

## PHẦN 1

---

# TỔNG HỢP KIẾN THỨC

---

CHỦ ĐỀ 1. VẬT LÝ NHIỆT . . . . .	2
CHỦ ĐỀ 2. KHÍ LÝ TỬ ĐỘNG . . . . .	14

# VẬT LÝ NHIỆT

Tóm tắt lý thuyết . . . . .	3
Câu hỏi ôn tập . . . . .	6



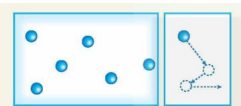
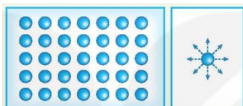
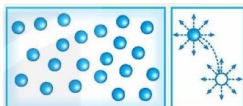
# Tóm tắt lý thuyết

## 1. Mô hình động học phân tử và sự chuyển thể

### 1.1. Mô hình động học phân tử

- Vật chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là phân tử.
- Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng, gọi là chuyển động nhiệt. Nhiệt độ càng cao thì tốc độ trung bình của các phân tử càng lớn.
- Giữa các phân tử có lực liên kết phân tử (hút và đẩy).

### 1.2. Cấu trúc của vật chất

Cấu trúc	Thể khí	Thể rắn	Thể lỏng
Khoảng cách giữa các phân tử	Rất xa nhau (gấp hàng chục lần kích thước phân tử)	Rất gần nhau (cỡ kích thước phân tử)	Xa nhau
Sự sắp xếp của các phân tử	Không có trật tự	Trật tự	Kém trật tự hơn thể rắn
Chuyển động của các phân tử	Chuyển động hỗn loạn	Chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định	Dao động quanh vị trí cân bằng luôn thay đổi
Minh họa chuyển động của các phân tử		 (Chất rắn kết tinh)	

### 1.3. Các quá trình chuyển thể

- Các chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác.
- Cấu trúc của chất thay đổi khi chuyển thể.



Sự hóa hơi thể hiện qua hai hình thức: sự bay hơi và sự sôi

- Sự bay hơi là sự hóa hơi xảy ra trên bề mặt chất lỏng. Sự bay hơi xảy ra ở bất kỳ nhiệt độ nào.
- Sự sôi là sự hóa hơi xảy ra ở bên trong và trên bề mặt chất lỏng. Sự sôi xảy ra ở nhiệt độ sôi.

## 2. Nội năng - Định luật I nhiệt động lực học

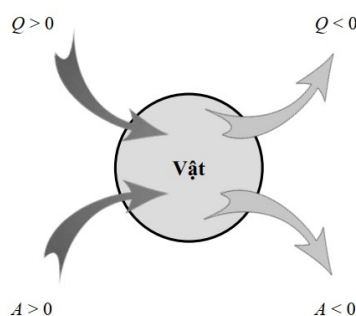
### 2.1. Nội năng

- Nội năng của một vật là tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên vật.
- Nội năng được kí hiệu là  $U$  và có đơn vị là J.
- Nội năng của vật phụ thuộc vào nhiệt độ  $T$  và thể tích  $V$  của vật.
- Có thể làm thay đổi nội năng của vật bằng cách: thực hiện công, truyền nhiệt.

### 2.2. Định luật I nhiệt động lực học

Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.

$$\Delta U = Q + A \quad (1)$$



## 3. Thang nhiệt độ

### 3.1. Chiều truyền năng lượng nhiệt giữa hai vật chênh lệch nhiệt độ tiếp xúc nhau

- Khi hai vật chênh lệch nhiệt độ tiếp xúc nhau, năng lượng nhiệt luôn truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- Quá trình truyền nhiệt kết thúc khi hai vật ở cùng một nhiệt độ (cân bằng nhiệt với nhau).

### 3.2. Các thang nhiệt độ

- *Thang nhiệt độ Celsius*: Nhiệt độ đóng băng của nước tinh khiết là  $0^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết là  $100^{\circ}\text{C}$  ở áp suất tiêu chuẩn. Nhiệt độ trong thang Celsius thường được kí hiệu là  $t$ .
- *Thang nhiệt độ Kelvin*: Nhiệt độ thấp nhất mà các vật có thể có được là  $0\text{ K}$  (độ không tuyệt đối) và nhiệt độ mà nước tinh khiết có thể tồn tại đồng thời ở cả ba thể rắn, lỏng và hơi là  $273,16\text{ K}$ . Nhiệt độ trong thang Kelvin thường được kí hiệu là  $T$ .

$$T (\text{K}) = t (^{\circ}\text{C}) + 273 \quad (2)$$

**Tip**

Công thức chuyển đổi thang nhiệt độ  $X$  sang thang nhiệt độ  $Z$  có nhiệt độ đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết lần lượt là  $(X_b, X_s)$ ,  $(Z_b, Z_s)$  trong trường hợp 2 thang nhiệt độ quan hệ tuyến tính với nhau:

$$\frac{X - X_b}{X_s - X_b} = \frac{Y - Y_b}{Y_s - Y_b} \quad (3)$$

### 3.3. Nhiệt độ không tuyệt đối

Nhiệt độ không tuyệt đối (0 K) là nhiệt độ mà tại đó tất cả các chất có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hoặc nguyên tử bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu.

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

### 4.1. Nhiệt dung riêng

- Nhiệt dung riêng của một chất có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm tăng nhiệt độ của 1 kg chất đó lên 1 K.

$$c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)} \quad (4)$$

- Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt dung riêng là J/(kg · K).

Nhiệt lượng mà một vật có khối lượng  $m$  trao đổi khi thay đổi nhiệt độ từ  $T_1$  đến  $T_2$  được xác định bởi biểu thức:  $Q = mc(T_2 - T_1)$

Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt lượng là J. Ngoài ra, nhiệt lượng còn được đo bằng đơn vị cal

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}.$$

### 4.2. Nhiệt nóng chảy riêng

- Nhiệt nóng chảy riêng của một chất có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng tại nhiệt độ nóng chảy.

$$\lambda = \frac{Q}{m} \quad (5)$$

- Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt nóng chảy riêng là J/kg.

### 4.3. Nhiệt hóa hơi riêng

- Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.

$$L = \frac{Q}{m} \quad (6)$$

- Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt hoá hơi riêng là J/kg.

# Câu hỏi ôn tập

## BẢNG ĐÁP ÁN

### 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

1. B	2. C	3. A	4. C	5. C	6. B	7. A	8. A	9. B	10. B
11. D	12. A	15. A	16. B	17. B	18. C				

### 2. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. a Đ b S c Đ d Đ	Câu 2. a S b S c Đ d S
Câu 3. a S b S c Đ d Đ	Câu 4. a S b S c Đ d Đ

### 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1. 4	Câu 2. 32,5	Câu 3. 4	Câu 4. 2070	Câu 5. 4256	Câu 6. 42
----------	-------------	----------	-------------	-------------	-----------

### 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án

**Câu 1.** Chất rắn vô định hình là chất rắn

A. có cấu trúc tinh thể.

**B** không có cấu trúc tinh thể.

C. có nhiệt độ nóng chảy xác định.

D. có thể tích thay đổi.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 2.** Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất của các phân tử khí?

