

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11559:2016**

**ISO 3585:1998**

Xuất bản lần 1

**THỦY TINH BOROSILICAT 3.3 - CÁC TÍNH CHẤT**

*Borosilicate glass 3.3 - Properties*

**HÀ NỘI - 2016**

## Lời nói đầu

TCVN 11559:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 3585:1998. ISO 3585:1998 đã được rà soát và phê duyệt lại năm 2015 với bố cục và nội dung không thay đổi.

TCVN 11559:2016 do Ban Kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC 48 *Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

**Lời giới thiệu**

Mục đích của tiêu chuẩn này là xác định và nhận dạng các loại thủy tinh phù hợp đối với dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh, thiết bị, đường ống và các bộ phận lắp ráp bằng thủy tinh.

Thiết kế của các bộ phận bằng thủy tinh phụ thuộc vào hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính trung bình và độ bền kéo tới hạn. Việc sử dụng đòi hỏi không chỉ thiết kế sản phẩm phù hợp với các giới hạn nhiệt độ và áp suất, mà còn phải đáp ứng các yêu cầu cụ thể về độ bền hóa.

Do đó, thủy tinh khi được sử dụng để chế tạo các chi tiết, bộ phận thì phải đáp ứng các qui định cụ thể. Tuy nhiên, phải chấp nhận là các phương pháp chế tạo trong việc tạo các hình dạng khác nhau theo yêu thực tế có thể làm ảnh hưởng đến các tính chất của thủy tinh.

Thủy tinh được sử dụng trong ứng dụng này là “thủy tinh borosilicat 3.3”, bền với cả nhiệt và hóa. Tính bền nhiệt của thủy tinh được xác định bằng các giá trị danh định qui định đối với các tính chất vật lý. Tính bền hóa của thủy tinh được qui định trong các giới hạn qui định, được thử bằng phương pháp chuẩn trong tiêu chuẩn này.

Thủy tinh được xem là phù hợp để chế tạo dụng cụ thí nghiệm, thiết bị, đường ống và các bộ phận lắp ráp bằng thủy tinh, trong đó các bộ phận bằng thủy tinh của dụng cụ phải tham chiếu đến các tiêu chuẩn liên quan khác.

Trừ khi có các qui định khác, các tính chất danh định được đưa ra trong khoảng nhiệt độ từ 20 °C đến 300 °C. Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là sản phẩm chế tạo từ thủy tinh này có thể được sử dụng trong khoảng nhiệt độ này, cũng như chúng không thể được sử dụng ngoài giới hạn này.

## Thủy tinh borosilicat 3.3 - Các tính chất

*Borosilicate glass 3.3 - Properties*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các đặc tính của thủy tinh "borosilicat 3.3", được sử dụng để chế tạo dụng cụ, thiết bị, đường ống và các bộ phận lắp ráp bằng thủy tinh.

**CHÚ THÍCH** Các tiêu chuẩn liên quan được liệt kê trong Thư mục tài liệu tham khảo.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu 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 1046:2004 (ISO 719:1985), *Thủy tinh – Độ bền nước của hạt thủy tinh ở 98°C – Phương pháp thử và phân cấp.*

TCVN 1047:2004 (ISO 695:1991), *Thủy tinh – Độ bền ăn mòn đối với hỗn hợp dung dịch kiềm sôi – Phương pháp thử và phân cấp*

TCVN 1048:2007 (ISO 1776:1985), *Thủy tinh – Độ bền ăn mòn bởi axit clohydric tại 100 độ C – Phương pháp phổ phát xạ ngọn lửa hoặc phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa)*

TCVN 7431:2004 (ISO 720:1985), *Thủy tinh – Độ bền nước của hạt thủy tinh ở 121 °C – Phương pháp thử và phân cấp.*

