



BLAUBRAND®

Standard Operating Procedure

Índice

1	Introducción	3
2	Preparación	4
2.1	Ajuste del menisco	4
2.2	Tipo de aparato y número de serie	5
2.3	Marca registrada	6
2.4	Tipo de equipo	6
2.5	Volumen nominal y división	7
2.6	Límites de error.....	7
2.7	Materiales.....	7
2.8	Identificación propia del cliente	7
2.9	Inspección visual	7
2.9.1	Limpieza	7
2.9.2	Rotulación en los aparatos medidores de volumen	7
2.9.3	Daños.....	8
3	Aparatos de ensayo y accesorios	9
4	Control gravimétrico	10
4.1	aparatos medidores de volumen calibrados por contenido «In»	10
4.1.1	Matraces aforados, probetas graduadas y probetas de mezcla.....	10
4.1.2	Pipetas graduadas ajustadas por contenido.....	10
4.1.3	Picnómetros	10
4.2	aparatos medidores de volumen ajustados en la salida «Ex»	11
4.2.1	Pipetas aforadas y pipetas graduadas.....	11
4.2.2	Burets y tituladores	11
5	Valoración de los resultados del control gravimétrico	13
5.1	Factor Z.....	13
5.2	Calcular el volumen V	14
5.3	Tablas para el factor de corrección «Z»	14
6	Acta de control para aparatos medidores de volumen	17
7	Anexo	19
7.1	Abreviaturas, unidades y formas de escritura.....	19
7.2	Declaración sobre la ausencia de riesgos para la salud	19
7.3	Servicio de calibrado de BRAND	20
7.3.1	Gama de aparatos.....	20
7.3.2	Control según la norma DIN EN ISO 8655	21
7.4	Software de calibración EASYCAL™: control sencillo de los medios de ensayo	21

1. Introducción

Las instrucciones de verificación son el traslado de las normas pertinentes a una forma práctica. De este modo, pueden utilizarse como base para el control de medios de ensayo según las normas DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025.

En principio, recomendamos realizar una inspección de los aparatos de vidrio cada 12-36 meses, y de los aparatos de plástico cada 3-12 meses. No obstante, el ciclo puede adaptarse a sus requisitos individuales. En caso de una frecuencia de uso elevada o de la utilización de medios agresivos, es aconsejable verificar los aparatos con mayor frecuencia.

Los siguientes aparatos pueden verificarse siguiendo estas instrucciones:

Equipos	Normas pertinentes
+ Matracas aforados	DIN EN ISO 4787
+ Pipetas aforadas	
+ Pipetas graduadas	
+ Probetas graduadas	
+ Probetas de mezcla	
+ Buretas	
+ Aparatos de titulación	
+ Picnómetros	

Para las verificaciones periódicas exigidas por las normas DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 y DIN EN ISO/IEC 17025 y la directiva relativa a la inspección y verificación de las buenas prácticas de laboratorio (BPL), le ofrecemos un servicio de calibrado; véase Servicio de calibrado de BRAND. Este servicio de calibrado le permite ahorrar tiempo y esfuerzo, en especial si tiene que realizar calibraciones además de sus actividades regulares.

Leyenda

Para simplificar la recopilación de los datos pertinentes, el PTN hace referencia a los respectivos puntos en el acta de control. Los siguientes gráficos indican estas posiciones:

Ejemplo:



Posición en el acta de control:



En el anexo encontrará también el formulario de seguridad sanitaria necesario para el envío de aparatos, así como información sobre nuestro laboratorio de calibrado acreditado y el software de calibración EASYCAL™ 5.

