

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11024:2015**

**ISO 4582:2007**

Xuất bản lần 1

**CHẤT DẸO - XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI MÀU SẮC VÀ BIẾN  
TÍNH CHẤT SAU KHI PHƠI NHIỄM VỚI ÁNH SÁNG BAN  
NGÀY DƯỚI KÍNH, THỜI TIẾT TỰ NHIÊN HOẶC NGUỒN  
SÁNG PHÒNG THÍ NGHIỆM**

*Plastics - Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to  
daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources*

**HÀ NỘI - 2015**

**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu .....	4
Lời giới thiệu .....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	9
4 Xác định sự thay đổi màu sắc hoặc các thuộc tính ngoại quan khác .....	10
5 Xác định sự thay đổi trong tính chất cơ học hoặc tính chất khác .....	13
6 Biểu thị kết quả .....	16
7 Độ chụm .....	18
8 Báo cáo thử nghiệm .....	18
Phụ lục A (Quy định) Công thức thống kê dựa trên ISO 2602 để xác định giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và quy trình xác định thời gian tổn thất tính chất đến 50 % .....	20
Phụ lục B (Tham khảo) Các tác động có thể có của việc làm sạch bề mặt đối với đánh giá phơi nhiễm .....	25
Thư mục tài liệu tham khảo .....	26

**Lời nói đầu**

**TCVN 11024:2015** hoàn toàn tương đương ISO 4582:2007.

**TCVN 11024:2015** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC61 *Chất dẻo* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Một số kỹ thuật phơi nhiễm khác nhau có thể được dùng để cung cấp thông tin về ảnh hưởng của ứng suất môi trường như ánh sáng, nhiệt và nước lên chất dẻo [xem TCVN 9849 (ISO 877) và ISO 4892]. Mỗi thử nghiệm phơi nhiễm có ứng dụng và liên quan cụ thể đến thử nghiệm đó. Khi xác định sự thay đổi về một tính chất hoặc thuộc tính cụ thể của vật liệu chịu các phơi nhiễm khác nhau, nên sử dụng các phương pháp đánh giá như nhau sau khi chịu tất cả các phơi nhiễm để đảm bảo các kết quả có ý nghĩa.

Các kết quả đối với chất dẻo chịu các thử nghiệm phơi nhiễm phụ thuộc rất nhiều vào loại điều kiện phơi nhiễm được sử dụng, loại chất dẻo được thử nghiệm và tính chất được đánh giá. Một kết quả nhận được đối với một tính chất có thể không giống như kết quả nhận được đối với tính chất khác của cùng vật liệu, thậm chí nếu sử dụng cùng phép thử phơi nhiễm. Tiêu chuẩn này không thiết lập quy trình cố định để thực hiện thử nghiệm phơi nhiễm, mà đưa ra một bộ các quy trình cụ thể biểu thị kết quả về sự thay đổi các tính chất đặc trưng của vật liệu sau khi được phơi nhiễm. Việc xác định các điều kiện phơi nhiễm nào là thích hợp nhất đối với vật liệu cụ thể và các điều kiện phục vụ được sử dụng là tùy thuộc vào người sử dụng.

Nên chọn các phương pháp xác định sự thay đổi về ngoại quan và tính chất của vật liệu được phơi nhiễm với ứng dụng dự kiến của vật liệu. Thử nghiệm phơi nhiễm được sử dụng để phân biệt các vật liệu dựa trên những thay đổi đó. Tiêu chuẩn này gợi ý các tính chất điển hình có thể được sử dụng để xác định những thay đổi trong chất dẻo khi chịu các thử nghiệm phơi nhiễm.

**CHÚ THÍCH:** Vì có sự chênh lệch lớn trong sự phân bố về quang phổ của các nguồn sáng được sử dụng, nên có thể có sự chênh lệch lớn trong các kết quả đối với cùng một chất dẻo phơi nhiễm trong các thiết bị khác nhau được nêu trong ISO 4892. Do vậy, các so sánh giữa các chất dẻo chỉ nên thực hiện dựa trên các kết quả từ các phơi nhiễm trong cùng loại thiết bị và dưới các điều kiện giống nhau. Để so sánh tối ưu, nên phơi nhiễm chất dẻo tại cùng thời điểm và trong cùng thiết bị.

## **Chất dẻo - Xác định sự thay đổi màu sắc và biến đổi tính chất sau khi phơi nhiễm với ánh sáng ban ngày dưới kính, thời tiết tự nhiên hoặc nguồn sáng phòng thí nghiệm**

*Plastics - Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các quy trình sử dụng để xác định sự thay đổi màu sắc, các tính chất ngoại quan, sự biến đổi về các tính chất cơ học hoặc các tính chất khác của chất dẻo được phơi nhiễm dưới ánh sáng ban ngày dưới kính, thời tiết tự nhiên hoặc ánh sáng từ nguồn sáng phòng thí nghiệm. Quy trình được sử dụng để phân tích dữ liệu phụ thuộc vào loại thử nghiệm được sử dụng để đánh giá vật liệu bị phơi nhiễm là phá hủy hoặc không phá hủy. Các phơi nhiễm được tiến hành trong các điều kiện đề cập trong các tiêu chuẩn phơi nhiễm cụ thể.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2101 (ISO 2813), *Sơn và vecni. Xác định độ bóng phản quang của màng sơn không chứa kim loại ở góc 20 độ, 60 độ và 85 độ.*

TCVN 4501 (ISO 527) (tất cả các phần), *Chất dẻo – Xác định tính chất kéo.*

TCVN 9848 (ISO 291), *Chất dẻo – Khí quyển tiêu chuẩn cho ổn định và thử nghiệm.*

TCVN 11023 (ISO 2818), *Chất dẻo – Chuẩn bị mẫu thử bằng máy.*

ISO 75 (tất cả các phần), *Plastics – Determination of temperature of deflection under load (Chất dẻo – Xác định nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng).*

ISO 105-A01, *Textiles – Tests for colour fastness – Part A01: General principles of testing (Vải dệt – Thử nghiệm độ bền màu – Phần A01: Nguyên tắc thử nghiệm chung).*

## TCVN 11024:2015

ISO 105-A02, *Textiles – Tests for colour fastness – Part A02: Grey scale for assessing change in colour* (Vải dệt – Thử nghiệm độ bền màu – Phần A02: Thang màu xám để đánh giá sự thay đổi màu).