A. Có vận tốc trung bình phụ thuộc vào nhiệt độ. B. Gây áp suất lên thành bình.

**C** Chuyển động xung quanh vị trí cân bằng.

D. Chuyển động nhiệt hỗn loạn.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 3.** Sự bay hơi

**A** xảy ra ở bất kì nhiệt độ nào của chất lỏng.

B. chỉ xảy ra ở trong lòng chất lỏng.

C. xảy ra với tốc độ như nhau ở mọi nhiệt độ.

D. chỉ xảy ra đối với một số ít chất lỏng.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 4.** Đơn vị của nhiệt dung riêng là

A. J/kg.

B. kg/J.

**C** J/kg · K.

D. kg/J · K.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 5.** Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc vào áp suất khí phía trên bề mặt chất lỏng.

B. Áp suất khí càng cao thì nhiệt độ sôi của chất lỏng càng cao.

**C** Áp suất khí càng nhỏ thì nhiệt độ sôi của chất lỏng càng cao..

D. Ở một áp suất nhất định, mỗi chất lỏng sôi ở nhiệt độ xác định và không đổi.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 6.** Nội năng của một vật là

A. tổng động năng chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật.

**B** tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

C. tổng nhiệt năng 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.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 7.** Nhiệt hóa hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần thiết để

**A** làm cho một kilogram chất lỏng đó hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

B. làm cho một kilogram chất lỏng tăng thêm  $1^{\circ}\text{C}$ .

C. làm cho một khối lượng xác định chất lỏng đó hóa hơi hoàn toàn.

D. làm cho một kilogram hơi chuyển hoàn toàn sang thể lỏng ở nhiệt độ xác định.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 8.** Người ta thực hiện công 40 J lên khối khí trong xi lanh làm cho nội năng khối khí tăng thêm 20 J thì khối khí

**A** tỏa nhiệt 20 J.

B. nhận nhiệt 20 J.

C. tỏa nhiệt 40 J.

D. nhận nhiệt 40 J.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 9.** Không thể dùng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ của nước đang sôi vì

A. rượu sôi ở nhiệt độ cao hơn  $100^{\circ}\text{C}$ .

**B** rượu sôi ở nhiệt độ thấp hơn  $100^{\circ}\text{C}$ .

C. rượu đông đặc ở nhiệt độ cao hơn  $100^{\circ}\text{C}$ .

D. rượu đông đặc ở nhiệt độ thấp hơn  $0^{\circ}\text{C}$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 10.** Nhiệt độ trung bình trong 1 căn phòng ở thang nhiệt độ Celsius là  $27^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ này trong thang nhiệt độ Kelvin là

A. 273 K.

**B** 300 K.

C. 246 K.

D. 327 K.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 11.** Người ta bỏ 100 g nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  vào 300 g nước có nhiệt độ  $30^{\circ}\text{C}$ . Cho biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá  $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  và nhiệt dung riêng của nước là  $c = 4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ . Lượng nước đá còn lại chưa tan hết là

A. 26 g.

B. 74 g.

C. 35 g.

**D** 0 g.

Lời giải.

Lượng nước đá có thể tan nếu nhận nhiệt lượng do 300 g nước tỏa ra khi giảm nhiệt độ từ  $30^{\circ}\text{C}$  xuống  $0^{\circ}\text{C}$ :

$$m = \frac{m_n c t_0}{\lambda} \approx 111,12 \text{ g.}$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 12.** Biết nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của đồng lần lượt là  $c = 380 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ;  $\lambda = 180 \text{ kJ/kg}$ ; nhiệt độ nóng chảy của đồng là  $1084^\circ\text{C}$ . Nhiệt lượng cần cung cấp để nung nóng chảy hoàn toàn 1 tấn đồng từ  $25^\circ\text{C}$  là

- A**  $582,42 \cdot 10^6 \text{ J}$ .      **B.**  $582,42 \cdot 10^5 \text{ J}$ .      **C.**  $582,42 \cdot 10^4 \text{ J}$ .      **D.**  $582,42 \cdot 10^3 \text{ J}$ .

**Lời giải.**

$$Q = mc\Delta t + m\lambda = 582,42 \cdot 10^6 \text{ J}.$$

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 13.** Giả thiết rằng rượu ethylic có nhiệt hoá hơi riêng là  $0,9 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$  và khối lượng riêng là  $0,8 \text{ kg/L}$ . Nhiệt lượng cần thiết để 10 L rượu ethylic hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi là

- A.**  $7,2 \cdot 10^3 \text{ J}$ .      **B.**  $1,125 \cdot 10^5 \text{ J}$ .      **C.**  $7,2 \cdot 10^6 \text{ J}$ .      **D.**  $9 \cdot 10^5 \text{ J}$ .

**Lời giải.**

$$Q = DVL = 7,2 \cdot 10^6 \text{ J}.$$

**Câu 14.** Đun một nồi đựng 20 L nước ở  $20^\circ\text{C}$  người ta dùng một bếp điện có công suất  $2,5 \text{ kW}$ , biết hiệu suất của bếp là  $80\%$ , nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ . Bỏ qua nhiệt lượng bếp cung cấp cho vỏ nồi, khối lượng riêng của nước là  $1 \text{ kg/L}$ . Thời gian cần thiết để đun lượng nước đến sôi là

- A.** 30 phút.      **B.** 45 phút.      **C.** 56 phút.      **D.** 60 phút.

**Lời giải.**

Nhiệt lượng bếp cần cung cấp để đun sôi ấm:

$$Q = \frac{mc\Delta t}{H} = \frac{20 \cdot 4200 \cdot 20}{0,8} = 8,4 \cdot 10^6 \text{ J}.$$

Thời gian dùng bếp đun:

$$t = \frac{Q}{P} = 3360 \text{ s} = 56 \text{ phút}.$$

**Câu 15.** Một người đặt ra một thang nhiệt độ Y, với mốc nước đá nóng chảy là  $10^\circ\text{Y}$  và nước sôi là  $60^\circ\text{Y}$  (ở áp suất chuẩn). Với nhiệt độ phòng là  $30^\circ\text{C}$  thì trong thang Y là bao nhiêu độ?

- A**  $25^\circ\text{Y}$ .      **B.**  $15^\circ\text{Y}$ .      **C.**  $35^\circ\text{Y}$ .      **D.**  $40^\circ\text{Y}$ .

**Lời giải.**

$$\frac{Y - Y_b}{Y_s - Y_b} = \frac{t - t_b}{t_s - t_b} \Leftrightarrow \frac{Y - 10}{60 - 10} = \frac{30 - 0}{100 - 0} \Rightarrow Y = 25^\circ\text{Y}.$$

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 16.** Trong một quá trình nung nóng đẳng áp ở áp suất  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , một chất khí tăng thể tích từ  $30 \text{ dm}^3$  đến  $40 \text{ dm}^3$  và tăng nội năng một lượng là  $15 \text{ J}$ . Biết rằng trong quá trình đẳng áp, công của hệ được tính bằng biểu thức  $A' = p\Delta V$ . Nhiệt lượng cần truyền cho khối khí là

- A.** 1280 J.      **B**  $1215 \text{ J}$ .      **C.** 1200 J.      **D.** 1185 J.

