

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	5
3 Định nghĩa .....	6
4 Lưu ý chung cho các thử nghiệm .....	7
5 Độ dày .....	7
6 Khối lượng riêng (khối lượng trên mét vuông, khối lượng cơ bản hoặc độ grammage) .....	8
7 Khối lượng riêng biểu kiến .....	8
8 Độ bền kéo và độ giãn dài .....	8
9 Khả năng chịu xé bên trong .....	9
10 Khả năng chịu xé từ mép .....	9
11 Độ bền chịu bụi .....	10
12 Độ bền gập .....	11
13 Hàm lượng ẩm .....	11
14 Hàm lượng tro .....	11
15 Độ dẫn của nước chiết .....	11
16 Độ pH của nước chiết .....	13
17 Hàm lượng clorua của nước chiết .....	13
18 Hàm lượng sunfat .....	16
19 Độ dẫn của chất chiết hữu cơ .....	16
20 Xác định hàm lượng natri và kali; phương pháp đo phổ hấp thụ ngọn lửa nguyên tử .....	18
21 Độ thấm không khí .....	18
22 Tốc độ hút nước (bấc hút) .....	19
23 Ngấm dầu (phương pháp Cobb có sửa đổi) .....	22
24 Độ bền điện .....	23
25 Hệ số tiêu tán và hằng số điện môi của giấy chưa ngâm tẩm .....	26
26 Tuyến dẫn .....	28
27 Ổn định nhiệt .....	31

**Lời nói đầu**

TCVN 7920-2 : 2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60554-2: 2001;

TCVN 7920-2 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1  
*Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất  
lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7920 (IEC 60554), Giấy xenlulô dùng cho mục đích điện, gồm hai phần:

- TCVN 7920-1 : 2008 (IEC 60554-1: 1977 và sửa đổi 1: 1983), Phần 1: Định nghĩa và yêu cầu chung
- TCVN 7920-2 : 2008 (IEC 60554-2: 2001), Phần 2: Phương pháp thử nghiệm

## Giấy xenlulô dùng cho mục đích điện –

### Phần 2: Phương pháp thử nghiệm

*Cellulosic papers for electrical purposes –*

*Part 2: Methods of test*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho giấy xenlulô dùng cho mục đích điện. Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử nghiệm cần sử dụng để thử nghiệm giấy xenlulô dùng cho mục đích điện để đáp ứng các yêu cầu quy định trong tờ yêu cầu kỹ thuật của IEC 60554-3.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Các tài liệu có ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu, các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 1270: 2007 (ISO 536: 1995), Giấy và cactông – Xác định khối lượng riêng

TCVN 1862-1: 2000 (ISO 1924-1: 1992), Giấy và cactông – Xác định độ bền kéo – Phần 1: Phương pháp tải trọng không đổi

TCVN 1862-2: 2006 (ISO 1924-2: 1994), Giấy và cactông – Xác định độ bền kéo – Phần 2: Phương pháp tốc độ dẫn dài không đổi

TCVN 1864: 2001 (ISO 2144: 1997), Giấy, cactông và bột giấy – Xác định độ tro sau khi nung tại nhiệt độ 900 °C

TCVN 1867: 2006 (ISO 287: 1985), Giấy và cactông – Xác định độ ẩm – Phương pháp sấy khô

TCVN 3229: 2006 (ISO 1974: 1990), Giấy – Xác định độ bền xé (phương pháp Elmendorf)

TCVN 3652: 2006 (ISO 534: 1988), Giấy và cactông – Xác định độ dày và khối lượng riêng và thể tích riêng

## **TCVN 7920-2 : 2008**

TCVN 6196-3: 2000 (ISO 9964-3: 1993), Chất lượng nước – Xác định natri và kali – Phần 3: Xác định natri và kali bằng đo phổ phát xạ ngọn lửa

TCVN 6726: 2006 (ISO 535: 1991), Giấy và cátông – Xác định độ hút nước – Phương pháp Cobb

TCVN 7631: 2007 (ISO 2758: 2001), Giấy – Xác định độ bền chịu bụi

TCVN 7919 (IEC 60216), Vật liệu cách điện – Đặc tính độ bền nhiệt

IEC 60243-1, Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies (Độ bền điện của vật liệu cách điện – Phương pháp thử nghiệm – Phần 1: Thử nghiệm ở tần số nguồn)

IEC 60247: 1978, Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor and d.c resistivity of insulating liquids (Phép đo hằng số điện môi tương đối, hệ số tiêu tán điện môi và điện trở suất một chiều của chất lỏng cách điện)

IEC 60250: 1969, Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths (Các phương pháp khuyến cáo để xác định hằng số điện môi và hệ số tiêu tán điện môi của vật liệu cách điện ở tần số nguồn, tần số âm thanh và tần số radiô kể cả chiều dài bước sóng tính theo mét)

IEC 60450: 1974, Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials (Phép đo độ nhớt trung bình của quá trình polyme hoá các vật liệu xenlulô cách điện mới và lão hoá)

IEC 60554-3, Cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials (Giấy xenlulô dùng cho mục đích điện – Phần 3: Yêu cầu kỹ thuật đối với các vật liệu riêng rẽ)

### **3 Định nghĩa**

#### **3.1**

##### **Mẫu (specimen)**

Mảnh giấy hình chữ nhật được cắt đến kích thước cho trước từ một cuộn giấy hoặc một tờ lấy từ các tệp đã chọn.

#### **3.2**

##### **Mẫu thử nghiệm (test piece)**

Lượng giấy trên đó thực hiện một lần xác định đơn lẻ theo phương pháp thử nghiệm. Mẫu thử nghiệm có thể được lấy từ một mẫu; trong một số trường hợp, mẫu thử nghiệm có thể chính là mẫu.

#### 4 Lưu ý chung cho các thử nghiệm

Nếu không có qui định khác, phải ổn định mẫu sau khi cắt trong thời gian không ít hơn 16 h ở điều kiện môi trường có nhiệt độ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $50\% \pm 5\%$ . Mẫu thử nghiệm được cắt từ mẫu và được thử nghiệm trong điều kiện môi trường này.

Trong trường hợp có nghi ngờ, phải ổn định ở điều kiện khí quyển là  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm tương đối là  $50\% \pm 2\%$  và phải được thực hiện sau khi sấy ở  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  để hàm lượng ẩm nhỏ hơn 4%.

Nếu không có qui định khác, số lượng mẫu phải là ba mẫu.

Nếu không có qui định khác, giá trị giữa của phép đo phải được lấy làm kết quả nhưng vẫn phải ghi vào báo cáo các giá trị cao nhất và thấp nhất.

#### 5 Độ dày

Độ dày phải được đo theo TCVN 3652 (ISO 534) cùng với các bổ sung nêu dưới đây.

##### 5.1 Xác định độ dày của các tờ giấy đơn lẻ (TCVN 3652 (ISO 534))

###### a) Nguyên lý

Phương pháp này sử dụng panme mặt số chính xác để đo độ dày của một tờ giấy khi đặt tải tĩnh.

Tải tĩnh đặt vào phải tương đương với áp lực là  $100\text{ kPa} \pm 10\text{ kPa}$ .

###### b) Bổ sung

Thử nghiệm phải được tiến hành trên ba mẫu thử nghiệm đã qua ổn định, xác định độ dày được thực hiện trên từng mẫu thử nghiệm trong ba mẫu thử nghiệm. Một lần xác định gồm năm phép đo. Bốn phép đo ở bốn góc và một phép đo ở tâm của mẫu thử nghiệm.

Kết quả được tính bằng micrômét.

Trong trường hợp cần xác định độ dày trên toàn bộ chiều rộng để thiết lập sự biến đổi trên toàn bộ chiều rộng thì qui trình này được mô tả chi tiết trong IEC 60554-3.

##### 5.2 Xác định độ dày trung bình của giấy

###### Nguyên lý

Phương pháp này sử dụng panme mặt số chính xác để đo độ dày của một mẫu thử nghiệm có tối thiểu năm tờ giấy.

Tải tĩnh đặt vào phải tương đương với áp lực bằng  $100\text{ kPa} \pm 10\text{ kPa}$ .

Tiến hành thử nghiệm trên ba mẫu thử nghiệm đã qua ổn định, mỗi mẫu thử nghiệm gồm tối thiểu năm tờ có kích thước  $250\text{ mm} \times 250\text{ mm}$  lấy từ một mẫu duy nhất, xác định độ dày trên từng mẫu thử nghiệm

## TCVN 7920-2 : 2008

của cả ba mẫu thử nghiệm. Một lần xác định gồm có năm phép đo, bốn phép đo ở bốn góc và một phép đo ở tâm của mẫu thử nghiệm.

Đối với vật liệu có chiều rộng nhỏ hơn 250 mm, năm phép đo trên mỗi tệp phải được thực hiện với thời gian xấp xỉ nhau trên một mẫu có chiều dài là 400 mm.

Kết quả được cho dưới dạng độ dày của một tờ duy nhất tính bằng micromét.

Trong trường hợp cần xác định độ dày trên toàn bộ chiều rộng để thiết lập sự biến đổi trên toàn bộ chiều rộng thì qui trình này được mô tả chi tiết trong IEC 60554-3.

### 6 Khối lượng riêng (khối lượng trên mét vuông, khối lượng cơ bản hoặc độ grammage)

Khối lượng riêng của giấy phải được đo theo phương pháp mô tả trong TCVN 1270 (ISO 536) với các bổ sung sau:

- bỏ qua Điều 5 và Điều 6 của TCVN 1270 (ISO 536);
- phải tiến hành thử nghiệm trên ba mẫu thử nghiệm đã qua ổn định, xác định khối lượng riêng trên từng mẫu thử nghiệm trong ba mẫu thử nghiệm;
- khối lượng được xác định với độ chính xác 0,5 % trên các mẫu thử nghiệm đã qua ổn định có diện tích không nhỏ hơn 500 cm<sup>2</sup>.

#### *Nguyên lý*

Đo diện tích và khối lượng của từng mẫu thử nghiệm và tính khối lượng theo đơn vị tương đối tính bằng gam trên mét vuông, tất cả các phép đo được thực hiện trên các mẫu thử nghiệm đã qua ổn định.

Trong trường hợp cần xác định khối lượng riêng theo chiều rộng để thiết lập sự biến đổi trên toàn bộ chiều rộng thì qui trình này được mô tả chi tiết trong IEC 60554-3.

### 7 Khối lượng riêng biểu kiến

Độ dày và khối lượng riêng được xác định trên từng mẫu thử nghiệm trong cả ba mẫu thử nghiệm theo Điều 5 và Điều 6. Tính khối lượng riêng biểu kiến đối với từng mẫu thử nghiệm. Khối lượng riêng biểu kiến được tính bằng gam trên centimét khối.

### 8 Độ bền kéo và độ giãn dài

Độ bền kéo và độ giãn dài được đo theo một trong các phương pháp mô tả trong TCVN 1862 (ISO 1924) cùng với các bổ sung dưới đây (phương pháp được sử dụng phải được chỉ ra trong IEC 60554-3):

- thực hiện phép đo trên chín mẫu thử nghiệm được cắt theo chiều dọc và chín mẫu thử nghiệm khác được cắt theo chiều ngang;

- giá trị giữa của phép đo, theo mỗi chiều, được lấy là kết quả và ghi vào báo cáo giá trị cao nhất và thấp nhất theo mỗi chiều;
- một cách khác, kết quả có thể được thể hiện bằng chiều dài đứt tính bằng mét được làm tròn về 100 m gần nhất.

