

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10973:2015

ISO 2469:2014

Sx1(2015)

**GIẤY, CÁC TÔNG VÀ BỘT GIẤY - XÁC ĐỊNH HỆ SỐ
BỨC XẠ KHUẾCH TÁN (HỆ SỐ PHẢN XẠ KHUẾCH TÁN)**

Paper, board and pulps - Measurement of diffuse radiance factor (diffuse reflectance factor)

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 10973:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 2469:2014.

TCVN 10973:2015 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 6 Giấy và sản phẩm giấy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Hệ số bức xạ phụ thuộc vào các điều kiện đo, đặc tính hình học và quang phổ của thiết bị đo được sử dụng. Hệ số bức xạ khuếch tán được định nghĩa trong tiêu chuẩn này được xác định bằng các thiết bị có đặc tính nêu trong Phụ lục A và được hiệu chuẩn theo quy trình cho trong Phụ lục B.

Hệ số bức xạ khuếch tán là tổng hệ số bức xạ phản xạ và hệ số bức xạ phát quang, hệ số bức xạ phát quang của một vật phát (huỳnh quang) phụ thuộc vào sự phân bố năng lượng quang phổ của nguồn chiếu sáng. Nếu có thể tiến hành các phép đo chính xác trên các vật chứa huỳnh quang thì hàm lượng UV của thiết bị chiếu sáng phải được điều chỉnh để cung cấp lượng huỳnh quang tương tự với một chuẩn tham chiếu huỳnh quang, như nguồn chiếu sáng CIE được chọn. Việc chuẩn bị các chuẩn tham chiếu huỳnh quang để có thể thực hiện điều chỉnh này được mô tả trong Phụ lục C. Việc sử dụng các chuẩn tham chiếu huỳnh quang được mô tả chi tiết trong các tiêu chuẩn mô tả phép đo các tính chất của vật liệu có chứa chất tăng trắng huỳnh quang.

Hệ số bức xạ khuếch tán quang học hoặc hệ số bức xạ khuếch tán áp dụng được cho một hoặc một số khoảng bước sóng quy định và thường được sử dụng để thể hiện tính chất của bột giấy, giấy và các tông. Các ví dụ về các hệ số bức xạ khuếch tán tương ứng với các khoảng bước sóng quy định là độ sáng ISO (hệ số bức xạ khuếch tán xanh) và hệ số chiếu sáng.

Hệ số bức xạ khuếch tán hoặc hệ số phản xạ khuếch tán cũng được sử dụng là cơ sở cho việc tính toán các tính chất quang học như độ đục, màu sắc, độ trắng và tán xạ Kubelka-Munk và hệ số hấp thụ. Các tính chất khác nhau này được mô tả chi tiết trong các tiêu chuẩn cụ thể và đối với tất cả các tính chất đó, tiêu chuẩn này tiêu chuẩn viện dẫn đầu tiên.

Giấy, các tông và bột giấy - Xác định hệ số bức xạ khuếch tán (hệ số phản xạ khuếch tán)

Paper, board and pulps -

Measurement of diffuse radiance factor (diffuse reflectance factor)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp chung để xác định hệ số bức xạ khuếch tán của tất cả các loại bột giấy, giấy và các tông. Đặc biệt hơn, tiêu chuẩn này quy định chi tiết đặc tính của thiết bị được sử dụng để xác định các giá trị này trong Phụ lục A và trong Phụ lục B quy định phương pháp hiệu chuẩn thiết bị.

Tiêu chuẩn này có thể được sử dụng để đo hệ số bức xạ khuếch tán và các tính chất liên quan của các loại vật liệu có chứa chất làm trắng huỳnh quang, miễn là hàm lượng UV của thiết bị chiếu sáng đã được điều chỉnh để có cùng một mức chất huỳnh quang giống như của chuẩn đối chiếu huỳnh quang dùng cho nguồn sáng CIE đã chọn, phù hợp với tiêu chuẩn cụ thể, mô tả phép đo của tính chất cần xác định.

Phụ lục C trong tiêu chuẩn này mô tả cách chuẩn bị các chuẩn đối chiếu huỳnh quang, không bao gồm phương pháp sử dụng các chuẩn này vì cách sử dụng đã được nêu chi tiết trong các tiêu chuẩn cụ thể mô tả phép đo tính chất của các vật liệu có chứa chất tăng trắng huỳnh quang.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc 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.

ISO 4094, *Paper, board and pulps - International calibration of testing apparatus - Nomination and acceptance of standardizing and authorized laboratories* (Giấy, các tông và bột giấy – Hiệu chuẩn quốc tế thiết bị thử nghiệm – Chỉ định và công nhận các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn và ủy quyền).

ASTM E308-06, *Standard practice for computing the colors of objects by using the CIE system* (Tiêu chuẩn thực hành tính toán bằng máy tính màu sắc của vật thể bằng cách sử dụng hệ thống CIE).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

CHÚ THÍCH Các thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu này cũng có trong ISO/TR 10688, để có một tài liệu tham khảo duy nhất và chung cho các tiêu chuẩn xác định tính chất quang của giấy, các tông và bột giấy.

3.1

Hệ số bức xạ (radiance factor)

β

Tỷ số giữa giá trị bức xạ của một phần tử bề mặt của một vật thể theo hướng giới hạn bởi một hình nón có đỉnh nằm tại phần tử bề mặt đó với giá trị bức xạ của một vật khuếch tán phản xạ lý tưởng trong cùng điều kiện chiếu sáng.

CHÚ THÍCH Đối với các vật liệu phát quang (huỳnh quang) hệ số bức xạ tổng, β , là tổng số của hai phần, hệ số bức xạ phản xạ, β_S , và hệ số bức xạ phát quang β_L , do đó

$$\beta = \beta_S + \beta_L$$

Đối với các vật liệu không chứa chất huỳnh quang, hệ số bức xạ phản xạ, β_S , bằng hệ số phản xạ, R .

3.2

Hệ số bức xạ khuếch tán (diffuse radiance factor)

R

Tỷ số giữa giá trị bức xạ được phản xạ và phát xạ từ một vật thể so với giá trị bức xạ được phản xạ từ một vật khuếch tán phản xạ lý tưởng trong cùng một điều kiện chiếu sáng khuếch tán và phát hiện thông thường.

CHÚ THÍCH 1 Tỷ số này thường được biểu thị bằng phần trăm.

CHÚ THÍCH 2 Tiêu chuẩn này mô tả sự chiếu sáng khuếch tán, sự phát hiện thông thường trong thiết bị có kết cấu và được hiệu chuẩn theo các điều khoản của tiêu chuẩn. Thuật ngữ "hệ số bức xạ khuếch tán" được sử dụng cho cả hình học hai chiều và hình cầu.

3.3

Hệ số bức xạ khuếch tán đặc trưng (intrinsic diffuse radiance factor)

R_∞

Hệ số bức xạ khuếch tán của một lớp hoặc một tập vật liệu có độ dày đủ để bảo đảm tính mờ đục, nghĩa là khi tăng độ dày của tập lên số lượng tờ gấp đôi thì vẫn không làm thay đổi kết quả đo hệ số bức xạ này.

CHÚ THÍCH 1 Hệ số bức xạ của một tờ giấy trong suốt phụ thuộc vào bề mặt nền và không phải là một tính chất của vật liệu.

3.4**Hệ số phản xạ (reflectance factor)**

Tỷ số giữa giá trị bức xạ được phản xạ bởi phần tử bề mặt của một vật thể theo hướng giới hạn bởi một hình nón có đỉnh nằm tại phần tử bề mặt đó với giá trị bức xạ được phản xạ bởi vật khuếch tán phản xạ lý tưởng trong cùng một điều kiện chiếu sáng.

CHÚ THÍCH 1 Tỷ số này thường được biểu thị bằng phần trăm

CHÚ THÍCH 2 Thuật ngữ này có thể chỉ được sử dụng khi đã biết được vật liệu thử nghiệm không phát quang (huỳnh quang).

3.5**Hệ số phản xạ khuếch tán (diffuse reflectance factor)**

R

Tỷ số giữa giá trị phản xạ từ một vật thể với giá trị phản xạ từ vật phản xạ khuếch tán lý tưởng trong cùng một điều kiện chiếu sáng khuếch tán và phát hiện thông thường.

CHÚ THÍCH 1 Tỷ số này thường được biểu thị bằng phần trăm.