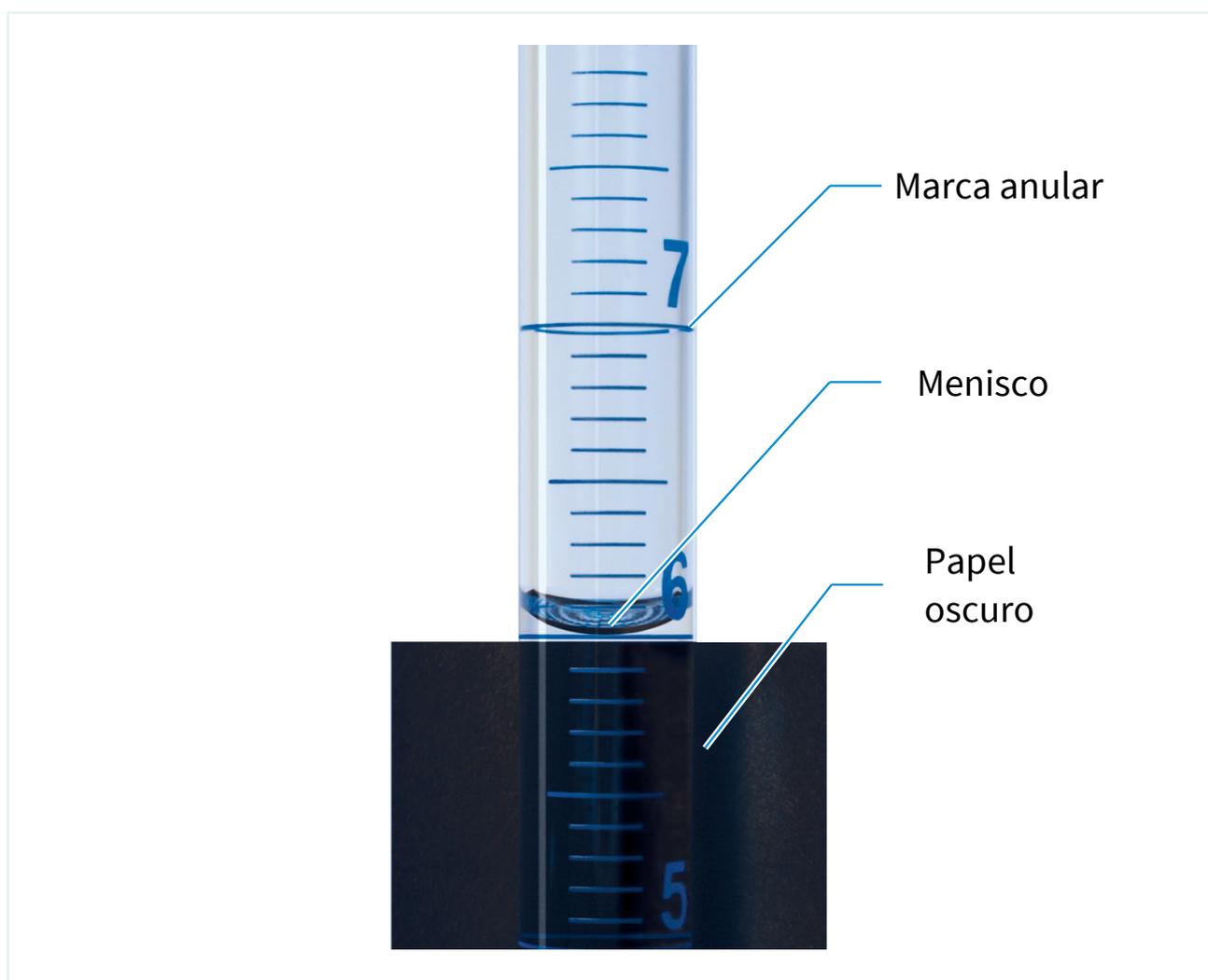
2. Preparación

En los siguientes apartados se describe la preparación y la inspección visual de los aparatos medidores de volumen BLAUBRAND® y de plástico. También encontrará información sobre las propiedades de los distintos aparatos.

Si desea realizar la inspección, documente estas propiedades en el acta de control en [1](#).

2.1. Ajuste del menisco

Ajuste el menisco en la marca del anillo (menisco cóncavo)



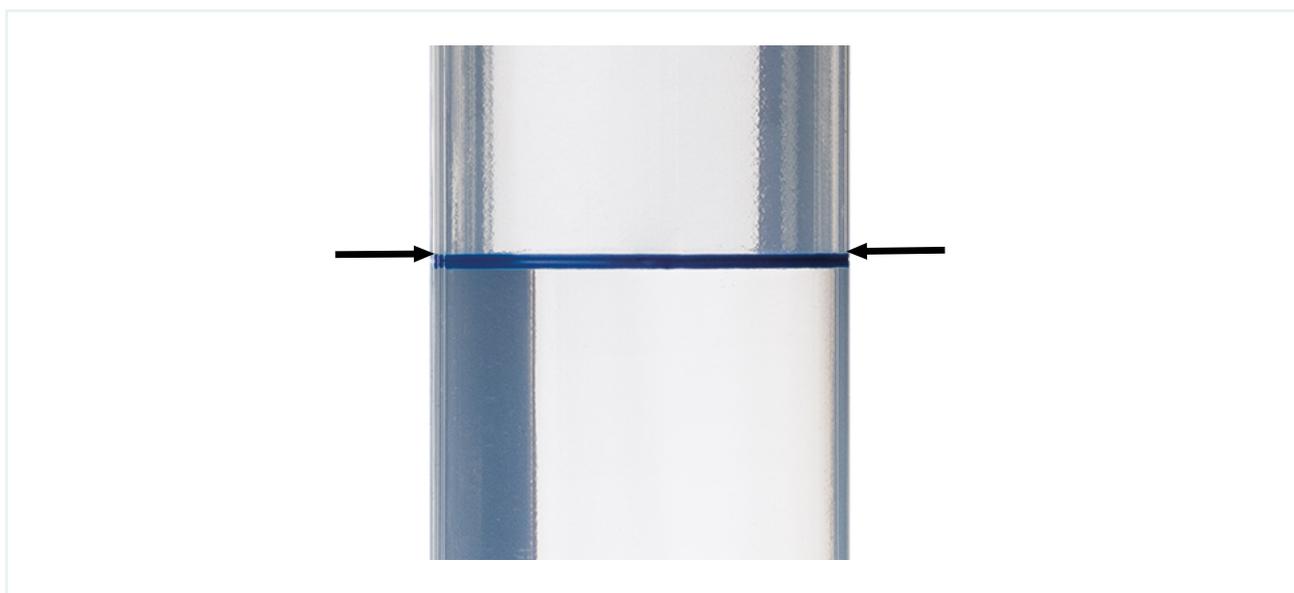
Utilizar un papel oscuro como ayuda para la lectura.

Ajuste del menisco en tiras de Schellbach (menisco cóncavo)



Lea el menisco en el punto de contacto entre las dos puntas.

Ajuste del menisco en la marca del anillo (menisco convexo o plano)



Lea el menisco en el punto más alto del nivel de líquido (en la parte superior de la marca de anillo).

2.2. Tipo de aparato y número de serie

Todos los aparatos medidores de volumen BLAUBRAND® y de plástico llevan siempre indicados la marca registrada, el volumen nominal, el límite de error, el tipo de ajuste, la temperatura de referencia y la norma de construcción, independientemente de su tipo de certificado.

- + Los aparatos de un mismo tipo con certificado de lote están identificados por marca registrada, volumen nominal, límite de error y número de lote; véase '*Tipo de equipo, p. 6*'.

Ejemplo:

Matraz aforado BLAUBRAND® de 100 ml, $\pm 0,10$ ml, 09 DE-M 23

- + Los aparatos de un mismo tipo con certificado propio o certificado de calibración DAkkS están identificados por marca registrada, volumen nominal, límite de error y número de serie; véase '*Tipo de equipo, p. 6*'.

