

## A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

### 1. Sự chuyển thể của các chất

- Các chất được cấu tạo từ các phân tử chuyển động không ngừng.
- Một vật có nhiệt độ càng cao thì các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh.
- Giữa các phân tử có lực tương tác, bao gồm lực hút và lực đẩy. Độ lớn của những lực này phụ thuộc vào khoảng cách giữa các phân tử.
- Trong chất rắn, các phân tử ở gần nhau, lực tương tác mạnh và mỗi phân tử dao động xung quanh vị trí cân bằng xác định.
- Trong chất lỏng, khoảng cách giữa các phân tử xa hơn so với trong chất rắn, lực tương tác yếu hơn so với trong chất rắn và các phân tử dao động xung quanh các vị trí cân bằng có thể di chuyển được.
- Trong chất khí khoảng cách giữa các phân tử rất lớn, lực tương tác giữa các phân tử không đáng kể nên các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Khi nóng chảy, các phân tử chất rắn nhận năng lượng sẽ phá vỡ liên kết với một số phân tử xung quanh và trở nên linh động hơn. Chất rắn sẽ chuyển thành chất lỏng.
- Khi hóa hơi, các phân tử chất lỏng nhận được năng lượng sẽ tách khỏi liên kết với các phân tử khác, thoát ra khỏi khối chất lỏng và chuyển động tự do. Chất lỏng chuyển thành chất khí.

### 2. Định luật 1 của nhiệt động lực học

- Nội năng của một hệ là tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử tạo nên hệ.
- Định luật 1 của nhiệt động lực học thể hiện sự bảo toàn năng lượng:

$$\Delta U = Q + A$$

*độ biến thiên nội năng = nhiệt lượng nhận được + công nhận được*

### 3. Thang nhiệt độ

- Năng lượng nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp hơn. Năng lượng nhiệt không tự truyền giữa hai vật có cùng nhiệt độ.
- Ở nhiệt độ tuyệt đối ( $0\text{ K}$ ) tất cả các hệ đều có nội năng tối thiểu.
- Mỗi độ chia ( $1^\circ\text{C}$ ) trong thang Celcius bằng  $1/100$  khoảng cách giữa nhiệt độ tan chảy của nước tinh khiết đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn).
- Mỗi độ chia ( $1\text{ K}$ ) trong thang Kelvin bằng  $1/273,16$  khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối và nhiệt độ mà nước tinh khiết tồn tại ở thể rắn, lỏng và hơi (ở áp suất tiêu chuẩn).
- Liên hệ giữa nhiệt độ theo thang Kelvin và nhiệt độ theo thang Celcius (khi làm tròn số) là:

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

$$t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273$$

### 4. Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng

- Nhiệt dung riêng  $c$  của một chất là nhiệt lượng cần thiết để  $1 \text{ kg}$  chất đó tăng thêm  $1 \text{ K}$  (hoặc  $1^\circ\text{C}$ ).
- Nhiệt lượng cần thiết để làm thay đổi nhiệt độ của một lượng chất:

$$Q = mc \cdot \Delta T$$

- Nhiệt nóng chảy riêng  $\lambda$  của một chất là nhiệt lượng cần thiết để  $1 \text{ kg}$  chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy.
- Nhiệt lượng cần để một vật rắn nóng chảy hoàn toàn tại nhiệt độ nóng chảy:

$$Q = m\lambda$$

- Nhiệt hóa hơi riêng  $L$  của một chất là nhiệt lượng cần thiết để  $1 \text{ kg}$  chất đó chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ không đổi (hoặc nhiệt độ sôi).
- Nhiệt lượng cần để một lượng chất lỏng hóa hơi hoàn toàn tại nhiệt độ sôi:

$$Q = mL$$

## 5. Một số lưu ý

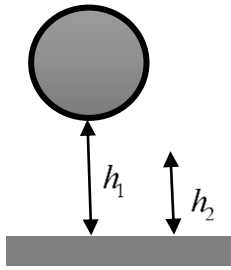
### *Một số lỗi mà học sinh thường gặp*

- Không phân biệt được, vật khảo sát và các vật khác nằm ngoài hệ.
- Không hiểu rõ khái niệm hiệu suất.
- Không phân biệt được, sự khác nhau giữa hai cách truyền năng lượng: truyền nhiệt và thực hiện công.
- Không áp dụng được các công thức liên quan đến thực hiện công; liên quan đến truyền nhiệt.
- Không phân biệt được các quá trình ngược nhau như: đông đặc với nóng chảy; hóa hơi và ngưng tụ.
- Không vận dụng được mô hình động học phân tử để giải thích các hiện tượng thường gặp trong đời sống hàng ngày.

