếp xúc với mẫu thử, ví dụ sử dụng hệ quang học.

**3.6 Dụng cụ để đo sự thay đổi diện tích bề mặt**, có khả năng đo độ dài các đường chéo của các mẫu thử.

Dụng cụ này phải có thang đo được chia thành các vạch chia 0,01 mm và tốt nhất là loại khi vận hành không tiếp xúc với mẫu thử, ví dụ sử dụng hệ quang học.

#### 4 Chất lỏng thử nghiệm

Việc lựa chọn chất lỏng thử nghiệm phụ thuộc vào mục đích của thử nghiệm.

Khi cần thông tin về sự thay đổi của cao su lưu hóa tiếp xúc với chất lỏng cụ thể, thì chất lỏng này sẽ có thể được chọn để thử nghiệm. Chất lỏng thương phẩm thường là hỗn hợp có thành phần không ổn định và phép thử phải có vật liệu chuẩn đã biết trước các đặc tính. Các kết quả bất thường ngoài mong đợi do sự thay đổi thành phần của các chất lỏng thương phẩm do vậy sẽ trở nên rõ ràng. Cần phải để riêng chất lỏng cấp theo lô lớn để thực hiện các dãy thử nghiệm riêng biệt.

Các loại dầu khoáng và nhiên liệu có thành phần hóa học khác nhau đáng kể ngay cả khi chúng được cung cấp theo tiêu chuẩn kỹ thuật đã được thừa nhận. Điểm anilin của dầu khoáng cho biết một vài biểu hiện về hàm lượng chất thơm và giúp mô tả tác động của dầu lên cao su, nhưng một mình điểm anilin chưa đủ đặc trưng cho dầu khoáng; các đặc trưng khác tương đương, điểm anilin càng thấp, tác động càng rõ ràng. Nếu dầu khoáng được dùng làm chất lỏng thử nghiệm, báo cáo thử nghiệm phải bao gồm khối lượng riêng, chỉ số khúc xạ, độ nhớt và điểm anilin hoặc hàm lượng chất thơm của dầu. Đối với các dầu khoáng chuẩn mô tả trong Phụ lục A, sử dụng các sản phẩm tinh chế của dầu khoáng.

Dầu vận hành có đặc tính lỏng tương tự với các chất lỏng chuẩn (xem Phụ lục A, các điều A.1 đến A.3) không nhất thiết có cùng ảnh hưởng lên vật liệu như các chất lỏng chuẩn. Một số nhiên liệu, đặc biệt là xăng, thay đổi nhiều về thành phần, đối với một số thành phần dù có những khác biệt nhỏ có thể ảnh hưởng lớn đến mức độ tác động tới cao su. Các thông tin chi tiết về thành phần của nhiên liệu sử dụng sẽ phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

Do các chất lỏng thương phẩm không phải luôn luôn có thành phần ổn định nên phải sử dụng chất lỏng chuẩn chứa các hợp chất hóa học hoặc hỗn hợp của các hợp chất đã được xác định rõ làm chất lỏng chuẩn cho mục đích phân loại hoặc kiểm tra chất lượng cao su lưu hóa. Một số chất lỏng thích hợp được nêu trong Phụ lục A.

Khi thử nghiệm để xác định mức độ tác động của các dung dịch hóa học, nồng độ của dung dịch phải phù hợp với mục đích sử dụng.

Bảo đảm rằng thành phần của chất lỏng thử nghiệm không được thay đổi trong suốt quá trình ngâm. Sự già hóa của chất lỏng thử nghiệm và mọi tương tác với các mẫu thử phải được xem xét. Nếu có các chất phụ gia có hoạt tính hóa học trong chất lỏng, hoặc nếu có thay đổi đáng kể về thành phần do sự chiết, do hấp thụ hoặc phản ứng với cao su, thì phải tăng lượng thể tích chất lỏng hoặc phải thay bằng chất lỏng mới ở các khoảng thời gian nhất định.



## 5 Mẫu thử

### 5.1 Chuẩn bị

Các mẫu thử phải được chuẩn bị phù hợp với TCVN 1592 (ISO 23529).

### 5.2 Kích thước

Dữ liệu thu được trên các mẫu thử có các độ dày ban đầu khác nhau không thể so sánh được với nhau. Do đó, các mẫu thử phải có độ dày đều nhau là  $(2 \pm 0,2)$  mm.

Cũng có thể sử dụng các mẫu thử cắt từ các vật phẩm thương mại. Đối với các sản phẩm mỏng hơn 1,8 mm, sử dụng độ dày nguyên bản. Nếu vật liệu dày hơn 2,2 mm, giảm độ dày xuống còn  $(2 \pm 0,2)$  mm.

Các mẫu thử để xác định sự thay đổi về thể tích và khối lượng phải có thể tích từ 1 cm<sup>3</sup> đến 3 cm<sup>3</sup>.

Các mẫu thử để xác định sự thay đổi về độ cứng phải có các kích thước bề ngang không nhỏ hơn 8 mm.

