

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 1865-2:2010
ISO 2470-2:2008**

Xuất bản lần 1

**GIẤY, CÁCHÔNG VÀ BỘT GIẤY –
XÁC ĐỊNH HỆ SỐ PHẢN XẠ KHUẾCH TÁN XANH –
PHẦN 2: ĐIỀU KIỆN ÁNH SÁNG BAN NGÀY NGOÀI TRỜI
(ĐỘ TRẮNG D65)**

Paper, board and pulps –

Measurement of diffuse blue reflectance factor

Part 2: Outdoor daylight conditions (D65 brightness)

HÀ NỘI – 2010

Lời nói đầu

TCVN 1865-2:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 2470-2:2008.

TCVN 1865-2:2010 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.

Bộ TCVN 1865 (ISO 2470), *Giấy, cáctông và bột giấy – Xác định hệ số phản xạ khuếch tán xanh*, gồm các phần sau:

- TCVN 1865-1:2010 (ISO 2470-1:2009), Phần 1: Điều kiện ánh sáng ban ngày trong nhà (độ trắng ISO);
- TCVN 1865-2:2010 (ISO 2470-2:2008), Phần 2: Điều kiện ánh sáng ban ngày ngoài trời (độ trắng D65).

Lời giới thiệu

Hệ số phản xạ (hệ số bức xạ) phụ thuộc vào các điều kiện của phép đo, đặc biệt là các đặc tính quang phổ và hình học của thiết bị đo được sử dụng. Do đó, nên đọc tiêu chuẩn này cùng với ISO 2469, trong đó quy định các đặc tính hình học của thiết bị cũng như quy trình hiệu chuẩn tính đo sáng được chấp nhận.

Hệ số bức xạ của các vật liệu huỳnh quang là tính chất đáng lưu tâm nhất, cũng phụ thuộc vào hàm lượng tia cực tím (UV) của nguồn sáng đến mẫu thử. Do đó, nên đọc tiêu chuẩn này cùng với ISO 11475, trong đó mô tả quy trình điều chỉnh hàm lượng UV trong thiết bị loại này để phù hợp với nguồn sáng chuẩn D65 của CIE.

Cần bảo đảm rằng tính chất được xác định trong tiêu chuẩn này không bị nhầm lẫn với tính chất đã biết là độ trắng ISO, được xác định dưới các điều kiện tương ứng với nguồn sáng C của CIE với hàm lượng UV thấp hơn nhiều, xấp xỉ bằng mức UV trong điều kiện chiếu sáng trong nhà.

Giấy, cátông và bột giấy –

Xác định hệ số phản xạ khuếch tán xanh –

Phần 2: Điều kiện ánh sáng ban ngày ngoài trời (độ trắng D65)

Paper, board and pulps –

Measurement of diffuse blue reflectance factor –

Part 2: Outdoor daylight conditions (D65 brightness)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ trắng D65 của bột giấy, giấy và cátông.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho bột giấy, giấy và cátông trắng và cận trắng, đặc biệt những loại có chứa chất huỳnh quang để làm tăng độ trắng. Phép đo chỉ có thể được thực hiện trong một thiết bị mà trong đó mức năng lượng tia cực tím của sự chiếu sáng được điều chỉnh tương ứng với nguồn sáng chuẩn D65 của CIE bằng cách sử dụng chuẩn đối chiếu có huỳnh quang.

Nguồn sáng được sử dụng trong tiêu chuẩn này kích thích huỳnh quang lớn gấp gần hai lần so với nguồn sáng trong TCVN 1865-1 (ISO 2470-1). Do vậy, tiêu chuẩn này phù hợp hơn đối với phép đo sự đóng góp của chất huỳnh quang đến độ trắng. Tuy nhiên, độ trắng D65 không được nhầm với độ trắng ISO, là độ trắng xấp xỉ với độ trắng của giấy khi quan sát dưới điều kiện ánh sáng trong nhà.

CHÚ THÍCH Giá trị độ trắng ISO được đo trên thiết bị đo đã được điều chỉnh tới lượng UV thấp hơn nhiều so với lượng UV được quy định trong tiêu chuẩn này. Phép đo độ trắng ISO được mô tả trong TCVN 1865-1 (ISO 2470-1).

