

中華民國國家標準	精密陶瓷粉末粒子密度測定法	總號	14314
CNS		類號	R3199

Methods of test for particle density of fine ceramic powder

1.適用範圍：本標準規定，依比重瓶法，懸吊法及氣體置換法，測定精密陶瓷粉末粒子密度之方法。

備考：本標準中，{ }內之單位係公制，數值為近似值。

2.用語釋義：本標準主要用語之意義如下。

(1)粒子密度：粉末粒子個體之密度。粉末粒子內部有封閉孔隙時，其孔隙亦視為個體之一部分。

(2)比重瓶法：使用比重瓶，測定粒子密度之方法。

(3)懸吊法：將其內置有試樣之容器懸吊於液體中，由其浮力測定粒子密度之方法。

(4)氣體置換法：利用與氣體有關之波以耳定律，以測定粒子密度之方法。

3.測定之準備

3.1 取樣：所取之試樣，須能代表待測之粉末。取樣法，參照 CNS 7529〔磨料採樣法〕之規定，需縮分時，使用二分器，或依圓錐四分法。

3.2 試樣乾燥時間：將所取試樣放置在 200°C 之烘箱中，充分乾燥後，放置在乾燥器放冷至室溫。需長時間乾燥之粉末則儘量將其攤開，且在乾燥過程中予以輕輕攪拌一兩次。

3.3 浸液或氣體之準備：比重瓶法及懸吊法所用之浸液，應選用不會與試樣反應及不會溶解試樣者。

氣體置換法所使用之氣體，為純度 99.99% 以上之氦。

備考 1：浸液係以 CNS 2038〔化學試藥（二甲苯）〕所規定之二甲苯為標準。

若不產生與試樣發生反應及溶解等現象時，亦可使用蒸餾水，CNS 1529〔乙醇(99.5%)（試藥）〕所規定之乙醇（一級以上），或 CNS 1611〔化學試藥（1-丁醇）〕所規定之 1-丁醇。