CHÚ THÍCH 2 Tiêu chuẩn này mô tả sự chiếu sáng khuếch tán, sự phát hiện thông thường trong thiết bị có kết cấu và được hiệu chuẩn theo các điều khoản của tiêu chuẩn.

3.6**Hệ số phản xạ khuếch tán đặc trưng (intrinsic diffuse reflectance factor)**

R_{∞}

Hệ số phản xạ khuếch tán của một lớp hoặc một tập vật liệu có độ dày đủ để bảo đảm tính mờ đục, nghĩa là khi tăng độ dày của tập lên số lượng tờ gấp đôi thì vẫn không làm thay đổi kết quả đo hệ số phản xạ này.

CHÚ THÍCH 1 Hệ số phản xạ của một tờ giấy trong suốt phụ thuộc vào bề mặt nền và không phải là một tính chất của vật liệu.

3.7**Chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 1 (international reference standard of level 1)**

IR1

Vật khuếch tán phản xạ lý tưởng (xem CIE Publication 17.4, No. 845.04.54), vật khuếch tán Lambert quang phổ đồng nhất đẳng hướng lý tưởng có giá trị phản xạ bằng 1 tại tất cả các bước sóng.

CHÚ THÍCH 1 Giá trị phản xạ được định nghĩa là tỷ số giữa giá trị ánh sáng phản xạ với bức xạ tới, xem Phụ lục E.

TCVN 10973:2015

3.8

Chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 2 (international reference standard of level 2)

IR2

Vật chuẩn có hệ số bức xạ (phản xạ) được xác định bởi phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, tương quan với IR1 như được định nghĩa theo ISO 4094.

CHÚ THÍCH 1 Tiêu chuẩn này đề cập đến hai loại IR2:

Chuẩn IR2 không huỳnh quang có hệ số phản xạ quang phổ được xác định bởi phòng thí nghiệm tiêu chuẩn, tương quan với IR1. Chuẩn IR2 không huỳnh quang được sử dụng để hiệu chuẩn thang đo ánh sáng của thiết bị tham chiếu của phòng thí nghiệm được ủy quyền.

Chuẩn IR2 huỳnh quang trắng có hệ số bức xạ quang phổ tương ứng với một vật chiếu sáng CIE quy định, được xác định bởi phòng thí nghiệm tiêu chuẩn. Chuẩn IR2 huỳnh quang được sử dụng để điều chỉnh mức UV của thiết bị tham chiếu của phòng thí nghiệm được ủy quyền.

3.9

Chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 3 (international reference standard of level 3)

IR3

Chuẩn đối chiếu (reference standard)

Vật chuẩn có hệ số bức xạ được xác định bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền, tương quan với IR2 như được định nghĩa theo ISO 4094.

CHÚ THÍCH 1 Tiêu chuẩn này đề cập đến hai loại IR3:

Chuẩn IR3 không huỳnh quang có hệ số phản xạ quang phổ được xác định bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền, tương quan với IR2. IR3 không huỳnh quang được sử dụng để hiệu chuẩn thang đo ánh sáng của thiết bị tham chiếu của một phòng thử nghiệm.

Chuẩn IR3 huỳnh quang trắng có các giá trị hiệu chuẩn đã được xác định bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền tương quan với IR2. Phòng thử nghiệm sử dụng IR3 huỳnh quang để điều chỉnh lượng bức xạ UV tương đối đến mẫu thử ở một mức quy định.

3.10

Chuẩn làm việc (working standard)

Vật chuẩn vật lý có các hệ số bức xạ (phản xạ) được xác định bằng cách hiệu chuẩn với chuẩn đối chiếu quốc tế (IR3) thích hợp để sử dụng trên một thiết bị đơn lẻ phù hợp với tiêu chuẩn này.

3.11

Chuẩn làm việc đầu (primary working standard)

Vật chuẩn làm việc được sử dụng thường xuyên để xác nhận và hiệu chuẩn thiết bị đo đã biết theo mục đích sử dụng của nó.

CHÚ THÍCH Hệ số bức xạ (phản xạ) đã được hiệu chuẩn của chuẩn làm việc đầu không được chuyển cho thiết bị khác, thậm chí là thiết bị cùng loại (xem 3.10). Tuy nhiên, có thể sử dụng một chuẩn làm việc đầu chỉ cho mục đích xác nhận cho các thiết bị cùng loại.

3.12

Bản đối chứng (control plate)

Chuẩn làm việc thứ cấp được sử dụng không thường xuyên để theo dõi và xác nhận hiệu năng của chuẩn làm việc đầu đã biết.

CHÚ THÍCH Khi một hoặc nhiều bản đối chứng cho các kết quả bất thường trên một thiết bị đã biết thì cần thiết phải hiệu chuẩn lại chuẩn làm việc đầu được sử dụng cùng với thiết bị đó bằng chuẩn đối chiếu quốc tế thích hợp (IR3).

4 Nguyên tắc

Mẫu thử được chiếu sáng khuếch tán trong một thiết bị chuẩn và ánh sáng được phản xạ (và phát xạ của chất huỳnh quang) theo hướng vuông góc với bề mặt này và đi vào hệ thống phát hiện. Hệ thống phát hiện này có thể gồm một bộ lọc quang học và detector quang học hoặc một dãy các detector quang học, trong đó mỗi detector tương ứng với một bước sóng hiệu quả riêng. Các hệ số bức xạ yêu cầu được xác định trực tiếp từ đầu ra của detector quang học đối với trường hợp đầu hoặc bằng cách tính toán từ đầu ra của dãy detector, sử dụng hàm số khối lượng thích hợp đối với trường hợp sau.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Phản xạ kế, có đặc tính hình học, quang phổ và trắc quang được mô tả trong Phụ lục A.

5.2 Chuẩn đối chiếu

Đề hiệu chuẩn trắc quang thiết bị và các chuẩn làm việc, chuẩn đối chiếu không huỳnh quang được cung cấp bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền và đáp ứng các yêu cầu của một chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 3 (xem 3.9) như quy định trong Phụ lục B.

Sử dụng các chuẩn đối chiếu thường xuyên để bảo đảm việc hiệu chuẩn thích hợp.

CHÚ THÍCH Nếu đo vật liệu có huỳnh quang, chuẩn đối chiếu huỳnh quang được cung cấp bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền phải cho phép điều chỉnh được hàm lượng UV của thiết bị chiếu sáng để có được lượng huỳnh quang giống như của thiết bị chiếu sáng CIE được lựa chọn. Phương pháp điều chỉnh UV này được mô tả chi tiết trong Phụ lục C. Việc sử dụng các chuẩn đối chiếu huỳnh quang này được mô tả trong tiêu chuẩn xác định các tính chất quang học cụ thể.

5.3 Chuẩn làm việc

Đề đo các vật liệu không huỳnh quang, hai chuẩn làm việc được làm bằng thủy tinh mờ, gốm hoặc các vật liệu thích hợp khác với bề mặt phẳng.

CHÚ THÍCH Trong một số thiết bị, chức năng của chuẩn làm việc đầu (xem 6.3) có thể đáp ứng bởi một chuẩn nội sẵn có.

Đối với các phép đo trên vật liệu có huỳnh quang trắng, cần phải có một chuẩn làm việc huỳnh quang ổn định bằng chất dẻo hoặc bằng các vật liệu thích hợp khác kết hợp với chất tăng trắng huỳnh quang. Các chuẩn làm việc này được mô tả trong các tiêu chuẩn liên quan.

TCVN 10973:2015

5.4 Hốc đen, để hiệu chuẩn hoặc xác nhận giá trị thấp nhất của thang đo trắc quang. Hốc đen này phải có hệ số bức xạ không được sai khác so với giá trị danh nghĩa của nó nhiều hơn 0,2 % ở tất cả các bước sóng. Hốc đen này phải được giữ đặt úp xuống ở nơi không có bụi hoặc phải có nắp bảo vệ. Trong khi hiệu chuẩn, thiết bị phải được điều chỉnh đến giá trị danh nghĩa của hốc đen.

Hiện tại chưa thể xây dựng được hệ thống các chuẩn đối chiếu để các phòng thử nghiệm có khả năng kiểm tra hệ số phản xạ của hốc đen. Tại thời điểm nhận, mức này phải được đảm bảo bởi nhà sản xuất thiết bị. Các thắc mắc liên quan đến việc sử dụng và tình trạng của hốc đen nên liên hệ đến nhà sản xuất thiết bị.

