

HƯỚNG DẪN THÍ NGHIỆM BÀI 6

1. Tên bài: XÁC ĐỊNH TỶ SỐ NHIỆT DUNG PHÂN TỬ CP/CV CỦA CHẤT KHÍ

2. Nhận xét:

- Nếu không có kinh nghiệm thì bài này chắc rất khó có thể thực hiện vì có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng như thiết bị, và kỹ năng bóp vãn của các bạn quá kém.
- Ngoài ra một vấn đề rất căng thẳng đối với chúng ta là đã được học đến chương này đâu mà lại phải làm thí nghiệm liên quan tới nhiệt học → làm một cái mà không biết nó thế nào là một điều impossible. Nhưng cũng may là phần lớn sinh viên Bách khoa đều có kỹ năng “cầm đèn chạy trước ô tô” nên giải quyết vấn đề này cũng không quá khó.
- Do mục đích chỉ đơn thuần là giúp các bạn hiểu và làm được thí nghiệm bài này nên tôi sẽ không trình bày quá chi tiết về lý thuyết (cái nhiệm vụ này là của giáo viên dạy lý thuyết vật lý nên tôi không dám lấn sân ☺) mà chỉ trình bày những điểm cốt lõi nhất của vấn đề.

3. Giải quyết:

3.1. Những điều cần biết:

- Về lý thuyết bài này các bạn cần biết được nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học: “Độ biến thiên nội năng của hệ bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được” → tóm tắt là “**Biến nội công nhiệt**” → giúp các bạn dễ nhớ nội dung là chính chứ giáo viên mà hỏi trình bày nguyên lý một của nhiệt động học mà lại chêm ngay một câu “Biến nội công nhiệt” thì cứ xác định hi sinh vì chả ai hiểu được (tất nhiên là trừ khi tôi hướng dẫn). Và như vậy biểu thức sẽ là:

$$\Delta U = A + Q$$

- Ở đây có hai đại lượng mà các bạn cần phân biệt được bản chất là công và nhiệt. Mặc dù đơn vị của cả hai đại lượng này đều giống nhau nhưng về bản chất thì chưa chắc đã giống nhau (ví dụ như thấy hai người mặc váy thì đừng bảo là cả hai đều là girl vì biết đâu được đấy... ☺). Cả công và nhiệt đều mô tả quá trình truyền năng lượng nhưng công là quá trình cơ học (liên quan đến lực) còn nhiệt là quá trình nhiệt (liên quan tới nhiệt độ). Các bạn có thể xét một ví dụ sau để dễ hiểu. Giữa trưa hè nóng nực một bạn nữ khối D bách khoa đang ở nhà làm báo cáo thí nghiệm vật lý thì một cậu bạn trai đến chơi làm ảnh hưởng đến tinh thần học tập → vấn đề là làm sao để tổng cổ đồng chí kia đi bây giờ → có hai cách

- Theo quan điểm “công”: Bạo lực là phương án tối ưu → đấm đá, đuổi ra khỏi nhà (các bạn nữ BK thì khoản này khá ok nên chắc sẽ chọn theo phương án này.
- Theo quan điểm “nhiệt”: Biết thừa bạn trai chịu nóng kém → đã thế thì bà tắt hết quạt → kết quả là nhiệt độ tăng → cậu kia nghĩ ngay chắc học lý nhiều nên đầu óc có vấn đề giữa trưa mà tắt quạt → tránh xa cho an toàn và thế là out luôn.

Cả hai cách đều dẫn đến một kết quả nhưng cách thực hiện khá khác nhau → hi vọng các bạn đã hiểu. ☺

- Một vấn đề nữa là các bạn chú ý qui ước dấu của công và nhiệt → **nhận +, cho -** → tức là nhận nhiệt, nhận công thì $Q, A > 0$, truyền nhiệt, thực hiện công thì $A < 0$.

- Tiếp theo là cặp bài trùng rất quan trọng mà các bạn sẽ phải biết:

- Nhiệt dung phân tử đẳng áp: C_p (P chính là Pressure) → $C_p = \frac{dU}{dT} + R$

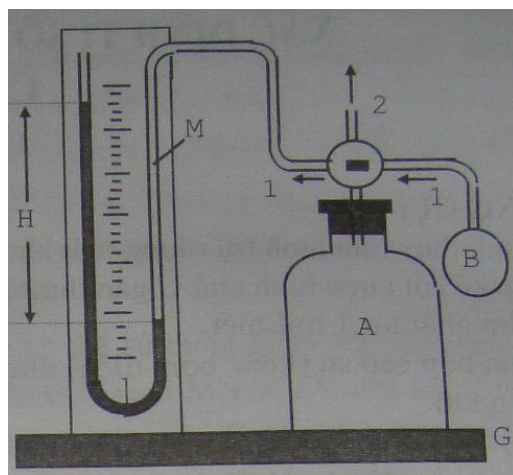
- Nhiệt dung phân tử đẳng tích: C_V (V chính là Volume) $\rightarrow C_V = \frac{dU}{dT}$
- Như vậy mối quan hệ giữa hai đại lượng trên là: $C_P = C_V + R$ (Khẩu quyết để nhớ mối quan hệ này là: **Cậu Phải Bỏ Chè Và Rượu**).

