**CÁC BÀI TOÁN THỰC NGHIỆM CƠ - NHIỆT**

**I/ Các bài toán thực nghiệm ứng dụng điều kiện cân bằng của vật rắn:**

**Bài toán 1:**

Hãy tìm cách xác định khối lượng của một cái chổi quét nhà với các dụng cụ sau: Chiếc chổi cần xác định khối lượng, một số đoạn dây mềm có thể bỏ qua khối lượng, 1 thước dây có độ chia tới milimet. 1 gói mì ăn liền mà khối lượng m của nó được ghi trên vỏ bao ( coi khối lượng của bao bì là nhỏ so với khối lượng cái chổi)

**Giải:** ( xem hình vẽ phía dưới)

Bước 1: dùng dây mềm treo ngang chổi. di chuyển vị trí buộc dây tới khi chổi nằm cân bằng theo phương ngang, đánh dấu điểm treo là trọng tâm của chổi ( điểm M)

Bước 2: Treo gói mì vào đầu B. làm lại như trên để xác đinh vị trí cân bằng mới của chổi ( điểm N)

Bước 3: vì lực tác dụng tỷ lệ nghịch với cánh tay đòn nên ta có: Pc.l1 = PM.l2

⇒ mc .l1 = m .l2 ⇒ mc = 

Từ đó xác định được khối lượng chổi. các chiều dài được đo bằng thước dây.



**Bài toán 2:**

Trình bày phương án xác định khối lượng riêng (gần đúng) của một chất lỏng x với các dụng cụ sau đây. Một thanh cứng, đồng chất, một thước thẳng có thang đo, dây buộc không thấm nước, một cốc nước( đã biết Dn), Một vật rắn không thấm nước( có thể chìm được trong cả hai chất lỏng), Cốc đựng chất x.

**Giải:**

 + Dùng dây treo thanh cứng, khi thanh thăng bằng, đánh dấu vị trí dây treo là G( G chính là trọng tâm của thanh).

 + Treo vật nặng vào thanh cứng, dịch chuyển dây treo để thước thăng bằng trở lại, đánh dấu vị trí treo thanh và treo vật là O1 và A, dùng thước đo khoảng cách AO1=l1, O1G=l2. khi đó ta có phương trình cân bằng: l1 P1=p0l2 (1)

 + Nhúng chìm vật rắn vào chất lỏng x , dịch dây treo thước đến vị trí O2 để thước thăng bằng trở lại. đo khoảng cách AO2 =l3, O2G=l4 Ta có phương trình cân bằng:

l3( P1- 10 V Dx) = P0.l4 (2).

 + Nhúng chìm vật rắn vào cốc nước , dịch dây treo thước đến vị trí O3 để thước thăng bằng trở lại. Đo khoảng cách AO3 =l5, O3G=l6 , Ta có phương trình cân bằng:

l5( P1- 10 V Dn) = P0.l6 (3).

 + giải hệ 3 phương trình 1,2,3 ta tìm được Dx

**II/ Các bài toán thực nghiệm ứng dụng điều kiện cân bằng của vật trong chất lỏng:**

**Bài toán 1:**

Trong tay chỉ có 1 chiếc cốc thủy tinh hình trụ thành mỏng, bình lớn đựng nước, thước thẳng có vạch chia tới milimet. Hãy nêu phương án thí nghiệm để xác định khối lượng riêng của một chất lỏng nào đó và khối lượng riêng của cốc thủy tinh. Cho rằng bạn đã biết khối lượng riêng của nước.

 **Bài giải:**

Gọi diện tích đáy cốc là S, Khối lượng riêng của cốc là D0; Khối lượng riêng của nước là D1; khối lượng riêng của chất lỏng cần xác định là D2 và thể tích cốc là V. chiều cao của cốc là h.

Lần 1: thả cốc không có chất lỏng vào nước. phần chìm của cốc trong nước là h1

Ta có: 10D0V = 10D1Sh1 ⇒ D0V = D1Sh1. (1)

⇒ D0Sh = D1Sh1 ⇒ D0 = D1 ⇒ xác định được khối lượng riêng của cốc.

Lần 2: Đổ thêm vào cốc 1 lượng chất lỏng cần xác định khối lượng riêng ( vừa phải) có chiều cao h2, phần cốc chìm trong nước có chiều cao h3

Ta có: D1Sh1 + D2Sh2 = D1Sh3. ( theo (1) và P = FA)

D2 = (h3 – h1)D1 ⇒ xác định được khối lượng riêng chất lỏng.

Các chiều cao h, h1, h2, h3 được xác định bằng thước thẳng. D1 đã biết.

**Bài toán 2**: Hãy trình bày phương án xác định ( gần đúng) khối lượng riêng của một vật nhỏ bằng kim loại

Dụng cụ gồm: Vật cần xác định khối lượng riêng, lực kế, ca đựng nước có thể nhúng chìm hoàn toàn vật, một số sợi dây nhỏ mềm có thể bỏ qua khối lượng. coi rằng khối lượng riêng của không khí là D1 và khối lượng riêng của nước là D2 đã biết.

