

## 有效數字的運算規則

爲了得到準確的測量結果，不僅要正確使用各種測量儀器來測量資料，而且還要正確地記錄和計算。分析結果的準確程度不僅表示式樣中被測成分含量多少，而且還反映了測定的準確程度，所以在記錄實驗資料計算結果應保留幾位元數字是十分重要的。如果記錄資料與所用的測量儀器的準確度不符，那麼報告的資料也是難以令人相信的。

### 1. 有效數字的意義及位數

有效數字是指在實際工作中能準確測量到的數字和最後一位元可疑數字。記錄資料和計算結果取幾位元數位作爲有效數字，應根據測量方法和使用儀器的準確程度而定。例如萬分之一分析天平稱的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 重 1.2680g，它是五位元數字前四位元是準確的，最後一位是可疑的，可能有 $\pm 0.0001\text{g}$ 誤差。滴定管讀數能估計到 0.01ml，若讀數爲 20.01ml，則表示測量值爲 $20.01 \pm 0.01\text{ml}$ ，有效數字爲四位。在測量儀器準確度的範圍內，有效數字位數越多，測量越準確。但是超出或降低測量儀器的準確度，取過多或過少的數字位元數是毫無意義的。上面用萬分之一稱得的 1.268g 不可寫成 1.2680g，而 20.01ml 不可寫成 20.010ml。

舉例說明有效數字位數

1.0006g			五位有效數字
0.2000g	28.06%	$6.023 \times 10^6$	四位有效數字
0.0900g	3.08%		三位有效數字
0.0069g	$20 \times 10^{-2}$		二位有效數字
0.8g	0.002%		一位有效數字

由上可知。“0”在數字前，不算在有效數字位數中；“0”在數位中和數位後，則包括在有效數字中。

### 2. 有效數字運算規則

(1) 記錄測定結果時，只保留一位元可疑數字。

(2) 數位修約規則：四舍六入五留雙。即被測量數值中被修約的數字等於或小於 4 時則捨棄，若等於或大於 6 時則進位；等於 5（5 後無數或爲 0）時，若 5 前是偶數則捨棄。爲奇數則進位。當 5 後還不爲 0 的任何數。無論 5 前是偶數還是奇數則都進位。

(3)、計算規則

①加減法：幾個資料相加或相減，其和或差的有效數位保留位元數應以小數點後位數最少（即絕對誤差最大）的資料爲依據。例： $0.121 + 25.64 + 1.05782 = 0.01 + 25.64 + 1.06 = 26.71$

②乘法：幾個數相乘除時，積或商的有效數字保留位數，以有效數字位數最少（相對誤差最大）的資料爲依據。例： $0.0121 \times 25.64 \times 1.05782 = 0.0121 \times 25.6 \times 1.06 = 0.328$

★★有時在運算過程中，求出中間結果時，可暫進多保留一位有效數字，但最後結果必須保留有效數字位數。