

Gebrauchsanleitung

**Cannon-Fenske
Routineviskosimeter**
mit Befüll- und Reinigungsrohr

Operating Instructions

**Cannon-Fenske
Routine Viscometer**
with filling and cleaning tube

Mode d'emploi

**Viscosimètre
Cannon-Fenske
type Routine**
avec tube de remplissage
et de nettoyage

Manual de instrucciones

**Viscosímetro de rutina
Cannon-Fenske**
con tubo de llenado y de limpieza

SI Analytics

Gebrauchsanleitung Seite 3 7

Wichtige Hinweise: Die Gebrauchsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Cannon-Fenske Routine-viskosimeters mit Befüll- und Reinigungsrohr bitte sorgfältig lesen und beachten. Aus Sicherheitsgründen darf das Cannon-Fenske Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr ausschließlich nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch von SI Analytics GmbH sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen am Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Operating Instructions Page 8 12

Important notes: Before initial operation of the Cannon-Fenske-Routine viscometer with filling and cleaning tube please read and observe carefully the operating instructions. For safety reasons the Cannon-Fenske-Routine viscometer with filling and cleaning tube may only be used for the purposes described in these present operating instructions.

Please also observe the operating instructions for the units to be connected.

All specifications in this instruction manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statutory stipulations of various countries, SI Analytics GmbH may perform additions to the Cannon-Fenske-Routine viscometer with filling and cleaning tube without changing the described properties.

Mode d'emploi Page 13 17

Instructions importantes: Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche du Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage. Pour des raisons de sécurité, le Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage pourra être utilisé exclusivement pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi.

Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, SI Analytics GmbH se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Manual de instrucciones Página 18 22

Instrucciones importantes: Primeramente, lean y observen atentamente el manual de instrucciones antes de la primera puesta en marcha del Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza. Por razones de seguridad, el Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza sólo debe ser empleada para los objetivos descritos en este manual de instrucciones.

Por favor, respeten las indicaciones descritas en los manuales de instrucciones de los equipos antes de conectarlos.

Todos los datos contenidos en este manual de instrucciones son datos orientativos que están en vigor en el momento de la impresión. Por motivos técnicos y/o comerciales, así como por la necesidad de respetar normas legales existentes en los diferentes países, SI Analytics GmbH puede efectuar modificaciones concernientes al Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza sin cambiar las características descritas.

Gebrauchsanleitung

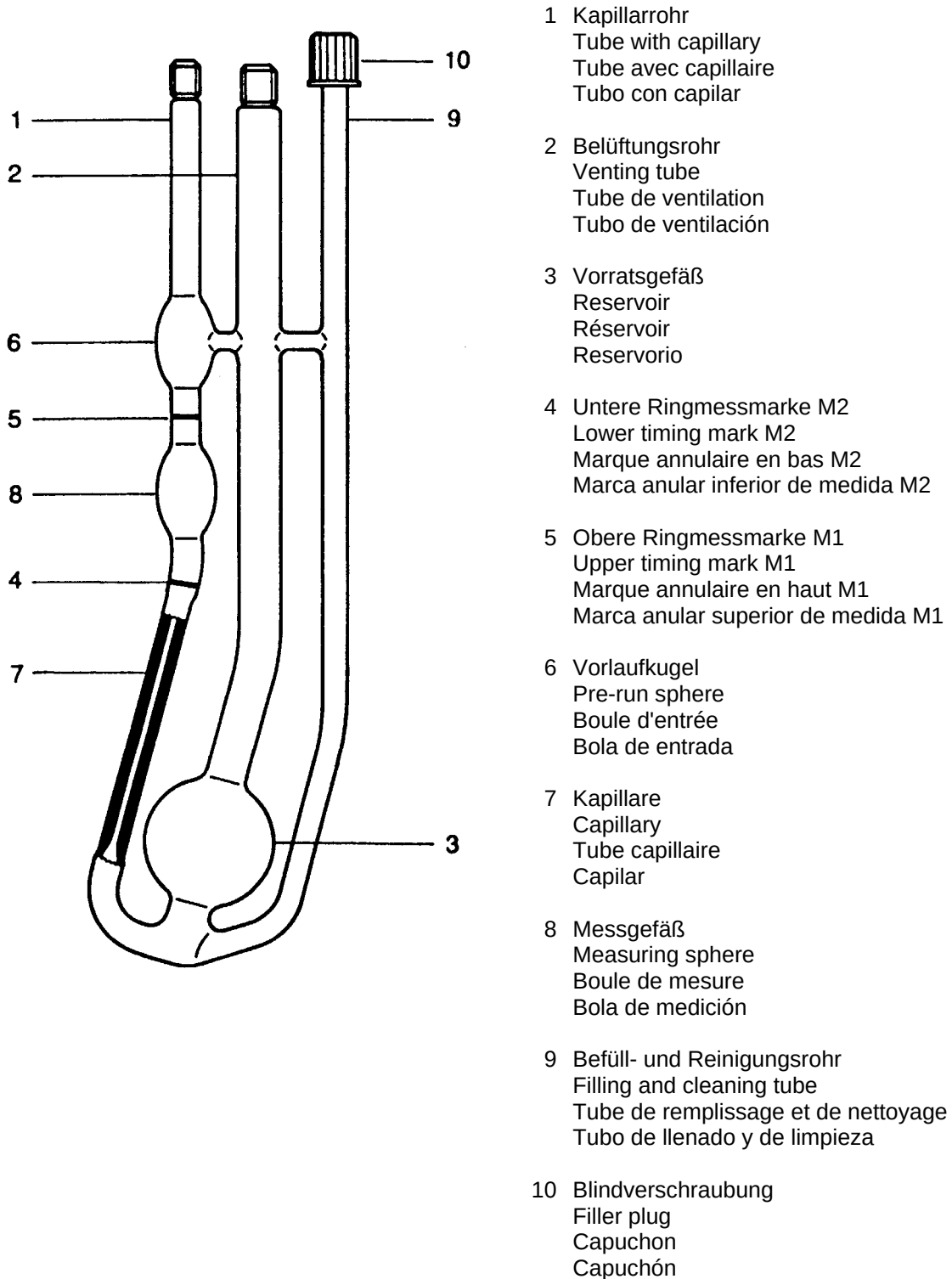
Cannon-Fenske Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

1	Beschreibung	5
2	Vorbereitung der Probe	5
3	Auswahl der Kapillare	5
4	Reinigung des Viskosimeters	5
5	Füllen des Viskosimeters	5
6	Angleichen der Probe an die Badtemperatur	5
7	Automatische Messung	6
8	Viskositätsberechnung	6
9	Auswertungsbeispiel	6
10	Tabelle der Hagenbach-Korrektion (HC)	7

Cannon-Fenske-Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr
Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube
Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage
Micro viscosímetro de Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza



Gebrauchsanleitung

Cannon-Fenske- Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr

1 Beschreibung

Das Cannon-Fenske Routine-Viskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr entspricht bei der Befüllmethode nicht den Standards nach ISO 3105 und ASTM D 2515. Abweichend von der in den Standards beschriebenen Füllmethode wird dieses Viskosimeter mit einer geeigneten Vorrichtung, vorzugsweise einer Injektionsspritze gefüllt, siehe Absatz „Füllen des Viskosimeters“.