2：懸吊法所使用之浸液，係選用粉末不會懸浮於其中者。

4.測定方法

4.1 方法之區分：測定方法，依下列三種方法中之一種。

(1)比重瓶法

(2)懸吊法

(3)氣體置換法

4.2 比重瓶法

4.2.1 裝置、器具

(1)測定容器：測定容器為由薄玻璃製成之比重瓶，其尺度，入口內徑大約 12mm，胴部外徑 45mm，胴部高度 50mm（參照圖 1）

（共 7 頁）

公 布 日 期
88 年 6 月 28 日

經 濟 部 標 準 檢 驗 局 印 行

修 訂 公 布 日 期
年 月 日

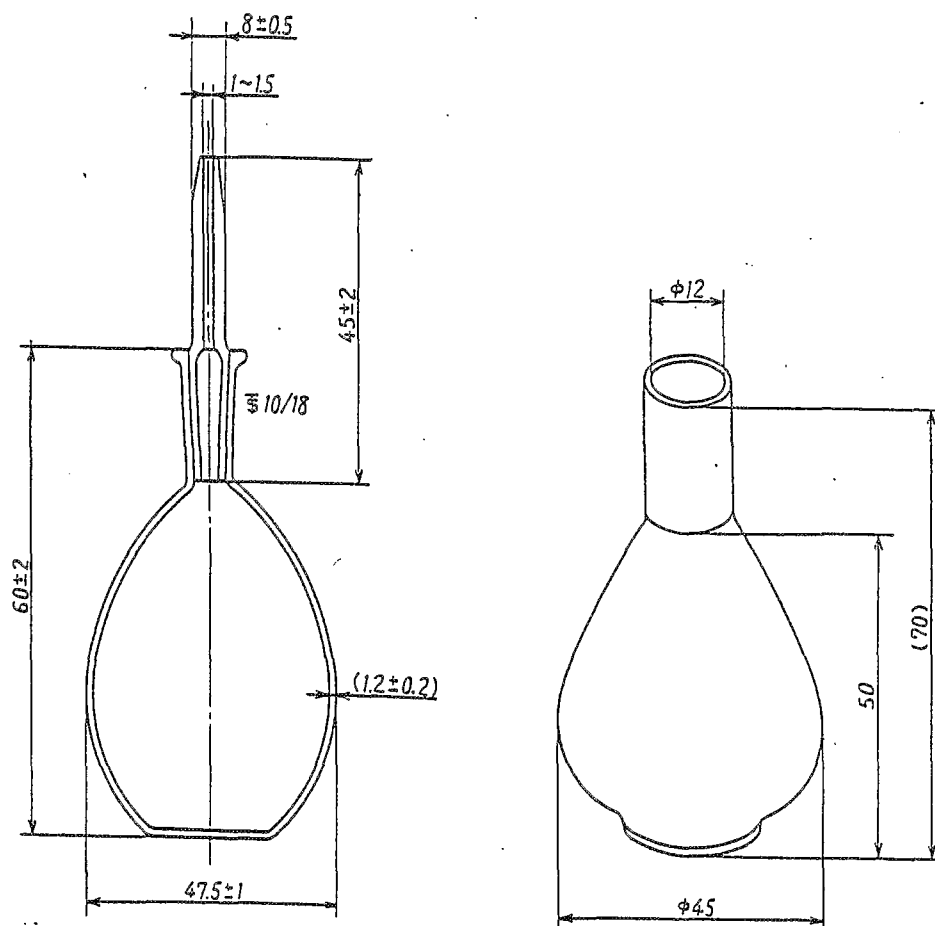
印行日期94年10月

本標準非經本局同意不得翻印

圖 1 比重瓶法之測定容器形狀示意圖

(1)一般比重瓶 { CNS 7317 [化學分析用玻璃比重瓶] } 所規定之給呂薩克比重瓶 (50mL)。

(2)預先決定用量、用電氣計測時所使用之比重瓶。



(2)真空容器：其容積大小為其內可放置比重瓶，其構造為從外部可觀察其內部情形，且可與真空泵連接者。

(3)真空泵：使用可減壓至 666.5Pa {5mmHg} 者。

(4)真空計：使用可測定至 0~26.66kPa {0~200mmHg}，且具有 1.333kPa {10mmHg} 以下之分度者。

(5)天平：使用可精稱至 0.1mg 者。

(6)液體用比重計：使用 CNS 12450 [液體比重測定法] 所規定之比重瓶或浮標 (液體比重計)。

(7)溫度計：使用可讀取至 0.1℃ 者。

4.2.2 測定步驟：依下列步驟實施測定。惟質量皆需精稱至 0.1mg。

(1)將測定容器洗淨，充分乾燥後，測定其質量 m_{p1} 。

(2)將試樣裝入測定容器中至胴部高三分之一程度止，並測定此時之質量 m_{p2} 。

(3)緩慢添加浸液入測定容器中，浸液量須將全部試樣浸沒並略多許。當加入浸液時，應充分注意，不得使試樣發生飛散。

- (4)將浸液浸漬試樣之測定容器放入真空容器內，然後減壓至壓力為 13.33kPa {100mmHg} 之下脫氣。此時之減壓，應在浸液不致於沸騰之壓力範圍內進行，脫氣進行至氣泡不再由試樣發生為止。
- (5)由真空容器取出測定容器，靜置至室溫。
- (6)追加浸液至測定容器規定量，測定此時之質量 m_{p3} 。
- (7)由測定容器取出試樣及浸液，經洗淨，乾燥後，裝入規定量之浸液，測定此時之質量 m_{p4} 。
- (8)以比重計在測定溫度之下，測定浸液之比重，求浸液密度至有效數字 4 位。

備考：(6)~(8)之測定時，其溫度許可差為 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

- 4.2.3 計算：粒子密度 ρ ，使用第 4.2.2 節所得之值，依下式計算至小數點以下第三位，再依 CNS 2925 [規定極限值之有效位數指示法] 之規定，修整為小數點以下第 2 位。

$$\rho = \frac{(m_{p2} - m_{p1})\rho_L}{(m_{p4} - m_{p1}) - (m_{p3} - m_{p2})}$$

式中，

ρ ：粒子密度 (g/cm^3)

m_{p1} ：測定容器之質量 (g)

m_{p2} ：裝有試樣之測定容器的質量 (g)

m_{p3} ：裝有試樣及規定量浸液之測定容器的質量 (g)

m_{p4} ：裝有規定量浸液之測定容器的質量 (g)

ρ_L ：浸液在測定溫度下之密度 (g/cm^3)

4.3 懸吊法

4.3.1 裝置器具

- (1)測定容器：使用將薄玻璃容器或玻璃管依照下列容器 1 或容器 2 所示之尺度切斷，再加工成如圖 2 所示之形狀，且以直徑約 0.1mm 之細線繫牢。

容器 1：直徑 20mm，深度約 35mm

容器 2：直徑 30mm，深度約 40mm

備考 1：容器 1 適合於體密度 (bulk density) 大之試樣，而容器 2 適合於體密度小之試樣。

- 2：對於在減壓操作時會發生猛烈脫泡之試樣，亦可使用上部裝有可卸式接合器之容器 (參照圖 3)。