#### *Nguyên lý*

Đo lực kéo yếu cầu để làm hỏng mẫu thử nghiệm có kích thước xấp xỉ 15 mm x 250 mm được cắt từ cả hai chiều của giấy, khi đặt trong các điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn.

### **9 Khả năng chịu xé bên trong**

Khả năng chịu xé bên trong được đo theo phương pháp mô tả trong TCVN 3229 (ISO 1974). Sử dụng một máy thử nghiệm xé với các bổ sung sau:

- thực hiện các phép đo trên chín mẫu thử nghiệm cắt theo chiều dọc và chín mẫu thử nghiệm khác cắt theo chiều ngang.

#### *Nguyên lý*

Các mẫu thử nghiệm hình chữ nhật có một vết cắt để còn lại chiều dài cần xé là 43 mm. Đo năng lượng cần thiết xé mẫu thử nghiệm này.

### **10 Khả năng chịu xé từ mép**

#### **10.1 Trang bị thử nghiệm**

Phải sử dụng một cơ cấu xé kiểu bàn đạp (xem Hình 1), gắn với trang bị thử nghiệm kéo như mô tả trong TCVN 1862 (ISO 1924). Cơ cấu xé gồm có một tấm thép mỏng (A) tạo thành tấm thẳng đứng được đỡ trên mép nhờ các đầu của khung dạng bàn đạp.

Phía dưới của khung bàn đạp bằng kim loại mỏng được giữ chặt vào kẹp phía dưới của máy thử nghiệm kéo sao cho đường tâm thẳng đứng của bàn đạp trùng với đường nối các điểm giữa của kẹp phía trên và kẹp phía dưới. Tấm thẳng đứng có thể lấy ra khỏi khung của bàn đạp và hai tấm có độ dày khác nhau được cung cấp để sử dụng với giấy có dải độ dày khác nhau. Một tấm có độ dày  $1,25 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  và một tấm có độ dày  $2,50 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ . Mép của tấm này tạo thành vết khía nông hình chữ V, các cạnh của tấm này tương một cung có góc  $150^\circ \pm 1^\circ$ . Các cạnh của khía hình chữ V có mặt cắt ngang hình bán nguyệt và phải nhẵn và thẳng.

#### **10.2 Mẫu thử nghiệm**

Chín mẫu thử nghiệm được cắt theo chiều dọc và chín mẫu thử nghiệm cắt theo chiều ngang giấy, chiều rộng từ 15 mm đến 25 mm và chiều dài không quá 250 mm.

Các mẫu thử nghiệm phải được ổn định theo Điều 4.

### **10.3 Qui trình**

Gắn một tấm có độ dày thích hợp vào khung của bàn đập. Tấm có độ dày  $1,25 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  thì sử dụng cho các giấy có chiều rộng đến và bằng  $0,75 \text{ mm}$  còn tấm có độ dày  $2,50 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  dùng cho các giấy dày hơn.

Giữ chặt đuôi mỏng của bàn đập vào kẹp phía dưới (xem chú thích) của máy thử nghiệm kéo sao cho đường tâm thẳng đứng của bàn đập trùng với đường thẳng nối các điểm giữa của kẹp phía trên và kẹp phía dưới của máy thử nghiệm và sao cho các cạnh của khía hình chữ V có vị trí đối xứng với đường thẳng đi qua các điểm giữa của các kẹp.

**CHÚ THÍCH:** Bàn đập có thể được giữ chặt vào kẹp phía trên, nếu cần. Qui trình này đòi hỏi lấy thẳng bằng lại cho máy thử nghiệm lực kéo để bù vào khối lượng của bàn đập.

Đặt kẹp phía dưới của máy sao cho mép thấp hơn của kẹp phía trên cao hơn mép phía trên của tấm có vết khía hình chữ V khoảng  $90 \text{ mm}$ .

Luôn mẫu thử nghiệm qua bàn đập, bên dưới tấm này rồi chập hai đầu với nhau và buộc chúng vào kẹp phía trên.

Với thao tác này, hầu hết những phần bị chùng trên mẫu thử nghiệm được căng ra nhưng phải cẩn thận để không đặt lực xé vào mẫu thử nghiệm. Nếu có thể, đặt tải lên mẫu thử nghiệm với độ tăng thật chậm để giảm thiểu sức căng không bình thường do ảnh hưởng của quán tính.

Tăng tải sao cho việc xé bắt đầu trong thời gian từ  $5 \text{ s}$  đến  $15 \text{ s}$  và ghi lại tải này bằng niuton.

### **10.4 Kết quả**

Ghi vào báo cáo các giá trị giữa đối với mỗi chiều trong hai chiều giấy, tính bằng niuton, ghi lại độ dày của tấm được sử dụng, tốc độ nạp tải, chiều rộng và độ dày của các mẫu thử nghiệm.

## **11 Độ bền chịu bực**

Độ bền chịu bực phải được xác định theo phương pháp mô tả trong TCVN 7631 (ISO 2758) cùng với bố sung dưới đây:

- các mẫu thử nghiệm phải được ổn định theo Điều 4.

### *Nguyên lý*

Mẫu thử nghiệm, đặt tiếp xúc với màng ngăn đàn hồi có hình tròn, được kẹp chắc chắn theo chu vi nhưng được tự do phồng lên theo màng ngăn. Chất lỏng thủy lực được bơm ở tốc độ không đổi, làm phồng màng ngăn cho đến khi mẫu thử nghiệm rách. Độ bền chịu bực của mẫu thử nghiệm là giá trị lớn nhất của áp suất thủy lực đặt vào.



## 12 Độ bền gập

### 12.1 Trang bị thử nghiệm

Máy thử độ gập (loại Schopper).

### 12.2 Mẫu thử nghiệm

Chín dải, mỗi dải rộng 15 mm, được cắt theo chiều dọc, và chín dải khác cắt theo chiều ngang.

### 12.3 Qui trình

Kẹp mẫu thử nghiệm vào cả hai kẹp. Đặt lực kéo 5 N đối với các mẫu thử nghiệm có độ dày đến 0,03 mm và lực kéo 10 N đối với các mẫu thử nghiệm dày hơn. Xác định số lần gập đi gập lại mà giấy chịu được, áp một tấm có độ dày 0,5 mm có bán kính cong là 0,25 mm, ở tốc độ 100 đến 200 lần gập đi gập lại trong một phút.

### 12.4 Kết quả

Ghi vào báo cáo giá trị giữa của mỗi loạt thử nghiệm đến hai chữ số có nghĩa. Ghi vào báo cáo cả giá trị cao nhất và thấp nhất.

## 13 Hàm lượng ẩm

Hàm lượng ẩm của giấy, khi nhận, phải được đo theo phương pháp mô tả trong TCVN 1867 (ISO 287) (phương pháp làm khô bằng lò). Kết quả phải được biểu diễn là độ ẩm tính theo phần trăm của khối lượng ban đầu. Phải lấy ba mẫu thử nghiệm theo TCVN 1867 (ISO 287).

### *Nguyên lý*

Cân mẫu thử nghiệm tại thời điểm lấy mẫu và cân lại sau khi làm khô trong lò ở 102 °C đến 105 °C cho đến khi khối lượng không thay đổi.

## 14 Hàm lượng tro

Lượng còn lại sau khi giấy bị đốt hết phải được xác định theo phương pháp mô tả trong TCVN 1864 (ISO 2144).

Phải xác định ba lần. Kết quả được biểu diễn là phần trăm của khối lượng được làm khô trong lò.

## 15 Độ dẫn của nước chiết

### 15.1 Dụng cụ thử nghiệm

- Pin dẫn có hằng số pin K đã biết.

- Dụng cụ đo độ dẫn hoặc độ tự cảm, có khả năng đo độ dẫn đến giá trị đọc nhỏ nhất là  $1 \mu\text{S}$  có độ chính xác 5 %, trong dải tần số 50 Hz đến 3 000 Hz. Một cách tương ứng, điện trở có thể được đo với cùng độ chính xác này.
- Bình thử nghiệm hình nón, có thể tích  $250 \text{ cm}^3$ , có miệng rộng và có bình ngưng hồi lưu bằng thủy tinh chịu axit và chịu kiềm.

## 15.2 Qui trình

Tiến hành xác định trên vật liệu nhận được. Phải thực hiện cùng một phép đo cho mỗi lần trong ba lần chiết. Đầu tiên, tiến hành thử nghiệm tráng với nước được đun sôi  $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$  trong bình thử nghiệm. Nếu độ dẫn của nước đó không lớn hơn  $200 \mu\text{S/m}$  thì có thể sử dụng bình thử nghiệm này. Nếu độ dẫn lớn hơn giá trị này thì phải đun sôi bình thử nghiệm với một phần nước sạch. Nếu độ dẫn của thử nghiệm thứ hai này vẫn vượt quá  $200 \mu\text{S/m}$  thì phải sử dụng bình thử nghiệm khác.

Phải tiến hành thử nghiệm trên giấy như dưới đây.

Cắt mẫu có khối lượng xấp xỉ 20 g thành các mẫu thử nghiệm khoảng  $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ . Lấy khối lượng xấp xỉ 5 g thả vào bình thử nghiệm bằng thủy tinh thể tích  $250 \text{ cm}^3$  có bình ngưng hồi lưu và bổ sung xấp xỉ  $100 \text{ cm}^3$  nước có độ dẫn không quá  $200 \mu\text{S/m}$ . Nước phải được đun sôi nhẹ trong  $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$  và sau đó để nguội trong bình thử nghiệm về nhiệt độ phòng. Cần phòng ngừa việc hấp thụ cacbon điôxit từ không khí.

Sau đó, gạn phần chiết vào bình đong để đo ngay độ dẫn. Rửa sạch bình đong hai lần bằng chất chiết được. Phép đo độ dẫn được thực hiện ở  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

CHÚ THÍCH 1: Chiết theo phương pháp 1 của Điều 17 có thể được chấp nhận là phương pháp thay thế, nhưng sử dụng 5 g trong  $100 \text{ cm}^3$ .

CHÚ THÍCH 2: Trong quá trình lấy, giữ và thao tác mẫu và phần thử nghiệm dự kiến dùng cho thử nghiệm độ dẫn, độ pH và hàm lượng clo của nước chiết, nhất thiết phải đảm bảo rằng chúng không được bị nhiễm bẩn do khí quyển, đặc biệt là khí quyển của phòng thí nghiệm hoá hoặc do thao tác bằng tay không đeo găng.

## 15.3 Kết quả

Tính độ dẫn của dung dịch chiết như sau:

$$\gamma = K (G_1 - G_2)$$

trong đó

- $\gamma$  là độ dẫn của dung dịch chiết, được biểu diễn bằng micrô simen trên mét ( $\mu\text{S/m}$ );
- $K$  là hằng số pin, biểu diễn bằng  $\text{m}^{-1}$ ;
- $G_1$  là độ dẫn của dung dịch chiết, biểu diễn bằng micrô simen ( $\mu\text{S}$ );
- $G_2$  là độ dẫn của thử nghiệm tráng, biểu diễn bằng micrô simen ( $\mu\text{S}$ ).