Ejemplo:

Matraz aforado BLAUBRAND® de 100 ml, $\pm 0,10$ ml, 22K86176

2.3. Marca registrada

- + BLAUBRAND® o BLAUBRAND® USP (color azul esmaltado)
- + BLAUBRAND® ETERNA (color marrón difuso)
- + BLAUBRAND® vidrio marrón (color blanco esmaltado)
- + aparatos medidores de volumen de plástico

2.4. Tipo de equipo

aparatos medidores de volumen calibrados por contenido «In»

- + Matraz aforado:
 - Matraz aforado trapezoidal
 - Matraces aforados estándar
 - Matraz aforado de vidrio marrón
 - Matraz aforado con reborde
 - Matraz aforado recubierto con plástico PUR
 - Matraz aforado de PMP
 - Matraz aforado de PFA
- + Probetas graduadas
 - Probetas graduadas, forma alta, vidrio
 - Probetas graduadas, forma alta, PMP
- + Probetas de mezcla
- + Pipetas graduadas ajustadas por contenido (0,1 ml y 0,2 ml)
- + Picnómetros

aparatos medidores de volumen ajustados en la salida «Ex»

- + Pipetas aforadas:
 - 1 marca
 - 2 marcas
- + Pipetas graduadas:
 - Pipetas graduadas, vaciado total, volumen nominal arriba (tipo 2)
 - Pipetas graduadas, vaciado parcial, punto cero arriba (tipo 1)
 - Pipetas graduadas, vaciado total, punto cero arriba (tipo 3)
- + Buretas:
 - Buretas, llave de válvula lateral
 - Buretas, llave de válvula recta
 - Microburetas, llave de válvula lateral
 - Microburetas, llave de válvula recta
 - Buretas compactas (desmontables)
- + Aparatos de valoración:
 - Aparatos de valoración con llave intermedia y llave de válvula
 - Aparatos de valoración sin llave intermedia, con llave de válvula
 - Aparatos de valoración compactos (desmontables)

2.5. Volumen nominal y división

¿Qué aparato?	¿Qué aspectos deben documentarse en el acta de control?
aparatos medidores de volumen sin escala	Volumen nominal
aparatos medidores de volumen con escala	Volumen nominal y división
Picnómetro ajustado	El volumen grabado o el volumen medido inicialmente por el fabricante.

2.6. Límites de error

- + Leer los límites de error del aparato.
- + Introducir la incertidumbre de medición para los picnómetros. Esta es de $\pm 10 \mu\text{l}$ para la versión con tapón, independientemente del volumen.

2.7. Materiales

Aparato medidor	Material
Pipetas aforadas y graduadas, pipetas graduadas (contenido)	Vidrio de silicato sodocálcico (por ejemplo, AR-GLAS®)
Fascos de medición, cilindros de medición y mezcla, buretes y picnómetros	Vidrio borosilicato 3.3
Matraces aforados y probetas graduadas	PMP
Matraces aforados	PFA
Pipetas aforadas y graduadas, matraces aforados y probetas graduadas	PP

2.8. Identificación propia del cliente

1. Leer, eventualmente, la identificación propia del cliente y apuntarla en el acta de control (**1**).

2.9. Inspección visual

2.9.1. Limpieza

La superficie del vidrio debe estar limpia y libre de grasa para alcanzar la precisión de volumen.

El aparato medidor de volumen no está limpio si quedan gotas en la pared de vidrio o si el menisco no se forma correctamente. Limpie el aparato medidor de volumen con un detergente poco alcalino (por ejemplo, mucasol®). A continuación, enjuagar el aparato medidor de volumen con agua del grifo y después con agua destilada o desionizada.

Para retirar la suciedad más resistente, también se puede utilizar una solución alcalina de permanganato de potasio:

1. Mezclar una solución de hidróxido sódico 1 M y una solución de 30 g/l de permanganato de potasio a partes iguales.
2. Verter la solución alcalina de permanganato de potasio en el aparato medidor de volumen y dejarla actuar entre 1 y 3 horas.
3. Eliminar los restos de MnO_2 con ácido oxálico diluido.
4. A continuación, enjuagar el aparato medidor de volumen con agua del grifo y después con agua destilada o desionizada.

2.9.2. Rotulación en los aparatos medidores de volumen

Los distintivos, como, por ejemplo, del certificado de conformidad, de la clase A/AS, del volumen nominal, del límite de error, de la temperatura de referencia, del ajuste «In/Ex», del número de lote o de serie, etc., así como las marcas de volumen deben ser fácilmente legibles.

2.9.3. Daños

- + El aparato no debe presentar daños significativos como raspaduras o roturas.
- + En pipetas y buretas es especialmente importante que la abertura de la punta no esté dañada.
- + Las llaves de bureta se consideran herméticas si no se forma ninguna gota en la punta en un periodo de 60 segundos.

3. Aparatos de ensayo y accesorios

Para realizar la verificación, se requieren los siguientes elementos:

- + Preparar el aparato medidor de volumen para realizar la verificación:
Colocar el aparato en la sala de ensayos durante al menos 1 hora (sin embalaje).
Adaptar la temperatura del aparato a la temperatura ambiente.
- + Frasco (al menos 500 ml) lleno con agua destilada o desionizada (según la norma ISO 3696, al menos de calidad 3, temperatura ambiente):
Igualar la temperatura del agua y la temperatura ambiente.
- + Llenar el recipiente de pesaje micro (Matraces Erlenmeyer de vidrio) con un poco de agua (cubrir al menos el fondo).
- + Soporte para sujetar las pipetas y buretas ajustadas en «Ex» en posición vertical.
- + Paño de celulosa exento de pelusa para limpiar
- + Auxiliar de pipeteado, por ejemplo, el auxiliar de macropipeteado de BRAND
- + Balanza, especificaciones recomendadas:

Volumen nominal del aparato a comprobar	Resolución de la pantalla	Desviación estándar (repetibilidad)	Incertidumbre de uso ampliada U (k=2)
V	mg	mg	mg
100 µl ≤ V ≤ 10 ml	0,1	0,2	0,2
10 ml ≤ V ≤ 1000 ml	1	2	4
V > 1000 ml	10	10	40

Por razones prácticas, el volumen nominal puede ser empleado para seleccionar la balanza.

