



Gasómetro 1000 ml

40461.00

Modo de empleo



1 FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS

El gasómetro sirve para la medición y almacenamiento de porciones de gas de hasta 1000 ml. En contraposición a las conocidas "campanas de Müller", en las cuales, como consecuencia de la confinación con agua, los gases pueden almacenarse únicamente saturados con vapor de agua, en el presente dispositivo, los gases pueden medirse y almacenarse en estado seco, con lo cual se logra una precisión considerablemente superior en trabajos cuantitativos con gases.

Debido a su elevada capacidad de almacenaje, a su absoluta estanqueidad y a su escala visible a distancia, el aparato presenta unas ventajas especiales para experimentos de demostración, en los cuales puede sustituir frecuentemente a las jeringuillas de gas hasta ahora empleadas.

Con ayuda de la escala elástica es posible calibrar el presente aparato para la medición directa de volúmenes normales, con lo cual, en la experimentación cuantitativa con gases, uno se ahorra la continua conversión de proporciones de gas conocidas o necesarias a volúmenes normales. El aparato está equipado con dos escalas situadas una frente a otra, de modo que el volumen de gas memorizado puede leerse por dos lados.

¡El aparato no es idóneo para almacenamiento de gases agresivos tales como cloro o cloruro de hidrógeno, ya que éstos conducirían a la corrosión de las piezas metálicas!

2 DESCRIPCIÓN

Sobre una placa base, verticalmente, va instalado un cilindro de vidrio. Tiene una altura de 395 de mm y un diámetro exterior de 75 mm. Una marca en forma de anillo en el cilindro marca exactamente el nivel de llenado de 1000 ml. En la placa base existe un canal, el cual, comenzando por

una oliva tubular, desemboca en el recinto interior del cilindro y sirve de canal de entrada y salida.

Dentro del cilindro de vidrio existe un émbolo plano desplazable con vástago de émbolo guiado centrado a través de la tapa del cilindro de vidrio.

En caso necesario, un plato en el extremo superior del vástago de émbolo sirve para alojamiento de pesas, para aumentar la presión al vaciar el gasómetro. Pueden colocarse pesas comerciales de 200 g y 500 g.

En el apartado 3 se describen más detalles sobre el diseño del émbolo.

Entre la placa base y la tapa del aparato van sujetas dos bandas de escala elásticas. En el ajuste básico, estas bandas de escala están ajustadas de manera que sus marcas de 1000 ml (10 x 100 ml) queden perfectamente alineadas con la marca en forma de anillo sobre el cilindro; la unidad de división de la escala corresponde al volumen de 10 ml. Como marca de lectura en el émbolo se utiliza el borde del disco inferior de émbolo.

3 AJUSTE DE LA ESTANQUEIDAD ÓPTIMA DEL ÉMBOLO

Los tubos de vidrio utilizados para la fabricación del gasómetro, debido a la producción, presentan reducidas tolerancias de diámetro nominal (diámetro interior). Por este motivo, el émbolo va equipado con una junta de estanqueidad ajustable: el émbolo está formado por dos discos metálicos, cuya distancia mutua puede variarse con ayuda de un tornillo moleteado (arriba en el vástago de émbolo); de este modo, la junta de estanqueidad de caucho de silicona colocada entre dichos discos metálicos es empujada con mayor o menor presión hacia afuera y, por consiguiente, adaptada al diámetro interior del cilindro de vidrio.