## 16 Độ pH của nước chiết

### 16.1 Dụng cụ thử nghiệm

- Máy đo độ pH có các điện cực thủy tinh và điện cực caloment có độ nhạy ít nhất là 0,05 pH.
- Bình thử nghiệm hình nón 250 cm<sup>3</sup> có miệng rộng bằng thủy tinh chịu axit và chịu kiềm.

### 16.2 Qui trình

Phải thực hiện cùng một phép đo cho mỗi lần trong ba lần chiết.

Chuẩn bị chất chiết như mô tả trong 15.2.

Chất chiết chỉ được gạn để sử dụng ngay, tránh phơi nhiễm không cần thiết vào khí quyển. Hiệu chuẩn máy đo độ pH bằng dung dịch đệm có độ pH trong khoảng  $\pm 2$  pH của độ pH của chất chiết. Loại bỏ dung dịch đệm ra khỏi các điện cực và rửa kỹ điện cực bằng chất tẩy rửa vài lần trong nước cất và rửa một lần trong lượng nhỏ chất chiết.

Ngâm các điện cực trong chất chiết chưa lọc và đo độ pH của chất chiết ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

CHÚ THÍCH 1: Nếu sử dụng chất chiết để xác định độ dẫn thì mẫu dùng cho việc xác định này cần lấy từ nước chiết trước khi xác định độ pH. Điều này là do kali clorua khuếch tán từ điện cực calomen, có thể ảnh hưởng đến kết quả.

CHÚ THÍCH 2: Xem chú thích 2 của 15.2.

### 16.3 Kết quả

Ghi vào báo cáo giá trị giữa làm kết quả; giá trị cao nhất và thấp nhất cũng cần được ghi vào báo cáo.

## 17 Hàm lượng clorua của nước chiết

### 17.1 Phương pháp 1

#### 17.1.1 Các biện pháp phòng ngừa

Tất cả các dụng cụ sử dụng trong thử nghiệm này phải được làm sạch kỹ. Tất cả các bình thử nghiệm, cốc và phễu cần đun sôi trong nước khử iôn sau khi làm sạch và rửa. Nên cắm nắm vào dụng cụ bằng các kẹp bằng thép không gỉ. Tương tự, các kẹp và kéo để chuẩn bị mẫu cũng nên bằng thép không gỉ và được giữ sạch theo cách giống nhau.

CHÚ THÍCH: Xem thêm chú thích 2 ở 15.2.

### 17.1.2 Dụng cụ thử nghiệm

- Cơ cấu đo có khả năng đo điện áp một chiều trong dải từ 0 mV đến 300 mV với độ chính xác là 2 mV (ví dụ, vôn mét điện tử hoặc điện thế kế điện tử để đo độ pH).
- Bình thử nghiệm đáy bằng có thể tích 600 cm<sup>3</sup> bằng thủy tinh hoặc thạch anh độ bền cao.
- Nồi chưng cất.
- Cân phân tích
- Bơm tiêm vi lượng bằng thủy tinh (chỉ với phương pháp 1).
- Một buret vi lượng có chia độ thành các vạch chia 0,01 cm<sup>3</sup> (chỉ với phương pháp 2).
- Đũa khuấy từ tính.
- Xy lanh để đo, cốc, phễu lọc, đũa và kim, v.v...
- Giấy lọc có độ bền cao.

### 17.1.3 Qui trình

Phải thực hiện cùng một phương pháp xác định cho mỗi lần trong ba lần chiết. Với mỗi lần chiết, cắt giấy thành các dải xấp xỉ 50 mm x 10 mm. Khối lượng giấy xấp xỉ 20 g được đặt trong bình thử nghiệm có đáy bằng, thể tích 600 cm<sup>3</sup> và thêm vào xấp xỉ 300 cm<sup>3</sup> nước cất hoặc nước khử iôn đun sôi, thoả mãn các yêu cầu về độ dẫn ở Điều 15.

Hỗn hợp được giữ trong nồi chưng cất trong 60 min ± 5 min, miệng của bình thử nghiệm được đậy không kín khí bằng một cốc vào cổ bình.

Sau đó, lọc thể vẩn bằng cách hút qua giấy lọc đã chiết trước trong phễu Buchner. Một đũa có đầu bằng được sử dụng để ép chất lắng của giấy còn lại để thu được càng nhiều chất chiết càng tốt.

Đo thể tích chất chiết được và cân chất lắng (W).

Đổ lại phần chiết vào bình thử nghiệm giống như bình thử nghiệm dùng để chiết và cho bay hơi đến khô trong nồi nước nóng; ngăn ngừa nhiễm bẩn bằng một cốc cỡ lớn (khoảng 250 cm<sup>3</sup>) được úp ngược trên bình thử nghiệm.

Khi khô hoàn toàn, thêm khoảng 20 cm<sup>3</sup> nước khử iôn vào bình thử nghiệm rồi làm khô lại.

Hoà tan phần lắng đọng đã chiết vào 5 cm<sup>3</sup> ± 1 % dung dịch HNO<sub>3</sub> 10 %, đổ vào cốc có thể tích 100 cm<sup>3</sup> và rửa bình thử nghiệm hai lần trong cốc có 5 cm<sup>3</sup> ± 1 % axêton.

Sau đó, xác định hàm lượng clorua của chất chiết được theo điện thế sử dụng một đũa khuấy từ tính, một điện cực chuẩn bằng thủy tinh và bộ chỉ thị là sợi dây bạc có cơ cấu để đo, ví dụ, máy đo độ pH.

Dung dịch tiêu chuẩn phải là dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,02 M được thêm vào với lượng là  $0,01 \text{ cm}^3$  từ bơm tiêm vi lượng thông qua kim thủy tinh cho nhỏ giọt lên bình chuẩn độ.

Chuẩn độ thuốc thử trắng gồm:  $(340 - W) \text{ cm}^3$  nước được bay hơi đến khô,  $5 \text{ cm}^3 \text{ HNO}_3$  10 % và  $10 \text{ cm}^3$  axêton.

#### 17.1.4 Kết quả

Hàm lượng clorua của dung dịch chiết ra được biểu diễn là khối lượng ion clorua trong  $10^{-6}$  khối lượng giấy và phải được tính như sau:

$$\text{Hàm lượng clorua (} 10^{-6} \text{)} = 35,46 \frac{(A - B) M}{D} \times \left( 1 + \frac{W - D}{V} \right) \times 10^3$$

trong đó

- M là khối lượng mol của dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , tính bằng mol trên kilogam (mol/kg);
- D là khối lượng giấy đã làm khô, tính bằng gam (g);
- A là thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  được dùng để chuẩn độ chất chiết ra, được tính bằng centimét khối ( $\text{cm}^3$ );
- B là thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  được dùng để chuẩn độ thuốc thử trắng, tính bằng centimét khối ( $\text{cm}^3$ );
- W là khối lượng cặn giấy ướt, tính bằng gam (g);
- V là thể tích chất chiết được, tính bằng centimét khối ( $\text{cm}^3$ ).

Kết quả là giá trị giữa của ba lần xác định.

## 17.2 Phương pháp 2

17.2.1 Phương pháp này khác với phương pháp 1 ở các chi tiết dưới đây:

- bốn gam giấy được xử lý trong  $100 \text{ cm}^3$  nước thay cho 20 g trong  $300 \text{ cm}^3$ ;
- tiến hành đun sôi kỹ trong  $60 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$ ;
- xử lý chất chiết như sau:
  - a) lọc hoặc gạn dung dịch chiết đã làm nguội và cân  $25 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$  vào cốc dáng cao, thể tích  $200 \text{ cm}^3$ . Thêm  $125 \text{ cm}^3$  axêton và 15 giọt axit nitric 1 %;
  - b) đặt que khuấy vào cốc, sau đó, đặt cốc vào cơ cấu khuấy từ tĩnh và điều chỉnh tốc độ khuấy để bề mặt chất lỏng không bị gợn sóng;
  - c) ngâm các điện cực vào chất lỏng và để đồng hồ đo ổn định rồi bắt đầu chuẩn độ;

- d) từ buret vì lượng, dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,0025 M được thêm vào với từng lượng 0,01  $\text{cm}^3$  và ghi lại sự thay đổi điện thế tính bằng milivôn, mV;
- e) chuẩn độ đến điểm cuối, biểu diễn điểm thay đổi lớn nhất về điện thế, hoặc đến điểm cố định đã được xác định trước đó từ đường cong đo điện thế;
- f) ghi lại tổng thể tích dung dịch, tính bằng  $\text{cm}^3$ , được dùng để đạt đến điểm cuối;
- g) việc chuẩn độ lặp lại cần tiến hành trên mỗi chất chiết và cần hoà hợp đến  $\pm 0,01 \text{ cm}^3$ . Các mẫu kép cần hoà hợp đến  $\pm 5 \%$  trừ ở các mức thấp trong đó chênh lệch có thể lớn hơn, mức đó là dưới  $2,0 \times 10^{-6}$ ;
- h) chuẩn độ thuốc thử trắng gồm: 25 g  $\pm 0,1$  g nước, 125  $\text{cm}^3$  axêton và 15 giọt  $\text{HNO}_3$  1%.

### 17.2.2 Kết quả

Hàm lượng clorua của dung dịch chiết ra được biểu diễn là khối lượng ion clorua trong  $10^{-6}$  khối lượng giấy và phải được tính như sau:

$$\text{hàm lượng clorua (} 10^{-6} \text{)} = 35,46 \frac{(A - B) M}{D} \times 4 \times 10^3$$

trong đó

- A là thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,0025 M được sử dụng để chuẩn độ chất chiết, tính bằng centimét khối;
- B là thể tích dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,0025 M được sử dụng để chuẩn độ thuốc thử trắng, tính bằng centimét khối;
- M là khối lượng mol của dung dịch  $\text{AgNO}_3$ ;
- D là khối lượng của mẫu giấy sau khi làm khô trong lò, tính bằng gam.

Kết quả là giá trị giữa của ba lần xác định.

## 18 Hàm lượng sunfat

Dang xem xét.

## 19 Độ dẫn của chất chiết hữu cơ

Mục đích của thử nghiệm này là để xác định xem vật liệu hữu cơ có thể ion hoá trong vật liệu cách điện hay không. Sự có mặt của chúng được thể hiện bằng độ tăng độ dẫn của chất chiết hữu cơ (tricloetylen) và thử nghiệm được xem là có ý nghĩa đặc biệt khi được áp dụng cho vật liệu cách điện được nhúng trong chất làm lạnh hoặc chất thẩm đã khử trùng bằng clo.

CHÚ THÍCH: Để phòng ngừa, xem chú thích 2 của 15.2.

### 19.1 Dụng cụ thử nghiệm

Phải sử dụng pin dẫn theo IEC 60247. Dụng cụ đo là megômét điện tử vạn năng thích hợp sử dụng không quá 100 V một chiều hoặc điện kế, vônmet và nguồn điện áp một chiều không quá 100 V.

