

BÀI 1: SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

1. Mô hình động học phân tử và cấu trúc vật chất

1.1. Mô hình động học phân tử

- Vật chất được cấu tạo bởi một số rất lớn những hạt có kích thước rất nhỏ gọi là phân tử. Giữa các phân tử có khoảng cách.
- Các phân tử chuyển động không ngừng, gọi là chuyển động nhiệt. Các phân tử chuyển động nhiệt càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
- Giữa các phân tử có các lực tương tác (hút và đẩy)

1.2. Cấu trúc của các chất

- Vật chất xung quanh chúng ta thường tồn tại phổ biến ở ba thể: Rắn, lỏng và khí

1.2.1. Sơ lược về cấu trúc chất rắn

- Trong chất rắn, các phân tử ở rất gần nhau và sắp xếp có trật tự, chặt chẽ
- Lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh, giữ cho chúng không di chuyển tự do mà chỉ dao động quanh vị trí cân bằng xác định. Do đó, các chất ở thể rắn có thể tích và hình dạng xác định
- Chất rắn được phân làm hai loại: Chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình

- **Chất rắn kết tinh:** Có cấu trúc tinh thể, các hạt liên kết chặt chẽ với nhau và sắp xếp theo một trật tự xác định, tuần hoàn trong không gian gọi là mạng tinh thể.

Ví dụ: Muối ăn, kim cương, hầu hết các kim loại...

- **Chất rắn vô định hình:** Không có cấu trúc tinh thể.

Ví dụ: Thủy tinh, nhựa đường, cao su, ...

1.2.2. Sơ lược về cấu trúc chất lỏng

- Các phân tử ở xa nhau hơn so với các phân tử trong chất rắn
- Lực tương tác giữa các phân tử chất lỏng nhỏ hơn trong chất rắn nên không giữ được các phân tử ở vị trí xác định nhưng vẫn đủ để giữ các phân tử không chuyển động phân tán ra xa nhau.
- Các phân tử chất lỏng dao động quanh vị trí cân bằng nhưng các vị trí này không có định mà luôn thay đổi
- Một lượng chất lỏng có thể tích xác định nhưng không có hình dạng riêng mà có hình dạng của bình chứa nó.

⚠ Chú ý

- Riêng với nước, khoảng cách trung bình giữa các phân tử ở thể lỏng nhỏ hơn khoảng cách trung bình giữa các phân tử ở thể rắn (nước đá).

1.2.3. Sơ lược về cấu trúc chất khí

- Trong chất khí, các phân tử ở xa nhau hơn so với các phân tử trong chất lỏng.
- Khoảng cách giữa các phân tử rất lớn so với kích thước của chúng nên lực tương tác giữa các phân tử khí không đáng kể
- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng về mọi phía, chiếm toàn bộ không gian bình chứa
- Một lượng khí không có thể tích và hình dạng riêng mà có thể tích và hình dạng của bình chứa. Chất khí có thể nén được dễ dàng.

2. Sự chuyển thể của các chất

- Khi ở các điều kiện như nhiệt độ và áp suất thay đổi, một chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác.

- Ví dụ: Nhôm trong điều kiện thường ở thể rắn, nhưng khi đưa vào lò nung thì nhôm chuyển sang thể lỏng (sự nóng chảy). Sau đó đổ nhôm lỏng vào khuôn, một thời gian ngắn nhôm tự đông cứng chuyển sang thể rắn

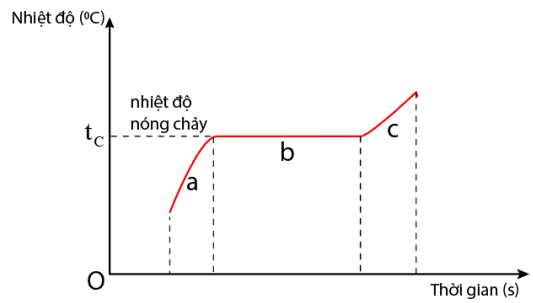
2.1. Sự nóng chảy của chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình

2.1.1. Sự nóng chảy của chất rắn kết tinh

- Khi nung nóng liên tục một chất rắn kết tinh, nhiệt độ của chất rắn tăng dần.
- Khi nhiệt độ đạt một giá trị xác định gọi là nhiệt độ nóng chảy thì vật bắt đầu chuyển sang thể lỏng. Trong suốt quá trình này nhiệt độ của vật là không đổi.
- Khi toàn bộ vật rắn đã chuyển sang thể lỏng, tiếp tục cung cấp nhiệt lượng thì nhiệt độ vật sẽ tiếp tục tăng

- Chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy xác định (ở một áp suất cụ thể)

- Ví dụ: Cho một ít nước đá có nhiệt độ dưới 0°C vào trong một bình chứa. Đung nóng bình chứa thì nhiệt độ của nước đá tăng dần đến 0°C. Khi đạt 0°C, nước đá tan dần thành nước. Trong suốt thời gian nước đá chuyển thành nước, nhiệt độ luôn ở 0°C. Ta lấy 0°C là nhiệt độ nóng chảy của nước đá



2.1.2. Sự nóng chảy của chất rắn vô định hình

- Khi nung nóng liên tục, chất rắn vô định hình (ví dụ thanh nhựa mica), vật rắn mềm đi và chuyển dần sang thể lỏng một cách liên tục, trong quá trình này nhiệt độ tăng liên tục

Hình 2. 1. Đồ thị sự thay đổi nhiệt độ của chất rắn kết tinh khi được làm nóng chảy

Giai đoạn a: Chất rắn chưa nóng chảy;

Giai đoạn b: Chất rắn đang nóng chảy;

Giai đoạn c: Chất rắn đã nóng chảy hoàn toàn.

- Chất rắn vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

2.2.3. Giải thích sự nóng chảy của chất rắn kết tinh

- Khi nung nóng một vật rắn kết tinh, các phân tử chất rắn nhận được nhiệt lượng, dao động mạnh lên làm cho khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng. Mức độ trật tự trong cấu trúc giảm đi.

- Khi đạt đến nhiệt độ nào đó trật tự tinh thể bị phá vỡ hoàn toàn thì quá trình nóng chảy kết thúc, vật rắn chuyển thành khối lỏng.

⚠ Chú ý

- Một chất nóng chảy ở nhiệt độ xác định nào thì thường sẽ đông đặc ở nhiệt độ đó. Nhiệt độ xác định này được gọi là nhiệt độ nóng chảy cũng là nhiệt độ đông đặc của chất.

2.2.4. Công thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi vật đang nóng chảy

Công thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt để làm vật nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không thay đổi nhiệt độ:

$$Q = \lambda m$$

Trong đó: Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật (J);

m là khối lượng của vật (kg);

λ : gọi là nhiệt nóng chảy riêng của chất làm vật đơn vị là J/kg.

Nhiệt nóng chảy riêng

Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần để làm cho một đơn vị khối lượng chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không làm thay đổi nhiệt độ.

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là: J / kg .

2.2. Sự hoá hơi

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

2.2.1 Sự bay hơi

- Sự hoá hơi xảy ra trên bề mặt chất lỏng gọi là sự bay hơi. Sự bay hơi xảy ra ở nhiệt độ bất kì.

- Tốc độ bay hơi của chất lỏng càng nhanh nếu diện tích mặt thoáng càng lớn, tốc độ gió càng lớn, nhiệt độ càng cao và độ ẩm không khí càng thấp.