Các mẫu thử để xác định sự thay đổi về các kích thước là hình tứ giác với độ dài các cạnh bên từ 25 mm đến 50 mm, hoặc hình tròn có đường kính là 44,6 mm [đường kính trong của mẫu thử kiểu B trong TCVN 4509 (ISO 37)]. Mẫu thử loại này cũng có thể được sử dụng để xác định khối lượng và thể tích.

Các mẫu thử để xác định sự thay đổi về diện tích bề mặt phải là hình thoi với các mặt bên được cắt gọn, sạch và vuông góc với các mặt đỉnh và mặt đáy. Hình thoi được chuẩn bị bằng cách dùng dao cắt có hai lưỡi song song cắt hai nhất liên tiếp ở các góc gần vuông góc với nhau có khoảng cách thích hợp. Độ dài danh nghĩa của các cạnh phải là 8 mm.

CHÚ THÍCH Để xác định sự thay đổi diện tích bề mặt, có thể thích hợp khi sử dụng các mẫu thử nhỏ hơn hoặc mỏng hơn, ví dụ khi cần cắt mẫu từ sản phẩm hoặc khi cần mẫu đạt được trạng thái cân bằng nhanh. Tuy nhiên, các kết quả không thể so sánh được với các kết quả thu được khi sử dụng độ dày định trước. Các mẫu thử nhỏ hơn sẽ làm giảm độ chụm của các kết quả.

Các mẫu thử để xác định các tính chất kéo giãn phải theo TCVN 4509 (ISO 37), tốt nhất là hình quả tạ kiểu 2. Mẫu thử dạng này cũng có thể được sử dụng khi xác định sự thay đổi về khối lượng, thể tích hoặc độ cứng.

Đối với các phép thử mà chất lỏng chỉ tiếp xúc trên một bề mặt, mẫu thử phải là hình đĩa tròn có đường kính khoảng 60 mm.

### 5.3 Khoảng thời gian giữa lưu hóa và thử nghiệm

Trừ khi có chỉ dẫn cụ thể khác vì các lý do kỹ thuật, phải tuân thủ các yêu cầu sau, phù hợp với TCVN 1592 (ISO 23529) đối với các khoảng thời gian.

Đối với tất cả các mục đích thử nghiệm, thời gian tối thiểu giữa lưu hóa và thử nghiệm phải 16 h.

## TCVN 2752 : 2008

Đối với các phép thử mẫu không phải là sản phẩm, thời gian tối đa giữa lưu hóa và thử nghiệm phải 4 tuần và, đối với các đánh giá dùng để so sánh, các phép thử phải được tiến hành ở khoảng thời gian như nhau, nếu có thể.

Đối với các phép thử mẫu là sản phẩm, bất kỳ lúc nào có thể, thời gian giữa lưu hóa và thử nghiệm không được vượt quá 3 tháng. Trong các trường hợp khác, các phép thử được thực hiện trong vòng 2 tháng kể từ ngày người mua nhận sản phẩm.

### 5.4 Ổn định

Các mẫu thử đối với phép thử ở tình trạng “như nhận được” phải được ổn định trong thời gian không ít hơn 3 h ở một trong các nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn nêu rõ trong TCVN 1592 (ISO 23529). Nhiệt độ này phải sử dụng trong tất cả các phép thử hoặc tất cả dãy các phép thử dùng để so sánh.

## 6 Ngâm trong chất lỏng thử nghiệm

### 6.1 Nhiệt độ

Việc ngâm tốt nhất là được tiến hành ở một hoặc nhiều nhiệt độ nêu trong 8.2.2 của TCVN 1592 (ISO 23529).

Do nhiệt độ cao có thể làm tăng đáng kể sự oxy hóa cao su, sự bay hơi hoặc sự phân hủy của chất lỏng được ngâm và làm tăng tác động của bất kỳ chất phụ gia có hoạt tính hóa học trong chất lỏng nên việc chọn nhiệt độ thử nghiệm thích hợp là rất quan trọng.

Trong các phép thử mô phỏng các điều kiện sử dụng, dùng chất lỏng thực tế mà cao su sẽ được sử dụng với chất lỏng đó, các điều kiện thử nghiệm gần giống với các điều kiện thực khi sử dụng, sử dụng nhiệt độ chuẩn tương đương hoặc cao hơn nhiệt độ vận hành.

### 6.2 Khoảng thời gian

Vì tốc độ thẩm thấu của các chất lỏng vào cao su phụ thuộc vào nhiệt độ, loại vật liệu cao su và loại chất lỏng nên không sử dụng chỉ một khoảng thời gian chuẩn để ngâm. Để có được độ tin cậy cao, nên tiến hành lặp lại các phép xác định và ghi lại sau các khoảng thời gian ngâm liên tiếp để chỉ ra sự thay đổi các tính chất với thời gian ngâm. Tổng thời gian ngâm phải kéo dài vượt quá thời điểm hấp thụ tối đa, nếu có thể.

Với các mục đích kiểm tra, chỉ cần một khoảng thời gian ngâm nhưng tốt nhất là đạt được hấp thụ tối đa. Đối với các mục đích như vậy phải sử dụng một trong các khoảng thời gian sau:

$24_{-2}^0$  h;  $72_{-2}^0$  h; 7 ngày  $\pm$  2 h; các bội số của 7 ngày  $\pm$  2 h.

