Tensione superficiale

MISURAZIONE DELLA TENSIONE SUPERFICIALE SECONDO IL METODO DEL DISTACCO.

- Produzione di una lamina di liquido tra un tagliente ad anello e la superficie del liquido mediante lento sollevamento del tagliente 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.

UE1080400

04/16 JS

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 (vedere la 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 l'invio di energia.

Il quoziente

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

ricavato dall'energia ΔE alimentata a temperatura costante e la variazione ΔA della superficie è definito tensione superficiale o densità dell'energia superficiale.

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

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

R: raggio dell'anello

quando il tagliente viene sollevato di un ulteriore tratto Δx. 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 tagliente 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.

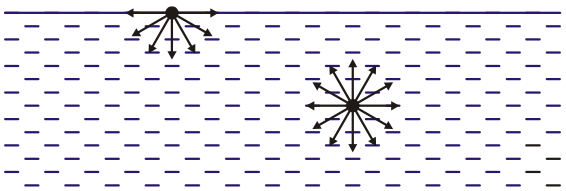

Fig. 1: Forze di interazione che agiscono su una molecola di liquido in superficie e su una molecola all'interno del liquido da parte delle rispettive molecole adiacenti

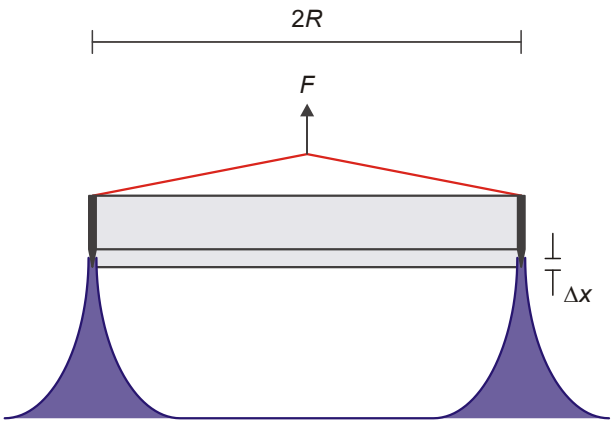

Fig. 2: Rappresentazione schematica

ESEMPIO DI MISURAZIONE

Diametro dell'anello: d =60 cm

Forza all'immersione dell'anello: F_1 = 0,0442 N

Forza al momento del distacco: F_2 =0,0676 N

Differenza: $F_0 = F_2 - F_1$ = 0,0234 N

ANALISI

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

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

Si calcola quindi: $\sigma = \frac{F_0}{4 \cdot \pi \cdot R} = 62 \frac{\mathrm{mN}}{\mathrm{m}}$

© Copyright 2023 3B Scientific GmbH