

08/90

Gebrauchsanweisung Instruction Sheet

367 14

Keilförmiges Glasgefäß Wedge-shaped Glass Through

Das Gerät dient zur Demonstration der Kapillaritätserscheinungen.

The instrument is used for demonstrating capillarity effects.

1 Sicherheitshinweise

- Keine Säuren einfüllen!
- Vorsicht beim Experimentieren mit Quecksilber! Versuch in der Großen Plastikschaale (309 63) durchführen. Verschüttetes Quecksilber mit Quecksilber-Adsorbens (306 83) beseitigen.

1 Safety Notes

- Do not fill in acids!
- Be careful during experimentation with mercury! Carry out the experiment using the large plastic tray (309 63). Remove any spilt mercury using mercury adsorbent (306 83).

2 Beschreibung

Zwei Seitenwände des keilförmig ausgebildeten Glasgefäßes sind ca. 105 mm x 40 mm groß, die dritte Seite ca. 15 mm x 40 mm. Der Keilwinkel beträgt ca. 7°.

2 Description

Two side walls of the wedge-shaped glass trough are sized about 105 mm x 40 mm, the third side about 15 mm x 40 mm. The wedge angle amounts to approx. 7°.

3 Versuch

Vor jedem Versuch muß das Gefäß gut gereinigt und getrocknet werden. Dann füllt man es zunächst mit einer nicht benetzenden Flüssigkeit, z.B. Quecksilber. Die Quecksilberoberfläche stellt sich dann im engen Raum viel tiefer ein als im weiten, und zwar um so tiefer, je kleiner der Abstand der Platten ist (kapillare Depression).

Eine benetzende Flüssigkeit, z.B. Wasser, steigt dagegen zwischen den Platten in die Höhe (kapillare Attraktion). Die Steighöhe ist um so größer, je kleiner der Abstand der Platten ist.

Bezeichnet man die horizontale Richtung als x-Richtung, die vertikale als y-Richtung, so gilt für die Koordinaten (x, y) eines beliebigen Punktes der Kurve, die die Flüssigkeitsoberfläche begrenzt, näherungsweise die Beziehung

$$x y = \frac{\sigma}{\rho g \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}}$$

Dabei bedeuten:

σ = Koeffizient der Oberflächenspannung gegen Luft

ρ = Dichte der Flüssigkeit

g = Erdbeschleunigung

β = Winkel, den die beiden Glasplatten miteinander bilden

Da der Ausdruck auf der rechten Seite der Gleichung für jede Flüssigkeit einen bestimmten, für diese Flüssigkeit konstanten Wert annimmt, erhält man

$x y = \text{const.}$

Dies ist die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel, einer Kurve, die die Flüssigkeitsoberfläche begrenzt. Die Form der Hyperbel hängt von σ und ρ der Flüssigkeit ab, wie aus der ersten Gleichung hervorgeht. Verringert man z.B. bei Wasser durch Hinzufügen von Benetzungspulver (wie es z.B. zur Wellenwanne, 408 02, mitgeliefert wird) die Oberflächenspannung, so erkennt man deutlich die Änderung der Kurvenform.

3 Experiments

Before each experiment the trough must be well cleaned and dried. Then it is first filled with a non-wetting liquid, e.g. mercury. The mercury surface will be lower in the acute angle of the wedge than at its base; the smaller the distance between the two plates, the lower will be the mercury surface (capillary depression).

On the other hand, a liquid having a low surface tension, such as water, will rise upwards in the narrow space between the plates (capillary rise). The narrower the space between the plates, the higher the liquid will rise.

If the horizontal direction is called the x-direction and the vertical direction is the y-direction, then we have the following approximate relation for the co-ordinates (x, y) of any arbitrary point of the curve which the surface of the liquid describes:

$$x y = \frac{\sigma}{\rho g \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}}$$

where

σ = coefficient of surface tension

ρ = density of the liquid

g = acceleration due to gravity

β = angle formed by the two glass plates

Now the expression on the right-hand side of the equation will have a certain value for each liquid, which will be constant for this particular liquid. Therefore we have

$x y = \text{const.}$

This is the equation of an equilateral hyperbola, of a curve which limits the surface of the liquid. The shape of the hyperbola will depend on σ and ρ of the liquid, as seen from the first equation. If, for example, the surface tension of water is lowered by addition of a wetting agent (such as is supplied, for example, with the wave trough, 408 02), then a change in the shape of the curve is distinctly observed.



Fig. 1

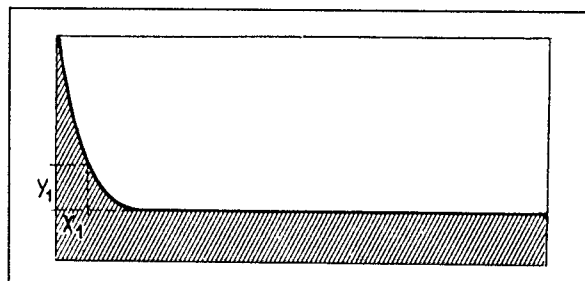


Fig. 2