CHÚ THÍCH 1 Do lượng chất lỏng được hấp thụ lúc ban đầu tỷ lệ với căn bậc hai của thời gian, điều này rất hữu ích để đánh giá “thời gian hấp thụ tối đa” bằng cách vẽ đồ thị lượng được hấp thụ theo căn bậc hai của thời gian.

CHÚ THÍCH 2 Tỷ lệ phần trăm thay đổi trong suốt giai đoạn đầu của quá trình ngấm tỷ lệ nghịch với độ dày của mẫu thử. Do đó, nên sử dụng các độ dày có dung sai thấp để thu được các kết quả nhất quán khi không đạt được hấp thụ tối đa.

## 7 Cách tiến hành

### 7.1 Khái quát

Sử dụng ba mẫu thử cho mỗi phép đo và cần đánh dấu nhận biết trước khi ngấm.

Ngấm các mẫu thử trong thiết bị thích hợp được mô tả trong 3.1 hoặc 3.2, sử dụng chất lỏng được chọn (xem điều 4) và nhiệt độ được chọn (xem 6.1).

Để ngấm toàn bộ, đặt các mẫu thử cách các thành của thùng chứa ít nhất 5 mm và cách mặt trên và mặt đáy ít nhất 10 mm. Nếu khối lượng riêng cao su nhỏ hơn khối lượng riêng của chất lỏng, phải có cách để giữ các mẫu thử hoàn toàn nằm dưới bề mặt của chất lỏng.

Phải tránh sự xâm nhập của không khí. Nếu đối tượng thử nghiệm là sự tác động của không khí, thì có thể xác định mức độ xâm nhập của không khí theo thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

Vào thời điểm kết thúc thời gian ngấm, nếu cần, đưa các mẫu thử về nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn trong khoảng 30 min. Điều đó có thể được thực hiện bằng cách chuyển nhanh các mẫu thử vào phần mới của chất lỏng thử nghiệm ở nhiệt độ này và để yên trong khoảng từ 10 min đến 30 min.

Loại bỏ chất lỏng thử nghiệm dư khỏi bề mặt. Với các chất lỏng dễ bay hơi, dùng giấy lọc hoặc miếng vải không có xơ lau nhanh các mẫu thử. Với các chất lỏng không bay hơi có độ nhớt cao, thấm bằng giấy lọc và, nếu cần, bằng cách ngấm nhanh các mẫu thử trong chất lỏng dễ bay hơi, như metanol hoặc ete dầu mỏ, sau đó nhanh chóng lau chúng.

Sau khi lấy các mẫu thử ra khỏi các chất lỏng thử nghiệm dễ bay hơi, cần thực hiện các thao tác tiếp theo càng sớm càng tốt. Tiến hành các phép thử ngay sau khi loại bỏ chất lỏng dư hoặc, đối với thay đổi về khối lượng hoặc thể tích, đặt ngay mẫu thử vào chén cân.

Sau khi đo khối lượng hoặc các kích thước, nếu các mẫu thử này còn được sử dụng để đo các tính chất khác thì ngấm lại các mẫu thử trong chất lỏng dễ bay hơi. Tổng thời gian ngấm phải theo 6.2. Thời gian tối đa giữa thời điểm lấy khỏi chất lỏng thử nghiệm và thời điểm kết thúc phép đo phải:

- thay đổi về các kích thước: 1 min;
- thay đổi về độ cứng: 1 min;
- thử nghiệm kéo giãn: 2 min.

Nếu còn phải ngâm tiếp, đặt các mẫu thử trở lại trong chất lỏng ngay lập tức và đưa các mẫu vào tủ sấy hoặc bể có điều khiển nhiệt độ.

Các biến đổi tính chất cũng có thể được xác định sau khi làm khô. Để thực hiện mục đích này, sấy các mẫu thử dưới áp suất không khí tuyệt đối xấp xỉ 20 kPa ở khoảng 40 °C cho đến khi khối lượng không đổi, tức là cho đến khi độ chênh lệch giữa các lần cân liên tiếp cách nhau 30 min không được vượt quá 1 mg. Làm nguội đến nhiệt độ phòng và ổn định bằng cách giữ ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn trong thời gian không dưới 3 h.

## 7.2 Thay đổi về khối lượng

Cân từng mẫu thử với độ chính xác đến miligam ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn trước và sau khi ngâm.

Tính phần trăm thay đổi về khối lượng  $\Delta m_{100}$  như sau:

$$\Delta m_{100} = \frac{m_i - m_0}{m_0} \times 100 \quad (1)$$

trong đó:

$m_0$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử;

$m_i$  là khối lượng của mẫu thử sau khi ngâm.

Báo cáo kết quả theo giá trị trung bình của ba mẫu thử.

## 7.3 Thay đổi về thể tích

Phương pháp nước chiếm chỗ được sử dụng đối với các chất lỏng thử nghiệm không trộn lẫn được với nước.