Das Viskosimeter besteht im wesentlichen aus den drei Rohrteilen (1; 2 und 9), dem Niveaugefäß (3), der unteren Ringmessmarke M2 (4), der oberen Ringmessmarke M1 (5), der Kapillare (7), Messgefäß (8) und Vorlaufkugel (6). Vor automatischer Messung ohne Anschluss eines Spülautomaten wird das Befüll- und Reinigungsrohr (9) mit der Blindverschraubung (10) verschlossen.

2 Vorbereitung der Probe

Niedrigviskose Proben müssen vor der Messung durch ein SCHOTT - Glasfilter Porosität 2 bis 4 (10 ... 100 µm), hochviskose durch ein Sieb von 0,3 mm Maschenweite (Prüfsiebgewebe 0,2 DIN 4 188) gefiltert werden. Proben, deren Stockwert nach DIN 51 583 oder Pourpoint nach DIN 51 597 nicht mindestens 30 °C tiefer liegt als die Prüftemperatur, müssen vor der Messung auf 50 °C erwärmt werden.

3 Auswahl der Kapillare

Die Größe der Kapillare ist so zu wählen, dass die der Hagenbach-Korrektion anhaftende Unsicherheit den für die Zeitmessung zugelassenen Fehler nicht überschreitet (siehe Tabelle). Für Präzisionsmessungen sollten daher die in Klammern stehenden Korrektionssekunden nicht zur Anwendung kommen. Gegebenenfalls ist ein Viskosimeter mit einer engeren Kapillare zu verwenden.

4 Reinigung des Viskosimeters

Vor dem ersten Gebrauch empfiehlt sich eine Reinigung mit 15 % H₂O₂ und 15 % HCl. Anschließend sollte das Viskosimeter mit einem geeigneten Lösemittel gespült werden. Es muss vollkommen trocken und staubfrei sein und ist somit einsetzbar für automatische Messungen.

5 Füllen des Viskosimeters

Das Viskosimeter wird mit einer geeigneten Vorrichtung, vorzugsweise einer Injektionsspritze mit der im Zertifikat genannten Menge (üblicherweise 12 ml) gefüllt und mit der jeweiligen Schlauchgarnitur (siehe Gebrauchsanleitung des entsprechenden AVS-Gerätes) verbunden. Danach wird es im Messstativ fixiert in einen **Durchsicht-Thermostaten von SI Analytics GmbH** eingebracht.

6 Angleichen der Probe an die Badtemperatur

Will man die Messgenauigkeit des Viskosimeters ganz ausnutzen, so sollte der Thermostat die Messtemperatur sicher auf $\pm 0,01$ °C konstant halten (**Durchsicht-Thermostate von SI Analytics GmbH**). Die Messung sollte erst nach einer Wartezeit von ca. 10 Minuten vorgenommen werden.

7 Automatische Messung

Automatische Viskositätsmessgeräte (AVS) von SI Analytics GmbH lösen die manuelle Durchführung der Viskositätsmessung ab. Subjektive Messfehler werden ausgeschaltet, die gemessenen Zeiten stehen im Messwertspeicher und werden je nach Gerät ausgedruckt. Zur Durchführung der Messung sehen Sie bitte in der Gebrauchsanleitung des jeweiligen Messgerätes nach. Die Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr können bei allen Geräten der Baureihen AVS 370 und AVS 470 eingesetzt werden.

Das Viskosimeter wird in das modifizierte Messstativ AVS/S eingesetzt. Die Zeitmessung erfolgt in den Messebenen von 5 nach 4. Lichtschranken ersetzen hierbei die Ringmessmarken. Für die automatische Viskositätsmessung ist die mit „K = ...“ bezeichnete Konstante zu verwenden.

8 Viskositätsberechnung

Von der ermittelten Durchflusszeit ist der in der Tabelle für Hagenbach-Korrektion angegebene Sekundenbetrag für die verschiedenen Kapillaren abzuziehen. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Bei Absolutmessungen ergibt die korrigierte Durchflusszeit durch Multiplikation mit der Viskosimeterkonstanten K unmittelbar die kinematische Viskosität in [mm²/s] *).

$$v = K (t - \vartheta)$$

Die Viskosimeterkonstante K ist im zugehörigen Herstellerzertifikat angegeben.

9 Auswertungsbeispiel

VISKOSIMETER NACH CANNON-FENSKE

Typ-Nr. 546 10
Kapillare Nr. 100

Konstante	=	0,01500
Durchflusszeit (gemittelt)	=	100,00 s
Hagenbach – Korrektion (HC) für 100,00 s	=	0,27 s

Kinematische Viskosität	$v = K (t - \vartheta)$ [mm ² /s]
	= 0,015 (100,00 - 0,27)
	= 1,495 mm ² /s*

*) bisher Zentistokes [cSt]; 1 cSt = 1 mm²/s

10 Tabelle der Hagenbach-Couette Korrektur (HC) für:

Viskosimeter nach Cannon-Fenske

Routineviskosimeter Typ Nr. 546 ..

