

Gebrauchsanweisung 234-8101151

2. Ausgabe

Mai 1988

**1 Allgemeines**

Bestimmung der mittleren Ethanol-Konzentration ( $C_2H_5OH$ ) über einen längeren Zeitraum (15 Minuten bis max. 8 Stunden). Zur Durchführung der Messung wird keine Pumpe benötigt.

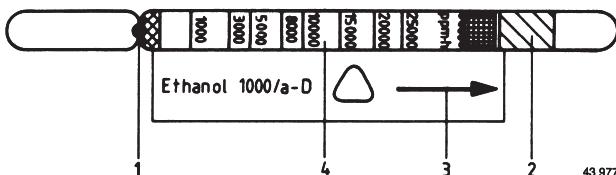
**2 Beschreibung**  
Vgl. Abbildung 1

Abb. 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 Tube 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

Bei Rückfragen bitte die außen auf die Packung aufgestempelte Chargennummer angeben.

Instructions for use 234-8101151e

2nd Edition

May 1988

**1 General**

Determination of the mean ethanol concentration ( $C_2H_5OH$ ) over a prolonged period of time (15 minutes to 8 hours max.) No pump is needed to carry out measurement.

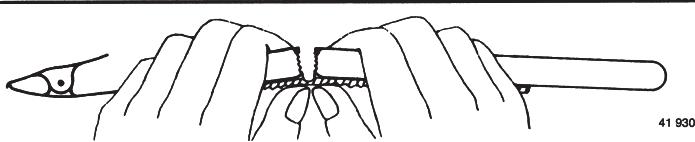
**2 Description**  
See Fig. 1

Abb. 2.1  
Das Diffusionsröhren wird an der Brechsicke gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern



Fig. 2.2  
Diffusionsröhren im Halter während des Meßvorganges

**3 Meßprinzip**

Die zu messenden Ethanol-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhrchen bis zur Reagensschicht hinein. Dort reagiert der Ethylalkohol mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von gelb nach grün. Die Anzeige wird in »ppm x Stunden« angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmzeit kann die mittlere Ethanol-Konzentration berechnet werden.

3.1 Meßbereich (20°C, 1013 mbar, entsprechend 20°C, 760 Torr) 1000 bis 25000 (ppm x h). Bezogen auf die Konzentration in  $mL/m^3$  (ppm) lassen sich bei verschiedenen Meßzeiten folgende Meßbereiche angeben (Beispiele):

Meßdauer	Meßbereiche
5 Stunden	200 bis 5000 $mL/m^3$ (ppm)
8 Stunden	125 bis 3100 $mL/m^3$ (ppm)

**4 Handhabung und Auswertung**

- 4.1 Beginn (Startzeit) der Messung auf der Schreibfläche des Diffusionsröhrens notieren.
- 4.2 Zum Öffnen wird das Diffusionsröhren in entgegengesetzte 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 (Abb. 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 einkippen. Nun Röhren nach unten verschieben, bis der Glasrand der geöffneten Seite auf dem unteren Teil des Röhrenhalters aufliegt (Abb. 2.2).
- Der Meßaufgabe entsprechend wird das Diffusionsröhren entweder für die Dauer der Meßphase an dem gewünschten Ort plaziert oder zur personenbezogenen Überwachung an der Kleidung der betreffenden Person befestigt. Die Gesamtmeßzeit beträgt 8 Stunden. Kürzere Zeiten sind möglich. Das Ende der Meßphase (Uhrzeit) ebenfalls auf der Schreibfläche des Röhrens notieren und die Meßdauer feststellen.
- 4.4 Enthält die zu untersuchende Luft Ethanol-Dampf, verfärbt sich die gelbe Anzeigeschicht grün. Die Länge der gesamten Verfärbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhrchen umgesetzte Ethanolmasse.

## Berechnung:

$$\text{Ethanol-Konzentration in } mL/m^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Prüfröhrenanzeige (ppm x h)}}{\text{Meßdauer in Stunden}}$$

## Beispiele:

Prüfröhrenanzeige	Meßdauer	Konzentration
3000 ppm x h	8 Stunden	375 $mL/m^3$ (ppm)
5000 ppm x h	5 Stunden	1000 $mL/m^3$ (ppm)
5000 ppm x h	8 Stunden	625 $mL/m^3$ (ppm)

**5 Bemerkungen**

Verfärbungen sind längere Zeit haltbar, wenn das Diffusionsröhren mit einer sauberen Gummikappe verschlossen wird.