- Đồng thời với sự bay hơi, cũng xảy ra hiện tượng các phân tử khí tụ lại ở phía trên mặt thoáng chất lỏng và chuyển về thể lỏng gọi là sự ngưng tụ.

- Tác dụng của sự bay hơi

+ Nước từ sông, hồ, biển,... liên tục bay hơi tạo thành mây, sương mù, mưa làm cho khí hậu điều hoà, thực vật phát triển.

+ Nước biển bay hơi được ứng dụng trong ngành sản xuất muối.

Giải thích sự bay hơi

- Các phân tử ở bề mặt chất lỏng khi nhận được năng lượng tham gia chuyển động nhiệt, trong đó có những phân tử chuyển động hướng ra ngoài chất lỏng. Một số phân tử chất lỏng có động năng đủ lớn, thắng lực tương tác giữa các phân tử chất lỏng thì có thể thoát ra ngoài mặt thoáng của chất lỏng. trở thành các phân tử hơi

2.2.1 Sự sôi

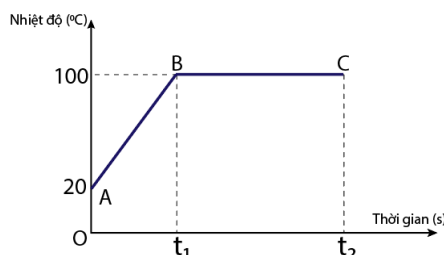
- Sự hoá hơi xảy ra ở bên trong và trên bề mặt chất lỏng gọi là sự sôi.
- Sự sôi xảy ra ở nhiệt độ sôi. Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc áp suất khí trên mặt thoáng và bản chất của chất lỏng. Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ chất lỏng không thay đổi.

□ Giải thích sự sôi

- Khi đun chất lỏng đến nhiệt độ sôi, do tiếp tục được cung cấp nhiệt lượng nên các phân tử chất lỏng chuyển động nhiệt mạnh hơn, làm phá vỡ sự liên kết giữa các phân tử chất lỏng với nhau, phân tử chất lỏng chuyển sang phân tử hơi.
- Khi chất lỏng sôi, sự hoá hơi của chất lỏng xảy ra ở cả bên trong và trên bề mặt khối chất lỏng

▲ Chú ý

- Trong quá trình hoá hơi, khi đạt đến nhiệt độ sôi thì chất lỏng không tăng nhiệt độ trong suốt thời gian chuyển hoàn toàn thành chất khí.
- Ví dụ: Đun nóng bình chứa nước thì nhiệt độ nước tăng dần đến 100°C . Khi đạt 100°C thì nước sôi và chuyển dần thành hơi nước. Trong suốt thời gian chuyển thành hơi nước, nhiệt độ nước không đổi luôn ở 100°C



Hình 2. 2. Đồ thị về sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian khi được đun sôi

2.2.2. Hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt khi một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi.

Nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi

$$Q = L.m$$

Với: L: là nhiệt hoá hơi riêng phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng (J/kg)

Q: Nhiệt lượng cần truyền cho chất lỏng (J)

m: Khối lượng chất lỏng (Kg)

Định nghĩa nhiệt hoá hơi riêng.

Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho một kilogam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

$$L = \frac{Q}{m}$$

Nhiệt hoá hơi riêng là thông tin cần thiết trong việc thiết kế, chế tạo sản phẩm có sự dụng hiện tượng hoá hơi nhằm tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường

CHƯƠNG KHÍ LÝ TỬ

1. Chuyển động và tương tác của các phân tử khí

a. Chuyển động Brown trong chất khí.

Chuyển động Brown không chỉ xảy ra trong chất lỏng mà xảy ra cả trong chất khí.

Kết luận:

- Chất khí được cấu tạo từ các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
 - Nhiệt độ của khí càng cao thì tốc độ chuyển động hỗn loạn của các phân tử khí càng lớn.
- Ở điều kiện tiêu chuẩn ($T = 273\text{K}$ và $p = 1\text{atm}$), các phân tử khí chuyển động với tốc độ trung bình khoảng 400m/s .

b. Tương tác giữa các phân tử khí

Giữa các phân tử khí cũng có lực đẩy và lực hút, gọi chung là lực liên kết. Vì khoảng cách giữa các phân tử khí rất lớn nên lực liên kết giữa các phân tử khí rất yếu so với thể lỏng và thể rắn.

2. Mô hình động lực học phân tử chất khí

Nội dung mô hình động lực học phân tử chất khí:

- Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng; chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

- Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào thành bình tác dụng lực, gây áp suất lên thành bình.

3. Khí lí tưởng

Ta có thể coi một chất khí ở điều kiện nhiệt độ và áp suất khí quyển bình thường gần đúng là một khí lí tưởng.

Mô hình khí lí tưởng gồm các nội dung sau:

- Các phân tử khí ở xa nhau, khoảng cách giữa chúng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử nên có thể bỏ qua kích thước của chúng.
- Khi chưa va chạm, lực tương tác giữa các phân tử khí rất yếu, nên có thể bỏ qua.
- Giữa hai va chạm liên tiếp, phân tử khí lí tưởng chuyển động thẳng đều.
- Khi va chạm vào thành bình chứa, phân tử khí truyền động lượng cho thành bình và bị bật ngược trở lại. Va chạm của các phân tử khí với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.

4. Lượng chất

Lượng chất chứa trong một vật được xác định dựa vào số phân tử được chứa trong vật đó.

Đơn vị đo lượng chất là mol và được định nghĩa như sau:

Mol là lượng chất trong đó chứa số phân tử (hoặc nguyên tử) bằng

$$N_A \approx 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

N_A được gọi là số Avogadro (số phân tử trong 1 mol chất).

Khối lượng mol của một chất là khối lượng của 1 mol chất đó, được kí hiệu là M .

Như vậy, nếu một mẫu vật chất có khối lượng m , chứa N phân tử thì số mol n của mẫu vật đó được xác định:

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$$

Thể tích của một mol một chất gọi là thể tích mol của chất ấy ở đktc (0°C , 1atm). Thể tích mol của mọi chất khí đều bằng nhau và bằng $22,4$ lít ($0,0224 \text{ m}^3$).

5. Các thông số trạng thái của một lượng khí

• Trạng thái của một lượng khí được xác định bằng 3 thông số trạng thái: Áp suất (p); Thể tích (V); Nhiệt độ (T)

T là nhiệt độ tuyệt đối (K): $T \text{ (K)} = t^\circ\text{C} + 273$

• Lượng khí có thể chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái. Khi biến đổi trạng thái mà còn một thông số không đổi thì các quá trình này gọi là đẳng quá trình.

6. Định luật Boyle

• **Quá trình đẳng nhiệt:** là quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định trong đó nhiệt độ được giữ không đổi.

• **Định luật Boyle:**

Khi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì áp suất gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch với thể tích của nó

Biểu thức: $pV = \text{hằng số}$

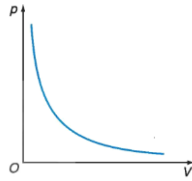
Trong đó : p là áp suất (mmHg, bar, atm, Pa, N/m^2)

V là thể tích (lít = dm^3 , m^3 , cm^3 , mm^3)

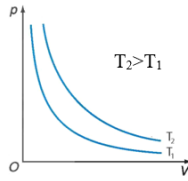
7. Đường đẳng nhiệt

• Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không đổi gọi là đường đẳng nhiệt.