Korrektionssekunden¹:

Durchflusszeit [s]	Kapillare Nr. 25	50	75	100	150
50	—	—	—	1,09	0,28
60	—	—	(2,10) ²	0,76	0,19
70	—	—	(1,55) ²	0,56	0,14
80	(4,71) ²	(3,70) ²	1,18	0,43	0,11
90	(3,72) ²	(2,93) ²	0,93	0,34	0,09
100	(3,01) ²	(2,37) ²	0,76	0,27	0,07
110	2,49	1,96	0,63	0,23	0,06
120	2,09	1,65	0,53	0,19	0,05
130	1,78	1,40	0,45	0,16	0,04
140	1,54	1,21	0,39	0,14	0,03
150	1,34	1,05	0,34	0,12	0,03
160	1,18	0,93	0,30	0,11	—
170	1,04	0,82	0,26	0,09	—
180	0,93	0,73	0,23	0,08	—
190	0,83	0,66	0,21	0,08	—
200	0,75	0,59	0,19	0,07	—
220	0,62	0,49	0,16	0,06	—
240	0,52	0,41	0,13	0,05	—
260	0,45	0,35	0,11	0,04	—
280	0,38	0,30	0,10	0,03	—
300	0,33	0,26	0,08	—	—
350	0,25	0,19	0,06	—	—
400	0,19	0,15	0,05	—	—
450	0,15	0,12	—	—	—
500	0,12	0,10	—	—	—

* Für Präzisionsmessungen sollten die in Klammern stehenden Korrektionssekunden nicht zur Anwendung kommen. Gegebenenfalls ist ein Viskosimeter mit einer engeren Kapillare zu verwenden.

¹ Die angegebenen Korrektionssekunden beziehen sich auf die jeweilige Soll - Konstante.

Typ Nr.	Kapillare Nr.	Kapillare Ø _i (mm)	Konstante K (Richtwert)	Messbereich mm ² /s (cSt) (Richtwert)
... 00	25	0,30	0,002	0,4 bis 1,6
... 03	50	0,44	0,004	0,8 bis 3,2
... 01	75	0,54	0,008	1,6 bis 6,4
... 10	100	0,63	0,015	3 bis 15
... 13	150	0,77	0,035	7 bis 35
... 20	200	1,01	0,1	20 bis 100
... 23	300	1,26	0,25	50 bis 200
... 21	350	1,52	0,5	100 bis 500
... 30	400	1,92	1,1	240 bis 1200
... 33	450	2,30	2,5	500 bis 2500
... 40	500	3,20	8	1600 bis 8000
... 43	600	4,10	20	4000 bis 20000

Operating Instructions

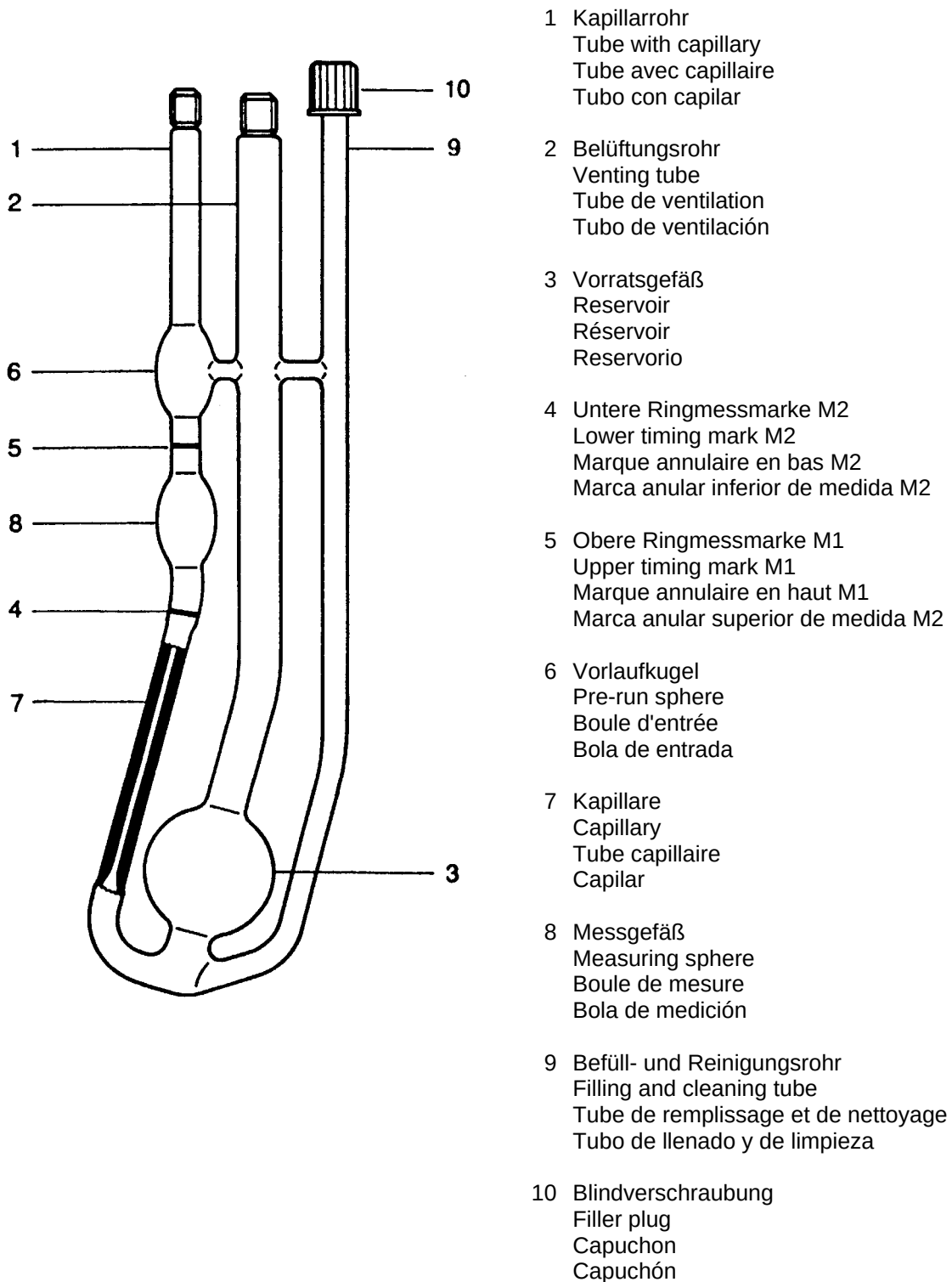
Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube

CONTENTS

PAGE

1	Description	10
2	Preparation of the sample	10
3	Selection of the capillary	10
4	Cleaning the viscometer	10
5	Filling the viscometer	10
6	Adaptation of the sample to the bath temperature	10
7	Automatic measurement	11
8	Viscosity calculation	11
9	Example of evaluation	11
10	Table of the kinetic energy correction (HC)	12

Cannon-Fenske-Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr
Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube
Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage
Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza



Operating Instructions

Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube

1 Description

The filling method of the Cannon-Fenske-Routine viscometer with filling and cleaning tube does not comply with the standards ISO 3105 and ASTM D 2515. Deviating from the filling method described by the standards mentioned one uses an appropriate filling device, commonly an injection syringe. Please refer also to the paragraph: „Filling of the Viscometer“.