**6 Einfluß der Umgebungsbedingungen auf das Meßergebnis**

## 6.1 Temperatur

Im Bereich zwischen 0°C und 40°C hat die Temperatur keinen Einfluß auf das Anzeigeverhalten dieser Diffusionsröhren.

## 6.2 Feuchtigkeit

Die aufgedruckte Röhrenskala bezieht sich auf ca. 1 bis 16 mg  $H_2O/L$  (20°C) entsprechend 5 bis 95% relative Luftfeuchte.

## 6.3 Luftdruck

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

$$\text{Korrekturfaktor} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{tatsächlicher Luftdruck in mbar}}$$

**7 Spezifität (Querempfindlichkeit)**

Die Anzeige beruht auf der Oxidation des Ethanols durch ein Chrompräparat. Außer Ethanol werden auch andere Alkohole indiziert.

## Beispiele:

Methanol wird mit etwa doppelter Empfindlichkeit angezeigt. 2-Propanol wird mit etwa halber Empfindlichkeit angezeigt. 1000  $mL/m^3$  (ppm) Aceton sowie 1000  $mL/m^3$  (ppm) Ethylacetat werden bei achtstündiger Exposition nicht indiziert, und haben keinen Einfluß auf das Anzeigeverhalten.

**8 Vorgesehene Verbrauchszeit**

Verbrauchsdatum und Lagertemperatur vgl. die Angaben auf der Verpackungsbandrole.

**9 Toxische Daten**

MAK-Wert (D 1987): 1000  $mL/m^3$  (ppm) = 1900 mg/ $m^3$

**10 Hinweise**

Auf Wunsch des Benutzers liefern wir folgende Informationen:

- a) die für die Kalibrierung der Prüfröhren verwendete Methode
- b) den Einfluß der Testbedingungen (einschl. Reaktionsablauf) auf die Umsetzung und die Zuverlässigkeit der Anzeige, sofern uns diese Effekte bekannt sind.

**Achtung**

Verbrauchte Röhren nicht achtlos fortwerfen, damit sie nicht in Kinderhände gelangen!  
Inhalt ätzt!

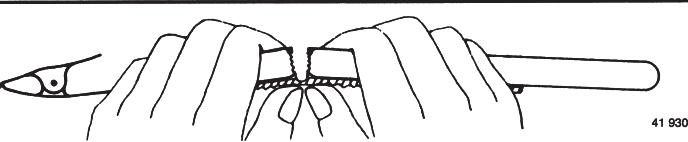


Abb. 2.1  
Das Diffusionsröhren wird an der Brechsicke gebrochen (roter Punkt ist im unbedeckten Teil des Halters sichtbar). Der Halter schützt die Hände vor Glassplittern



Fig. 2.2  
Diffusionsröhren im Halter während des Meßvorganges

**3 Meßprinzip**

On the basis of diffusion process in gases, the ethanol molecules to be measured automatically flow to the reagent layer in the indicating tube, which is opened at one end. This is where the ethyl alcohol reacts with the chemicals of the carrier material. The result is a discolouration from yellow to green. The indication is given in »ppm x hours«. The mean ethanol concentration can be calculated from the length of the discoloured zone and the sampling time.

3.1 Range of measurement (20°C, 1013 mbar, corresponding to 20°C, 760 Torr) 1000 to 25000 (ppm x h).

Bezogen auf die Konzentration in  $mL/m^3$  (ppm) lassen sich bei verschiedenen Meßzeiten

following ranges of measurement can be given as an example, related to the concentration in  $mL/m^3$ :

Duration of measurement

Range of measurement

5 hours 200 to 5000  $mL/m^3$  (ppm)

8 hours 125 to 3100  $mL/m^3$  (ppm)

**4 Use and evaluation**

- 4.1 Note the measurement starting time on the writing surface of the diffusion tube.
- 4.2 To open the diffusion tube, push it into the holder 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 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 pieces from the holder.