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 phiên 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 3649:2007 (ISO 186:2002), *Giấy và cátông – Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.*

ISO 2469:2007, *Paper, board and pulps – Measurement of diffuse radiance factor (Giấy, cátông và bột giấy – Xác định hệ số bức xạ khuếch tán).*

TCVN 1865-2:2010

ISO 3688, *Pulps – Preparation of laboratory sheets for the measurement of diffuse blue reflectance factor (ISO Brightness)* [Bột giấy – Xeo tờ mẫu trong phòng thí nghiệm để xác định hệ số phản xạ khuếch tán xanh (độ trắng ISO)].

ISO 7213, *Pulps – Sampling for testing* (Bột giấy – Lấy mẫu để thử).

ISO 11475:2004, *Paper and board – Determination of CIE whiteness, D65/10° (outdoor daylight)* [Giấy và các tông - Xác định độ trắng CIE, D65/10° (ánh sáng ban ngày ngoài trời)].

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Hệ số bức xạ (radiance factor)

β

Tỉ số bức xạ của một cấu tử bề mặt của một vật thể theo hướng bị giới hạn bởi một hình nón có đỉnh tại cấu tử bề mặt đó so với bức xạ của một vật thể khuếch tán phản xạ hoàn toàn trong cùng điều kiện chiếu sáng.

CHÚ THÍCH Đối với vật liệu huỳnh quang (phát quang), hệ số bức xạ tổng, β , là tổng của 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 những vật liệu không có huỳnh quang, hệ số bức xạ phản xạ, β_s , bằng hệ số phản xạ R .

3.2

Hệ số bức xạ [phản xạ] khuếch tán (diffuse radiance [reflectance] factor)

R

Tỉ số của bức xạ được phản xạ và được phát ra từ một vật thể so với bức xạ được phản xạ bởi một vật thể khuếch tán phản xạ hoàn toàn trong cùng điều kiện chiếu sáng khuếch tán và phát hiện thông thường.

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

CHÚ THÍCH 2 Hệ số bức xạ [phản xạ] khuếch tán bị ảnh hưởng bởi sự che phủ nếu vật thể mờ đục.

CHÚ THÍCH 3 Tiêu chuẩn này quy định nguồn chiếu sáng khuếch tán và sự phát hiện thông thường trong thiết bị được hiệu chuẩn theo các điều khoản của tiêu chuẩn này.

3.3

Hệ số bức xạ [phản xạ] đặc trưng (intrinsic radiance [reflectance] factor)

R_{∞}

Hệ số bức xạ (phản xạ) của một lớp hoặc một tập vật liệu có độ dày đủ để đảm bảo tính mờ đục, có nghĩa là khi tăng độ dày của tập bằng cách tăng gấp đôi số lượng tờ vẫn không làm thay đổi kết quả đo hệ số bức xạ [phản xạ].

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

3.4

Độ trắng D65 (D65 brightness)

$R_{457, D65}$

Hệ số bức xạ [phản xạ] đặc trưng được đo trên thiết bị đo phản xạ có các đặc tính như mô tả trong ISO 2469, có lắp bộ lọc hoặc chức năng tương ứng có bước sóng hiệu dụng là 457 nm và độ rộng của một nửa dải tần là 44 nm và được điều chỉnh sao cho lượng UV của ánh sáng đến trên bề mặt mẫu thử tương đương với nguồn sáng chuẩn D65 của CIE.

CHÚ THÍCH Hàm số của bộ lọc được mô tả đầy đủ theo các hệ số hàm trọng số cho trong Phụ lục A và Bảng A.1.

4 Nguyên tắc

Mẫu thử được chiếu sáng khuếch tán trong thiết bị tiêu chuẩn và ánh sáng được phản xạ tiêu chuẩn đến bề mặt mẫu được cho đi qua bộ lọc quang học và sau đó được đo bởi bộ tách sóng quang hoặc được đo bởi một dây điốt cảm quang, mà mỗi điốt tương ứng với một bước sóng hiệu dụng khác nhau. Độ trắng sau đó được xác định trực tiếp từ đầu ra của bộ tách sóng quang, hoặc được tính từ đầu ra của các điốt cảm quang sử dụng hàm trọng số thích hợp.

5 Thiết bị, dụng cụ

5.1 Thiết bị đo phản xạ, có các đặc tính hình học, quang phổ và tính đo sáng như được mô tả trong ISO 2469 và được hiệu chuẩn theo các điều trong ISO 2469, và được trang bị để đo hệ số phản xạ xanh như được định rõ trong Phụ lục A.

5.1.1 Đối với thiết bị đo phản xạ có bộ lọc, bức xạ vào mẫu thử sẽ có lượng UV tương ứng với nguồn chiếu sáng chuẩn D65 của CIE, được điều chỉnh hoặc thay đổi bởi chuẩn đối chiếu có huỳnh quang (5.2.2).

