

58 NGUYÊN LÝ I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

I – Mục tiêu

- Hiểu được khái niệm nội năng, nghĩa là hiểu được :
- + Hệ đứng yên vẫn có khả năng sinh công do có nội năng.
- + Nội năng bao gồm các dạng năng lượng nào bên trong hệ.
- + Nội năng phụ thuộc các thông số trạng thái nào của hệ.
- Biết được hai cách làm biến đổi nội năng và biết được sự tương đương giữa nhiệt và công.
- Hiểu được nguyên lý I NĐLH, biết phát biểu nguyên lý, biết sử dụng phương trình của nguyên lý.

II – Chuẩn bị

1. Giáo viên

Một vài giáo cụ trực quan để minh hoạ hai cách làm biến đổi nội năng như : chiếc bình xịt, một vetxi bơm căng có van, miếng kim loại (hay đồng tiền kim loại),...

2. Học sinh

Cần ôn lại các khái niệm : công, nhiệt lượng, năng lượng.

III – Những điều cần lưu ý

1. Trong SGK trình bày khái niệm nội năng trước rồi mới trình bày nguyên lí I như là một hệ quả của *Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng*. Sở dĩ cần làm như vậy là vì yêu cầu của các nguyên tắc sư phạm như : từ cụ thể đến trừu tượng, từ dễ đến khó, chú ý đến tâm lí lứa tuổi,...

Thực ra, sự hình thành nguyên lí I lại không như trình tự trên. Nguyên lí I là một sự khái quát hoá thực nghiệm và nó đóng góp vào định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng nói trên.

Chính vì vậy người ta mới coi nó như một nguyên lí. Nguyên lí này cho biết rằng : Nếu một hệ được làm biến đổi từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 bằng thực hiện công và truyền nhiệt theo những quá trình khác nhau, thì mặc dù công được thực hiện và nhiệt lượng trao đổi trong mỗi quá trình cụ thể đó là khác nhau nhưng *tổng đại số công và nhiệt lượng mà hệ nhận vào là như nhau với mọi quá trình, tổng đại số này chỉ phụ thuộc vào trạng thái đầu 1 và trạng thái cuối 2*.

Như vậy, tổng đại số công và nhiệt lượng nói trên phải biểu thị một sự thay đổi nào đó trong *tính chất nội tại của hệ* giữa trạng thái đầu và cuối. Mặt khác, tổng đại số công và nhiệt lượng có thứ nguyên *năng lượng*, nên tính chất nội tại của hệ mà ta vừa nói phải là một cái gì đó giống như *năng lượng* và người ta gọi nó là *nội năng*, kí hiệu là U .

2. Tuy thí nghiệm Jun là bài đọc thêm, song nó có ý nghĩa rất quan trọng. GV cần làm rõ ý nghĩa của thí nghiệm Jun, nó vừa chứng tỏ sự chuyển hoá từ cơ năng sang nội năng (năng lượng nhiệt) vừa chứng tỏ sự tương đương giữa công và nhiệt lượng.

Khi nói về thí nghiệm Jun, cần lưu ý điều sau đây : Vào thời kì mà Jun thực hiện các thí nghiệm của mình, người ta đo công và nhiệt lượng bằng

hai đơn vị khác nhau, công được đo bằng kGm (đọc là kilôgam-lực-mét, kí hiệu theo tiếng Việt là kgl.m; $1\text{kgl.m} = 9,80\ 665\ \text{J}$), còn nhiệt lượng được đo bằng calo. Qua thí nghiệm của mình, Jun đã tìm được đương lượng công của nhiệt là : $1\ \text{kcal} = 424\ \text{kgl.m}$. Hiện nay ta hay dùng giá trị $1\ \text{kcal} = 4,1868\ \text{kJ}$, đó là giá trị đo được sau này với các thiết bị hiện đại và được Quốc tế thừa nhận.

3. Trong Chương trình Vật lí 8, HS đã làm quen với công thức tính nhiệt lượng $Q = mc\Delta t$.

Trong bài này tuy không nhắc lại công thức đó, song HS sẽ phải dùng đến khi làm bài tập.

IV – Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

1. GV có thể dẫn dắt HS đến khái niệm nội năng bằng cách khai thác các quan sát của HS, gợi ý để HS tìm ra ví dụ chứng tỏ *hệ đứng yên* mà vẫn có khả năng sinh công, tức là có năng lượng bên trong (nội năng).

Đầu tiên GV dùng giáo cụ trực quan như bình xịt, vetxi bơm căng,..., để chúng phụt khí ra làm thổi bay tờ giấy chẳng hạn. Sau đó gợi ý để HS tìm thêm ví dụ khác.

2. Cũng tương tự như vậy, GV cọ sát đồng tiền kim loại lên mặt bàn rồi để HS sờ đồng tiền và thấy nó nóng lên. Sau đó, GV dành thì giờ để HS tìm ví dụ minh hoạ hai cách làm biến đổi nội năng (kết hợp với gợi ý **C1**)

3. Trong phần trình bày nguyên lí I, để bớt trừu tượng, GV nên tìm ví dụ cụ thể về hai con đường khác nhau chuyển hệ từ trạng thái 1 sang trạng thái 2, trong đó công thực hiện và nhiệt lượng trao đổi của chúng không như nhau.

Ví dụ, muốn làm nóng một cốc nước từ nhiệt độ phòng (giả sử 20°C) lên 30°C , ta có hai cách.

– Cách thứ nhất : Đặt cốc nước vào một bát nước có nhiệt độ cao, dùng nhiệt kế theo dõi, đến 30°C thì nhấc cốc nước ra.

– Cách thứ hai : Dùng một sợi dây gai vòng qua cốc một vòng, rồi dùng hai tay kéo qua kéo lại một lúc. Dùng nhiệt kế theo dõi, thấy nước trong cốc nóng đến khoảng 25°C thì dừng lại và nhúng cốc nước vào bát nước nóng cho đến khi nước trong cốc nóng đến 30°C thì nhấc cốc nước ra.

Cả hai cách đều làm cho nước trong cốc nóng đến 30°C , song công thực hiện và nhiệt lượng trao đổi là khác nhau.

V – Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

Câu hỏi

1. Xem mục 1 và 2 bài 58 SGK.
2. Xem mục III.2 ở trên.
3. Nguyên lí I NDLH phát biểu như sau : *Độ biến thiên nội năng của hệ khi chuyển hệ từ trạng thái này sang trạng thái khác thì bằng tổng đại số nhiệt lượng và công mà hệ nhận được trong quá trình chuyển.* Đã biết sự truyền nhiệt và thực hiện công là hai hình thức truyền năng lượng, số đo của chúng là nhiệt lượng và công biểu thị lượng năng lượng đã được truyền đi, vậy độ tăng hay giảm nội năng của hệ sẽ bằng độ giảm hay tăng năng lượng của các vật khác đang trao đổi năng lượng với hệ. Mặt khác, dù cho hệ được chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng những quá trình khác nhau, nhiệt lượng và công của mỗi quá trình đó là khác nhau, song tổng đại số nhiệt lượng và công của mỗi quá trình lại như nhau và bằng độ biến thiên nội năng của hệ. Tất cả những điều nói trên đều có thể suy ra từ định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng đối với hiện tượng nhiệt.

Bài tập

1. 3 000 J.
2. Viết phương trình cân bằng nhiệt lượng :

$$[(4,19 \cdot 10^3 \cdot 0,3) + (880 \cdot 0,1)](t - 20) = 380 \cdot 0,075(100 - t)$$

từ đó ta tìm được $t = 21,65 \approx 22^\circ\text{C}$.

3. 1 380 J.