


Refraktometr Abbe 5



Instrukcja obsługi

Deklaracja zgodności:

DECLARATION OF CONFORMITY	
According to ISO/IEC Guide 22 and EN 45014	
Manufacturer's Name	Bellingham & Stanley Limited
Manufacturer's Address	Longfield Road, North Farm Industrial Estate, Tunbridge Wells, Kent TN2 3EY United Kingdom
<i>declares that the product</i>	
Product Name	Abbe 5 Refractometer
Model Number	All
<i>is designed to conform to the following Product Specifications:</i>	
EMC	<u>EN61326:1998 - Emissions</u> Radiated Emissions CISPR22:1997 Class B
	<u>EN61326:1998 - Immunity</u> Electrostatic discharge IEC61000-4-2:1995 Radiated RF IEC61000-4-3:1995
Supplementary	The product herewith is designed to comply with the requirements of the EMC Directive 89/336/EEC.
	

Tłumaczenie instrukcji na podstawie:

Instruction Manual

B + S Code : 44-571

Issue 1.0

March 2006

© Copyright Bellingham + Stanley Limited / Labo Plus Sp. z o.o. 2006

Dołożono wszelkich starań aby zapewnić ścisłość informacji zawartych w tej instrukcji. Jednakże Bellingham + Stanley Limited oraz Labo Plus Sp. z o.o. nie przyjmują odpowiedzialności za błędy niniejszej instrukcji i spowodowane nimi konsekwencje.

Bellingham + Stanley Limited

Longfield Road,
North Farm Industrial Estate,
Tunbridge Wells, Kent, England TN2 3EY
Tel: +44 (0) 1892 500400
Fax: +44 (0) 1892 543115

Labo Plus Sp. z o.o.

ul. Wiertnicza 124,
02-952 Warszawa, Poland
WEB: www.laboplus.pl
Tel: (+ 48) 22 646 77 27
Fax: (+ 48) 22 646 77 17
e-mail: poczta@laboplus.pl

Rozpakowanie aparatu

Ostrożnie wyjąć refraktometr i inne akcesoria z opakowania. Zaleca się zachowanie walizki transportowej na wypadek, gdyby aparat trzeba było zwrócić do producenta.

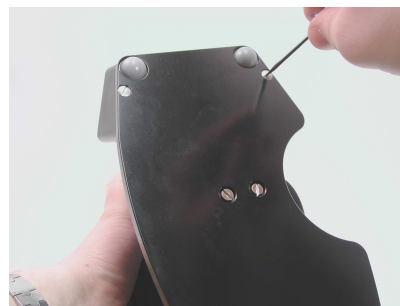
Sprawdzić, czy nie brakuje żadnej z wymienionych poniżej części i czy żadna z nich nie została uszkodzona w transporcie. W takim przypadku należy niezwłocznie skontaktować się ze sprzedawcą.

Opis	nr kat. B+S
Abbe 5 Refraktometr z kompletem akcesoriów	44-501
<i>zawiera:</i>	
1 Refraktometr	-----
1 Instrukcja obsługi po angielsku	44-571
1 Płyta CD z instrukcją obsługi	55-300
1 Płytką kalibracyjną	44-595
1 Śrubokręt	44-596
1 Butelka monobromonaftalen	10-43
1 Pipeta	80-050
1 Bateria – AA alkaliczna 1.5V	61-836

Montaż baterii

Baterię należy zainstalować wewnątrz obudowy modułu wyświetlacza temperatury. W tym celu należy odkręcić 2 śruby mocujące obudowę, umieścić baterię zgodnie z oznaczeniami wewnątrz obudowy i ponownie zamocować obudowę.

Od momentu zainstalowania baterii wyświetlacz będzie nieprzerwanie pokazywał temperaturę.



Ustawienie refraktometru

Ustawić aparat na płaskim, stabilnym blacie, który znajduje się:

- wewnątrz suchego pomieszczenia,
- z dala od źródeł ciepła i urządzeń powodujących ruch powietrza (np. wentylatorów),
- poza zasięgiem bezpośrednich promieni słonecznych,
- z dala od potencjalnych źródeł zakłóceń elektromagnetycznych (np. generatorów).