5.1.2 Đối với thiết bị đo quang phổ giới hạn, thiết bị đo phải có bộ lọc có khả năng điều chỉnh UV với bước sóng giới hạn 395 nm, hoặc hệ thống khác để điều chỉnh và kiểm soát, và bộ lọc đó phải được điều chỉnh hoặc hệ thống đó phải được hiệu chuẩn bởi chuẩn đối chiếu có huỳnh quang (5.2.2), sao cho lượng UV của ánh sáng chiếu vào mẫu thử tương ứng với nguồn sáng chuẩn D65 của CIE.

TCVN 1865-2:2010

5.2 Chuẩn đối chiếu dùng để hiệu chuẩn thiết bị đo và các chuẩn làm việc, được sử dụng với tần suất thích hợp để đảm bảo hiệu chuẩn và điều chỉnh UV thoả đáng.

5.2.1 Chuẩn đối chiếu không huỳnh quang dùng để hiệu chuẩn tính đo sáng, được cung cấp bởi các phòng thí nghiệm được ISO/TC 6 ủy quyền theo các điều khoản của ISO 2469.

5.2.2 Chuẩn đối chiếu có huỳnh quang dùng để điều chỉnh lượng UV của bức xạ đến trên bề mặt mẫu thử, có giá trị độ trắng CIE (D65/10⁰) được chỉ định bởi các phòng thí nghiệm được ISO/TC 6 ủy quyền như quy định trong ISO 11475:2004, Phụ lục B.

CHÚ THÍCH Phép đo độ trắng D65 sẽ đạt được độ chụm cao hơn nếu sử dụng chuẩn đối chiếu có huỳnh quang có giá trị độ trắng D65 được chỉ định. Tuy nhiên, do trong công nghiệp chỉ có một bộ điều chỉnh lọc UV cho tất cả các phép đo dưới các điều kiện nguồn sáng chuẩn D65 của CIE. Vì vậy, ưu tiên sử dụng một chuẩn đối chiếu có giá trị độ trắng CIE (D65/10⁰) được chỉ định như qui định trong ISO 11475.

5.3 Chuẩn làm việc

5.3.1 Hai tấm phẳng bằng thủy tinh đục, sứ hoặc bằng các vật liệu không huỳnh quang thích hợp khác, được làm sạch và hiệu chuẩn như mô tả trong ISO 2469.

CHÚ THÍCH Trong một số thiết bị, chức năng của chuẩn làm việc đầu có thể được thực hiện bởi chuẩn nội đi kèm.

5.3.2 Các tấm bằng chất dẻo hoặc các vật liệu khác ổn định có chất tăng trắng huỳnh quang.

5.3.3 Hốc đen, có hệ số phản xạ không khác giá trị danh nghĩa của nó lớn hơn 0,2 % ở tất cả các bước sóng. Hốc đen phải được đặt úp xuống trong môi trường không có bụi hoặc phải có nắp bảo vệ.

CHÚ THÍCH Trạng thái của hốc đen có thể được kiểm tra bằng cách tham vấn các nhà sản xuất thiết bị.

6 Lấy mẫu và điều hòa mẫu

Nếu các phép thử được sử dụng để đánh giá một lô giấy hoặc cactông thì mẫu phải được lấy theo TCVN 3649 (ISO 186). Nếu đánh giá một lô bột giấy thì mẫu phải được lựa chọn theo ISO 7213. Nếu các phép thử được tiến hành trên một loại mẫu khác thì phải đảm bảo các mẫu thử được lấy đại diện cho các mẫu đã có.

Nên điều hòa mẫu theo TCVN 6725 (ISO 187) nhưng không bắt buộc, không điều hòa sơ bộ ở nhiệt độ cao do có thể làm thay đổi các tính chất quang học.

7 Chuẩn bị mẫu thử

Đối với mẫu bột giấy, chuẩn bị mẫu được xeo trong phòng thí nghiệm theo ISO 3688.

Cắt các phần mẫu thử hình chữ nhật có kích thước xấp xỉ 75 mm x 150 mm, tránh các phần mẫu có hình bóng nước, bị bẩn hoặc có khuyết tật khác. Các mẫu thử được xếp thành tập ít nhất là 10 tờ theo

cùng một mặt; số lượng tờ phải đủ để sao cho khi số tờ tăng gấp đôi không làm thay đổi hệ số bức xạ. Thêm ở mặt trên và dưới mỗi tập một tờ giấy để bảo vệ tập mẫu; tránh bụi bẩn và tránh tiếp xúc không cần thiết với ánh sáng hoặc nhiệt.