- + Otros aparatos de control:

Aparato	Legibilidad	Incertidumbre de medición ampliada U (k=2)
Termómetro para líquidos	0,1 °C	0,2 °C
Termómetro para aire ambiente	0,1 °C	0,2 °C
Higrómetro	1 % de humedad relativa	5 % de humedad relativa
Barómetro	0,1 kPa	1 kPa
Temporizador	1 s	—

Trazabilidad del control al patrón nacional

Al utilizar medios de ensayo calibrados (balanza y termómetro), se cumple con la exigencia de las normas DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 und DIN EN ISO/IEC 17025 con respecto a la trazabilidad del control al patrón nacional. La balanza se puede calibrar, por ejemplo, mediante un calibrado DAkkS, un contraste oficial directo o calibrándola con los respectivos pesos trazados (exactitud correspondiente). El calibrado del termómetro también se puede realizar mediante un calibrado DAkkS, un contraste oficial o mediante la comparación con los respectivos termómetros trazados (bajo condiciones definidas).

4. Control gravimétrico

Los siguientes apartados describen cómo realizar el control gravimétrico. Si desea realizar la prueba, siga el procedimiento adecuado para su aparato de control. Como ayuda, documente los resultados registrados en el acta de control. Los distintivos (por ejemplo, 1 ... 6) hacen referencia al punto correspondiente en el acta de control.

4.1. aparatos medidores de volumen calibrados por contenido «In»

4.1.1. Matraces aforados, probetas graduadas y probetas de mezcla

1. Determinar la temperatura del agua de prueba.
 - Documente el resultado en el acta de control. (3)
2. Determinar el peso en vacío del aparato medidor seco. (W_1)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)
3. Llenar el aparato medidor con líquido de prueba unos 5 mm por encima de la marca anular.
 - ¡La pared de vidrio no debe mojarse por encima del menisco! En caso necesario, secar con un paño de celulosa.
 - Ajustar el menisco exactamente a la marca anular extrayendo líquido con una pipeta.
 - Leer el menisco exento de paralaje; véase '*Ajuste del menisco*, p. 4'.
4. Determinar el peso del aparato medidor lleno. (W_2)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)

4.1.2. Pipetas graduadas ajustadas por contenido

1. Determinar la temperatura del agua de prueba.
 - Documente el resultado en el acta de control. (3)
2. Determinar el peso en vacío del aparato medidor seco. (W_1)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)
3. Sostener la pipeta graduada casi horizontalmente y tocar con la punta la superficie del agua de un recipiente lleno hasta el borde con líquido de prueba. Al hacerlo, la pipeta se llena por sí misma por la capilaridad.
 - Llenar el aparato medidor con líquido del ensayo exactamente hasta la marca anular del volumen nominal.
 - Como resultado, el punto más bajo del menisco se debe encontrar a la misma altura que el borde superior de la marca cuando la lectura esté exenta de paralaje.
4. Limpiar el exterior de la punta de la pipeta con un paño de celulosa.
5. Determinar el peso del aparato medidor lleno. (W_2)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)

4.1.3. Picnómetros

1. Determinar la temperatura del agua de prueba.
 - Documente el resultado en el acta de control. (3)
2. Determinar el peso en vacío del picnómetro seco. (W_1)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)
3. Llenar el picnómetro con líquido del ensayo sin formación de burbujas.
4. Llenar la unión hembra esmerilada hasta $\frac{1}{3}$.
5. Alinear el tapón o el termómetro del picnómetro hacia el cuerpo de acuerdo con la marca e introducirlos cuidadosamente en el aparato.

- Al hacerlo, el tubo del capilar se llena y sale líquido de prueba desplazado.
- 6. Limpiar cuidadosamente con un paño de celulosa la superficie del tapón o del capilar lateral, así como la superficie exterior del picnómetro.
 - Nota: No debe aspirarse agua del capilar. El líquido de prueba debe estar exactamente a la altura del borde superior del capilar.
- 7. Determinar el peso del picnómetro lleno. (W_2)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)

4.2. aparatos medidores de volumen ajustados en la salida «Ex»

4.2.1. Pipetas aforadas y pipetas graduadas

1. Determinar la temperatura del agua de prueba.
 - Documente el resultado en el acta de control. (3)
2. Determinar el peso del recipiente de pesaje. (W_1)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)
3. Sujetar la pipeta en el soporte en posición vertical.
4. Llenar la pipeta mediante un auxiliar de pipeteado hasta sobrepasar la marca anular del volumen nominal de aprox. 5 mm.
5. Limpiar el exterior de la punta de la pipeta con un paño de celulosa.
6. Ajustar el aparato medidor exactamente mediante el vaciado de líquido.
 - Como resultado, el punto más bajo del menisco se debe encontrar a la misma altura que el borde superior de la marca cuando la lectura esté exenta de paralaje.
7. Si permanece una gota en la punta, escurrirla.
8. Coloque la punta de la pipeta sobre la pared inclinada del recipiente (ángulo de aproximadamente 30°) y deje que el fluido drene en el recipiente de pesaje. En cuanto el menisco en la punta de la pipeta se encuentre en reposo, empieza el tiempo de espera.

En pipetas ajustadas por vaciado parcial, se coloca la punta de la pipeta tocando la pared inclinada del recipiente de pesaje y se deja salir el agua hasta aprox. 10 mm por encima de la marca de división más baja. Después del tiempo de espera de 5 segundos, se ajusta exactamente sobre la marca de división.

9. Después del tiempo de espera de 5 segundos (leer el tiempo en el cronómetro), escurrir la punta en la pared interior del recipiente.
10. Si permanece una gota en la punta: escurrirla en la pared interior del recipiente de pesaje.
11. n Volver a determinar el peso del recipiente de pesaje. (W_2)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)

4.2.2. Burets y tituladores

1. Determinar la temperatura del agua de prueba.
 - Documente el resultado en el acta de control. (3)
2. Determinar el peso del recipiente de pesaje. (W_1)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)
3. Sujetar la bureta en el soporte en posición vertical.
4. Llenar la bureta unos 5 mm por encima de la marca cero. Para purgar la llave de bureta, vaciar el contenido hasta el volumen nominal