Podstawowe informacje

Abbe 5 jest przystępnym cenowo refraktometrem idealnie nadającym się do pomiarów szerokiego zakresu współczynnika refrakcji w małym laboratorium kontraktowym lub tam gdzie ilość próbek jest relatywnie niewielka. Aparat jest także doskonałym narzędziem dydaktycznym dla szkół i wyższych uczelni.

Aparat jest prosty w obsłudze i nie wymaga zewnętrznego źródła zasilania.

Obsługa

Próbkę umieszcza się na pryzmacie pomiarowym i podświetla zewnętrznym źródłem światła (np. światło dzienne lub zwykła lampka biurowa) poprzez odpowiednie ustawienie chromowanego reflektora. Regulacja pryzmatów achromatycznych za pomocą pokrętki dyspersji umożliwia otrzymanie pomiaru dla właściwej długości fali (589nm dla pomiarów standardowych). Pojedynczy wizjer służy do obserwacji linii granicznej i odczytywania wyniku pomiaru ze zintegrowanej skali (współczynnik refrakcji i Brix).

Refraktometr można skonfigurować zarówno do pomiarów dla światła przechodzącego jak i odbitego (dla próbek niehomogenicznych lub nieprzeźroczystych).

Prosta metoda pomiarowa pozwala na określenie dyspersji próbek takich jak węglowodory lub materiałów stałych takich jak szkło, szkła kontaktowe lub włókna optyczne. W tym celu można wykorzystać zwykłe źródło światła białego a zmierzoną wartość odczytać z podziałki na pokrętkę dyspersji.

Króćce płaszczu wodnego umożliwiają kontrolę temperatury pryzmatu pomiarowego z wykorzystaniem zewnętrznego ultratermostatu. Temperatura pryzmatu jest monitorowana elektronicznie i prezentowana na zasilanym bateriami wyświetlaczu. Przy dobrej kontroli temperatury i precyzyjnej kalibracji możliwe jest dokonanie pomiarów współczynnika refrakcji do 4 miejsca po przecinku a °Brix do 1 miejsca po przecinku.

Pomiar próbek ciekłych



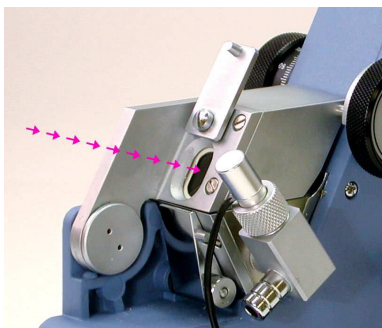
Obrócić pokrętkę blokującą i unieść górny pryzmat.



Umieścić kilka kropli cieczy badanej na dolnym pryzmacie, opuścić górny pryzmat i zablokować pokrętką. Próbka nie może zawierać bąbelków powietrza i powinna równomiernie pokrywać powierzchnię pryzmatu.

Próbka przezroczysta – pomiar dla światła przechodzącego

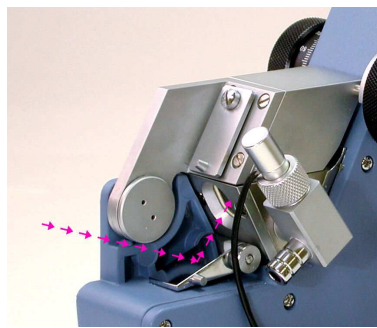
Pomiar dla światła przechodzącego stosuje się najczęściej dla jednorodnych próbek płynów.