6 Hiệu chuẩn trắc quang thiết bị và các chuẩn làm việc

6.1 Hiệu chuẩn thiết bị

Sử dụng phương pháp thích hợp với thiết bị để hiệu chuẩn thang đo trắc quang của thiết bị với chuẩn IR3 và khi thực hiện phép đo đối với các vật liệu có huỳnh quang, tiến hành hiệu chuẩn UV bằng một chuẩn huỳnh quang IR3. Thực hiện phép đo trên IR3 này để kiểm tra việc hiệu chuẩn đã thỏa mãn hay chưa. Sai khác giữa độ sáng đo được và độ sáng ấn định và/hoặc giá trị tam sắc "tristimulus" của IR3 đối với hiệu chuẩn lần đầu không được vượt quá 0,05.

CHÚ THÍCH Mặc dù bột bari sunphat ép thành tấm được khuyến cáo là có thể dùng, với hệ số quang phổ bức xạ tuyệt đối được chỉ rõ trên bao bì, các giá trị này không được coi là có thể truy nguyên theo các nguyên tắc của đo lường hiện đại, và các tấm được làm từ bột bari sunphat không được cho là thích hợp để sử dụng làm IR3 theo yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Do đó tất cả các hiệu chuẩn liên quan đến IR1 thông qua một chuỗi hiệu chuẩn gồm một chuẩn IR2 và một chuẩn IR3 có giá trị tuyệt đối đã được ấn định lần lượt bởi một phòng thí nghiệm tiêu chuẩn và một phòng thí nghiệm được ủy quyền, sử dụng thiết bị phù hợp với tiêu chuẩn này.

Giữ các chuẩn IR3 cẩn thận và bảo vệ phần diện tích thử nghiệm không bị nhiễm bẩn. Bảo quản trong chỗ tối khi không sử dụng.

6.2 Hiệu chuẩn các chuẩn làm việc theo mục đích sử dụng của chúng

Làm sạch các chuẩn làm việc (xem 6.4) và đo các hệ số bức xạ của chúng, sử dụng chuẩn IR3 và ghi lại các giá trị đọc chính xác đến 0,01 %. Việc hiệu chuẩn các chuẩn làm việc này là đặc trưng cho thiết bị với các điều kiện đo cho trước. Chuẩn làm việc chỉ được sử dụng cho hiệu chuẩn tiếp theo trên cùng thiết bị và với cùng các điều kiện của thiết bị đã được hiệu chuẩn lần đầu.

CHÚ THÍCH Để đạt được sự thống nhất với thiết bị tham chiếu, chuẩn làm việc có thể được ấn định nhiều giá trị hiệu chuẩn, phụ thuộc vào mức làm việc và mục đích của phép đo. Ví dụ có thể áp dụng cách này khi chuẩn làm việc trong suốt hoặc bóng và nếu mức tuyến tính của thang đo thiết bị kém, trong trường hợp đó, hiệu chuẩn cả mẫu và thiết bị.

6.3 Sử dụng các chuẩn làm việc

Dùng một tấm là chuẩn làm việc đầu để kiểm tra và hiệu chuẩn một thiết bị đã biết, dùng một tấm khác ít thường xuyên hơn là bản đối chứng để kiểm tra chuẩn làm việc đầu này. Tần suất hiệu chuẩn thiết bị phụ thuộc vào loại thiết bị. Hiệu chuẩn thiết bị thường xuyên là do chúng có những thay đổi không mong muốn và thiết bị phải được hiệu chuẩn lại chỉ khi việc kiểm tra với chuẩn làm việc đầu chỉ ra cần phải hiệu chuẩn. Kiểm tra chuẩn làm việc đầu định kỳ theo bản đối chứng. Nếu nhận thấy có bất kỳ sự thay đổi nào về hệ số bức xạ thì làm sạch chuẩn làm việc đầu theo quy trình được mô tả trong 6.4. Nếu thay đổi đó vẫn còn, làm sạch và hiệu chuẩn cả hai chuẩn làm việc theo chuẩn đối chiếu IR3 thích hợp.

Chuẩn làm việc đầu phải được kiểm tra theo bản đối chứng thường xuyên để đảm bảo rằng bất kỳ thay đổi nào của chuẩn làm việc đầu sẽ được phát hiện trước và sai số sẽ được đưa vào hiệu chuẩn.

6.4 Làm sạch chuẩn làm việc

Thao tác cẩn thận. Nếu cần thiết phải làm sạch theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị. Trong trường hợp chuẩn làm việc được làm bằng thủy tinh mờ hoặc sứ thì rửa bằng nước cất và chất tẩy rửa không có chất huỳnh quang, sử dụng bàn chải lông mềm để cọ. Tráng bằng nước cất và để khô gió tại nơi không có bụi và không được chạm vào bề mặt của chúng. Để vật chuẩn vào trong bình hút ẩm cho đến khi chúng ổn định tính quang học.

CHÚ THÍCH Trong trường hợp các chuẩn làm bằng sứ, nên tránh để nước bám vào mặt sau của vật liệu, vì mặt sau của sứ rất xốp và phải mất vài ngày làm khô trong bình hút ẩm để duy trì các tính chất quang học.

7 Lấy mẫu

Nếu phép thử được thực hiện để đánh giá lô sản phẩm, mẫu được lấy theo TCVN 3649 (ISO 186). Nếu phép thử được thực hiện trên dạng mẫu khác, bảo đảm mẫu thử được lấy đại diện cho mẫu nhận được.

8 Chuẩn bị mẫu thử

Chuẩn bị mẫu thử theo hướng dẫn trong các tiêu chuẩn tương ứng, xác định các hệ số bức xạ hoặc xác định tính chất quang học trên cơ sở giá trị hệ số bức xạ.

Nếu chỉ yêu cầu xác định hệ số bức xạ mà không phải xác định các tính chất quang học được xác định trong các tiêu chuẩn khác, thì thực hiện theo cách sau.

Tránh các phần mẫu có hình bóng nước, bụi và các khuyết tật nhìn thấy được, cắt mẫu thử hình chữ nhật với kích thước xấp xỉ 75 mm x 150 mm, cẩn thận không chạm tay vào phần diện tích sẽ thử nghiệm.

Nếu yêu cầu xác định hệ số bức xạ đặc trưng, xếp mẫu thử thành một tập với mặt trên quay lên trên; số lượng tờ trong tập phải sao cho khi tăng gấp đôi số lượng lên vẫn không làm thay đổi hệ số bức xạ. Bảo vệ tập mẫu bằng cách đặt bỏ sung một tờ giấy lên cả mặt trên và mặt dưới của tập mẫu; tránh để

TCVN 10973:2015

tập mẫu bị nhiễm bẩn và không để gần nguồn sáng hoặc nguồn nhiệt. Đánh dấu mặt trên của mẫu thử tại một góc để nhận biết mẫu và mặt trên của mẫu.

CHÚ THÍCH Nếu mặt trên có thể phân biệt được với mặt lưới thì đặt quay lên trên; nếu không thể phân biệt được, như trong trường hợp giấy được sản xuất trên thiết bị xeo lưới đôi thì phải đảm bảo các tờ mẫu thử trong tập được xếp theo cùng một chiều.

Nếu số lượng tờ mẫu không đủ hoặc nếu yêu cầu xác định hệ số bức xạ phụ thuộc nền thì lựa chọn nền thích hợp và mô tả nền đó trong báo cáo thử nghiệm.

9 Cách tiến hành

Xác định hệ số bức xạ theo quy định trong các tiêu chuẩn liên quan đối với việc xác định các hệ số bức xạ hoặc các tính chất quang học trên cơ sở giá trị hệ số bức xạ.

Nếu chỉ yêu cầu xác định hệ số bức xạ, mà không phải xác định các tính chất quang được xác định trong các tiêu chuẩn khác, thì thực hiện theo cách sau.

9.1 Xác nhận việc hiệu chuẩn

Kiểm tra việc hiệu chuẩn của thiết bị, sử dụng chuẩn làm việc không có chất huỳnh quang đã được hiệu chuẩn tương quan với IR3 (5.3). Hiệu chuẩn lại thiết bị nếu cần thiết.

