

Procedimiento de comprobación (prueba gravimétrica) de pipetas automáticas de volumen variable

Condiciones generales

- Las pipetas siempre deben estar limpias y en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Todas las temperaturas (local, instrumento, agua) deben ser estables entre 21-25°C, con una variación de $\pm 0.5^\circ\text{C}$. La humedad relativa entre 50-65%. La presión atmosférica entre 940-1047 hPa.
- Emplear agua destilada grado 3, según ISO 3696.
- Emplear una balanza analítica de 6 dígitos (0.001 mg) para comprobar pipetas de menos de 25 μL y de 5 dígitos (0.01 mg) para pipetas de más de 25 μL . La balanza debe colocarse sobre una mesa de mármol robusta para minimizar las vibraciones.
- Usar una trampa de humedad para volúmenes menores de 25 μL .

Procedimiento

1. Use una punta nueva, enjuáguela dos o tres veces con el volumen máximo de la pipeta.
2. Seleccione el volumen mínimo del rango.
3. Aspire lentamente la muestra sin que la punta toque la pared del recipiente.
4. Descargue completamente el líquido en el recipiente de la balanza deslizando la punta por la pared.
5. Registre el peso de la muestra una vez que la lectura se estabilice. A continuación lleve la balanza a cero.
6. Repita cuatro veces los pasos 3, 4 y 5.
7. Repita cinco veces la secuencia de pasos 3, 4 y 5 para el volumen medio y máximo del rango.
8. Calcule E para evaluar la inexactitud.

$$x = \frac{1}{N} * \sum X_i$$
$$V = x * Z$$
$$E = V - V_0$$
$$E\% = \frac{V - V_0}{V_0} * 100$$

Donde:

x: Valor medio de las pesadas (mg)

N: Número de mediciones

X_i: Resultados de las pesadas

V: Valor medio del volumen (μL)

Z: Factor de corrección para la densidad del agua (según tabla)

E: Error

V₀: Volumen nominal

E%: Inexactitud (%)

9. Calcule CV para evaluar la imprecisión.

$$S = Z * \sqrt{\frac{\sum (x - X_i)^2}{N - 1}}$$
$$CV \% = \frac{S}{V} * 100$$

Donde:

S: Desviación estándar

Z: Factor de corrección para la densidad del agua (según tabla)

x: Valor medio de las pesadas (mg)

X_i: Resultados de las pesadas

N: Número de mediciones

CV: Coeficiente de variación (%)

V: Valor medio del volumen (μL)

10. Compare la inexactitud y la imprecisión con los valores dados por el fabricante y compruebe si están dentro de las especificaciones. Si no lo están será necesario proceder a la calibración del instrumento.

Factor de corrección Z para la densidad del agua en función de la temperatura y presión atmosférica.

Temperature °C	Air pressure HPa (mbar)					
	800	853	907	960	1013	1067
15	1.0018	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020
15.5	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020	1.0021
16	1.0019	1.0020	1.0020	1.0021	1.0021	1.0022
16.5	1.0020	1.0020	1.0021	1.0022	1.0022	1.0023
17	1.0021	1.0021	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023
17.5	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023	1.0024	1.0024
18	1.0022	1.0023	1.0024	1.0024	1.0025	1.0025
18.5	1.0023	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0026
19	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0027	1.0027
19.5	1.0025	1.0026	1.0026	1.0027	1.0028	1.0028
20	1.0026	1.0027	1.0027	1.0028	1.0029	1.0029
20.5	1.0027	1.0028	1.0028	1.0029	1.0030	1.0030
21	1.0028	1.0029	1.0030	1.0030	1.0031	1.0031
21.5	1.0030	1.0030	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033
22.5	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033	1.0034	1.0035
23	1.0033	1.0033	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036
23.5	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036	1.0036	1.0037
24	1.0035	1.0036	1.0036	1.0037	1.0038	1.0038
24.5	1.0037	1.0037	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039
25	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039	1.0040	1.0041
25.5	1.0039	1.0040	1.0040	1.0041	1.0041	1.0042
26	1.0040	1.0041	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043
26.5	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043	1.0044	1.0045
27	1.0043	1.0044	1.0044	1.0045	1.0045	1.0046
27.5	1.0044	1.0045	1.0046	1.0046	1.0047	1.0047
28	1.0046	1.0046	1.0047	1.0048	1.0048	1.0049
28.5	1.0047	1.0048	1.0048	1.0049	1.0050	1.0050
29	1.0049	1.0049	1.0050	1.0050	1.0051	1.0052
29.5	1.0050	1.0051	1.0051	1.0052	1.0052	1.0053
30	1.0052	1.0052	1.0053	1.0053	1.0054	1.0055