ISO 7884-2:1987, *Glass - Viscosity and viscometric fixed points - Part 2: Determination of viscosity by rotation viscometers* (Thủy tinh - Độ nhớt và điểm cố định trong nhớt kế - Phần 2: Xác định độ nhớt bằng nhớt kế quay)

ISO 7884-3:1987, *Glass - Viscosity and viscometric fixed points - Part 3: Determination of viscosity by fibre elongation viscometer* (Thủy tinh - Độ nhớt và điểm cố định trong nhớt kế - Phần 3: Xác định độ nhớt bằng nhớt kế kéo dài sợi)

## **TCVN 11559:2016**

ISO 7884-4:1987, *Glass - Viscosity and viscometric fixed points - Part 4: Determination of viscosity by beam bending* (Thủy tinh - Độ nhớt và điểm cố định trong nhớt kế - Phần 4: Xác định độ nhớt bằng uốn xoắn)

ISO 7884-8:1987, *Glass - Viscosity and viscometric fixed points - Part 8: Determination of (dilatometric) transformation temperature* [Thủy tinh - Độ nhớt và điểm cố định trong nhớt kế - Phần 8: Xác định nhiệt độ ủ (độ nở)]

ISO 7991:1987, *Glass - Determination of coefficient of mean linear thermal expansion* (Thủy tinh – Xác định hệ số giãn nở nhiệt dài trung bình).

### **3 Yêu cầu chung**

Thủy tinh phải được nấu đến chất lượng thương mại và phải đủ đồng nhất để không có tạp chất ảnh hưởng đến độ bền cơ học (nghĩa là khó nung chảy).

### **4 Độ bền hóa học**

#### **4.1 Độ bền nước tại 98°C**

Độ bền nước phải phù hợp với loại hạt theo TCVN 1046 (ISO 719)-HGB 1.

Phương pháp thử theo TCVN 1046 (ISO 719) .

#### **4.2 Độ bền nước tại 121 °C**

Độ bền nước phải phù hợp với loại hạt theo TCVN 7431 (ISO 720)-HGA 1.

Phương pháp thử theo TCVN 7431 (ISO 720).

#### **4.3 Độ bền axit**

Độ bền axit phải tương đương với khối lượng natri oxit ( $\text{Na}_2\text{O}$ )  $\leq 100 \mu\text{g}$  trên  $1 \text{ dm}^2$  thủy tinh khi thủy tinh "là vật liệu" được thử (bao gồm việc xử lý trước với axit).

Phương pháp thử theo TCVN 1048 (ISO 1776).

#### **4.4 Độ bền với dung dịch hỗn hợp kiềm sôi**

Độ bền kiềm phải phù hợp với TCVN 1047 (ISO 695)-A2 hoặc loại tốt hơn.

Phương pháp thử theo TCVN 1047(ISO 695).

### **5 Tính chất vật lý**

**CHÚ THÍCH** Các giá trị về tính chất không có giới hạn về sự sai lệch (xem 5.3, 5.4 và 5.10 đến 5.12), chỉ được sử dụng làm hướng dẫn. Các giá trị này không qui định cho thủy tinh borosilicat 3.3. Do đó, không qui định phương pháp thử.

**5.1 Hệ số giãn nở nhiệt dài trung bình,  $\alpha$** 

$\alpha$  (20 °C; 300 °C) bằng  $(3,3 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ .

Phương pháp thử theo ISO 7991 (phương pháp tham chiếu).

**5.2 Khối lượng riêng tại 20 °C,  $\rho$** 

$\rho$  bằng  $2,23 \text{ g.cm}^{-3} \pm 0,02 \text{ g.cm}^{-3}$ .

**5.3 Độ dẫn nhiệt trung bình (20 °C đến 200 °C),  $\lambda$** 

$\lambda$  bằng  $1,2 \text{ W (m}^{-1}.\text{K}^{-1})$ .

