

1 Allgemeines

Bestimmung der mittleren Kohlenstoffmonoxid-Konzentration über einen längeren Zeitraum (mindestens 1 Stunde bis maximal 8 Stunden). Zur Durchführung der Messung wird keine Pumpe benötigt.

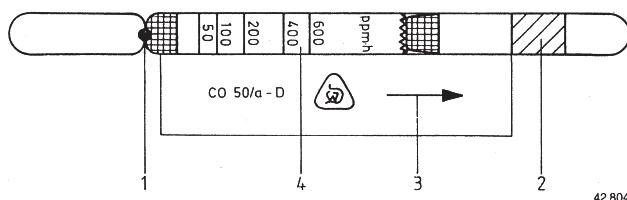


Bild 1

- 1 Brechsicke mit rotem Punkt
- 2 Schreibfläche
- 3 Pfeil (zur Messung wird das Diffusionsröhren in Pfeilrichtung in den Halter geschoben)
- 4 Anzeigeschicht (gelb) mit Strichskala

Fig. 1

- 1 Breaking bead, marked with red dot
- 2 Writing surface
- 3 Arrow (for measurement, the diffusion tube is pushed into the holder in the direction of the arrow)
- 4 Indicating layer (yellow) with calibrated scale

2 Beschreibung

Vgl. Abbildung

3 Messprinzip

Die zu messenden CO-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhren bis zur Reagensschicht hinein. Dort reagiert das Kohlenstoffmonoxid mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von hellgelb nach grauschwarz. Die Anzeige wird in „ppm x Stunden“ angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmezeit kann die mittlere Kohlenstoffmonoxid-Konzentration berechnet werden.

3.1 Messbereich (20°C, 1013 hPa) 50 bis 600 (ppm x h).

Bezogen auf die Konzentration in ppm lassen sich bei Messzeiten zwischen 1 und 8 Stunden folgende Messbereiche angeben:

Messdauer	Messbereich
1 Stunde	50 bis 600 ppm
2 Stunden	25 bis 300 ppm
5 Stunden	10 bis 120 ppm
8 Stunden	6 bis 75 ppm

4 Handhabung und Auswertung

- 4.1 Beginn (Startzeit) der Messung auf der Schreibfläche des Röhrens notieren.
- 4.2 Zum Öffnen wird das Röhren in entgegengesetzter Pfeilrichtung so weit in den Halter eingeschoben, bis die Sicke des Röhrens am Scharnier anliegt. Dabei muß der rote Punkt des Röhrens an der offenen Seite des Halters sichtbar sein. Röhren und Halter mit der offenen Seite vom Körper abgewandt halten und am Scharnier abbrechen. (Bild 2.1). Die Röhrenteile vorsichtig aus dem Halter entnehmen.
- 4.3 Röhrenteile mit der Anzeigeschicht in Pfeilrichtung bis zum Anschlag in den oberen Teil des Halters einschieben und in den unteren Teil einklippen. Nun Röhren nach unten verschieben, bis der Glasrand der geöffneten Seite auf dem unteren Teil des Röhrenhalters aufliegt (Bild 2.2).
- Der Messaufgabe entsprechend wird das Röhren entweder für die Dauer der Messphase an dem gewünschten Ort plaziert oder zur personenbezogenen Überwachung an der Kleidung der betreffenden Person befestigt. Während der Messung das Röhren vor direktem Sonnenlicht schützen. Die Gesamtmeßzeit beträgt 8 Stunden. Kürzere Zeiten sind möglich. Das Ende der Messphase (Uhrzeit) ebenfalls auf der Schreibfläche des Röhrens notieren und die Zeitdifferenz (Messdauer) bilden.
- 4.4 Enthält die zu untersuchende Prüfluft Kohlenstoffmonoxid, so verfärbt sich die hellgelbe Anzeigeschicht grau-schwarz. Die Länge der gesamten Färbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhren umgesetzte Kohlenstoffmonoxid-Masse.

Berechnung:

$$\text{CO-Konzentration in ppm} = \frac{\text{Prüfröhrenanzeige}}{\text{Messdauer in Stunden}}$$

Beispiele:

Prüfröhrenanzeige	Messdauer	CO-Konzentration
100 ppm x h	8 Stunden	12,5 ppm
200 ppm x h	8 Stunden	25 ppm
400 ppm x h	8 Stunden	50 ppm

5 Einfluß der Umgebungsbedingungen auf das Messergebnis

5.1 Temperatur

Die Temperatur beeinflußt die Diffusion der Moleküle und das chemische Verhalten des Anzeigepräparates. Darum ist das Prüfergebnis bei von 20°C abweichenden Temperaturen mit folgenden Faktoren zu multiplizieren:

Temperatur	Korrekturfaktor
0°C	0,8
30°C	1,1
40°C	1,2

5.2 Feuchtigkeit

Die aufgedruckte Röhrenskala bezieht sich auf ca. 3 bis 15 mg H₂O/L (25°C) entsprechend 15 bis 65% relative Luftfeuchte.

