

$$m_{psr} = 37,84 \dots \dots \dots g = 10^{-3} \text{ kg}$$

Gęstość nasypowa badanego pyłu wynosi:

$$\rho_n = m_{psr}/V = 1465,24 \dots \dots \dots \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Błąd graniczny pomiaru masy } \Delta g_m = 0,01 \text{ g} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

$$\text{Standardowe odchylenie średniej wartości masy } u(W_m) = 0,2 \dots \dots \dots g = 0,2 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$$

Niepewność standardowa złożona masy:

$$u(m) = \sqrt{(u(W_m))^2 + \left(\frac{\Delta g_m}{\sqrt{3}}\right)^2} = 0,002 \text{ g} \approx 2 \text{ kg}$$

Wraz z wymiarami naczynia podana została niepewność względna wyznaczenia jego objętości wynosząca: $u(V)/V = 0,6\%$ (zbiornik 1) lub $u(V)/V = 0,5\%$ (zbiornik 2). $\frac{u(V)}{V} = 15 \cdot 10^{-7}$

Niepewność względna gęstości wynosi:

$$\frac{u(\rho_n)}{\rho_n} = \sqrt{\left(\frac{u(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{u(V)}{V}\right)^2} = \cancel{0,0025310^{-6}} 0,007$$

Niepewność bezwzględna wynosi:

$$u(\rho_n) = \cancel{10} \dots \dots \dots \text{ kg/m}^3$$

Niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% wynosi: $k=2$

$$U(\rho_n) = \cancel{20} \dots \dots \dots \text{ kg/m}^3$$

Ostatecznie gęstość nasypowa pyłu ma wartość:

$$\rho_n = 1465,24 \pm \cancel{0,0004} 20 \text{ kg/m}^3$$

Obliczenia

Niepewność standardowa złożona objętości:

$$u(V) = \sqrt{(u(W_r))^2 + \left(\frac{\Delta g_r}{\sqrt{3}}\right)^2} = \cancel{518.10^{-7}} 6 \cdot 10^{-7}$$

Niepewność względna gęstości wynosi:

$$\frac{u(\rho_c)}{\rho_c} = \sqrt{\left(\frac{u(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{u(V)}{V}\right)^2} = \cancel{11.10^{-3}} 0,035$$

Niepewność bezwzględna wynosi:

$$u(\rho_c) = \cancel{6.000} 3,28 \dots \text{ kg/m}^3$$

Niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% wynosi: $k=2$.

$$U(\rho_c) = \cancel{0.0006} 56 \dots \text{ kg/m}^3$$

Ostatecznie gęstość cieczy ma wartość:

$$\rho_c = 802 \pm \cancel{0.0006} 56 \dots \text{ kg/m}^3$$

2. Wyznaczenie gęstości nasypowej pyłu

Tabela pomiarowo-wynikowa

Wymiary naczynia miarowego (zbiornika): $d = \dots 25,18 \dots$ mm
 $H = \dots 49,4 \dots$ mm } zbiornik 1

Masa pustego naczynia miarowego:

$$m_0 = \dots 117,02 \dots \text{ g}$$

Lp.	Masa naczynia z pyłem	Masa pyłu, m_{pi}
-	g	g
1.	154,80	37,78
2.	154,60	37,58
3.	154,75	37,73
4.	155,56	38,54
5.	154,60	37,58

Objętość naczynia miarowego na podstawie jego wymiarów wynosi:

$$V = \dots 25825,18 \dots \text{ mm}^3 = \dots 25825,18 \cdot 10^{-9} \dots \text{ m}^3$$

Średnia masa pyłu wyznaczona na podstawie 5-ciu pomiarów wynosi: