

SCOPO

Misurazione della tensione superficiale secondo il metodo del distacco

RIASSUNTO

Per la determinazione della tensione superficiale di un liquido, un tagliante viene immerso orizzontalmente nel liquido e lentamente sollevato verso l'alto, fuori dal liquido, misurando la forza di trazione. La lamina di liquido che si forma sul tagliante si distacca non appena viene superata una forza caratteristica. La tensione superficiale può essere calcolata sulla base di questa forza e della lunghezza del tagliante.



FUNZIONI

- Produzione di una lamina di liquido tra un tagliante ad anello e la superficie del liquido mediante lento sollevamento del tagliante fuori dal liquido.
- Misurazione della forza di trazione appena prima del distacco della lamina di liquido.
- Determinazione della tensione superficiale sulla base della forza di trazione misurata.

2

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Anello per tensione superficiale	1000797
1	Dinamometro di precisione 0,1 N	1003102
1	Becher, da	1002872
1	Laborboy II	1002941
1	Base di supporto, 3 gambe, 150 mm	1002835
1	Asta di supporto, 470 mm	1002934
1	Manicotto con gancio	1002828
1	Calibro a corsoio, 150 mm	1002601

BASI GENERALI

La tensione superficiale di un liquido è una proprietà della superficie limite tra il liquido e l'aria limitrofa. Risulta dal fatto che su ogni molecola di liquido in superficie le forze della molecola a essa adiacente possono agire solo da un lato, mentre su una molecola all'interno del liquido agiscono forze da tutti i lati (vedi fig. 1). Sulla molecola in superficie viene pertanto esercitata nel complesso una forza verticale rispetto alla superficie verso l'interno del liquido. Per portare altre molecole in superficie al fine di ingrandire la superficie, è necessario fornire di energia.

Il quoziente

$$(1) \quad \sigma = \frac{\Delta E}{\Delta A}$$

tra la variazione di energia E necessaria a temperatura costante e la variazione A della superficie è definito tensione superficiale o densità dell'energia superficiale.

Per illustrare questa definizione è possibile per esempio osservare un tagliante ad anello inizialmente immerso completamente nel liquido. Sollevando successivamente lentamente il tagliante per farlo fuoriuscire dal liquido, in corrispondenza del suo bordo inferiore si solleva una lamina di liquido (vedi fig. 2). La superficie sul lato esterno e interno del tagliante varia nel complesso di

$$(2) \quad \Delta A = 4 \cdot \pi \cdot R \cdot \Delta x$$

R : Raggio dell'anello

quando il tagliante viene sollevato di un ulteriore tratto x . A tale scopo deve essere applicata una forza

$$(3) \quad F_0 = \frac{\Delta E}{\Delta x}$$

Se nel sollevamento viene superata la forza F_0 , la lamina di liquido si distacca.

Nell'esperimento, un anello metallico con il bordo inferiore tagliante viene sospeso orizzontalmente a un dinamometro di precisione. L'anello metallico viene dapprima immerso completamente nel liquido analizzato, per es. acqua, e successivamente sollevato lentamente verso l'alto fuori dal liquido. La lamina di liquido si distacca quando la forza di trazione F supera il valore limite F_0 .

ANALISI

Da (1), (2) e (3) deriva

$$F_0 = \frac{\Delta E}{\Delta x} = 4 \cdot \pi \cdot R \cdot \sigma$$

L'equazione condizionale è quindi

$$\sigma = \frac{F_0}{4 \cdot \pi \cdot R}$$

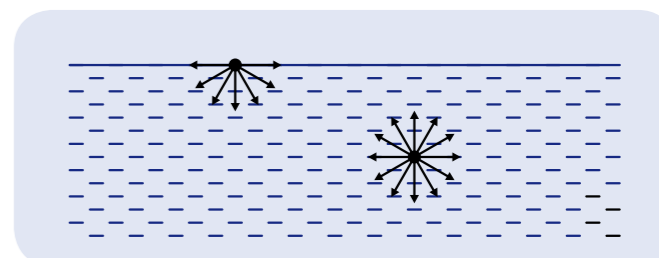


Fig. 1: Forze di interazione che agiscono su una molecola di liquido in superficie e su una molecola all'interno del liquido da parte delle rispettive molecole adiacenti

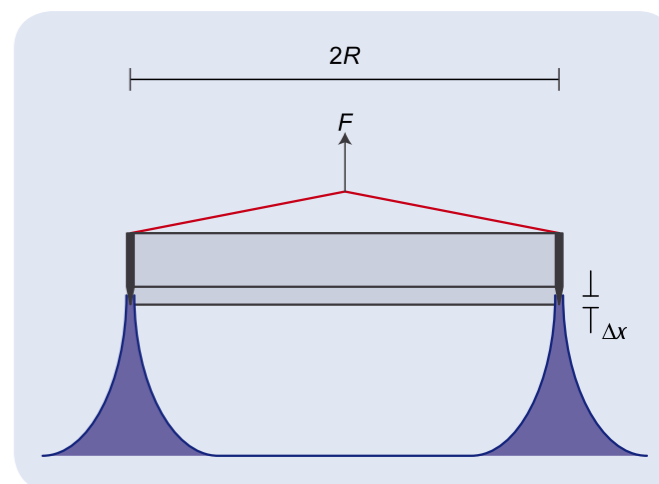


Fig. 2: Rappresentazione schematica