Cân từng mẫu thử trong không khí, chính xác đến miligam (khối lượng  $m_0$ ), và sau đó cân lại từng mẫu thử trong nước cất ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn (khối lượng  $m_{0,w}$ ), cần chú ý để đảm bảo rằng tất cả các bọt không khí được loại bỏ (có thể sử dụng chất tẩy rửa). Nếu khối lượng riêng của vật liệu nhỏ hơn 1 g/cm<sup>3</sup>, cần phải sử dụng vật làm chìm khi cân trong nước để đảm bảo rằng các mẫu thử được ngâm hoàn toàn. Nếu sử dụng vật làm chìm, xác định khối lượng của riêng vật làm chìm trong nước cất một cách độc lập (khối lượng  $m_{s,w}$ ). Thấm khô các mẫu thử bằng giấy lọc hoặc vải không có xơ.

Ngâm từng mẫu thử trong chất lỏng thử nghiệm. Vào thời điểm kết thúc thời gian ngâm, cân từng mẫu thử trong không khí (khối lượng  $m_i$ ), chính xác đến miligam, và sau đó cân lại từng mẫu thử trong nước cất (khối lượng  $m_{i,w}$ ), cũng ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn.

Tính phần trăm thay đổi về thể tích  $\Delta V_{100}$  theo công thức sau:

$$\Delta V_{100} = \left( \frac{m_i - m_{i,w} + m_{s,w}}{m_0 - m_{0,w} + m_{s,w}} - 1 \right) \times 100 \quad (2)$$

trong đó

$m_0$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử;

$m_i$  là khối lượng của mẫu thử sau khi ngâm;

$m_{0,w}$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử (cộng với vật làm chìm nếu dùng) trong nước;

$m_{i,w}$  là khối lượng của mẫu thử (cộng với vật làm chìm nếu dùng) sau khi ngâm trong nước;

$m_{s,w}$  là khối lượng của vật làm chìm trong nước, nếu sử dụng.

Báo cáo kết quả theo giá trị trung bình của ba mẫu thử.

Nếu chất lỏng thử nghiệm dễ trộn lẫn với nước hoặc phản ứng với nước, nước không được sử dụng sau khi ngâm. Nếu chất lỏng thử nghiệm không quá nhớt hoặc không quá dễ bay hơi ở nhiệt độ phòng, có thể sử dụng lượng chất lỏng thử nghiệm mới. Nếu chất lỏng thử nghiệm không thích hợp, sử dụng chất lỏng khác sau khi ngâm và tính như sau:

$$\Delta V_{100} = \left[ \frac{1}{\rho} \left( \frac{m_i - m_{i,liq} + m_{s,liq}}{m_0 - m_{0,w} + m_{s,w}} \right) - 1 \right] \times 100 \quad (3)$$

trong đó

$\rho$  là khối lượng riêng chất lỏng;

$m_{i,liq}$  là khối lượng của mẫu thử (cộng với vật làm chìm, nếu sử dụng) trong chất lỏng;

$m_{s,liq}$  là khối lượng của vật làm chìm trong chất lỏng, nếu sử dụng;

các ký hiệu khác như được định nghĩa trong công thức (2).

#### 7.4 Thay đổi về các kích thước

Đo độ dài ban đầu của từng mẫu thử dọc theo đường thẳng qua tâm của nó, chính xác đến 0,5 mm ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn (thực hiện phép đo dọc theo các bề mặt đỉnh và đáy rồi lấy trung bình hai kết quả). Tương tự, đo chiều rộng ban đầu bằng cách thực hiện bốn phép đo ở các điểm gần với mỗi đầu của mẫu thử (đỉnh và đáy, cả hai bên).

Đo độ dày ban đầu bằng dụng cụ đo độ dày ở bốn điểm khác nhau dọc theo mẫu thử và tính giá trị trung bình của các kết quả.

Sau khi ngâm, đo lại độ dài, chiều rộng và độ dày của mỗi mẫu thử như được mô tả ở trên.

Thực hiện tất cả các phép đo với mẫu thử ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn.

Tính phần trăm thay đổi về độ dài  $\Delta l_{100}$  theo công thức sau:

$$\Delta l_{100} = \frac{l_i - l_0}{l_0} \times 100 \quad (4)$$

trong đó

$l_0$  là độ dài ban đầu;

$l_i$  là độ dài sau khi ngâm.

Tương tự, tính phần trăm các biến đổi về chiều rộng và độ dày.

Báo cáo các kết quả theo trung bình các giá trị của ba mẫu thử. Sự thay đổi về diện tích bề mặt có thể được tính toán từ các giá trị thu được về độ dài và chiều rộng.

### 7.5 Thay đổi về diện tích bề mặt

Đo độ dài ban đầu của các đường chéo của mỗi mẫu thử, chính xác đến 0,01 mm ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn.

Sau khi ngâm, đo lại độ dài các đường chéo như được mô tả ở trên. Nếu sử dụng hệ đo quang học thì thực hiện đo trong bình thủy tinh là thích hợp mà không phải bỏ các mẫu thử ra khỏi chất lỏng thử nghiệm.

Tính phần trăm thay đổi diện tích  $\Delta A_{100}$  theo công thức sau:

$$\Delta A_{100} = \left( \frac{l_A l_B}{l_a l_b} - 1 \right) \times 100 \quad (5)$$

trong đó

$l_a$  và  $l_b$  là độ dài các đường chéo trước khi ngâm;

$l_A$  và  $l_B$  là độ dài các đường chéo sau khi ngâm.