Nếu thiết bị là loại máy đo ảnh phổ, và nếu vật liệu được đo có chứa hoặc có thể có chất huỳnh quang, thì hàm lượng UV chiếu sáng phải được điều chỉnh để phù hợp với huỳnh quang sinh ra bởi vật chiếu sáng CIE được chọn, sử dụng các chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 3 có huỳnh quang (5.2) và không có huỳnh quang (xem 5.2) trong một quy trình lặp lại. Quy trình điều chỉnh UV để phù hợp với vật chuẩn chiếu sáng CIE D 65 được nêu trong ISO 11475 và điều chỉnh UV để phù hợp với vật chiếu sáng CIE C được nêu trong TCVN 1865-1 (ISO 2470-1).

9.2 Thực hiện phép đo

Bỏ các tờ bảo vệ ra khỏi tập mẫu thử. Không chạm tay vào diện tích thử nghiệm, sử dụng phương pháp thích hợp với thiết bị và chuẩn làm việc để đo hệ số bức xạ yêu cầu. Đọc và ghi lại giá trị này chính xác đến 0,01 % hoặc chính xác hơn.

10 Tính toán và biểu thị kết quả

Biểu thị các kết quả hệ số bức xạ bằng số thập phân, phù hợp với độ không đảm bảo đo và độ tái lập của phương pháp.

Tính toán các kết quả yêu cầu trong các tiêu chuẩn tương ứng đối với việc xác định các hệ số bức xạ hoặc các tính chất quang học trên cơ sở giá trị các hệ số bức xạ, ví dụ như TCVN 1865-1 (ISO 2470-1)^[2]; TCVN 1865-2 (ISO 2470-2)^[3]; TCVN 6728 (ISO 2471)^[4]; ISO 5631-1^[5]; ISO 5631-2^[6]; ISO 5631-3^[7]; ISO 9416^[8]; ISO 11475^[9]; ISO 11476^[10].

11 Độ chụm

Dữ liệu liên quan đến độ chụm của các kết quả nhận được theo quy trình được mô tả trong tiêu chuẩn này được nêu trong các phương pháp tương ứng để xác định các hệ số bức xạ hoặc các tính chất quang học trên cơ sở của giá trị các hệ số bức xạ (xem Phụ lục D).

12 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) Thời gian và địa điểm thử nghiệm;
- b) Nhận biết chính xác về mẫu;
- c) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- d) Các kết quả thử;
- e) Khoảng bước sóng, bước và chiều rộng bước sóng nếu sử dụng máy đo ảnh phổ hoặc kiểu bộ lọc nếu sử dụng thiết bị có bộ lọc;
- f) Thiết bị chiếu sáng với hàm lượng UV chiếu sáng của thiết bị được điều chỉnh;
- g) Số lượng mẫu thử và phương pháp được chấp nhận để tính toán các kết quả;
- h) Loại thiết bị sử dụng;
- i) Bất kỳ sai khác nào so với tiêu chuẩn này hoặc các hiện tượng hoặc các tác động bất kỳ có ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

Phụ lục A

(quy định)

Thiết bị xác định hệ số bức xạ

Đặc tính hình học, trắc quang và quang phổ của thiết bị áp dụng trong tiêu chuẩn này được quy định như sau:

A.1 Đặc tính hình học

A.1.1 Mẫu thử và diện tích tham chiếu chịu sự chiếu sáng khuếch tán đạt được nhờ quả cầu tích hợp (xem tài liệu tham khảo [14], 845.05.24) có bề mặt bên trong khuếch tán màu trắng không chọn lọc quang phổ và đường kính trong bằng (150 ± 3) mm.

A.1.2 Quả cầu phải có cấu tạo như một thiết bị chùm tia kép sao cho một phép đo có thể thực hiện trên một mẫu thử và một phép đo tham chiếu có thể được thực hiện đồng thời trên vùng tham chiếu của bề mặt bên trong quả cầu.

A.1.3 Quả cầu phải có cấu tạo hoặc được lắp các tấm chắn (màng ngăn) để đảm bảo cả mẫu thử và vùng tham chiếu đều không được chiếu sáng trực tiếp bởi nguồn sáng.

A.1.4 Tổng diện tích của khoảng mở và các vùng không phản xạ khác trong quả cầu không được vượt quá 13 % diện tích bề mặt bên trong quả cầu.

A.1.5 Khoảng mở bộ nhận phải được bao quanh bằng một vòng khuyên đen đối diện khoảng nửa góc $(15,8 \pm 0,8)^\circ$ tại tâm của khoảng mở cho mẫu thử. Vòng khuyên đen này được dùng như "bẫy độ bóng" sao cho ánh sáng phản xạ phản chiếu từ mẫu thử không tới được bộ nhận. Vòng khuyên đen này phải mờ xỉn và có hệ số bức xạ nhỏ hơn 4 % tại tất cả các bước sóng trong vùng nhìn thấy.

A.1.6 Khoảng mở cho mẫu thử phải được thiết kế sao cho chính mẫu thử là phần tiếp tục của vách bên trong quả cầu. Đường mép của khoảng mở cho mẫu thử có độ dày bằng $(1,0 \pm 0,5)$ mm bao gồm cả độ dày của lớp phủ bên trong.

A.1.7 Diện tích thử được đo trên mẫu thử phải là hình tròn có đường kính (28 ± 3) mm.

CHÚ THÍCH Người ta mong muốn rằng việc sử dụng diện tích khoảng mở nhỏ hơn sẽ hạn chế các hiệu ứng mép mà có thể dẫn đến sự không tuyến tính giả và như vậy sẽ dẫn đến độ tái lập cao hơn giữa các thiết bị.

A.1.8 Đường kính của khoảng mở cho mẫu thử phải lớn hơn diện tích thử nghiệm $(34,0 \pm 0,5)$ mm để bảo đảm rằng không có ánh sáng nào được phản xạ từ các mép của khoảng mở hoặc từ mẫu thử ở khoảng cách 1 mm so với mép khoảng mở có thể đến được detector.

A.1.9 Mẫu thử phải được quan sát tại góc tiêu chuẩn có nghĩa là góc $(0 \pm 1)^\circ$ so với góc vuông. Chỉ các tia được phản xạ trong hình nón, mà đỉnh của nó là tâm của khoảng mở mẫu thử và một nửa góc không lớn hơn 4° sẽ đi vào bộ nhận.

A.2 Tính chất tuyến tính trắc quang

Độ chính xác về tính trắc quang của thiết bị phải sao cho độ sai lệch còn lại từ tính chất tuyến tính trắc quang sau khi hiệu chuẩn không được tăng sai số hệ thống vượt quá 0,3 % hệ số bức xạ.

Đối với phép đo trên giấy có huỳnh quang, tính chất tuyến tính trắc quang tăng đến tổng giá trị hệ số bức xạ ít nhất 200 % là cần thiết trong vùng bước sóng tương ứng với sự phát huỳnh quang.

A.3 Đặc tính quang phổ

Có hai dạng thiết bị chính phù hợp với tiêu chuẩn này, đó là thiết bị so màu có bộ lọc và máy trắc quang tối giản.

Trong trường hợp thiết bị so màu có bộ lọc, đặc tính quang phổ được xác định bằng bộ lọc được đưa vào chùm tia sáng, kết hợp với đặc tính của bộ nhận, lớp lót của quả cầu, đèn và các bộ phận quang học khác của thiết bị, hoặc bằng một loạt các bộ lọc quang học riêng biệt với các bước sóng xác định khác nhau. Bộ lọc phải được chọn sao cho tất cả các đặc tính của thiết bị đúng với chức năng quang phổ được quy định trong phương pháp thử xác định các tính chất chất quang học cụ thể. CIE khuyến cáo các phương pháp cho thiết bị so màu có bộ lọc này trong CIE Publication 197:2007.

Trong trường hợp máy đo trắc quang tối giản, đặc tính quang phổ được xác định theo độ chính xác mà bộ nhận riêng biệt đại diện cho các bước sóng danh nghĩa được ấn định cho chúng, chiều rộng bước sóng được kết hợp với từng bộ nhận, và các giá trị được cho với các hàm số toán học được sử dụng trong các tính toán tiếp theo. Đối với phép so màu, thiết bị phải kết hợp với tối thiểu là 16 bộ nhận có khoảng cách đồng nhất trong khoảng ít nhất từ 400 nm đến 700 nm.