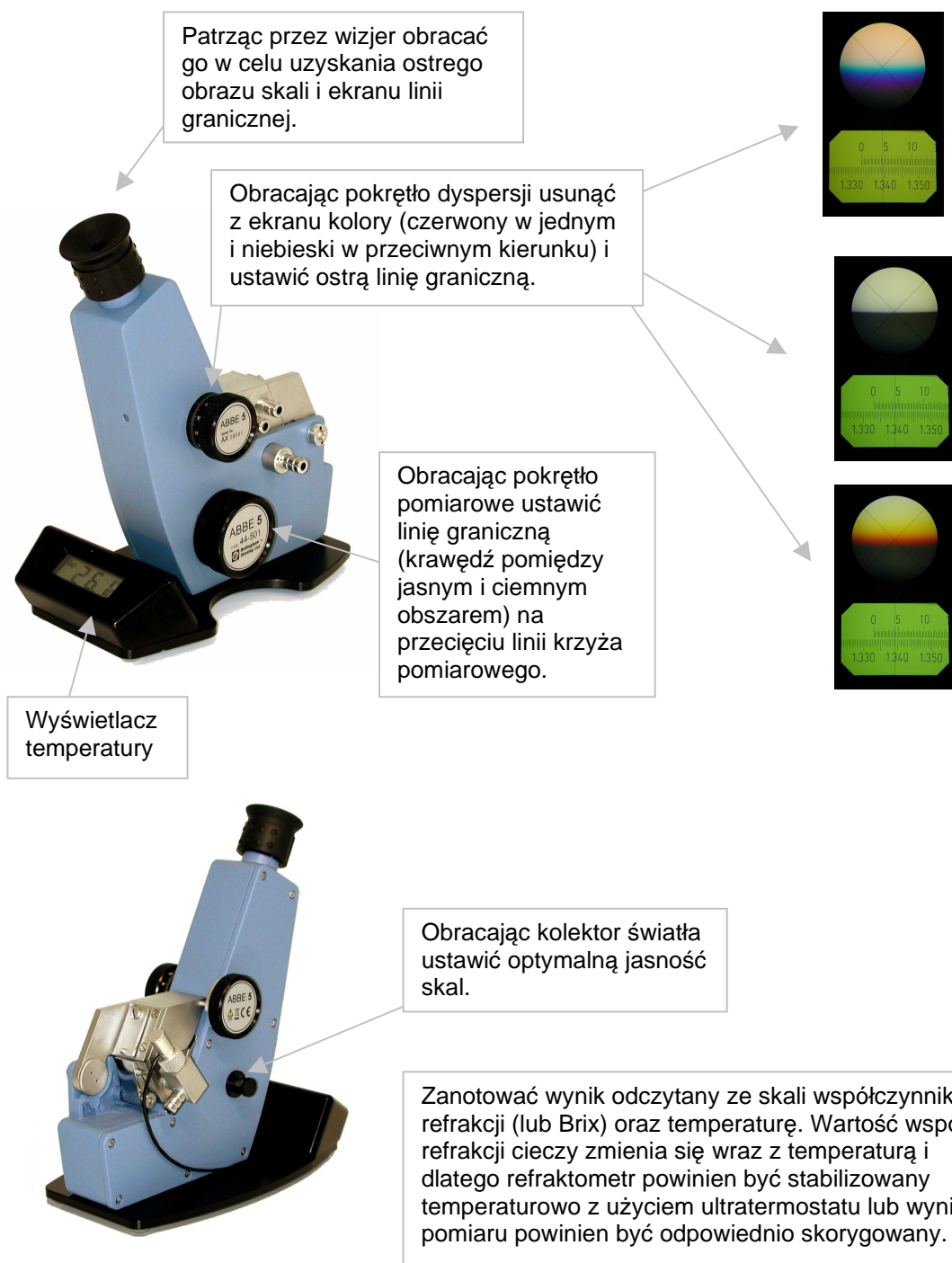
Otworzyć przesłonę na górnym pryzmacie i zamknąć reflektor (lusterko) pryzmatu dolnego. Przy takim ustawieniu światło przechodzi przez górny pryzmat i próbkę.

Próbka nieprzezroczysta – pomiar dla światła odbitego.

Pomiar dla światła odbitego umożliwia pomiar próbek nieprzezroczystych ale linia graniczna jest gorzej widoczna.



Zamknąć przesłonę na górnym pryzmacie i otworzyć reflektor (lusterko) pryzmatu dolnego. Przy takim ustawieniu światło odbija się od dolnej płaszczyzny próbki.



