








# Viscosità di un liquido

## Materiale occorrente:

- un viscosimetro di Ostwald.

## Reattivi:

- etanolo ( $C_2H_5-OH$ )  Indicazioni di pericolo: H225. Consigli di prudenza: P210;
- acetone ( $CH_3-CO-CH_3$ )   Indicazioni di pericolo: H225 - 319 - 336 - EUH066. Consigli di prudenza: P210 - 233 - 305+351+338;
- solventi liquidi puri che non abbiano nell'etichetta i seguenti pittogrammi:    ;
- acqua distillata.

## Potenziali pericoli:

- **vista la pericolosità dei reattivi lavorare sotto cappa, indossando i dispositivi di sicurezza!**

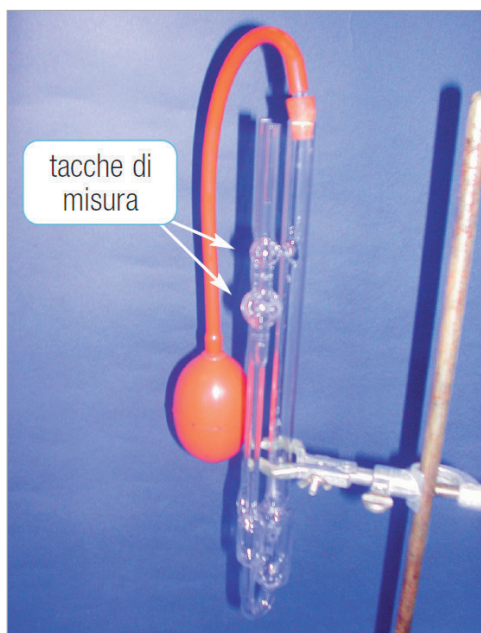
## Principio

La viscosità è la resistenza al moto che le particelle di un liquido oppongono quando scorrono in un condotto. La viscosità dinamica si misura in **poise (P)**. Un **poise (P)** corrisponde a **1 dine·s /cm<sup>2</sup>**, dove il **dine** è l'unità della forza nel vecchio sistema **cgs** (centimetro-grammo-secondo) e corrisponde a **1 g·cm/s<sup>2</sup>**, dove **g** (grammo) è l'unità di misura della massa, **s** (secondo) è l'unità di misura del tempo e **cm** (centimetro) è l'unità di misura della lunghezza.

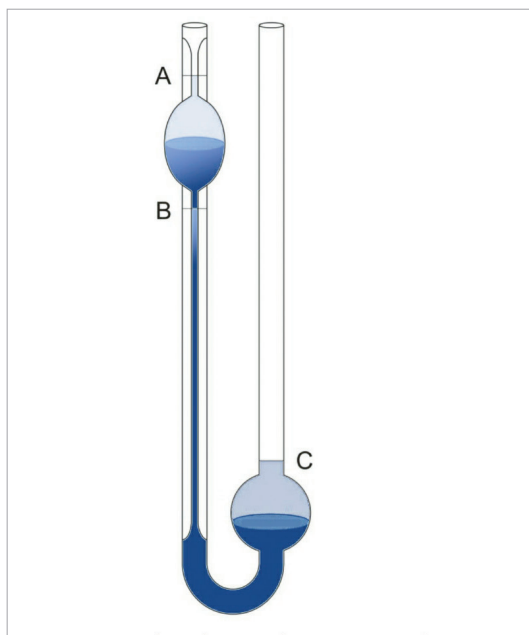
Il poise **poise (P)** è un'unità di misura molto grande e per questo viene impiegato un suo sottomultiplo, il **centipoise (cP)**.

## Metodica

Per la determinazione della viscosità dinamica si impiega il viscosimetro di Ostwald (**FIGURA 1 e 2**). Lo strumento è formato da un tubo di vetro a «U», che ha una sezione di pochi millimetri e porta nella parte superiore sinistra una pompetta manuale ad aria. Nella parte verticale destra del tubo a «U» lo strumento ha due rigonfiamenti a bolle (**FIGURA 1**) all'interno delle quali vi sono due tacche,



**FIGURA 1** Il viscosimetro di Ostwald



**FIGURA 2** Schema del viscosimetro di Ostwald

una superiore (punto A in **FIGURA 2**) e una inferiore (punto B in **FIGURA 2**). La determinazione della viscosità dinamica si effettua riempiendo il viscosimetro di Ostwald con acqua distillata fino alla tacca inferiore (punto B in **FIGURA 2**). Successivamente con la pompetta si spinge l'acqua distillata sopra la tacca superiore (punto A in **FIGURA 2**). Si lascia cadere il liquido per gravità e si misura il tempo di caduta tra la tacca superiore e quella inferiore. Questo valore è  $T_{H_2O}$ . Si elimina l'acqua distillata nel viscosimetro e lo si pone in stufa ad asciugare. Una volta che lo strumento si è raffreddato si inserisce al suo interno il liquido da analizzare fino alla tacca inferiore. Successivamente, agendo con la pompetta ad aria, si spinge il liquido sopra la tacca superiore e lo si fa ricadere per gravità. Durante la caduta

si cronometra il tempo di caduta del liquido dalla tacca superiore a quella inferiore. Il tempo ( $T_{\text{liquido}}$ ) viene registrato sul quaderno di laboratorio, ripetendo più volte la misura. Si esegue la media aritmetica delle misure effettuate sullo stesso liquido, scartando i valori molto divergenti. Per effettuare una misura della viscosità dinamica di un altro liquido si deve pulire, sgrassare ed asciugare in stufa il viscosimetro e poi farlo raffreddare.

### Calcoli

La viscosità dinamica ( $\eta$ ) si calcola con la seguente relazione matematica:

$$\eta = \frac{d_{\text{liquido}} \cdot T_{\text{liquido}} \cdot \eta_{\text{H}_2\text{O}}}{d_{\text{H}_2\text{O}} \cdot T_{\text{H}_2\text{O}}}$$

dove  $d_{\text{liquido}}$  è la densità del liquido in esame,  $T_{\text{liquido}}$  è il tempo di caduta del liquido,  $\eta_{\text{H}_2\text{O}}$  è la viscosità dinamica dell'acqua distillata (a  $20^\circ\text{C}=1 \text{ cP}$ ),  $d_{\text{H}_2\text{O}}$  è la densità dell'acqua distillata (a  $20^\circ\text{C}=0,998\text{g/ml}$ ) e  $T_{\text{H}_2\text{O}}$  è il tempo di caduta dell'acqua distillata.

Liquido	Viscosità a $20^\circ\text{C}$ in cP (centipoise)
Acido acetico	1,30
Etanolo	1,21
Acqua	1,00
Benzene	0,65
Metanolo	0,59
Ottano	0,51
Cloroformio	0,56
Acetone	0,32
Etere etilico	0,23

### Note

La misura della viscosità dinamica deve essere eseguita rigorosamente a  $20^\circ\text{C}$ .