Trong thiết bị đưa ra các số liệu quang phổ, nhà sản xuất sẽ chỉ ra thông dải quang học của thiết bị. Tốt nhất là số liệu so màu phải được tính toán chỉ từ các dữ liệu quang phổ được đo tại khoảng bước sóng bằng với chiều rộng thông dải quang học của thiết bị. Bước sóng trung tâm của mỗi dải không được sai khác so với bước sóng danh nghĩa lớn hơn $\pm 0,5\text{nm}$. Tuy nhiên, trong thực tế áp dụng, có thể cần phải tính toán, sử dụng dữ liệu dự đoán chứ không phải là dữ liệu được đo tại các khoảng cách bước sóng 10 nm hoặc 20 nm, phụ thuộc vào thông dải danh nghĩa của thiết bị.

Đặc tính quang phổ có thể được kiểm tra bằng cách sử dụng các chuẩn đối chiếu màu thích hợp.

A.4 Quy trình tính bằng máy tính

Để tính toán các giá trị tam sắc (tristimulus) như quy định bởi vật chiếu sáng CIE và các tính năng quan sát chuẩn (1931 hoặc 1964), phải sử dụng các bảng hệ số khối lượng thích hợp nêu trong ASTM E 308-06 ¹⁾, ví dụ đối với phép đo tại các khoảng 10 nm hoặc 20 nm. Các giá trị tam sắc (tristimulus) này phải được tính toán bằng phép tính tổng trực tiếp, sử dụng các giá trị trong bảng, không dùng phép nội suy, ví dụ sử dụng phương trình hàm spline bậc ba. Các bảng giá trị này được cho trong các tiêu chuẩn tương ứng để xác định các tính chất quang học cụ thể.

Các bảng trong ASTM E 308-06 được sử dụng với việc thừa nhận rằng thông dải quang học của thiết bị bị sử dụng để nhận được các dữ liệu này bằng với khoảng đo và có hình dạng tam giác. Các bảng này được sử dụng cùng với dữ liệu mà nhà sản xuất thiết bị đã đặt ra thông dải quang học của thiết bị như được đề cập từ trước.

Phải tuân theo các hướng dẫn trong ASTM E 308-06 có tính đến tổng của các giá trị trong bảng nhỏ hơn 400 nm hoặc lớn hơn 700nm nếu các số liệu đo không bao trùm toàn bộ phạm vi của bảng.

Nếu các dữ liệu từ một thiết bị có đường hình tam giác hoạt động với chiều rộng thông dải 5 nm thì dữ liệu 5 nm này phải được tính chập lại với hàm số thông dải tam giác 10 nm hoặc 20 nm để cho dữ liệu tại 10 nm hoặc 20 nm tương ứng. Nếu dữ liệu từ một thiết bị hoạt động với chiều rộng thông dải 10 nm được đưa ra và sử dụng tại các khoảng 20 nm, thì số liệu 10 nm này không được chuyển đổi đơn thuần bằng việc lấy dữ liệu 10 nm tại các khoảng 20 nm. Nếu dữ liệu gốc từ một thiết bị với hình dạng tam giác, dữ liệu tính chập phải được tính toán sử dụng công thức 3 điểm.

$$R_{20}(\lambda_i) = \frac{1}{4}R_{10}(\lambda_i - \Delta\lambda) + \frac{1}{2}R_{10}(\lambda_i) + \frac{1}{4}R_{10}(\lambda_i + \Delta\lambda) \quad (\text{A.1})$$

trong đó $\Delta\lambda = 10 \text{ nm}$

Lưu ý rằng tính toán trên máy có thể chỉ là gần đúng. Cách tính này được đưa ra như là một hướng dẫn về quy trình nên sử dụng nhưng không được hiểu đây là một khuyến cáo trong phạm vi của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH Nếu dữ liệu từ một thiết bị không có hình dạng tam giác, phương trình tính chập 3-điểm không phải là một lựa chọn tốt. Ví dụ, đối với dữ liệu từ một thiết bị sử dụng phương pháp hai màu đơn sắc để xác định các chuẩn huỳnh quang IR2, dạng đường của thiết bị sẽ gần với Gaussia và một phương trình 5-điểm có thể dẫn đạt được sự thỏa mãn giữa các thiết bị tốt hơn.

¹⁾ Được in lại từ E 308-06 *Tiêu chuẩn hướng dẫn tính toán bằng máy tính màu sắc của các vật sử dụng hệ CIE*, bản quyền của ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428. Có thể có bản sao tiêu chuẩn hoàn chỉnh từ ASTM (www.astm.org).

A.5 Sự điều chỉnh UV

Đối với phép đo vật liệu có chứa huỳnh quang, yêu cầu phải có một số phương thức cài đặt sự phân bố năng lượng quang phổ của bức xạ tới mẫu thử. Bức xạ tới phải được cài đặt tại hàm lượng UV quy định trong phạm vi quang phổ được xác định bởi CIE đó. Phải có cách thức để duy trì mức này hoặc mô phỏng toán học giống như sự phân bố năng lượng.

Với mục đích này, phải sử dụng một bộ lọc có bước sóng giới hạn nửa pic của 395 nm hoặc phương thức tương đương có cùng tác động. Nếu bộ lọc có thể tháo ra được, nó phải được gắn vào một thiết bị để cho phép duy trì và nhận biết vị trí của nó và cài đặt lại một cách tái lập.

CHÚ THÍCH Sự phân bố năng lượng quang phổ tương đối của thiết bị chiếu sáng CIE C, D50 và D65 chỉ được xác định đối với bước sóng dài hơn 300 nm.

A.6 Khử huỳnh quang

Đối với phép đo hệ số bức xạ với tác động phát huỳnh quang đã được khử, thiết bị phải được nối với bộ lọc giới hạn hấp thụ UV có độ truyền không vượt quá 5 % tại bước sóng dưới 410 nm và vượt quá 50 % tại bước sóng 420 nm (nghĩa là có chiều dài bước sóng giới hạn nửa pic của 420 nm) hoặc phải thực hiện một quy trình tương tự.

Bộ lọc giới hạn phải có các đặc tính sao cho giá trị hệ số bức xạ đáng tin cậy nhận được tại bước sóng 420 nm. Giá trị này phải được lặp lại tại tất cả các bước sóng thấp hơn để cho dữ liệu đầy đủ đối với phép tính toán so màu miễn là tiêu chuẩn này không có các hướng dẫn khác.

CHÚ THÍCH Quy trình này tương đương với ASTM E308 – 06 để bổ sung các hàm số khối lượng nếu dữ liệu đối với một số bước sóng còn thiếu.

Nhà chế tạo thiết bị phải có phương thức để duy trì ít nhất ba tình huống được hiệu chuẩn dễ dàng và có khả năng thay thế cho nhau, UV (D65) tương đương với chuẩn CIE chiếu sáng D65, UV(C) tương đương với vật chiếu sáng CIE C, và UVex(420) tương đương với tình huống khử huỳnh quang (giới hạn 420 nm).

Phụ lục B
(quy định)

Hoạt động hiệu chuẩn – Hiệu chuẩn trắc quang

Trong tiêu chuẩn này đề cập đến một dãy các chuẩn đối chiếu không có huỳnh quang của ba mức khác nhau, chuẩn đối chiếu tối ưu (chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 1) là “vật khuếch tán phản xạ lý tưởng”. Việc sử dụng vật khuếch tán phản xạ lý tưởng làm chuẩn đối chiếu tối ưu là hoàn toàn phù hợp với khuyến cáo được đưa ra trong các tài liệu cơ bản về các tính chất quang học, *Commision International de l'Éclairage* (CIE) năm 1969.

Để cho phép các thiết bị hoạt động liên quan đến các phép đo hệ số bức xạ của chúng với chuẩn đối chiếu tối ưu, quy trình sau được quy định.

B.1 Nguyên tắc của hoạt động

Quy trình hiệu chuẩn này bao gồm hai giai đoạn với các lý do cơ bản. Phòng thí nghiệm tiêu chuẩn cung cấp một chuẩn di động cấp 2 với các giá trị hệ số bức xạ được ấn định trực tiếp có thể truy nguyên đến vật khuếch tán phản xạ lý tưởng. Các phòng thí nghiệm được ủy quyền lấy các chuẩn di động và với sự trợ giúp của thiết bị tham chiếu phù hợp với tiêu chuẩn này làm trung gian đến các phòng thí nghiệm công nghiệp có chuẩn đối chiếu cấp 3 có các giá trị hệ số bức xạ được ấn định mà có thể truy nguyên đến vật khuếch tán phản xạ lý tưởng qua một thiết bị có các đặc tính hình học xác định trước. Việc hiệu chuẩn tại phòng thí nghiệm công nghiệp với một chuẩn di động cấp 2 không phù hợp với tiêu chuẩn này.