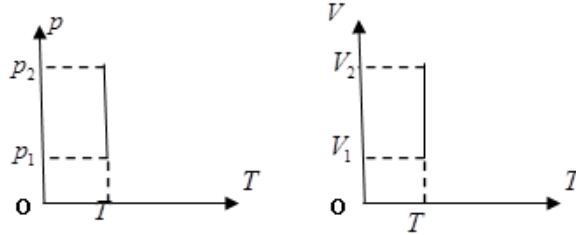
• Trong hệ tọa độ (p , V) đường đẳng nhiệt là một nhánh của đường hyperbol.



- Đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ứng với các nhiệt độ khác nhau thì khác nhau.



- Đường đẳng nhiệt trong các hệ tọa độ khác, có dạng là một đường thẳng.



8. Quá trình đẳng áp :

Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ áp suất không đổi gọi là quá trình đẳng áp.

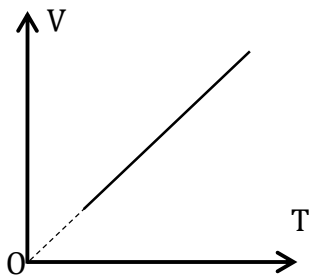
9. Định luật Charles

- Nội dung định luật: *Khi áp suất của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì thể tích của khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó.*

- Biểu thức: $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$.

Nếu gọi V_1, T_1 lần lượt là thể tích, nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 1; V_2, T_2 lần lượt là thể tích, nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 2 thì: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

- Đồ thị biểu diễn định luật Charles:



10. Chú ý

- *Khí lí tưởng tuân theo đúng định luật Boyle và Charles.*
- *Khí thực ở điều kiện bình thường (áp suất không quá lớn, nhiệt độ không quá thấp) có thể coi gần đúng tuân theo định luật Boyle và Charles.*
- *Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ: n mol khí lí tưởng có nhiệt độ thay đổi từ T_1 đến T_2 thì nội năng của nó biến thiên một lượng $\Delta U = n.c.(T_2 - T_1)$; trong đó c là nhiệt dung riêng phân tử (đẳng tích) của chất khí.*

11. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng :

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (1) \text{ hay } \frac{pV}{T} = C \quad (2) \quad (C \text{ là hằng số}).$$

Độ lớn của hằng số C phụ thuộc vào lượng khí mà ta xét.

→ Quá trình chuyển trạng thái không phụ thuộc cách chuyển trạng thái mà chỉ phụ thuộc trạng thái đầu và trạng thái cuối.

12. Vận dụng :

Phương trình trạng thái của khí lý tưởng có nhiều ứng dụng thực tế :

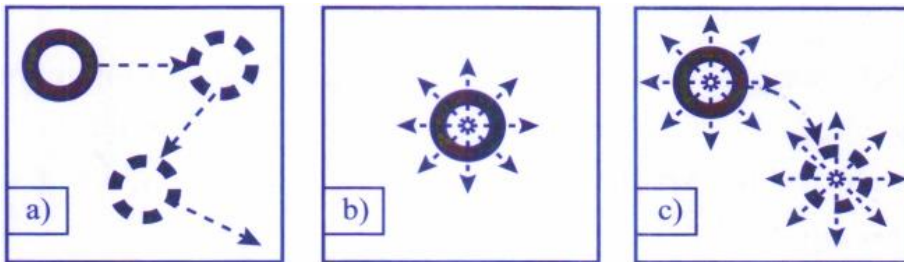
- Nghiên cứu, chế tạo các thiết bị có liên quan đến chất khí như khí cầu, bình đựng khí, trang phục lặn, máy điều hòa không khí, máy nén khí,...
- Nghiên cứu sự thay đổi áp suất và thể tích của các lớp khí tồn tại trong các vật liệu để tìm tòi, sản xuất các vật liệu đáp ứng các yêu cầu sử dụng khác nhau; ứng dụng trong nghiên cứu về khí quyển, dự báo thời tiết,...

$$pV = nRT = \frac{m}{M} RT$$

- + n : là số mol của khối khí.
 - + m : Khối lượng của khối khí (g).
 - + M : Khối lượng mol phân tử chất khí.
 - + T : Nhiệt độ khối khí (K).
 - + p : Áp suất chất khí.
 - + V : Thể tích chất khí.
 - + R : Hằng số khí lý tưởng.
- Nếu p (Pa) và V (m^3) thì $R \approx 8,31 \text{ J/mol.K}$

II. CÂU HỎI THAM KHẢO

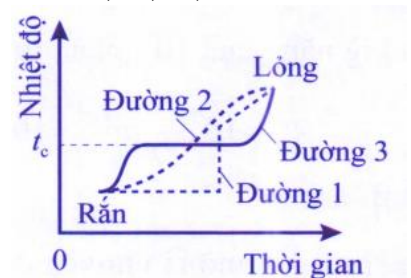
Câu 1. Hình 1.1 mô tả chuyển động phân tử ở các thể khác nhau. Hình cầu là phân tử, mũi tên là hướng chuyển động của phân tử. Hình 1.1 mô tả chuyển động phân tử tương ứng với thể rắn, thể lỏng và thể khí lần lượt là



- A. a), b), c). B. b), c), a). C. c), b), a). D. b), a), c).

Câu 2. Hình bên 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).



Câu 3. Trong các phát biểu sau đây về sự bay hơi và sự sôi của chất lỏng, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- Sự bay hơi là sự hoá hơi xảy ra ở mặt thoáng của khối chất lỏng.
- Sự hoá hơi xảy ra ở cả mặt thoáng và trong lòng chất của khối chất lỏng khi chất lỏng sôi.
- Sự bay hơi diễn ra chỉ ở một số nhiệt độ nhất định.
- Sự sôi diễn ra ở nhiệt độ sôi.

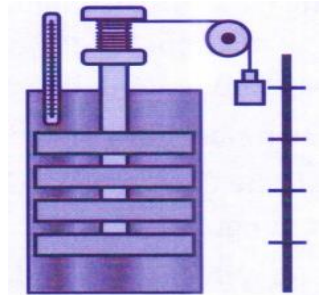
II. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Câu 4. Một viên đạn bằng chì có khối lượng $3,00 \text{ g}$ đang bay với tốc độ $2,40 \cdot 10^2 \text{ m/s}$ thì va chạm vào một bức tường gỗ. Nhiệt dung riêng của chì là 127 J/(kg.K) . Nếu có 50% công cản của bức tường dùng để làm nóng viên đạn thì nhiệt độ của viên đạn sẽ tăng thêm bao nhiêu độ?

Câu 5. Nếu thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh thì khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 30 J . Xác định độ thay đổi nội năng của khí trong xilanh.

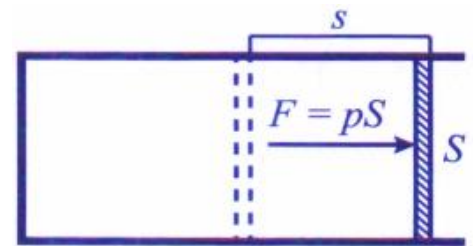
- A. 50 J . B. 60 J . C. 30 J . D. 70 J .

Câu 6. Một học sinh dùng một sợi dây buộc một vật có khối lượng $5,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ đang rơi qua ròng rọc vào trục bánh guồng. Học sinh này đặt hệ thống vào một bể chứa $25,0 \text{ kg}$ nước cách nhiệt tốt. Khi vật rơi xuống sẽ làm cho bánh guồng quay và khuấy động nước (Hình 1.3). Nếu vật rơi một khoảng cách thẳng đứng $1,00 \cdot 10^2 \text{ m}$ với vận tốc không đổi thì nhiệt độ của nước tăng bao nhiêu độ? Biết nhiệt dung riêng của nước là $4,20 \text{ kJ/(kg.K)}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



- A. 15 K . B. $4,7 \text{ K}$.
C. $6,1 \text{ K}$. D. 18 K .

