

Nhiệt động lực học căn bản - Phần 8

1.9 Năng lượng

Một hệ có thể có vài dạng năng lượng khác nhau. Giả sử các tính chất là đồng đều trong toàn hệ, động năng của nó được cho bởi

$$KE = \frac{1}{2} mV^2 \quad (1.17)$$

trong đó V là vận tốc của mỗi hạt chất¹; giả sử không đổi trong toàn hệ. Nếu vận tốc không phải là hằng số đối với từng hạt, thì động năng được tìm bằng cách lấy tích phân trên toàn hệ.

¹Phần văn bản sẽ làm rõ V là thể tích hay vận tốc. Một quyển giáo trình có thể sử dụng một kí hiệu khéo léo hơn cho đại lượng này hoặc đại lượng kia, nhưng điều đó thật sự không cần thiết.

Năng lượng mà một hệ có do độ cao h của nó so với một mốc đo tùy ý nào đó là *thế năng* của nó; nó được xác định từ phương trình

$$PE = mgh \quad (1.18)$$

Những dạng năng lượng khác bao gồm năng lượng dự trữ trong pin, năng lượng dự trữ trong tụ điện, thế năng tĩnh điện, và năng lượng bề mặt. Ngoài ra, còn có năng lượng đi cùng với sự truyền, sự quay và dao động của các phân tử, electron, proton và neutron, và hóa năng do liên kết giữa các nguyên tử và giữa các hạt hạ nguyên tử. Toàn bộ những dạng năng lượng này sẽ được gọi là *nội năng* và được kí hiệu bằng chữ U . Trong buồng đốt, năng lượng được giải phóng khi các liên kết hóa học giữa các nguyên tử được sắp xếp lại. Trong quyển sách này, sự chú ý của

chúng ta chủ yếu tập trung vào nội năng đi cùng với chuyển động của các phân tử, tức là nhiệt độ. Trong Chương 9 sẽ trình bày quá trình đốt.

Nội năng, giống như áp suất và nhiệt độ, là một tính chất có tầm quan trọng cơ bản. Một chất luôn luôn có nội năng; hễ nếu có hoạt tính phân tử là có nội năng. Tuy nhiên, chúng ta không cần biết giá trị tuyệt đối của nội năng, vì chúng ta sẽ chỉ quan tâm đến độ tăng hoặc giảm của nó.

Giờ chúng ta đi tới một định luật quan trọng, nó thường được sử dụng khi xét những hệ cô lập. Định luật *bảo toàn năng lượng* phát biểu rằng năng lượng của một hệ cô lập giữ không đổi. Năng lượng không thể sinh ra hay mất đi trong một hệ cô lập; nó chỉ có thể chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác. Quá trình này được biểu diễn như sau

$$KE + PE + U = \text{const} \quad \text{hay} \quad \frac{1}{2} mV^2 + mgh + U = \text{const} \quad (1.19)$$

Xét một hệ gồm hai xe ô tô va chạm trực diện và sau va chạm thì đứng yên. Do năng lượng của hệ trước và sau va chạm là như nhau, nên tổng động năng ban đầu KE phải chuyển hóa thành một dạng năng lượng khác, trong trường hợp này, là nội năng U , chủ yếu được dự trữ trong đồng kim loại bị biến dạng.

Ví dụ 1.6

Một xe ô tô 2200 kg đang chạy 90 km/h (25 m/s) thì va trúng phần đuôi của một xe ô tô 1000 kg đang đỗ lại. Sau va chạm, xe ô tô lớn giảm tốc xuống còn 50 km/h (13,89 m/s), và chiếc xe nhỏ thì có tốc độ 88 km/h (24,44 m/s). Hỏi nội năng đã tăng bao nhiêu, xem hai xe như một hệ?

TaiLieuTuoi.com