Czyszczenie pryzmatów pomiarowych

Próbki powinny być usunięte z pryzmatów możliwie szybko po dokonaniu pomiaru. Pozostawienie próbki pomiędzy pryzmatami na dłuższy czas i doprowadzenie do jej wyschnięcia może doprowadzić do sklejenia się pryzmatów.

Do usunięcia próbki należy użyć odpowiedniego rozpuszczalnika (wody destylowanej lub alkoholu zależnie czy próbka była roztworem wodnym czy na bazie oleju) i chusteczki higienicznej. Na zakończenie pryzmaty należy opłukać wodą destylowaną lub alkoholem i wytrzeć do sucha.

Uwaga:

Prosimy pamiętać, że pocieranie szorstkimi materiałami może prowadzić do zarysowania powierzchni pryzmatu i w konsekwencji rozmycia linii granicznej oraz większego ryzyka zanieczyszczenia próbek. B+S nie zaleca stosowania agresywnych rozpuszczalników, takich jak aceton – należy używać alkoholi lub innych łagodnych rozpuszczalników.

Sprawdzanie aparatu za pomocą płytki kalibracyjnej

Za pomocą drewnianego lub plastikowego patyczka umieścić dwie krople dostarczonego z aparatem płynu kontaktowego nr kat. 10-43 na środku pryzmatu pomiarowego. Płytke kalibracyjną należy ostrożnie umieścić na pryzmacie wypolerowaną stroną do dołu. dopuszczać aby podczas tej operacji doszło do zarysowania powierzchni pryzmatu. Płyn kontaktowy powinien rozpuścić się pod płytką wypełniając całą przestrzeń pomiędzy płytką i pryzmatem.

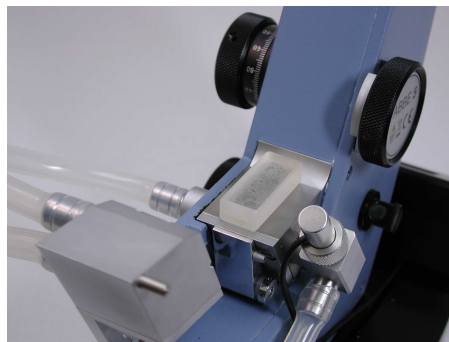
Ważne jest aby użyć odpowiedniej ilości płynu kontaktowego. Powinien on dokładnie pokryć całą powierzchnię styku ale nie powinien wypłynąć poza brzeg płytki. Właściwą ilość płynu należy określić eksperymentalnie.

W celu skontrolowania czy płytka jest umieszczona właściwie należy sprawdzić czy nie „kołysze się” na pryzmacie. Jeżeli tak, to należy ją zdjąć, usunąć płyn kontaktowy i spróbować ponownie zgodnie z powyższymi wskazówkami.

Aby usunąć płytke należy oblać jej brzegi rozpuszczalnikiem na bazie alkoholu i pozwolić aby płytka zaczęła „pływać” nad powierzchnią pryzmatu.

Rzeczywista wartość współczynnika refrakcji danej płytki jest wygrawerowana na jej górnej powierzchni.

Wartość współczynnika refrakcji należy odczytać ze skali pomiarowej aparatu i porównać z wartością podaną na danej płytce.



Nie

Adjustacja aparatu

Jeżeli zmierzona współczynnika refrakcji płytki kalibracyjnej jest niewłaściwa aparat można łatwo adiustować.

Upewnić się, że linia graniczna znajduje się dokładnie w miejscu przecięcia linii krzyża pomiarowego.

Delikatnie obracając śrubę kalibracyjną z użyciem dostarczonego śrubokręta doprowadzić do właściwego wskazania na skali pomiarowej.



Zmiany współczynnika refrakcji w funkcji temperatury.

Współczynnik refrakcji wszystkich próbek zmienia się wraz z temperaturą. Jeżeli chcemy określić wartość współczynnika refrakcji w temperatury 20°C to konieczne jest albo doprowadzenie temperatury pryzmatu pomiarowego do 20°C (z użyciem zewnętrznego termostatu, jak opisano dalej) lub do zmierzonej wartości należy dodać wartość korygującą.