Đánh dấu mặt trên của mẫu thử ở một góc để dễ nhận biết mẫu và mặt trên của tập.

Nếu mặt trên có thể phân biệt được với mặt lưới thì các tờ phải xếp theo cùng một mặt; nếu không nhận biết được như trường hợp giấy được sản xuất trên máy xeo lưới đôi thì phải đảm bảo các mặt giống nhau được xếp theo cùng một mặt.

8 Cách tiến hành

8.1 Hiệu chuẩn thiết bị đo theo hướng dẫn của nhà sản xuất, sử dụng chuẩn đối chiếu không huỳnh quang ISO mức 3 (IR 3) (5.2.1) hoặc chuẩn làm việc (5.3.1) đã được hiệu chuẩn theo IR3. Nếu thiết bị đo là loại máy quang phổ dạng giới hạn, và nếu vật liệu để đo chứa hoặc có khả năng chứa thành phần huỳnh quang, điều chỉnh việc cài đặt bộ lọc điều chỉnh UV hoặc hệ thống có chức năng tương ứng (xem 5.1.2) bằng chuẩn có huỳnh quang ISO mức 3 (5.2.2) và chuẩn không có huỳnh quang ISO mức 3 (5.2.1) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

8.2 Bỏ tờ giấy bảo vệ tập mẫu thử ra. Không chạm tay vào phần thử, sử dụng thiết bị đo với quy trình thích hợp để đo độ trắng D65 của mặt trên tập mẫu thử. Đọc và ghi lại giá trị của hệ số bức xạ, chính xác đến 0,05 % hoặc chính xác hơn.

8.3 Chuyển tờ mẫu thử vừa được đo dưới đáy tập mẫu và xác định độ trắng D65 cho các mẫu thử tương tự tiếp theo, cho đến khi có ít nhất 10 mẫu thử được đo.

8.4 Nếu có yêu cầu, lật ngược tập mẫu và lặp lại quy trình đo cho mặt kia của mẫu thử

CHÚ THÍCH 1 Trong trường hợp mẫu có chứa huỳnh quang, các phép đo được thực hiện với bộ lọc ở bước sóng giới hạn là 420 nm trong một chùm tia sáng, có thể xác định độ trắng D65 của chất nền không có huỳnh quang và từ đó tính toán sự đóng góp của chất tăng trắng huỳnh quang đến độ trắng D65, nhưng điều đó không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2 Trong trường hợp vật liệu không có huỳnh quang, độ trắng D65 và độ trắng ISO là như nhau.

9 Biểu thị kết quả

Tính hệ số bức xạ đặc trưng trung bình và độ lệch chuẩn của nó đối với từng mặt đã đo, là độ trắng D65 của giấy, cát tông hoặc bột giấy theo phần trăm, chính xác đến 0,5 % hệ số bức xạ. Nếu đo cả hai mặt và sự khác biệt giữa các giá trị trung bình lớn hơn 0,5 % và nếu sự khác biệt này là đáng kể, thì hai mặt phải được phân biệt và báo cáo kết quả riêng rẽ. Nếu sự khác biệt này bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 % thì báo cáo kết quả trung bình.

TCVN 1865-2:2010

Mặc dù phép đo được thực hiện với độ chính xác 0,05 % hệ số bức xạ phù hợp với độ chụm của thiết bị đo, kết quả cuối cùng sẽ được biểu thị chỉ chính xác đến 0,5 % hệ số bức xạ như khi không có sự điều chỉnh bộ lọc UV.

10 Độ chụm

Số liệu thu được đối với giấy có huỳnh quang sau khi điều chỉnh lượng UV của bức xạ chiếu vào mẫu thử theo mô tả trong tiêu chuẩn này, đối với mức huỳnh quang trung bình, hệ số biến thiên giữa các phòng thí nghiệm khác nhau khoảng 1 %.

11 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) thời gian và địa điểm thử;
- c) nhận dạng chính xác mẫu;
- d) mẫu thử có được điều hòa hay không và nếu có thì môi trường điều hòa đã sử dụng;
- e) độ trắng D65 và độ lệch chuẩn trung bình của từng mặt hoặc giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của hai mặt, chính xác đến 0,5 % hệ số bức xạ;
- f) loại thiết bị đo sử dụng;
- g) bất kỳ sai khác nào so với tiêu chuẩn này hoặc bất kỳ hiện tượng hoặc yếu tố nào có ảnh hưởng đến kết quả.

Phụ lục A

(quy định)

Đặc tính quang phổ của thiết bị đo độ trắng D65**A.1 Thiết bị đo có bộ lọc mẫu**

Bước sóng hiệu dụng $457,0 \text{ nm} \pm 0,5 \text{ nm}$ của thiết bị đo và độ rộng của một nửa dải tần 44 nm đạt được bởi sự kết hợp của nguồn chiếu sáng, vật hình cầu đồng nhất, thủy tinh quang học, bộ lọc và detector quang điện với lưu ý rằng các thông số này phụ thuộc vào:

- a) sự phân bố quang phổ tương đối của thông lượng bức xạ phát ra từ vật hình cầu đồng nhất;
- b) sự truyền quang phổ tương đối của thủy tinh quang học;
- c) sự truyền quang phổ tương đối của bộ lọc và độ nhạy quang phổ của hệ thống phát hiện, và
- d) sự đáp ứng quang phổ tương đối của detector quang điện, mỗi đáp ứng là một hàm số của bước sóng.

A.2 Máy quang phổ giới hạn

Hàm số độ trắng $F(\lambda)$ tại khoảng cách bước sóng 5 nm được chỉ ra trong Bảng A.1. Trong máy quang phổ giới hạn, phép đo được thực hiện ở khoảng cách bước sóng là 10 nm hoặc 20 nm , các giá trị thích hợp cho trong Bảng A.1 với các bước sóng khác nhau sẽ được sử dụng để tính độ trắng D65 mà không cần tính toán lại các giá trị trung gian.

Đối với các loại giấy trắng và cặn trắng áp dụng theo tiêu chuẩn này thì không cần thiết phải xử lý tiếp các hàm số này.

Hơn nữa, trong trường hợp thiết bị đo có bộ lọc, diện tích bên dưới đường cong của hàm $F(\lambda)$ đối với các bước sóng lớn hơn 700 nm phải đủ nhỏ đối với phép đo, không chịu ảnh hưởng bởi bất cứ bức xạ huỳnh quang hồng ngoại nào được sinh ra trong mẫu thử.

**Bảng A.1 – Hàm số phân bố quang phổ tương đối $F(\lambda)$ của thiết bị đo phản xạ
dùng để đo độ trắng D65**

Bước sóng nm	$F(\lambda)$	Trọng số 5 nm	$F(\lambda)$	Trọng số 10 nm	$F(\lambda)$	Trọng số 20 nm
400	1,0	0,107	1,0	0,213	1,0	0,425
405	2,9	0,309				
410	6,7	0,715	6,7	1,430		
415	12,1	1,291				
420	18,2	1,942	18,2	3,885	18,2	7,728
425	25,8	2,752				
430	34,5	3,680	34,5	7,364		
435	44,9	4,790				
440	57,6	6,145	57,6	12,295	57,6	24,459
445	70,0	7,467				
450	82,5	8,801	82,5	17,609		
455	94,1	10,038				
460	100,0	10,668	100,0	21,345	100,0	42,463
465	99,3	10,593				
470	88,7	9,462	88,7	18,933		
475	72,5	7,734				
480	53,1	5,665	53,1	11,334	53,1	22,548
485	34,0	3,627				
490	20,3	2,166	20,3	4,333		
495	11,1	1,184				
500	5,6	0,597	5,6	1,195	5,6	2,378
505	2,2	0,235				
510	0,3	0,032	0,3	0,064		
Tổng	937,4	100,000	468,5	100,000	235,5	100,000

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6725:2007 (ISO 187:1990), *Giấy, cactông và bột giấy – Môi trường chuẩn để điều hòa và thử nghiệm, quy trình kiểm tra môi trường và điều hòa mẫu.*
- [2] TCVN 1865-1:2010 (ISO 2470-1:2009), *Giấy, cactông 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] ISO 4094:2005, *Paper, board and pulps – International calibration of testing apparatus – Nomination and acceptance of standardizing and authorized laboratories.*
- [4] ISO 10526 ¹⁾ *CIE standard illuminants for colorimetry.*
- [5] ISO 11476, *Paper and board – Determination of CIE-whiteness, C/2⁰ (indoor illumination conditions)*
- [6] CIE 015:2004, *Colorimetry.*
- [7] BRISTOW, J.A., KARIPIDIS, C. *ISO brightness of fluorescent papers and indoor whiteness – Proposal for illuminant. TAPPI J. 1999, 82, pp. 183-193*

¹⁾ Đã hủy.