

1 Allgemeines

Bestimmung der mittleren Toluol-Konzentration über einen längeren Zeitraum (30 min bis 8 h). Zur Durchführung der Messung wird keine Pumpe benötigt.

2 Beschreibung

Vgl. Abb. 1.

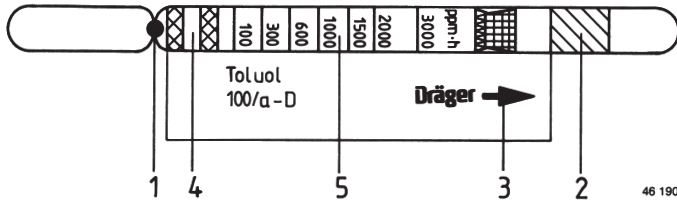


Abb. 1

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

Fig. 1

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

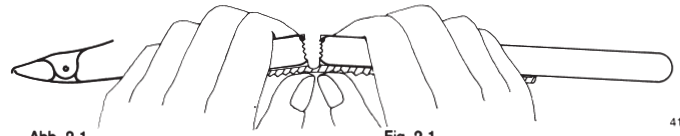


Abb. 2.1

Das Diffusionsröhrchen wird an der Brechsicke 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

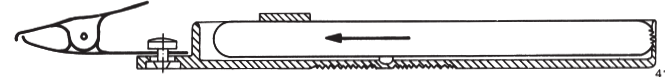


Abb. 2.2
Diffusionsröhrchen im Halter während des Meßvorganges

Fig. 2.2

Diffusion tube in the holder during measurement

3 Meßprinzip

Die zu messenden Toluol-Moleküle strömen aufgrund von Diffusionsvorgängen in Gasen selbsttätig in das einseitig geöffnete Anzeigeröhrchen bis zur Reagenzschicht hinein. Dort reagiert das Toluol mit den Chemikalien des Trägermaterials. Es erfolgt ein Farbumschlag von gelb nach braun. Die Anzeige wird in „ppm x h“ angegeben. Aus der Länge der Farbzone und der verstrichenen Probenahmezeit kann die mittlere Toluol-Konzentration berechnet werden.

3.1 Meßbereich (20°C, 1013 mbar ± 20°C, 760 Torr) 100 bis 3000 (ppm x h).
Bezogen auf die Konzentration in mL/m³ (ppm) lassen sich bei Meßzeiten zwischen 1 h und 8 h folgende Meßbereiche angeben:

| Meßdauer (h) | Meßbereich mL/m ³ (ppm) |
|--------------|------------------------------------|
| 1 | 100 bis 3000 |
| 2 | 50 bis 1500 |
| 4 | 25 bis 750 |
| 8 | 13 bis 380 |

4 Handhabung und Auswertung

- 4.1 Beginn (Startzeit) der Messung auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren.
- 4.2 Zum Öffnen wird das Diffusionsröhrchen in entgegengesetzter Pfeilrichtung so weit in den Halter eingeschoben, bis die Sicke des Röhrchens am Scharnier anliegt. Dabei muß der rote Punkt des Röhrchens an der offenen Seite des Halters sichtbar sein. Röhrchen und Halter mit der offenen Seite vom Körper abgewandt halten und am Scharnier abbrechen (Abb. 2.1). Die Röhrchenteile vorsichtig aus dem Halter entnehmen.
- 4.3 Röhrchenhälfte mit der Anzeigeschicht in Pfeilrichtung bis zum Anschlag in den oberen Teil des Halters einschieben und in den unteren Teil einknippen. Nun das Röhrchen nach unten verschieben, bis der Glasrand aufliegt (Abb. 2.2). Der Meßaufgabe entsprechend wird das Diffusionsröhrchen entweder für die Dauer der Meßphase am gewünschten Ort platziert oder zur personenbezogenen Überwachung an der Kleidung der betreffenden Person befestigt. Die Gesamtmeßzeit beträgt 8 h. Kürzere Zeiten sind möglich. Das Ende der Meßphase (Uhrzeit) ebenfalls auf der Schreibfläche des Röhrchens notieren und die Meßdauer feststellen.
- 4.4 Enthält die zu untersuchende Luft Toluol, so verfärbt sich die gelbe Anzeigeschicht braun. Die Länge der gesamten Verfärbung ist ein Maß für die im Anzeigeröhrchen umgesetzte Toluol-Masse. Berechnung:

$$\text{Toluol-Konzentration in mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Röhrchenanzeige}}{\text{Meßdauer in h}}$$

Beispiele:

| Röhrchenanzeige (ppm x h) | Meßdauer (h) | durchschnittliche Toluol-Konzentration mL/m ³ (ppm) |
|---------------------------|--------------|--|
| 200 | 4 | 50 |
| 400 | 4 | 100 |
| 800 | 8 | 100 |

5 Bemerkungen

Anzeige unmittelbar nach der Messung auswerten.

6 Einfluß der Umgebungsbedingungen auf das Meßergebnis

6.1 Temperatur

Im Bereich zwischen 10°C und 40°C hat die Temperatur keinen Einfluß auf das Anzeigeverhalten dieser Diffusionsröhrchen. Bei niedrigeren Temperaturen muß das Meßergebnis mit folgendem Faktor multipliziert werden.

| Temperatur °C | Korrekturfaktor |
|---------------|-----------------|
| 0°C | 1,5 |

6.2 Feuchtigkeit

Die aufgedruckte Röhrchenskala bezieht sich auf ca. 1 bis 15 mg H₂O/L (20°C) = ca. 5 bis 90% relative Luftfeuchte.

6.3 Luftdruck

Zur Korrektur des Druckeinflusses muß die Anzeige mit folgendem Faktor multipliziert werden:

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

7 Spezifität (Querempfindlichkeit)

Die Anzeige beruht auf der Reaktion des Toluols mit Cer-(IV)-sulfat. Andere aromatische Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls indiziert.

Beispiele:

| gemessener Stoff | Konzentration mL/m ³ (ppm) | Meßdauer (h) | Anzeige (ppm x h) |
|----------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------|
| Ethylbenzol | 100 | 6 | ca. 600 (diffus) |
| Ethylbenzol + Toluol | je 100 | 6 | ca. 1200 |
| Xylol | 100 | 6 | ca. 300 |
| Xylol + Toluol | je 100 | 6 | ca. 1000 |

Benzol und Styrol werden im Bereich ihrer derzeitigen Grenzwerte (Stand 1986) nicht indiziert. Aliphatische Kohlenwasserstoffe wie z.B. n-Okтан werden nicht angezeigt.

8 Vorgesehene Verbrauchszeit

Verbrauchsdatum und Lagertemperatur vgl. Angaben auf der Verpackungs-Banderole.

9 Toxische Daten

MAK-Wert (BRD 1986): 100 mL/m³ (ppm)

10 Hinweis

- a) Auf Wunsch des Benutzers liefern wir folgende Informationen:
 - a) die für die Kalibrierung der Prüfröhrchen 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 Röhrchen nicht achtlos fortwerfen, damit sie nicht in Kinderhände gelangen! Inhalt ätz!

3 Measuring principle

Based on the diffusion process in gases, the toluene molecules to be measured automatically flow to the reagent layer of the indicating tube which is opened at one end. This is where the toluene reacts with the chemicals of the carrier material. The result is a discoloration from yellow to brown. The indication is given in "ppm x h". The average toluene concentration can be calculated from the length of the discoloured zone and the sampling time.