Współczynnik korygujący znacznie różni się dla różnych typów próbek. Próbki szklane mają niską wartość tego współczynnika, roztwory wodne wyższą a oleje i chemikalia zwykle największą. Typowe (i bardzo przybliżone) wartości podano poniżej.

Próbka	Współczynnik korygujący: Zmiana wsp. refrakcji / °C
Szkło	+0.00001
Woda	-0.00010 (-0.07 °Brix)
50% roztwór sacharozy	-0.00017 (-0.08 °Brix)
Olej spożywczy	-0.00040

Wartości korygujące dla roztworów sacharozy.

W tabeli poniżej podano wartości korygujące dla roztworów sacharozy w różnych temperaturach. Podane wielkości należy dodać do wartości odczytanych ze skali pomiarowej aparatu.

		Wartość odczytana na skali pomiarowej (°Brix)																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Temperatura (°C)	15	-0.29	-0.30	-0.32	-0.33	-0.34	-0.35	-0.36	-0.37	-0.37	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.37	-0.37
	16	-0.24	-0.25	-0.26	-0.27	-0.28	-0.28	-0.29	-0.30	-0.30	-0.30	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.30	-0.30	-0.30
	17	-0.18	-0.19	-0.20	-0.20	-0.21	-0.21	-0.22	-0.22	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.22
	18	-0.12	-0.13	-0.13	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
	19	-0.06	-0.06	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07
	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
	22	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
	23	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22
	24	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30
	25	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38	0.38	0.37
	26	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45
	27	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.52
	28	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.63	0.62	0.61	0.60
	29	0.66	0.67	0.68	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69	0.67
	30	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75
	31	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.82
	32	0.92	0.93	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90
	33	1.01	1.02	1.03	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	0.98
	34	1.10	1.11	1.13	1.14	1.15	1.16	1.16	1.17	1.17	1.16	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05
	35	1.19	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13
	36	1.29	1.30	1.31	1.33	1.34	1.34	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.33	1.31	1.29	1.28	1.25	1.23	1.20
	37	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.43	1.41	1.40	1.38	1.36	1.33	1.31	1.28
	38	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.39	1.36
	39	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.52	1.50	1.47	1.43
	40	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.73	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.68	1.66	1.63	1.61	1.58	1.54	1.51

Przykład: Za pomocą Abbe 5 otrzymano pomiar 35.4° Brix w temp. 32° C

Wartość odczytana na skali pomiarowej Aparatu	=	35.4
Wartość korygująca	=	0.99
Równoważna wartość w temperaturze 20°C	=	36.39

Co można realistycznie zaokrąglić do 36.4

Kontrola temperatury z użyciem zewnętrznego ultratermostatu

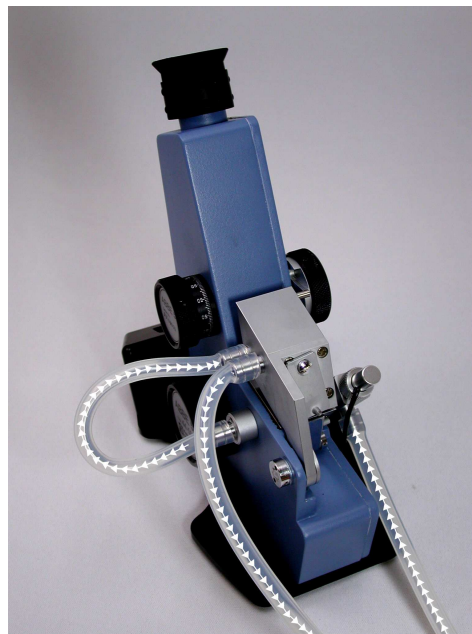
Obudowy obu pryzmatów (zarówno nieruchomego jak i unoszonego do góry) są wyposażone z końcówki do podłączenia obiegu termostatującego celem utrzymywania zadanej temperatury pryzmatów i próbki badanej.

Dzięki utrzymywaniu aparatu w stałej temperaturze skraca się czas potrzebny na jego ustabilizowanie się po umieszczeniu kolejnej próbki i uzyskuje się optymalne warunki do precyzyjnych pomiarów.