En el ajuste se procede de la siguiente manera:

1. El émbolo se introduce a presión hasta el fondo del gasómetro.
2. Girando las tuercas moleteadas, a continuación, se abomba la junta tórica hasta que el borde de estanqueidad de la misma queda justo apoyado por todos los lados en la pared interior del cilindro.
3. A continuación, con ayuda de una pequeña pipeta de goteo pequeña (llenador de bromo) dejar caer a través del agujero de aireación existente en la tapa un par de gotas de un aceite lubricante limpio de buena calidad (son muy idóneos los aceites multiuso utilizados en motores de vehículos) sobre la pared interior del gasómetro mantenido oblicuo y permitir que estas gotas de aceite lleguen hasta la junta de estanqueidad.
4. Tan pronto como dichas gotas hayan alcanzado la junta de estanqueidad del émbolo, distribuir el aceite por todo el borde de la junta de estanqueidad girando el émbolo mediante el vástago.
5. A continuación, colocar el gasómetro de nuevo en posición vertical y elevar el émbolo lentamente hasta la marca de 1000 ml, de modo que el aceite forme una película fina en la cara interior del cilindro.
6. A continuación, introducir el émbolo de nuevo lentamente en el cilindro y, al mismo tiempo, comprobar si el borde de la junta de estanqueidad queda apoyado en todos los puntos de la pared interior del cilindro. Si se observa una zona en la cual esto no es así, apretar la tuerca moleteada, girándola lentamente, hasta que el borde de la junta de estanqueidad haga contacto también en todos los puntos de esta zona de la pared interior del cilindro.
7. Si el émbolo está ajustado definitivamente, desplazarlo varias veces hacia arriba y hacia abajo para que el aceite se distribuya todavía con mayor uniformidad. A continuación, tirar hacia arriba del émbolo hasta la marca de 1000 ml, mantener cerrada con el dedo pulgar oliva tubular y colocar una masa de 500 g (pesa comercial) sobre el plato en el extremo superior del vástago de émbolo. Soltar brevemente la oliva tubular y dejar escapar el aire en pequeñas porciones de aproximadamente 50 ml.
Si el émbolo está correctamente ajustado, en toda la zona del gasómetro debe detenerse el desplazamiento del émbolo tan pronto se cierre herméticamente con el pulgar de nuevo la oliva tubular. Esto puede verificarse perfectamente con ayuda de las divisiones de la escala. En su caso, en las zonas en las cuales el émbolo, pese a haber cerrado la oliva tubular, todavía descienda lentamente, es preciso estanqueizar dichos puntos mediante corrección con el tornillo moleteado.
8. Medición de la presión de gas necesaria para el llenado del gasómetro: acoplar el gasómetro mediante la pieza de unión en forma de T a un manómetro de tubo en U (por ejemplo, el manómetro 03090.00), llenándolo con agua hasta la mitad. En este momento, el plato portapesas no debe estar soportando carga alguna.

A continuación, mediante una manguera acoplada también a la pieza en T, dejar penetrar lentamente aire en el aparato (p.e., soplar aire con la boca hacia adentro) y leer la presión de llenado necesaria en el manómetro. Durante el llenado completo con 1000 ml de aire oscilará ligeramente. Sin embargo, no ha de ser superior a 20 mbar (= 20 cm de columna de agua). Si aumentase por encima de este valor, debe mejorarse la lubricación del émbolo o reducirse ligeramente la presión de ataque de la junta tórica a la pared del cilindro. Intentar ajustar el gasómetro siempre de manera que, con una estanqueidad perfecta, para el llenado se requiera una sobrepresión lo más reducida posible.

4 CALIBRACION DE LA ESCALA

El aparato está equipado con dos escalas elásticas divididas linealmente por cien trazos de división. Para la calibración de una escala, soltar los dos tornillos moleteados correspondientes existentes en la tapa del aparato, sujetando al mismo tiempo el extremo superior de la banda de escala. La longitud de la escala, a continuación, puede variarse modificando la tensión previa inicial. Una vez se ha ajustado la longitud de escala deseada (véase 4.1 y 4.2), fijar la banda de escala apretando firmemente ambos tornillos moleteados.

Atención

Se ha de evitar un estiramiento de las bandas de escala. Las bandas deben estirarse, de acuerdo con lo previsto, hasta que la división 8 (que equivale a 800 ml) coincida con la marca en forma de anillo existente en la superficie del cilindro de vidrio (véase apartado 4.2). Después de la terminación de tales mediciones, no debe dejarse tensada la escala durante un tiempo innecesario, sino que debe reponerse inmediatamente a la posición inicial según el apartado 4.1.