- Tras el primer llenado puede permanecer una pequeña burbuja de aire en la llave de bureta. Para eliminar esta burbuja, mantener la bureta inclinada y golpear con el dedo ligeramente en el lugar donde se encuentre la burbuja.
5. Llenar la bureta hasta 5 mm por encima de la marca cero.
 - Al hacerlo, no debe mojarse la pared de vidrio por encima de la marca cero (en caso necesario, limpiarla con un paño de celulosa).
 6. Ajustar exactamente el punto cero mediante la evacuación de líquido.
 - Como resultado, el punto más bajo del menisco se debe encontrar a la misma altura que el borde superior de la marca cuando la lectura esté exenta de paralaje.
 - En las buretas y los aparatos de titulación con franja de Schellbach, el punto de contacto de ambas puntas de flecha y la marca cero deben encontrarse a la misma altura cuando la lectura esté exenta de paralaje.
 - En las buretas y los aparatos de titulación sin franja de Schellbach, el punto más bajo del menisco se debe encontrar a la misma altura que el borde superior de la marca cuando la lectura esté exenta de paralaje.
 7. Abrir completamente la llave de bureta y dejar salir el agua libremente en el recipiente de pesaje hasta aprox. 5 mm por encima de la marca de división más baja. La punta de la bureta no debe tocar la pared del recipiente.
 8. Después del tiempo de espera de 30 segundos (leer el tiempo en el cronómetro), ajustar el menisco exactamente sobre la marca de división del volumen nominal y escurrir la punta en la pared interior del recipiente.
 9. Si permanece una gota en la punta: escurrirla en la pared interior del recipiente de pesaje.
 10. n Volver a determinar el peso del recipiente de pesaje. (W_2)
 - Documente el resultado en el acta de control. (5)

5. Valoración de los resultados del control gravimétrico

La frecuencia de los controles a realizar depende en primer lugar de la capacidad del comprobador. Normalmente un solo control es suficiente, por lo menos para todos los aparatos de medida ajustados por contenido «In». Para los aparatos de medida ajustados por vertido «Ex», se recomienda para más seguridad utilizar el valor medio que resulta de 3 valores medidos. Al hacerlo, la dispersión de los valores individuales medidos no debe ser mayor que $\frac{1}{3}$ del límite de error admisible del aparato de medida correspondiente.

¡Solamente el control gravimétrico es autorizado como procedimiento de ensayo para el material volumétrico descrito en este PTN!

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \times Z$$

V_{20} [ml]: Volumen del aparato medidor a 20 °C.

W_1 [g]: Valor obtenido de la pesada del aparato de medida sin carga, o sea, antes de vaciar el contenido.

W_2 [g]: Valor obtenido de la pesada del aparato de medida lleno, o sea, después de vaciar el contenido.

Z [ml/g]: Factor de los parámetros de control resumidos según las tablas (véase 'Tablas para el factor de corrección «Z», p. 14') o mediante el cálculo «Insertar fórmula para Z».

Para simplificar aún más la lista de medios de análisis, se recomienda apuntar los aparatos medidores de volumen con marcado DE-M con número de lote o número de serie individual. No es necesario realizar el ensayo preliminar en aparatos medidores de volumen con certificado porque el rendimiento en el banco de ensayos ya ha sido confirmado en el certificado.

Recomendamos realizar el cálculo y la valoración con ayuda de un software. Para ello, BRAND ofrece el software de calibración EASYCAL™; véase [aquí](#). Este cómodo software funciona con Windows y acelera el cálculo de manera notable.

5.1. Factor Z

Cálculo del factor Z:

$$Z = \frac{1}{(\rho_W - \rho_A)} \times \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_B}\right) \times [1 - \gamma(t - 20)]$$

El factor «Z» contiene los siguientes parámetros:

- + Densidad del peso de ajuste de la balanza (ρ_B) 8 g/ml (véanse las instrucciones de uso del fabricante de la balanza)
- + Densidad atmosférica en función de la presión de aire, de la temperatura y de una humedad relativa del aire (ρ_A) entre el 30 % y el 80 % (entre el 40 % y el 60 % es muy adecuado):
Para todos los aparatos medidores de volumen –a excepción de matraces aforados > 250 ml– la influencia de la presión atmosférica es relativamente reducida con respecto a los límites de error dados.
Por lo tanto, se debe tomar el factor Z de la tabla «Gama de presión atmosférica media». Para los matraces aforados > 250 ml, se debe seleccionar la tabla correspondiente de la gama de presión atmosférica superior, media o inferior. Para pro-

ceder a la selección, medir la presión atmosférica o consultar el servicio meteorológico local. (la presión atmosférica, relativa al nivel del mar, debe convertirse a la altitud local correspondiente).

- + Densidad del agua en función de la temperatura (ρ_w)

Coefficiente de dilatación cúbica del aparato medidor de volumen en función del material:

Material	Coefficiente de dilatación cúbica
Boro 3.3	$\gamma = 9,9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
AR-GLAS®	$\gamma = 27 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
PP	$\gamma = 450 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (indicación del fabricante, valor medio que resulta de: $\gamma = 300 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ hasta $\gamma = 600 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)
PMP	$\gamma = 351 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (indicación del fabricante: Mitsui)
PFA	$\gamma = 330 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

5.2. Calcular el volumen V

Ejemplo de cálculo

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \times Z = (125,124\text{g} - 25,456\text{g}) \times 1,000348\text{ ml/g}$$

$$= 100,01\text{ ml}$$

Número de serie / Número de aparato	22K86176
Marca registrada	BLAUBRAND®
Tipo de equipo	Matraces aforados estándar
Ajuste	«In»
Volumen nominal / División	100 ml
Límites de error	$\pm 0,1\text{ ml}$
Temperatura de prueba	23 °C
Material	Boro 3.3
Identificación propia del cliente	Laboratorio de pruebas FT
Peso en vacío del matraz aforado	$W_1 = 25,456\text{ g}$
Peso del matraz aforado lleno	$W_2 = 125,124\text{ g}$
Factor «Z» de la tabla 1, presión atmosférica media, visto el volumen del matraz aforado nominal $\leq 250\text{ ml}$.	Z (23 °C), Boro 3.3 = 1,00348 ml/g

5.3. Tablas para el factor de corrección «Z»

Tabla 1

- + En la tabla 1 el factor «Z» se puede leer en función de temperaturas de 17 °C a 23 °C y de 24 °C a 30 °C, así como de presiones atmosféricas de 980 hPa a 1040 hPa, respecto a los vidrios AR-GLAS® y Boro 3.3.
- + El factor de corrección «Z» para otras temperaturas y presiones atmosféricas puede calcularse mediante una fórmula según la norma DIN EN ISO 4787 (véase más arriba).