 **Bài giải**:

Bước 1: Treo vật vào lực kế. đọc số chỉ lực kế khi vật ở trong không khí ( P1)

 Nhúng chìm vật trong nước. đọc số chỉ của lực kế khi vật bị nhúng chìm (P2)

Bước 2: Thiết lập các phương trình:

Gọi thể tích của vật là V, Lực ác si mét khi vật ngoài không khí là FA1 và khi vật ở trong nước là FA2.

Khi vật trong không khí: P1 = P - FA1 = P – 10D1V (1)

Khi vật được nhúng chìm trong nước: P2 = P - FA2 = P – 10D2V (2)

 Từ (1) và (2) ta có: V =  (3)

 Mặt khác. Từ (1) và (3) có: P = F1 + 10D1V = 

 Vậy khối lượng của vật: m =  

 Từ đó tính được khối lượng riêng của vật: D = 

**III/ Các bài toán thực nghiệm ứng dụng áp suất trong lòng chất lỏng:**

**Bài toán**: Trình bày cách xác định khối lượng riêng của dầu hỏa bằng phương pháp thực nghiệm với các dụng cụ gồm: hai ống thủy tinh rỗng giống nhau và một ống cao su mếm có thể nối khít hai ống thủy tinh, một cốc đựng nước nguyên chất, một cốc đựng dầu hỏa , một thước dài có độ chia nhỏ nhất đến mm. 1 bút vạch dấu, 1 phễu rót thích hợp, một giá thí nghiệm. Trọng lượng riêng của nước đã biết là **dn**.

**Giải**:

**Bước 1:** Nối hai ống thủy tinh bằng ống cao su mềm thành một bình thông nhau và gắn lên giá thì nghiệm sao cho hai miệng ống thủy tinh có chiều cao như nhau.

**Bước 2**: Đổ nước vào một nhánh , sau đó đổ dầu vào nhánh kia.. Do dầu không hòa tan và nhẹ hơn nước nên nổi trên mặt nước.xác định 2 điểm A và B trong 2 nhánh (giả sử A ở nhánh có dầu) sao cho A nằm trên mặp phân cách giữa dầu và nước và A, B cùng nằm trên mặt phẳng nằm ngang. ( thực hiện bằng cách đo từ miệng ống)

**Bước 3:** Thiết lập các phương trình: pA = pB nên hA. dd = hB.dn

 Vậy: dd =

 Dùng thước có chia đến mm để đo độ cao hA của cột dầu và độ cao hB của cột nước và thế vào biểu thức trên để tính dn

Có thể tiến hành đo nhiều lần với lượng nước và dầu khác nhau để tính trị số trung bình của trọng lượng riêng của dầu

**IV/ Các bài toán thực nghiệm ứng dụng phương trình cân bằng nhiệt:**

**Bài toán**: Hãy nêu phương án xác định nhiệt dung riêng của chất lỏng không có phản ứng hóa học với các chất khi tiếp xúc. Dụng cụ gồm: 1 nhiệt lượng kế có nhiệt dung riêng là Ck, một nhiệt kế phù hợp, 1 chiếc cân không có bộ quả cân, hai chiếc cốc thủy tinh, nước có nhiệt dung riêng là Cn, bếp điện và bình đun.

**Bài giải**:

Bước 1: Dùng cân để lấy ra một lượng nước và một lượng chất lỏng có cùng khối lượng bằng khối lượng của nhiệt lượng kế ta thực hiện như sau:

Lần 1: Trên đĩa cân 1 đặt nhiệt lượng kế và một cốc rỗng 1. trên đĩa cân 2 đặt cốc rỗng 2. rót nước vào cốc 2 cho đến khi cân thăng bằng.

Lần 2: bỏ nhiệt lượng kế ra khỏi đĩa cân 1. rót chất lỏng vào cốc 1 cho đến khi cân thăng bằng. ta có khối lượng chất lỏng bằng khối lượng của nhiệt lượng kế. ml = mk. Đổ chất lỏng từ cốc 1 vào bình nhiệt lượng kế.

Lần 3: rót nước vào cốc 1 cho đến khi cân thăng băng. Ta có khối lượng của nước bằng khối lượng nhiệt lượng kế. mn = mk. Đổ nước từ cốc 1 vào bình đun.

Bước 2: Đo nhiệt độ t1 của chất lỏng ở nhiệt lượng kế. Đun nước tới nhiệt độ t2 rồi rót vào nhiệt lượng kế và khuấy đều. đo nhiệt độ của hỗn hợp chất lỏng khi cân bằng nhiệt là t3.

Bước 3: Lập phương trình cân bằng nhiệt:

 mnCn(t2 - t3) = (ml­­Cl + mkCk)(t3 - t1)

 từ đó xác định được Cl