**Lời giải.**

Công khối khí thực hiện:

$$A' = p\Delta V = 1200 \text{ J}.$$

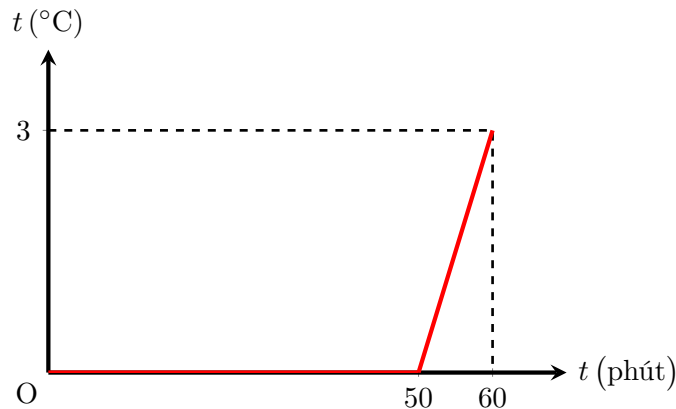
Nhiệt lượng cần truyền cho khối khí:

$$Q = \Delta U - A = \Delta U + A' = 1215 \text{ J}.$$

Chọn đáp án **B** ..... □



**Câu 17.** Một xô có chứa  $M = 6,8 \text{ kg}$  hỗn hợp nước và nước đá ở trong phòng. Sự thay đổi của nhiệt độ của hỗn hợp theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Lấy gần đúng nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ; nhiệt nóng chảy của nước đá là  $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ . Cho rằng sự hấp thụ nhiệt từ môi trường là đều. Khối lượng nước đá còn lại ở thời điểm phút thứ 25 bằng bao nhiêu?



A. 5,54 kg.

**B** 0,63 kg.

C. 0,54 kg.

D. 1,26 kg.

**Lời giải.**

Nhiệt lượng phòng tỏa ra trong khoảng thời gian từ 50 phút đến 60 phút:

$$Q = Mc\Delta t = (6,8 \text{ kg}) \cdot (4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}) \cdot (3 \text{ K}) = 85\,680 \text{ J}$$

Khối lượng nước đá trong hỗn hợp:

$$m_d = \frac{5Q}{\lambda} = 1,26 \text{ kg.}$$

Khối lượng nước đá còn lại ở thời điểm phút thứ 25:

$$m' = \frac{m_d}{2} = 0,63 \text{ kg.}$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 18.** Có hai bình cách nhiệt: bình 1 chứa 2 kg nước ở  $20^\circ\text{C}$ , bình 2 chứa 5 kg nước ở  $60^\circ\text{C}$ . Ban đầu, người ta rót  $\Delta m$  (kg) nước từ bình 1 sang bình 2. Khi bình 2 cân bằng nhiệt, người ta lại rót  $2\Delta m$  (kg) nước từ bình 2 về bình 1. Khi bình 1 cân bằng nhiệt thì độ chênh lệch nhiệt độ giữa hai bình lúc này là  $20^\circ\text{C}$ . Giá trị của  $\Delta m$  là

A. 0,65 kg.

B. 0,45 kg.

**C** 0,57 kg.

D. 0,35 kg.

**Lời giải.**

\* Khi rót  $\Delta m$  từ bình 1 sang bình 2:

$$m_2 c (t_{cb2} - t_2) + c (t_{cb2} - t_1) \Delta m = 0 \Rightarrow t_{cb2} = \frac{m_2 t_2 + t_1 \Delta m}{m_2 + \Delta m} = \frac{300 + 20\Delta m}{5 + \Delta m}.$$

\* Khi rót  $2\Delta m$  từ bình 2 sang bình 1:

$$(m_1 - \Delta m) c (t_{cb1} - t_1) + c (t_{cb1} - t_{cb2}) \cdot 2\Delta m = 0 \Rightarrow t_{cb1} = \frac{2(t_{cb2} - t_{cb1}) \Delta m}{2 - \Delta m} + 20 = \frac{40\Delta m}{2 - \Delta m} + 20$$

Mà  $t_{cb2} - t_{cb1} = 20 \Rightarrow \Delta m \approx 0,57 \text{ kg}$ .

Chọn đáp án **C** ..... □

## 2. Câu trắc nghiệm đúng sai

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b, c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

**Câu 1.** Xét cấu trúc của chất lỏng thì

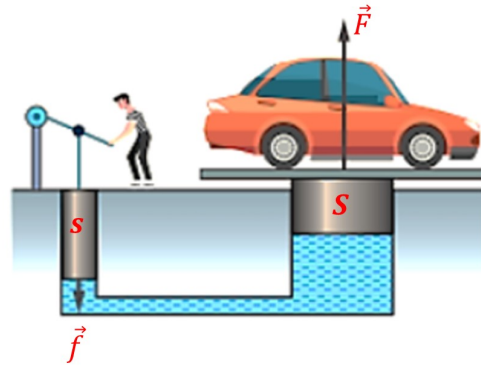
Phát biểu	Đ	S
a) khoảng cách trung bình giữa các phân tử trong chất lỏng lớn hơn khoảng cách trung bình giữa các phân tử trong chất rắn và nhỏ hơn khoảng cách trung bình của các phân tử trong chất khí.	X	
b) các phân tử chất lỏng dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.		X
c) chất lỏng có thể tích xác định nhưng không có hình dạng xác định mà hình dạng của nó phụ thuộc vào hình dạng của phần bình chứa nó.	X	
d) lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí.	X	

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c đúng ☐ d đúng ..... ☐

**Câu 2.**

Máy thủy lực là một thiết bị quan trọng trong ngành xây dựng, kỹ thuật ô tô, .... Bên trong máy thủy lực người ta dùng một chất lỏng (dầu thủy lực). Khi ta tác dụng một lực  $f$  lên piston nhỏ có diện tích  $s$  lực này gây ra áp suất  $p = f/s$  và được truyền nguyên vẹn đến piston lớn có diện tích  $S$  và gây ra lực nâng  $F$ .



Phát biểu	Đ	S
a) Có thể thay thế chất lỏng trong máy thủy lực bằng chất khí.		X
b) Người ta sử dụng dầu thủy lực vì dầu thủy lực có đặc tính rất khó bị nén.		X
c) Nếu người ta nén với lực $f$ rất lớn, các phân tử chất lỏng trong máy thủy lực càng bị nén chặt và có thể chuyển sang thể rắn.	X	
d) Giả sử piston lớn có diện tích gấp 50 lần piston nhỏ. Khi đó, nếu muốn nâng một xe có khối lượng 1500 kg thì cần tác dụng lên piston nhỏ một lực 30 N.		X

**Lời giải.**

- a) Sai. Vì chất khí dễ bị nén nên máy không hoạt động được.  
 b) Đúng.  
 c) Sai. Chất lỏng không thể chuyển thành thể rắn khi chỉ bị nén.  
 d) Sai.  $p = \frac{f}{s} = \frac{F}{S} \Rightarrow f = \frac{F s}{S} = 300 \text{ N}$ .

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b sai ☐ c đúng ☐ d sai ..... ☐

**Câu 3.** Một khối băng có khối lượng  $m = 800 \text{ g}$  ở  $-10^\circ\text{C}$ . Biết nhiệt dung riêng của nước đá là  $c_d = 2090 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ ; nhiệt dung riêng của nước là  $c_n = 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá  $\lambda = 3,33 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ .

Phát biểu	Đ	S
a) Để nóng chảy hoàn toàn, khối băng cần nhận được một năng lượng xấp xỉ 16 720 J.		X
b) Khi ở 0 °C, nếu truyền một nhiệt lượng 3352 J thì khối băng tan hoàn toàn thành nước ở nhiệt độ 0 °C.		X
c) Khi băng bắt đầu nóng chảy, nếu nhận được nhiệt lượng 83,25 kJ thì khối lượng băng còn lại là 550 g.	X	
d) Cần một năng lượng 336,92 kJ truyền cho khối băng để nó chuyển hoàn toàn sang trạng thái lỏng ở 25 °C.	X	

Lời giải.

a) Sai.  $Q = mc_d\Delta t + m\lambda = 283\,120\text{ J}$ .

b) Sai.  $Q = m\lambda = 266\,400\text{ J}$ .

c) Đúng.

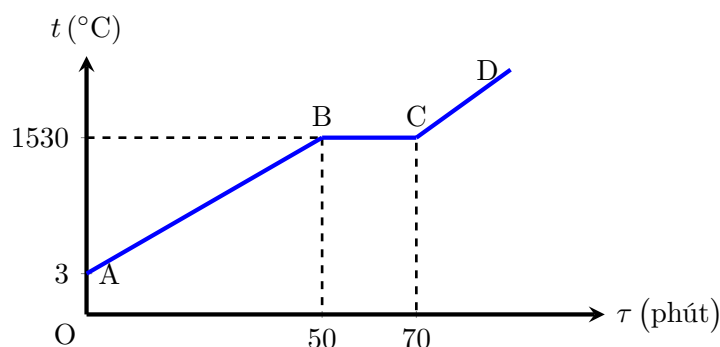
d) Đúng.

Chọn đáp án 

a sai	b sai	c đúng	d đúng
-------	-------	--------	--------

 ..... ☐

**Câu 4.** Người ta dùng một lò hồ quang điện để nấu chảy một khối kim loại nặng 29 kg. Biết mỗi phút lò hồ quang cung cấp cho khối kim loại một nhiệt lượng không đổi là 400 kJ. Sự thay đổi nhiệt độ của khối kim loại được ghi lại theo thời gian như hình vẽ.



Phát biểu	Đ	S
a) Giai đoạn AB trên đồ thị tương ứng với quá trình nóng chảy của kim loại.		X
b) Giai đoạn BC khối kim loại không nhận thêm nhiệt lượng từ lò nung.		X
c) Nhiệt dung riêng của khối kim loại xấp xỉ 459,8 J/kg · K.	X	
d) Nhiệt nóng chảy riêng của khối kim loại xấp xỉ $276 \cdot 10^3\text{ J/kg}$ .	X	

Lời giải.

a) Sai. Giai đoạn AB khối kim loại được nung nóng và đang tăng nhiệt độ.

b) Sai. Khối kim loại vẫn nhận thêm nhiệt lượng và đang nóng chảy.

c) Đúng.

d) Đúng.

Chọn đáp án 

a sai	b sai	c đúng	d đúng
-------	-------	--------	--------

 ..... ☐

### 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Những viên nước đá ở  $0^{\circ}\text{C}$  và khối lượng mỗi viên là 200 g lần lượt được thả vào 2 kg nước ở  $32^{\circ}\text{C}$  sao cho khi viên nước đá trước khi tan hết thì viên tiếp theo mới được thả vào. Cho biết năng lượng nhiệt cần thiết để làm tan 1 g nước đá là 334 J và nhiệt dung riêng của nước là  $4,18 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ . Xác định số viên đá tối đa có thể thả vào lượng nước trên để trong nước không còn sót lại phần đá nào.

**Đáp án: 4**

**Lời giải.**

Nhiệt lượng nước tỏa ra để giảm từ  $32^{\circ}\text{C}$  xuống còn  $0^{\circ}\text{C}$  có thể làm tan tối đa số viên đá là:

$$N = \frac{m_n c t_0}{\lambda m_d} = 4,005.$$

**Câu 2.** Biết rằng khoảng cách mỗi độ chia trong thang đo nhiệt độ X tương ứng với 1,5 độ chia trong thang đo nhiệt độ Y. Một vật khi có nhiệt độ  $25^{\circ}\text{X}$  sẽ có nhiệt độ tương ứng là  $45^{\circ}\text{Y}$  trong thang đo nhiệt độ Y. Khi nhiệt độ đo được ở thang Y là  $50^{\circ}\text{Y}$  thì nhiệt độ tương ứng trong thang X là bao nhiêu  $^{\circ}\text{X}$ ?

**Đáp án: 32,5**

**Lời giải.**

$$(T_X - 25^{\circ}\text{X}) \cdot 1 = (T_Y - 45^{\circ}\text{Y}) \cdot 1,5 \Rightarrow T_X = 1,5T_Y - 42,5$$

Khi  $T_Y = 50^{\circ}\text{Y}$  thì  $T_X = 32,5^{\circ}\text{X}$ .

**Câu 3.** Một khối khí được đặt trong một xilanh nằm ngang, được đẩy kín bằng một pit-tông. Người ta cung cấp cho khối khí một nhiệt lượng 5 J. Lúc này khối khí nở ra và đẩy pit-tông dịch chuyển (coi là chuyển động đều) một đoạn 10 cm. Biết rằng lực ma sát giữa pit-tông và xilanh có độ lớn  $F_{\text{ms}} = 10 \text{ N}$ . Tính độ biến thiên nội năng của khối khí theo đơn vị J.

**Đáp án: 4**

**Lời giải.**

Công do khối khí thực hiện:

$$A' = F s = (10 \text{ N}) \cdot (0,1 \text{ m}) = 1 \text{ J}.$$

Độ biến thiên nội năng của khối khí:

$$\Delta U = Q + A = Q - A' = 4 \text{ J}.$$

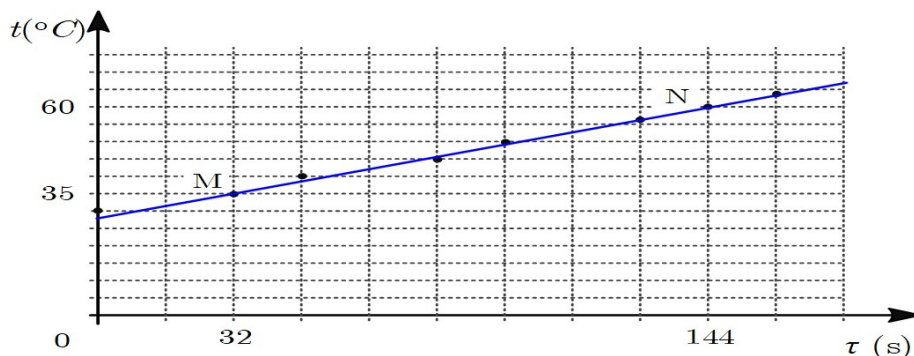
**Câu 4.** Một người thợ xát một miếng sắt dẹt có khối lượng 150 g trên một tấm đá mài. Sau một khoảng thời gian, miếng sắt nóng thêm  $12^{\circ}\text{C}$ . Giả sử rằng 40 % công đó được dùng để làm nóng miếng sắt. Biết nhiệt dung riêng của sắt là  $460 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{K}$ . Công mà người này đã thực hiện là bao nhiêu J?

