

Bestimmung der Dichte von Luft

Versuchsziele

- Messung der Masse der offenen mit Luft gefüllten Glaskugel.
- Messung der Masse der evakuierten Glaskugel.
- Bestimmung der Dichte von Luft aus der Massendifferenz und dem Volumen der Glaskugel.

Grundlagen

Je nach Aggregatzustand eines homogenen Stoffes werden unterschiedliche Methoden zur Bestimmung seiner Dichte

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (I)$$

m : Masse, V : Volumen

angewandt. In den meisten Fällen werden Masse und Volumen des Stoffes getrennt gemessen.

Im Versuch wird die Dichte von Luft in einer Glaskugel bestimmt, deren Volumen V bekannt ist. Die Masse m der eingeschlossenen Luft wird durch eine Differenzmessung aus der Gesamtmasse m_1 der mit Luft gefüllten und der Leermasse m_2 der evakuierten Glaskugel bestimmt:

$$m = m_1 - m_2 \quad (II)$$

Geräte

1 Kugel mit 2 Hähnen	379 07
1 Schul-Laborwaage 311, 311 g	315 05
1 Vakuum- und Druckhandpumpe	375 58
1 Unteretzring für Rundkolben, 250 ml	667 072

- Vakuum- und Druckhandpumpe anschließen und Kugel mit 2 Hähnen soweit wie möglich evakuieren (siehe Fig. 1 Mitte, die Vakuum- und Druckhandpumpe zeigt jeweils die Druckdifferenz Δp zum äußeren Luftdruck an).
- Offenen Hahn (a) schließen und Vakuum- und Druckhandpumpe entfernen.
- Kugel mit 2 Hähnen erneut in die Waagschale legen und Leermasse m_2 bestimmen (siehe Fig. 1 rechts).

Messbeispiel

Gesamtmasse: $m_1 = 253,94 \text{ g}$

Leermasse *: $m_2 = 252,83 \text{ g}$

*: gemessen bei $p = 1000 \text{ mbar} - \Delta p = 50 \text{ mbar}$

Auswertung

Masse der eingeschlossenen Luft: $m = 1,11 \text{ g}$

Volumen der eingeschlossenen Luft: $V = 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ cm}^3$

Gemäß (I) ist $\rho = 0,0011 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1,1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Literaturwert:

$\rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (Dichte trockener Luft bei Normalbedingungen)

Aufbau und Durchführung

Der Versuchsaufbau ist in Fig. 1 dargestellt.

- Kugel mit 2 Hähnen in die Waagschale legen, einen Hahn (a) öffnen und Gesamtmasse m_1 bestimmen (siehe Fig. 1 links).

Ergebnis

Auch Luft hat eine Dichte. Sie ist bei Normalbedingungen etwa 1000mal kleiner als die von Wasser.

Fig. 1 Versuchsaufbau zur Bestimmung der Dichte von Luft