Câu 7. Cung cấp nhiệt lượng $1,5 \text{ J}$ cho một khối khí trong một xilanh đặt nằm ngang. Chất khí nở ra đẩy pít-tông đi một đoạn $6,0 \text{ cm}$. Biết lực ma sát giữa pít-tông và xilanh có độ lớn là $20,0 \text{ N}$, diện tích tiết diện của pít-tông là $1,0 \text{ cm}^2$. Coi pít-tông chuyển động thẳng đều. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?



- a) Công của khối khí thực hiện là $1,2 \text{ J}$.
b) Độ biến thiên nội năng của khối khí là $0,50 \text{ J}$.
c) Trong quá trình dẫn nở, áp suất của chất khí là $2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
d) Thể tích khí trong xilanh tăng $6,0 \text{ lít}$.

Câu 8. Một nhiệt kế có phạm vi đo từ 263 K đến 1273 K , dùng để đo nhiệt độ của các lò nung. Xác định phạm vi đo của nhiệt kế này trong thang nhiệt độ Celcius?

Câu 9. Một vật được làm lạnh từ $25 \text{ }^\circ\text{C}$ xuống $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Nhiệt độ của vật theo thang Kelvin giảm đi bao nhiêu kelvin?

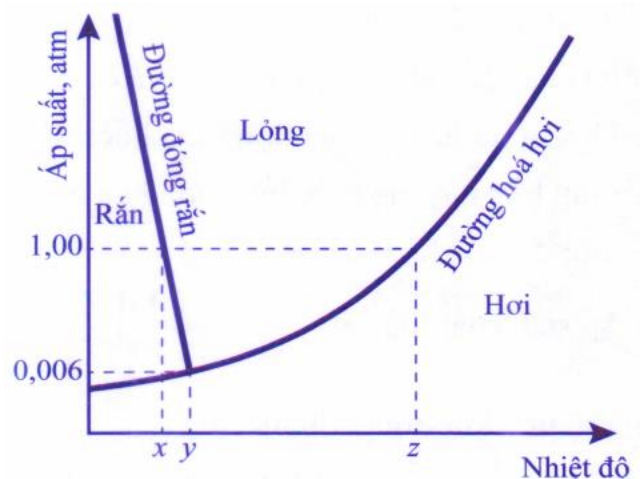
- A. 15 K . B. 20 K . C. 11 K . D. 18 K .

Câu 10. Hình bên là “giản đồ chuyển thể nhiệt độ/áp suất của nước được đơn giản hoá”. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

a) Thang nhiệt độ Celcius có nhiệt độ dùng làm mốc là nhiệt độ x và nhiệt độ z .

b) Thang nhiệt độ Kelvin có nhiệt độ dùng làm mốc là nhiệt độ thấp nhất mà các vật có thể đạt được (nhiệt độ không tuyệt đối) và nhiệt độ y .

c) Ở nhiệt độ không tuyệt đối, tất cả các chất đều có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu.



d) Hiện nay, các nhà khoa học đã hạ thấp nhiệt độ đến 0 K.

Câu 11. Vận động viên điền kinh bị mất rất nhiều nước trong khi thi đấu. Các vận động viên thường chỉ có thể chuyển hoá khoảng 20% năng lượng dự trữ trong cơ thể thành năng lượng dùng cho các hoạt động của cơ thể. Phần năng lượng còn lại chuyển thành nhiệt thải ra ngoài nhờ sự bay hơi của nước qua hô hấp và da để giữ cho nhiệt độ cơ thể không đổi. Nếu vận động viên dùng hết 10 800 kJ trong cuộc thi thì có khoảng bao nhiêu lít nước đã thoát ra ngoài cơ thể? Coi nhiệt độ cơ thể của vận động viên hoàn toàn không đổi và nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ của vận động viên là $2,4 \cdot 10^6$ J/kg. Biết khối lượng riêng của nước là $1,0 \cdot 10^3$ kg/m³.

Câu 12. Một bình đựng nước ở 0,00 °C. Người ta làm nước trong bình đông đặc lại bằng cách hút không khí và hơi nước trong bình ra ngoài. Lấy nhiệt nóng chảy riêng của nước là $3,3 \cdot 10^5$ J/kg và nhiệt hoá hơi riêng ở nước là $2,48 \cdot 10^6$ J/kg. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài. Tỉ số giữa khối lượng nước bị hoá hơi và khối lượng nước ở trong bình lúc đầu là

- A. 0,12. B. 0,84. C. 0,16. D. 0,07.

Câu 13. Một học sinh làm thí nghiệm đun nóng để làm 0,020 kg nước đá (thể rắn) ở 0 °C chuyển hoàn toàn thành hơi nước ở 100 °C. Cho nhiệt nóng chảy của nước ở 0 °C là $3,34 \cdot 10^5$ J/kg; nhiệt dung riêng của nước là 4,20 kJ/kgK; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở 100 °C là $2,26 \cdot 10^6$ J/kg. Bỏ qua hao phí toả nhiệt ra môi trường. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Nhiệt lượng cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn 0,020 kg nước đá tại nhiệt độ nóng chảy là 6 860 J.
b) Nhiệt lượng cần thiết để đưa 0,020 kg nước từ 0 °C đến 100 °C là 8 600 J.
c) Nhiệt lượng cần thiết để làm hoá hơi hoàn toàn 0,020 kg nước ở 100 °C là 42 500 J.
d) Nhiệt lượng để làm 0,020 kg nước đá (thể rắn) ở 0 °C chuyển hoàn toàn thành hơi nước ở 100 °C là 60 280 J.

Câu 14. Gọi x, y và z lần lượt khoảng cách trung bình giữa các phân tử của một chất ở thể rắn, lỏng và khí. Hệ thức đúng là

- A. $z < y < x$. B. $x < z < y$. C. $y < x < z$. D. $x < y < z$.

Câu 15. Vật ở thể lỏng có

- A. thể tích và hình dạng riêng, khó nén.
B. thể tích và hình dạng riêng, dễ nén.
C. thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng, khó nén.
D. thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng, dễ nén.

Câu 16. Một số chất ở thể rắn như iodine (i-ốt), băng phiến, đá khô (CO₂ ở thể rắn),... có thể chuyển trực tiếp sang ...(1)... khi nó ...(2)... Hiện tượng trên gọi là sự thăng hoa. Ngược lại, với sự thăng hoa là sự ngưng kết. Điền cụm từ thích hợp vào chỗ trống.

- A. (1) thể lỏng; (2) toả nhiệt. B. (1) thể hơi; (2) toả nhiệt.
C. (1) thể lỏng; (2) nhận nhiệt. D. (1) thể hơi; (2) nhận nhiệt.

Câu 17. Trong các phát biểu sau đây về mô hình động học phân tử, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Các chất được cấu tạo bởi một số rất lớn những hạt có kích thước rất nhỏ được gọi chung là phân tử.
b) Các phân tử chuyển động không ngừng theo mọi hướng, chuyển động này được gọi là chuyển động nhiệt.
c) Các phân tử chuyển động nhiệt càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
d) Giữa các phân tử có các lực tương tác (hút và đẩy). Khi các phân tử gần nhau thì lực hút chiếm ưu thế và khi xa nhau thì lực đẩy chiếm ưu thế.

