57 Thực hành : XÁC ĐỊNH HỆ SỐ CĂNG BỀ MẶT CỦA CHẤT LỎNG

1. Mục đích

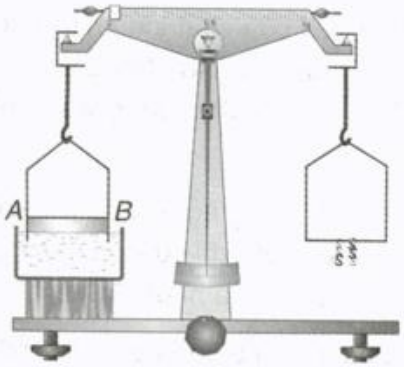
– Xác định hệ số căng bề mặt của *nước xà phòng* và hệ số căng bề mặt của nước cất.

– Rèn luyện kĩ năng sử dụng các dụng cụ đo : cân đòn, lực kế và thước kẹp.

2. Cơ sở lí thuyết

a) Phương án 1 : Xác định hệ số căng bề mặt của nước xà phòng

Khi có màng xà phòng nằm giữa thanh AB có chiều dài l và mặt thoáng khối nước xà phòng, do tác dụng của lực căng bề mặt lên thanh, đòn cân đang nằm thăng bằng sẽ bị lệch về phía khung dây thép.

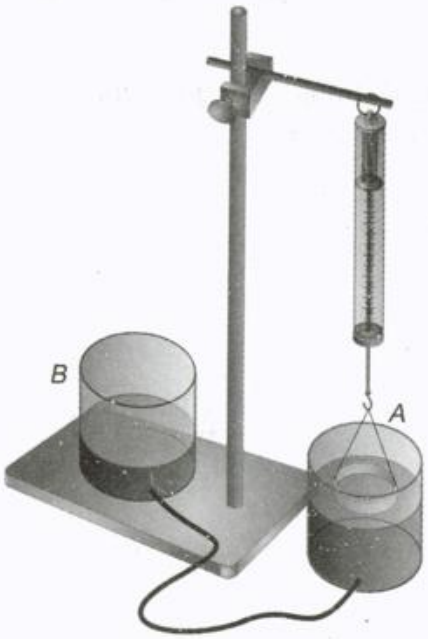


Hình 57.1 Xác định lực căng bề mặt bằng cách móc các gia trọng lên quang treo

Bằng cách móc các gia trọng có khối lượng m lên quang treo, ta đưa đòn cân trở về nằm thăng bằng (Hình 57.1). Hệ số căng bề mặt của nước xà phòng được xác định theo công thức $\sigma = \dfrac{mg}{2l}$.

b) Phương án 2 : Xác định hệ số căng bề mặt của nước cất

Dùng lực kế móc vào đầu sợi dây có treo một vòng kim loại sao cho đáy vòng nằm trên mặt thoáng khối nước cất (Hình 57.2). Do vòng bị nước dính ướt hoàn toàn nên để bứt vòng ra khỏi mặt thoáng khối nước, lực kế cần tác dụng lên vòng một lực $\vec{F}$ bằng tổng trọng lực $\vec{P}$ và lực căng bề mặt $\vec{F}'$ tác dụng lên vòng.



Hình 57.2 Xác định lực căng bề mặt bằng cách dùng lực kế bứt vòng kim loại khỏi mặt thoáng khối nước

Hệ số căng bề mặt của nước cất được xác định theo công thức $\sigma = \dfrac{F'}{l_1 + l_2} = \dfrac{F - P}{l_1 + l_2}$, trong đó l_1, l_2 là chu vi ngoài và chu vi trong của đáy vòng.

3. Phương án thí nghiệm

a) Phương án 1

– Dụng cụ thí nghiệm

• Một cân đòn và các gia trọng (các móc nhỏ) có khối lượng 0,1 g và 0,01 g.

• Kẹp nhỏ để treo gia trọng.

• Hai khung dây thép inox được uốn thành dạng như ở Hình 57.1, có chiều dài cạnh AB lần lượt là $l_1 = 5$ cm và $l_2 = 10$ cm.

• Khung dây thép làm quang treo.

• Cốc đựng nước xà phòng.

• Khúc gỗ để đặt cốc nước xà phòng.

– Tiến trình thí nghiệm

• Đặt cốc đựng nước xà phòng lên trên khúc gỗ.

• Treo khung có chiều dài cạnh AB $l_1 = 5$ cm vào đầu bên trái đòn cân sao cho một phần các cạnh bên của khung ngập trong nước và thanh AB cách mặt thoáng khối nước từ 1 đến 2 cm.

• Móc các gia trọng lên quang treo ở đầu bên phải đòn cân và vặn các ốc vi chỉnh thăng bằng ở hai đầu đòn cân để đòn cân nằm thăng bằng.

• Nâng cốc lên sao cho thanh AB ngập trong nước xà phòng, rồi hạ cốc về vị trí ban đầu để tạo một màng xà phòng nằm giữa thanh AB và mặt thoáng khối nước.

• Móc thêm các gia trọng lên quang treo để đưa đòn cân trở về nằm thăng bằng. Ghi giá trị khối lượng m_1 của các gia trọng đã móc thêm vào bảng số liệu.

• Lặp lại thêm các bước thí nghiệm trên hai lần.

• Lấy $g = 9{,}8$ m/s^2, tính σ trong mỗi lần thí nghiệm, $\overline{\sigma}$ và $\Delta\sigma$.

• Lặp lại các bước thí nghiệm với khung có chiều dài thanh AB là $l_2 = 10$ cm.

b) Phương án 2

– Dụng cụ thí nghiệm

• Lực kế có GHĐ 0,1 N và ĐCNN 0,001 N.