### *Cách khắc phục*

- Xác định rõ vật khảo sát và vật ngoài hệ.
- Hiệu suất =  $\frac{\text{Năng lượng có ích}}{\text{Năng lượng toàn phần}}$
- Vận dụng định luật 1 nhiệt động lực học:  $\Delta U = Q + A$ . Cần phải xác định được cách làm biến đổi nội năng của một vật trong đề bài để lựa chọn các công thức thích hợp.

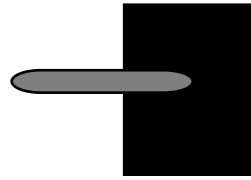
$$\left[ \begin{array}{l} A = 0 \rightarrow \Delta U = Q \\ A \neq 0 \rightarrow \Delta U = A + Q; A = F_s \cdot \cos \alpha; A = W_{\vec{r}_2} - W_{\vec{r}_1}; A = mgh; A = Pt. \end{array} \right. \left[ \begin{array}{l} \text{Không chuyển thể } Q = mc \cdot \Delta t; Q_{\text{thu}} = Q_{\text{toả}} \\ \text{Có chuyển thể } Q = mc \cdot \Delta t; Q = m\lambda; Q = mL; Q_{\text{thu}} = Q_{\text{toả}} \end{array} \right.$$



$$\Delta U = mgh_1 - mgh_2$$



$$A = Q \leftrightarrow Pt = m_1 c_1 \cdot \Delta T + m_2 c_2 \cdot \Delta$$



$$\frac{1}{2}mv^2 = Q = mc \cdot \Delta T$$

- Với một khối lượng nhất định, nhiệt lượng mà vật phải thu vào để chuyển từ thể rắn (lỏng) sang thể lỏng (khí) có độ lớn bằng nhiệt lượng mà vật phải tỏa ra để chuyển từ thể lỏng (khí) về thể rắn (lỏng).
- Khi vận dụng mô hình động học phân tử về cấu tạo chất để giải thích một số hiện tượng tự nhiên cần bám sát ba nội dung cơ bản của mô hình động học phân tử về cấu tạo chất:
  - + Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt (phân tử, nguyên tử, ion).
  - + Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử tạo nên vật càng lớn.
  - + Giữa các phân tử có lực hút và lực đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử.

### Lưu ý

- Khi khoảng cách giữa các phân tử nhỏ đến một mức nào đấy thì lực đẩy mạnh hơn lực hút. Khi khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực hút mạnh hơn lực đẩy. Khi khoảng cách giữa các phân tử lớn hơn nhiều so với kích thước phân tử thì lực tương tác giữa chúng coi như không đáng kể.
- Khoảng cách giữa các phân tử càng lớn thì lực liên kết giữa chúng càng yếu.
- Lực liên kết giữa các phân tử càng mạnh thì sự sắp xếp các phân tử càng trật tự.

## B. BÀI TẬP VÍ DỤ

### I. SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

1. Dựa vào mô hình động học phân tử, hãy giải thích hiện tượng: Mở lọ nước hoa và đặt ở một góc phòng kín, một lúc sau người trong phòng có thể ngửi thấy mùi nước hoa.

#### Giải

Nước hoa là một dung dịch gồm cồn, nước và các phân tử có mùi thơm. Khi mở lọ nước hoa, cồn có đặc tính nhẹ và bay hơi rất nhanh. Khi đó, chúng sẽ kéo theo những phân tử mùi thơm bay hơi cùng. Theo mô hình động học phân tử, các phân tử mùi thơm chuyển động hỗn loạn không ngừng, lan tỏa theo mọi phía. Sau một thời gian chúng, sẽ có ở khắp nơi trong phòng và người trong phòng sẽ ngửi được mùi nước hoa.