Dung môi là tricloetylen loại chất thử dùng trong phòng thí nghiệm đã được lọc sạch bằng cách khuấy trong khoảng 1 % khối lượng đất tầy màu hoặc vật liệu thích hợp khác, ví dụ keo silicon, và lọc qua màng lọc thủy tinh thiêu kết. Màng lọc có đường kính lỗ lớn nhất trong phạm vi 5  $\mu\text{m}$  đến 15  $\mu\text{m}$  là thích hợp.

CHÚ THÍCH: Đất tầy màu trở nên không hiệu quả nếu để hấp thụ ẩm và có thể làm khô bằng cách nung nóng trong không khí sạch ở nhiệt độ không vượt quá 120 °C.

Thử nghiệm trắng được tiến hành trước mỗi lần chiết và nếu độ dẫn thu được vượt quá  $5 \times 10^{-4} \mu\text{S/m}$  thì dung môi cần được lọc sạch thêm cho đến khi độ dẫn không lớn hơn con số này.

Tricloetylen tinh khiết là ổn định nếu giữ ở nơi tối hoặc trong chai màu nâu nhưng cần kiểm tra độ dẫn của nó trước khi sử dụng để chiết.

Trong quá trình chiết và đo, dung môi cần được che ánh sáng mạnh, đặc biệt là ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp; phải cất dung môi ở nơi tối.

### 19.2 Qui trình

Phải thực hiện cùng một phương pháp đo cho mỗi lần trong ba lần chiết. Chuẩn bị chất chiết bằng cách xử lý vật liệu cần thử nghiệm như mô tả đối với độ dẫn của nước chiết trong 15.2 và các mẫu thử nghiệm được gia nhiệt nhẹ nhàng trong không khí trong khoảng 2 h ở nhiệt độ từ 80 °C đến 100 °C để loại bỏ lượng nước đáng kể hấp thụ. Vật liệu được chuyển ngay vào bình thử nghiệm thích hợp và phủ tricloetylet đã tinh chế lên với tỷ lệ 1 g trong 10  $\text{cm}^3$  dung môi. Dung môi được đun sôi nhẹ khoảng 1 h ở điều kiện hồi lưu sử dụng dụng cụ hoàn toàn bằng thủy tinh có kết cấu bằng các khớp nối là thủy tinh mài.

Kết thúc giai đoạn này, bình thử nghiệm được nút chắc chắn và để qua đêm ở nơi tối. Bất kỳ tổn hao nào do bay hơi cũng nên nhỏ hơn 10 % thể tích.

Nếu chưa biết thì hằng số pin K được xác định bằng dung dịch nước có độ dẫn đã biết hoặc bằng phương pháp điện dung.

Trước khi lọc với chất chiết tricloetylet, rửa hoàn toàn pin bằng nước cất (nếu đã sử dụng với chất điện phân là nước), làm khô và làm sạch vài lần với tricloetylet. Làm khô pin trước khi đổ chất lỏng và việc chuyển chất lỏng từ bình này sang bình khác diễn ra trong dòng không khí nóng để tránh rủi ro ngưng tụ ẩm do việc làm mát; cần tránh "thở" trên các điện cực.

Điện trở của chất chiết được đo ở nhiệt độ 15 °C đến 25 °C, 1 min sau khi đặt điện áp một chiều.

Nếu R là điện trở đo được của chất chiết, được biểu diễn bằng megaôm (MΩ) và K là hằng số pin (m<sup>-1</sup>) thì độ dẫn của chất chiết, biểu diễn bằng micrô ximen trên mét (μS/m) là:

$$\frac{K}{R} - \text{độ dẫn của dung môi, } \mu\text{S/m}$$

### 19.3 Kết quả

Độ dẫn của chất chiết ra của vật liệu được biểu diễn bằng micrô simen trên mét.

## 20 Xác định hàm lượng natri và kali; phương pháp đo phổ hấp thụ ngọn lửa nguyên tử

Phương pháp này được sử dụng để xác định natri và kali trong các sản phẩm có độ tinh khiết cao, ví dụ, ở giấy và bột giấy dùng cho mục đích điện. Mẫu thử nghiệm là 10 g giấy hoặc bột giấy được đốt thành tro theo Điều 14 rồi hoà tan trong 10 cm<sup>3</sup> axit clohydric được xác định là "axit clohydric 32 % dùng cho mục đích phân tích" có chứa không quá 0,00001 % ion K<sup>+</sup> và 0,00005 % ion Na<sup>+</sup> (dung dịch khoảng 6 mol/l). Phép đo phổ phải được thực hiện theo TCVN 6196-3 (ISO 9964-3).

## 21 Độ thấm không khí

Độ thấm không khí (π) của giấy được xác định bằng công thức dưới đây:

$$\pi = \frac{V}{A t p}$$

trong đó, V là thể tích không khí, được biểu diễn bằng mét khối đi qua một tờ giấy có diện tích A m<sup>2</sup> trong thời gian t, tính bằng s, với chênh lệch áp suất không khí không đổi p, tính bằng Pa. Với các dụng cụ được dùng để đo dải giữa của độ thấm không khí, trong phạm vi từ 0,01 đến 5 đơn vị, thường sử dụng chênh lệch áp suất xấp xỉ 1 kPa.

Đối với giấy có dải độ thấm không khí thấp hơn, giảm đến 0,0001 đơn vị, có thể sử dụng dụng cụ đo có chênh lệch áp suất trên mẫu đến 3,5 kPa trong khi đối với dải độ thấm không khí cao hơn, trong phạm vi đến 2 x 10<sup>6</sup> đơn vị, ví dụ, giấy điện phân, có thể sử dụng chênh lệch áp suất giảm đến 100 Pa. Sự chênh lệch áp suất thử nghiệm này có thể được qui định trong IEC 60554-3 đối với chất lượng giấy cụ thể.

### 21.1 Trang bị thử nghiệm

Trang bị thử nghiệm phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây.

21.1.1 Thể tích có thể đo được với độ chính xác ± 2 % và thời gian có độ chính xác trong vòng ± 1 % và tốc độ dòng chảy có độ chính xác ± 5 %.

21.1.2 Sai lệch áp suất ban đầu của mẫu thử nghiệm phải là ± 2 % và không được lệch quá 5 % trong quá trình đo.



21.1.3 Mẫu thử nghiệm phải được kẹp với miếng đệm kín khí ở phía có điều áp của mẫu thử nghiệm. Miếng đệm này không được biến dạng đến mức vùng thử nghiệm của mẫu thử nghiệm thay đổi quá 1 %.

21.1.4 Vùng thử nghiệm của mẫu thử nghiệm không được nhỏ hơn 6 cm<sup>2</sup>. Diện tích đó nên là 10 cm<sup>2</sup>.

21.1.5 Khi sử dụng nước làm dung môi thay thế thì dòng không khí chảy qua mẫu thử nghiệm phải theo hướng không tiếp xúc trước với nước.

21.1.6 Phải kiểm tra rò rỉ không khí bằng cách kẹp vật liệu loại khô thấm, ví dụ như lá kim loại, vào trang bị tại vị trí của mẫu thử nghiệm. Rò rỉ phải nhỏ hơn 0,025 lần độ thấm không khí nhỏ nhất đo được bằng dụng cụ đặc biệt.

## 21.2 Mẫu thử nghiệm

Mẫu được ổn định theo Điều 4. Cắt không ít hơn năm mẫu thử nghiệm từ các mẫu này; kích cỡ nhỏ nhất của mẫu thử nghiệm phải sao cho mẫu thử nghiệm nhô ra khỏi kẹp đáng kể ở mọi hướng và cung cấp diện tích thử nghiệm như yêu cầu trong 21.1.4.

## 21.3 Qui trình

Chi tiết của qui trình phụ thuộc vào trang bị thử nghiệm sử dụng, nhưng nhất thiết phải:

- hiệu chuẩn chính xác chênh lệch áp suất cần đặt vào mẫu thử nghiệm;
- đảm bảo xylanh hoặc cơ cấu điều khiển dòng không khí dịch chuyển đều ngay trước và trong thời gian thực hiện các phương pháp xác định;
- đảm bảo không có rung có thể ảnh hưởng đến sự dịch chuyển của không khí;
- đảm bảo rằng mẫu thử nghiệm được kẹp đồng đều để không bị méo;
- đảm bảo rằng trang bị ở mức bề mặt trước khi thực hiện các phép đo.

## 21.4 Kết quả

Kết quả phải được hiệu chỉnh về áp suất không khí bằng 1 kPa bằng công thức trong Điều 21. Giá trị giữa có được từ thử nghiệm năm mẫu thử nghiệm được lấy làm kết quả. Ghi vào báo cáo giá trị cao nhất và thấp nhất. Ghi vào báo cáo chênh lệch áp suất danh nghĩa trên mẫu thử nghiệm.

## 22 Tốc độ hút nước (bắc hút)

### 22.1 Nguyên lý

Dải vật liệu cần thử nghiệm được treo thẳng đứng với một đầu ngâm trong nước. Độ tăng độ mao dẫn trong thời gian cho trước là thước đo độ hấp thụ của vật liệu. Thử nghiệm được tiến hành trong bình kín để có hơi ẩm bão hoà ở nhiệt độ phòng thí nghiệm.

## 22.2 Chất thử

### 22.2.1 Nước cất hoặc nước đã khử iôn

Chỉ sử dụng nước uống được nếu nó cho thấy có thể đưa ra các kết quả phù hợp với các kết quả đạt được với nước cất hoặc nước đã khử iôn. Trong trường hợp không nhất quán, phải sử dụng nước cất/nước đã khử iôn.

### 22.3 Dụng cụ

- a) Vật chứa nước trong suốt có độ sâu ít nhất là 250 mm.
- b) Nắp đậy đồng thời cũng là giá đỡ mẫu thử nghiệm được lắp hai thanh định cự ly điều chỉnh được có chiều dài ít nhất là 200 mm.

CHÚ THÍCH: Trang bị thích hợp được chỉ ra trong Hình 5 và có thể được kết cấu từ vật liệu như các tấm acrylic trong suốt dày 6 mm.

- c) Đồng hồ thời gian có thể chỉ thị thời gian đến 15 min đến giây gần nhất.
- d) Thước so độ cao hoặc thước có thước vạch chia có chiều dài ít nhất là 300 mm, có thể đọc đến 0,5 mm gần nhất.
- e) Chốt hoặc ghim thích hợp để gắn các mẫu thử nghiệm vào giá đỡ mẫu thử nghiệm.
- f) Kẹp giấy.
- g) Bút chì.
- h) Thước thẳng.

### 22.4 Ổn định

Ổn định mẫu theo Điều 4.

### 22.5 Mẫu thử nghiệm

Cắt 10 dải mỗi dải rộng  $15 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  và dài tối thiểu 200 mm từ mẫu giấy theo chiều dọc và, nếu có yêu cầu, cắt thêm mười dải nữa theo chiều ngang.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp không có sẵn chiều dài thử nghiệm tối thiểu là 200 mm, ví dụ các tờ có sẵn ở phòng thử nghiệm, có thể tạo chiều dài yêu cầu bằng cách nối các mẫu thử nghiệm qua một vật mang trợ. Trong trường hợp này, chiều dài vật mang trợ cần được qui định và đưa vào báo cáo thử nghiệm.

Kẻ một đường bằng bút chì ngang qua mỗi mẫu thử nghiệm ở cách một đầu mẫu thử nghiệm  $15 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ . Cố định một vật nặng thích hợp vào khoảng giữa của đường kẻ và đầu tờ giấy để đảm bảo rằng mẫu thử nghiệm được treo thẳng đứng (kẹp giấy được xem là thích hợp).

## 22.6 Qui trình

Đặt vật chứa nước lên bề mặt bằng phẳng và đổ nước ở nhiệt độ  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  để có độ sâu  $50\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ . Duy trì nhiệt độ ở  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong suốt thử nghiệm. Đậy nắp vật chứa và điều chỉnh thanh định cự ly sao cho các điểm vừa chạm đến bề mặt nước.

Nhấc nắp ra khỏi trạng bị rồi đặt lên bề mặt làm việc với thanh định cự ly nằm ngang. Đặt thước thẳng ngang qua đầu mút của các điểm của thanh định cự ly và đặt từng mẫu thử nghiệm vào vị trí với đường thẳng kẻ bằng bút chì dọc theo thước thẳng. Cố định mẫu thử nghiệm vào nắp bằng ghim hoặc chốt qua một trong các lỗ được cung cấp. Việc thử nghiệm năm mẫu thử nghiệm tại một thời điểm là thuận lợi.

Khi tất cả các mẫu thử nghiệm được cố định vào vị trí, đậy nắp lên thùng chứa sao cho các đầu mang vật nặng của dải thử nghiệm được nhúng trong nước đến vạch 15 mm kẻ bằng bút chì và bấm giờ.

Sau  $10\text{ min} \pm 5\text{ s}$ , nhấc nắp có các dải thử nghiệm ra và đặt tổ hợp này lên bề mặt thử nghiệm. Trong vòng 10 s sau khi lấy ra khỏi nước, vẽ một đường bằng bút chì qua vết thấm nước trên các dải thử nghiệm. Nếu vết thấm nước nhấp nhô thì ước lượng vị trí trung bình.

Đo khoảng cách giữa các đường thẳng kẻ bằng bút chì, lấy đến 0,5 mm gần nhất.

CHÚ THÍCH 1: Để thuận tiện có thể thay đổi thời gian thử nghiệm nhưng trong mọi trường hợp cần ghi vào báo cáo thời gian thử nghiệm này.

CHÚ THÍCH 2: Kết quả có thể bị ảnh hưởng bởi các thành phần có thể tan của giấy hoặc cát tông. Để giảm ảnh hưởng này đến chừng mực có thể, sử dụng nước sạch cho mỗi loạt thử nghiệm mới.

## 22.7 Kết quả

Tính giá trị trung bình của mười kết quả với mỗi chiều giấy được thử nghiệm.

Đối với khả năng hút nước nhỏ hơn  $20\text{ mm}/10\text{ min}$ , biểu diễn kết quả đến 0,5 mm gần nhất.

Với khả năng hút nước lớn hơn hoặc bằng  $20\text{ mm}/10\text{ min}$ , biểu diễn kết quả đến 1 mm gần nhất.

Linh sai lệch tiêu chuẩn của các kết quả thử nghiệm cho mỗi chiều giấy được thử nghiệm.

## 22.8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải tham chiếu đến tiêu chuẩn này cùng với thông tin dưới đây:

- chiều dài của dải thử nghiệm và vật mang trợ, nếu sử dụng;
- sai lệch trung bình và sai lệch tiêu chuẩn của tốc độ hút nước theo chiều cán của giấy;
- nếu có yêu cầu, phải báo cáo cả sai lệch trung bình và sai lệch tiêu chuẩn của tốc độ hút nước theo chiều ngang của giấy;

d) bất kỳ thay đổi nào so với phương pháp này, kể cả thời gian nhúng hoặc trong các trường hợp khác có thể làm ảnh hưởng đến kết quả.

## 23 Ngấm dầu (phương pháp Cobb có sửa đổi)

Trong thử nghiệm này, dầu được đổ vào diện tích đã biết về một mặt của tệp giấy. Sau khoảng thời gian xác định dầu được xả ra, tờ trên cùng của tệp giấy bị ngấm dầu và độ tăng khối lượng của tệp giấy do ngấm dầu được xác định bằng cách cân trực tiếp. Thử nghiệm này được rút ra từ thử nghiệm hút nước cho trong TCVN 6726 (ISO 535).

### 23.1 Trang bị thử nghiệm

Trang bị thử nghiệm dùng cho thử nghiệm này được chỉ ra trong Hình 2a và gồm có một trụ kim loại rỗng có diện tích mặt cắt bên trong bằng 100 cm<sup>2</sup> và cao khoảng 50 mm. Trụ được gắn kín với tấm đáy và có tấm đáy bằng cao su chịu dầu có kích cỡ đủ để phủ kín trụ và gắn vào một tấm kim loại.

Tấm đáy có phương tiện kẹp vào tấm nền. Độ dày của vách trụ không quan trọng nhưng nên khoảng 6 mm. IRH (độ cứng của cao su) của miếng cao su chịu dầu không được nhỏ hơn 65. Mèp phía trên của trụ phải được gia công nhẵn.

Phải có cơ cấu cố định để giữ chắc trang bị vào ghế.

Hình 2b đưa ra các yêu cầu để chuyển đổi máy thử nghiệm ngấm Cobb được sử dụng để thử nghiệm Cobb đối với hút nước cho trong TCVN 6726 (ISO 535).

### 23.2 Mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm gồm một tệp giấy, mỗi tờ có kích thước 130 mm x 130 mm; số lượng tờ giấy được xác định theo thực nghiệm và cần có ít nhất nhiều hơn một tờ so với số tờ giấy bị ngấm dầu. Yêu cầu có năm mẫu thử nghiệm cho mỗi loạt trong số hai loạt thử nghiệm, loạt thứ nhất được tiến hành với một mặt giấy của một mẫu thử nghiệm cho tiếp xúc với dầu và loạt thứ hai với mặt giấy đối diện của mẫu thử nghiệm khác.

Khi xếp tệp giấy, phải đảm bảo rằng không có tờ nào bị ngược, tức là, tất cả các tờ phải có cùng một hướng lên trên.

### 23.3 Qui trình

Dầu sử dụng phải là cấp II theo IEC 60296 và trước khi sử dụng, cần được bảo quản trong thùng chứa đã gắn kín, duy trì ở nhiệt độ ổn định. Sử dụng 100 cm<sup>3</sup> dầu cho mỗi thử nghiệm, nhưng sau thử nghiệm thứ nhất, lượng dầu cần bổ sung đủ đến mức yêu cầu.

Duy trì nhiệt độ của ngăn thử nghiệm và của dầu ở nhiệt độ ổn định. Xác định khối lượng mẫu thử nghiệm.

Đổ dầu đầy ngăn thử nghiệm và đặt mẫu thử nghiệm lên trên nó sao cho dầu tiếp xúc với mặt "trên cùng" của giấy khi úp ngược ngăn chứa dầu. Gài tấm đậy và xiết chặt tai hồng.

Úp ngược ngăn chứa dầu và để dầu ngấm vào giấy trong 45 s, sau đó, quay ngược ngăn chứa dầu về đúng vị trí trong cơ cấu cố định giữ nó vào ghế và để thời gian xả dầu là 10 s.

Nới lỏng tai hồng và rút mẫu thử nghiệm nằm giữa thân của ngăn chứa dầu và tấm đậy một cách từ từ và liên tục bằng cách kéo hai góc. Việc này cần hoàn thành trong khoảng 10 s và phải đảm bảo rằng bề mặt bên dưới của mẫu thử nghiệm duy trì tiếp xúc với bề mặt gờ của ngăn chứa dầu.

Thấm nhẹ tờ trên cùng để loại bỏ dầu dư thừa và kiểm tra bằng mắt để đảm bảo rằng dầu thừa đã được loại hết. Hoàn thành việc thấm trong không quá 10 s.

Xác định khối lượng mẫu thử nghiệm đã ngấm dầu và ghi lại số lượng tờ giấy hút dầu. Thử nghiệm tất cả năm mẫu thử nghiệm theo cách này.

Lặp lại qui trình trên với năm mẫu thử nghiệm mới với mặt đối diện của giấy cho tiếp xúc với dầu.

#### 23.4 Kết quả

Ngấm dầu được thể hiện là độ tăng khối lượng, tính bằng gam trên mét vuông của diện tích hình tròn phải chịu dầu và cho giá trị giữa của năm kết quả trong mỗi loạt thử nghiệm. Số đọc riêng lẻ sai lệch quá 20 % so với giá trị giữa phải loại bỏ khỏi quá trình tính toán. Nếu thu được hai số đọc sai lệch như vậy thì phải thực hiện sáu thử nghiệm nữa.

Nếu xuất hiện thêm các số đọc sai lệch thì tất cả 11 số đọc phải tính đến khi xác định giá trị giữa và ghi vào báo cáo là độ ngấm dầu của giấy là biến động.

Độ ngấm dầu của giấy là giá trị thấp hơn trong hai kết quả thu được từ các thử nghiệm thực hiện trên hai phía đối diện của chồng mẫu.

### 24 Độ bền điện

Thử nghiệm được thực hiện trong không khí theo IEC 60243-1.

#### 24.1 Trang bị thử nghiệm

Trang bị phải phù hợp với Điều 1 của IEC 60243-1. Các điện cực phải phù hợp với 4.1.1.1 hoặc 4.1.2 của tiêu chuẩn đó. Ưu tiên các điện cực 25 mm/75 mm. Chỉ sử dụng điện cực nhỏ hơn nếu chiều rộng của vật liệu không cho phép sử dụng điện cực lớn. Mặt của điện cực phải song song và không có vết rỗ hoặc các khuyết tật khác.

#### 24.2 Mẫu thử nghiệm

Tất cả các mẫu thử nghiệm phải đủ rộng để tránh phóng điện bề mặt.

## TCVN 7920-2 : 2008

Có thể thực hiện số lượng thử nghiệm yêu cầu trên một mẫu thử nghiệm. Trong trường hợp yêu cầu có nhiều hơn một độ dày để tạo thành mẫu thử nghiệm thì số lượng các lớp xếp lên phải theo IEC 60554-3.

Khi nhiệt độ hoặc độ ẩm của thử nghiệm khác với các giá trị trong Điều 4 thì việc xử lý mẫu thử nghiệm phải theo IEC 60554-3.

### 24.3 Qui trình

Điện áp đặt phải phù hợp với 9.1 của IEC 60243-1. Đối với các tiêu chí về đánh thủng, xem Điều 10 của tiêu chuẩn đó.

Phải thực hiện chín thử nghiệm.

### 24.4 Kết quả

Kết quả phải dựa vào độ dày đo được. Báo cáo phải theo Điều 12 của IEC 60243-1. Ghi vào báo cáo giá trị giữa và giá trị thấp nhất, tính bằng kilôvôn trên milimét.

CHÚ THÍCH: Đối với các giấy đặc biệt, có thể yêu cầu đánh giá theo thống kê kỹ lưỡng hơn theo IEC 60554-3.

### 24.5 Phương pháp thử nghiệm sử dụng điện áp một chiều

#### 24.5.1 Lưu ý chung đối với thử nghiệm

Độ bền điện phải được đo trong không khí, trong những điều kiện môi trường nhất định theo IEC 60243-1.