Wygodnie jest utrzymywać temperaturę 20°C dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania współczynnika korygującego.

Zaleca się połączenie węży obiegu termostatującego w następujący sposób:

- wąż wody wchodzącej podłączyć z prawej strony aparatu (patrzac od przodu),
- krótkim odcinkiem węża połączyć wylot z lewej strony głównej części obudowy aparatu z tylnym króćcem obudowy unoszonego pryzmatu.
- pozostały króciec podłączyć z wężem powrotnym ultratermostatu.



Węże powinny być zabezpieczone przed zsunięciem odpowiednimi zaciskami. Dla przejrzystości na zdjęciu obok pokazano węże bez zacisków.

Techniki pomiarowe

Nakładanie próbki

Próbki w postaci ciekłej

Zaleca się przenoszenie próbek na pryzmat pomiarowy za pomocą pipety a nie pałeczki, którą mieszano próbkę czy poprzez nalewanie bezpośrednio z naczynia. Po nabraniu próbki nacieki po zewnętrznej stronie pipety należy wytrzeć chusteczką a następnie umieścić kilka kropli próbki bezpośrednio na pryzmacie i zamknąć osłonę górnego pryzmatu. Jest to szczególnie istotne w przypadku pomiarów stężeń, ponieważ cienka warstwa próbki przenoszona na pałeczce może szybko odparować rozpuszczalnik zwiększając błąd pomiaru.

Próbki w postaci stałej

Nakłada się je w ten sam sposób jak płytkę kalibracyjną (z użyciem płynu kontaktowego). Dolna powierzchnia próbki musi być odpowiednio przygotowana, wyszlifowana tak płasko jak to tylko możliwe i umieszczona na płaszczyźnie dolnego pryzmatu (przy uniesionym górnym pryzmacie). Jeżeli współczynnik refrakcji próbki jest większy niż 1,65 to jako płynu kontaktowego należy użyć jodku metylenu (nr kat. 10-61) podczas kiedy monobromonaftalen (nr kat. 10-43) może być stosowany poniżej tej wartości.

Cienkie warstwy i szkła kontaktowe

Można dokonać pomiaru większości materiałów cienkowarstwowych ale w tym wypadku trzeba stosować różne techniki zależnie od własności i warunków pomiaru.

Bezpośrednie przyłożenie próbki (pomiar dla światła odbitego)

Miękkie plastiki i materiały gumowate można przygotować poprzez umieszczenie ich pomiędzy dwoma warstwami cienkiej folii aluminiowej i spłaszczenie pod prasą do grubości ok. 0,25mm. Po sprawdzeniu, że powierzchnia pryzmatu pomiarowego jest czysta, zdjąć folię z jednej strony próbki i umieścić odsłoniętą powierzchnię bezpośrednio na pryzmacie bez użycia płynu kontaktowego.

Pośrednie przyłożenie próbki (pomiar dla światła odbitego)

Żywice i materiały o niskiej temperaturze topnienia najlepiej stopić i umieścić na cienkiej zastępczej płytce szklanej (nr kat. 10-59). Po utwardzeniu umieścić płytkę na pryzmacie pomiarowym, próbką do góry i z użyciem płynu kontaktowego. Można będzie zaobserwować 2 linie graniczne pochodzące od próbki i płytki szklanej, którą można zmierzyć wcześniej i zignorować. Istotne jest aby współczynnik refrakcji zastępczej płytki szklanej był większy niż próbki badanej.

Próbki ciemne (pomiar dla światła odbitego)

W przypadku materiałów nieprzeźroczystych takich jak gęste oleje, smoła, marcepan itp. zbyt wiele światła może być absorbowane w warstwie próbki uniemożliwiając przeprowadzenie pomiaru. Ten problem można rozwiązać stosując pomiar dla światła odbitego.

Pomiary dyspersji

Dyspersja ($n_F - n_C$) próbki (np. płytki szkła) może być określona za pomocą prostej procedury pomiarowej i obliczeń.

$$\text{Dyspersja } (n_F - n_C) = A + B \times M$$

gdzie A, B i M odczytuje się z poniższych tabel.