4.3 Put the tube half, with the indicating layer in direction of the arrow, into the top part of the holder until stop, and click it into the bottom part. Now move the tube downwards until the glass rim of the opened end rests against the bottom part of the tube holder (Fig. 2.2). Depending on the measuring task to be performed, the diffusion tube is placed at the desired site for the period of measurement, or clipped to the clothing for person-related monitoring. The total measuring period is 8 hours. Shorter periods are possible. Note the end of the measuring phase (time) on the writing surface of the tube and determine the duration of measurement.

4.4 If the air sample contains ethanol vapour, the yellow indicating layer turns green. The total length of discolouration is a measure of the mass of ethanol which has reacted in the indicating tube.

## Calculation:

$$\text{Ethanol concentration in } mL/m^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{detector tube indication (ppm x h)}}{\text{duration of measurement in hours}}$$

## Examples:

Detector tube indication	Duration of measurement	Concentration
3000 ppm x h	8 hours	375 $mL/m^3$ (ppm)
5000 ppm x h	5 hours	1000 $mL/m^3$ (ppm)
5000 ppm x h	8 hours	625 $mL/m^3$ (ppm)

**5 Remarks**

The discolouration will last for some time provided the diffusion tube is sealed with a clean rubber cap.

**6 Influence of ambient conditions on the result of measurement**

## 6.1 Temperature

Within the range of 0°C and 40°C, the temperature has no influence on the indication of these diffusion tubes.

## 6.2 Humidity

The printed tube scale relates to approx. 1 to 16 mg  $H_2O/L$  (20°C) corresponding to a relative humidity of 5 to 95%.

## 6.3 Atmospheric pressure

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

$$\text{Conversion factor} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{actual atmospheric pressure in mbar}}$$

**7 Specificity (cross-sensitivity)**

The indication is based on the ethanol oxidation by a chromium compound. In addition to ethanol, other alcohols are also indicated.

## Examples:

Methanol is indicated with approximately twice the sensitivity. 2-propanol is indicated with approximately half the sensitivity. 1000  $mL/m^3$  (ppm) acetone as well as 1000  $mL/m^3$  (ppm) ethyl acetate are not indicated when exposed for eight hours and have no influence on the indication.

**8 Shelf life**

For expiry date and storage temperature, see data on package strip.

**9 Toxicity data**

Threshold limit value (USA 1987): 1000  $mL/m^3$  (ppm) = 1900 mg/ $m^3$

**10 Information**

At the request of the user, we will supply the following information:

- a) The methods used for calibration of the detector tubes
- b) The effects (including reactions) on the operation and accuracy of the gas detector tube, if the effects are known to us.

**Caution:**

Do not carelessly discard used tubes such that they can fall into the hands of children!  
Contents are corrosive!

## 1 Généralités

Détermination de la concentration moyenne d'éthanol ( $C_2H_5OH$ ) calculée sur une période prolongée (15 minutes à max. 8 heures). La mesure se fait sans contrainte d'un dispositif de pompage.

## 2 Description

Voir fig. 1

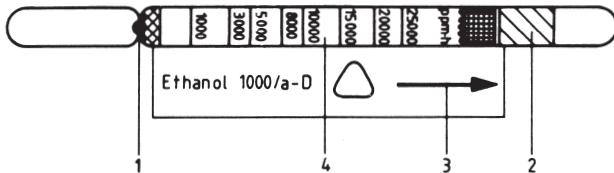


Fig. 1

- 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) avec échelle graduée

Fig. 1

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

## 3 Principe de mesure

Les molécules d'éthanol à mesurer se répandent automatiquement, en vertu de la loi de la diffusion dans les gaz, dans le tube indicateur ouvert d'un côté, pour arriver dans la couche réactive. Dans cette couche, l'alcool éthylique réagit avec les agents chimiques du porteur. Il en résulte un virage de la coloration, qui du jaune passe au vert. L'indication est fournie en «ppm × heures». De la longueur de la zone colorée et du temps pris pour l'échantillonnage, on peut calculer la concentration moyenne d'éthanol.

3.1 Domaine de mesure (20°C, 1013 mbar ou 20°C, 760 Torr) 1000 à 25000 (ppm × h). En se référant à la concentration en ppm × h, il est possible d'indiquer pour différentes durées de mesure, les domaines de mesure suivants (exemples):

Durée de la mesure	Domaine de mesure
5 heures	200 à 5000 mL/m³ (ppm)
8 heures	125 à 3100 mL/m³ (ppm)

## 4 Mise en oeuvre et exploitation des résultats

4.1 Inscrite sur la plage pour notices du tube à diffusion l'heure de départ de la mesure.  
4.2 Pour ouvrir le tube à diffusion, 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 de 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 de diffusion est alors ou placé pour la durée de la phase de mesure à l'endroit choisi, ou fixé au vêtement quand c'est la surveillance individuelle qui est demandée. 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 ensuite l'intervalle de temps (durée de la mesure).

