

Normas para la determinación de magnitudes medidas en el Laboratorio.

1 Medidas directas

Número de medidas a realizar:

En principio 3 medidas: x_1, x_2, x_3 .

Cálculo de la dispersión relativa, d :

$$d = (D/\bar{x})100 (\%),$$

siendo D la dispersión absoluta ($D = x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}}$) y \bar{x} el valor medio $\bar{x} = (1/N)\sum_{i=1}^N x_i$.

- Si $0\% \leq d < 2\%$, no se hacen más medidas
- Si $2\% \leq d < 6\%$, se hacen 3 medidas más
- Si $6\% \leq d < 15\%$ se hacen 12 medidas más
- Si $d \geq 15\%$ consultar con el profesor.

Cálculo del error:

Determinar el error del instrumento de medida, e_a (es la menor cantidad, de la magnitud que mide, que es capaz de apreciar)

Determinar el error estándar de la media ¹, $S_{\bar{x}} = S_x/\sqrt{N}$, siendo ²

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^N (d_i)^2} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Expresión del resultado de la medida x efectuada:

$$x = \bar{x} \pm \text{máx}(e_a, S_{\bar{x}}) \text{ (unidades)}$$

2 Medidas indirectas

Si Z es una magnitud que determinamos a partir de la medida directa de las magnitudes A, B, C, \dots , siendo $Z = f(A, B, C, \dots)$ y $\Delta A, \Delta B, \Delta C, \dots$ los errores estándar de las magnitudes A, B, C, \dots , respectivamente, entonces la mejor estimación de Z es $Z = f(\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}, \dots)$

Y, supuestos aleatorios e independientes los errores $\Delta A, \Delta B, \Delta C, \dots$, el error estándar de $Z, \Delta Z$, es ³:

$$(\Delta Z)^2 = (\Delta Z_A)^2 + (\Delta Z_B)^2 + (\Delta Z_C)^2 + \dots \text{ donde } \Delta Z_A = \left(\frac{\partial Z}{\partial A}\right) \Delta A \text{ etc.}$$

Expresión del resultado:

$$Z \pm \Delta Z \text{ (unidades)}$$

¹ Pg. 102, J.R. Taylor, "Error Analysis". Univ. Science Books, Sausalito, California 1997

² Pg. 99, J.R. Taylor, "Error Analysis". Univ. Science Books, Sausalito, California 1997. Se explica la conveniencia de dividir por $N-1$ en lugar de N como se escribe aquí.

³ Pg. 75, J.R. Taylor, "Error Analysis". Univ. Science Books, Sausalito, California 1997