The viscometer consists essentially of three tubes (1; 2 and 9), the level vessel (3), the lower timing mark M2 (4), the upper timing mark M1 (5), the capillary (7), the measuring vessel (8) and the pre-run sphere (6). Before automatic measurement without connecting an automatic purge, the filling and cleaning tube (9) is closed with the screw fixture (10).

2 Preparation of the sample

Low viscosity samples must be filtered through a SCHOTT glass filter porosity 2 to 4 (10 ... 100 µm) before the measurement; high viscosity samples, through a sieve with 0.3 mm mesh width (test sieve cloth 0.2, DIN 4 188). Samples, whose stock value in accordance with DIN 51 583 or pour point in accordance with DIN 51 597 is not at least 30 °C lower than the test temperature must be heated up to 50 °C before the measurement.

3 Selection of the capillary

The size of the capillary is to be selected in such a way that the uncertainty inherent in the kinetic energy correction (HC) does not exceed the allowable error for the time measurement (see table). For precision measurements, the correction seconds in brackets should not be used. If necessary, a viscometer with a narrower capillary is to be used.

4 Cleaning the viscometer

Before the first use, a cleaning with 15 % H₂O₂ and 15 % HCl is recommended. The viscometer should then be rinsed with a suitable solvent. It must be completely dry and dust-free and can thereby be used for automatic measurements.

5 Filling of the viscometer

The viscometer will be filled by an appropriate filling device, preferably an injection syringe. The amount to be filled should be taken out of the calibration certificate (preferably 12 ml). Thereafter the viscometer will be connected with its particular hose accessories (see operating instructions for the corresponding AVS device) and fixed in the measurement stand, is placed in a **transparent thermostat from SI Analytics GmbH**.

6 Adaptation of the sample to the bath temperature

If the accuracy of the viscometer measurement is to be fully utilised, the thermostat should keep the measuring temperature constant within ± 0.01 °C (**transparent thermostat from SI Analytics GmbH**). The measurement should only be carried out after a waiting time of approx. 10 minutes.

7 Automatic measuring

Automatic viscosity measurement systems (AVS) from SI Analytics GmbH replace the manual measurement of viscosity. Subjective measurement errors are eliminated, the measured times are available in the data memory and are printed out depending upon the device. To carry out the measurement, please see the operating instructions for the particular measurement device. The Cannon-Fenske-Routine viscometer with filling and cleaning tube can be used with all instruments in the Series AVS 370 and AVS 470.

The viscometer is inserted into the modified measurement stand AVS/S. The time measurement is made in the measurement levels from 5 to 4. Light barriers replace the ring markers hereby. For automatic viscosity measurement, the constant identified with "K = ..." is to be used.

8 Viscosity calculation

The seconds contribution given in the table for the kinetic energy correction (HC) is to be subtracted from the measured flow time for the various capillaries. Intermediate values can be interpolated.

With absolute measurements, the corrected flow time multiplied by the viscometer constant K, produces the kinematic viscosity [mm²/s] *) directly.

$$\nu = K (t - \vartheta)$$

The viscometer constant K is mentioned in the enclosed production certificate.

9 Example of evaluation

CANNON FENSKE VISCOMETER

Type No. 546 10

Capillary No. 100

Constant = 0.01500

Flow time (averaged) = 100.00 s

Kinetic energy correction (HC) for 100.00 s = 0.27 s

Kinematic viscosity $\nu = K (t - \vartheta)$ [mm²/s]

$$= 0.015 (100.00 - 0.27)$$

$$= 1.495 \text{ mm}^2/\text{s}^*$$

*) previously centistokes [cSt]; 1 cSt = 1 mm²/s

10 Table of the kinetic energy correction (HC) for: (Hagenbach Couette Correction)

Cannon-Fenske viscometer

Routine Viscometer type no. 546 ..

Correction seconds¹:

Flow time [s]	Capillary no.				
	25	50	75	100	150
50	—	—	—	1.09	0.28
60	—	—	$(2.10)^2$	0.76	0.19
70	—	—	$(1.55)^2$	0.56	0.14
80	$(4.71)^2$	$(3.70)^2$	1.18	0.43	0.11
90	$(3.72)^2$	$(2.93)^2$	0.93	0.34	0.09
100	$(3.01)^2$	$(2.37)^2$	0.76	0.27	0.07
110	2.49	1.96	0.63	0.23	0.06
120	2.09	1.65	0.53	0.19	0.05
130	1.78	1.40	0.45	0.16	0.04
140	1.54	1.21	0.39	0.14	0.03
150	1.34	1.05	0.34	0.12	0.03
160	1.18	0.93	0.30	0.11	—
170	1.04	0.82	0.26	0.09	—
180	0.93	0.73	0.23	0.08	—
190	0.83	0.66	0.21	0.08	—
200	0.75	0.59	0.19	0.07	—
220	0.62	0.49	0.16	0.06	—
240	0.52	0.41	0.13	0.05	—
260	0.45	0.35	0.11	0.04	—
280	0.38	0.30	0.10	0.03	—
300	0.33	0.26	0.08	—	—
350	0.25	0.19	0.06	—	—
400	0.19	0.15	0.05	—	—
450	0.15	0.12	—	—	—
500	0.12	0.10	—	—	—

* For precision measurements, the correction seconds in the brackets should not be used. If necessary, a viscometer with a narrower capillary is to be used.

¹ The correction seconds given are based on the particular theoretical constant.