Nếu có yêu cầu, phần trăm thể tích thay đổi  $\Delta V_{100}$  có thể được tính theo công thức sau:

$$\Delta V_{100} = \left[ \left( \frac{l_A l_B}{l_a l_b} \right)^{3/2} - 1 \right] \times 100 \quad (6)$$

Công thức cho phần trăm thay đổi thể tích giả thiết sự trương nở đẳng hướng. Nếu có bất kỳ sự nghi ngờ nào, xác định phần trăm thay đổi thể tích theo qui định trong 7.3, đó là phương pháp được ưu tiên.

### 7.6 Thay đổi về độ cứng

Sử dụng phép thử micro trong ISO 48 để đo độ cứng IRHD trên mỗi mẫu thử trước và sau khi ngâm.

Theo cách khác, việc đo độ cứng IRHD tiêu chuẩn có thể sử dụng với ba mẫu thử chồng lớp, nhưng trong trường hợp này kết quả thể hiện là độ cứng biểu kiến.

Tính sự thay đổi về độ cứng IRHD  $\Delta H$ , trước và sau khi ngâm, theo công thức sau:

$$\Delta H = H_i - H_0 \quad (7)$$

trong đó

$H_0$  là độ cứng ban đầu;

$H_i$  là độ cứng sau khi ngâm.

### 7.7 Thay đổi về các tính chất ứng suất giãn dài khi kéo

Đo các tính chất ứng suất giãn dài khi kéo trước và sau khi ngâm theo TCVN 4509 (ISO 37).

Tính độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt và ứng suất ở độ giãn dài nhất định sử dụng tiết diện ban đầu của mẫu thử. Tính sự thay đổi tính chất  $\Delta X_{100}$  theo phần trăm của giá trị cho vật liệu không ngâm theo công thức sau:

$$\Delta X_{100} = \frac{X_i - X_0}{X_0} \times 100 \quad (8)$$

trong đó

$X_0$  là giá trị ban đầu của tính chất;

$X_i$  là giá trị của tính chất sau khi ngâm.

### 7.8 Thử nghiệm với chất lỏng chỉ tiếp xúc trên một bề mặt

Phép thử này có thể áp dụng cho các tấm vật liệu tương đối mỏng, ví dụ các màng chắn bằng cao su, màng này được tiếp xúc với chất lỏng chỉ trên một bề mặt trong suốt quá trình sử dụng.

Đo độ dày danh nghĩa của mẫu thử và sau đó cân mẫu trong không khí với độ chính xác đến miligam (khối lượng  $m_0$ ).

Sau đó đặt mẫu thử trong thiết bị như nêu trong Hình 1. Đổ chất lỏng thử nghiệm đầy buồng của thiết bị đến độ sâu xấp xỉ 15 mm và cài chốt (F). Giữ thiết bị ở nhiệt độ cần thiết trong suốt thời gian thử nghiệm.

Tại thời điểm cuối của khoảng thời gian tiếp xúc, nếu cần thì đưa thiết bị đến nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn. Loại bỏ chất lỏng và lấy mẫu thử ra. Thấm hết chất lỏng dư ra khỏi bề mặt của mẫu thử bằng cách dùng giấy lọc hoặc vải không có xơ. Sau đó cân mẫu thử chính xác đến miligam (khối lượng  $m_i$ ) và đo độ dày ở nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn.

Nếu chất lỏng thử nghiệm là chất dễ bay hơi ở nhiệt độ phòng, thực hiện phép đo trong vòng 2 min sau khi lấy mẫu ra khỏi chất lỏng.

Biểu diễn sự thay đổi về khối lượng theo đơn vị diện tích bề mặt  $\Delta m_A$ , tính theo gam trên mét vuông, theo công thức:

$$\Delta m_A = \frac{m_i - m_0}{A} \quad (9)$$

trong đó:

$m_0$  là khối lượng ban đầu của mẫu thử, tính theo gam;

$m_i$  là khối lượng cuối cùng của mẫu thử, tính theo gam;

A là diện tích bề mặt hình tròn của mẫu thử tiếp xúc với chất lỏng thử nghiệm, tính theo mét vuông.

Báo cáo kết quả theo giá trị trung bình của ba mẫu thử. Tính sự thay đổi về độ dày như qui định trong 7.4.

## **7.9 Xác định các chất chiết ra**

### **7.9.1 Khái quát**

Nếu chất lỏng thử nghiệm là chất dễ bay hơi, lượng chất chiết ra từ mẫu thử có thể được xác định bằng một trong các cách sau

a) làm khô mẫu thử đã xử lý và so sánh khối lượng của nó với khối lượng trước khi ngâm;

b) hoặc làm bay hơi chất lỏng thử nghiệm tới khô và cân phần cặn không bay hơi.