5.3 Luftdruck

Zur Korrektur des Druckeinflusses ist die Anzeige mit dem folgenden Faktor zu multiplizieren:

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{1013}{\text{tatsächlicher Luftdruck (in hPa)}}$$

6 Spezifität (Querempfindlichkeit)

Die Anzeige beruht auf der Farbreaktion des Kohlenstoffmonoxids mit einem Palladiumsalz. 20 ppm Schwefelwasserstoff (H₂S) täuschen nach 4stündiger Exposition eine Anzeige von etwa 50 ppm x h Kohlenstoffmonoxid vor.

100 ppm Ammoniak (NH₃), 4 ppm Schwefeldioxid (SO₂), 25 ppm Stickstoffdioxid (NO₂) und 2000 ppm n-Butan werden nach 4stündiger Exposition nicht angezeigt.

7 Toxische Daten

MAK-Wert (D 2002): 30 ppm CO

8 Weitere Informationen

Auf der Verpackungsbanderole finden Sie Bestellnummer, Verbrauchsdatum, Lagertemperatur und Seriennummer. Bei Rückfragen die Seriennummer angeben. Weiterführende Informationen über die Gasanalyse mit Dräger-Röhren auf Anforderung.

1 General

Determination of the mean carbon monoxide concentration over a prolonged period of time (a minimum of 1 hour to a maximum of 8 hours). No pump is needed to carry out measurement.

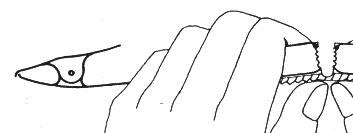


Bild 2.1

Das Diffusionsröhren wird an der Bruchstelle gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern.

Fig. 2.1

The diffusion tube is broken at the breaking bead (red dot is visible in the uncovered part of the holder). The holder protects the hands from glass splinters

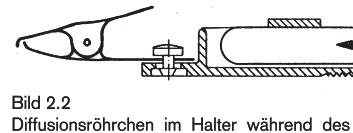


Bild 2.2

Diffusionsröhren im Halter während des Meßvorganges

Fig. 2.2

Diffusion tube in the holder during measurement

2 Description

See illustration

3 Measuring principle

On the basis of diffusion processes in gases, the CO molecules to be measured automatically flow to the reagent layer in the indicating tube, which is opened at one end. Here the carbon monoxide reacts with the chemicals on the carrier material, giving a change in colour from pale yellow to greyish-black. The indication is given in "ppm x hours". The mean carbon monoxide concentration can be calculated from the length of the discoloured zone and the sampling time.

3.1 Range of measurement (20°C, 1013 hPa) 50 to 600 (ppm x h).

With measuring times between 1 and 8 hours, the following ranges of measurement, related to concentration in ppm, can be given:

Duration of measurement	Range of measurement
1 hour	50 to 600 ppm
2 hours	25 to 300 ppm
5 hours	10 to 120 ppm
8 hours	6 to 75 ppm

4 Use and evaluation

4.1 Note the measurement starting time on the writing surface of the tube.

4.2 To open the tube, push it into the holder (Fig. 2) in the direction opposite to the arrow until the bead on the tube rests against the hinge, whereby the red dot on the tube must be visible at the open end of the holder. Hold the tube and holder with the open end pointing away from the body and break off the tube against the hinge (Fig. 2.1). Carefully remove the tube parts from the holder.

4.3 Push the tube half with the indicating layer as far as it will go in the direction of the arrow into the top part of the holder and click it into the bottom part. Now push the tube down until the glass rim of the open end rests against the bottom part of the tube holder (Fig. 2.2).

Depending upon the measurement required, the tube is either placed at the desired spot for the duration of the measuring phase or, for personal monitoring, is clipped to the clothing of the person concerned. Protect tube from direct sunlight during measurement. The maximum total measuring time is 8 hours, but shorter measuring periods are possible. Note the end of the measuring phase (time) on the writing surface of the tube and calculate the time difference (duration of measurement).

4.4 If the air sample contains carbon monoxide, the pale yellow indicating layer turns greyish-black. The total length of the discolouration is a measure of the mass of carbon monoxide which has reacted in the indicating tube.