B.2 Phòng thí nghiệm tiêu chuẩn

Một số phòng thí nghiệm có thiết bị cho phép đo hệ số bức xạ tuyệt đối được chỉ định là “các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn” phù hợp với các điều khoản của ISO 4094. Các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn cung cấp các chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 2 (IR2) cho các phòng thí nghiệm được ủy quyền.

Các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn được yêu cầu thay đổi các chuẩn đối chiếu cấp 2 tại các khoảng thời gian không lâu hơn 5 năm, sao cho cấp chấp nhận giữa các phép đo của chúng được kiểm tra và duy trì.

B.3 Phòng thí nghiệm được ủy quyền

Các phòng thí nghiệm có năng lực kỹ thuật cần thiết và duy trì các thiết bị tham chiếu có các đặc tính được quy định trong Phụ lục A của tiêu chuẩn này được chỉ định là “các phòng thí nghiệm được ủy quyền” phù hợp với các điều khoản của ISO 4094. Mỗi phòng thí nghiệm được ủy quyền duy trì một

thiết bị phù hợp với các yêu cầu trong Phụ lục A là thiết bị tham chiếu được hiệu chuẩn bằng chuẩn đối chiếu cấp 2. Sau đó, các phòng thí nghiệm được ủy quyền cung cấp các chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 3 (IR3) theo yêu cầu của các phòng thí nghiệm công nghiệp sử dụng IR3 cho mục đích hiệu chuẩn định kỳ các thiết bị và các chuẩn làm việc của họ.

Các phòng thí nghiệm được ủy quyền được yêu cầu phải thay đổi các chuẩn đối chiếu cấp 3 định kỳ sau thời gian không lâu hơn hai năm. Dự kiến quy trình này sẽ đạt được độ chính xác được đề nghị trong Điều "Biểu thị các kết quả" của các tiêu chuẩn liên quan đến việc xác định các đặc tính quang học cụ thể.

B.4 Chuẩn không huỳnh quang IR3

Chuẩn đối chiếu không huỳnh quang IR3 phải có các tính chất sau:

- Khi được bảo dưỡng đúng, các hệ số phản xạ của chúng sẽ không thay đổi trong phạm vi độ chụm của thiết bị ở các khoảng thời gian hợp lý;
- Chúng phải sạch, đục và đồng nhất về hệ số phản xạ;
- Chúng phải phẳng và có bề mặt nhẵn, mờ xỉn;
- Chúng phải không có chất huỳnh quang.

B.5 Ấn định các giá trị hiệu chuẩn cho IR3s

Đối với việc hiệu chuẩn máy đo trắc quang tối giản, phòng thí nghiệm được ủy quyền phải cung cấp các chuẩn đối chiếu có các hệ số phản xạ được ấn định thu được bằng cách đo trực tiếp IR3 trên thiết bị tham chiếu đã được hiệu chuẩn.

Đối với việc hiệu chuẩn máy so màu có ba bộ lọc, phòng thí nghiệm được ủy quyền phải cung cấp chuẩn đối chiếu có các giá trị R_x , R_y và R_z được ấn định. Các giá trị này sẽ được tính toán với C/chiếu sáng 2°/điều kiện quan sát theo (ISO/TR 10688):

$$R_x = (X - 0,16707Z) / 78,321$$

$$R_y = Y / 100 \tag{B.1}$$

$$R_z = Z / 118,232$$

Trong đó X , Y và Z là các giá trị tam sắc (tristimulus) được tính toán theo A.4.

Nếu yêu cầu sử dụng một chuẩn đối chiếu để hiệu chuẩn máy so màu ba bộ lọc đối với phép đo dưới D65/chiếu sáng 10°/điều kiện quan sát, các giá trị $R_{x,10}$, $R_{y,10}$ và $R_{z,10}$ được ấn định phải được tính toán như sau:

TCVN 10973:2015

$$R_{x,10} = (X_{10} - 0,16747Z_{10})/76,841$$

$$R_{y,10} = Y_{10}/100 \quad (\text{B.2})$$

$$R_{z,10} = Z_{10}/107,304$$

trong đó X_{10} , Y_{10} và Z_{10} là các giá trị tam sắc (tristimulus) D65/10° được tính toán theo A.4.

Phụ lục C (quy định)

Hoạt động hiệu chuẩn – Điều chỉnh UV

Đối với phép đo các vật liệu có chất huỳnh quang, yêu cầu phải có các chuẩn đối chiếu huỳnh quang đặc biệt để hàm lượng UV tương đối trong ánh sáng đến mẫu thử được điều chỉnh để phù hợp với nguồn sáng quy định.

Để thực hiện được điều này, thực hiện theo quy trình sau.

C.1 Phòng thí nghiệm tiêu chuẩn

Phòng thí nghiệm thực hiện phép đo ảnh phổ cơ bản sử dụng phương pháp hai đơn sắc được chỉ định là "các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn" phù hợp với các điều khoản của ISO 4094. Phòng thí nghiệm này cung cấp các chuẩn huỳnh quang đối chiếu quốc tế cấp 2 (IR2) cho các phòng thí nghiệm được ủy quyền. Các chuẩn đối chiếu đó phải được ấn định dữ liệu hệ số quang phổ bức xạ tổng đối với thiết bị chiếu sáng quy định.

C.2 Phòng thí nghiệm được ủy quyền

C.2.1 Các phòng thí nghiệm có năng lực kỹ thuật cần thiết và duy trì các thiết bị tham chiếu có đặc tính kỹ thuật quy định trong Phụ lục A của tiêu chuẩn này được chỉ định là "các phòng thí nghiệm được ủy quyền" phù hợp với các điều khoản của ISO 4094.

CHÚ THÍCH Cần xác định trước rằng các phòng thí nghiệm được ủy quyền này sẽ giống như các phòng được ủy quyền theo Phụ lục B của tiêu chuẩn này, nhưng các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn này sẽ không cần giống như các phòng được chỉ định theo Phụ lục B vì yêu cầu các thiết bị khác nhau.

C.2.2 Phòng thí nghiệm được ủy quyền sẽ thực hiện bất kỳ điều chỉnh cần thiết nào để điều chỉnh các sai khác trong cấp trắc quang cơ bản giữa thiết bị tại phòng thí nghiệm tiêu chuẩn và cấp trắc quang được thiết lập tại phòng thí nghiệm được ủy quyền theo phương pháp được mô tả trong Phụ lục B trước khi tính toán giá trị các tính chất thích hợp cho IR2 và sử dụng giá trị này để chỉnh hàm lượng UV của thiết bị tham chiếu. Các tính toán này phải được thực hiện sử dụng dữ liệu 10 nm và hàm số khối lượng được cho trong ASTM E308-06.

CHÚ THÍCH Giá trị tính chất yêu cầu phụ thuộc vào dạng điều chỉnh UV sẽ được thực hiện nghĩa là việc điều chỉnh thích hợp với thiết bị chiếu sáng CIE C hoặc thiết bị chiếu sáng CIE D65. Chi tiết cụ thể được cho trong các tiêu chuẩn tương ứng.

TCVN 10973:2015

C.2.3 Các phòng thí nghiệm được ủy quyền sẽ thực hiện các bước để đảm bảo rằng các tác động định hướng trong IR2 có thể tác động đến các phép đo tại phòng thí nghiệm tiêu chuẩn được nhận ra và được tính đến khi xác định giá trị sẽ được sử dụng khi chuyển hiệu chuẩn này đến thiết bị chiếu sáng khuếch tán.

C.2.4 Các phòng thí nghiệm được ủy quyền phải chuẩn bị các chuẩn đối chiếu quốc tế cấp 3 (IR3) và phải cung cấp các chuẩn này cho các phòng thí nghiệm công nghiệp để điều chỉnh mức UV trong các thiết bị của họ.

C.2.5 Các phòng thí nghiệm được ủy quyền được yêu cầu thay đổi các chuẩn đối chiếu cấp 3 (IR3) ở các khoảng thời gian không lâu hơn hai năm sao cho cấp chấp nhận giữa các phép đo của chúng được kiểm tra và duy trì.

C.3 Các chuẩn tham chiếu huỳnh quang IR3

C.3.1 Các chuẩn đối chiếu huỳnh quang IR3 phải bao gồm giấy trắng có hệ số bức xạ đồng nhất và có tuổi thọ đủ để cho giấy có độ ổn định quang học trong thời gian từ 4 tháng đến 6 tháng và không có bất kỳ hư hỏng nào quá mức cho phép của các tiêu chuẩn liên quan.