Cả hai phương pháp đều dễ có sai số. Ở phương pháp cân mẫu thử khô, mẫu có thể bị oxy hóa nếu không khí có mặt trong suốt quá trình ngâm, nhất là ở nhiệt độ cao. Ở phương pháp làm bay hơi chất lỏng thử nghiệm, có thể có sự thất thoát nào đó của chất được chiết dễ bay hơi, nhất là các chất làm mềm. Cả hai phương pháp được mô tả trong tiêu chuẩn này và việc lựa chọn giữa chúng tùy thuộc vào bản chất của vật liệu và các điều kiện của phép thử.

Rất khó định nghĩa một cách chính xác thế nào là chất lỏng “dễ bay hơi”, nhưng người ta biết rằng các qui trình được mô tả không thích hợp đối với các chất lỏng khó bay hơi hơn các chất lỏng chuẩn A, B, C, D và E trong Phụ lục A, tức là đối với các chất lỏng sôi ở nhiệt độ trên 110 °C.

Xác định các vật chất chiết được thực hiện sau khi đã xác định sự thay đổi về khối lượng (xem 7.2), sự thay đổi về thể tích (xem 7.3) và sự thay đổi về các kích thước (xem 7.4).

### **7.9.2 Phương pháp cân mẫu thử khô**

Sấy mẫu thử, sau khi ngâm, dưới áp suất không khí tuyệt đối xấp xỉ 20 kPa ở khoảng 40 °C cho đến khi khối lượng không đổi, tức cho đến khi độ chênh lệch giữa các lần cân liên tiếp cách nhau 30 min không vượt quá 1 mg.



Hàm lượng của chất chiết là độ chênh lệch giữa khối lượng ban đầu của mẫu thử và khối lượng mẫu thử sau khi ngâm và sấy khô, được biểu thị theo phần trăm so với khối lượng ban đầu của mẫu thử.

### 7.9.3 Phương pháp làm bay hơi chất lỏng thử nghiệm

Chuyển chất lỏng mà mẫu thử đã được ngâm trong đó sang bình thích hợp và rửa mẫu thử bằng 25 ml chất lỏng mới, gom các dịch rửa vào cùng bình. Cho bay hơi chất lỏng và sấy phần cặn cho đến khi khối lượng không đổi dưới áp suất không khí tuyệt đối xấp xỉ 20 kPa ở khoảng 40 °C.

Tiến hành phép thử trắng để đánh giá hàm lượng chất rắn trong thể tích của chất lỏng thử nghiệm, bao gồm thể tích đã được sử dụng để ngâm cộng với thể tích chất lỏng đã được sử dụng để rửa.

Hàm lượng của chất chiết được là khối lượng của phần cặn khô, đã hiệu chỉnh với kết quả của phép thử trắng, biểu thị theo phần trăm của khối lượng ban đầu của mẫu thử.

## 8 Báo cáo thử nghiệm

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

a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;

b) Chi tiết mẫu:

- 1) bản mô tả đầy đủ và xuất xứ của mẫu,
- 2) chi tiết thành phần, thời gian và nhiệt độ lưu hóa nếu có, và khoảng thời gian giữa lưu hóa và thử nghiệm,
- 3) phương pháp chuẩn bị các mẫu thử, ví dụ được ép khuôn hay cắt,
- 4) bản mô tả đầy đủ của chất lỏng thử nghiệm; trong trường hợp các dầu khoáng (ngoài các dầu chuẩn 1, 2 và 3), bản này phải bao gồm khối lượng riêng, độ nhớt, chỉ số khúc xạ và điểm anilin hoặc hàm lượng chất thơm;

c) Phương pháp thử và các chi tiết của phép thử:

- 1) (các) phương pháp được sử dụng,
- 2) loại mẫu thử được sử dụng (các kích thước),
- 3) nhiệt độ phòng thử nghiệm tiêu chuẩn được sử dụng,
- 4) các chi tiết về điều kiện ổn định,
- 5) khoảng thời gian và nhiệt độ ngâm,
- 6) sai khác bất kỳ với qui trình qui định;

d) Các kết quả thử nghiệm:

- 1) kết quả, biểu thị theo mẫu đã nêu trong các điều liên quan,

**TCVN 2752 : 2008**

2) ngoại quan của mẫu thử (ví dụ rạn nứt, bị tách tấm), nếu có,

3) ngoại quan của chất lỏng thử nghiệm (ví dụ biến màu, lắng cặn), nếu có;

e) Ngày thử nghiệm.

## Phụ lục A

(qui định)

### Các chất lỏng chuẩn

**CẢNH BÁO** — Cần phải áp dụng các biện pháp an toàn thích hợp khi chuẩn bị và làm việc với các chất lỏng thử nghiệm, nhất là các chất lỏng được biết là độc, gây ăn mòn hoặc dễ cháy. Các sản phẩm gây khói chỉ được thao tác trong tủ hút được thông gió tốt, các sản phẩm gây ăn mòn không được phép cho tiếp xúc với da hoặc trang phục bình thường, và các sản phẩm dễ cháy cần được giữ xa với mọi nguồn phát hỏa.