#### 24.5.2 Điện cực

Phải sử dụng hai điện cực hình trụ làm bằng thép không gỉ (có độ bóng bề mặt là 2,5  $\mu\text{m}$  hoặc tốt hơn). Các bề mặt của điện cực phải song song và không có vết rỗ hoặc các tạp chất khác. Lượn tròn các mép để có bán kính bằng 3,0 mm.

Điện cực phía trên phải có đường kính 25 mm và chiều cao 25 mm. Điện cực phía dưới phải có đường kính 75 mm, chiều cao xấp xỉ 15 mm và được bố trí đồng trục, theo Hình 1a của IEC 60243-1.

Điện cực phía dưới được nối với điện thế đất có thể là một lá nhôm phẳng có độ dày 40  $\mu\text{m}$  đến 50  $\mu\text{m}$ .

#### 24.5.3 Mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm phải đủ rộng để ngăn ngừa phóng điện bề mặt. Đo ở hai lớp giấy, lớp này đặt trên lớp kia, trừ khi có qui định khác trong IEC 60554-3.

Các mẫu thử nghiệm cần lấy từ một mẫu. Ví dụ, cắt một mẫu 40 cm x 40 cm từ một tờ giấy rồi cắt thành hai mẫu thử nghiệm hai lớp 20 cm x 20 cm.

#### 24.5.4 Qui trình thử nghiệm

Các mẫu thử nghiệm được treo hoặc xếp lồng lẻo lên nhau không quá 20 lớp trong lò có lưu thông không khí và phải được sấy ở  $105 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  trong 60 min. Chúng được thử nghiệm trong vòng 1 min sau khi lấy ra khỏi lò. Trong trường hợp không nhất quán, thử nghiệm phải được tiến hành trong lò.

#### 24.5.5 Số lượng phép đo

Tiến hành tối thiểu chín lần đo điện áp đánh thủng. Khi có yêu cầu kết quả thử nghiệm có giới hạn dưới của độ tin cậy là 95 % thì phải thực hiện 20 lần đo điện áp đánh thủng hoặc nhiều hơn.

#### 24.5.6 Qui trình đo

Độ trễ của dụng cụ đo không được vượt quá 1 %.

Tăng điện áp từ một nửa điện áp đánh thủng dự kiến đến điện áp đánh thủng trong thời gian từ 5 s đến 10 s. Giá trị điện áp đánh thủng thích hợp tìm được nhờ hai thử nghiệm trước đó.

Ví dụ, đối với giấy có độ dày danh nghĩa nhỏ hơn hoặc bằng 25  $\mu\text{m}$ , điện áp được tăng từ 200 V/s đến 300 V/s cho đến khi đánh thủng. Tại thời điểm đánh thủng, nghĩa là khi dòng điện ngắn mạch đạt đến 0,1 mA đến 1 mA, vôn mét vẫn chỉ ra điện áp đánh thủng.

CHÚ THÍCH: Dòng điện ngắn mạch được giới hạn từ 0,1 mA đến 1,0 mA (để tránh hỏng các điện cực) bằng cách mắc nối tiếp điện trở bảo vệ với mẫu thử nghiệm.

#### 24.5.7 Đánh giá

Báo cáo phải gồm có:

- độ dày của hai lớp giấy;
- loại và kích cỡ các điện cực;
- số lượng đánh thủng;
- giá trị giữa;
- giá trị nhỏ nhất và lớn nhất;
- độ bền điện ( $\text{MV/m} = \text{kV/mm}$ ), được tính từ giá trị giữa chia cho độ dày hai lớp giấy;

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp yêu cầu giới hạn dưới của độ tin cậy là 95 % ( $\geq 20$  phép đo):

$\bar{x}$  là giá trị trung bình;

SD là sai lệch tiêu chuẩn;

$L_{LC}$  là giới hạn dưới của độ tin cậy =  $\bar{x} - (\text{SD} \times 1,64)$ .

## 25 Hệ số tiêu tán và hằng số điện môi của giấy chưa ngâm tẩm

### 25.1 Trang bị thử nghiệm

25.1.1 Cầu đo có bảo vệ, như mô tả trong IEC 60250, hoặc dụng cụ đo tương đương.

25.1.2 Máy phát 50 Hz hoặc 60 Hz và bộ phát hiện để sử dụng cùng với cầu đo, như mô tả trong IEC 60250. Một cách khác, điện áp có thể được cấp từ mạng điện lưới 50 Hz hoặc 60 Hz, sử dụng máy biến áp và máy biến áp tự ngẫu có tỷ số thay đổi được. Có thể qui định tần số khác.

25.1.3 Một hoặc nhiều bộ điện cực có bảo vệ, theo IEC 60250, có kết cấu là kim loại có độ dẫn nhiệt cao và không bị biến dạng với nhiệt độ lặp lại theo chu kỳ. Bề mặt phải có khả năng chống xỉn.

Các điện cực phải có kích thước sao cho điện dung cần đo nằm trong dải đo của cầu. Khe hở giữa tấm bảo vệ và các điện cực có bảo vệ càng nhỏ càng tốt.

Bề mặt điện cực phải phẳng trong phạm vi 0,125  $\mu\text{m}$  và được giữ ở tình trạng tốt.

Đối với thử nghiệm giấy được ngâm tẩm bằng chất lỏng, đáy của điện cực phải được lắp vành cao xấp xỉ 10 mm xung quanh mép để giữ chất lỏng dùng để ngâm tẩm.

Tổng áp suất 20 kPa (trừ khi trong IEC 60554-3 qui định áp suất khác) được đặt vào mẫu thử nghiệm bằng cách thêm khối lượng vào điện cực phía trên.

Để tiện cho việc thoát hơi ẩm từ mẫu khi thử nghiệm giấy chưa ngâm tẩm, có thể khoan một loạt lỗ lũng ở mặt trên của điện cực phía trên rồi khoan thủng bề mặt điện cực bằng mũi khoan 400  $\mu\text{m}$ . Các lỗ không được bị tắc bởi bất kỳ khối lượng nào được thêm vào điện cực phía trên. Để tránh nảy sinh các vấn đề khi làm sạch, các điện cực có khoan lỗ không nên dùng vào thử nghiệm giấy được ngâm tẩm.

25.1.4 Thiết bị sấy kiểu chân không gồm một thùng chứa thích hợp, có các phương tiện đưa các dây đo ra ngoài tủ, một đường đo áp suất và một bơm chân không có khả năng duy trì áp suất nhỏ hơn 2,7 Pa.

25.1.5 Thiết bị gia nhiệt, cung cấp phương tiện gia nhiệt các điện cực và mẫu đến nhiệt độ qui định.

25.1.6 Nhiệt ngẫu bao quanh điện cực có bảo vệ để chỉ thị chính xác nhiệt độ của mẫu thử nghiệm. Có thể sử dụng nhiệt kế nếu các phép đo cho thấy nhiệt kế chỉ thị chính xác nhiệt độ của mẫu thử nghiệm.

25.1.7 Thiết bị để cung cấp phương tiện đưa không khí được làm khô hoàn toàn hoặc khí trơ khô vào tủ chân không, ví dụ, chuỗi bao gồm axit sunfuric và photpho pentôxit hoặc thiết bị làm khô alumin hoạt hoá.

25.1.8 Khi thuộc đối tượng áp dụng: nếu không có qui định nào khác thì dầu ngâm tẩm là dầu theo IEC 60296. Khử khí gây cháy và làm khô chất ngâm tẩm yêu cầu bằng cách cho chất ngâm tẩm đi qua



cột bằng hạt thuỷ tinh theo chiều chảy xuống dưới ở nhiệt độ và chân không đủ để đạt đến khô và khử khí gây cháy mà không loại bỏ các phần nhẹ hơn của nó.

## 25.2 Mẫu thử nghiệm

Các lớp giấy rộng hơn đường kính điện cực có bảo vệ ít nhất 3 mm.

## 25.3 Qui trình

Chỉ thực hiện một phép đo.

**25.3.1** Cắt từ rulô giấy đủ số lớp để cung cấp một tệp có độ dày không nhỏ hơn 100  $\mu\text{m}$  cộng với hai tờ bảo vệ và chuẩn bị mẫu thử nghiệm có kích cỡ thích hợp. Hai tờ phía ngoài được lấy ra bằng nhíp và tệp giấy còn lại được đặt giữa các điện cực một cách cẩn thận. Không được chạm vào diện tích hữu dụng bên dưới các điện cực bằng tay không đeo găng.

**25.3.2** Nếu không có qui định khác, nung nóng mẫu và điện cực đến 115 °C, đồng thời tạo chân không cho tủ. Duy trì nhiệt độ 115 °C  $\pm$  5 °C và áp suất tủ nhỏ hơn 2,7 Pa cho đến khi mẫu thử nghiệm khô. Nếu điện cực phía trên được khoan để tiện cho việc thoát ẩm thì 16 h ở điều kiện này là đủ, nếu không, có thể phải sấy 24 h hoặc lâu hơn. Có thể chứng minh mẫu thử nghiệm đã khô bằng các phép đo hệ số tiêu tán ở trạng thái ổn định.

### 25.3.3 Giấy chưa ngâm tẩm

Tắt điện lò nhiệt, xả chân không bằng không khí khô và đo hệ số tiêu tán và điện dung khi mẫu nguội dần. Các phép đo được thực hiện ở nhiệt độ càng gần càng tốt với 115 °C, 105 °C, 90 °C, 70 °C và 55 °C. Thực hiện phép đo với điện áp từ 1,2 kV/mm đến 1,5 kV/mm.

### 25.3.4 Giấy được ngâm tẩm bằng chất lỏng

Tắt điện lò nhiệt, xả chân không bằng không khí khô và đo hệ số tiêu tán và điện dung ở nhiệt độ 115 °C. Với điều kiện là hệ số tiêu tán bằng với giá trị có được từ thử nghiệm trước đó trên các mẫu thử nghiệm tương tự đã tiến hành ở 25.3.3, tủ được tạo chân không lại đến áp suất cao hơn áp suất hoá hơi của chất ngâm tẩm ở nhiệt độ thử nghiệm. Chất ngâm tẩm đã khử khí gây cháy được đưa đến đáy điện cực để mẫu thử nghiệm được ngâm hoàn toàn trong chất ngâm tẩm. Xả chân không sau 10 min và phép đo hệ số tiêu tán và điện dung được thực hiện ở nhiệt độ càng gần càng tốt với 115 °C, 105 °C, 90 °C, 70 °C và 55 °C. Thực hiện phép đo với điện áp từ 1,2 kV/mm đến 1,5 kV/mm.

CHÚ THÍCH 1: Sau thử nghiệm, kiểm tra dấu ngâm tẩm không bị nhiễm bẩn là một thực hành tốt.

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp này không thích hợp đối với chất lỏng có hằng số điện môi cao.

## 25.4 Kết quả

Báo cáo phải gồm:

## TCVN 7920-2 : 2008

- a) đường cong hệ số tiêu tán là hàm của nhiệt độ;
- b) độ dày mẫu thử nghiệm;
- c) hằng số điện môi tính theo IEC 60250;
- d) ứng suất được đặt vào, biểu diễn bằng kilôvôn trên milimét;
- e) tính chất của chất lỏng dùng để ngâm tẩm, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

### 26 Tuyến dẫn

Có hai phương pháp sẵn có, phương pháp được sử dụng phải như mô tả trong IEC 60554-3.