2. Ở nhiệt độ  $27,0^\circ\text{C}$  các phân tử hydrogen chuyển động với tốc độ trung bình khoảng  $1900\text{ m/s}$ . Khối lượng của phân tử hydrogen  $33,6 \cdot 10^{-28}\text{ kg}$ . Động năng trung bình của  $10^{21}$  phân tử hydrogen bằng bao nhiêu J (viết đáp số 3 con số)?

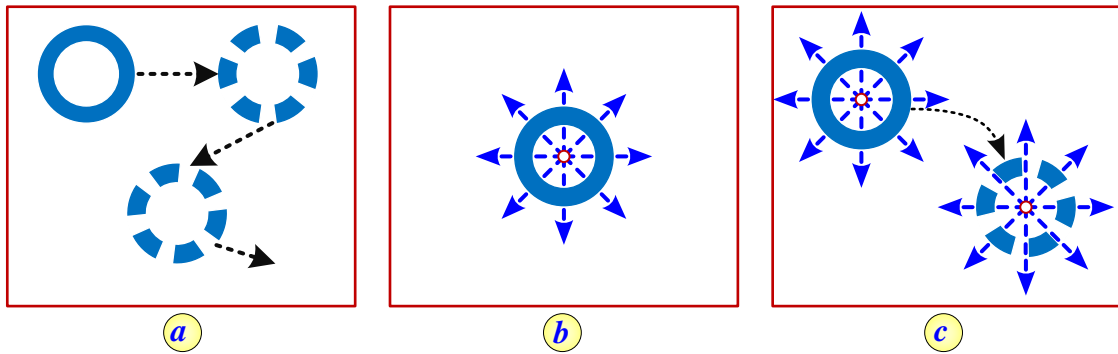
#### Giải

Động năng của  $10^{21}$  phân tử hydrogen:

$$W_d = 10^{21} \cdot \frac{1}{2}mv^2 = 10^{21} \cdot \frac{1}{2} \cdot (33,6 \cdot 10^{-28}\text{ kg})(1900\text{ m/s})^2 = 6,06\text{ J}$$

**Đáp án:** 6,06 J.

3. Hình 1.1 mô tả chuyển động phân tử ở các thể khác nhau. Hình cầu là phân tử, mũi tên là hướng chuyển động của phân tử. Hình 1.1 mô tả chuyển động phân tử tương ứng với thể rắn, thể lỏng, và thể khí lần lượt là



A. a), b), c).

B. b), c), a).

C. c), b), a).

D. b), a), c).

### Giải

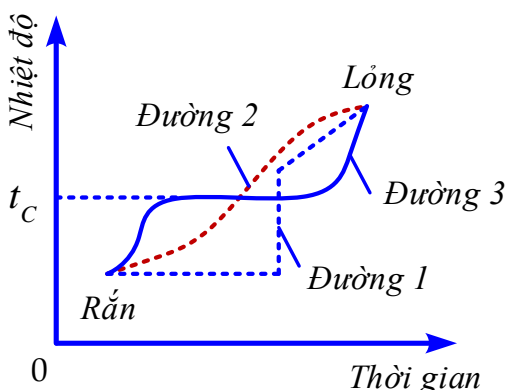
+ Ở thể rắn, các phân tử rất gần nhau, khoảng cách giữa các phân tử cỡ kích thước phân tử và các phân tử sắp xếp có trật tự chặt chẽ, lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh giữ cho chúng không thể di chuyển tự do mà chỉ có thể dao động xung quanh vị trí cân bằng xác định (Hình 1.1b).

+ Ở thể khí, các phân tử ở xa nhau, khoảng cách giữa các phân tử lớn gấp hàng chục lần kích thước của chúng, lực tương tác giữa các phân tử rất yếu (trừ trường hợp chúng va chạm nhau) nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn (Hình 1.1a).

+ Khoảng cách giữa các phân tử trong chất lỏng lớn hơn khoảng cách giữa các phân tử trong chất rắn và nhỏ hơn khoảng cách giữa các phân tử trong chất khí. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí nên giữ được các phân tử không bị phân tán xa nhau. Lực tương tác này chưa đủ lớn như trong chất rắn nên các phân tử ở thể lỏng cũng dao động xung quanh vị trí cân bằng nhưng các vị trí cân bằng này không cố định mà luôn thay đổi (Hình 1.1c).