Câu 18. Trong các phát biểu sau đây về chất ở thể rắn, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Ở thể rắn các phân tử rất gần nhau (khoảng cách giữa các phân tử cỡ kích thước phân tử).
- b) Các phân tử ở thể rắn sắp xếp không có trật tự, chặt chẽ.
- c) Lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh giữ cho chúng không di chuyển tự do mà chỉ có thể dao động xung quanh vị trí cân bằng xác định.
- d) Vật rắn có thể tích và hình dạng riêng không xác định.

Câu 19. Ở nhiệt độ $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, các phân tử oxygen chuyển động với tốc độ trung bình khoảng 500 m/s . Khối lượng của phân tử oxygen là $53,2 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$. Động năng trung bình của 10^{21} phân tử oxygen bằng bao nhiêu (viết đáp số 3 kí tự số)?

Câu 20. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nội năng của một hệ nhất định phải có thể năng tương tác giữa các hạt cấu tạo nên hệ.
- B. Nhiệt lượng truyền cho hệ chỉ làm tăng tổng động năng của chuyển động nhiệt của các hạt cấu tạo nên hệ.
- C. Công mà hệ nhận được có thể làm thay đổi cả tổng động năng chuyển động nhiệt của các hạt cấu tạo nên hệ và thế năng tương tác giữa chúng.
- D. Nói chung, nội năng là hàm của nhiệt độ và thể tích, nên nếu thể tích của hệ đã thay đổi thì nội năng của hệ phải thay đổi.

Câu 21. Nội năng của một vật là

- A. tổng động năng và thế năng của vật.
- B. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
- D. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.

Câu 22. Một quả bóng có khối lượng 100 g rơi từ độ cao 10 m xuống sân và nảy lên được 7 m . Sở dĩ bóng không nảy lên được tới độ cao ban đầu là vì một phần cơ năng của quả bóng đã chuyển hoá thành nội năng của

- A. chỉ quả bóng và của sân.
- B. chỉ quả bóng và không khí.
- C. chỉ mặt sân và không khí.
- D. quả bóng, mặt sân và không khí.

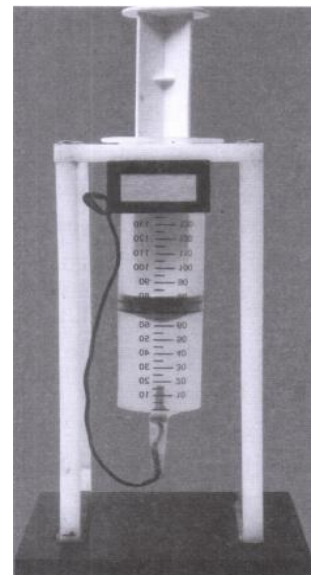
Từ Câu 24 đến câu 28, chọn đúng hoặc sai ở mỗi ý a), b), c), d)

Câu 24. Dùng tay cọ xát miếng kim loại vào sàn nhà thì miếng kim loại nóng lên.

- a) Ta đã làm thay đổi nội năng của miếng kim loại bằng cách truyền nhiệt.
- b) Nội năng của miếng kim loại giảm.
- c) Mặt tiếp xúc giữa miếng kim loại và sàn nhà có ma sát.
- d) Khi cọ xát trong thời gian đủ dài có thể tạo ra lửa.

Câu 25. Một học sinh thực hiện thí nghiệm, nén khối khí có thể tích V (ở điều kiện tiêu chuẩn) trong một xilanh để thể tích khí giảm một lượng ΔV (Hình bên) thì nhiệt độ khối khí tăng $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Giáo viên yêu cầu các học sinh nhận xét về kết quả thí nghiệm trên.

- a) Nhiệt độ khối khí tăng phần lớn là do công của lực pít-tông thực hiện lên khối khí.
- b) Phần nhiệt tạo ra do ma sát giữa pít-tông và xilanh có nhưng không đáng kể.
- c) Trong thí nghiệm trên, độ tăng nhiệt độ không phụ thuộc ΔV .
- d) Trong thí nghiệm trên, độ tăng nhiệt độ không phụ thuộc V .



Câu 26. Một khối khí đựng trong xilanh như Hình 1.6. Dùng tay ấn pít-tông xuống dưới.

- a) Nhiệt độ khối khí không thay đổi.
- b) Nội năng của khối khí không đổi.
- c) Thể tích khối khí giảm.
- d) Áp suất khối khí không đổi.



Câu 27. Các biểu thức sau đây mô tả các quá trình thay đổi nội năng nào?

- a) $\Delta U = Q$, khi $Q > 0$ và khi $Q < 0$: Hệ chỉ trao đổi nhiệt với bên ngoài.
- b) $\Delta U = A$, khi $A > 0$ và khi $A < 0$: Hệ chỉ trao đổi công với bên ngoài.
- c) $\Delta U = A + Q$, khi $Q > 0$ và khi $A < 0$: Hệ nhận nhiệt để thực hiện công.
- d) $\Delta U = A + Q$, khi $Q < 0$ và khi $A > 0$: Hệ nhận công để nhả nhiệt.

Câu 28. Khi truyền nhiệt lượng Q cho khối khí trong một xilanh hình trụ thì khí giãn nở đẩy pít-tông làm thể tích của khối khí tăng thêm 7,0 lít. Biết áp suất của khối khí là $3,0 \cdot 10^5$ Pa và không đổi trong quá trình khí giãn nở.

- a) Áp suất khí lên pít-tông là $3,0 \cdot 10^5$ N/m².
- b) Công mà khối khí thực hiện là $2,0 \cdot 10^3$ J.
- c) Nếu trong quá trình này nội năng của khối khí giảm đi 1 100 J thì $Q = 1,0 \cdot 10^3$ J.
- d) Nếu trong quá trình này nội năng của khối khí tăng 1 100 J thì $Q = 3 200$ J.

Câu 29. Một tấm nhôm có khối lượng 0,20 kg, ban đầu ở nhiệt độ 0 °C, trượt xuống một mặt phẳng dài 15 m, nghiêng một góc 30° so với mặt phẳng nằm ngang. Lực ma sát trượt cân bằng với thành phần trọng lực dọc theo mặt phẳng nghiêng sao cho tấm nhôm sẽ trượt xuống với vận tốc không đổi. Nếu 90% cơ năng của hệ bị tiêu hao do nhôm hấp thụ thì nhiệt độ của nó ở chân mặt phẳng nghiêng là bao nhiêu độ celsius (lấy hai chữ số ở phần thập phân)? Biết nhiệt dung riêng cho nhôm là 0,9 kJ/kgK. Lấy $g = 9,81$ m/s².

Câu 30. Trong một thí nghiệm, người ta thả rơi tự do một mảnh thép từ độ cao $5,00 \cdot 10^3$ m, khi tới mặt đất nó có tốc độ 50,0 m/s. Cho biết nhiệt dung riêng của thép $c = 0,460$ kJ/kg.K và lấy $g = 9,81$ m/s². Mảnh thép đã nóng thêm bao nhiêu độ khi chạm đất, nếu cho rằng toàn bộ công cản của không khí chỉ dùng để làm nóng mảnh thép?