Tabla 1						
	Gama de presión atmosférica inferior 980 a 1000 hPa		Gama de presión atmosférica media 1000 a 1020 hPa		Gama de presión atmosférica superior 1020 a 1040 hPa	
	Material: vidrio		Material: vidrio		Material: vidrio	
Temperatura de prueba [°C]	Boro 3.3	AR-GLAS®	Boro 3.3	AR-GLAS®	Boro 3.3	AR-GLAS®
	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]
17	1,00230	1,00235	1,00232	1,00237	1,00234	1,00239
17,5	1,00238	1,00242	1,00240	1,00245	1,00242	1,00247
18	1,00246	1,00250	1,00248	1,00252	1,00251	1,00254
18,5	1,00255	1,00258	1,00257	1,00260	1,00260	1,00262
19	1,00264	1,00266	1,00266	1,00268	1,00268	1,00270
19,5	1,00274	1,00275	1,00276	1,00277	1,00278	1,00279
20	1,00283	1,00283	1,00285	1,00285	1,00287	1,00287
20,5	1,00293	1,00292	1,00295	1,00294	1,00297	1,00296
21	1,00303	1,00301	1,00305	1,00303	1,00307	1,00305
21,5	1,00313	1,00311	1,00316	1,00313	1,00318	1,00315
22	1,00321	1,00318	1,00323	1,00320	1,00325	1,00322
22,5	1,00335	1,00331	1,00337	1,00333	1,00339	1,00335
23	1,00346	1,00341	1,00348	1,00343	1,00350	1,00345
24	1,00369	1,00362	1,00371	1,00364	1,00373	1,00366
24,5	1,00381	1,00373	1,00383	1,00375	1,00385	1,00377
25	1,00393	1,00384	1,00395	1,00386	1,00397	1,00389
25,5	1,00405	1,00396	1,00408	1,00398	1,00410	1,00400
26	1,00418	1,00408	1,00420	1,00410	1,00422	1,00412
26,5	1,00431	1,00420	1,00433	1,00422	1,00435	1,00424
27	1,00444	1,00432	1,00446	1,00434	1,00448	1,00436
27,5	1,00457	1,00444	1,00459	1,00447	1,00461	1,00449
28	1,00471	1,00457	1,00473	1,00459	1,00475	1,00461
28,5	1,00485	1,00470	1,00487	1,00472	1,00489	1,00474
29	1,00499	1,00483	1,00501	1,00485	1,00503	1,00487
29,5	1,00513	1,00497	1,00515	1,00499	1,00517	1,00501
30	1,00527	1,00510	1,00529	1,00512	1,00531	1,00514

Mesa 1: Tabla para aparatos medidores de volumen de vidrio - Factor «Z» [ml/g]

Hay valores para otras condiciones disponibles previa solicitud (por ejemplo, alturas extremas).

Tabla 2

- + En caso de un control eventual de aparatos medidores de volumen en plástico, es la tabla 2 la que da información del factor «Z» con respecto a PP, PMP y PFA.
- + El factor de corrección «Z» para otras temperaturas y presiones atmosféricas puede calcularse mediante una fórmula según la norma DIN EN ISO 4787 (véase más arriba).

Tabla 2									
	Gama de presión atmosférica inferior 980 a 1000 hPa			Gama de presión atmosférica media 1000 a 1020 hPa			Gama de presión atmosférica superior 1020 a 1040 hPa		
Temperatura de prueba	PMP	PFA	PP	PMP	PFA	PP	PMP	PFA	PP
	980 a 1000 hPa			1000 a 1020 hPa			1020 a 1040 hPa		

Tabla 2									
°C									
17,0	1,00332	1,00326	1,00362	1,00334	1,00328	1,00364	1,00337	1,00330	1,00366
17,5	1,00323	1,00318	1,00348	1,00326	1,00320	1,00350	1,00328	1,00322	1,00352
18,0	1,00315	1,00311	1,00335	1,00317	1,00313	1,00337	1,00319	1,00315	1,00339
18,5	1,00306	1,00303	1,00321	1,00309	1,00305	1,00323	1,00311	1,00308	1,00326
19,0	1,00298	1,00296	1,00308	1,00300	1,00298	1,00310	1,00303	1,00300	1,00313
19,5	1,00291	1,00290	1,00296	1,00293	1,00292	1,00298	1,00295	1,00294	1,00300
20,0	1,00283	1,00283	1,00283	1,00285	1,00285	1,00285	1,00287	1,00287	1,00287
20,5	1,00276	1,00277	1,00271	1,00278	1,00279	1,00273	1,00280	1,00281	1,00275
21,0	1,00269	1,00271	1,00259	1,00271	1,00273	1,00261	1,00273	1,00275	1,00263
21,5	1,00262	1,00265	1,00247	1,00264	1,00267	1,00249	1,00266	1,00269	1,00251
22,0	1,00256	1,00260	1,00236	1,00258	1,00262	1,00238	1,00260	1,00264	1,00240
22,5	1,00249	1,00255	1,00224	1,00251	1,00257	1,00227	1,00253	1,00259	1,00229
23,0	1,00243	1,00250	1,00213	1,00245	1,00252	1,00216	1,00247	1,00254	1,00218
24,0	1,00232	1,00240	1,00192	1,00234	1,00243	1,00194	1,00236	1,00245	1,00196
24,5	1,00227	1,00236	1,00182	1,00229	1,00238	1,00184	1,00231	1,00240	1,00186
25,0	1,00222	1,00232	1,00172	1,00224	1,00234	1,00174	1,00226	1,00236	1,00176
25,5	1,00217	1,00229	1,00162	1,00219	1,00231	1,00164	1,00221	1,00233	1,00166
26,0	1,00212	1,00225	1,00153	1,00214	1,00227	1,00155	1,00217	1,00229	1,00157
26,5	1,00208	1,00222	1,00143	1,00210	1,00224	1,00146	1,00212	1,00226	1,00148
27,0	1,00204	1,00219	1,00134	1,00206	1,00221	1,00136	1,00208	1,00223	1,00139
27,5	1,00200	1,00216	1,00126	1,00202	1,00218	1,00128	1,00204	1,00220	1,00130
28,0	1,00197	1,00213	1,00117	1,00199	1,00215	1,00119	1,00201	1,00218	1,00121
28,5	1,00193	1,00211	1,00109	1,00195	1,00213	1,00111	1,00197	1,00215	1,00113
29,0	1,00190	1,00209	1,00100	1,00192	1,00211	1,00102	1,00194	1,00213	1,00105
29,5	1,00187	1,00207	1,00093	1,00189	1,00209	1,00095	1,00191	1,00211	1,00097
30,0	1,00184	1,00205	1,00085	1,00186	1,00207	1,00087	1,00188	1,00209	1,00089