**Đáp án: 2070**

**Lời giải.**

$$A = \frac{mc\Delta t}{H} = 2070 \text{ J}.$$

**Câu 5.** Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước, công suất điện trên oát kế là 950 W, khối lượng nước được sử dụng là 1 kg. Đồ thị thực nghiệm nhiệt độ phụ thuộc vào thời gian xác định được như hình bên dưới.



Hãy tính nhiệt dung riêng của nước ra đơn vị J/kg.K.

**Đáp án: 4256**

**Lời giải.**

$$c = \frac{P t}{m \Delta t} = \frac{(950 \text{ W}) \cdot (144 \text{ s} - 32 \text{ s})}{(1 \text{ kg}) \cdot (60^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C})} = 4256 \text{ J/kg} \cdot \text{K}.$$

**Câu 6.** Có ba bình nước giống nhau, mỗi bình chứa 20 g nước ở cùng nhiệt độ. Người ta thả vào mỗi bình một cục nước đá có khối lượng khác nhau nhưng có cùng nhiệt độ. Bình 1 được thả cục nước đá có khối lượng 10 g, khi cân bằng nhiệt, khối lượng nước đá còn lại trong bình là 9 g. Bình 2 được thả cục nước đá có khối lượng 20 g, khi cân bằng nhiệt, khối lượng nước đá trong bình không đổi. Bình 3 được thả cục nước đá có khối lượng 40 g, khi có cân bằng nhiệt, khối lượng nước đá trong bình là bao nhiêu gram?

**Đáp án: 42**

**Lời giải.**

Bình 1 chỉ có  $\Delta m_1 = 1 \text{ g}$  đá tan thành nước  $\Rightarrow$  nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp là  $0^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} m_n c_n t_n &= m_{d1} c (0 - t_d) + \lambda \Delta m_1 \\ \Rightarrow 20 c_n t_n &= -10 c t_d + \lambda \end{aligned} \quad (1)$$

Bình 2 có khối lượng nước đá không đổi, chứng tỏ nhiệt lượng nước tỏa ra để giảm nhiệt độ xuống  $0^\circ\text{C}$  bằng nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ lên  $0^\circ\text{C}$ .

$$m_n c_n t_n = -m_{d2} c t_d \Leftrightarrow c_n t_n = -c_d t_d \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:

$$\begin{cases} c_n t_n = 0,1\lambda \\ c t_d = -0,1\lambda \end{cases}$$

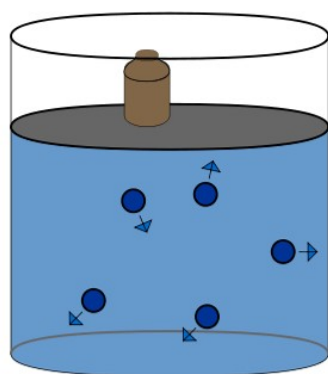
Bình 3 được thả cục nước đá có khối lượng 40 g nên nước sẽ bị đóng băng, khối lượng nước đóng băng là  $m_b$ :

$$m_n c_n t_n + m_b \lambda = -m_{d3} c t_d \Leftrightarrow 20 \cdot 0,1\lambda + m_b \lambda = 40 \cdot 0,1\lambda \Rightarrow m_b = 2 \text{ g}.$$

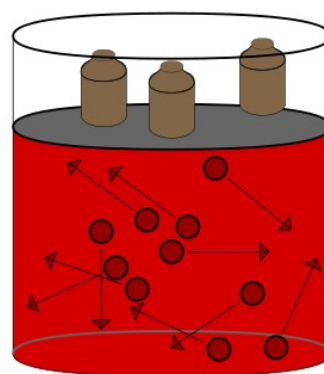
Vậy bình 3 khi cân bằng nhiệt thì khối lượng nước đá là  $m_{d3} + m_b = 42 \text{ g}$ .

# KHÍ LÍ TƯỞNG

Tóm tắt lý thuyết . . . . .	15
Câu hỏi ôn tập . . . . .	17



Temperature  $T$



Temperature  $3T$

# Tóm tắt lý thuyết

## 1. Mô hình động học phân tử chất khí

### 1.1. Chuyển động Brown

- Chuyển động Brown là chuyển động hỗn loạn, không ngừng, không theo quy luật, có quỹ đạo là đường gấp khúc bất kì của các hạt nhỏ trong chất lỏng và chất khí.
- Chuyển động Brown chứng tỏ các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Nhiệt độ càng cao, các phân tử khí chuyển động càng nhanh.

### 1.2. Thuyết động học phân tử chất khí

- Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách trung bình giữa chúng.
- Các phân tử khí luôn chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Nhiệt độ càng cao, các phân tử khí chuyển động càng nhanh.
- Trong quá trình chuyển động, các phân tử khí va chạm với thành bình chứa, gây ra áp suất lên thành bình.

### 1.3. Lượng chất

- Đơn vị đo lượng chất là mol.
- Mol là lượng chất trong đó chứa số phân tử (hoặc nguyên tử) bằng  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .  $N_A$  được gọi là số Avogadro.
- Một mẫu chất có khối lượng  $m$ , chứa  $N$  phân tử thì có số mol là:  $n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M}$ , trong đó  $M$  (khối lượng mol) là khối lượng của 1 mol chất đó.

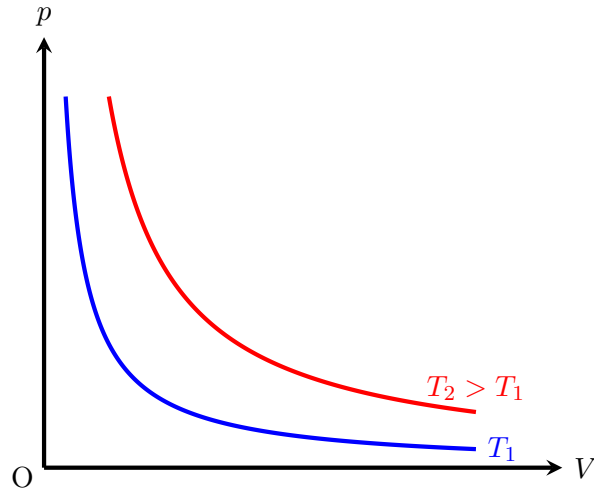
## 2. Phương trình trạng thái khí lí tưởng

### 2.1. Định luật Boyle

- Ở nhiệt độ không đổi, áp suất của một khối lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với thể tích của nó.

$$pV = \text{hằng số} \quad \text{hay} \quad p_1 V_1 = p_2$$

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ của khối khí không đổi được gọi là đường đẳng nhiệt.