Câu 31. Một vật có khối lượng 1,00 kg trượt trên một mặt phẳng nghiêng dài 0,800 m đặt nghiêng 30,0°. Ở đỉnh của mặt phẳng nghiêng, vận tốc của vật bằng 0; trượt tới chân mặt phẳng nghiêng, tốc độ của vật đạt 1,10 m/s. Lấy $g = 9,81$ m/s². Tính nhiệt lượng do vật tỏa ra do ma sát (theo đơn vị J, lấy đến hai chữ số ở phần thập phân).

Câu 32. Một người cọ xát một miếng sắt có khối lượng 0,250 kg trên một sàn nhà. Sau một thời gian miếng sắt nóng thêm 12,0 °C. Tính công mà người này đã thực hiện (theo đơn vị J, lấy phần nguyên). Giả sử rằng 40,0% công đó được dùng làm nóng miếng sắt. Biết nhiệt dung riêng của sắt là 0,460 kJ/(kg.K).

Câu 33. Khi nói đến nhiệt độ của một vật ta thường nghĩ đến cảm giác “nóng” và “lạnh” của vật nhưng đó chỉ là tương đối vì cảm giác mang tính chủ quan. Cảm giác nóng, lạnh mà chúng ta cảm nhận được khi tiếp xúc với vật liên quan đến

- A. năng lượng nhiệt của các phân tử.
- B. khối lượng của vật.
- C. trọng lượng riêng của vật.
- D. động năng chuyển động của vật.

Câu 34. Mỗi độ chia (1 K) trong thang Kelvin bằng ... của khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối và nhiệt độ mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi (ở áp suất tiêu chuẩn). Nội dung ở dấu ... là

- A. 1/273,16.
- B. 1/100.
- C. 1/10.
- D. 1/273,15.

Câu 35. Các nhiệt kế (thông thường) được chế tạo dựa trên các tính chất phụ thuộc vào nhiệt độ có thể đo được như

- a) thể tích chất khí, chất lỏng; chiều dài của vật rắn, lỏng.
- b) điện trở của dây dẫn kim loại.
- c) hiệu điện thế của cặp nhiệt điện.
- d) sự đổi màu của một số vật liệu.

Câu 36. Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Khi xoa cồn vào da, ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó vì cồn

- A. thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.
- B. khi bay hơi toả nhiệt lượng vào chỗ da đó.
- C. khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra khỏi cơ thể.
- D. khi bay hơi tạo ra dòng nước mát tại chỗ da đó.

Câu 37. Nhiệt lượng được truyền vào hỗn hợp nước đá để làm tan chảy một phần nước đá.

Trong quá trình này, hỗn hợp nước đá

- A. thực hiện công.
- B. có nhiệt độ tăng lên.
- C. có nội năng tăng lên.
- D. thực hiện công, có nhiệt độ tăng và nội năng cũng tăng.

Câu 38. Một khối chất (có thể là chất rắn kết tinh, hoặc chất lỏng, hoặc chất khí) đang nhận nhiệt lượng nhưng nhiệt độ của nó không thay đổi. Khối chất đó

- A. là chất khí.
- B. là chất lỏng.
- C. là chất rắn.
- D. đang chuyển thể.

Câu 39. Khoảng 70% bề mặt của Trái Đất được bao phủ bởi nước. Vì có...(1)... nên lượng nước này có thể hấp thụ năng lượng nhiệt khổng lồ của năng lượng mặt trời mà vẫn giữ cho...(2)... của bề mặt Trái Đất tăng không nhanh và không nhiều, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sống con người và các sinh vật khác. Khoảng trống (1) và (2) lần lượt là

- A. “nhiệt độ sôi lớn”; “áp suất”.
- B. “nhiệt độ sôi lớn”; “nhiệt độ”.
- C. “nhiệt dung riêng lớn”; “nhiệt độ”.
- D. “nhiệt dung riêng lớn”; “áp suất”.

Câu 40. Một học sinh, sau khi biết đến thí nghiệm nổi tiếng của Joule, đã phát triển một thiết bị đạp xe cố định (tập gym), có thể chuyển đổi toàn bộ năng lượng tiêu hao thành nhiệt để làm ấm nước, cần bao nhiêu cơ năng để tăng nhiệt độ của 300 g nước 20 °C đến 95 °C? Biết nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/(kg.K).

- A. 94 500 J.
- B. 2 2000 J.
- C. 5 400 J.
- D. 14 J.

Từ câu 41 đến câu 46, chọn đúng hoặc sai ở mỗi ý a), b), c), d)

Câu 41. Khi nước trong bình đang sôi thì năng lượng mà nước nhận được từ nguồn nhiệt

- a) được chuyển hoá thành động năng của các phân tử nước.
- b) không làm tăng nhiệt độ.
- c) không làm tăng động năng chuyển động trung bình của nước trong bình.
- d) dùng để chuyển thể lỏng sang thể hơi.

Câu 42. Khi bay hơi, các phân tử chất lỏng thoát ra ngoài làm mất đi năng lượng dưới dạng động năng (của các phân tử thoát) dẫn đến

- a) nội năng của khối chất lỏng giảm.
- b) nhiệt độ của khối chất lỏng giảm.
- c) quá trình đông đặc chuyển sang thể rắn.
- d) thể tích khối chất lỏng tăng lên.

Câu 43. Nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt độ nóng chảy là thông tin, giúp người ta

- a) xác định được năng lượng cần cung cấp cho lò nung, thời gian nung.
- b) thời điểm đổ kim loại nóng chảy vào khuôn, thời điểm lấy sản phẩm ra khỏi khuôn.
- c) lựa chọn vật liệu chế tạo hợp kim phù hợp với từng yêu cầu sử dụng khác nhau.

d) tách các kim loại nguyên chất ra khỏi quặng hỗn hợp.

Câu 44. Nhiệt hoá hơi riêng là thông tin cần thiết để thiết kế chế tạo các sản phẩm của sử dụng hiện tượng hoá hơi nhằm tiết kiệm năng lượng bảo vệ môi trường. Ví dụ như:

- a) các nhiệt kế cảm ứng nhiệt.
- b) các thiết bị làm lạnh.
- c) nồi hấp tiệt trùng.
- d) thiết bị xử lí rác thải ứng dụng công nghệ nhiệt hoá hơi.

Câu 45. Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 25%; cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là 1000 w/m^2 ; diện tích bộ thu là $4,00 \text{ m}^2$. Cho nhiệt dung riêng của nước là $4\,200 \text{ J/(kg.K)}$.

- a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là $4\,200 \text{ W}$.
- b) Trong 1,00 h, năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là $14,4 \text{ MJ}$.
- c) Trong 1,00 h, phần năng lượng chuyển thành năng lượng nhiệt là $36,0 \text{ MJ}$.
- d) Nếu hệ thống đó, làm nóng $30,0 \text{ kg}$ nước thì trong khoảng thời gian 1,00 giờ nhiệt độ của nước tăng thêm $28,6 \text{ }^\circ\text{C}$.

Câu 46. Một bình đun nước nóng bằng điện có công suất $9,0 \text{ kW}$. Nước được làm nóng khi đi qua buồng đốt của bình. Nước chảy qua buồng đốt với lưu lượng $5,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg/s}$. Nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt là $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Cho nhiệt dung riêng của nước là $4\,200 \text{ J/kgK}$. Bỏ qua mọi hao phí.

- a) Nhiệt độ của nước khi ra khỏi buồng đốt là $50 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Nếu nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt tăng gấp đôi thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt tăng gấp đôi.
- c) Nếu công suất điện giảm 2 lần thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt là $35 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) Để điều chỉnh nhiệt độ của nước ra khỏi buồng đốt, ta có thể thay đổi: công suất điện; lưu lượng dòng nước; nhiệt độ nước đi vào.

