









Lo stato liquido - determinazione della tensione superficiale di un liquido

Materiale occorrente:

- un becher da 10 ml;
- uno stalagmometro;
- una stufa o un asciugacapelli;
- una bilancia analitica (0,0001 g di sensibilità).

Reattivi:

- etanolo (C_2H_5-OH) al 96% V/V, RPE   Indicazioni di pericolo: H225; H319; Consigli di prudenza di prevenzione: P210; P233. Consigli di prudenza di reazione: P305+P351+P338;
- acetone o propanone ($CH_3-CO-CH_3$) al 99,5% V/V, RPE   Indicazioni di pericolo: H225; H319; H336; EUH066. Consigli di prudenza di prevenzione: P210. Consigli di prudenza di reazione: P305+P351+P338. Consigli di prudenza di conservazione: P403+P233;
- 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

Lungo la superficie di separazione di un liquido con un'altra sostanza (solida, gassosa o liquida con diversa densità) agisce una forza per unità di lunghezza detta **tensione superficiale** (si indica con **T** e si misura in **dine/cm**). Il **dine** è l'unità della forza nel vecchio sistema **cgs** (centimetro-grammo-secondo) e corrisponde a $1 \text{ g}\cdot\text{cm}/\text{s}^2$, 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.

La forma delle gocce (**sferica**) è la manifestazione più diretta della tensione superficiale. Infatti la sfera è il solido geometrico che a parità di volume ha una maggiore superficie. Questo significa che la goccia distribuisce la sua massa sulla superficie più ampia, ottenendo una configurazione più energeticamente stabile.

Metodica

Per la misura della tensione superficiale si impiega lo stalagmometro (**FIGURE 1 e 2**), un tubo di vetro a forma di «S», avente una sezione interna di pochi millimetri, portante un rigonfiamento.

L'esperienza inizia con l'introduzione all'interno dello stalagmometro di acqua distillata. La sezione interna stretta dello strumento fa scendere il liquido lentamente. Si raccolgono all'interno di un becher, di cui si conosce la massa (M_{vuoto}), 30 gocce d'acqua distillata. La massa del becher, perfettamente pulito ed asciutto, deve essere misurata con una bilancia analitica (0,0001 g di sensibilità). Il becher contenente le 30 gocce d'acqua viene pesato (M_{pieno}). La massa delle 30 gocce di acqua distillata viene determinata con la seguente relazione matematica:

$$M_{H_2O} = M_{pieno} - M_{vuoto}$$

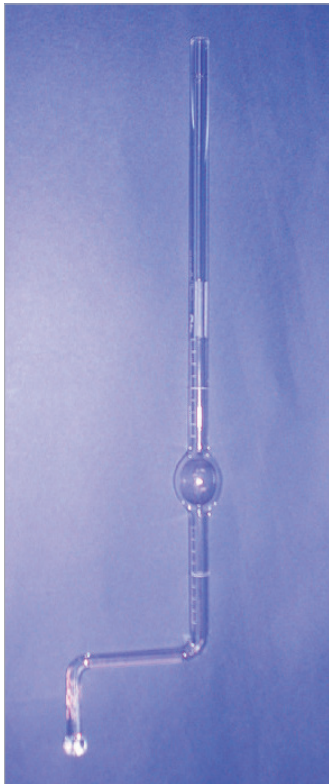


FIGURA 1 Lo stalagmometro

Si sciacqua lo strumento con acetone puro per analisi e si asciuga bene in stufa a 110°C per un'ora o in alternativa con un asciugacapelli. Successivamente si determina la massa di 30 gocce di un generico liquido puro (M_{liquido}) con la stessa procedura vista per l'acqua distillata. La tensione superficiale del liquido viene determinata con la seguente relazione matematica:

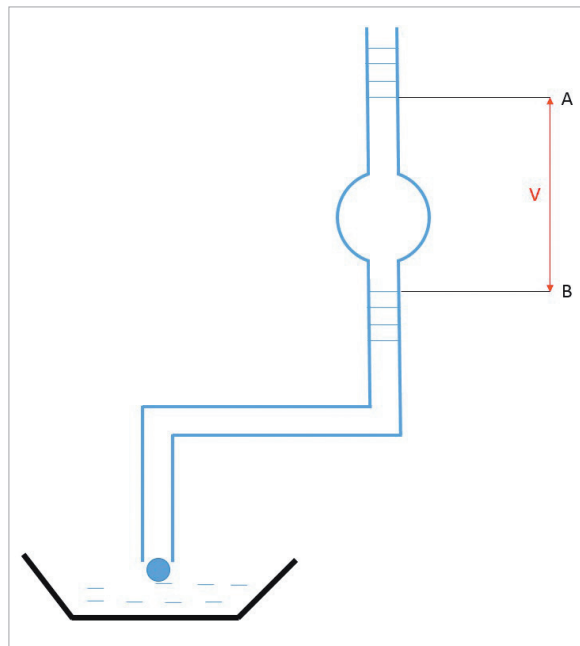


FIGURA 2 Schema di uno stalagmometro

$$T_{\text{liquido}} = \frac{M_{\text{liquido}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot T_{\text{H}_2\text{O}}$$

dove M_{liquido} è la massa delle 30 gocce di liquido in esame, $T_{\text{H}_2\text{O}}$ è la tensione superficiale dell'acqua distillata (a 20°C $T_{\text{H}_2\text{O}} = 72,75 \text{ dine/cm}$) e $M_{\text{H}_2\text{O}}$ è la massa delle 30 gocce di acqua distillata.

TABELLA 1 Valori di tensione superficiale di alcuni liquidi

Liquido	Tensione superficiale (dine/cm)
Acqua	72,75
Benzene	28,90
Acido acetico	27,60
Cloroformio	27,10
Acetone	23,60
Metanolo	22,60
Etanolo	22,30
Ottano	21,70
Etere etilico	17,00

Note

La misura della viscosità dinamica deve essere eseguita rigorosamente a 20°C.