#### 26.1 Phương pháp 1

Phương pháp này đặc biệt thích hợp với việc kiểm tra 100 %, trong đó có thể xuất hiện tương đối ít hỏng hóc.

##### 26.1.1 Trang bị thử nghiệm

Trang bị thử nghiệm gồm có hai điện cực là tấm bằng gang hoặc bằng kim loại khác được gia công nhẵn, và một bộ con lăn nhẵn, đặc, bằng đồng thau (xem Hình 3).

Tấm này có kích thước song song với chiều di chuyển của mẫu thử nghiệm phải ít nhất là 150 mm; kích thước còn lại của tấm ít nhất là bằng chiều rộng của mẫu thử nghiệm.

Bề mặt con lăn phải được gia công và đánh bóng thành các trụ nhẵn. Các kích thước sau khi đánh bóng của con lăn bằng đồng thau phải như sau:

- đường kính: 38 mm
- chiều rộng bề mặt: 25 mm.

Con lăn phải được đặt thành hai hàng song song ở trên điện cực dạng phẳng và được bố trí sao cho mỗi con lăn có thể được nâng lên hoặc hạ xuống bề mặt tấm phẳng, bề mặt con lăn được tự lựa thẳng hàng với bề mặt của tấm phẳng.

Con lăn và tấm phẳng phải được cách ly đủ với nhau. Các con lăn phải được lắp đặt sao cho đảm bảo tính liên tục của mối nối điện giữa chúng và nguồn điện thế khi chúng quay. Hai hàng con lăn phải được lắp đặt để trục của chúng vuông góc với chiều di chuyển của mẫu thử nghiệm. Con lăn ở mỗi hàng phải cách đường tâm 35 mm và hai hàng phải được đặt sao cho điểm giữa của con lăn trong một hàng nằm đối diện với điểm giữa của khoảng trống ở hàng kia như thể hiện trên Hình 3.

Toàn bộ lực được tạo ra bởi từng con lăn trên bề mặt mẫu thử nghiệm không được lớn hơn 3 150 N và không được nhỏ hơn 2 450 N. Có thể sử dụng điện trở hạn chế để tránh hỏng các điện cực.

### 26.1.2 Điện áp

Điện áp hiệu dụng phải là 2 kV/mm, nếu không có qui định khác trong IEC 60554-3.

### 26.1.3 Mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm phải có chiều rộng sao cho các mép của nó nhô ra ít nhất 25 mm so với mép xa nhất của con lăn liền kề. Mẫu thử nghiệm phải có chiều dài ít nhất là 7,5 mm.

### 26.1.4 Qui trình

Nâng các con lăn lên, đưa một đầu của mẫu thử nghiệm vào rồi hạ con lăn xuống bề mặt giấy. Nối các điện cực với nguồn điện thế có c2. Rút mẫu giữa tấm phẳng và con lăn với tốc độ 10 m/min đến 20 m/min. Đếm số lượng lỗ bị cháy trên mẫu, mỗi lỗ bị cháy được xem là một tuyến dẫn.

Thay vì đếm số lượng lỗ bị cháy, có thể sử dụng bộ đếm điện tử.

### 26.1.5 Tính toán và thể hiện kết quả

#### a) Tính toán

Tính số lượng tuyến dẫn trên một mét vuông bằng cách chia số lượng hỏng hóc đếm được cho tổng diện tích giấy thử nghiệm, biểu diễn bằng mét vuông.

#### b) Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo phải đề cập đến:

- 1) số lượng tuyến dẫn trên mét vuông;
- 2) tổng diện tích giấy đã thử nghiệm;
- 3) cách đếm (đếm bằng điện tử hoặc đếm các lỗ bị cháy) được sử dụng cho phương pháp xác định này.

## 26.2 Phương pháp 2

Tuyến dẫn trong phương pháp này có điện trở nhỏ hơn  $55 \text{ k}\Omega \pm 5 \text{ k}\Omega$ . Trang bị không chỉ ra được tuyến dẫn khi điện trở lớn hơn  $60 \text{ k}\Omega$ .

### 26.2.1 Trang bị thử nghiệm (xem Hình 4)

#### a) Điện cực

Trang bị thử nghiệm bao gồm hai điện cực, một điện cực là tấm kim loại được mài phẳng và điện cực kia là con lăn bằng đồng thau hoặc bằng thép hình trụ đặc được mài tròn có tay cầm để cách ly. Các kích thước của tấm phẳng phải tương ứng với các kích thước của mẫu cần thử nghiệm.

Các kích thước của con lăn như sau:

## TCVN 7920-2 : 2008

- đường kính: 50 mm;
- chiều rộng lớn nhất: 50 mm;
- áp lực tạo ra từ con lăn, kể cả tay cầm: từ 0,1 N/mm đến 0,25 N/mm chiều rộng con lăn.

### b) Độ chính xác về cơ của con lăn và tấm phẳng

Kết quả thử nghiệm thực hiện theo phương pháp này phụ thuộc đáng kể vào sự hoàn hảo về cơ khí của bề mặt tấm phẳng và con lăn, nếu chúng chệch khỏi biên dạng đúng quá 0,0025 mm. Chệch đến 0,025 mm được xem là sai số lớn. Cách thức để đạt tới độ chính xác này, lớn hơn yêu cầu thông thường trong dụng cụ đo điện, được chỉ ra dưới đây.

Con lăn có thể được quay và đánh bóng trên máy tiện hoặc tốt nhất là mài đến kích thước chính xác. Đường kính con lăn được đo bằng panme mặt số có độ nhạy thích hợp, đặt con lăn nằm yên trên một đe phẳng (không có bụi) và đo đường kính của nó từ đe đến điểm cao nhất của bề mặt con lăn, sử dụng trụ của panme dạng tròn có bán kính cong nhỏ.

Đảm bảo rằng đường kính đo được không thay đổi quá  $\pm 0,0025$  mm trên toàn bộ phần hình trụ của con lăn.

Đảm bảo rằng tấm phẳng, tốt nhất là đúc hoặc cán thành một mảnh, có độ dày không nhỏ hơn 25 mm. Nếu nó được tạo thành từ các tấm mỏng hơn hàn hoặc ốp với nhau thì đảm bảo rằng các tấm này làm bằng vật liệu đồng nhất, để tránh bị cong vênh do độ giãn nở khác nhau. Trong mọi trường hợp, tấm phẳng được gia công thô đến kích cỡ và độ bằng phẳng và sau đó được ủ kéo dài (ví dụ 24 h ở 200 °C đến 300 °C) để tránh cong vênh. Sau đó, mài phẳng đến độ chính xác  $\pm 0,0025$  mm, việc này có thể được thực hiện thuận tiện trên máy mài phẳng. Nếu được thực hiện cẩn thận bằng máy có đủ độ chính xác thì không cần thiết phải đánh bóng thêm vì tính chất yêu cầu là độ phẳng mà không phải là độ bóng. Nếu muốn đánh bóng thì thực hiện theo kỹ thuật quang, vì đánh bóng thông thường sẽ làm hỏng độ bằng phẳng đạt được từ việc mài. Độ phẳng của tấm này có thể được kiểm tra thuận tiện bằng cách đặt một bóng đèn phía sau con lăn, với con lăn nằm yên trên tấm phẳng (không có bụi) và quan sát khe ánh sáng giữa con lăn và tấm phẳng.

CHÚ THÍCH: Sử dụng các tấm có bề mặt được tạo ra là 0,4 m x 0,25 m.

### c) Bộ phát hiện

Bộ phát hiện là dụng cụ đo được đưa vào bộ đếm xung để ghi lại một xung mỗi khi có điện trở thấp hơn qui định. Việc ghi lại này phải là một đơn vị trên tuyến dẫn trong khoảng thời gian đặt điện áp. Thiết bị đếm phải có khả năng tách các lần đếm trong trường hợp tuyến dẫn cách nhau 1 mm hoặc lớn hơn theo chiều di chuyển của con lăn.

### d) Điện trở bảo vệ

Điện trở của toàn bộ mạch điện phải ít nhất là 50 k $\Omega$ .

## e) Nguồn

Nguồn điện áp  $110\text{ V} \pm 10\text{ V}$ , thường là một chiều.

Nếu cần, có thể tạo mối nối đất cho mạch điện để có độ an toàn cao nhất.

**26.2.2 Mẫu**

Mẫu phải đủ lớn để phủ hoàn toàn lên tấm phẳng, giữ tờ giấy vào vị trí bằng các vật nặng.

Phải thử nghiệm diện tích ít nhất là  $1\text{ m}^2$ .

Cần phải quan sát khi thử nghiệm các giấy mỏng trong đó các mẫu cần được thao tác rất cẩn thận.

Không được chạm vào các mẫu bằng tay và cũng không được đặt chúng trên bất kỳ bề mặt nào khác bề mặt của tấm phẳng sau khi lấy ra khỏi con lăn.

**26.2.3 Qui trình**

Cố định mẫu lên tấm phẳng, cần chắc chắn rằng mẫu phẳng nhờ đặt các vật nặng lên các đầu giấy. Nối tấm phẳng với một đầu nối nguồn  $110\text{ V}$ .

Nối bộ phát hiện và điện trở vào con lăn sao cho đầu tự do của điện trở có thể được nối với đầu nối còn lại của nguồn  $110\text{ V}$ . Lăn con lăn trên giấy theo các vạch song song, cẩn thận để tránh bị chổng chéo, tốc độ cần thích hợp với tính năng của bộ đếm. Không đặt thêm một lực ép nào.

**26.2.4 Tính toán và thể hiện kết quả**

## a) Tính toán

Tính số lượng tuyến dẫn trên một mét vuông bằng cách chia số lượng tuyến dẫn đếm được cho tổng diện tích giấy thử nghiệm, biểu diễn bằng mét vuông.

## b) Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo phải đề cập đến:

- 1) số lượng tuyến dẫn trên mét vuông;
- 2) tổng diện tích giấy đã thử nghiệm.

**27 Ổn định nhiệt**

Các thử nghiệm thực hiện trước và sau lão hoá phải được thực hiện sau khi đạt ổn định từ khía cạnh khô. Giai đoạn lão hoá và nhiệt độ phải được qui định trong IEC 60554-3. Phải theo hướng dẫn của TCVN 7919 (IEC 60216).

**27.1 Khả năng chịu xé bên trong**

Ổ định nhiệt có thể được thể hiện là độ giảm khả năng chịu xé, được xác định theo Điều 9, sau khi xử lý nhiệt.

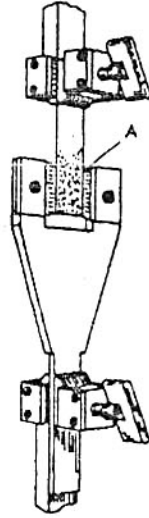
**27.2 Độ bền chịu bục**

Ổ định nhiệt cũng có thể được thể hiện là độ giảm độ bền chịu bục, được xác định theo Điều 11, sau khi xử lý nhiệt.