Mesa 2: Prueba de aparatos medidores de volumen - Factor de corrección «Z» [ml/g]

Hay valores para otras condiciones disponibles previa solicitud (por ejemplo, alturas extremas).

6. Acta de control para aparatos medidores de volumen

1

Aparato

Tipos

- matraces aforados
- pipetas aforadas
- pipetas graduadas
- probetas graduadas
- probetas de mezcla
- buretas
- aparatos de titulación
- picnómetros

Clase A/AS, marcado DE-M

N.º de serie

Marca registrada

- BLAUBRAND®
- BLAUBRAND® USP
- BLAUBRAND® ETERNA
- BLAUBRAND® de vidrio marrón
- Otros:

Ajuste

- «In» «Ex»

Tipo de equipo

Volumen nominal

Graduación ml

Límites de error

± ml

Material

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AR-GLAS® | <input type="checkbox"/> PP |
| <input type="checkbox"/> Boro 3.3 | <input type="checkbox"/> PMP |
| <input type="checkbox"/> Otros: | <input type="checkbox"/> PFA |

Identificación propia del usuario

2

Daños

Volumen nominal:

Número de serie:

Identificación propia del cliente:

3

Entorno

Temperatura de prueba (°C)

Gama de presión atmosférica: inferior media superior

Otra:

Balanza

Número de aparato

Termómetro

Número de aparato

4

Cálculo

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \times Z$$

5

Valores de pesaje obtenidos a partir del control gravimétrico

N.º del valor de pesaje	Valores de pesaje W_2 [g]	Valores de pesaje W_1 [g]	Factor «Z» [ml/g]	Volumen V_{20} [ml]
X_1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X_2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
X_3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Valor medio:

El control se ha realizado según la norma DIN EN ISO 4787.

Fecha: Firma:

7. Anexo

7.1. Abreviaturas, unidades y formas de escritura

Las siguientes abreviaturas se utilizan en estas u otras instrucciones de verificación:

Símbolos	A < B: A es menor que B A ≤ B: A es menor o igual que B
Intervalos	Ejemplo: 980 a 1000 hPa Evita la confusión de signos: Guion como signo menos Ejemplo: 20 µl < V < 100 µl El volumen V está comprendido entre 20 µl y 100 µl (V es mayor que 20 µl y menor que 100 µl).
Materiales	PFP: Pentaceno perfluorado PMP: Polimetilpenteno PFA: Polímero de perfluoroalcoxi Boro 3.3: Vidrio borosilicato AR-GLAS®: Vidrio sodocálcico de SCHOTT AG, 55122 Maguncia, Alemania PUR: Poliuretano
W ₁	Peso de tara del recipiente de pesaje
W ₂	Peso del recipiente de pesaje lleno con el medio a pesar.
R	Exactitud
CV	Coefficiente de variación
V	Volumen
s	Segundo
l	Litro
ml	Mililitro
µl	Microlitro
g	Gramo
mg	Miligramo

7.2. Declaración sobre la ausencia de riesgos para la salud

Adjuntar al envío del aparato o enviar por correo electrónico a service@brand.de.

BRAND GMBH + CO KG

Otto-Schott-Str. 25

97877 Wertheim, Alemania

service@brand.de

Fax: +49 9342 808 91290

La ley nos obliga proteger a nuestros empleados de los peligros que conllevan los equipos contaminados. Por lo tanto, le pedimos que comprenda que solo podemos realizar calibraciones| reparaciones si cumplimenta y firma la presente declaración.

¡ATENCIÓN! Si usted es un cliente fuera de Alemania, contacte con nuestro servicio técnico local en su país. Los aparatos procedentes del exterior de Alemania deben enviarse únicamente previa solicitud. Los aparatos enviados sin una solicitud previa no podrán ser procesados.

Para el envío de equipos desde [redacted] | al albarán de entrega número [redacted]

Dispositivo [redacted] | Número de serie [redacted]

El/la abajo firmante declara de forma vinculante lo siguiente:

- + Los aparatos enviados se han limpiado y descontaminado con cuidado antes del envío.
- + Los aparatos enviados no ocasionan peligros resultantes de contaminaciones bacteriológicas, virológicas, químicas o radiactivas.

Aplicaciones:

[redacted]

Medios utilizados:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ácidos | <input type="checkbox"/> Medios de cultura celular, buffers |
| <input type="checkbox"/> Soluciones alcalinas | <input type="checkbox"/> Otros: |
| <input type="checkbox"/> Disolventes | [redacted] |
| <input type="checkbox"/> Suero, sangre | |

Medidas de descontaminación:

[redacted]

Empresa / laboratorio (sello)

[redacted]

Name:

[redacted]

Posición

[redacted]

Fecha / Firma autorizada:

Tel. / fax / correo electrónico

7.3. Servicio de calibrado de BRAND

BRAND ofrece un servicio completo que incluye la calibración y el ajuste de aparatos de BRAND y de terceros, así como, eventualmente, el mantenimiento y la reparación (estos últimos dos se ofrecen solo para los aparatos de BRAND). Esto ahorra tiempo y dinero, y ofrece, además, la ventaja de un control por parte de un laboratorio independiente. Para más información y para acceder al formulario de pedido para el servicio de reparación y calibrado, visitar el sitio www.brand.de.