4.1 Calibración para la medición del volumen real de la cantidad de gas encerrada

La longitud de la escala se ajusta de modo que la división 10 coincida con la marca en forma de anillo existente en la superficie del cilindro de vidrio y correspondiente a una cabida de 1000 ml. De este modo, queda calibrada la escala del gasómetro para la medición del volumen real de la cantidad de gas encerrada.

4.2 Calibración para medición directa del volumen normal de la cantidad de gas encerrada

Se entiende por volumen normal de una cantidad de gas el volumen que ocuparía esta cantidad de gas a 0° C y a una presión de 1013 mbar. El trabajo cuantitativo con gases exige convertir los volúmenes de gas V_T empleados u obtenidos en determinadas reacciones en las condiciones diurnas en cuestión (temperatura, presión τ) a condiciones normales ($T_0 = 273 \text{ K}$, $p_0 = 1013 \text{ mbar}$). Con ayuda de la ecuación general de los gases se obtiene para el volumen normal V_0 :

$$V_0 = \frac{p_T}{T} \cdot V_T \cdot \frac{T_0}{p_0}$$

¡Esta conversión es innecesaria si se utiliza el gasómetro 40461.00, ajustando la escala elástica de manera que en

lugar del volumen real se indique el volumen normal de la cantidad de aire almacenada! La calibración se realiza en dos pasos. En el primer paso se calcula el volumen normal V_0 de una cantidad de gas que en condiciones diurnas ocuparía un volumen V_T de 1000 ml y, por consiguiente, llenaría el gasómetro hasta la marca en forma de anillo:

$$V_0 = \frac{p_T}{T} \cdot \frac{1000 \cdot 273}{1013} \cdot \frac{\text{ml} \cdot \text{K}}{\text{mbar}}$$

En el segundo paso, se ajustan las dos escalas elásticas de manera que la marca de calibración de 1000 ml del cilindro quede superpuesta con el valor de escala V_0 . Después de estos preparativos, el gasómetro queda calibrado para la lectura directa de los volúmenes normales de cantidad de gas encerrada.

Ejemplo

Supongamos que la temperatura en la sala de trabajo es de 21 °C, lo cual equivale a una temperatura absoluta de $T = 294$ K. Supongamos que la presión del aire es 990 mbar. En tal caso, una cantidad de gas que en estas condiciones ocupe un volumen de 1000 ml posee un volumen normal de

$$V_0 = \frac{990}{294} \cdot \frac{1000 \cdot 273}{1013} = \text{ml} = 907 \text{ ml.}$$

Ajustar la escala de manera que el valor de escala "907 ml" coincida con la marca en forma de anillo existente en el cilindro de vidrio (véase fig. 2) y, mientras no se modifiquen ni la presión ni la temperatura ambientales, pueden leerse directamente los volúmenes normales de las cantidades de gas encerradas.

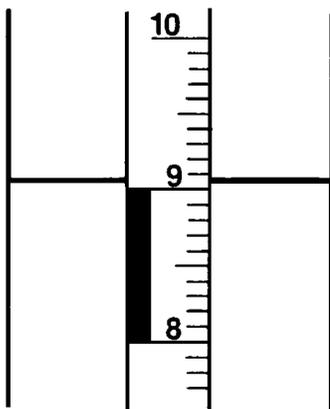


Fig.: 2

5. INDICACIONES PARA EL CUIDADO DEL GASÓMETRO

El gasómetro no requiere prácticamente ningún cuidado. Una vez que se ha ajustado correctamente, queda ajustado para el servicio durante un prolongado período de tiempo. Sin embargo, antes de cada uso debe moverse hacia arriba y hacia abajo el émbolo entre dos y tres veces para distribuir el aceite de nuevo completamente por la pared interior. Si ya no fuera suficiente la lubricación debido al polvo o a otras impurezas puede lavarse el gasómetro con algo de gasolina y, a continuación, reajustarse por el procedimiento descrito.