#### A.1 Các nhiên liệu mô phỏng chuẩn

Các nhiên liệu thương mại có thành phần rất khác nhau ngay cả trong cùng cấp hạng (tức là knock-rating) và từ cùng nguồn. Đó là các nhiên liệu gốc hydrocacbon có hoặc không có các hợp chất chứa oxy cũng như các nhiên liệu gốc rượu. Hạng của xăng được nâng cấp bằng cách bổ sung hợp chất thơm hoặc hợp chất chứa oxy, nhưng các chất phụ gia này làm tăng mức độ tác động của các nhiên liệu đến cao su chịu nhiên liệu thông thường. Thành phần của nhiên liệu biến động cùng với tình hình của thị trường xăng và cùng với từng khu vực địa lý và có thể thay đổi nhanh. Do đó, một số chất lỏng thử nghiệm được sử dụng trong thực tế được khuyến dùng trong các Bảng A.1 và A.2 bao gồm các thành phần khác nhau. Chúng cũng có thể được dùng làm chỉ dẫn để pha chế các chất lỏng thử nghiệm thích hợp khác. Để bảo chế các chất lỏng thử nghiệm phải sử dụng các nguyên liệu có chất lượng thuốc thử phân tích. Các chất lỏng thử nghiệm chứa rượu không được sử dụng nếu các nhiên liệu có liên quan được biết là không có rượu.

**Bảng A.1 — Các nhiên liệu mô phỏng chuẩn không chứa các hợp chất có oxy**

Chất lỏng	Các hợp phần	Hàm lượng % (theo thể tích)
A	2,2,4-trimethylpentan	100
B	2,2,4-trimethylpentan	70
	Toluen	30
C	2,2,4-trimethylpentan	50
	Toluen	50
D	2,2,4-trimethylpentan	60
	Toluen	40
E	Toluen	100
F	Các parafin mạch thẳng (C <sub>12</sub> đến C <sub>18</sub> )	80
	1-metylnaphtalen	20

**CHÚ THÍCH** Các chất lỏng B, C và D mô phỏng các nhiên liệu có nguồn gốc dầu mỏ không chứa các hợp chất có oxy. Chất lỏng F được dùng để mô phỏng nhiên liệu điêzen, các dầu đốt gia dụng và tương tự dầu nhẹ đốt lò.

**Bảng A.2 — Các nhiên liệu mô phỏng chuẩn chứa các hợp chất có oxy (các rượu)**

<b>Chất lỏng</b>	<b>Các hợp phần</b>	<b>Hàm lượng % (theo thể tích)</b>
1	2,2,4-trimethylpentan	30
	Toluen	50
	Di-isobutylen	15
	Etanol	5
2	2,2,4-trimethylpentan	25,35 <sup>a</sup>
	Toluen	42,25 <sup>a</sup>
	Di-isobutylen	12,68 <sup>a</sup>
	Etanol	4,22 <sup>a</sup>
	Metanol	15,00
	Nước	0,50
3	2,2,4-trimethylpentan	45
	Toluen	45
	Etanol	7
	Metanol	3
4	2,2,4-trimethylpentan	42,5
	Toluen	42,5
	Metanol	15

<sup>a</sup> Gộp lại, bốn hợp phần này tương đương với 84,5 % (theo thể tích) của chất lỏng 1 trên đây.

## **A.2 Các dầu chuẩn**

### **A.2.1 Mô tả chung**

#### **A.2.1.1 Dầu số 1 (ASTM oil No. 1)**

Đó là loại dầu “tăng thể tích thấp”, gồm hỗn hợp các dầu khoáng được kiểm soát chặt chẽ của cặn dầu parafinic đã loại sáp chiết bằng dung môi, được xử lý hóa học và dầu trung tính.

#### **A.2.1.2 Dầu số 2 (IRM 902)**

Đó là dầu “tăng thể tích trung bình” thu được từ sản phẩm cất có độ nhớt cao từ các dầu thô naphtalenic có chọn lọc (Gulf Coastal) bằng cách chiết dung môi, xử lý axit và xử lý khoáng sét.

**A.2.1.3 Dầu số 3 (IRM 903)**

Đó là dầu “tăng thể tích cao” bao gồm hỗn hợp được kiểm soát chặt chẽ của hai phân đoạn dầu bôi trơn thu được bởi chưng cất chân không các dầu thô naphtalenic có chọn lọc (Gulf Coastal).

**A.2.1.4 Sử dụng có mục đích**

Các dầu chuẩn này đại diện cho các dầu khoáng ít phụ gia. Các dầu chuẩn đối với dầu khoáng nhiều phụ gia đang trong quá trình chuẩn bị.

**A.2.2 Các yêu cầu**

Các dầu không được chứa các chất phụ gia, ngoại trừ chất làm giảm điểm chảy ở dạng vết (xấp xỉ 0,1 %), và phải có các tính chất qui định trong Bảng A.3. Các tính chất được nêu trong Bảng A.4 là đặc thù của các dầu nhưng không được các nhà cung cấp bảo đảm.

Khi các dầu chuẩn này được qui định làm các chất lỏng thử nghiệm, thì chỉ các loại nhận được từ các nhà cung cấp có uy tín được sử dụng để làm trọng tài và chúng phải sẵn có để sử dụng thường xuyên. Tuy nhiên, nếu chúng không sẵn có, các dầu khác thay thế có thể được sử dụng nhưng chỉ cho thử nghiệm hằng ngày, với điều kiện các loại dầu đó đáp ứng được các yêu cầu trong Bảng A.3 và phải chứng tỏ cho các kết quả tương tự với các kết quả thu được khi dùng dầu chuẩn khi thử nghiệm cao su có cùng thành phần với loại cao su mà thử nghiệm hằng ngày thực hiện.

