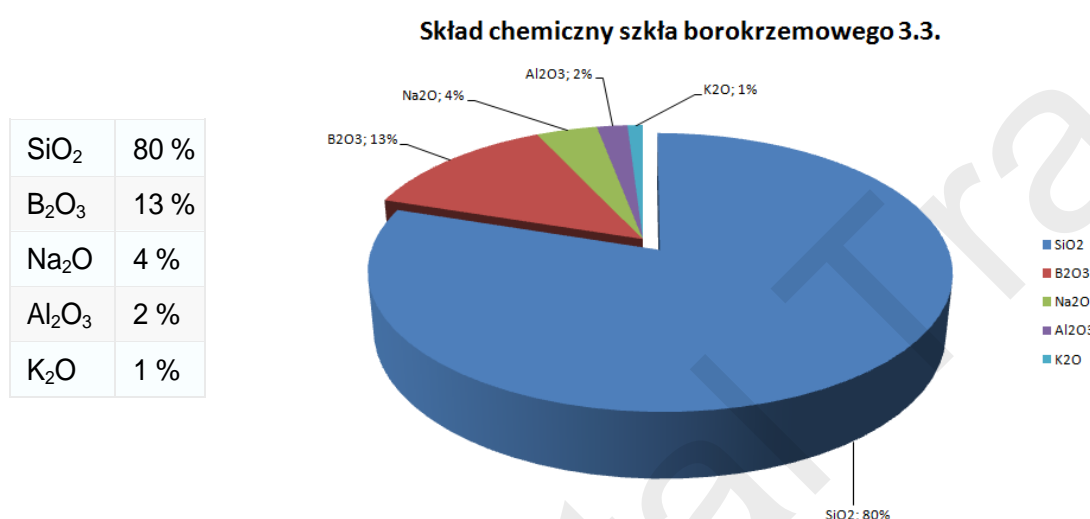


Szkło borokrzemowe 3.3 – DIN 7080

Głównymi składnikami tego szkła są tlenek sodu Na_2O , tlenek boru B_2O_3 , krzemionka SiO_2 . Wśród tych składników znaczący udział mają bor i krzem.



Cechą charakterystyczną szkła borokrzemowego 3.3 jest **mały współczynnik rozszerzalności cieplnej**, dobra **odporność termiczna**, **wytrzymałość chemiczna** i dobre własności elektryczne. Szkło borokrzemowe 3.3 nazywane jest często **szkłem żaroodpornym**.

Szkło borokrzemowe 3.3 może być obrabiane mechanicznie (frezowane, wiercone, szlifowane), a następnie hartowane. Jego **niski współczynnik rozszerzalności cieplnej**, wysoka **odporność na szok termiczny** i zdolność do pracy w temperaturze **do 450 °C** w dłuższym przedziale czasu czynią ten rodzaj szkła szczególnie użytecznym do pracy w stabilnych warunkach temperaturowych. Nadaje się także **do pracy w niskich temperaturach**.

Wytrzymuje temperatury do około -196 °C (np. w kontakcie z ciekłym azotem). Podczas rozmrażania należy zapewnić różnicę temperatur nie przekraczającą 100 K. Na ogół zaleca się stosowanie do temperatury nie niższej niż -70 °C.

Szkło borokrzemowe 3.3 jest wyjątkowo odporne na działanie wody, alkaliów, kwasów i substancji organicznych.

Właściwości

Właściwości mechaniczne

Gęstość	2,23 ±0,02 g/cm ³
Wytrzymałość na zginanie	160 N/mm ²
Wytrzymałość na ściskanie	100 N/mm ²
Moduł sprężystości Young'a	64 GPa
Liczba Poissona	0,2
Twardość	5,5 Mohs, (470 Knopp, 580 Vickers)

Właściwości termiczne

Współczynnik rozszerzalności cieplnej	3,3 ±0,1 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (w zakresie 0 – 300 °C)
Temperatura mięknięcia	815 ±10 °C
Temperatura odprężania	560 ±10 °C
Ciepło właściwe	0,83 KJ × (kg × K) ⁻¹ (w zakresie 20 – 100 °C)
Przewodność cieplna	1,2 W × m × K ⁻¹
Odporność na szok termiczny	180K

Maksymalna temperatura pracy

Szko niehartowane

Chwilowa

-196 do +500 °C

Ciągła

-196 do +450 °C

Szko hartowane

Chwilowa

-70 do +500 °C

Ciągła

-70 do +280 °C

Właściwości chemiczne

Odporność na wodę

Test wg ISO 719 (w 98 °C): klasa HGB 1

Test wg ISO 720 (w 121 °C): klasa HGA 1

Odporność na kwasy

ISO 1776 / DIN 12116: klasa 1

Odporność na zasady

ISO 695 / DIN 52322: klasa A2

Właściwości elektryczne

Oporność właściwa

$8,6 \times 10^{13} \Omega \times \text{cm}$ (przy 25 °C)

$1,4 \times 10^6 \Omega \times \text{cm}$ (przy 300 °C)

Tangens strat tgδ

38×10^{-4} (przy 1 MHz, 20 °C)

Stała dielektryczna ϵ_r

4,6 (przy 1 MHz, 20 °C)

Właściwości optyczne

Współczynnik załamania światła

$\lambda = 587,6 \text{ nm}$

$n_D = 1,4724$

$\lambda = 480,0 \text{ nm}$

$n_F = 1,4782$

$\lambda = 546,0 \text{ nm}$

$n_E = 1,4740$

$\lambda = 644,0 \text{ nm}$

$n_C = 1,4701$

Przepuszczalność światła