ISO 105-A03, *Textiles – Tests for colour fastness – Part A03: Grey scale for assessing staining* (Vải dệt – Thử nghiệm độ bền màu – Phần A03: Thang màu xám để đánh giá sự biến màu).

ISO 178, *Plastics – Determination of flexural properties* (Chất dẻo – Xác định tính chất uốn).

ISO 179 (cả hai phần), *Plastics – Determination of Charpy impact properties* (Chất dẻo – Xác định tính chất va đập Charpy).

ISO 180, *Plastics – Determination of Izod impact strength* (Chất dẻo – Xác định độ bền va đập Izod).

ISO 306, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)* (Chất dẻo – Vật liệu nhiệt dẻo – Xác định nhiệt độ hóa mềm Vicat (VST))

ISO 2602, *Statistical interpretation of test results – Estimation of the mean – Confidence interval* (Trình bày thống kê kết quả thử nghiệm – Ước lượng giá trị trung bình – Khoảng tin cậy).

ISO 4628-6, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method* (Sơn và vecni – Đánh giá sự thoái biến của lớp phủ - Ký hiệu số lượng và cỡ khuyết tật, và cường độ thay đổi đồng nhất về ngoại quan – Phần 6: Đánh giá độ phân hóa bằng phương pháp băng)

ISO 6603-1, *Plastics – Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics – Part 1: Non-instrumented impact testing* (Chất dẻo – Xác định ứng xử va đập xuyên thủng của chất dẻo cứng – Phần 1: Thử nghiệm va đập không dùng dụng cụ)

ISO 6603-2, *Plastics – Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics – Part 2: Instrumented impact testing* (Chất dẻo – Xác định ứng xử va đập xuyên thủng của chất dẻo cứng – Phần 2: Thử nghiệm va đập bằng dụng cụ)

ISO 6721-1, *Plastics – Determination of dynamic mechanical properties – Part 1: General principles* (Chất dẻo – Xác định tính chất cơ học động lực – Phần 1: Nguyên tắc chung)

ISO 6721-3, *Plastics – Determination of dynamic mechanical properties – Part 3: Flexural vibration – Resonance-curve method* (Chất dẻo – Xác định tính chất cơ học động lực – Phần 3: Dao động uốn – Phương pháp đường cong cộng hưởng)

ISO 6721-5, *Plastics – Determination of dynamic mechanical properties – Part 5: Flexural vibration – Non-resonance method* (Chất dẻo – Xác định tính chất cơ học động lực – Phần 5: Dao động uốn – Phương pháp không cộng hưởng)

ISO 7724 (tất cả các phần), *Paints and varnishes – Colorimetry* (Sơn và vecni – Phép đo màu)

ISO 8256, *Plastics – Determination of tensile-impact strength (Chất dẻo – Xác định độ bền va đập kéo)*

ISO 13468-1, *Plastics – Determination of the total luminous transmittance of transparent materials – Part 1: Single-beam instrument (Chất dẻo – Xác định tổng hệ số truyền sáng của vật liệu trong suốt – Phần 1: Dụng cụ chùm sáng đơn)*

ISO 14782, *Plastics – Determination of haze for transparent materials (Chất dẻo – Xác định độ mờ đối với vật liệu trong suốt)*

CIE Publication No. 15, *Colorimetry (Ấn phẩm CIE số 15, Phép đo màu)*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 3.1

##### **Đối chứng (control)**

Vật liệu có thành phần và cấu trúc tương tự với vật liệu thử nghiệm, được sử dụng để so sánh và phối nhiễm tại cùng thời điểm với vật liệu thử nghiệm.

#### 3.2

##### **Mẫu lưu (file specimen)**

Phần vật liệu thử nghiệm được lưu giữ dưới các điều kiện giữ cho mẫu thử ổn định và được sử dụng để so sánh giữa trạng thái được phối nhiễm và trạng thái nguyên gốc.

#### 3.3

##### **Khu vực được che chắn (masked area)**

Phần mẫu thử phối nhiễm được bảo vệ khỏi phối nhiễm ánh sáng bằng cách che chắn.

CHÚ THÍCH: Khu vực được che không được bảo vệ khỏi nhiệt và hơi ẩm.

#### 3.4

##### **Mẫu thử (test specimen)**

Phần vật liệu cụ thể mà trên đó thử nghiệm được thực hiện.

#### 3.5

##### **Mẫu thử lặp (replicate specimens)**

Các mảnh y hệt của vật liệu thử nghiệm đang được đánh giá mà tất cả được phối nhiễm, ổn định và thử nghiệm tại cùng thời điểm.

## 4 Xác định sự thay đổi màu sắc hoặc các thuộc tính ngoại quan khác

### 4.1 Sự thay đổi màu sắc

#### 4.1.1 Nguyên tắc

Sự thay đổi màu sắc của mẫu thử chất dẻo được phơi nhiễm theo tiêu chuẩn phơi nhiễm cụ thể (xem Điều 2) được xác định theo một trong những phương pháp sau:

- a) phương pháp sử dụng dụng cụ;
- b) đánh giá bằng mắt sử dụng thang đo.

CHÚ THÍCH: Điều 2 chưa đầy đủ mọi khía cạnh và các phương pháp tiêu chuẩn khác để xác định tính chất cũng có thể phù hợp (xem 5.1).

#### 4.1.2 Thiết bị, dụng cụ

4.1.2.1 Dụng cụ đo màu hoặc sự thay đổi màu, theo các yêu cầu được quy định trong ISO 7724 đối với mẫu thử mờ đục. Đối với mẫu thử ánh sáng truyền qua, dụng cụ phải tuân thủ theo các yêu cầu của Ấn phẩm CIE số 15.

4.1.2.2 Thang màu xám để đánh giá sự thay đổi màu sắc, theo ISO 105-A02 hoặc ISO 105-A03 (xem Phụ lục B của tiêu chuẩn này). Trong thang này, cấp độ 1 tương ứng với độ tương phản mạnh nhất và cấp độ 5 tương ứng với độ tương phản bằng không (hai mẫu có màu giống nhau).

CHÚ THÍCH: Thang màu xám đậm thuộc ISO 105-A02 thích hợp để đánh giá mức độ phai màu tương đối mạnh hoặc đậm màu. Sử dụng thang màu xám gần màu trắng của ISO 105-A03 có thể coi là thích hợp đối với việc đánh giá sự phai màu, ví dụ sự vàng hóa của mẫu thử màu trắng hoặc gần trắng.