**Bảng A.3 — Các đặc điểm kỹ thuật của các dầu chuẩn**

Tính chất	Các yêu cầu			Phương pháp thử
	Dầu số 1	Dầu số 2	Dầu số 3	
Điểm anilin, °C	124 ± 1	93 ± 3	70 ± 1	ISO 2977
Độ nhớt động học, m <sup>2</sup> /s (x 10 <sup>-6</sup> )	20 ± 1 <sup>a</sup>	20 ± 1 <sup>a</sup>	33 ± 1 <sup>b</sup>	ISO 3104
Điểm chớp cháy, °C, min.	243	240	163	ISO 2592
Khối lượng riêng ở 15 °C, g/cm <sup>3</sup>	0,886 ± 0,002	0,933 ± 0,006	0,921 ± 0,006	ISO 3675
Hằng số độ nhớt trọng lực	—	0,865 ± 0,005	0,880 ± 0,005	
Hàm lượng naphtalenic, c <sub>N</sub> , %	—	≥ 35	≥ 40	
Hàm lượng parafinic, c <sub>P</sub> , %	—	≤ 50	≤ 45	
<sup>a</sup> được đo ở 99 °C.				
<sup>b</sup> được đo ở 37,8 °C.				

**Bảng A.4 — Các tính chất đặc trưng của các dầu chuẩn**

Tính chất	Các yêu cầu			Phương pháp thử
	Dầu số 1	Dầu số 2	Dầu số 3	
Điểm chảy, °C	—	- 12	- 31	ISO 3016
Chỉ số khúc xạ ở 20 °C	1,486 0	1,510 5	1,502 6	ISO 5661
Hàm lượng chất thơm, $c_A$ , %	—	12	14	

CHÚ THÍCH Các dầu chuẩn số 1, số 2 và số 3 đồng nhất với các dầu chuẩn nêu trong ASTM D 471-95, *Phương pháp thử nghiệm chuẩn cho tính chất của cao su — Tác động của các chất lỏng*, tương ứng là dầu ASTM số 1, IRM 902 và IRM 903. Các dầu chuẩn IRM 902 và IRM 903 tương ứng thay thế các dầu chuẩn số 2 và số 3, trong lần xuất bản trước của ASTM D 471-91. Các dầu “cũ” này trùng cùng với các dầu chuẩn số 2 và số 3 trong ISO 1817:1985 nay bị hủy bỏ, trong khi đó dầu số 1 không thay đổi.

Các Bảng A.3 và A.4 cho biết các đặc điểm kỹ thuật và các tính chất của các dầu chuẩn, nhưng thông số đáng chú ý là mức độ tác động của các dầu đến các tính chất vật lý của cao su sau khi ngâm. Một số các thử nghiệm đã cho thấy rằng mức độ tác động của các dầu Số 2 và Số 3 “mới” có thể là không mạnh bằng mức độ tác động của các dầu “cũ”. Do đó, nếu đặc điểm kỹ thuật thử nghiệm được tiến hành với các dầu chuẩn Số 2 và Số 3 “cũ”, các chương trình thử nghiệm thực hiện so sánh trực tiếp mức độ tác động của các dầu chuẩn “cũ” so với “mới” trên các hợp chất cụ thể và các sản phẩm được khuyến dùng.

### A.3 Các chất lỏng vận hành mô phỏng

#### A.3.1 Chất lỏng 101

Chất lỏng 101 được dùng để mô phỏng các dầu bôi trơn tổng hợp dạng dieste. Đó là hỗn hợp bao gồm 99,5 % di-2-ethylhexyl sebacat (tính theo khối lượng) và 0,5 % phenothiazin (tính theo khối lượng).

#### A.3.2 Chất lỏng 102

Chất lỏng 102 được dùng để mô phỏng một số dầu thủy lực áp suất cao.

Đó là hỗn hợp bao gồm 95 % dầu Số 1 (tính theo khối lượng) và 5 % phụ gia dầu gốc là hợp chất hydrocarbon (tính theo khối lượng) chứa 29,5 % đến 33 % lưu huỳnh (tính theo khối lượng), 1,5 % đến 2 % phospho (tính theo khối lượng) và 0,7 % nitơ (tính theo khối lượng). Phụ gia thích hợp có sẵn trên thị trường.

#### A.3.3 Chất lỏng 103

Chất lỏng 103 được dùng để mô phỏng các dầu thủy lực este phosphat được sử dụng trong máy bay. Đó là tri-n-butyl phosphat.

#### **A.4 Thuốc thử hóa học**

Các phép thử với thuốc thử hóa học phải được tiến hành sử dụng cùng hóa chất ở cùng nồng độ như các hóa chất sẽ gặp trong thực tế sử dụng của sản phẩm. Đối với các mục đích chung, không biết đặc điểm kỹ thuật của các hóa chất, danh mục các thuốc thử hóa học nêu trong ISO 175 có thể là hữu ích.

---