- **Tỷ số Poisson** (đọc là Poát Xông thì phải không nhớ thì cứ đọc là Poi son \rightarrow đảm bảo các thầy hiểu được hết):

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V}$$

Nội dung chính của bài này chính là xác định đại lượng này nên kiểu gì thì các bạn cũng phải biết tên và công thức tính nó.

- Đây là hình vẽ mô tả thiết bị thí nghiệm của chúng ta. Các bạn sẽ thấy một bình thủy tinh rất to (trông rất giống bình rượu rắn ở nhà chỉ khác mỗi rượu và rắn không thấy đâu chỉ thấy bụi và không khí thôi). Một quả bóp để các bạn tập thể dục tay. Một cái van và một hai cột nước thông nhau có vạch đo ở giữa \rightarrow để đo chênh lệch giữa hai cột nước.



Hình 1. Hệ thí nghiệm

3.2. Quá trình đo cần chú ý:

- Khi bắt đầu làm thì đừng có vội vàng bóp lấy bóp để \rightarrow hãy kiểm tra van đã đóng chưa? \rightarrow bóp thử một hai cái demo nhẹ nhàng và quan sát nếu hai cột nước chênh lệch mà không bị tụt về vị trí cân bằng sau khoảng 1 phút thì có nghĩa là van khá kín \rightarrow nếu tụt thì phải check van ngay có thể là chưa kín.
- Khi đã ổn định thì các bạn bơm sao cho độ chênh lệch giữa hai cột nước khoảng 240mm hoặc 250mm (trên thước các thể hệ trước đã vạch sẵn dấu mốc cho các bạn rồi). Tuyệt đối không bóp mạnh khiến nước phọt ra ngoài \rightarrow bị phát hiện thì xác định đi.
- Chú ý là khi bơm lên 240mm (hoặc 250mm) thì phải chờ khoảng 5 phút rồi mới xả van (kinh nghiệm của tôi thực ra chỉ cần 10 phút mà cần khoảng 2 phút là ok rồi \rightarrow nhưng chỉ có tôi được phép làm chứ các bạn không được làm). Đã có trường hợp một nhóm vào ngồi đo được 15 phút đã thấy nộp kết quả \rightarrow biết ngay là fake số liệu \rightarrow hậu quả thì vô cùng bi đát. Đơn giản là các bạn phải lấy số liệu 10 lần mỗi lần 5 phút như vậy nhanh thì cùng phải 50 phút \rightarrow tóm lại đừng hi vọng đánh nhanh rút gọn với bài này \rightarrow cứ kháng chiến trường kỳ thôi ☺.
- Cái quan trọng nhất chính là cách mà các bạn vặn van. Theo sách hướng dẫn “quan sát hai cột nước bằng nhau rồi vặn van nhanh” \rightarrow nói thì dễ mà làm mới khó \rightarrow người chứ có phải máy đâu mà cảm nhận được thời điểm hai cột nước bằng nhau \rightarrow và thế là xuất hiện các kỹ năng đóng van made by BK student

- Cách 1: Mặt rất căng thẳng, tay run run khi cầm vào van (các bạn nữ hay chọn cách này vì đúng tính cách yếu đuối). Vận nhẹ nhàng và khi thấy khí xịt ra ngoài thì giật mình vận bộp van lại luôn → tạch.
- Cách 2: Hùng hùng hổ hổ vận bộp một cái rồi cười hô hô vài giây rồi mới vận lại → tạch.
- Cách 3: Chuẩn bị rất cẩn thận, mắt nhìn thẳng vào hai cột nước, tay cầm chắc van, vận một phát rồi quan sát hai cột nước cho bằng nhau rồi đóng ngay lại. Vấn đề là không bắt chuẩn lúc hai cột nước bằng nhau được vì quá trình xảy ra rất nhanh (chắc chưa đầy 1s đã bằng nhau rồi) → tưởng chuẩn → mang kết quả ra và *what's the hell? Bad data* ☹.

- Vậy điểm mấu chốt là gì? Đừng quan tâm đến gì sách nói hay quan tâm tới những gì gió nói ☺. Các bạn vận van xuống thấy tiếng xịt chấm dứt là nhẹ nhàng khóa van → đơn giản vậy thôi.

- Cuối cùng là chờ hai cột nước chênh lệch và ghi kết quả thôi → Để kiểm tra kết quả xem có đúng không các bạn áp dụng công thức tính hệ số Poisson theo chiều cao cột nước trong sách. Nếu kết quả ra tầm từ 1.35 đến 1.4 là ok (càng sát 1.4 thì càng chuẩn nhé) vì hệ số Poisson đối với không khí thì chỉ có thể nằm trong khoảng giá trị đấy thôi.

$$\gamma = \frac{H}{H - h}$$

(công thức này rất hay hỏi lúc kiểm tra ban đầu nên chịu khó nhớ nhé → cũng dễ mà)

4. Xử lý số liệu:

- Làm thì khó mà xử lý số liệu thì dễ → đây là đặc trưng của bài này và nhớ thiết lập công thức sai số vào trong báo cáo đấy nhé. Ngoài ra chẳng có gì đáng nói ở bài này.

5. Báo cáo mẫu:

- Chưa có vì đang chờ các bạn cung cấp số liệu.

ARE YOU OK? ☺
CHÚC MỌI NGƯỜI HỌC TỐT ^_^