Type no.	Capillary no.	Capillary $\varnothing_i$ (mm)	Constant K (Approx. value)	Measurement range mm ² /s (cSt) (Approx. value)		
... 00	25	0.30	0.002	0.4	to	1.6
... 03	50	0.44	0.004	0.8	to	3.2
... 01	75	0.54	0.008	1.6	to	6.4
... 10	100	0.63	0.015	3	to	15
... 13	150	0.77	0.035	7	to	35
... 20	200	1.01	0.1	20	to	100
... 23	300	1.26	0.25	50	to	200
... 21	350	1.52	0.5	100	to	500
... 30	400	1.92	1.1	240	to	1200
... 33	450	2.30	2.5	500	to	2500
... 40	500	3.20	8	1600	to	8000
... 43	600	4.10	20	4000	to	20000

Mode d'emploi

Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage

TABLE DES MATIERES

PAGE

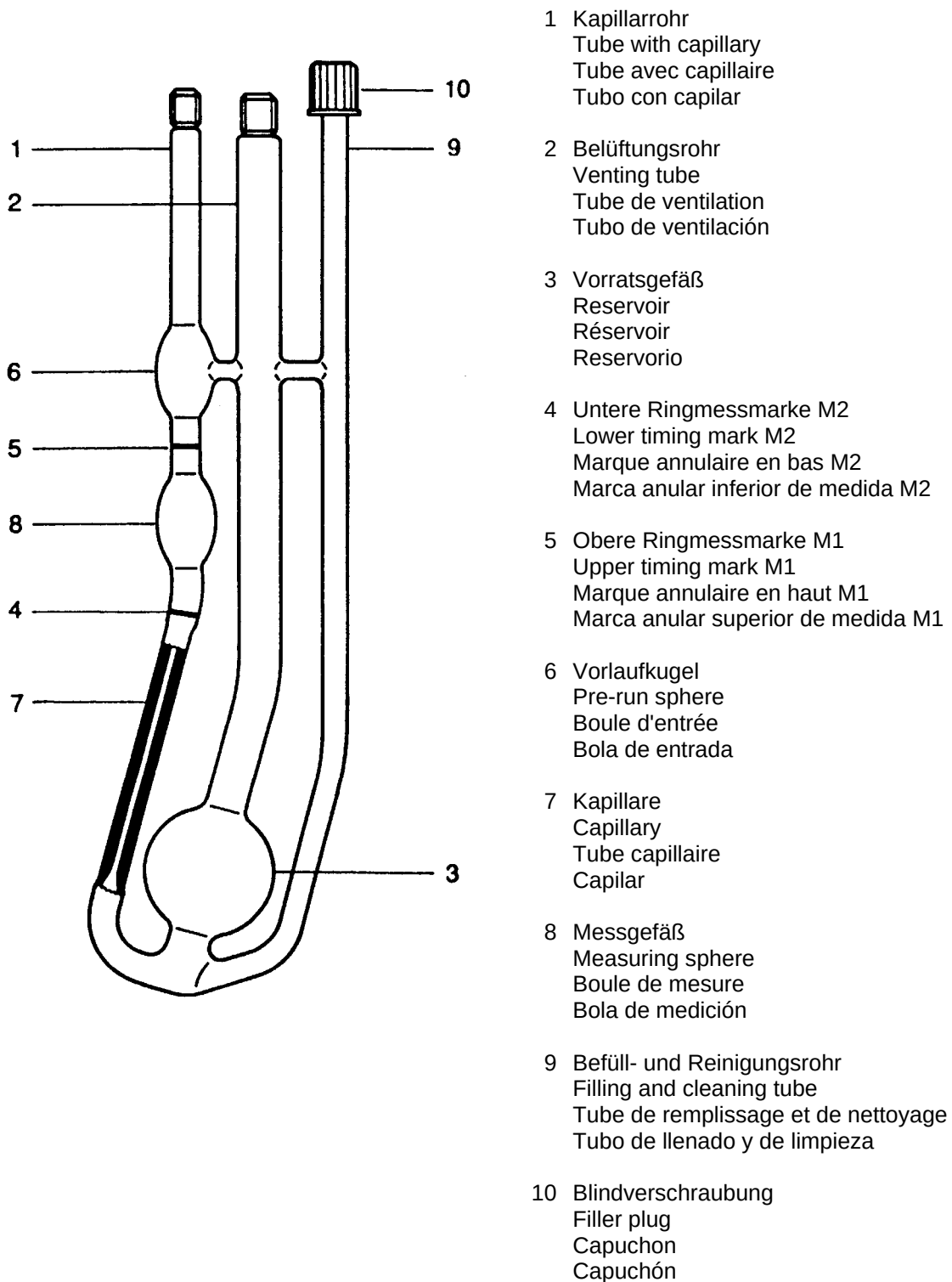
1	Description.....	15
2	Préparation de l'échantillon	15
3	Choix des tubes capillaires	15
4	Nettoyage du viscosimètre	15
5	Remplissage du viscosimètre	15
6	Adaptation de l'échantillon à la température du bain	15
7	Mesure automatique	16
8	Calcul de la viscosité	16
9	Exemple d'évaluation.....	16
10	Tableau de la correction d'énergie cinétique (HC).....	17

Cannon-Fenske-Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr

Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube

Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage

Viscosómetro de rutina Cannonn Fenske con tubo de llenado y de limpieza



Mode d'emploi

Viscosimètre Canon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage

1 Description

Le Viscosimètre Canon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage ne correspond pas à la méthode de remplissage selon les normes ISO 3105 et ASTM D2515. Contrairement à ce qui est décrit dans la norme, ce viscosimètre doit être rempli à l'aide d'un dispositif approprié, notamment une seringue, voir le point: „Remplissage du viscosimètre“.

Le viscosimètre est en principe composé des trois parties de tube (1; 2 et 9), du réservoir de niveau (3), des tubes capillaires (7), de la boule de mesure (8) et de la boule d'entrée (6). Avant la mesure automatique sans raccordement d'un appareil à rincer automatique, il faut obturer le tube de remplissage et de nettoyage (9) à l'aide du capuchon (10).

2 Préparation de l'échantillon

Avant la mesure, les échantillons à basse viscosité doivent être filtrés à travers un filtre de verre SCHOTT porosité 2 à 4 (10 ... 100 µm), les échantillons très visqueux à travers un tamis ayant une ouverture de maille de 0,3 mm (tissu du tamis de contrôle 0,2 DIN 4 188). Les échantillons dont la valeur du point de solidification selon DIN 51 583 ou le point d'écoulement selon DIN 51 597 n'est pas inférieure de 30 °C au moins en comparaison à la température d'essai, doivent être réchauffés à 50 °C avant la mesure.

3 Choix des tubes capillaires

Il faut choisir la taille des tubes capillaires de manière à ce que l'incertitude inhérente à la correction d'énergie cinétique (HC) ne dépasse pas l'erreur admissible pour la mesure du temps (cf. tableau). Dans le cas de mesures de précision, nous vous recommandons de ne pas utiliser les secondes de correction entre parenthèses. Utiliser éventuellement un viscosimètre avec un tube capillaire plus étroit.