#### 4.1.3 Mẫu thử

Mẫu thử và vật liệu đối chứng phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn thích hợp liên quan đến phương pháp phơi nhiễm cụ thể được sử dụng (xem Điều 2 và Chú thích 4.1.1). Bất cứ khi nào có thể, vật liệu đối chứng có các tính chất phong hóa đã biết phải được bao gồm trong thí nghiệm phơi nhiễm. Phải sử dụng ít nhất ba mẫu thử lặp của mỗi vật liệu được phơi nhiễm, trừ khi có quy định khác.

#### 4.1.4 Cách tiến hành

##### 4.1.4.1 Tổng quát

Quy trình cụ thể được sử dụng để đánh giá sự thay đổi màu sắc và bất kỳ sự làm sạch bề mặt nào phải theo thỏa thuận giữa các bên liên quan và phải được đưa vào trong báo cáo thử nghiệm. Xác định sự thay đổi màu sắc như được quy định trong tiêu chuẩn thích hợp.



Sự thay đổi màu được xác định tại một chuỗi các giai đoạn phơi nhiễm để đánh giá mức độ thay đổi màu sắc gây ra bởi phơi nhiễm. Trong một số trường hợp, sự thay đổi màu được xác định sau khi gia tăng phơi nhiễm cụ thể hoặc được xác định trước. Phép đo màu hoặc đánh giá bằng mắt phải được thực hiện càng sớm càng tốt sau khi mẫu thử được lấy khỏi phơi nhiễm để giảm thiểu tác động của phản ứng tối, mặc dù trong một số trường hợp tốt hơn nên ổn định mẫu thử trong 24 h sau khi lấy ra khỏi phơi nhiễm do tính chất ngoại quan được đánh giá ngay sau khi lấy khỏi phơi nhiễm có thể thay đổi, phụ thuộc vào việc mẫu thử được lấy tại cuối giai đoạn phơi nhiễm ướt hoặc tại cuối giai đoạn phơi nhiễm khô.

**CHÚ THÍCH:** Do tính biến động trong kết quả phơi nhiễm, so sánh sự thay đổi màu sắc của các vật liệu khác nhau được thực hiện tốt nhất khi vật liệu được phơi nhiễm đồng thời trong cùng một thiết bị phơi nhiễm hoặc tại cùng địa điểm bên ngoài.

#### 4.1.4.2 Đánh giá bằng thiết bị

Đo màu trên tất cả các mẫu thử trước khi phơi nhiễm và sau mỗi giai đoạn phơi nhiễm. Nếu được yêu cầu, đo màu trên mẫu lưu của mỗi vật liệu khi đo màu trên mẫu thử phơi nhiễm. Tuân thủ theo quy trình được nêu trong ISO 7724 khi đo màu và xác định sự thay đổi màu của mẫu thử mờ đục bằng thiết bị. Đối với mẫu thử cho ánh sáng đi qua, tuân theo quy trình được nêu trong Ấn phẩm CIE số 15.

**CHÚ THÍCH:** ASTM E 1347 cũng nêu phép đo màu của vật liệu cho ánh sáng truyền qua.

#### 4.1.4.3 Đánh giá bằng mắt

Tuân thủ theo quy trình được nêu trong ISO 105-A01 khi xác định sự thay đổi màu sắc bằng cách đánh giá bằng mắt. Sử dụng thang màu xám đáp ứng yêu cầu của ISO 105-A02 hoặc ISO 105-A03. So sánh mức độ tương phản của mẫu thử phơi nhiễm và mẫu lưu sử dụng thang màu xám. Cấp thay đổi màu là mức độ trên thang màu xám biểu thị cùng độ tương phản giữa mẫu thử được phơi nhiễm và mẫu lưu không được phơi nhiễm của cùng vật liệu.

**CHÚ THÍCH:** Thông tin hiện tại về nhà cung cấp thang màu xám có thể nhận được từ ban thư ký của ISO/TC 38/SC 1.

Nếu độ tương phản được quan sát nằm giữa hai cấp trên thang màu xám, thì điều này có thể được đặc trưng bằng cấp trung gian. Ví dụ, cấp 3-4 biểu thị rằng tại giai đoạn phơi nhiễm đã cho, độ tương phản giữa mẫu thử được phơi nhiễm và mẫu thử không được phơi nhiễm lớn hơn độ tương phản của cấp 4 trên thang màu xám, nhưng nhỏ hơn độ tương phản của cấp 3.

Báo cáo đặc điểm của sự thay đổi màu theo cấp trên thang màu xám. Ngoài ra, kiểu thay đổi màu sắc cũng được xác định và báo cáo. Sử dụng các thuật ngữ sau để mô tả sự thay đổi về màu sắc, mức bão hòa, độ sáng hoặc kết hợp của những thay đổi:

## TCVN 11024:2015

- a) Đối với thay đổi màu sắc: màu xanh dương đậm hơn hoặc nhạt hơn  
màu xanh lá đậm hơn hoặc nhạt hơn  
màu đỏ đậm hơn hoặc nhạt hơn  
màu vàng đậm hơn hoặc nhạt hơn
- b) Đối với thay đổi mức bão hòa: cường độ yếu hơn  
cường độ mạnh hơn
- c) Đối với thay đổi độ sáng: sáng hơn  
tối hơn

Báo cáo điển hình về sự thay đổi màu sắc bằng cách đánh giá bằng mắt như sau: "màu vàng đậm hơn, cường độ yếu hơn, sáng hơn, ISO 105-A02/A03 thang màu xám 2-3".

### 4.2 Thay đổi các tính chất ngoại quan khác

Cùng với thay đổi màu, các tính chất ngoại quan khác của chất dẻo có thể thay đổi do kết quả của phơi nhiễm. Xác định sự thay đổi về các tính chất ngoại quan này theo các tiêu chuẩn có liên quan. Nếu phương pháp được sử dụng để đánh giá sự thay đổi tính chất không được mô tả trong tiêu chuẩn, kèm theo bản mô tả phương pháp được sử dụng khi báo cáo kết quả. Ví dụ các thử nghiệm được sử dụng để xác định sự thay đổi về các tính chất ngoại quan điển hình được nêu trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Phương pháp được sử dụng để đo sự thay đổi  
trong các tính chất ngoại quan điển hình**

Tính chất được đánh giá	Tiêu chuẩn TCVN/ISO	Dữ liệu định lượng
Duy trì độ bóng	TCVN 2101 (ISO 2813) <sup>a</sup>	Có
Ánh sáng truyền qua	ISO 13468-1	Có
Độ đục	ISO 14782	Có
Phân hóa	ISO 4628-6 <sup>a</sup>	Thang điểm <sup>b</sup>
Khối lượng		Có
Kích thước		Có
Nứt hoặc rạn		Thang điểm <sup>b</sup>
Tách lớp		Thang điểm <sup>b</sup>
Độ cong vênh		Thang điểm <sup>b</sup>
Sự phát triển của vi sinh vật		Thang điểm <sup>b</sup>
Sự dịch chuyển của các cấu tử lên bề mặt		Thang điểm <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Phương pháp đối với sơn có thể áp dụng được với chất dẻo.  
<sup>b</sup> xem 6.2.2 đối với thang mô tả được khuyến nghị.