**Đáp án: B.**

4. Hình 1.2 là đồ thị phác họa sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian trong quá trình chuyển thể từ rắn sang lỏng của chất rắn kết tinh và của chất rắn vô định hình tương ứng lần lượt là:



A. đường (3) và đường (2).

B. đường (1) và đường (2).

C. đường (2) và đường (3).

D. đường (3) và đường (1).

## Giải

+ Khi nung nóng liên tục một vật rắn kết tinh, nhiệt độ của vật rắn tăng dần. Khi nhiệt độ đạt đến nhiệt độ nóng chảy thì vật bắt đầu chuyển sang thể lỏng và trong suốt quá trình này nhiệt độ của vật không đổi. Khi toàn bộ vật rắn đã chuyển sang thể lỏng, nếu tiếp tục cung cấp nhiệt lượng thì nhiệt độ của vật rắn sẽ tiếp tục tăng (đường 3).

+ Khi nung nóng liên tục vật rắn vô định hình, vật rắn mềm đi và chuyển dần sang thể lỏng một cách liên tục. Trong quá trình này, nhiệt độ của vật tăng lên liên tục. Do đó, vật rắn vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy xác định (đường 2).

**Đáp án: A.**

5. Trong các phát biểu sau đây về sự bay hơi và sự sôi của chất lỏng, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

A. Sự bay hơi là sự hóa hơi xảy ra ở mặt thoáng của khối chất lỏng.

B. Sự hoá hơi xảy ra ở cả mặt thoáng và trong lòng của khối chất lỏng khi chất lỏng sôi.

C. Sự bay hơi diễn ra chỉ ở một số nhiệt độ nhất định.

D. Sự sôi diễn ra ở nhiệt độ sôi.

## Giải

+ Sự hoá hơi là quá trình chuyển thể từ thể lỏng sang thể khí. Sự hoá hơi thể hiện qua hai hình thức: sự bay hơi và sự sôi.

+ Sự bay hơi chỉ xảy ra trên bề mặt chất lỏng và xảy ra ở nhiệt độ bất kỳ.

+ Sự sôi xảy ra bên trong và trên bề mặt chất lỏng và chỉ xảy ra ở nhiệt độ sôi.

**Đáp án: a) Đúng; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng.**

## II. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

6. Vào những ngày nắng, nếu bước vào những căn phòng có tường làm bằng kính cường lực bị đóng kín, ta thường thấy không khí trong phòng nóng hơn so với bên ngoài. Tại sao không khí trong phòng bị nóng hơn so với không khí ngoài trời?

Hãy đề xuất biện pháp đơn giản để làm giảm sự tăng nhiệt độ của không khí trong phòng vào những ngày trời nắng.

## Giải

+ Vào những ngày nắng, không khí trong phòng nhận nhiệt lượng từ ánh sáng mặt trời ( $Q > 0$ ). Do phòng đóng kín nên thể tích khí không đổi, khối khí không sinh công ( $A = 0$ ). Theo định luật I của nhiệt động lực học:  $\Delta U = A + Q = Q > 0$ , nên nội năng của khối khí tăng, **làm nhiệt độ khí trong phòng tăng cao hơn ngoài trời**. Nên trong phòng nóng hơn ngoài trời.

+ Biện pháp đơn giản để làm giảm sự tăng nhiệt độ của không khí trong phòng:

- Mở hé cửa kính để không khí đối lưu với bên ngoài từ đó nội năng được truyền bớt ra ngoài.

- Lắp rèm cửa. Khi ánh sáng mặt trời đi qua rèm nó vừa bị phản xạ vừa bị hấp thụ. Bên cạnh đó, giữa rèm và mặt kính có một lớp không khí, có khả năng ngăn sự truyền nhiệt từ bên ngoài vào bên trong phòng (do không khí dẫn nhiệt kém).

- Dán tấm phim cách nhiệt. Tấm phim cách nhiệt vừa có tác dụng phản xạ ánh sáng hồng ngoại (ánh sáng hồng ngoại có tác dụng nhiệt mạnh) vừa có tác dụng hấp thụ tia tử ngoại.