



Si misurano massa e volume di campioni di due bibite: una dietetica e l'altra «normale». La misura del volume dei prelievi viene effettuata con dispositivi diversi al fine di valutarne la precisione e l'accuratezza. L'elaborazione dei dati consente di determinare la densità delle bibite.

La *densità* (o *massa volumica*) di un materiale è il rapporto fra la massa e il corrispondente volume di un campione del materiale. Si tratta di una grandezza derivata di tipo *intensivo*, perché non dipende dalla massa del campione. Ricordiamo che esistono anche proprietà *estensive*, come la quantità di sostanza, che invece dipendono dalla massa del campione considerato.



STRUMENTI DI LAVORO

- bilancia tecnica o analitica
- cilindri da 25 mL
- pipette tarate da 25 mL
- burette da 50 mL
- becher da 100 mL
- termometro

MATERIALI E SOSTANZE

- bibita degassata del tipo cola
- bibita degassata del tipo cola diet

A] Confronto delle densità delle due bibite

PROCEDIMENTO

- Misurare la temperatura di ciascuna bibita.
- Determinare la tara pesando il becher.
- Prelevare 25 mL di ciascuna bibita con ciascuno dei tre dispositivi indicati (cilindro, pipetta, buretta).
- Versare ogni volta il prelievo effettuato nel becher e determinarne la massa.

... PER CONCLUDERE

- Calcolare la massa volumica di ciascun prelievo.
- Costruire una tabella con le densità delle bibite determinate con ciascuno dei tre dispositivi.
- Confrontare la dispersione dei valori ottenuti con ciascuno dei tre dispositivi.
- Valutare la precisione e l'accuratezza delle misure effettuate.

B] La misura della densità dipende dalla quantità di bibita?

PROCEDIMENTO

- Misurare la temperatura di ciascuna bibita.
- Predisporre la buretta contenente una bibita.
- Determinare la tara pesando il becher.
- Prelevare una serie di volumi di bibita compresi tra 5 e 45 mL.
- Determinare la massa di ciascun prelievo.

... PER CONCLUDERE

- Riportare in un grafico massa/volume i valori misurati.
- Calcolare la massa volumica di ciascun prelievo e il valore medio.
- Confrontare la media ricavata con l'analogo valore ottenuto nella prima parte dell'esperienza.

DOMANDE

- Le densità delle due bibite sono uguali o diverse (nei limiti dell'errore sperimentale)?
- Le differenze di densità sono riconducibili alla diversa composizione delle due bibite?
- Le densità di soluzioni all'11% di saccarosio, fruttosio e glucosio (a 20°C) sono, rispettivamente:

$$1,0423 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \quad 1,0427 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \quad 1,0416 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

Quella dell'acqua, alla stessa temperatura, è $0,9982 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Che cosa si può dedurre dal confronto di questi valori con quelli calcolati per le bibite?

- Il grafico ottenuto nella seconda parte dell'esperienza mostra che la densità è una grandezza intensiva o estensiva?

APPROFONDIMENTO

Provare a immergere una lattina di ciascuna bibita in un recipiente pieno d'acqua. Osservare che cosa succede e dare una spiegazione sulla base dei risultati dell'esperienza.

BIBLIOGRAFIA

R.S. Herrick, L.P. Nestor and D.A. Benedetto, JCE, Oct. 1999, p. 1411.