3.1 Range of measurement (20°C, 1013 mbar ± 20°C, 760 mm Hg) 100 to 3000 (ppm x h).
Given periods of measurement between 1 and 8 h, the following ranges of measurement can be given as an example, related to the concentration in mL/m³ (ppm):

| Duration of measurement (h) | Range of measurement mL/m ³ (ppm) |
|-----------------------------|--|
| 1 | 100 to 3000 |
| 2 | 50 to 1500 |
| 4 | 25 to 750 |
| 8 | 13 to 380 |

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 Push 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 toluene, the yellow indicating layer turns brown. The total length of the discoloration is a measure of the mass of toluene which has reacted in the indicating tube.

Calculation:

$$\text{Toluene concentration in mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Tube reading}}{\text{Duration of measurement (h)}}$$

Examples:

| Tube reading (ppm x h) | Duration of measurement (h) | Average toluene concentration mL/m ³ (ppm) |
|------------------------|-----------------------------|---|
| 200 | 4 | 50 |
| 400 | 4 | 100 |
| 800 | 8 | 100 |

5 Remarks

The tube reading must be evaluated immediately after the test.

6 Influence of ambient conditions on the result of measurement

6.1 Temperature

Within the range of 10°C and 40°C, the temperature has no influence on the reading of these diffusion tubes. In the case of lower temperatures, the measuring result must be multiplied by the following factor:

| temperature °C | conversion factor |
|----------------|-------------------|
| 0°C | 1.5 |

6.2 Humidity

The printed tube scale relates to approx. 1 to 15 mg H₂O/L (20°C) corresponding to a relative humidity of 5 to 90%.

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 reaction of toluene with Cer-(IV)-sulphate. Other aromatic hydrocarbons are also indicated.

Examples:

| measured substance | concentration mL/m ³ (ppm) | duration of measurement (h) | indication (ppm x h) |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Ethyl benzene | 100 | 6 | approx. 600 (diffuse) |
| Ethyl benzene + toluene | each 100 | 6 | approx. 1200 |
| Xylene | 100 | 6 | approx. 300 |
| Xylene + toluene | each 100 | 6 | approx. 1000 |

Benzene and styrene are not indicated within their current limit values (as of 1986).

Aliphatic hydrocarbons such as n-octane are not indicated.

8 Shelf life

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

9 Toxicity data

Threshold limit value (USA 1986): 100 mL/m³ (ppm)

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! The contents are corrosive!

Bei Rückfragen bitte die außen auf die Packung aufgestempelte Chargennummer angeben. In all inquiries please state the batch number stamped on the outside of the box.

1 Introduction

Détermination d'une moyenne de la concentration en toluène sur une période plus ou moins longue (30 min à 8 h). La mesure se fait sans contrainte d'une pompe.

2 Description

Voir fig. 1.

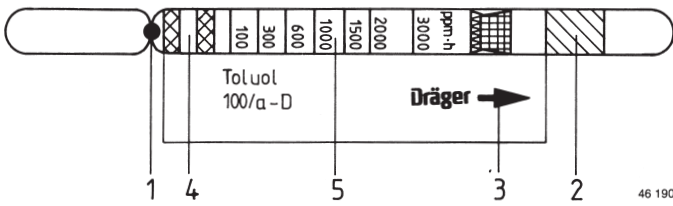


Fig. 1
1 Moulure à point rouge
2 Plaque pour notices
3 Couche indicatrice (jaune), à échelle graduée
4 Flèche (pour l'analyse, le tube à diffusion est à glisser dans le support, en direction de la flèche)

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

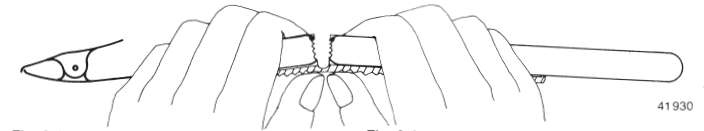


Fig. 2.1
Le tube est à briser à l'endroit de la moulure (le point rouge est visible dans la section non couverte du support). Le support empêche de se blesser aux mains avec les débris de verre

Fig. 2.1
El tubito de difusión se rompe por la acanaladura de rotura (el punto rojo es visible en el lado descubierto del portatubito). El portatubito protege las manos contra las esquirlas de vidrio.