Câu 47. Một thợ rèn nhúng một con dao bằng thép có khối lượng $1,1 \text{ kg}$ ở nhiệt độ $850 \text{ }^\circ\text{C}$ vào trong bể nước lạnh để làm tăng độ cứng của lưỡi dao. Nước trong bể có thể tích là 50 lít và có nhiệt độ bằng với nhiệt độ ngoài trời là $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Xác định nhiệt độ (theo thang nhiệt độ Celcius, lấy phần nguyên) của nước khi có sự cân bằng nhiệt. Bỏ qua sự truyền nhiệt cho thành bể và môi trường ngoài. Biết nhiệt dung riêng của thép là 460 J/(kg.K) , của nước là $4\,200 \text{ J/(kg.K)}$; khối lượng riêng của nước là $1,0 \text{ kg/lít}$.

Câu 48. Một viên đạn chì phải có tốc độ tối thiểu là bao nhiêu để khi nó va chạm vào vật cản cứng thì nóng chảy hoàn toàn (đơn vị m/s, lấy phần nguyên)? Cho rằng 80,0% động năng của viên đạn chuyển thành nội năng của nó khi va chạm; nhiệt độ của viên đạn trước khi va chạm là $127 \text{ }^\circ\text{C}$. Cho biết nhiệt dung riêng của chì là $c = 0,130 \text{ kJ/(kg.K)}$; nhiệt độ nóng chảy của chì là $327 \text{ }^\circ\text{C}$, nhiệt nóng chảy riêng của chì là $\lambda = 25,0 \text{ kJ/kg}$.

CHƯƠNG 2. KHÍ LÝ TƯỞNG

Câu 49. Hiện tượng nào sau đây **không** thể hiện rõ mô hình động học phân tử?

- A. Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển.
- B. Mùi nước hoa lan toả trong một căn phòng kín.
- C. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.
- D. Cốc nước được nhỏ mực, sau một thời gian có màu đồng nhất.

Câu 50. Trong các phát biểu sau về nội dung mô hình động học phân tử chất khí, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- b) Các phân tử chất khí chuyển động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

- c) Các phân tử chất khí không va chạm với nhau.
- d) Các phân tử chất khí gây ra áp suất khí va chạm với thành bình chứa.

Câu 51. Một phân tử khí lí tưởng đang chuyển động qua tâm một bình cầu có đường kính $d = 0,10$ m. Trong mỗi giây, phân tử này va chạm vào thành bình cầu 4 000 lần. Coi rằng phân tử này chỉ va chạm với thành bình và tốc độ của phân tử là không đổi sau mỗi va chạm. Tốc độ chuyển động trung bình của phân tử khí trong bình là bao nhiêu m/s?

Câu 53. Một chất khí có thể tích 5,4 l ở áp suất 1,06 atm. Giả sử nhiệt độ không thay đổi khi tăng áp suất tới 1,52 atm thì khối khí có thể tích bằng bao nhiêu?

- A. 3,8 l.
- B. 5,0 l.
- C. 5,4 l.
- D. 7,7 l.

Câu 54. Phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai? Nếu áp dụng định luật Charles cho một khối khí xác định, đại lượng không thay đổi là

- a) Nhiệt độ và số mol của khối khí.
- b) Áp lực lên thành bình.
- c) Áp suất và số mol của khối khí.
- d) Nhiệt độ và thể tích của khối khí.

Câu 55. Một lượng khí nitrogen có thể tích giảm từ 21 dm³ xuống 14 dm³ thì áp suất tăng từ 80,0 kPa đến 160,0 kPa và có nhiệt độ là 300,0 K. Nhiệt độ ban đầu là bao nhiêu kelvin?

Câu 56. Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 25 °C có giá trị là

- A. $5,2 \cdot 10^{-22}$ J.
- B. $6,2 \cdot 10^{-21}$ J.
- C. $6,2 \cdot 10^{23}$ J.
- D. $3,2 \cdot 10^{23}$ J.

Câu 57. Khi xây dựng công thức tính áp suất chất khí từ mô hình động học phân tử khí, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Trong thời gian giữa hai va chạm liên tiếp với thành bình, động lượng của phân tử khí thay đổi một lượng bằng tích khối lượng phân tử và tốc độ trung bình của nó.
- b) Giữa hai va chạm với thành bình, phân tử khí chuyển động thẳng đều.
- c) Lực gây ra thay đổi động lượng của phân tử khí là lực do phân tử khí tác dụng lên thành bình.
- d) Các phân tử khí chuyển động không có phương ưu tiên, số phân tử đến va chạm với các mặt của thành bình trong mỗi giây là như nhau.

Câu 58. Một bình có thể tích $22,4 \cdot 10^{-3}$ m³ chứa 1,00 mol khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0,00 °C và áp suất là 1,00 atm). Người ta bơm thêm 1,00 mol khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này.

Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là $9,00 \cdot 10^{-2}$ kg/m³ và $18,0 \cdot 10^{-2}$ kg/m³. Tìm:

- a) Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình.
- b) Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình.
- c) Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình.

Câu 59. Một bình kín có thể tích 0,10 m³ chứa khí hydrogen ở nhiệt độ 25 °C và áp suất $6,0 \cdot 10^5$ Pa. Biết khối lượng của phân tử khí hydrogen là $m = 0,33 \cdot 10^{-26}$ kg.

Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng

là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{v^2}$. Giá trị này của các phân tử hydrogen trong bình là $X \cdot 10^3$ m/s. Tìm X (viết kết quả chỉ gồm hai chữ số).

Câu 60. Công thức liên hệ hằng số Boltzmann k với số Avogadro và hằng số khí lí tưởng R là

- A. $N_A R^2$.
- B. $N_A R$.
- C. R/N_A .
- D. N_A/R .

Câu 61. Phát biểu nào sau đây về hằng số Avogadro là sai?

- A. Hằng số Avogadro là số lượng nguyên tử trong 0,012 kg cacbon-12.

- B. Giá trị của hằng số Avogadro là $6,02 \cdot 10^{23}$.
C. Hằng số Avogadro là số phân tử có trong một mol chất.
D. Hằng số Avogadro chỉ áp dụng được cho các hạt đơn nguyên tử.

Câu 62. Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử của một lượng khí lí tưởng là $v = \sqrt{v^2}$. Nếu nhiệt độ của lượng khí tăng gấp đôi thì giá trị này là

- A. v . B. $\sqrt{2}v$. C. $2v$. D. $v\sqrt{2}$.

Câu 63. Ở nhiệt độ nào căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ các phân tử khí oxygen (O_2) đạt tốc độ vũ trụ cấp I (7,9 km/s)?

- A. $6,0 \cdot 10^4$ K. B. $4,0 \cdot 10^4$ K. C. $8,0 \cdot 10^4$ K. D. $2,0 \cdot 10^4$ K.

Câu 64. Có 2,00 mol khí nitrogen đựng trong một xilanh kín. Biết số khối của nitrogen là 28. Có bao nhiêu gam nitrogen trong xilanh?

- A. 0,14. B. 56. C. 42. D. 112.

Câu 65. Có 2,00 mol khí nitrogen đựng trong một xilanh kín. Nếu nhiệt độ của khí là 298 K, áp suất là $1,01 \cdot 10^6$ N/m², thể tích của khí là bao nhiêu? ($R = 8,31$ J/(mol.K)).