Procedura:

1. Sprawdzić i w razie potrzeby adiustować refraktometr.
2. Umieścić próbkę i dokonać typowego pomiaru, eliminując kolory w celu uzyskania ostrej linii granicznej i ustawiając linię graniczną na przecięciu linii krzyża pomiarowego.
3. Zapisać zmierzoną wartość współczynnika refrakcji (n_D).
4. Zapisać ustawienie pokrętki dyspersji tak dokładnie, jak tylko jest to możliwe (0 - 60)
5. Obrócić pokrętło dyspersji o 180° i dokonać ponownego pomiaru eliminując kolory z linii granicznej.
6. Zapisać ustawienie pokrętki dyspersji tak dokładnie, jak tylko jest to możliwe.
7. Obrócić pokrętło dyspersji do pierwotnej pozycji i ponownie wyregulować tak aby usunąć kolory a następnie zapisać ustawienie pokrętki
8. Powtarzać kroki 5-7 aż do uzyskania 5 pomiarów dla każdego z 2 położzeń pokrętki.
9. Obliczyć średnią z 10 pomiarów (Z).
10. Za pomocą tablicy nr 1 określić wartości A i B dla pomiaru n_D (krok 3), interpolując sąsiednie wartości.
11. Za pomocą tablicy nr 2 określić wartość M dla średniej wartości ustawienia pokrętki dyspersji (krok 9), interpolując pomiędzy sąsiednimi wartościami z uwzględnieniem znaku.
12. Obliczyć $n_F - n_C = A + B \times M$

Przykład

Następujące wartości zostały zmierzone dla wzorcowej płytki kwarcowej umieszczonej na pryzmacie pomiarowym z wykorzystaniem płynu kontaktowego:

Współczynnik refrakcji odczytany ze skali (n_D) = 1.4584

Ustawienia pokrętki dyspersji:

Położenie 1	42,0	42,1	42,0	42,0	42,1
Położenie 2	42,2	42,2	42,1	42,5	42,5
Średnia ze wszystkich pomiarów (Z) = 42.17					

Wartości A, B i M wzięte z tabel 1 i 2 dla n_D i Z:

$$A = 0.024354; B = 0.029572; M = -0.59497$$

$$n_F - n_C = A + B \times M = 0.024354 + (0.029572 \times -0.59497) = 0.00676$$

Publikowana wartość¹ $n_F - n_C$ dla kwarcu = 0.00675

1. Na podstawie "Tables of Physical and Chemical Constants 16th Edition, Kaye and Laby"

Tablice przeliczeniowe dyspersji

Tabl. 1				
n_b	A	A diff	B	B diff
1.300	0.02494	-0.00006	0.03340	-0.00013
1.310	0.02488	-0.00005	0.03327	-0.00016
1.320	0.02483	-0.00005	0.03311	-0.00016
1.330	0.02478	-0.00005	0.03295	-0.00019
1.340	0.02473	-0.00004	0.03276	-0.00020
1.350	0.02469	-0.00005	0.03256	-0.00021
1.360	0.02464	-0.00004	0.03235	-0.00023
1.370	0.02460	-0.00004	0.03212	-0.00025
1.380	0.02456	-0.00004	0.03187	-0.00026
1.390	0.02452	-0.00004	0.03161	-0.00028
1.400	0.02448	-0.00003	0.03133	-0.00029
1.410	0.02445	-0.00004	0.03104	-0.00031
1.420	0.02441	-0.00003	0.03073	-0.00033
1.430	0.02438	-0.00003	0.03040	-0.00034
1.440	0.02435	-0.00003	0.03006	-0.00036
1.450	0.02432	-0.00003	0.02970	-0.00038
1.460	0.02429	-0.00002	0.02932	0.00040
1.470	0.02427	-0.00002	0.02892	-0.00041
1.480	0.02425	-0.00002	0.02851	-0.00043
1.490	0.02423	-0.00002	0.02808	-0.00046
1.500	0.02421	-0.00001	0.02762	-0.00047
1.510	0.02420	-0.00001	0.02715	-0.00050
1.520	0.02419	-0.00001	0.02665	-0.00051
1.530	0.02418	-0.00001	0.02614	-0.00054
1.540	0.02417	0.00000	0.02560	-0.00056
1.550	0.02417	0.00000	0.02504	-0.00059
1.560	0.02417	0.00001	0.02445	-0.00061
1.570	0.02418	0.00001	0.02384	-0.00064
1.580	0.02419	0.00002	0.02320	-0.00067
1.590	0.02421	0.00002	0.02253	-0.00070
1.600	0.02423	0.00002	0.02183	-0.00073
1.610	0.02425	0.00003	0.02110	-0.00077
1.620	0.02428	0.00004	0.02033	-0.00080
1.630	0.02432	0.00005	0.01953	-0.00085
1.640	0.02437	0.00005	0.01868	-0.00089
1.650	0.02442	0.00006	0.01779	-0.00095
1.660	0.02448	0.00008	0.01684	-0.00100
1.670	0.02456	0.00009	0.01584	-0.00107
1.680	0.02465	0.00010	0.01477	-0.00114
1.690	0.02475	0.00013	0.01363	-0.00124
1.700	0.02488		0.01239	

