

Determinazione della densità di un liquido mediante picnometro

Il picnometro è una piccola boccetta a collo lungo e stretto, sul quale è inciso un segno, si pesa il picnometro prima pieno d'acqua e poi pieno del liquido di cui si vuole conoscere la densità, dal rapporto fra i due pesi si ha la densità. I due liquidi, nei casi in cui si richiede maggiore precisione, devono trovarsi alla stessa temperatura.

Pesate necessarie (a temperatura costante):

- ♦ picnometro vuoto m_1
- ♦ picnometro con acqua m_2
- ♦ picnometro + liquido in esame m_3
- ♦ densità dell'acqua alla temp. t : $d_t(H_2O)$

dalla pesata risulta :

massa del liquido in esame : $m = m_3 - m_1$

volume del picnometro: $V = \frac{m_2 - m_1}{d_t(H_2O)}$

densità cercata alla temperatura t : $d_t = \frac{m}{V} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} * d_{t(H_2O)}$

unità di misura:

$d_t = g/ml$

$m, m_{1-3} = g$

$V = ml$

Esempio:

determinare la densità di una soluzione di acido solforico a 20°C.

dalle pesate risulta:

- ♦ *picnometro vuoto* $m_1=21,3762 g$
- ♦ *picnometro + acqua* $m_2=46,3312 g$
- ♦ *picnometro + acido solforico* $m_3=61,0512 g$
- ♦ *densità dell'acqua a 20°C (val.tab.)* $d_{t(acqua)}=0,9982 g/ml$

densità dell'acido solforico a 20°C:

$$d_{20(H_2SO_4)} = \frac{61,0512 - 21,3762}{46,3312 - 21,3762} * 0,9982 = 1,5870 g / ml$$

Determinazione della densità di un liquido mediante la densità relativa

Il rapporto della densità di una sostanza Q_1 rispetto a una sostanza di riferimento Q_2 , in condizioni da indicare per ambedue, è denominato densità relativa:

$$d = \frac{Q_1}{Q_2}$$

pesando nello stesso picnometro un liquido di densità ignota ed un liquido di confronto di densità nota (es.acqua), alla stessa temperatura, si può calcolare la densità relativa d secondo la relazione:

$$d = \frac{Q_t}{Q_{t(acqua)}} = \frac{m_1}{m_2}$$

ne deriva per Q_t :

$$Q_t = \frac{m_1}{m_2} * Q_{t(acqua)}$$

$Q_t =$ densità da determinare per un liquido alla temperatura t in g/ml;
 $Q_{t(acqua)} =$ densità del liquido di confronto in g/ml;
 $m_1 =$ massa del liquido in esame + picnometro in g;
 $m_2 =$ massa del liquido di confronto + picnometro in g.

volendo considerare la spinta aerostatica (se si desidera la precisione oltre lo 0,1%), l'equazione diventa:

$$Q_t = \frac{m_1}{m_2} * [Q_{t(acqua)} - Q_{t(aria)}] + Q_{t(aria)}$$

densità media dell'aria $Q_{t(aria)} = 0,0012 \text{ g/l}$
densità dell'acqua a 20°C $Q_{20(acqua)} = 0,9982 \text{ g/ml}$

Esempio:

determinare la densità di un liquido a 20°C con acqua quale liquido di confronto tenendo conto della spinta aerostatica.

massa del liquido in esame $m_1 = 60,5836 \text{ g}$

massa dell'acqua $m_2 = 49,3643 \text{ g}$

densità dell'acqua a 20°C $Q_{20(\text{acqua})} = 0,9982 \text{ g/ml}$

densità media dell'aria $Q_{t(\text{aria})} = 0,0012 \text{ g/l}$

Densità da determinare a 20°C:

$$Q_{20} = \frac{60,5836}{49,3643} * (0,9982 - 0,0012) + 0,0012 = \mathbf{1,2248 \text{ g/ml}}$$

Determinazione della densità di un solido mediante picnometro

Pesate necessarie (a temperature costante):

- ♦ massa del campione m_1
- ♦ *picnometro + acqua* m_2
- ♦ *picnometro + campione + acqua* m_3
- ♦ densità dell'acqua $Q_{t(acqua)}$

la massa dell'acqua spostata dal campione si calcola in:

$$m = m_1 + m_2 - m_3$$

ne risulta il volume del campione:

$$V = \frac{m_1 + m_2 - m_3}{Q_{t(acqua)}}$$

la densità da determinare si calcola secondo il rapporto:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3} * Q_{t(acqua)}$$

unità di misura:

$$\begin{aligned} d &= g/ml; \\ m, m_{1-3} &= g; \\ V &= ml. \end{aligned}$$