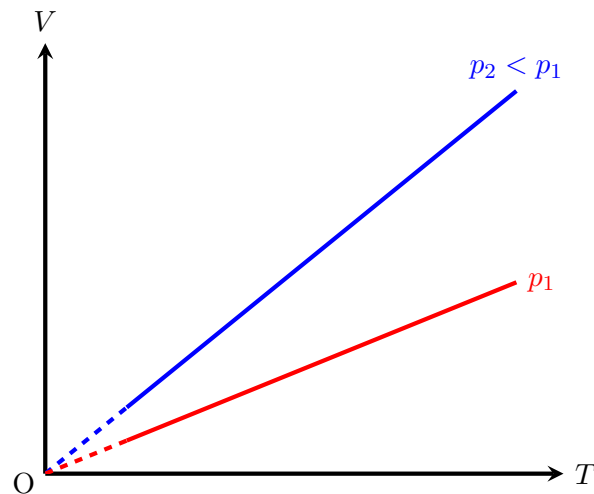


## 2.2. Định luật Charles

- Ở áp suất không đổi, thể tích của một khối lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó.

$$\frac{V}{T} = \text{hằng số} \quad \text{hay} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích theo nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất của khối khí không đổi được gọi là đường đẳng áp.



## 2.3. Khí lí tưởng

- Khí lí tưởng là chất khí tuân theo đúng định luật Boyle và định luật Charles.
- Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

## 2.4. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

$$\frac{pV}{T} = nR \quad \text{hay} \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Trong đó,  $R \approx 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K} \approx 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  là hằng số khí lí tưởng;  $n$  là số mol khí.



# Câu hỏi ôn tập

## BẢNG ĐÁP ÁN

### 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

1. D	2. D	3. C	4. D	5. D	6. A	7. B	8. B	9. C	10. C
11. C	12. A	13. B	14. B	15. D	16. D	17. B	18. A		

### 2. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. a S b Đ c S d Đ	Câu 2. a Đ b S c S d Đ
Câu 3. a Đ b Đ c S d Đ	Câu 4. a S b Đ c Đ d S

### 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 2. 87	Câu 3. 0,8	Câu 4. 87	Câu 5. 8,64	Câu 6. 0,46
-----------	------------	-----------	-------------	-------------

### 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án

**Câu 1.** heo thuyết động học phân tử chất khí, áp suất của một khối lượng khí nhất định chứa trong một bình có thể tích xác định giảm là vì

- (1) tốc độ trung bình của các phân tử khí giảm.
- (2) các phân tử khí va chạm với thành bình chứa ít thường xuyên hơn.
- (3) nhiệt độ của chất khí giảm.

Nhận định nào đúng?

- A. Chỉ (2).      B. (1) và (2).      C. (1) và (3).      **D. (1), (2) và (3).**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 2.** Khi một chất khí trong một bình kín bị đun nóng, áp suất chất khí tăng lên. Phát biểu nào sau đây giải thích đúng hiện tượng này?

- A. Các phân tử khí giãn nở và trở nên nặng hơn, vì thế chúng va chạm nhau mạnh hơn.  
 B. Các phân tử khí có ít không gian chuyển động hơn, nên chúng va chạm nhau thường xuyên hơn.  
 C. Các phân tử khí va chạm vào thành bình mạnh hơn nhưng ít thường xuyên hơn.

**D. Các phân tử khí chuyển động nhanh hơn, vì thế chúng va chạm với thành bình thường xuyên hơn.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 3.** Một khối khí nhất định được chứa trong một xilanh kín với một pit-tông động. Ban đầu, khối khí ở áp suất  $p_1$  và có thể tích  $V_1$ . Nhiệt độ được giữ không đổi. Pit-tông dịch chuyển sao cho áp suất trở thành  $p_2$  và thể tích trở thành  $V_2$ . Chỉ ra biểu thức đúng.

- A.  $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ .      B.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$ .      **C.  $p_1 V_1 = p_2 V_2$ .**      D.  $p_1 V_2 = p_2 V_1$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 4.** Trong hệ tọa độ  $(p, V)$ , đường biểu diễn quá trình đẳng nhiệt của một khối khí lí tưởng có dạng

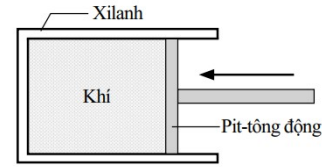
- A. một đường thẳng đứng. B. một phần của elip.  
C. một phần của parabol. **D. một phần của hyperbol.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 5.**

Hình bên mô tả một khối khí bị giữ bên trong một xilanh bởi một pit-tông động. Thể tích của khối khí là  $120 \text{ cm}^3$  và áp suất của khối khí là  $p$ . Từ từ di chuyển pit-tông sang trái sao cho thể tích khối khí giảm còn  $30 \text{ cm}^3$ . Nhiệt độ của khối khí không đổi. Áp suất mới của khối khí trong xilanh là bao nhiêu?



- A.  $\frac{p}{4}$ . B.  $\frac{p}{2}$ . C.  $p$ . **D.  $4p$ .**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 6.** Có  $400 \text{ cm}^3$  khí lí tưởng ở  $0^\circ\text{C}$ . Nếu được đun nóng ở áp suất không đổi để nhiệt độ tăng lên đến  $10^\circ\text{C}$  thì khối khí sẽ chiếm thể tích

- A.  $415 \text{ cm}^3$ .** B.  $283 \text{ cm}^3$ . C.  $278 \text{ cm}^3$ . D.  $493 \text{ cm}^3$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 7.** Hai bình có thể tích bằng nhau chứa cùng một loại khí. Áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí trong mỗi bình lần lượt là  $p_1$  và  $p_2, T_1$  và  $T_2$ . Hai bình được nối thông với nhau và chất khí đạt tới áp suất chung  $p$  và nhiệt độ tuyệt đối chung  $T$ . Chỉ ra biểu thức đúng.

- A.  $\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2}$ . **B.  $\frac{p}{T} = \frac{1}{2} \left( \frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2} \right)$ .** C.  $\frac{p}{T} = \frac{p_1 T_2 + p_2 T_1}{2(T_1 + T_2)}$ . D.  $\frac{p}{T} = \frac{p_1 + p_2}{T_1 + T_2}$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 8.** Giả sử một khối khí ban đầu ở nhiệt độ chuẩn và khối khí chịu sự biến đổi sao cho áp suất của nó tăng gấp bốn lần còn nhiệt độ tuyệt đối của nó giảm đi một nửa. Thể tích của khối khí biến đổi như thế nào trong quá trình này?

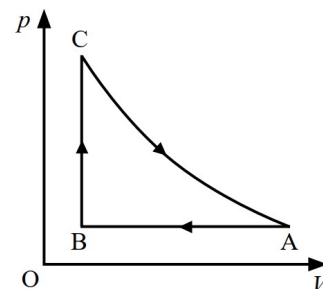
- A. Tăng 8 lần. **B. Giảm 8 lần.** C. Không đổi. D. Tăng 2 lần.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 9.**

Một khối khí thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái như hình bên. Chỉ ra đáp án **sai**.