- A. $9,80 \cdot 10^{-3}$ m³. B. $4,90 \cdot 10^{-3}$ m³. C. $17,3 \cdot 10^{-3}$ m³. D. $8,31 \cdot 10^{-3}$ m³.

Câu 66. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Các phân tử khí được coi là những quả cầu, đàn hồi tuyệt đối và kích thước của các phân tử rất nhỏ so với khoảng cách trung bình giữa chúng.
b) Tổng thể tích của các phân tử đáng kể so với thể tích của bình chứa khí.
c) Giữa hai lần va chạm liên tiếp, các phân tử chuyển động thẳng biến đổi đều.
d) Chuyển động của các phân tử tuân theo định luật I, II và III của Newton.

Câu 67. Trong các phát biểu sau về ứng dụng thuyết động học phân tử, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Các nội dung thuyết động học phân tử chất khí mô tả các đặc điểm của chất khí lí tưởng.
b) Nhiệt độ càng cao thì động năng chuyển động nhiệt các phân tử không khí càng giảm do không khí bị giảm áp suất.
c) Chuyển động Brown của các hạt khói lơ lửng trong không khí giúp ta hình dung được về chuyển động của các phân tử khí.
d) Ở nhiệt độ bình thường, tốc độ trung bình của các phân tử lên tới hàng trăm mét trên giây. Điều này suy ra tốc độ lan toả mùi nước hoa trong không khí yên lặng có thể lên tới hàng trăm mét trên giây.

Câu 68. Chất khí ở nhiệt độ tuyệt đối 300 K có áp suất $p = 4 \cdot 10^{-5}$ N/m². Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K. Giả sử các phân tử phân bố đều. Khoảng cách trung bình giữa các phân tử khí bằng bao nhiêu cm?

Câu 69. Trong một quá trình đẳng áp, người ta thực hiện công là $4,5 \cdot 10^4$ J làm một lượng khí có thể tích thay đổi từ 2,6 m³ đến 1,1 m³. Áp suất trong quá trình này là bao nhiêu?

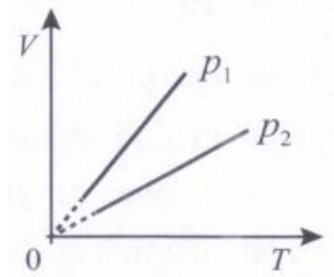
- A. $1,2 \cdot 10^4$ Pa. B. $2,4 \cdot 10^4$ Pa. C. $3,0 \cdot 10^4$ Pa. D. $4,1 \cdot 10^4$ Pa.

Câu 70. Đại lượng nào sau đây được giữ không đổi theo định luật Boyle?

- A. Chỉ khối lượng khí. B. Chỉ nhiệt độ khí.
C. Khối lượng khí và áp suất khí. D. Khối lượng khí và nhiệt độ khí.

Câu 71. Dựa vào đồ thị Hình bên, hệ thức nào sau đây là đúng?

- A. $p_1 > p_2$. B. $p_1 = p_2$.
C. $p_1 < p_2$. D. $p_1 - p_2 = 2p_1$.



Câu 72. Một bình đựng khí oxygen có thể tích 150 ml và áp suất bằng 450 kPa. Coi nhiệt độ không đổi. Thể tích của khí này là bao nhiêu khi áp suất của khí là 150 kPa?

- A. 50 ml. B. 450 ml. C. 100 ml. D. 300 ml.

Câu 73. Hai mol khí lí tưởng ở 3,0 atm và 10 °C được làm nóng đến 150 °C. Nếu thể tích được giữ không đổi trong quá trình đun nóng này thì áp suất cuối cùng là bao nhiêu?

- A. 4,5 atm. B. 1,8 atm. C. 0,14 atm. D. 1,0 atm.

Câu 74. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- Định luật Charles là định luật thu được từ kết quả thực nghiệm về chất khí.
- Đường biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí trong hệ (V-T) là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.
- Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí luôn tỉ lệ nghịch với nhiệt độ (K) của lượng khí đó.
- Phương trình trạng thái của khí lí tưởng thể hiện mối liên hệ giữa nhiệt độ, khối lượng và áp suất của một lượng khí.

Câu 75. Một lượng khí chiếm một thể tích 2,0 l và gây áp suất 450 kPa lên thành bình chứa nó. Áp suất tính theo kPa do khí gây ra sẽ là bao nhiêu nếu lượng khí đó được chuyển hoàn toàn sang một bình chứa mới có thể tích 3,0 l (giả sử nhiệt độ và khối lượng khí không đổi)?

Câu 76. Ban đầu một khối khí có thể tích 120,0 ml. Khi khối khí được làm lạnh từ 33,0 °C xuống 5,0 °C thì thể tích của nó giảm một lượng bao nhiêu mililít?

Câu 77. Thể tích của một mẫu khí helium tăng từ 50 l đến 125 l và nhiệt độ của nó giảm từ 800 K xuống còn 450 K. Nếu áp suất ban đầu là 2 280 mmHg thì áp suất cuối cùng của mẫu khí đó là bao nhiêu mmHg?

Câu 78. Một lượng khí có nhiệt độ tăng từ 217 °C đến 480 °C và thể tích giảm từ 300 dm³ xuống còn 180 dm³. Nếu áp suất cuối cùng là 2,75 atm thì áp suất ban đầu của nó là bao nhiêu?

Câu 80. Một bình chứa hình trụ có thể tích 0,96 dm³, chứa khí nitrogen (N₂) ở áp suất 1,2 atm. Một pít-tông nén từ từ khí đến áp suất 5,0 atm. Nhiệt độ của khí không đổi. Tính thể tích cuối cùng của khí theo dm³.

Câu 81. Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{v^2}$ nitrogen ở 0 °C là

A. 243 m/s. B. 285 m/s. C. 493 m/s. D. 81 m/s.

Câu 82. Một khối khí ở nhiệt độ 27 °C có áp suất $p = 3 \cdot 10^{-9}$ N/m². Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K. Số lượng phân tử trên mỗi cm³ của khối khí khoảng

A. 10¹⁰. B. 10⁵. C. 10⁸. D. 10¹¹.

Câu 83. Trong các phát biểu sau đây về một lượng khí lí tưởng xác định, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- Áp suất của khí tăng lên bằng cách làm tăng nhiệt độ ở thể tích không đổi, tương ứng động năng trung bình của các phân tử đã tăng theo sự tăng nhiệt độ.
- Khi giữ nhiệt độ không đổi, dù thể tích tăng, áp suất giảm nhưng động năng trung bình của

các phân tử vẫn không thay đổi.

c) Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất cũng tăng lên gấp đôi.

d) Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.

Câu 84. Áp suất của khí lí tưởng là 2,00 MPa, số phân tử khí trong 1,00 cm³ là $4,84 \cdot 10^{20}$. Xác định:

a) Động năng trung bình của phân tử khí tính theo đơn vị J.

b) Nhiệt độ của khí tính theo đơn vị kelvin.

Câu 85. Một máy hút chân không làm giảm áp suất khí nitrogen trong một bình kín tới 10^{-10} Pa ở nhiệt độ 27,0 °C. Tính số phân tử khí trong thể tích 1,0 cm³.

Câu 86. Đại lượng Nm là tổng khối lượng của các phân tử khí, tức là khối lượng của một lượng khí xác định. Ở nhiệt độ phòng, mật độ không khí xấp xỉ $1,29 \text{ kg/m}^3$ ở áp suất $1,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Sử dụng những số liệu này để suy ra giá trị $\sqrt{v^2}$.