

一、有效數字 (significant figure)

實驗時常需以儀器進行各種測量，並記錄測量所得數據。例如以滴定管進行滴定，右圖中的滴定管，它的最小測量單位是 0.1 mL，所讀取的滴定體積為 2.15 mL。其中 2.1 是刻度上可準確讀到的數字，稱為精確數值 (certain digits)；但「1」右方的數值「5」則為估計值 (uncertain digit)，這可能隨不同的人判讀而有不同的估計差異。因此，這精確數值加上一位估計值的所有數字，稱為有效數字，2.15 mL 為 3 位有效數字。



以實驗室常用電子天平進行稱量為例，同一藥品若用兩種不同精密度的天平稱量，得到 1.10 g 及 1.0745 g 二組數據，顯示兩台天平的精密度分別為 ± 0.01 g 及 ± 0.0001 g。記錄數字「1.10 g」中的 0 很重要，不得略寫為 1.1 g，因為這會誤以為天平的稱重誤差為 ± 0.1 g。因此記錄實驗測量數據時，要特別注意有效數字，即**記錄精確讀到的數值再加一位估計值**。

$1.1\boxed{0}$ g (三位有效數字) ↑ 估計值 ↑ 最小精確測量單位	$1.072\boxed{5}$ g (五位有效數字) ↑ 估計值 ↑ 最小精確測量單位
--	--

「0」這個數字的出現常會令有效位數有些困擾，其原則為：小數點後面的「0」均為有效數字，例如 1.10 為三位有效數字；夾在數字中間的「0」均為有效數字，例如 1.0725 為五位有效數字；所有非零數值前的「0」均不是有效數字，例如 0.011 為二位有效數字。然而在整數中的尾數若為「0」時會具有混淆性，例如「1500 mL」可能是二位有效數字，但也可能為三位或四為有效數字，為正確表示「1500 mL」測量值的有效數字，可根據最小測量單位，以科學記數法表示。例如：

1.5×10^3 mL	(二位有效數字，表示 ± 100 mL)
1.50×10^3 mL	(三位有效數字，表示 ± 10 mL)
1.500×10^3 mL	(四位有效數字，表示 ± 1 mL)

二、有效數字的四則運算

當多個數字要進行四則運算時，必須注意有效位數的決定。舉例說明如下：

- (1) $752.46 - 21 = 731.46$ ，答案應表示為 731，雖然 752.46 的不準度在小數點後第二位，但是 21 的不準度卻在個位，這將導致其差 $73\boxed{1}.4\boxed{6}$ 中自個位起均為不準位數，按規定只能保留一位有誤差的數值，因此在此例中不準位取在最前面的個位，經四捨五入取捨後為

$$752.4\boxed{6} - 2\boxed{1} = 73\boxed{1}.4\boxed{6} = 73\boxed{1}$$

- (2) 若為乘除運算，所得答案須配合有效位數最少的數值，以下算式為例，最小有效位數為「0.011」的二位有效數字，所以最後答案也以二位有效數字表示。

$$\frac{731 \times 0.26514 \times 273.15}{760 \times 0.011 \times 298} = 21.25605 = 21$$