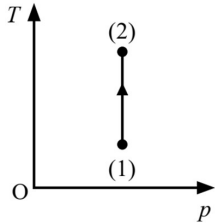
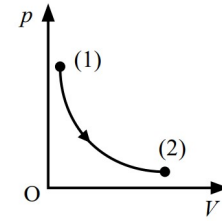
- A. CA là quá trình giãn nở đẳng nhiệt.  
B.  $p_A V_A = p_C V_C$ .  
**C. AB là quá trình nén đẳng tích.**  
D.  $\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$ .

Lời giải.

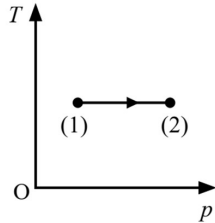
Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 10.**

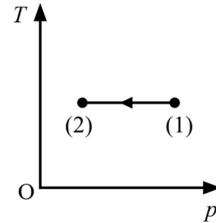
Một khối khí thực hiện quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) như hình bên. Hình nào sau đây biểu diễn đúng quá trình biến đổi của khối khí từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) trong hệ tọa độ  $(T, p)$ ?



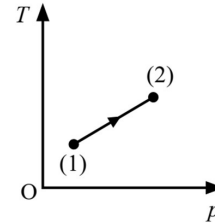
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1.

B. Hình 2.

**C. Hình 3.**

D. Hình 4.

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 11.** Một bọt khí tăng gấp đôi bán kính của nó khi nổi từ đáy hồ lên mặt nước. Giả sử bọt khí nổi lên từ từ (nhiệt độ không đổi) và áp suất khí quyển bằng áp suất của một cột nước có độ cao  $H$ , thì độ sâu của hồ là

A.  $4H$ .

B.  $5H$ .

**C.  $7H$ .**

D.  $14H$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 12.** Một quả bóng được bơm đầy khí nitrogen tinh khiết. Quả bóng được xác định có thể tích  $0,75 \text{ L}$  vào một ngày có nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$  và áp suất không khí là  $0,85 \text{ atm}$ . Có bao nhiêu phân tử nitrogen trong quả bóng?

**A.  $1,6 \cdot 10^{22}$ .**

B.  $2,1 \cdot 10^{20}$ .

C.  $4,7 \cdot 10^{23}$ .

D.  $1,6 \cdot 10^{25}$ .

**Lời giải.**

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 13.** Nén đẳng nhiệt một khối khí lí tưởng xác định làm áp suất khí thay đổi một lượng  $0,5 \text{ atm}$ . Biết thể tích và áp suất ban đầu của khối khí là  $5 \text{ L}$  và  $2 \text{ atm}$ . Thể tích của khối khí lúc sau là

A.  $6,25 \text{ L}$ .

**B.  $4 \text{ L}$ .**

C.  $6,67 \text{ L}$ .

D.  $20 \text{ L}$ .

**Lời giải.**

**Trạng thái 1**

$$p_1 = 2 \text{ atm}$$

$$V_1 = 5 \text{ L}$$

$$\xrightarrow{T_1=T_2}$$

**Trạng thái 2**

$$p_2 = 2,5 \text{ atm}$$

$$V_2 = ?$$

Vì thể tích khí giảm nên áp suất khí tăng.

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = 4 \text{ L}.$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 14.** Ở nhiệt độ 273 °C thể tích của một khối khí lí tưởng là 10 L. Trong điều kiện áp suất không đổi, thể tích của khối khí đó ở nhiệt độ 546 °C là

A. 20 L.

**B 15 L.**

C. 12 L.

D. 13,5 L.

Lời giải.

**Trạng thái 1**

$$V_1 = 10 \text{ L}$$

$$T_1 = 546 \text{ K}$$

$$\xrightarrow{p_1=p_2}$$

**Trạng thái 2**

$$V_2 = ?$$

$$T_2 = 819 \text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = 15 \text{ L.}$$

Chọn đáp án **B** ..... ☐

**Câu 15.** Một bình chứa khí helium có dung tích 50 L ở nhiệt độ 25 °C và áp suất 20 atm. Người ta muốn dùng khí từ bình này để bơm những quả bóng bay đến dung tích 2500 mL và ở áp suất 1 atm. Coi nhiệt độ khí là không đổi. Xác định số lượng quả bóng bay có thể bơm được?

A. 40.

B. 120.

C. 214.

**D 400.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... ☐

**Câu 16.** Một khối khí dẫn nở đẳng áp có thể tích tăng gấp 1,5 lần thì nhiệt độ của nó tăng thêm 150 °C. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

A. 150 °C.

B. 300 °C.

C. -123 °C.

**D 27 °C.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... ☐

**Câu 17.** Một khối khí được đựng trong bình kín. Nếu ở 25 °C, áp suất của khí trong bình là 2 atm thì ở 250 °C, áp suất của khí là

A. 20 atm.

**B 3,51 atm.**

C. 1,14 atm.

D. 15,4 atm.

Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... ☐

**Câu 18.** Nén 10 L khí ở nhiệt độ 27 °C để cho thể tích của nó chỉ còn 4 L. Trong quá trình nén, nhiệt độ khí tăng 33 °C. So với áp suất ban đầu, áp suất khí lúc sau

**A tăng 2,775 lần.**

B. giảm 2,775 lần.

C. giảm 2,55 lần.

D. tăng 2,55 lần.

Lời giải.

**Trạng thái 1**

$$p_1$$

$$V_1 = 10 \text{ L}$$

$$T_1 = 300 \text{ K}$$

$$\xrightarrow{\nu=\text{const}}$$

**Trạng thái 2**

$$p_2 = ? p_1$$

$$V_2 = 4 \text{ L}$$

$$T_2 = 333 \text{ K}$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} = 2,775.$$

Chọn đáp án **A** ..... ☐

## 2. Câu trắc nghiệm đúng sai

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b, c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

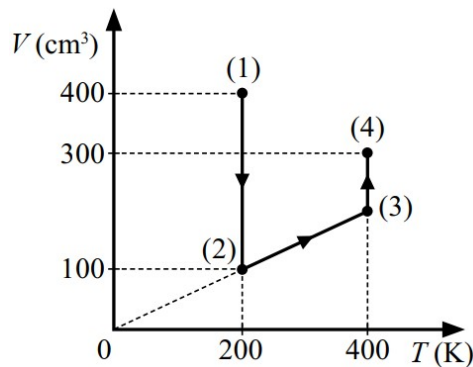
**Câu 1.** Một quả bong bóng được thổi căng, buộc kín miệng rồi đặt vào ngăn mát tủ lạnh.