## 5 Xác định sự thay đổi về tính chất cơ học hoặc tính chất khác

### 5.1 Nguyên tắc

Đối với những thay đổi do thời tiết gây ra, các tính chất bề mặt của chất dẻo có thể nhạy hơn nhiều so với các tính chất khối. Phép đo tính chất bề mặt, hoặc tính chất vật liệu bị ảnh hưởng lớn bởi tính chất bề mặt, có thể cho nhiều thông tin hơn trong việc đánh giá chất dẻo rắn. Các tính chất cơ học hoặc các tính chất khác được đo bằng thử nghiệm phá hủy được xác định trên một vài bộ mẫu thử:

- trên mẫu thử được lựa chọn làm đại diện của vật liệu trước phơi nhiễm (xác định tính chất ban đầu);
- trên mẫu thử được phơi nhiễm trong giai đoạn được chọn theo tiêu chuẩn thích hợp đối với phơi nhiễm cụ thể được sử dụng;
- (nếu được yêu cầu) trên mẫu lưu được lưu giữ ở nơi tối trong cùng giai đoạn mà mẫu thử tương ứng đã được phơi nhiễm.

Điều quan trọng là tất cả các thử nghiệm được thực hiện phải sử dụng chính xác cùng quy trình thử nghiệm và cùng môi trường ổn định mẫu thử.

Ví dụ thử nghiệm tính chất cơ học có thể được sử dụng để đánh giá tác động của phơi nhiễm được nêu trong Bảng 2. Những thử nghiệm như vậy thu được dữ liệu định lượng nhưng có tính phá hủy do vậy nếu được yêu cầu phải tuân theo các thay đổi qua quá trình phơi nhiễm, cần thiết có một số lượng thích hợp mẫu thử lặp đối với mỗi phơi nhiễm gia tăng.

Nếu tính chất được đo bằng thử nghiệm không phá hủy thì nên đo tính chất trên mỗi mẫu thử trước phơi nhiễm và sau mỗi sự gia tăng phơi nhiễm. Các tính chất điển hình được đo bằng cách sử dụng thử nghiệm không phá hủy bao gồm khối lượng, kích thước, độ bóng bề mặt, hệ số truyền và độ đục.

**Bảng 2 – Thử nghiệm tính chất cơ học điển hình được sử dụng để đánh giá tác động của phơi nhiễm trên chất dẻo**

Tính chất được đánh giá	Tiêu chuẩn
Tính chất kéo, đặc biệt độ giãn khi đứt	TCVN 4501 (ISO 527)
Tính chất uốn	ISO 178
Độ bền va đập	
Độ bền va đập Charpy	ISO 179
Độ bền va đập Izod	ISO 180
Thử nghiệm xuyên thủng không sử dụng thiết bị	ISO 6603-1
Thử nghiệm xuyên thủng sử dụng thiết bị	ISO 6603-2
Thử nghiệm va đập kéo	ISO 8256
Nhiệt độ hóa mềm vicat	ISO 306
Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng	ISO 75
Phân tích nhiệt cơ động học	ISO 6721-1, ISO 6721-3 và ISO 6721-5
Thay đổi hóa học (ví dụ sử dụng phổ hồng ngoại)	

## 5.2 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị, dụng cụ phải tuân theo tiêu chuẩn phù hợp đối với phép xác định tính chất được đo.

### 5.3 Mẫu thử

Đối với phép đo tính chất cần quan tâm, mẫu thử phải tuân thủ theo tiêu chuẩn thích hợp liên quan đến phương pháp đo tính chất. Trừ khi có quy định khác, sử dụng ít nhất ba mẫu thử lặp cho mỗi vật liệu được đánh giá khi thực hiện thử nghiệm không phá hủy. Sử dụng ít nhất năm mẫu thử lặp của mỗi vật liệu được đánh giá khi thực hiện thử nghiệm phá hủy.

**CHÚ THÍCH:** Đối với các tính chất được đo bằng thử nghiệm phá hủy, mẫu thử bị phơi nhiễm có thể ở dạng tấm mà từ đó cắt ra mẫu thử cho thử nghiệm cụ thể. Tuy nhiên, có thể có sự khác biệt về kết quả giữa thử nghiệm thực hiện về mẫu thử đơn lẻ được phơi nhiễm trực tiếp và thử nghiệm với mẫu thử đơn lẻ được cắt từ miếng lớn hơn đã được phơi nhiễm.

Mẫu thử phải được ổn định sau khi gia công bằng máy [xem TCVN 11023 (ISO 2818)]. Hơn nữa, cũng có thể cần ổn định tấm trước khi gia công bằng máy để tạo thuận lợi cho chuẩn bị mẫu thử.

### 5.4 Cách tiến hành

#### 5.4.1 Xác định tính chất ban đầu

Trừ khi có các quy định khác, ổn định mẫu thử trước phép xác định tính chất ban đầu tại một trong những môi trường khí quyển và sử dụng dung sai và giai đoạn thích hợp được quy định trong TCVN 9848 (ISO 291), hoặc do các bên liên quan thỏa thuận. Đối với chất dẻo hút ẩm, thử nghiệm so sánh tính chất nhạy ẩm (nghĩa là cơ học, điện học) phải được thực hiện sau khi mẫu đã đạt được đến hàm lượng hơi ẩm như nhau tốt nhất là hàm lượng tương ứng với trạng thái cân bằng tại RH 50 % và 23 °C.

Xác định tính chất được đánh giá theo tiêu chuẩn liên quan hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan (xem 5.1).

#### 5.4.2 Lưu giữ mẫu lưu

Bảo quản mẫu lưu ở nơi tối trong các điều kiện thông thường phòng thí nghiệm, sử dụng một trong những khí quyển tiêu chuẩn được quy định trong TCVN 9848 (ISO 291). Bảo quản vật liệu nhạy ẩm trong khí quyển mà không gây ra các thay đổi do hấp thụ nước. Điều này có thể được thực hiện bằng cách lưu giữ tại độ ẩm tương đối thấp hoặc trong bình chống ẩm.

Điều kiện bảo quản được sử dụng cho mẫu thử đối chứng phải do các bên thỏa thuận và phải được chỉ rõ trong báo cáo thử nghiệm.

#### 5.4.3 Xác định tính chất sau khi phơi nhiễm

Ổn định mẫu thử được phơi nhiễm và mẫu lưu (xem 5.1) trong cùng điều kiện như các điều kiện được sử dụng để xác định tính chất ban đầu (xem 5.4.1) hoặc theo điều kiện do các bên liên quan thỏa thuận. Bất kỳ sự khác biệt nào trong quy trình ổn định được sử dụng đối với phép xác định tính chất ban đầu và đối với mẫu thử được phơi nhiễm phải được bao gồm trong báo cáo thử nghiệm.

Sử dụng cùng phương pháp đo, xác định cùng tính chất (hoặc những tính chất) trên cả mẫu thử được phơi nhiễm và mẫu lưu như được xác định trên mẫu thử ban đầu (xem 5.4.1).

**CHÚ THÍCH:** Với một số thử nghiệm, kết quả phụ thuộc vào mặt nào của mẫu thử được phơi nhiễm. Trong thử nghiệm uốn, ví dụ, các kết quả khác nhau đạt được tùy thuộc vào bề mặt phơi nhiễm hoặc bề mặt không bị phơi nhiễm của mẫu thử được đặt dưới sức căng.

## **6 Biểu thị kết quả**

### **6.1 Thay đổi về màu sắc**

#### **6.1.1 Phép đo bằng thiết bị**

Sử dụng hệ tọa độ màu được đo bằng thiết bị, xác định sự khác biệt màu của mỗi mẫu thử lặp theo ISO 7724-3. Tính sự khác biệt màu trung bình và độ lệch chuẩn của giá trị trung bình.

#### **6.1.2 Đánh giá bằng mắt**

Xác định sự thay đổi về màu sắc như được nêu trong 4.1.4.3.

### **6.2 Thay đổi về tính chất ngoại quan khác**

#### **6.2.1 Phép đo bằng thiết bị**

Phương pháp đo bằng thiết bị, được sử dụng để đặc trưng tính chất ngoại quan như độ bóng hoặc trong suốt, là phương pháp không phá hủy điển hình. Khi thử nghiệm không phá hủy được sử dụng, tính chất được đo trên tất cả các mẫu thử trước khi phơi nhiễm và sau mỗi lần gia tăng phơi nhiễm.

Nếu thay đổi về tính chất ngoại quan được đo bằng phương pháp sử dụng thiết bị không phá hủy, xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với thay đổi tính chất theo quy trình nêu trong ISO 2602. Đối với tính chất được đo sử dụng thử nghiệm không phá hủy, công thức xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với thay đổi tính chất nêu trong Điều A.1. Nếu được yêu cầu, tính khoảng tin cậy 95 % cho sự thay đổi tính chất.

Trong một số trường hợp, có thể hữu dụng khi xác định sự duy trì tính chất theo phần trăm ngoại quan sau khi phơi nhiễm. Khi duy trì tính chất theo phần trăm được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm không phá hủy, tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn sử dụng công thức nêu trong Điều A.2 sau mỗi giai đoạn phơi nhiễm mà tính chất được đo.

### 6.2.2 Đánh giá bằng mắt sự thay đổi của các thuộc tính ngoại quan

Những thay đổi về các tính chất ngoại quan và bề mặt đã được ước lượng định tính phải được thể hiện trên thang đo do các bên liên quan thỏa thuận. Các mức sau được khuyến nghị sử dụng:

- không;
- có thể quan sát rõ;
- thay đổi nhỏ;
- thay đổi vừa;
- thay đổi lớn.

Khi thực hiện việc đánh giá bằng mắt các thuộc tính ngoại quan, nên sử dụng hướng dẫn chuẩn so sánh, như các tiêu chuẩn về ảnh minh họa thang đo của vật thể.

**CHÚ THÍCH:** Thang chia độ này là tùy ý và được sử dụng tốt nhất khi một cá nhân đánh giá một số mẫu thử tại cùng thời điểm. Do sự khác nhau giữa các cá nhân thực hiện đánh giá bằng mắt, cần chú ý khi diễn giải kết quả từ các quan sát khác nhau.

### 6.3 Thay đổi về tính chất cơ học và các tính chất khác

Xác định tính chất cơ học và các tính chất khác của mỗi mẫu thử theo tiêu chuẩn liên quan. Xác định tính chất cơ học thường bao gồm thử nghiệm phá hủy trên mẫu thử đơn. Khi thực hiện thử nghiệm phá hủy, so sánh các kết quả đạt được đối với mẫu thử phơi nhiễm với kết quả đạt được trên cùng tính chất được đo trên mẫu lưu. Việc so sánh này có thể được thực hiện theo ba cách:

- a) Các phép đo tính chất mẫu thử trên tất cả mẫu thử lập từ mẫu thử phơi nhiễm được so sánh với phép đo tính chất được thực hiện trên bộ mẫu thử được thử nghiệm trước phơi nhiễm hoặc với phép đo được thực hiện trên mẫu lưu được thực hiện tại cùng thời điểm như mẫu thử.

Việc so sánh số liệu được thực hiện bằng cách sử dụng phân tích biên độ. Trừ khi có quy định khác, sự chênh lệch về giá trị trung bình của tính chất được đo trên mẫu thử phơi nhiễm và ban đầu hoặc mẫu lưu sẽ chênh lệch ở mức tin cậy 95 % trước bất kỳ thay đổi nào có thể được coi là đáng kể về mặt thống kê. Sử dụng quy trình phân tích biên độ nêu trong ISO 2602.

- b) Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với việc duy trì tính chất được đo được xác định bằng cách sử dụng số liệu từ phép đo được thực hiện trên mỗi mẫu thử lập của mẫu thử phơi nhiễm được so sánh với giá trị trung bình của tính chất được đo trong phép đo ban đầu hoặc trên mẫu lưu. Khi tính chất được đo bằng thử nghiệm phá hủy, sử dụng công thức nêu trong

Điều A.3 để xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với việc duy trì tính chất theo phần trăm.