Calculation:

$$\text{CO-concentration in ppm} = \frac{\text{detector tube indication}}{\text{duration of measurement in hours}}$$

Examples:

Detector tube indication	Duration of measurement	CO concentration
100 ppm x h	8 hours	12,5 ppm
200 ppm x h	8 hours	25 ppm
400 ppm x h	8 hours	50 ppm

5 Influence of ambient conditions on the result of measurement

5.1 Temperature

Temperature affects the diffusion of the molecules and the chemical behaviour of the indicating preparation. Consequently, at temperatures other than 20°C, the test result should be multiplied by the following conversion factors:

Temperature	Conversion factor
0°C	0,8
30°C	1,1
40°C	1,2

5.2 Humidity

The printed tube scale relates to approx. 3 to 15 mg H₂O/L (at 25°C) corresponding to a relative humidity of 15 to 65%.

5.3 Atmospheric pressure

For pressure correction, multiply the tube reading by the following conversion factor:

$$\text{Conversion factor} = \frac{1013}{\text{actual atmospheric pressure (in hPa)}}$$

6 Specificity (cross-sensitivity)

The indication is based on the colour reaction of carbon monoxide with a palladium salt. After 4-hours' exposure, 20 ppm hydrogen sulphide (H₂S) simulate a carbon monoxide indication of approx. 50 ppm x h.

100 ppm ammonia (NH₃), 4 ppm sulphur dioxide (SO₂), 25 ppm nitrogen dioxide (NO₂) and 2000 ppm n-butane are not indicated after 4-hours' exposure.

7 Toxicity data

Threshold limit value (USA 2002): 25 ppm CO

8 Additional information

The package strip indicates order number, shelf life, storage temperature and serial number. State the serial number for inquiries. Further information with respect to gas analysis with Dräger tubes will be submitted on request.

Tube à diffusion Dräger Oxyde de carbone 50/a-D

Mode d'emploi 234-33191 f

7ème Edition

Février 2003

1 Généralités

Détermination de la concentration moyenne d'oxyde de carbone calculée sur une période prolongée (1 heure au minimum et 8 heures au maximum). La mesure se fait sans contrainte d'un dispositif de pompage.

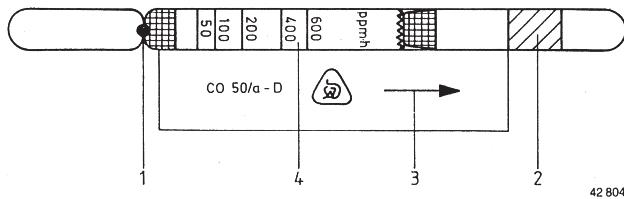


Fig. 1

- 1 Moulure à point rouge
- 2 Plage pour notices
- 3 Flèche (pour l'analyse, le tube à diffusion est à glisser dans le support, en direction de la flèche)
- 4 Couche indicatrice jaune, à échelle graduée

Fig. 1

- 1 Acanaladura de rotura con punto rojo
- 2 Superficie para anotaciones
- 3 Flecha (para la medición se inserta el tubito de difusión en el portatubito, siguiendo la dirección de la flecha)
- 4 Capa indicadora amarilla con escala graduada

2 Description

Voir fig.

3 Principe de mesure

Les molécules de CO à mesurer se répandent automatiquement, en vertu de la diffusion dans les gaz, dans le tube indicateur ouvert d'un côté, pour arriver dans la couche réactive. Dans cette couche réactive, l'oxyde de carbone réagit avec les substances chimiques du porteur. Il en résulte un virage de la coloration, qui du jaune-clair passe au gris-noir. L'indication est donnée en «ppm x heures». De la longueur de la zone colorée et du temps pris pour l'échantillonage, on peut calculer la concentration moyenne d'oxyde de carbone.

3.1 Domaine de mesure (20°C, 1013 hPa) 50 à 600 (ppm x h).

En se référant à la concentration en ppm, il est possible d'indiquer les domaines de mesure suivants pour des temps de mesure entre 1 et 8 heures:

Durée de la mesure	Domaine de mesure
1 heure	50 à 600 ppm
2 heures	25 à 300 ppm
5 heures	10 à 120 ppm
8 heures	6 à 75 ppm

4 Mise en oeuvre et évaluation des résultats

- 4.1 Inscrire sur la plage pour notices du tube l'heure de départ de la mesure.
- 4.2 Pour ouvrir le tube, l'enfoncer dans le sens opposé de la flèche, dans le support, jusqu'à ce que la moulure du tube vienne s'appuyer sur la charnière. Le point rouge sur le tube doit être visible sur le côté ouvert du support. Tenir le tube et le support avec le côté ouvert, éloignés du corps et briser à la charnière (fig. 2.1). Sortir avec précaution les parties du tube se trouvant dans le support.