4.4 Si l'air à analyser contient des vapeurs d'éthanol, la couche indicatrice jaune se colore en vert. La longueur de la coloration est en proportion de la masse d'éthanol transformée dans le tube indicateur.

Conversion:  
Concentration d'éthanol en mL/m³ (ppm) =  $\frac{\text{Indication sur le tube (ppm} \times \text{h})}{\text{durée de la mesure en heures}}$

## Exemples:

Indication sur le tube	Durée de la mesure	Concentration
3000 ppm × h	8 heures	375 mL/m³ (ppm)
5000 ppm × h	5 heures	1000 mL/m³ (ppm)
5000 ppm × h	8 heures	625 mL/m³ (ppm)

## 5 Observations

Les colorations obtenues restent stables pendant un certain temps, à condition que les tubes aient été fermés au moyen de bouchons caoutchouc.

## 6 Influence des conditions ambiantes sur le résultat de mesure

## 6.1 Température

La température n'a aucun effet sur le comportement indicateur de ces tubes, tant qu'elle se situe entre 0°C et 40°C.

## 6.2 Humidité

L'échelle imprimée sur le tube se rapporte à env. 1 à 16 mg H<sub>2</sub>O/L (20°C) ou 5 à 95% d'humidité relative.

## 6.3 Pression atmosphérique

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

$$\text{Facteur de correction} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{pression atmosphérique effective en mbar}}$$

## 7 Spécificité (Interférence)

L'indication est basée sur l'oxydation de l'éthanol par une préparation chromique. En plus de l'éthanol, le tube indique encore d'autres alcools, comme p. ex. le méthanol qui est indiqué avec deux fois plus de sensibilité, le 2-Propanol avec moitié moins de sensibilité.

1000 mL/m³ (ppm) d'acétone et 1000 mL/m³ (ppm) d'acétate d'éthyle ne sont pas indiqués après exposition de 8 heures et n'ont aucun effet sur le comportement indicateur.

## 8 Date limite d'utilisation

La date limite d'utilisation et la température conseillée pour le stockage, sont imprimées sur la bande papier entourant la boîte de tubes.

## 9 Données toxicologiques

Valeur MAC (RFA 1987): 1000 mL/m³ (ppm) = 1900 mg/m³

## 10 Remarque

Sur demande nous pouvons fournir aux utilisateurs des informations sur

- a) la méthode que nous utilisons pour l'étalonnage des tubes réactifs
- b) l'influence que peuvent avoir les conditions dans lesquelles le test est effectué (y compris le déroulement de la réaction) sur la décomposition et la fiabilité de l'indication, dans la mesure où ces effets nous sont connus.

## Attention!

Les tubes contiennent une substance corrosive.

Pour s'en débarrasser après utilisation, prendre par conséquent les précautions qui s'imposent pour des déchets de ce genre, et surtout les tenir hors de portée des enfants.

## 1 Generalidades

Determinación de la concentración media de etanol ( $C_2H_5OH$ ) calculada sobre una período prolongada (15 minutos a máx. 8 horas). La medida se hace sin restricción de un dispositivo de bombeo.

Para realizar la medición no se necesita ninguna bomba.

## 2 Descripción

Ver Fig. 1

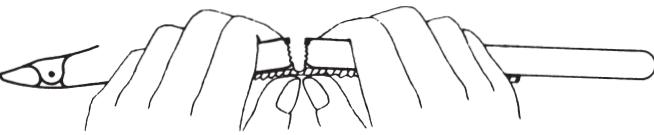


Fig. 2.1

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. 2.1

El tubito de difusión se rompe en la acanaladura (con el punto rojo visible en la parte descubierta del soporte). El soporte protege las manos de las esquirlas de vidrio