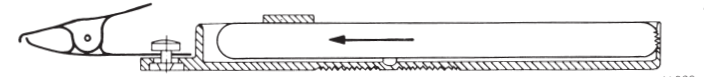


Fig. 2.2
Position du tube à diffusion dans le support, pendant la mesure

Fig. 2.2
El tubito de difusión en el portatubito durante el proceso de medición.

3 Principe de mesure

Suivant le principe de la diffusion gazeuse, les molécules de toluène s'introduisent spontanément par le côté ouvert du tube indicateur jusqu'à la couche réactive, où le toluène réagit avec l'agent chimique du support. Il en résulte un virage de coloration du jaune au brun. L'affichage se fait en «ppm x h». La moyenne de la concentration de toluène est calculable à partir de la longueur de la zone colorée et de la durée du prélèvement.

3.1 Champ de mesure (20°C, 1013 mbar, correspondant à 20°C, 760 Torr) 100 à 3000 (ppm x h). En se basant sur la concentration en mL/m³ (ppm), les champs de mesure suivants sont indiqués pour des durées de mesure variant de 1 à 8 heures (exemples):

| Durée de mesure (h) | Champ de mesure mL/m ³ (ppm) |
|---------------------|---|
| 1 | 100 à 3000 |
| 2 | 50 à 1500 |
| 4 | 25 à 750 |
| 8 | 13 à 380 |

4 Mise en oeuvre et exploitation des résultats

- Inscrire sur la plaque pour notices du tube à diffusion l'heure de départ de la mesure.
- 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.
- 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 à 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 plaque pour notices l'heure à laquelle la phase de mesure s'est terminée, et établir ensuite l'intervalle de temps (durée de la mesure).
- Si l'air à analyser contient du toluène, la couche indicatrice jaune se colore en brun. L'étendue de la coloration est proportionnelle à la masse de toluène amenée à réaction dans le tube indicateur.

$$\text{Concentration de toluène en mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Affichage du tube}}{\text{Durée de la mesure en h}}$$

Exemples:

| Affichage du tube (ppm x h) | Durée de la mesure (h) | Concentration moyenne de toluène mL/m ³ (ppm) |
|-----------------------------|------------------------|--|
| 200 | 4 | 50 |
| 400 | 4 | 100 |
| 800 | 8 | 100 |

5 Observation

L'interprétation de l'indication est à faire immédiatement après que la mesure est terminée.

6 Influence des conditions ambiantes sur le résultat de mesure

6.1 Température
Des températures entre 10°C et 40°C n'ont aucune influence sur le comportement indicateur de ce tube à diffusion. A des températures inférieures, il faudra multiplier le résultat de mesure par le coefficient suivant:

| Température | Coefficient de correction |
|-------------|---------------------------|
| 0°C | 1,5 |

6.2 Humidité

L'échelle imprimée sur le tube se rapporte à env. 1 à 15 mg H₂O/L (20°C) ou à 5 à 90% 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'affichage est basé sur la réaction du toluène avec du sulfate de cérium (VI). D'autres hydrocarbures aromatiques sont également indiqués.

Exemples:

| Substance mesurée | Concentration mL/m ³ (ppm) | Durée de la mesure (h) | Affichage (ppm x h) |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------|
| Benzène éthylique | 100 | 6 | env. 600 (diffus) |
| Benzène éthylique + Toluène | resp. 100 | 6 | env. 1200 |
| Xylène | 100 | 6 | env. 300 |
| Xylène + Toluène | resp. 100 | 6 | env. 1000 |

Dans la limite de leur concentration respective tolérée (mise à jour 1986), le benzène et le styrène nesont pas indiqués.

Les hydrocarbures aliphatiques comme le n-octane p.ex., ne sont pas indiqués.