7.3.1. Gama de aparatos

1. Pipetas de émbolo (mono y multicanal)
2. Dosificadores acoplables a frascos
3. Buretas de émbolo (buretas acoplables a frascos)

4. Dosificadores múltiples

7.3.2. Control según la norma DIN EN ISO 8655

Un equipo de colaboradores calificados efectúa en salas completamente climatizadas el control de todos los aparatos de manipulación de líquidos, sin importar el fabricante, utilizando las más modernas balanzas y el software de control más reciente de acuerdo con la norma DIN EN ISO 8655.

Los aparatos de volumen variable, como, por ejemplo, HandyStep® electronic, Transferpette®, Transferpette® S, Transferpette® electronic, Transferpette®-8/-12, Transferpette®-8/-12 electronic, Transferpette®S -8/-12, Transferpettor, Dispensette®, bureta digital o Titrette®, serán controlados a su volumen nominal y al 50 %, al 10 % o al 20 % del volumen nominal.

Para documentar los resultados, se elabora un acta de control pertinente que cumple por completo con las exigencias de las diversas normas.

El servicio de calibrado de BRAND ofrece:

1. la calibración de los aparatos de manipulación de líquidos, sin importar el fabricante
2. Certificado de calibrado válido
3. el procedimiento dentro de pocos días laborables
4. un control económico

7.4. Software de calibración EASYCAL™: control sencillo de los medios de ensayo



El software de calibración [EASYCAL™ 5](#) le facilita el control de instrumentos de prueba según GLP/GMP y DIN EN ISO 9001 para equipos de manipulación de líquidos (dispositivos de émbolo como pipetas, dispensadores, buretas y dispensadores manuales), así como de equipos de medición de volumen de vidrio o plástico. EASYCAL™ 5 no solo se puede usar con equipos BRAND, sino también con instrumentos de otros fabricantes.

EASYCAL™ 5 realiza todos los cálculos de forma automática y los compara con las tolerancias establecidas en las normas vigentes o los valores límite previamente definidos por usted de forma individual. El software incluye tolerancias para numerosos dispositivos y ajustes de interfaz para más de 100 equipos de prueba.

Elija entre una versión autónoma para trabajar en un solo puesto de trabajo (recomendada para laboratorios pequeños con una sola persona a cargo de la calibración) o una versión cliente/servidor para poder trabajar en paralelo y de forma distribuida en varios puestos de trabajo (se instalan licencias flotantes en el servidor).

Funciones:

- + Verificación de equipos de manipulación de líquidos y medición de volumen de vidrio y plástico según las normas ISO 8655 e ISO 4787 entre otras.
- + Software abierto para todos los equipos de medición de volumen, con independencia del fabricante.
- + Extensa biblioteca con especificaciones de equipos de fabricantes de renombre, que puede ser ampliada y modificada por el usuario.
- + El usuario puede definir individualmente el alcance de las pruebas mediante planes de prueba. El software incluye una amplia biblioteca de planes de prueba que le ayudará a empezar a trabajar con EASYCAL™ 5 y le permitirá ahorrar tiempo en la introducción de datos.
- + Gestión de equipos: busque y encuentre al propietario, el historial de pruebas y la próxima fecha de prueba de forma rápida y fácil.

- + Control continuo del estado real actual durante la prueba mediante visualizaciones gráficas y cálculo ad hoc de valores estadísticos.
Función de recordatorio para inspecciones futuras con notificación automática al propietario del equipo por correo electrónico.
- + Integración de los datos de dirección de sus clientes y proveedores en una base de datos de socios comerciales, gestión de usuarios con roles de usuario (p. ej., auditor, supervisor, administrador de sistema) y restricción de acceso a las funciones de EASYCAL.
Principio de 4 ojos para la liberación de datos críticos como planes de prueba, órdenes de calibración antes de la impresión de certificados, especificación de equipos, etc.
- + Interfaz de conexión RS232 para instrumentos de medición como balanzas, termómetros, barómetros e higrómetros con transferencia automática de los valores de medición.
- + En el editor de certificados integrado, puede adaptar los certificados y actas de prueba suministrados a sus necesidades y crear su propio diseño.

BRAND GMBH + CO KG

Postfach 1155 | 97861 Wertheim | Germany
T +49 9342 808 0 | F +49 9342 808 98000 | info@brand.de | www.brand.de

BRAND.For lab.For life®



BRAND®, BRAND. For lab. For life.® y la marca denominativa/imagen BRAND son marcas comerciales o marcas registradas de BRAND GMBH + CO KG, Alemania. Todas las demás marcas mostradas o reproducidas son propiedad de sus respectivos propietarios.

Queremos informar y asesorar a nuestros clientes a través de nuestros escritos técnicos. Sin embargo, la transferibilidad de los valores empíricos generales y de los resultados obtenidos en condiciones de ensayo a la aplicación concreta depende de una serie de factores que escapan a nuestro control. Por ello, le pedimos que comprenda que de nuestros consejos no se puede derivar ninguna afirmación. Por lo tanto, el usuario deberá comprobar cuidadosamente la transferibilidad en cada caso concreto.

Salvo cambios técnicos, errores y erratas.



En shop.brand.de encontrará accesorios y piezas de repuesto, manuales de usuario, instrucciones de prueba (SOP) y vídeos del producto.



Encontrará más información sobre productos y aplicaciones en nuestro canal de Youtube my-labBRAND.

© 2023 BRAND GMBH + CO KG || 0624



BRAND (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Shanghai, China

Tel.: +86 21 6422 2318
info@brand.com.cn
www.brand.cn.com

BRAND Scientific Equipment Pvt. Ltd.
Mumbai, India

Tel.: +91 22 42957790
customersupport@brand.co.in
www.brand.co.in

BrandTech® Scientific, Inc.
Essex, CT. United States of America

Tel.: +1 860 767 2562
info@brandtech.com
www.brandtech.com