C.3.2 Các chuẩn sẽ được chuẩn bị ở dạng là các tập có độ đục, bề mặt nhẵn và không bóng. Tập sẽ được bọc bằng lớp bảo vệ thích hợp. Các vật chuẩn đối chiếu huỳnh quang sẽ được đưa ra bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền với các giá trị hiệu chuẩn ấn định tương ứng với các tính chất quang học của các tiêu chuẩn quốc tế liên quan.

CHÚ THÍCH Các tấm huỳnh quang và miếng huỳnh quang phải phù hợp với phạm vi của các vật chuẩn làm việc nhưng chúng không phù hợp để sử dụng như các vật chuẩn di chuyển đối với phương pháp này, cụ thể là đối với giấy trắng.

Phụ lục D (tham khảo)

Độ không đảm bảo đo

D.1 Quy định chung

Việc thể hiện kết quả của một phép đo hoặc thử nghiệm không được xem là hoàn thành trừ khi các kết quả thể hiện bằng số được kèm theo một công bố về độ đảm bảo đo liên quan đến kết quả đó. Điều này đặc biệt quan trọng trong việc kết nối với sự chứng nhận hoặc sự chỉ định của ISO dưới các điều kiện được chấp nhận như của ISO/IEC 17025, và điều này có nghĩa cần phải xem xét cẩn thận về “độ không đảm bảo” và thông tin yêu cầu để tính toán cho một báo cáo về độ không đảm bảo đo là gì.

Nếu mong muốn báo cáo độ không đảm bảo đo của một giá trị hệ số phản xạ liên quan đến vật khuếch tán phản xạ lý tưởng, cần thiết phải tính toán hiệu ứng tích lũy của độ không đảm bảo đo liên quan đến từng giai đoạn trong quá trình hiệu chuẩn và đo, bắt đầu từ độ không đảm bảo đo được công bố bởi phòng thí nghiệm tiêu chuẩn. Tuy nhiên, các thông tin này hiếm khi được yêu cầu.

Mục đích chính của tiêu chuẩn này là giảm tới mức tối thiểu sự sai khác giữa các kết quả của phép đo được thực hiện trong các phòng thí nghiệm khác nhau bằng cách:

- a) Cung cấp các yêu cầu kỹ thuật về đặc tính hình học và quang học của thiết bị được sử dụng và
- b) Xác định một thủ tục hiệu chuẩn các thiết bị đó.

Ấn ý trong tiêu chuẩn này là nhu cầu chủ yếu của công nghệ bột giấy và giấy là đối với một quy trình không có độ chính xác tốt nhất nhưng phải có được sự thống nhất tốt nhất giữa các phòng thí nghiệm, nghĩa là độ chụm tốt nhất có thể.

Để đạt được sự thống nhất này, số lượng phòng thí nghiệm được ủy quyền phải được chỉ định để duy trì các thiết bị tham chiếu được xác định phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và được hiệu chuẩn với khả năng truy nguyên đến vật khuếch tán phản xạ lý tưởng bằng cách chuyển đến từ một trong các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn được chỉ định. Quy định rằng phép đo phù hợp với tiêu chuẩn này yêu cầu sự hiệu chuẩn bằng IR3 được cung cấp bởi một phòng thí nghiệm được ủy quyền như vậy, có nghĩa là các phòng thí nghiệm công nghiệp theo thông lệ có liên quan đến sự đánh giá độ không đảm bảo đo của phép đo liên quan đến cấp được đưa ra bởi các phòng thí nghiệm được ủy quyền cho phép nó có thể truy nguyên được, có tính đến mức thỏa thuận giữa các phòng thí nghiệm được ủy quyền khác nhau.

D.2 Các giá trị độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo liên quan đến một kết quả không phải là một khái niệm đơn giản rõ ràng. Thuật ngữ “độ không đảm bảo đo” có thể hiểu là các vấn đề khác nhau của các đối tượng khác nhau trong các hoàn cảnh khác nhau. Giữa các kiểu độ không đảm bảo khác nhau mà có thể xác định được, cần nhắc đến các khía cạnh sau:

- a) Độ không đảm bảo liên quan đến vật liệu thử nghiệm tự nó thay đổi, được biểu thị với tham chiếu đến độ lệch chuẩn của các phép đo trong một phép thử và khoảng tin cậy liên quan đến giá trị trung bình;
- b) Độ không đảm bảo đo liên quan đến sự ổn định của thiết bị đo và các điều kiện thử nghiệm, thường được biểu thị với tham chiếu đến độ lặp lại;
- c) Độ không đảm bảo đo liên quan đến thực tế rằng phòng thí nghiệm khác với thiết bị khác có thể cho ra kết quả không giống như vậy, được biểu thị với tham chiếu đến độ tái lập;
- d) Độ không đảm bảo đo liên quan đến độ lệch có thể xảy ra của giá trị được báo cáo với giá trị thực, thường được biểu thị với tham chiếu đến độ chính xác hoặc độ đúng của phương pháp.

Độ không đảm bảo đo a), b) và c) là tất cả các giá trị đo độ chụm của phương pháp

D.3 Giá trị tham chiếu được chấp nhận

Trong mỗi trường hợp, độ không đảm bảo đo được biểu thị theo giá trị tham chiếu vật lý hoặc giả thiết cụ thể, được chấp nhận là có thể áp dụng với các trường hợp cụ thể.

TCVN 6910-1 (ISO 5725-1) định nghĩa và đưa ra ví dụ về khái niệm của giá trị tham chiếu chấp nhận được như sau:

Giá trị tham chiếu được chấp nhận: là giá trị đáp ứng theo sự thỏa thuận liên quan tới sự so sánh, và được chia ra như sau:

- a) Giá trị lý thuyết hoặc giá trị được thiết lập dựa trên các nguyên tắc khoa học;
- b) Giá trị được ấn định hoặc được chứng nhận dựa trên thực nghiệm của một số tổ chức quốc gia hoặc quốc tế;
- c) Giá trị thống nhất hoặc chứng nhận dựa trên thực nghiệm liên phòng thí nghiệm dưới sự bảo trợ của nhóm khoa học hoặc kỹ sư;
- d) Khi a) b) và c) không có, các mong đợi của chất lượng (khả năng đo được), nghĩa là giá trị trung bình của các phép đo quy định.

Quan trọng là nhận ra rằng trong các phép thử liên phòng thí nghiệm, giá trị tham chiếu được chấp nhận không cần thiết là vật khuếch tán phản xạ lý tưởng. Gần như chắc chắn rằng mức được xác định theo mức trung bình liên quan đến IR3 được đưa ra bởi các phòng thí nghiệm được ủy quyền hoặc được xác định theo mức giá trị trung bình của một số phép đo quy định khác.

D.4 Vai trò của phòng thí nghiệm được ủy quyền

Dịch vụ hiệu chuẩn quang học được miêu tả trong phụ lục A của tiêu chuẩn này là dựa trên khái niệm về *vật khuếch tán phản xạ lý tưởng* như vật chuẩn cơ bản tuyệt đối, liên quan đến hiện tượng tự nhiên. Phòng thí nghiệm tiêu chuẩn (SL) cung cấp IR2s cùng với các giá trị phản xạ được ấn định và công bố độ không đảm bảo đo dựa trên sự kết hợp của sự đánh giá sai số của hệ thống đo lường. Nếu phòng thí nghiệm được ủy quyền (AL) được thừa nhận phù hợp với ISO/IEC 17025, bắt buộc phải báo cáo độ không đảm bảo đo liên quan tới báo cáo số lượng tính chất vật lý và độ không đảm bảo đo này sẽ bao gồm độ không đảm bảo đo của số liệu IR2 và độ không đảm bảo đo liên quan đến phương pháp di chuyển.

Dịch vụ hiệu chuẩn tính chất quang học được mô tả trong phụ lục B, không những để đánh giá hệ thống với sự truyền tuyệt đối mà còn đưa ra khả năng để thực hiện mức độ chính xác và độ lặp lại giữa các phòng thí nghiệm tại nhà máy tốt hơn độ không đảm bảo đo của phòng thí nghiệm tiêu chuẩn.