- c) Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự thay đổi tính chất được xác định bằng cách sử dụng số liệu từ phép đo được thực hiện trên mỗi mẫu thử lặp của mẫu thử phơi nhiễm được so sánh với giá trị trung bình của tính chất được đo trong phép xác định tính chất ban đầu hoặc trên mẫu lưu hồ sơ. Khi tính chất được đo bằng thử nghiệm phá hủy, sử dụng công thức nêu trong Điều A.4 để xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với thay đổi trong tính chất được đo.

Đối với một số tính chất, ví dụ thay đổi về độ bóng bề mặt, khối lượng hoặc kích cỡ, kết quả cũng có thể được biểu thị theo dạng thay đổi tính chất được đo bằng thử nghiệm không phá hủy. Khi thử nghiệm không phá hủy được sử dụng, sử dụng công thức nêu trong Điều A.1 để xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự thay đổi tính chất hoặc công thức trong Điều A.2 để xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự duy trì tính chất theo tỷ lệ.

Cũng có thể hữu dụng khi vẽ đồ thị thay đổi tính chất theo thời gian hoặc năng lượng bức xạ, tuy nhiên trong nhiều trường hợp, có thể có sự dàn trải kết quả đáng kể trong mỗi bộ mẫu thử trừ khi điều này được tính đến, kết luận được rút ra từ biểu đồ giá trị trung bình số học có thể nhầm lẫn. Đối với một số ứng dụng, yêu cầu phải tính thời gian hoặc phơi nhiễm bức xạ cần có để tạo ra mức xác định tính chất đo được. Khi kiểu số liệu này được báo cáo, giá trị trung bình và khoảng dung sai đối với thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ phải được xác định bằng cách sử dụng quy trình được nêu trong Điều A.5.

## **7 Độ chụm**

Độ chụm của kết quả được báo cáo phù hợp với tiêu chuẩn này phụ thuộc vào độ chụm của phương pháp thử nghiệm cụ thể được sử dụng để đo tính chất được đánh giá và tính biến động của thử nghiệm phơi nhiễm. Vì vậy, không có công bố về độ chụm cụ thể nào là khả thi. Quy trình được quy định trong tiêu chuẩn này nỗ lực mang lại cho người sử dụng chỉ dẫn về độ chụm của kết quả đạt được bằng cách yêu cầu báo cáo cả giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với tất cả các kết quả thử nghiệm.

## **8 Báo cáo thử nghiệm**

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

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng sản phẩm được thử nghiệm;
- mô tả toàn bộ thử nghiệm phơi nhiễm được sử dụng, bao gồm:



- 1) đối với phơi nhiễm bằng nguồn sáng phòng thí nghiệm:
  - loại thiết bị phơi nhiễm được sử dụng,
  - nguồn sáng và bộ lọc được sử dụng,
  - mô tả toàn bộ quá trình phơi nhiễm (nhiệt độ, thời gian phơi nhiễm ánh sáng, phơi nhiễm tối và phơi nhiễm ẩm, v.v...),
  - độ dài của giai đoạn phơi nhiễm,
  - viện dẫn tiêu chuẩn liên quan;
- 2) đối với phơi nhiễm bởi thời tiết tự nhiên hoặc ánh sáng ban ngày sau kính:
  - vị trí phơi nhiễm,
  - ngày phơi nhiễm,
  - tổng thời gian phơi nhiễm,
  - năng lượng bức xạ của phơi nhiễm và dải truyền qua mà trong đó phép đo được thực hiện, nếu được yêu cầu,
  - mô tả các điều kiện mà mẫu thử được gắn trên giá phơi nhiễm,
  - viện dẫn tiêu chuẩn liên quan;
- d) mô tả toàn bộ phương pháp được sử dụng để đo tính chất đã báo cáo, có viện dẫn tiêu chuẩn liên quan thích hợp;
- e) quy trình ổn định được sử dụng (viện dẫn tiêu chuẩn liên quan);
- f) nếu có thể áp dụng được, quy trình được sử dụng để làm sạch mẫu thử (xem Chú thích);
- g) sự thay đổi màu, từ đánh giá bằng thiết bị hoặc đánh giá bằng mắt, tại mỗi giai đoạn phơi nhiễm;
- h) giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với các kết quả được xác định theo 5.4 và/hoặc Điều 6.

CHÚ THÍCH: Làm sạch bề mặt của mẫu thử phơi nhiễm có thể ảnh hưởng đến ngoại quan. Thông tin thêm về các tác động có thể có của việc làm sạch mẫu thử trước khi thử nghiệm xem trong Phụ lục B.

## Phụ lục A

(Quy định)

**Công thức thống kê dựa trên ISO 2602 để xác định giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và quy trình xác định thời gian tồn thất tính chất đến 50%**

### A.1 Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự thay đổi tính chất được đo bằng thử nghiệm không phá hủy

Tính sự thay đổi  $c_i$  đối với mỗi mẫu thử lặp như sau:

$$c_i = x_{0,i} - x_{t,i}$$

trong đó:

$x_{0,i}$  là giá trị tính chất ban đầu;

$x_{t,i}$  là giá trị của tính chất tại thời điểm phơi nhiễm  $t$ .

Xác định giá trị trung bình sự thay đổi tính chất bằng cách áp dụng công thức:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$$

trong đó:  $n$  là số mẫu thử lặp.

Tính độ lệch chuẩn  $s_c$  của giá trị trung bình sự thay đổi tính chất bằng cách áp dụng công thức:

$$s_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}}$$

### A.2 Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với mức duy trì tính chất theo phần trăm được đo bằng thử nghiệm không phá hủy

Tính mức duy trì tính chất theo phần trăm  $R_i$  đối với mỗi mẫu thử lặp như sau:

$$R_i = \frac{x_{t,i}}{x_{0,i}} \times 100$$

trong đó:

$x_{0,i}$  là giá trị tính chất ban đầu;

$x_{t,i}$  là giá trị của tính chất tại thời điểm phơi nhiễm  $t$ .

Tính giá trị trung bình mức duy trì tính chất theo phần trăm  $\bar{R}$  như sau:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

trong đó:  $n$  là số mẫu thử lặp.

