

SZKŁO	N O R M A   B R A N Ż O W A	BN-81
	Szkło optyczne	6862-04
	Pomiar współczynnika załamania refraktometrem	Zamiast BN-65/6862-04
		Grupa katalogowa 0819

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są metody pomiaru współczynnika załamania szkła optycznego o wartości do 1,80 refraktometrem.

Norma obejmuje następujące metody:

a) pomiar współczynnika załamania metodą kąta granicznego z niedokładnością do  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ ,

b) pomiar współczynnika załamania metodą spektrometryczną z niedokładnością do  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ .

### 1.2. Określenia

**1.2.1. dyspersja częściowa** — różnica współczynników załamania szkła dla dwóch określonych linii widmowych.

**1.2.2. względna dyspersja częściowa** — wg BN-76/6862-06.

**1.2.3. Pozostałe określenia** — wg PN-78/N-02303.

## 2. METODY BADAŃ

### 2.1. Warunki prowadzenia badań

**2.1.1. Temperatura** zalecana podczas pomiaru  $20 \pm 2$  °C. Jeżeli pomiar jest przeprowadzony w temperaturze  $t$  różnej od zalecanej o więcej niż 2 °C, do obliczonej wartości współczynnika załamania należy dodać poprawkę  $\Delta n_\lambda$  obliczoną ze wzoru

$$\Delta n_\lambda = \frac{N_\lambda}{n_\lambda} \Delta N_\lambda (t - 20 \text{ °C}) \quad (1)$$

w którym  $\Delta N_\lambda$  — zmiana współczynnika załamania pryzmatu refraktometrycznego przy zmianie temperatury o 1 °C.

**2.1.2. Wilgotność względna** — nie większa niż 80 %.

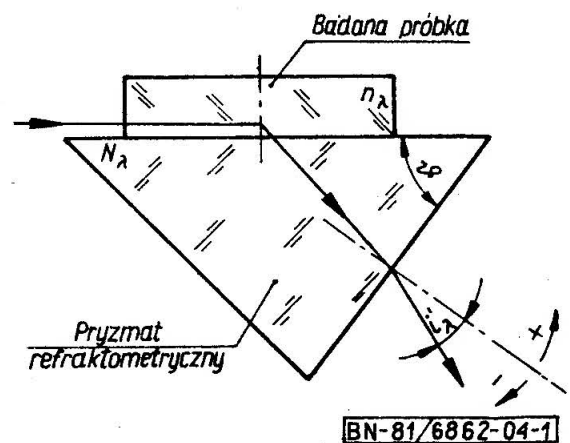
**2.1.3. Warunki świetlne.** Pomiar należy przeprowadzać w zaciemnionym pomieszczeniu.

**2.1.4. Liczba pomiarów.** Pomiar kąta wyjściowego dla każdej linii spektralnej należy przeprowadzić minimum trzy razy, a za wynik ostateczny przyjąć średnią arytmetyczną otrzymanych wyników.

**2.1.5. Prawdliwość pracy refraktometru** powinna być sprawdzana przynajmniej raz na pół roku próbką wzorcową o współczynnikach załamania dla poszczególnych linii widmowych atestowych z niedokładnością do  $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ .

### 2.2. Pomiar współczynnika załamania metodą kąta granicznego

#### 2.2.1. Metoda pomiaru



Rys. 1

Metoda pomiaru współczynnika załamania polega na pomiarze kąta wyjściowego  $i'_\lambda$  promienia o długości fali  $\lambda$  — wg rys. 1 i obliczeniu współczynnika załamania wg wzoru właściwego dla pryzmatu refraktometrycznego o dowolnym kącie łamiącym  $\vartheta$  i współczynnika załamania  $N_\lambda$

$$n_\lambda = \sin \vartheta \sqrt{N_\lambda^2 - \sin^2 i'_\lambda} \pm \cos \vartheta \sin i'_\lambda \quad (2)$$

#### 2.2.2. Aparatura pomiarowa i wyposażenie

a) Refraktometr zaopatrzony w wymienne pryzmaty refraktometryczne o różnych współczynnikach załamania zapewniający dokładność pomiaru kąta  $\pm 2''$ .

Zalecane wartości współczynników załamania pryzmatów refraktometrycznych w zależności od współczynnika załamania badanej próbki — wg tablicy.

Zgłoszona przez Centralne Laboratorium Optyki  
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Sprzętu Optycznego i Medycznego OMEL  
dnia 30 kwietnia 1981 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1981 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1981 poz. 55)

Współczynnik załamania pryzmatu refraktometrycznego dla poszczególnych linii widmowych powinien być określony z niedokładnością do  $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ . Wartość kąta  $\vartheta$  pryzmatu refraktometrycznego powinna odpowiadać nominalnej wartości z niedokładnością nie większą niż  $1''$ .