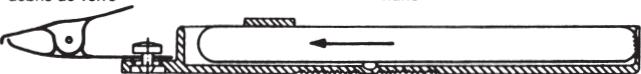


Fig. 2.2

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

Fig. 2.2

El tubito de difusión en el soporte durante el proceso de medición

## 3 Principio de medida

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

3.1 Margen de medida (20°C, 1013 mbar o 20°C, 760 torr) 1000 hasta 25000 (ppm × h). En relación con la concentración en mL/m³ (ppm) pueden darse, para distintos tiempos de medición, los siguientes márgenes de medida (ejemplos):

Tiempo de medición	Margen de medida
5 horas	200 hasta 5000 mL/m³ (ppm)
8 horas	125 hasta 3100 mL/m³ (ppm)

## 4 Manejo y evaluación

4.1 Registrar en la superficie para anotaciones del tubito de difusión la hora en que se inicia la medición.

4.2 Para abrir el tubito de difusión se inserta en el portatubito, en dirección contraria a la flecha, hasta que su acanaladura descance en la bisagra. En esta posición, el punto rojo del tubito ha de quedar visible en el lado abierto del portatubito. Manteniendo el tubito y portatubito con el lado abierto alejado del cuerpo, se rompe el tubito contra la bisagra (Fig. 2.1). 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, hasta 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 de difusión durante el tiempo de la fase de medida en el lugar deseado, o se fija, para control personal, al traje de la persona que puede verse afectada. El tiempo total de medida es de 8 horas, siendo también posibles tiempos más cortos. El fin de la fase de medida (tiempo horario) se registrará así mismo en la superficie para anotaciones del tubito, al objeto de obtener la duración de la medición.

4.4 Si el aire a analizar contiene vapor de etanol, la capa indicadora amarilla se colorea de verde. La longitud de la coloración total da la medida de la masa de etanol que ha reaccionado en el tubito indicador.

Cálculo:  
$$\text{Concentración de etanol en mL/m³ (ppm)} = \frac{\text{Indicación del tubito de control (ppm} \times \text{h})}{\text{Duración de la medición en horas}}$$

Ejemplos:	Indicación del tubito de control	Duración de la medición	Concentración
	3000 ppm × h	8 horas	375 mL/m³ (ppm)
	5000 ppm × h	5 horas	1000 mL/m³ (ppm)
	5000 ppm × h	8 horas	625 mL/m³ (ppm)

## 5 Observaciones

Las coloraciones se conservan largo tiempo, cuando se cierra el tubito de difusión con una cajera de goma limpia.

## 6 Influencia de las condiciones del ambiente sobre el resultado de la medición

## 6.1 Temperatura

En un margen de 0°C hasta 40°C no tiene la temperatura influencia alguna sobre el comportamiento indicador de estos tubitos de difusión.

## 6.2 Humedad

La escala impresa en el tubito abarca, aproximadamente, de 1 hasta 16 mg H<sub>2</sub>O/L (20°C), de acuerdo con una humedad relativa del aire de 5 hasta 95%.

## 6.3 Presión atmosférica

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

$$\text{Factor de corrección} = \frac{1013 \text{ mbar}}{\text{presión atmosférica real en mbar}}$$

## 7 Especificidad (interferencias a la sensibilidad)

La indicación se basa en la oxidación del etanol mediante un preparado de cromo. Además del etanol son indicados también otros alcoholes.

Ejemplos:

Metanol es indicado con una sensibilidad aproximadamente doble. 2-propanol, lo es con la mitad aproximadamente de la del etanol. 1000 mL/m³ (ppm) de acetona, así como 1000 mL/m³ (ppm) de acetato de etilo, no son objeto de indicación, en una exposición de ocho horas, y tampoco influyen sobre el comportamiento de la indicación.

## 8 Tiempo de utilización previsto

Ver datos sobre fecha de caducidad y temperatura de almacenamiento en el precinto.

## 9 Datos toxicológicos

Valor MAK (R.F.A. 1987): 1000 mL/m³ (ppm) = 1900 mg/m³.

## 10 Nota

A solicitud del usuario suministramos las siguientes informaciones:

- a) método utilizado para la calibración de los tubitos de control
- b) influencia de las condiciones de ensayo sobre la reacción y su curso, así como en la fiabilidad de la indicación, en tanto nos sean conocidos estos efectos.

## Cuidado!

No tirar los tubitos usados sin las debidas precauciones, a fin de evitar que caigan en manos de los niños.

¡Su contenido es cáustico!