Tính độ lệch chuẩn  $s_{\bar{R}}$  đối với sự duy trì tính chất theo phần trăm như sau:

$$s_{\bar{R}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{n-1}}$$

### A.3 Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự duy trì tính chất theo phần trăm đối với tính chất được đo bằng thử nghiệm phá hủy

Tính giá trị trung bình của tính chất được đo từ phép xác định ban đầu hoặc từ phép đo trên mẫu lưu, bằng cách sử dụng công thức sau:

Khi sử dụng phép đo tính chất ban đầu:

$$\bar{x}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{0,i}}{n}$$

trong đó:

$x_{0,i}$  là giá trị tính chất ban đầu;

$n$  là số mẫu thử lặp.

Khi sử dụng phép đo được thực hiện trên mẫu lưu:

$$\bar{x}_l = \frac{\sum_{i=1}^n x_{l,i}}{n}$$

trong đó:

$x_{l,i}$  là giá trị của tính chất đối với mỗi mẫu lưu;

$n$  là số mẫu thử lặp lưu hồ sơ.

Xác định sự duy trì theo phần trăm  $R_{e,i}$  đối với mỗi mẫu thử phơi nhiễm bằng cách sử dụng công thức:

$$R_{e,i} = \frac{x_{e,i}}{x_0} \times 100$$

Hoặc công thức:

$$R_{e,l} = \frac{X_{e,l}}{X_f} \times 100$$

Phụ thuộc vào liệu sự duy trì được thể hiện là tỷ lệ phần trăm của giá trị ban đầu đạt được đối với mẫu thử được phơi nhiễm hoặc là tỷ lệ phần trăm của giá trị được đo trên mẫu lưu, trong đó:  $X_{e,l}$  là giá trị của tính chất đối với mỗi mẫu thử được phơi nhiễm.

Xác định giá trị trung bình sự duy trì tính chất theo phần trăm  $\bar{R}_e$  bằng cách sử dụng công thức:

$$\bar{R}_e = \frac{\sum_{l=1}^n R_{e,l}}{n}$$

trong đó:  $n$  là số mẫu thử lặp phơi nhiễm.

**CHÚ THÍCH:** Giá trị trung bình sự duy trì tính chất theo tỷ lệ phần trăm có thể đạt được từ phép đo được thực hiện thử nghiệm không phá hủy (xem Điều A.2) hoặc thử nghiệm phá hủy (Điều này).

Sử dụng công thức sau để xác định độ lệch chuẩn  $s_{\bar{R}_e}$  đối với sự duy trì tính chất theo tỷ lệ phần trăm:

$$s_{\bar{R}_e} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^n (R_{e,l} - \bar{R}_e)^2}{n-1}}$$

#### A.4 Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với sự thay đổi tính chất được đo bằng thử nghiệm phá hủy, khi sự thay đổi liên quan đến giá trị trung bình của giá trị ban đầu của tính chất hoặc đối với giá trị trung bình của giá trị đạt được trên mẫu lưu

Xác định giá trị trung bình giá trị ban đầu của tính chất hoặc giá trị trung bình giá trị từ mẫu lưu như được nêu trong Điều A.3.

Sử dụng một trong những công thức sau để xác định sự thay đổi tính chất  $c_{e,l}$  của mỗi mẫu thử được phơi nhiễm:

$$c_{e,l} = X_{e,l} - \bar{X}_0$$

$$c_{e,l} = X_{e,l} - \bar{X}_f$$

trong đó:

$X_{e,l}$  là giá trị của tính chất đối với mỗi mẫu thử phơi nhiễm;

$\bar{X}_0$  là giá trị trung bình của giá trị ban đầu của tính chất;

$\bar{X}_f$  là giá trị trung bình của giá trị đạt được trên mẫu lưu.

Xác định giá trị trung bình sự thay đổi  $\bar{c}_{e,i}$  trong tính chất bằng cách sử dụng công thức:

$$\bar{c}_{e,i} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{e,i}}{n}$$

trong đó:  $n$  là số mẫu thử được phơi nhiễm.

Xác định độ lệch chuẩn của giá trị trung bình sự thay đổi trong tính chất bằng cách sử dụng công thức:

$$s_{\bar{c}_{e,i}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_{e,i} - \bar{c}_{e,i})^2}{n-1}}$$

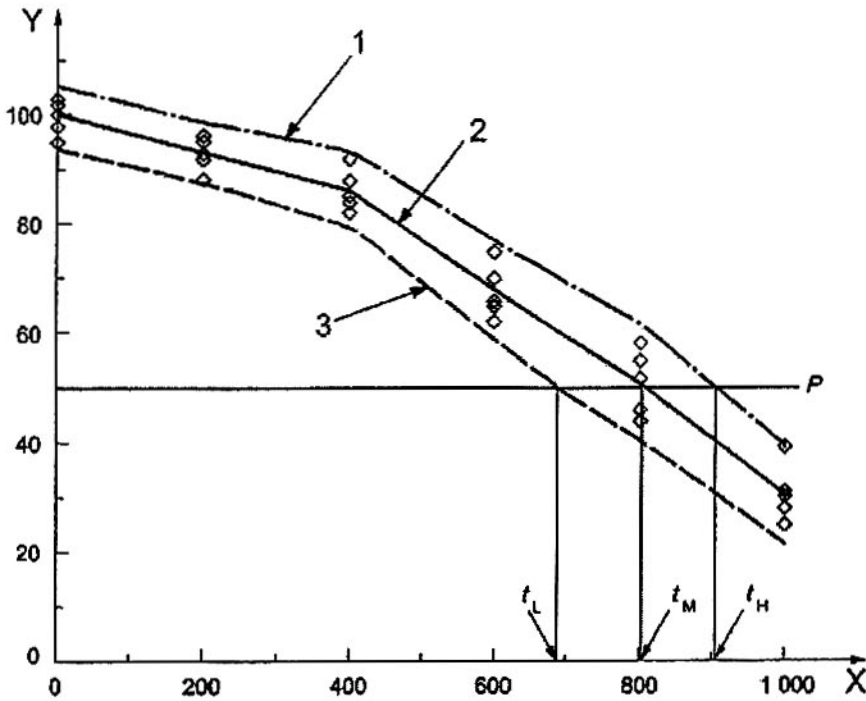
#### A.5 Tính thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ đến tổn thất tính chất 50%

Sử dụng quy trình sau để xác định giá trị trung bình thời gian phơi nhiễm hoặc giá trị trung bình năng lượng bức xạ cần thiết để gây ra sự thay đổi tính chất được xác định, cộng với khoảng dung sai tương ứng:

- Chuẩn bị ít nhất năm bộ mẫu thử riêng rẽ để phơi nhiễm. Mỗi bộ mẫu thử phải chứa ít nhất ba mẫu thử lập có vật liệu được phơi nhiễm.
- Phơi nhiễm tất cả các bộ mẫu thử tại cùng thời điểm trong một thiết bị phơi nhiễm. Lấy bộ mẫu thử liên tục sao cho bộ cuối cùng được lấy ra đã được phơi nhiễm đủ để gây ra hơn 50 % tổn thất tính chất. Lấy mẫu thử tại cuối giai đoạn làm khô thích hợp trong phơi nhiễm và lưu giữ mẫu thử trong bóng tối tại 20 °C đến 25 °C và 50 % độ ẩm tương đối cho đến khi tính chất được quan tâm đã được đo.
- Sau mỗi bộ mẫu thử đã được lấy ra khỏi thiết bị phơi nhiễm, xác định giá trị trung bình và độ lệch chuẩn đối với tính chất được quan tâm.
- Khi tất cả các phơi nhiễm đã được hoàn thành, vẽ đồ thị tất cả các điểm số liệu, giá trị trung bình, giá trị trung bình - 2 × độ lệch chuẩn và giá trị trung bình + 2 × độ lệch chuẩn đối với tính chất được quan tâm là hàm của thời gian phơi nhiễm tính bằng giờ hoặc phơi nhiễm bức xạ.
- Sử dụng phép nội suy đồ thị của sơ đồ giá trị trung bình - 2 × độ lệch chuẩn và giá trị trung bình + 2 × độ lệch chuẩn để xác định khoảng dung sai đối với thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ cần thiết đối với tính chất được quan tâm giảm đến giá trị xác định. Hình A.1 chỉ ra đồ thị điển hình và minh họa khoảng dung sai đối với thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ cần thiết để gây ra 50 % tổn thất tính chất đã được xác định.

Báo cáo giá trị trung bình và giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng dung sai đối với thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ để tạo ra sự thay đổi xác định trong tính chất.

CHÚ THÍCH: Quy trình này được sử dụng đối với số liệu dành cho thí nghiệm đơn lẻ trong phòng thí nghiệm đơn lẻ. Khi kết quả từ phơi nhiễm bổ sung ở các phòng thí nghiệm khác nhau được tính đến, phạm vi lần phơi nhiễm sẽ lớn hơn.



**CHÚ DẪN:**

- X thời gian hoặc phơi nhiễm bức xạ (đơn vị tùy ý)
- Y mức tính chất được đo (đơn vị tùy ý)
- o kết quả đơn lẻ đối với phép đo tính chất
- 1 khoảng tin cậy trên 95 % đối với kết quả phép đo tính chất
- 2 giá trị trung bình đối với kết quả phép đo tính chất
- 3 khoảng tin cậy dưới 95 % đối với kết quả phép đo tính chất
- P 50 % tổn thất tính chất được quan tâm
- $t_L$  giới hạn dưới khoảng dung sai đối với thời gian hoặc phơi nhiễm bức xạ tổn thất tính chất được quan tâm đến 50 %
- $t_M$  thời gian hoặc phơi nhiễm bức xạ trung bình tổn thất tính chất được quan tâm đến 50 %
- $t_H$  giới hạn trên khoảng dung sai đối với thời gian hoặc phơi nhiễm bức xạ tổn thất tính chất được quan tâm đến 50 %

**Hình A.1 – Xác định khoảng dung sai đối với thời gian phơi nhiễm hoặc phơi nhiễm bức xạ cần thiết làm giảm tính chất mong muốn trong thử nghiệm độ bền tăng tốc**

**Phụ lục B**

(Tham khảo)

**Các tác động có thể có của việc làm sạch bề mặt đối với đánh giá phơi nhiễm**

Tốt nhất là làm sạch bề mặt bằng cách sử dụng giấy mềm được nhúng trong nước cất hoặc nước khử ion không có chất phụ gia và sử dụng ít nhất hoạt động đánh bóng/mài mòn. Tuy nhiên, làm sạch bề mặt phơi nhiễm của mẫu thử sẽ tác động đến ngoại quan. Trường hợp này rất điển hình đối với mẫu thử ngoài thời tiết tự nhiên do bề mặt phơi bị bụi, nhiễm vi sinh vật, v.v... Làm sạch khi đó là hoạt động cần thiết để đánh giá sự thay đổi màu sắc ở bên dưới bề mặt thử nghiệm của vật liệu mờ đục hoặc sự truyền ánh sáng của vật liệu trong suốt.

Làm sạch có thể có tác dụng đánh bóng trên bề mặt làm tăng độ bóng đo được. Việc đó cũng sẽ loại bỏ sự phát triển của vi sinh vật cùng với bất kỳ sự bám dính nào của của chính vật liệu do sản phẩm vỡ hỏng, kết quả thường là "phản hóa" (xem ISO 4628-6). Kết quả là có thể khó so sánh kết quả giữa các vị trí thời tiết tự nhiên hoặc giữa các phơi nhiễm tăng tốc phòng thí nghiệm. Phơi nhiễm tăng tốc phòng thí nghiệm không yêu cầu làm sạch để loại bỏ bụi, mặc dù phản hóa có thể xảy ra. Bụi tích tụ hoặc cặn phản hóa có thể có tác dụng bảo vệ trên bề mặt phơi nhiễm.

Để kiểm tra tác động của việc làm sạch rõ ràng hơn, mẫu thử kép được phơi nhiễm, cả trong thử nghiệm tự nhiên và thử nghiệm phòng thí nghiệm. Một mẫu thử nên để ở trạng thái không làm sạch trong suốt quá trình phơi nhiễm, đo, lấy ví dụ, màu và độ bóng và ghi lại bất kỳ sự phát triển vi sinh vật nào tại khoảng quy định. Mẫu thử khác phải được đo ở điều kiện không làm sạch, sau đó cẩn thận làm sạch và đo tại cùng khoảng thời gian.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] TCVN 9849 (ISO 877) (tất cả các phần), *Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với bức xạ mặt trời.*
  - [2] ISO 4892 (tất cả các phần), *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources (Chất dẻo – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thí nghiệm).*
  - [3] ASTM E 1347, *Standard Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry (Tiêu chuẩn phương pháp thử đối với đo màu và chênh lệch màu bằng dụng cụ đo màu Tristimulus).*
-