4 Nettoyage du viscosimètre

Avant d'utiliser le viscosimètre pour la première fois, il faut le nettoyer avec une solution de 15 % de H₂O₂ et de 15 % de HCl. Ensuite, rincer le viscosimètre à l'aide d'un solvant approprié. Il faut qu'il soit absolument sec et propre pour qu'il puisse être employé pour des mesures automatiques.

5 Remplissage du viscosimètre

A l'aide d'un dispositif approprié, de préférence une seringue, remplir de la quantité indiquée dans le certificat (habituellement 12 ml) et relier à l'aide du jeu de tuyaux (voir le mode d'emploi de l'appareil AVS concerné). Introduire le viscosimètre dans le bain thermostaté après l'avoir fixé dans le statif de mesure.

6 Adaptation de l'échantillon à la température du bain

Pour pouvoir entièrement profiter de la précision de mesure du viscosimètre, le thermostat devra garder la température de mesure constante à $\pm 0,01$ °C (**Thermostats transparents de SI Analytics GMBH**). N'effectuer la mesure qu'après avoir attendu 10 minutes environ.

7 Mesure automatique

Les appareils automatiques de mesure de la viscosité (AVS) de SI Analytics GMBH remplacent l'exécution de la mesure manuelle de la viscosité. De cette manière, des erreurs de mesure subjectives sont exclues; les temps mesurés sont stockés dans la mémoire des valeurs mesurées et seront imprimés selon l'appareil branché. Pour l'exécution de la mesure, veuillez consulter les instructions de service de l'appareil de mesure en question. Les Viscosimètres selon Cannon-Fenske avec tube de nettoyage et de remplissage peuvent être utilisés avec tous les appareils de la série AVS 370 et AVS 470.

Le viscosimètre est introduit dans le pied de mesure modifié AVS/S. La mesure du temps s'effectue dans les plans de mesure de 5 vers 4. Des barrières photo - électriques remplacent les marques annulaires. Pour la mesure automatique de la viscosité, il faut utiliser la constante désignée par "K = ...".

8 Calcul de la viscosité

Pour calculer la viscosité, il faut déduire du temps de passage déterminé le montant en secondes pour les différents tubes capillaires, indiqué dans le tableau pour la correction d'énergie cinétique (HC). Une interpolation peut être faite pour des valeurs intermédiaires.

Dans le cas de mesures absolues, le temps de passage corrigé donne directement la viscosité cinématique en [mm²/s] *) en le multipliant par la constante K.

$$v = K (t - \vartheta)$$

La constante K du viscosimètre est indiquée dans le certificat d'étalonnage du fabricant de tube viscosimétrique capillaire.

9 Exemple d'évaluation

VISCOSIMÈTRE SELON CANNON-FENSKE

Type No. 546 10

Tubes capillaires No. 100

Constante = 0,01500

Temps de passage (moyenne) = 100,00 s

Correction d'énergie cinétique (HC) pour 100,00 s = 0,27 s

Viscosité cinématique: $v = K (t - \vartheta)$ [mm²/s]

$$= 0,015 (100,00 - 0,27)$$

$$= 1,495 \text{ mm}^2/\text{s}^*$$

*) jusqu'à présent centistokes [cSt]; 1 cSt = 1 mm²/s

10 Tableau de la correction d'énergie cinétique (HC) pour:

(Correction – Hagenbach-Couette)

Viscosimètre selon Cannon-Fenske

Viscosimètre de routine type no. 546 ..

Secondes de correction¹:

Temps de passage [s]	Tube capillaire no.				
	25	50	75	100	150
50	--	--	--	1,09	0,28
60	--	--	(2,10) ²	0,76	0,19
70	--	--	(1,55) ²	0,56	0,14
80	(4,71) ²	(3,70) ²	1,18	0,43	0,11
90	(3,72) ²	(2,93) ²	0,93	0,34	0,09
100	(3,01) ²	(2,37) ²	0,76	0,27	0,07
110	2,49	1,96	0,63	0,23	0,06
120	2,09	1,65	0,53	0,19	0,05
130	1,78	1,40	0,45	0,16	0,04
140	1,54	1,21	0,39	0,14	0,03
150	1,34	1,05	0,34	0,12	0,03
160	1,18	0,93	0,30	0,11	–
170	1,04	0,82	0,26	0,09	
180	0,93	0,73	0,23	0,08	
190	0,83	0,66	0,21	0,08	
200	0,75	0,59	0,19	0,07	
220	0,62	0,49	0,16	0,06	–
240	0,52	0,41	0,13	0,05	
260	0,45	0,35	0,11	0,04	
280	0,38	0,30	0,10	0,03	
300	0,33	0,26	0,08		
350	0,25	0,19	0,06	–	–
400	0,19	0,15	0,05		
450	0,15	0,12	–	–	–
500	0,12	0,10			

* Pour effectuer des mesures de précision, ne pas se servir des secondes de correction entre parenthèses. Utiliser éventuellement un viscosimètre équipé d'un tube capillaire plus étroit.

¹ Les secondes de correction indiquées se rapportent à la constante prévue respective.

Type no.	Tube capillaire no.	Tube capillaire $\varnothing_i$ (mm)	Constante K (valeur de référence)	Plage de mesure mm ² /s (cSt) (valeur de référence)		
... 00	25	0,30	0,002	0,4	à	1,6
... 03	50	0,44	0,004	0,8	à	3,2
... 01	75	0,54	0,008	1,6	à	6,4
... 10	100	0,63	0,015	3	à	15
... 13	150	0,77	0,035	7	à	35
... 20	200	1,01	0,1	20	à	100
... 23	300	1,26	0,25	50	à	200
... 21	350	1,52	0,5	100	à	500
... 30	400	1,92	1,1	240	à	1200
... 33	450	2,30	2,5	500	à	2500
... 40	500	3,20	8	1600	à	8000
... 43	600	4,10	20	4000	à	20000