- 4.3 Glisser la partie du tube contenant la couche indicatrice dans le sens de la flèche, dans la partie supérieure du support et la presser dans la partie inférieure. Glisser à présent le tube vers le bas jusqu'à ce que le bord en verre repose sur la partie inférieure du support (fig. 2.2).

Selon le cas, le tube est alors ou placé la durée de la phase de mesure à l'endroit choisi, ou fixé au vêtement quand c'est la surveillance individuelle qui est demandée. Pendant la mesure, protéger le tube contre une exposition directe aux rayons du soleil. La durée de mesure totale comporte 8 heures, mais des périodes plus courtes sont possibles. Noter également sur la plage pour notices l'heure à laquelle la phase de mesure s'est terminée, et établir alors l'intervalle de temps (durée de la mesure).

- 4.4 Si l'air à analyser contient de l'oxyde de carbone, la couche indicatrice jaune-claire se colore en gris-noir. La longueur de la coloration est en proportion de la masse d'oxyde de carbone transformé dans le tube indicateur.

Conversion:

$$\text{Concentration de CO en ppm} = \frac{\text{indication sur le tube}}{\text{durée de la mesure en heures}}$$

Exemples:

Indication sur le tube	Durée de la mesure	Concentration CO
100 ppm x h	8 heures	12,5 ppm
200 ppm x h	8 heures	25 ppm
400 ppm x h	8 heures	50 ppm

5 Influence des conditions ambiantes sur le résultat de mesure

5.1 Température

La diffusion des molécules et le comportement chimique de la préparation indicatrice sont sensibles aux températures. Des résultats de mesure obtenus à des températures autres que 20°C, sont par conséquent à multiplier par les facteurs suivants:

Température	Facteur de correction
0°C	0,8
30°C	1,1
40°C	1,2

5.2 Humidité

L'échelle imprimée sur le tube se rapporte à env. 3 à 15 mg H₂O/L (25°C) ou 15 à 65% humidité relative.

5.3 Pression atmosphérique

Pour une correction de l'influence de la pression, l'indication est à multiplier par le facteur suivant:

$$1013$$

Facteur de correction = $\frac{1013}{\text{pression atmosphérique effective (en hPa)}}$

6 Spécificité (interférence)

L'indication est basée sur la réaction colorimétrique de l'oxyde de carbone avec un sel palladio. Après exposition de 4 heures, 20 ppm d'hydrogène sulfure (H₂S) peuvent faire croire à une indication d'environ 50 ppm x h oxyde de carbone.

100 ppm ammoniac (NH₃), 4 ppm d'anhydre sulfureux (SO₃), 25 ppm de dioxyde d'azote (NO₂) et 2000 ppm de n-butane ne sont pas indiqués après 4 heures d'exposition.

7 Données toxicologiques

Valeur VME (F 1999): 30 ppm CO

8 Informations complémentaires

Sur la bandelette d'emballage se trouvent les n° de commande, date de péremption, température de stockage et n° de série. D'indiquer ce dernier en cas de réclamations. Informations complémentaires concernant la technique de mesure par tubes réactifs Dräger sur demande.

Tubito de difusión Dräger Monóxido de carbono 50/a-D

Instrucciones de uso 234-33191s

7a Edición

67 33 191

Febrero de 2003

1 Generalidades

Determinación de la concentración media de monóxido de carbono durante un largo espacio de tiempo (desde un mínimo de 1 hora a un máximo de 8 horas). Para llevar a efecto la medición no se necesita ninguna bomba.

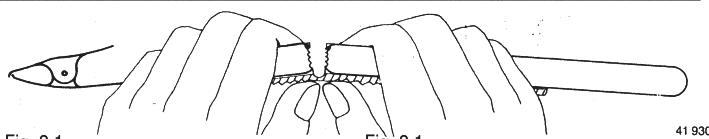


Fig. 2.1

Le tube est à briser à l'endroit de la moulure (le point rouge est visible dans la section non-couverte du support). Le support empêche de se blesser aux mains avec les débris de verre.

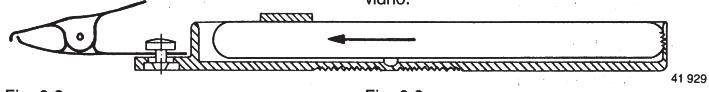


Fig. 2.2

Position du tube à diffusion dans le support, pendant la mesure

2 Descripción

Ver ilustración

3 Principio de medida

Debido a procesos de difusión de los gases, las moléculas de CO a medir penetran por sí mismas en el lado abierto del tubito indicador hasta la capa reactiva. En ella reacciona el monóxido de carbono con los productos químicos de la sustancia portadora, produciéndose un viraje de color de amarillo claro a gris negruzco. La indicación es dada en «ppm x horas». De la longitud de la zona coloreada y del tiempo de toma transcurrido puede calcularse la concentración media de monóxido de carbono.