Tabl. 2		
Z	M	M diff
0	1.000	0.001
1	0.999	0.004
2	0.995	0.007
3	0.988	0.010
4	0.978	0.012
5	0.966	0.015
6	0.951	0.017
7	0.934	0.020
8	0.914	0.023
9	0.891	0.025
10	0.866	0.027
11	0.839	0.030
12	0.809	0.032
13	0.777	0.034
14	0.743	0.036
15	0.707	0.038
16	0.669	0.040
17	0.629	0.041
18	0.588	0.043
19	0.545	0.045
20	0.500	0.046
21	0.454	0.047
22	0.407	0.049
23	0.358	0.049
24	0.309	0.050
25	0.259	0.051
26	0.208	0.052
27	0.156	0.052
28	0.104	0.052
29	0.052	0.052
30	0.000	0.052
31	-0.052	0.052
32	-0.104	0.052
33	-0.156	0.052
34	-0.208	0.051
35	-0.259	0.050
36	-0.309	0.049
37	-0.358	0.049
38	-0.407	0.047
39	-0.454	0.046
40	-0.500	0.045
41	-0.545	0.045
42	-0.588	0.043
43	-0.629	0.041
44	-0.669	0.040
45	-0.707	0.038
46	-0.743	0.036
47	-0.777	0.034
48	-0.809	0.032
49	-0.839	0.030
50	-0.866	0.027
51	-0.891	0.025
52	-0.914	0.023
53	-0.934	0.020
54	-0.951	0.017
55	-0.966	0.015
56	-0.978	0.012
57	-0.988	0.010
58	-0.995	0.007
59	-0.999	0.004
60	-1.000	0.001

Specyfikacja

Zakres pomiarowy, współczynnik refrakcji (n_D)	1.30 to 1.70
Rozdzielczość skali, współczynnik refrakcji (n_D)	0.0005
Zakres pomiarowy, °Brix	0 do 95
Rozdzielczość skali, °Brix	0.25
Temperatura pracy, °C	5 to 70
Rozdzielczość temperatury, °C	0.1
Dokładność pomiaru temperatury, °C	±1
Temperatura otoczenia, °C	5 to 40
Temperatura przechowywania, °C	5 to 40
Bateria modułu pomiaru temperatury	AA 1.5V
Wymiary w opakowaniu, cm	27 x 37 x 18
Podstawa, cm	22 x 12
Waga brutto, kg	3.5
Waga netto, kg	2.55

Części zamienne i akcesoria

	Nr kat. B+S
Płytki kalibracyjne, kwarc: 1.45839 ± 0.0001 RI @ 20°C	72-200
Cienka płytka szklana – podłoże dla próbek o niskiej temp. topnienia lub żywicy.	10-59
Płyn kontaktowy (monobromonaftalen) dla płytek do 1.65 RI	10-43
Płyn kontaktowy (jodek metylenu) dla płytek do 1.74 RI	10-61
Zestaw naprawczy pryzmatów pomiarowych	44-590