Manual de instrucciones

Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske

con tubo de llenado y de limpieza

TABLA DE MATERIAS

PAGINA

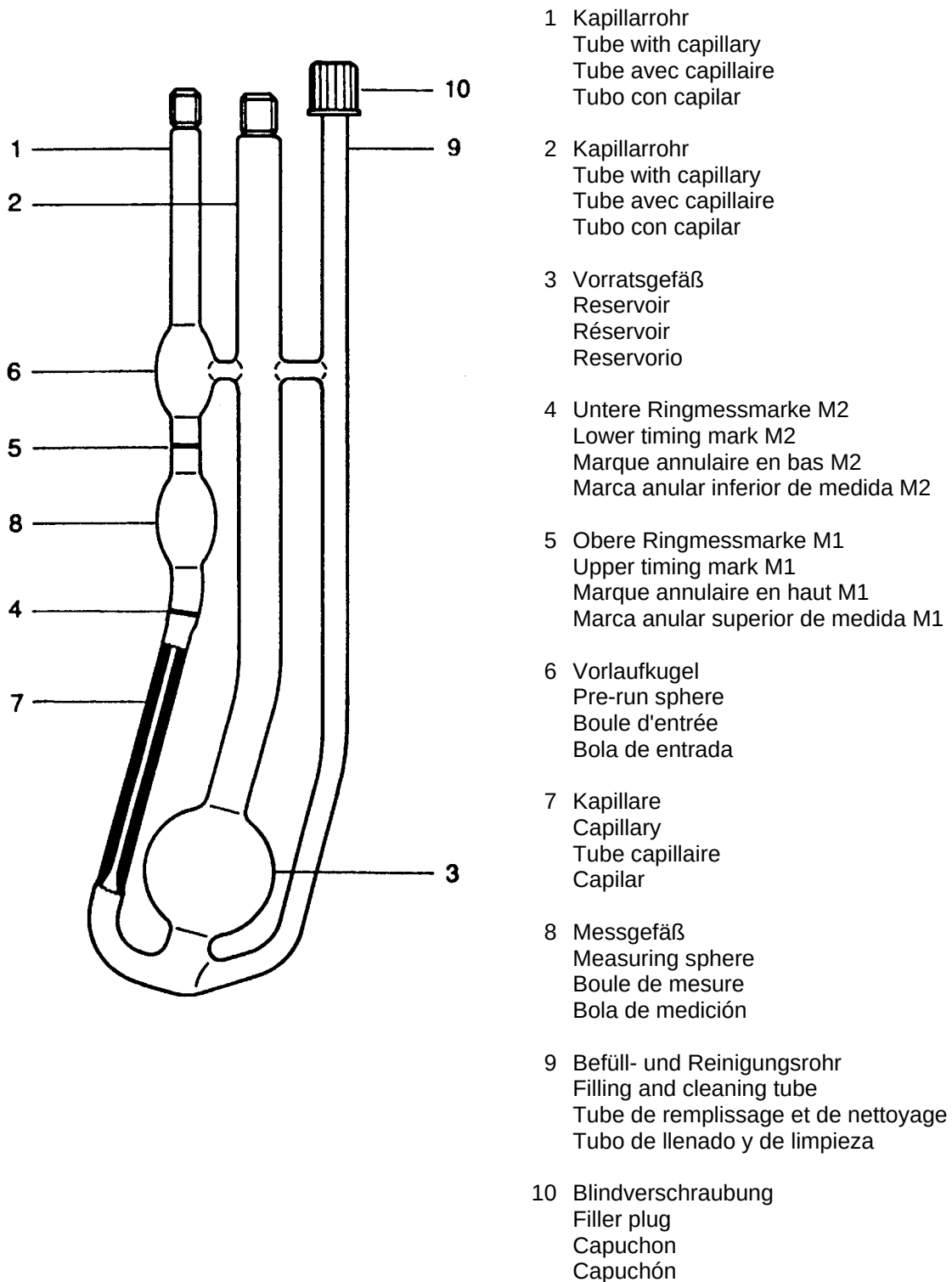
1	Descripción	20
2	Preparación de la prueba	20
3	Elección del capilar	20
4	Limpieza del viscosímetro	20
5	Llenado del viscosímetro	20
6	Adaptar la prueba a la temperatura del baño	20
7	Medición automática	21
8	Cálculo de la viscosidad	21
9	Ejemplo del cálculo	21
10	Tabla de correcciones de la energía cinemática (HC)	22

Cannon-Fenske-Routineviskosimeter mit Befüll- und Reinigungsrohr

Cannon-Fenske Routine Viscometer with filling and cleaning tube

Viscosimètre Cannon-Fenske type Routine avec tube de remplissage et de nettoyage

Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza



Manual de instrucciones

Viscosímetro de rutina Cannon-Fenske- con tubo de llenado y de limpieza

1 Descripción

El viscosímetro de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza no corresponde al método de llenado según las Normas ISO 3105 und ASTM D 2515. Contrariamente a lo que está descrito en la Norma, este viscosímetro será llenado con un dispositivo conveniente, preferiblemente una jeringa, ver apartado „Llenado del viscosímetro“.

El viscosímetro está esencialmente compuesto de tres partes del tubo (1; 2 y 9), del reservorio (3), de la marca anular inferior de medida M2 (4), de la marca anular superior de medida M1 (5), del capilar (7), de la bola de medición (8) y bola de entrada (6). Antes de la medición automática sin unión a un lavado automático, será cerrado el tubo de llenado - y de limpieza (9) con el capuchón (10).

2 Preparación de la prueba

Antes de la medición, las pruebas de baja viscosidad se filtrarán a través de un filtro de vidrio SCHOTT porosidad 2 hasta 4 (10 ... 100 µm). Las muy viscosas a través de un tamiz con un ancho de mallas 0,3 mm (gasa del tamiz de control 0,2 DIN 4188). Las pruebas cuyo valor Punto de solidificación según DIN 51 583 o Punto de fluidez según DIN 51 597, no será inferior a 30 °C en comparación a la temperatura de la prueba, deberán ser calentadas antes de la medición a 50 °C.

3 Elección del capilar

Se recomienda elegir el tamaño del tubo capilar de manera que la incertidumbre inherente a la corrección de la energía cinemática (HC), no supere el error aprobado para la medición del tiempo (ver tabla). En el caso de mediciones de precisión, nosotros recomendamos no utilizar los segundos de corrección que figuran entre paréntesis. Utilizar eventualmente un viscosímetro con un capilar muy estrecho.

4 Limpieza del viscosímetro

Antes del primer uso, se recomienda una limpieza con 15 % de H₂O₂ y 15 % de HCl. Para concluir, se deberá enjuagar el viscosímetro con un disolvente apropiado. Debe quedar totalmente seco y libre de polvo y con eso estará listo para la medición automática.

5 Llenado del viscosímetro

El viscosímetro será llenado convenientemente con un dispositivo, preferentemente una jeringa, con una cantidad de llenado conocida en el certificado (habitualmente 12 ml) y con el correspondiente capuchón (ver manual de instrucciones correspondiente al equipo AVS). Introducir el viscosímetro en el baño termostático, después de haberlo fijado en el soporte de medición del **termostato transparente de SI Analytics GmbH**.