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 1986): 100 mL/m³ (ppm)

10 Remarque

Sur demande nous pouvons fournir aux utilisateurs des informations sur

- la méthode que nous utilisons pour l'étalonnage des tubes réactifs
- 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.

3 Principio de medida

Debido a procesos de difusión de los gases, las moléculas de tolueno objeto de medición penetran por sí mismas en el tubito indicador, abierto de un solo lado, hasta la capa reactiva. En ella reacciona el tolueno con los productos químicos del material portador, teniendo lugar un viraje de color de amarillo a pardo. La indicación es dada en «ppm x h». De la longitud de la zona coloreada y del tiempo de toma de muestra transcurrido se puede calcular la concentración media de tolueno.

3.1 Margen de medida (20°C, 1013 mbar, correspondiendo a 20°C, 760 torr) 100 hasta 3000 (ppm x h). En relación con la concentración en mL/m³ (ppm) pueden darse los siguientes márgenes de medida para tiempos de medición entre 1 y 8 horas (ejemplos):

| Duración de la medición (h) | Margen de medida mL/m ³ (ppm) |
|-----------------------------|--|
| 1 | 100 hasta 3000 |
| 2 | 50 hasta 1500 |
| 4 | 25 hasta 750 |
| 8 | 13 hasta 380 |

4 Manejo y evaluación

- Registrar en la superficie para anotaciones del tubito de difusión la hora en que se inicia la medición.
- Para abrir el tubito de difusión se inserta en el portatubito, en dirección contraria a la flecha, hasta que su acanaladura descansa 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.
- 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 descansa 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 asimismo en la superficie para anotaciones del tubito, al objeto de obtener la duración de la medición.
- Cuando el aire que se analiza contiene tolueno colorea de pardo la capa indicadora amarilla. La longitud total de la coloración es una medida para la masa de tolueno que ha reaccionado en el tubito indicador.

$$\text{Concentración de tolueno en mL/m}^3 \text{ (ppm)} = \frac{\text{Indicación del tubito}}{\text{Duración de la medición en h}}$$

Ejemplos:

| Indicación del tubito (ppm x h) | Duración de la medición (h) | Concentración media de tolueno mL/m ³ (ppm) |
|---------------------------------|-----------------------------|--|
| 200 | 4 | 50 |
| 400 | 4 | 100 |
| 800 | 8 | 100 |

5 Observaciones

La indicación tiene que evaluarse inmediatamente después del análisis.

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

6.1 Temperatura

En un margen entre 10°C y 40°C, la temperatura no tiene influencia alguna sobre el comportamiento indicador de este tubito de difusión. A temperaturas más bajas tiene que multiplicarse el resultado de la medición por el siguiente factor:

| Temperatura | Factor de corrección |
|-------------|----------------------|
| 0°C | 1,5 |

6.2 Humedad

La escala impresa en el tubito abarca, aproximadamente, de 1 hasta 15 mg H₂O/L (20°C), de acuerdo con una humedad relativa del aire de 5 hasta 90%.

6.3 Presión atmosférica

Para corregir la influencia de 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 reacción del tolueno con sulfato cérico. Son también objeto de indicación otros hidrocarburos aromáticos.

Ejemplos:

| Sustancia medida | Concentración mL/m ³ (ppm) | Duración de la medida (h) | Indicación (ppm x h) |
|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Etilbenceno | 100 | 6 | aprox. 600 (difuso) |
| Etilbenceno + Tolueno | 100 de cada | 6 | aprox. 1200 |
| Xilol | 100 | 6 | aprox. 300 |
| Xilol + Tolueno | 100 de cada | 6 | aprox. 1000 |

El benceno y el estireno, en el margen de sus actuales valores límites (en 1986), no son indicados. Tampoco lo son los hidrocarburos alifáticos, como, p. ej., el n-octano.

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. 1986): 100 mL/m³ (ppm)

10 Nota

A solicitud del usuario suministramos las siguientes informaciones:

- método utilizado para la calibración de los tubitos de control
- 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!