3.1 Margen de medida (20°C, 1013 hPa) 50 hasta 600 (ppm x h).

En relación con la concentración en ppm pueden darse los siguientes márgenes de medida para tiempos de medición de 1 a 8 horas:

Tiempo de medición	Margen de medida
1 hora	50 hasta 600 ppm
2 horas	25 hasta 300 ppm
5 horas	10 hasta 120 ppm
8 horas	6 hasta 75 ppm

4 Manejo y evaluación

- 4.1 Registrar en la superficie para anotaciones del tubito la hora en que se inicia la medición.
- 4.2 Para abrirlo se inserta el tubito en el portatubito, en dirección contraria a la flecha, hasta que su acanaladura descansen en la bisagra. En esta posición, el punto rojo del tubito ha de quedar visible en el lado abierto del portatubito. Romper el tubito contra la bisagra (Fig. 2.1), manteniéndolo del lado abierto, junto con el portatubito, alejado del cuerpo. Sacar con cuidado del portatubito las partes del tubito.

- 4.3 Introducir a tope en la parte superior del portatubito la mitad del tubito con la capa indicadora, en la dirección de la flecha, fijándolo en la parte inferior del portatubito. Desplazar ahora el tubito hacia abajo que el borde de vidrio del lado abierto descance en la parte inferior del portatubito (Fig. 2.2).

De acuerdo con la finalidad de la medición se coloca el tubito durante el tiempo de la fase de medida en el lugar deseado, o se fija para control personal al traje de la persona que pueda verse afectada. Durante la medición, proteger el tubito contra la luz solar directa. El tiempo total de medición es de 8 horas. Son también posibles tiempos más cortos. Se registrará asimismo en la superficie para anotaciones del tubito el fin de la fase de medida (tiempo horario), para obtener la diferencia entre tiempos (duración de la medición).

- 4.4 Si el aire a prueba a analizar contiene monóxido de carbono se coloreará de gris negruzco la capa indicadora de color amarillo claro. La longitud total de la coloración de la medida de la masa de monóxido de carbono que ha reaccionado en el tubito indicador.

Cálculo:

$$\text{Concentración de CO en ppm} = \frac{\text{indicación del tubito de control}}{\text{tiempo de medición en horas}}$$

Ejemplos:

Indicación del tubito de control	Duración de la medición	Concentración de CO
100 ppm x h	8 horas	12,5 ppm
200 ppm x h	8 horas	25 ppm
400 ppm x h	8 horas	50 ppm

5 Influencia de las condiciones del ambiente sobre el resultado de la medición

5.1 Temperatura

La temperatura influye sobre la difusión de las moléculas y el comportamiento químico del preparado indicador. Por este motivo hay que multiplicar el resultado del análisis, cuando las temperaturas difieren de 20°C, por los siguientes factores:

Temperatura	Factor de corrección
0°C	0,8
30°C	1,1
40°C	1,2

5.2 Humedad

La escala impresa en el tubito se refiere a unos 3 hasta 15 mg H₂O (25°C), correspondiendo a una humedad relativa de 15 hasta 65%.

5.3 Presión atmosférica

Para corregir la influencia de la presión se multiplicará la indicación por el siguiente factor: 1013

$$\text{Factor de corrección} = \frac{1013}{\text{presión atmosférica real (en hPa)}}$$

6 Especificidad (interferencias a la sensibilidad)

La indicación se basa en la reacción cromática del monóxido de carbono con una sal de paladio. 20 ppm de sulfuro de hidrógeno (H₂S) simulan después de una exposición de 4 horas una indicación de unas 50 ppm x h de monóxido de carbono.

Después de 4 horas de exposición no son objeto de indicación 100 ppm de amoníaco (NH₃), 4 ppm de dióxido de azufre (SO₂), 25 ppm de dióxido de nitrógeno (NO₂) y 2000 ppm de n-butano.

7 Datos toxicológicos

Valor MAK (D 2002): 30 ppm CO

8 Información adicional

En la etiqueta del estuche están indicados: referencia, fecha de caducidad, temperatura de almacenamiento y n° de fabricación. En caso de consultas, indíquenos el n° de fabricación. Previa solicitud facilitaremos información suplementaria sobre el análisis de gas con tubos Dräger.