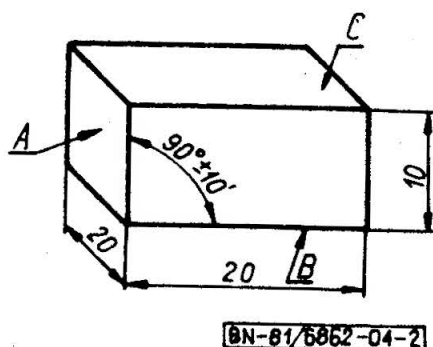
$n_d$ mierzonej próbki	$N$ pryzmatu refraktometrycznego	Rodzaj cieczy immersyjnej	$n_d$ cieczy immersyjnej
poniżej 1,64	1,66	$\alpha$ -bromonaftalen	1,66
od 1,64 do 1,78	1,80	jodek metylenu	1,74
		nasycony siarką roztwór jodku metylenu	1,78

b) Lampa spektralna — w zależności od wymaganej linii widmowej wg BN-76/6862-06.

c) Ciecz immersyjna — wg tablicy.

### 2.2.3. Przygotowanie próbek do badania

2.2.3.1. Kształt i wymiary nominalne próbki — wg rys. 2.



Rys. 2

#### 2.2.3.2. Jakość powierzchni próbki

a) Powierzchnia A powinna być polerowana; dopuszczalny błąd płaskości powierzchni A —  $N = 0,25$  wg BN-77/5510-06.

b) Powierzchnia B powinna być polerowana; dopuszczalny błąd płaskości powierzchni B —  $N = 2$  wg BN-77/5510-06.

c) Powierzchnia C powinna być przezroczysta dla światła.

d) Krawędź utworzona przez powierzchnie A i B powinna być ostra bez szczyb i zaokrągleń.

#### 2.2.3.3. Wady wewnętrzne próbki

a) Smużyście nie gorsza niż 2 klasa wg BN-76/6862-06.

b) Pęcherzowatość nie gorsza niż 4C wg BN-76/6862-06.

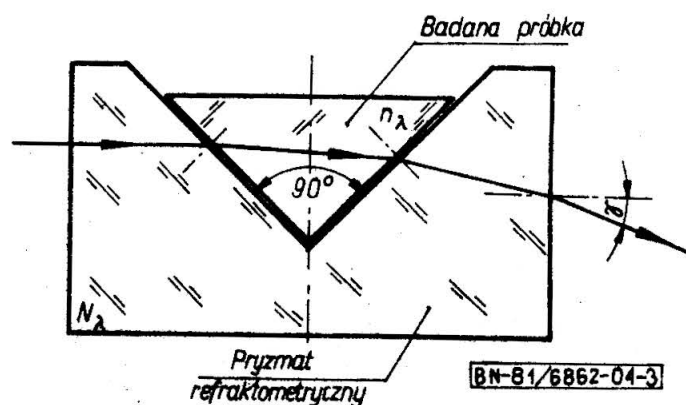
2.2.3.4. Oznakowanie próbek. Na nie pracującej powierzchni próbki powinien być umieszczony numer wytopu i rodzaj szkła.

2.2.4. Wykonanie pomiaru. Oś lunetki należy ustawić prostopadle do wyjściowej ścianki pryzmatu. Źródło światła należy ustawić tak, aby wiązka światła padała symetrycznie na krawędź zetknięcia pryzmatu refraktometrycznego i badanej próbki. Na powierzch-

chnię roboczą pryzmatu refraktometrycznego należy nanieść niewielką kroplę cieczy immersyjnej i umieścić na niej badaną próbkę, dociskając lekko do momentu zniknięcia prążków interferencyjnych i uzyskania jednolitej barwy płaszczyzny zetknięcia pryzmatu i próbki. Otrzymaną ostrą krawędź pola jasnego i ciemnego należy naprowadzić na znaczki pomiarowe i odczytać kąt obrotu lunety  $i'_\lambda$ .

### 2.3. Pomiar współczynnika załamania metodą spektrometryczną

#### 2.3.1. Metoda pomiaru



Rys. 3

Metoda pomiaru współczynnika załamania polega na wyznaczeniu kąta wyjściowego promienia  $\gamma$  — wg rys. 3 i obliczeniu współczynnika załamania wg wzoru

$$n_\lambda = \sqrt{N_\lambda^2 - \sin^2 \gamma} / \sqrt{N_\lambda^2 - \sin^2 \gamma} \quad (3)$$