• Vòng nhôm có dây treo.

• Hai cốc đựng nước cất được nối thông với nhau ở thành các cốc nhờ một ống cao su.

• Thước kẹp đo được chiều dài từ 0 đến 150 mm, có ĐCNN 0,05 mm.

• Giá thí nghiệm.

– Tiến trình thí nghiệm

• Dùng thước kẹp đo ba lần đường kính ngoài, đường kính trong ; rồi tính chu vi ngoài l_1, chu vi trong l_2 của đáy vòng và ghi vào bảng số liệu các giá trị tính được. Tính $\overline{l_1}$, Δl_1 và $\overline{l_2}, \Delta l_2$.

• Treo lực kế vào thanh ngang của giá đỡ và móc nó vào đầu dây treo vòng để xác định trọng lượng P của vòng.

• Hạ lực kế xuống thấp dần sao cho đáy vòng nằm trên mặt thoáng khối nước ở cốc A.

• Hạ từ từ cốc nước B xuống phía dưới, cho tới khi vòng bị bứt ra khỏi mặt thoáng khối nước ở cốc A. Đọc trên lực kế và ghi vào bảng số liệu giá trị lực F_1.

• Nâng cốc nước B sao cho đáy vòng lại nằm trên mặt thoáng khối nước ở cốc A.

Lặp lại thêm bước thí nghiệm trên hai lần.

• Tính và ghi vào bảng số liệu các giá trị lực căng bề mặt $F_1', F_2', F_3', \overline{F}'$ và $\Delta F'$.

• Tính $\overline{\sigma}$ và $\Delta\sigma$.

4. Báo cáo thí nghiệm

a) Mục đích thí nghiệm

b) Cơ sở lí thuyết

c) Kết quả thí nghiệm

– *Phương án 1* : Xác định hệ số căng bề mặt của nước xà phòng

• Trường hợp chiều dài cạnh AB l_1 = 5 cm

Lần thí nghiệm	Khối lượng m của các gia trọng được móc thêm (kg)	Hệ số căng bề mặt σ của nước xà phòng (N/m)
1		
2		
3		

$\bar{\sigma} = \dfrac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} =$ $\Delta\sigma = \dfrac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2} =$

$\sigma = \bar{\sigma} \pm \Delta\sigma =$

• Lập bảng số liệu và tính toán tương tự cho trường hợp cạnh *AB* có chiều dài $l_2 = 10$ cm.

– *Phương án 2 :* Xác định hệ số căng bề mặt của nước cất

Lần đo	l_1 (mm)	l_2 (mm)
1		
2		
3		

$\bar{l}_1 = \dfrac{l_{11} + l_{12} + l_{13}}{3} =$ $\Delta l_1 = \dfrac{l_{1max} - l_{1min}}{2} =$

$\bar{l}_2 = \dfrac{l_{21} + l_{22} + l_{23}}{3} =$ $\Delta l_2 = \dfrac{l_{2max} - l_{2min}}{2} =$

$P_{vòng} = ... N$

Lần thí nghiệm	F (N)	$F' = F - P$ (N)
1		
2		
3		

$\bar{F}' = \dfrac{F_1' + F_2' + F_3'}{3} =$ $\Delta F' = \dfrac{F'_{max} - F'_{min}}{2} =$

$\bar{\sigma} = \dfrac{\bar{F}'}{\bar{l}_1 + \bar{l}_2} =$ $\Delta\sigma = \bar{\sigma}\left(\dfrac{\Delta\bar{F}'}{\bar{F}'} + \dfrac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{\bar{l}_1 + \bar{l}_2}\right) =$

$\sigma = \bar{\sigma} \pm \Delta\sigma =$

CÂU HỎI

1. Ở phương án 1, có thể dùng lực kế ở phương án 2 thay cho cân đòn và các gia trọng được không ? Vì sao ?
2. Ở phương án 2, có thể không dùng lực kế mà xác định các lực bằng cân đòn và các gia trọng được không ? Vì sao ?

BÀI ĐỌC THÊM

PLASMA - TRẠNG THÁI THỨ TƯ CỦA VẬT CHẤT

Plasma, đó là khí ở trạng thái ion hoá cao độ, trong đó số điện tử tự do xấp xỉ bằng số ion dương. Plasma được tạo thành khi phóng điện trong chất khí (ví dụ như không khí dọc theo tia chớp khi có sét đánh), hoặc khi nung nóng khí đến nhiệt độ đủ cao để có thể xảy ra sự ion hoá mạnh. Plasma có một số đặc tính khác với khí thông thường, chẳng hạn như có độ dẫn điện cao, do plasma được tạo thành từ các hạt tích điện. Có thể xem plasma là trạng thái thứ tư của vật chất, sau các trạng thái rắn, lỏng và khí.

Plasma là trạng thái phổ biến trong vũ trụ. Mặt Trời, các sao sáng,... có nhiệt độ rất cao đều do plasma tạo thành. Xung quanh Trái Đất, plasma tồn tại trong tầng điện li, có ảnh hưởng rất lớn đến sự truyền sóng vô tuyến trong khí quyển. Plasma nhiệt độ cao ($T \approx 10^6 - 10^8$ K) của đơtêri (H^2) và triti (H^3) được nghiên cứu nhằm mục đích thực hiện phản ứng nhiệt hạch có điều khiển, là một nguồn năng lượng hầu như vô tận của tương lai. Plasma nhiệt độ thấp ($T < 10^5$ K) được dùng trong các ống phóng điện chất khí khác nhau (laze khí, động cơ plasma,...).