Kinh nghiệm cho thấy rằng mức các giá trị được ấn định bởi phòng thí nghiệm tiêu chuẩn có sự ổn định vô cùng, và điều đó đã được chứng minh bằng sự thay đổi cùng với thời gian là rất nhỏ so với báo cáo độ không đảm bảo đo trong phép đo. Nói một cách khác, thông báo về độ không đảm bảo đo được đánh giá là không nhận thấy sai số có tính hệ thống và không có bất kỳ dấu hiệu nào chỉ ra sự không kiểm soát tính biến thiên trong phép đo.

Điều này có ý nghĩa quan trọng là mỗi phòng thí nghiệm được ủy quyền sẽ không chỉ báo cáo độ không đảm bảo đo tổng liên quan tới vật khuếch tán lý tưởng, mà còn cả độ lặp lại trong phòng thí nghiệm. Ngoài ra, để tạo điều kiện cho mỗi phòng thí nghiệm công nghiệp đánh giá độ không đảm bảo đo của phòng theo thuật ngữ được biểu thị là độ lệch giữa các phòng thí nghiệm công nghiệp, điều quan trọng là các phòng thí nghiệm được ủy quyền phải liên tục báo cáo các kết quả so sánh giữa các phòng thí nghiệm theo thuật ngữ là sự khác nhau giữa các phòng thí nghiệm được ủy quyền. Điều này sau đó có thể được giới thiệu như sự cấu thành trong mỗi phòng thí nghiệm công nghiệp cho tính toán độ không đảm bảo đo.

D.5 Tính toán độ không đảm bảo đo theo các phòng thí nghiệm công nghiệp

Mô hình chung để thông báo độ không đảm bảo đo là khai triển độ không đảm bảo đo, U được biểu thị là

$$U = \pm ks \quad (D.1)$$

Trong đó s là độ lệch chuẩn và k là hằng số, thông thường bằng 2. Thực chất của thông báo này là độ tin cậy 95 %, giá trị được báo cáo không chênh lệch lớn hơn U từ giá trị liên quan được chấp nhận. Điều này cũng có ý nghĩa rằng hai phép đo độc lập không chênh lệch lẫn nhau lớn hơn $\sqrt{2}U$

Nếu một vài sự sai khác không tương quan, nguồn gốc sai số độc lập, độ lệch chuẩn s được tính toán là giá trị căn hai của độ lệch chuẩn của các thành phần khác nhau không phụ thuộc.

TCVN 10973:2015

Nhìn chung, điều này có nghĩa là phòng thí nghiệm công nghiệp, ví dụ như, muốn tính độ không đảm bảo đo liên quan đến giá trị được ấn định cho sản phẩm theo các phần sau:

- a) Độ không đảm bảo đo vật chuẩn IR3 được đưa ra bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền;
- b) Độ không đảm bảo đo trong sự hiệu chuẩn di động;
- c) Độ không đảm bảo đo trong phòng thí nghiệm liên quan đến độ lặp lại, độ ổn định của thiết bị và sự hiệu chuẩn, độ tái lập giữa những người thực hiện khác nhau trong các thời điểm khác nhau;
- d) Độ không đảm bảo đo liên quan đến sự biến thiên trong mẫu được thử nghiệm;
- e) Độ không đảm bảo đo do các điều kiện của phòng thí nghiệm và hiệu năng của thiết bị v.v...

Phụ lục này không tham vọng đưa ra thông tin làm cách nào để đánh giá các yếu tố khác nhau này thông qua các kiểm soát nội bộ, so sánh liên phòng v.v...

D.6 Các giá trị hệ số quang phổ phản xạ và các thông số khối lượng quang học

Số liệu hiệu chuẩn và độ không đảm bảo đo được đưa ra bởi phòng thí nghiệm được ủy quyền, dựa trên các giá trị hệ số quang phổ phản xạ.

Các nhà máy không thực hiện, tuy nhiên thường quy định chất lượng sản phẩm theo số liệu quang phổ. Các giá trị thường được xác định như độ sáng ISO hoặc độ trắng CIE là giá trị có trọng lượng của số liệu quang phổ. Điều này có nghĩa khó có thể quyết định cách tính toán độ không đảm bảo đo.

Trong thực tế thực nghiệm chỉ ra rằng, trong một loạt các phép thử trên một mẫu thử, độ lặp lại của giá trị có trọng lượng như giá trị độ sáng ISO hoặc giá trị tam sắc Y ($C/2^\circ$) thường tốt hơn một chút so với độ lặp lại của các giá trị hệ số quang phổ phản xạ mà các giá trị này dựa vào. Sự biến thiên trong các giá trị hệ số phản xạ riêng biệt tại các bước sóng khác nhau là độc lập với nhau do đó các giá trị có trọng lượng thường ổn định hơn các thành phần của nó.

Các tiến bộ kỹ thuật toán học có thể phát triển hơn trong tương lai để tính toán độ không đảm bảo đo, nhưng cần ghi nhớ rằng trong các tình huống thương mại bất kỳ, điều quan trọng là cả người mua và người bán hiểu chính xác cái gì có ý nghĩa qua việc đưa ra độ không đảm bảo đo, và nên để người mua và người bán thống nhất về cách tính toán được sử dụng.

Phụ lục E

(tham khảo)

Bức xạ và phản xạ

Lần xuất bản tiêu chuẩn này được cho là thích hợp để giới thiệu thuật ngữ hệ số bức xạ hơn là hệ số phản xạ, bởi vì sự gia tăng việc sử dụng chất làm trắng huỳnh quang trong quá trình sản xuất giấy có nghĩa là phép đo này hiếm khi được giới hạn đến sự phản xạ.

Bức xạ và phản xạ không được định nghĩa theo cùng một cách. Bức xạ được định nghĩa theo năng lượng tỏa ra từ đơn vị diện tích của vật liệu trong một đơn vị góc khối, trong khi phản xạ được định nghĩa theo tỷ số của năng lượng được phản xạ với năng lượng tới. Bức xạ có đơn vị là $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\text{sr}^{-1}$ trong khi phản xạ không thứ nguyên.

Tuy nhiên, hệ số bức xạ và hệ số phản xạ, được định nghĩa theo cách tương tự. Chúng được định nghĩa là tỷ số của bức xạ phát ra hoặc được phản xạ tương ứng từ vật liệu thử nghiệm với phản xạ bởi vật khuếch tán phản xạ lý tưởng trong cùng các điều kiện chiếu sáng và phát hiện. Từ một phép đo thiết bị không thể phân biệt giữa hai hệ số. Vì lý do này cùng một ký hiệu R được sử dụng cho cả hai tính chất.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 3649 (ISO 186), *Giấy và các tông – Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.*
- [2] TCVN 1865-1 (ISO 2470-1), *Giấy, các tông và bột giấy – Xác định hệ số phản xạ khuếch tán xanh (độ trắng ISO) - Phần 1: Điều kiện ánh sáng ban ngày trong nhà.*
- [3] TCVN 1865-2 (ISO 2470-2), *Giấy, các tông và bột giấy – Xác định hệ số phản xạ khuếch tán xanh (độ trắng D65) - Phần 2: Điều kiện ánh sáng ban ngày ngoài trời.*
- [4] TCVN 6728 (ISO 2471), *Giấy và các tông – Xác định độ đục (paperbacking) – Phương pháp phản xạ khuếch tán.*
- [5] ISO 5631-1, Paper and board - Determination of colour by diffuse reflectance method - Part 1: Indoor daylight conditions (C/2 degrees).
- [6] ISO 5631-2, Paper and board - Determination of colour by diffuse reflectance method - Part 2: Outdoor daylight conditions (D65/10 degrees).
- [7] ISO 5631-3, Paper and board - Determination of colour by diffuse reflectance method - Part 3: Indoor illumination conditions (D50/2 degrees).
- [8] ISO 9416, Paper - Determination of light scattering and absorption coefficients (using Kubelka-Munk theory).
- [9] ISO 11475, Paper and board - Determination of CIE-whiteness, D65/10° (outdoor daylight).
- [10] ISO 11476, Paper and board - Determination of CIE-whiteness, C/2° (indoor illumination conditions).
- [11] TCVN 6910-1 (ISO 5725-1), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo. Phần 1: Nguyên tắc và định nghĩa chung.*
- [12] TCVN ISO/IEC 17025, *Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.*
- [13] ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995).*
- [14] PUBLICATION C.I.E. 17.4, International lighting vocabulary. CIE, 1987.
- [15] CIE 179:2007, *Methods for characterizing tristimulus colorimeters for measuring the colour of light*