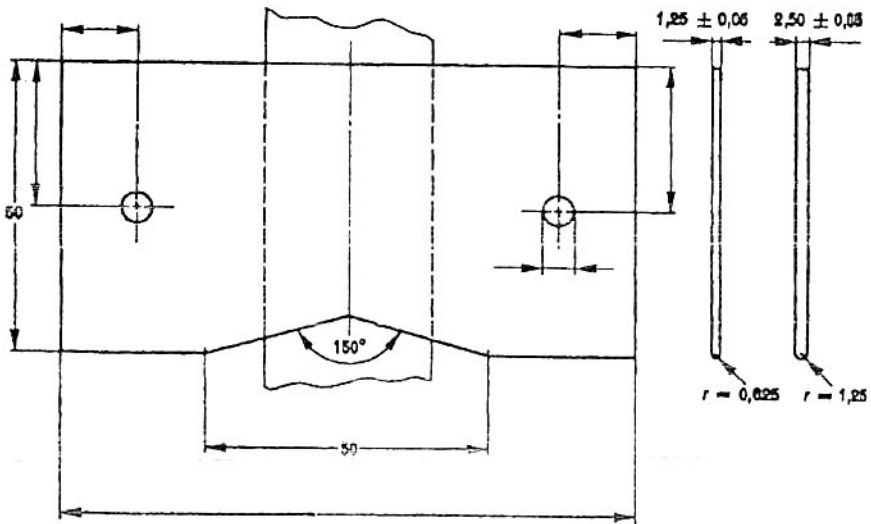
**27.3 Mức độ polyme hoá**

Ổ định nhiệt cũng có thể được thể hiện là độ giảm mức độ polyme hoá, được xác định theo IEC 60450, sau khi xử lý nhiệt.

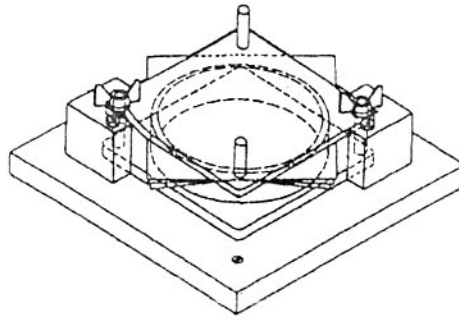
Kích thước tính bằng milimét



CHI TIẾT A

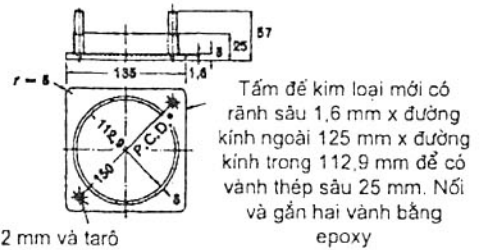
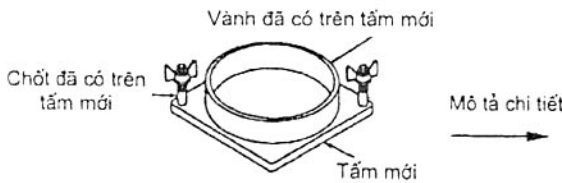
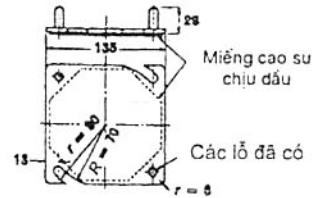
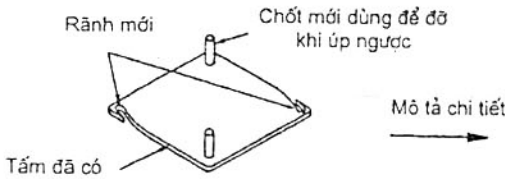


Hình 1 – Bàn đập dùng cho thử nghiệm xé từ mép giấy



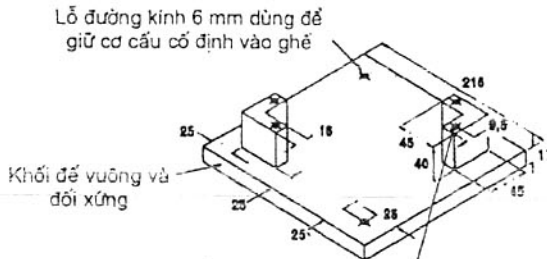
Hình 2a – Tổng thể

Thay thế các chốt đã có bằng các chốt bằng đồng đường kính 8 mm, dài 27 mm, ren M8 x 5



Khoan lỗ 2 mm và tarô

\* PCD: Đường kính vòng bánh răng

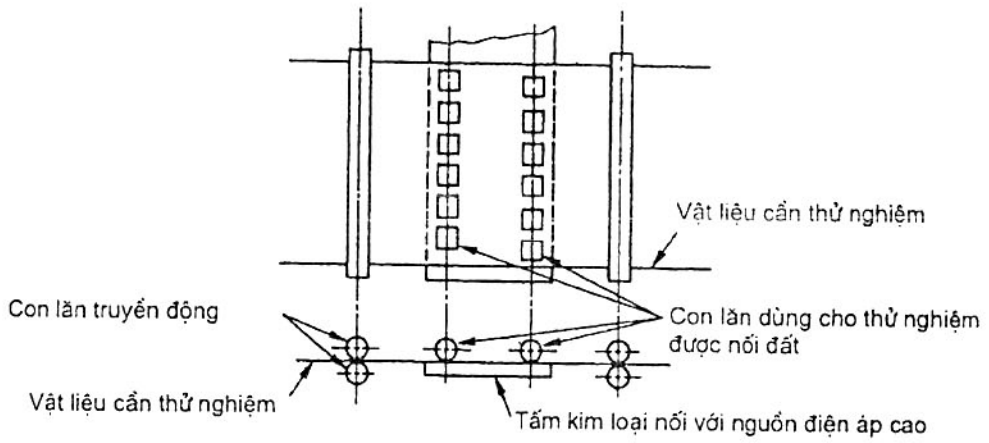


Các lỗ đường kính 8 mm trong khối ở góc bằng gỗ cứng dùng cho các vít đầu chìm M6 dài 50 mm. Các lỗ đường kính 8 mm ở để thụt vào để ngăn các đai ốc M6 hoặc gioăng khỏi nhô ra dưới mặt sau của đế.

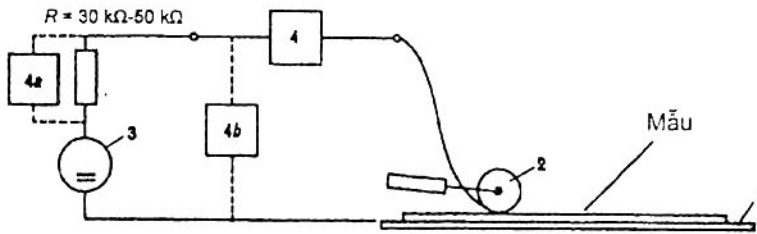
Hình 2b – Các chi tiết (các sửa đổi yêu cầu đối với máy thử nghiệm ngấm dầu Cobb)

Hình 2 – Trang bị thử nghiệm dùng cho thử nghiệm ngấm dầu





Hình 3 – Bố trí sơ đồ trang bị thử nghiệm đối với các phần tử dẫn

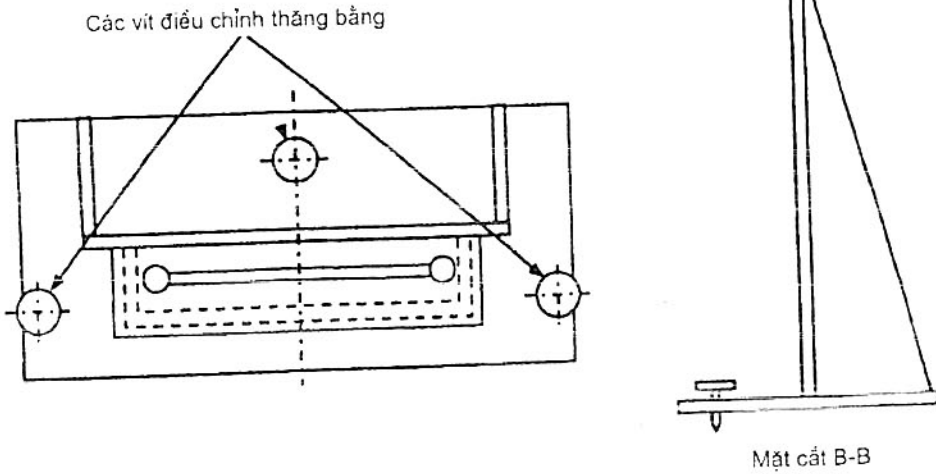
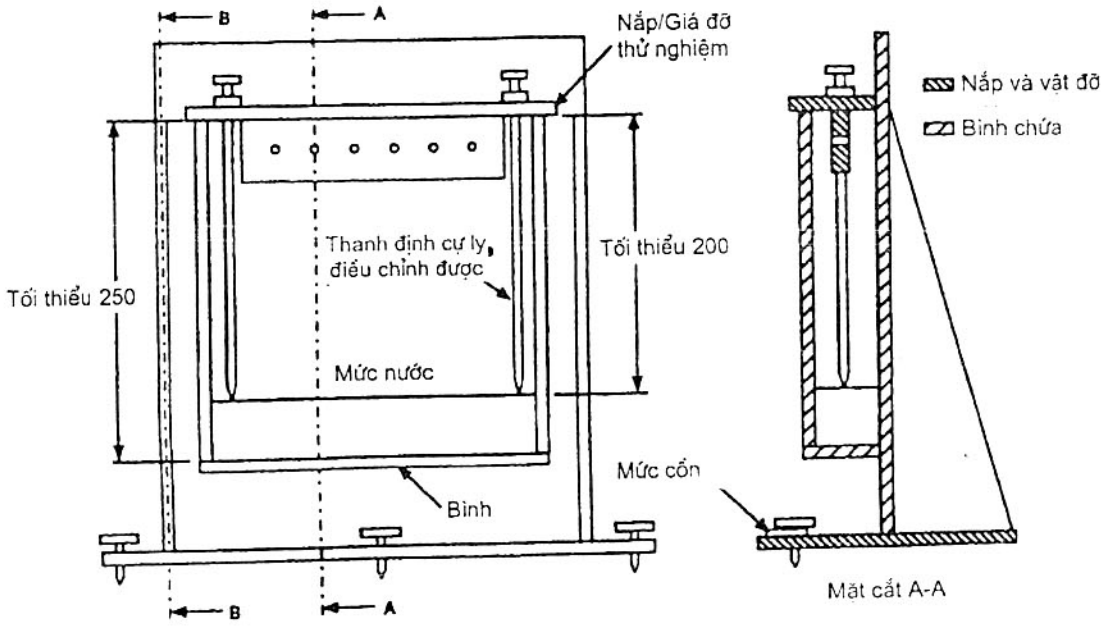


Chú giải

- 1 Điện cực tấm phẳng
- 2 Điện cực con lăn
- 3 Nguồn 110 V
- 4 Thiết bị chỉ thị và đếm
  - 4a Các vị trí thay thế
  - 4b

Hình 4 – Trang bị thử nghiệm

Kích thước thẳng tính bằng milimét



Hình 5 – Trang bị dùng cho thử nghiệm hút nước