**5.4 Nhiệt dung trung bình tại áp suất không đổi (20 °C đến 100 °C),  $\bar{c}_p$** 

$\bar{c}_p$  bằng  $0,8 \times 10^3 \text{ J(kg}^{-1}.\text{K}^{-1})$ .

**5.5 Sự liên quan giữa độ nhớt/nhiệt độ**

Độ nhớt,  $\eta$ , và sự liên quan với nhiệt độ,  $T$ , được đặc trưng bởi các điểm nhớt/nhiệt độ (tương ứng) sau:

$$\eta_1 = 10^4 \text{ dPa.s tại nhiệt độ } T_1 = (1\,260 \pm 20) \text{ °C;}$$

$$\eta_2 = 10^{7,6} \text{ dPa.s tại nhiệt độ } T_2 = (825 \pm 10) \text{ °C;}$$

$$\eta_3 = 10^{13} \text{ dPa.s tại nhiệt độ } T_3 = (560 \pm 10) \text{ °C;}$$

Phương pháp đo như sau:

Nhớt kế quay, theo ISO 7884-2;

Nhớt kế giãn dài tự chảy, theo ISO 7884-3;

Nhớt kế uốn xoắn, theo ISO 7884-4.

**CHÚ THÍCH** Dữ liệu đo của ba độ nhớt cân bằng cho phép tính được sự liên quan giữa độ nhớt/nhiệt độ bởi công thức VFT [xem công thức (2) của ISO 7884-1:1987] khi nội suy. Nhiệt độ  $T_1$ ,  $T_2$ , và  $T_3$  cao hơn hoặc thấp hơn so với nhiệt độ làm việc, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ nấu tương ứng (xem ISO 7884-1), mặc dù ít nhất hai nhiệt độ sau không đặc trưng rõ ràng cho độ nhớt cân bằng và không phù hợp với đường cong VFT.

**5.6 Nhiệt độ ủ,  $t_g$** 

$t_g$  phải bằng  $525 \text{ °C} \pm 15 \text{ °C}$ .

Phương pháp thử theo ISO 7884-8 (phương pháp tham chiếu).

**5.7 Mô đun đàn hồi,  $E$** 

$E$  phải bằng  $64 \text{ kN.mm}^{-2} (= 64 \times 10^3 \text{ MPa})$ .

## **TCVN 11559:2016**

### **5.8 Tỉ số Poisson, $\mu$**

$\mu$  phải bằng 0,20.

### **5.9 Độ bền kéo tới hạn, $R_m$**

$R_m$  phải bằng 35 N.mm<sup>-2</sup> đến 100 N.mm<sup>-2</sup> (= 35 MPa đến 100 MPa).

Khoảng rộng của độ bền kéo tới hạn biểu thị sự phân tán của kết quả thử nghiệm đối với thủy tinh thương mại thông thường có các yêu cầu liên quan, khi sử dụng các mẫu thử trơn, được ép, kéo hoặc đánh bóng bằng lửa. Sự hư hại bề mặt sẽ qui về các ứng suất do lỗi. Không sử dụng số liệu được đưa ra làm hướng dẫn thiết kế ứng suất.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] ISO 3586:1976, Glass plant, pipeline and fittings – General rules for testing, handling and use
  - [2] ISO 3587:1976, Glass plant, pipeline and fittings – Pipeline and fittings of nominal bore 15 to 150 mm - Compatibility and interchangeability
  - [3] TCVN 7154:2002 (ISO 3819:1985), Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Cốc có mở
  - [4] ISO 4704:1977, Glass plant, pipeline and fittings – Glass plant components
  - [5] TCVN 8489 (ISO 4797:1981), Dụng cụ thí nghiệm bằng thủy tinh – Bình đun có khớp nối nhám hình côn
  - [6] ISO 4803:1978, Laboratory glassware - Borosilicate glass tubing
  - [7] ISO 7884-1:1987, Glass – Viscosity and viscometric fixed points – Part 1: Principles for determining viscosity and viscometric fixed points.
-