Phát biểu	Đ	S
a) Các phân tử khí trong quả bong bóng co lại vì nhiệt độ giảm.		X
b) Các phân tử khí trong quả bong bóng chuyển động chậm hơn.	X	
c) Số lượng phân tử khí trong quả bong bóng giảm.		X
d) Áp suất khí trong quả bong bóng giảm vì các phân tử khí chuyển động chậm hơn và ít va chạm với thành quả bong bóng hơn.	X	

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b đúng ☐ c sai ☐ d đúng ..... ☐

**Câu 2.** Một khối khí thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái như hình bên dưới.

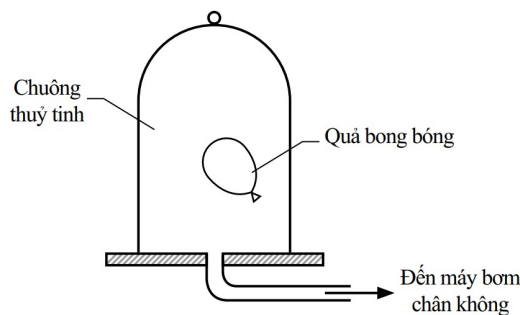


Phát biểu	Đ	S
a) (1) → (2) là quá trình nén đẳng nhiệt.	X	
b) Áp suất của khối khí ở trạng thái (1) gấp 4 lần áp suất của khối khí ở trạng thái (2).		X
c) Áp suất của khối khí ở trạng thái (4) gấp 1,5 lần áp suất của khối khí ở trạng thái (3).		X
d) Ở trạng thái (2) và (3), khối khí có áp suất lớn nhất.	X	

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c sai ☐ d đúng ..... ☐

**Câu 3.** Một quả bong bóng được thổi căng một phần và thả vào bên trong một chuông thủy tinh. Chuông được nối với một máy bơm chân không (hình bên dưới). Không khí trong chuông thủy tinh được máy bơm hút dần ra ngoài. Xem nhiệt độ của khí là không đổi.



Phát biểu	Đ	S
-----------	---	---

<b>a</b> ) Khí không khí được bơm dần ra ngoài thì áp suất không khí bên trong chuồng giảm.	(X)	
<b>b</b> ) Khí không khí được bơm dần ra ngoài thì quả bóng bóng dần căng phồng lên.	(X)	
<b>c</b> ) Quá trình căng phồng của quả bóng bóng là quá trình dẫn nở đẳng áp.		X
<b>d</b> ) Khi quả bóng bóng căng phồng lên, thể tích không khí bên trong quả bóng bóng tăng lên và áp suất không khí bên trong quả bóng bóng giảm.	(X)	

**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b đúng ☐ c sai ☐ d đúng ..... ☐

**Câu 4.** Một bình kín chứa 50 L khí oxygen ở 15 °C và áp suất  $2,5 \cdot 10^5$  Pa.

Phát biểu	Đ	S
<b>a</b> ) Lượng khí oxygen trong bình là 2,5 mol.		X
<b>b</b> ) Thể tích của lượng khí trên ở điều kiện tiêu chuẩn xấp xỉ 117 L.	(X)	
<b>c</b> ) Nếu đem bình ra phơi nắng để nhiệt độ khí trong bình tăng lên đến 49 °C thì áp suất khí trong bình khi đó xấp xỉ $2,8 \cdot 10^5$ Pa (bỏ qua sự dẫn nở vì nhiệt của bình chứa).	(X)	
<b>d</b> ) Nếu mang bình đang đặt ngoài nắng vào trong nhà thì tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí trong bình tăng lên.		X

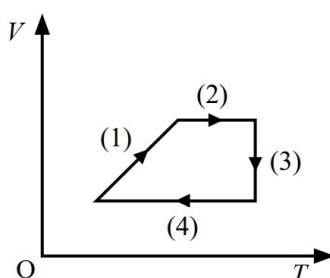
**Lời giải.**

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b đúng ☐ c đúng ☐ d sai ..... ☐

### 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Một lượng khí lí tưởng thực hiện bốn quá trình như hình bên. Trong quá trình nào, áp suất của khí không đổi?



**Đáp án: 1**

**Lời giải.**

**Câu 2.** Khi đun nóng đẳng tích một khối khí thêm 1 °C thì áp suất khối khí tăng thêm  $\frac{1}{360}$  áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí đó là bao nhiêu °C?

**Đáp án: 87**

**Lời giải.**

$$\frac{p}{t + 273} = \frac{p \left( 1 + \frac{1}{360} \right)}{t + 274} \Rightarrow t = 87^\circ\text{C}.$$

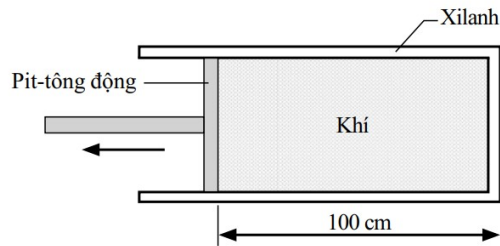
**Câu 3.** Một bình có dung tích 4 L chứa một khối khí ở áp suất 2,4 atm. Bình này được nối thông với một bình thứ hai có dung tích 8 L và được hút chân không. Xem nhiệt độ không đổi. Áp suất của khối khí sau khi hai bình được nối thông với nhau là bao nhiêu (tính theo đơn vị atm)?

**Đáp án: 0,8**

**Lời giải.**

$$p_1 V_1 = p_2 (V_1 + V_2) \Rightarrow p_2 = \frac{2,4 \cdot 4}{12} = 0,8 \text{ atm.}$$

**Câu 4.** Một lượng khí được chứa trong một xilanh được đẩy kín bởi một pit-tông động như hình bên dưới. Ban đầu, độ dài phần xilanh chứa khí là 100 cm, nhiệt độ khí là 27 °C. Khi lượng khí được đun nóng đều thì pit-tông từ từ dịch chuyển cho đến khi độ dài phần xilanh chứa khí là 120 cm. Nhiệt độ khí khi đó là bao nhiêu (tính theo đơn vị °C)?

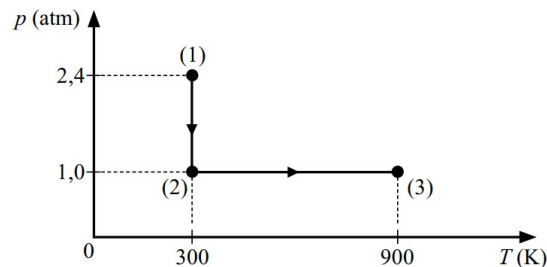


**Đáp án: 87**

**Lời giải.**

$$\frac{\ell_0 S}{T_0} = \frac{\ell S}{T} \Leftrightarrow \frac{100}{27 + 273} = \frac{120}{t + 273} \Rightarrow t = 87^\circ \text{C.}$$

**Câu 5.** Một khối khí thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái như hình bên. Ở trạng thái (1), khối khí chiếm thể tích 1,2 L. Xác định thể tích của khối khí ở trạng thái (3) (theo đơn vị L).



**Đáp án: 8,64**

**Lời giải.**

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{2,4 \cdot 1,2}{300} = \frac{1,0 \cdot V_3}{900} \Rightarrow V_3 = 8,64 \text{ L.}$$

**Câu 6.** Ở độ cao  $h$ , không khí có áp suất 230 mmHg và nhiệt độ  $-43^\circ \text{C}$ . Xác định khối lượng riêng của không khí ở độ cao  $h$  (theo đơn vị  $\text{kg/m}^3$ , kết quả làm tròn đến hai chữ số thập phân). Giả sử ở mặt đất không khí có áp suất 760 mmHg, khối lượng riêng  $1,22 \text{ kg/m}^3$ , nhiệt độ  $15^\circ \text{C}$ .

**Đáp án: 0,46**

**Lời giải.**

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow D_2 = 1,22 \cdot \frac{230}{760} \cdot \left( \frac{15 + 273}{-43 + 273} \right) \approx 0,46 \text{ kg/m}^3.$$