6 Adaptar la prueba a la temperatura del baño

Para tener una gran precisión de medición, deberá permanecer la temperatura de medición del termostato constante hasta $\pm 0,01$ °C (**termostato transparente de SI Analytics GmbH**). La medición no deberá ser efectuada después de un tiempo de espera de cerca de 10 minutos.

7 Medición automática

Los equipos automáticos de medición de la viscosidad de SI Analytics GmbH sustituyen la ejecución de la medición manual de la viscosidad. Así, los errores de medición subjetivos son eliminados, los tiempos de medición se encuentran en la memoria de los valores de medida y son imprimidos según el equipo. Para la ejecución de la medida consulte el manual de instrucciones de los correspondientes manuales de medición. Los viscosímetros de rutina Cannon-Fenske con tubo de llenado y de limpieza pueden ser utilizados con todos los equipos de la serie AVS 370 y AVS 470.

El viscosímetro será introducido en el soporte de medición modificado AVS/S. El tiempo de medida se efectúa en el plano de medida desde 5 hasta 4. La barrera fotoeléctrica reemplaza las marcas anulares. Para la medición automática de la viscosidad se necesita utilizar la constante designada por „K = ...“.

8 Cálculo de la viscosidad

Para el cálculo de la viscosidad, se deducirá el tiempo de paso para las correcciones de la energía cinemática (HC) indicando la cuantía en segundos para los diferentes tubos capilares indicados en la tabla de correcciones de la energía cinemática (HC). Valores intermedios pueden ser interpolados.

Para mediciones absolutas la corrección del tiempo de paso da directamente la viscosidad cinética en $[\text{mm}^2/\text{s}]^*$ al multiplicar por la constante K.

$$v = K (t - \vartheta)$$

La constante K del viscosímetro está especificada en el certificado del fabricante perteneciente al viscosímetro.

9 Ejemplo del cálculo

VISCOSIMETRO SEGUN CANNON-FENSKE

Tipo no. 546 10

Capilar N°. 100

Constante = 0,01500

Tiempo de paso (media) = 100,00 s

Corrección de la energía cinemática (HC) para 100,00 s = 0,27 s

$$\begin{aligned} \text{Viscosidad cinemática:} \quad v &= K (t - \vartheta) [\text{mm}^2/\text{s}] \\ &= 0,015 (100,00 - 0,27) \\ &= 1,495 \text{ mm}^2/\text{s}^* \end{aligned}$$

*) hasta ahora centistokes [cSt]; $1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$

10 Tabla de correcciones de la energía cinemática (HC) para:

(Correcciones – Hagenbach-Couette)

Viscosímetro según Cannon-Fenske

Viscosímetro de rutina Tipo N°. 546 ..

Segundos de corrección¹:

Tiempo de paso [s]	Capilar no. 25	50	75	100	150
50	–	–	–	1,09	0,28
60	–	–	(2,10) ²	0,76	0,19
70	–	–	(1,55) ²	0,56	0,14
80	(4,71) ²	(3,70) ²	1,18	0,43	0,11
90	(3,72) ²	(2,93) ²	0,93	0,34	0,09
100	(3,01) ²	(2,37) ²	0,76	0,27	0,07
110	2,49	1,96	0,63	0,23	0,06
120	2,09	1,65	0,53	0,19	0,05
130	1,78	1,40	0,45	0,16	0,04
140	1,54	1,21	0,39	0,14	0,03
150	1,34	1,05	0,34	0,12	0,03
160	1,18	0,93	0,30	0,11	–
170	1,04	0,82	0,26	0,09	
180	0,93	0,73	0,23	0,08	
190	0,83	0,66	0,21	0,08	
200	0,75	0,59	0,19	0,07	
220	0,62	0,49	0,16	0,06	–
240	0,52	0,41	0,13	0,05	
260	0,45	0,35	0,11	0,04	
280	0,38	0,30	0,10	0,03	
300	0,33	0,26	0,08		
350	0,25	0,19	0,06	–	–
400	0,19	0,15	0,05		
450	0,15	0,12	–	–	–
500	0,12	0,10			

* Para efectuar medidas de precisión, no deben ser empleados los segundos de corrección que entre paréntesis están. Utilizar eventualmente un viscosímetro con un capilar muy estrecho.

¹ Los segundos de corrección indicados, se refieren a la respectiva constante teórica.

Tipo no.	Capilar no.	Capilar Ø _i (mm)	Constante K (Valor de referencia)	Zona de medición mm ² /s (cSt) (Valor de referencia)
... 00	25	0,30	0,002	0,4 hasta 1,6
... 03	50	0,44	0,004	0,8 hasta 3,2
... 01	75	0,54	0,008	1,6 hasta 6,4
... 10	100	0,63	0,015	3 hasta 15
... 13	150	0,77	0,035	7 hasta 35
... 20	200	1,01	0,1	20 hasta 100
... 23	300	1,26	0,25	50 hasta 200
... 21	350	1,52	0,5	100 hasta 500
... 30	400	1,92	1,1	240 hasta 1200
... 33	450	2,30	2,5	500 hasta 2500
... 40	500	3,20	8	1600 hasta 8000
... 43	600	4,10	20	4000 hasta 20000

Typ / Type / Type / Tipo:

**Cannon-Fenske-Routine-Viskosimeter
mit Befüll-/ und Reinigungsrohr**

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass das oben genannte Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

Supplier's Certificate

We certify that the equipment was verified according DIN EN ISO 9001, part 8.2.4 "Monitoring and measurement of product" and that the specified requirements for the product are met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 « Surveillance et mesure du produit » et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

Certificado del fabricante

Nosotros certificamos que el equipo está verificada conforme a DIN EN ISO 9001, parte 8.2.4 « Seguimiento y medición del producto » y que las especificaciones requeridas para el equipo son respetados y cumplidas.

SI Analytics GmbH
Postfach 2443
55014 Mainz
Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz

Telefon: +49 (0)6131 66-5111
Telefax: +49 (0)6131 66-5001
E-Mail: avs@si-analytics.com
www.si-analytics.com

SI Analytics

SI Analytics GmbH
Postfach 2443
55014 Mainz
Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz

Telefon: +49 (0)6131 66-5111
Telefax: +49 (0)6131 66-5001
E-Mail: avs@si-analytics.com
www.si-analytics.com

SI Analytics