#### 2.3.2. Aparatura pomiarowa i wyposażenie

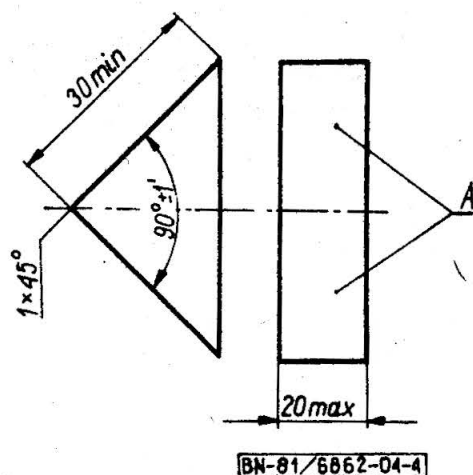
a) Refraktometr zaopatrzony w pryzmat refraktometryczny o kształcie wg rys. 3, o kącie łamiącym  $90^\circ$  i odpowiednim współczynniku załamania, zapewniający pomiar kąta odchylenia promienia z niedokładnością do  $\pm 5''$ . Współczynnik załamania pryzmatu refraktometrycznego dla poszczególnych linii widmowych powinien być określony z niedokładnością do  $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ .

b) Lampa spektralna — zależnie od wymaganej linii widmowej — wg BN-76/6862-06.

c) Ciecz immersyjna powinna być tak dobrana, aby różnica współczynników załamania cieczy i badanej próbki nie była większa niż 0,02.

#### 2.3.3. Przygotowanie próbek do badania

2.3.3.1. Kształt i wymiary próbki — wg rys. 4.



Rys. 4

**2.3.3.2. Jakość powierzchni próbki.** Powierzchnie *A* powinny być polerowane; dopuszcza się powierzchnie szlifowane — mat-po proszku F800. Jakości pozostałych powierzchni nie normalizuje się.

**2.3.3.3. Wady wewnętrzne próbki** — wg 2.2.3.3.

**2.3.3.4. Oznakowanie próbek** — wg 2.2.3.4.

**2.3.4. Wykonanie pomiaru.** Oś lunetki należy ustawić prostopadle do wyjściowej ścianki pryzmatu. Źródło światła należy ustawić tak, aby otrzymać ostro odwzorowaną szczelinę wyjściową kolimatora. Nanieść kroplę cieczy immersyjnej na powierzchnie pryzmatu refraktometrycznego i umieścić w nim badaną próbkę tak, aby ciecz tworzyła jednolitą warstwę

między powierzchnią próbki i pryzmatem refraktometrycznym. Lunetę należy ustawić w takie położenie, aby szczelina kolimatora powtórnie znalazła się w znaczkach pomiarowych lunety. Odczytać kąt  $\gamma$ .

**2.4. Obliczenie dyspersji częściowej, dyspersji średniej i współczynnika dyspersji.** Wykorzystując wartości współczynników załamania dla odpowiednich długości fali należy obliczać:

a) dyspersję częściową — wg BN-76/6862-06,

b) dyspersję średnią i współczynnik dyspersji — wg PN-78/N-02303.

**2.5. Protokół badań** — wg BN-76/6862-06.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Centralne Laboratorium Optyki

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/6862-04**

a) wprowadzono metodę spektrometryczną,

b) zastrzono wymagania dotyczące próbek,

c) wprowadzono korektę współczynnika załamania w zależności od temperatury pomieszczenia w czasie pomiaru.

**3. Normy związane**

PN-78/N-02303 Optyka geometryczna. Nazwy, określenia i oznaczenia pojęć podstawowych

BN-77/5510-06 Sprawdzanie powierzchni optycznych sprawdzianami interferencyjnymi. Interpretacja rodzajów prążków interferencyjnych

BN-76/6862-06 Szkło optyczne. Szkło optyczne bezbarwne

**4. Normy zagraniczne**

CSRS ČSN 710128 Optické sklo. Merení indexu lomu pulfrichovým refraktometrem

ZSRR ГОСТ 3516-74 Стекло оптическое. Метод измерения показателей преломления и дисперсии на рефрактометре

**5. Ciecze immersyjne dla zakresu współczynnika załamania  $n_d$  od 1,3 do 1,8 w temperaturze 20 °C** — wg tablicy.

Ciecz immersyjna	$n_d$
woda	1,333
gliceryna	1,475
nafta	1,44
$\alpha$ -bromonaftalen	1,66
jodonaftalen	1,77
stężony roztwór jodku potasowo-rtęciowego nasycony	1,73
siarką roztwór jodku metylenu	1,78
Wymieszanie obu składników wody z gliceryną i nafty z $\alpha$ -bromonaftalenum w odpowiednich proporcjach umożliwia uzyskanie pośrednich wartości współczynnika załamania.	

**6. Autorzy projektu normy** — mgr Józef Sarzyński, mgr inż. Teresa Sokołowska — Jeleniogórskie Zakłady Optyczne, Jelenia Góra.