

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

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

Câu 1. Đặc điểm nào sau đây là của sự bay hơi?

- A. Chỉ xảy ra đối với một số ít chất lỏng. B. Xảy ra với tốc độ như nhau ở mọi nhiệt độ.
C. Xảy ra ở bất kì nhiệt độ nào của chất lỏng. D. Chỉ xảy ra trong lòng chất lỏng.

Lời giải.

Chọn đáp án C □

Câu 2. Tính chất nào sau đây **không phải** của phân tử vật chất ở thể khí

- A. Chuyển động không ngừng.
B. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
C. Nhiệt độ càng cao các phân tử chuyển động càng nhanh.
D. Chuyển động hỗn loạn.

Lời giải.

Chọn đáp án B □

Câu 3. Nhiệt độ không tuyệt đối (0 K) là nhiệt độ mà tại đó các phân tử có

- A. động năng chuyển động nhiệt bằng không và thế năng tương tác giữa chúng là cực đại.
B. động năng chuyển động nhiệt cực đại và thế năng tương tác giữa chúng là cực đại.
C. động năng chuyển động nhiệt bằng không và thế năng tương tác giữa chúng là tối thiểu.
D. động năng chuyển động nhiệt cực đại và thế năng tương tác giữa chúng là bằng không.

Lời giải.

Chọn đáp án C □

Câu 4. Nhiệt độ cơ thể người là 37°C sẽ tương ứng với nhiệt độ bao nhiêu trong thang đo nhiệt độ Kelvin?

- A. 310 K. B. 300 K. C. 236 K. D. 210 K.

Lời giải.

Chọn đáp án A □

Câu 5. Khi các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật chuyển động nhanh lên thì đại lượng nào sau đây tăng lên?

- A. Thế năng của vật tăng lên. B. Khối lượng của vật.
C. Động năng của vật tăng lên. D. Nhiệt độ của vật.

Lời giải.

Chọn đáp án D □

Câu 6. Trong quá trình hít vào, cơ hoành và cơ liên sườn của một người co lại, mở rộng khoang ngực và hạ thấp áp suất không khí bên trong xuống dưới môi trường xung quanh để không khí đi vào qua miệng và mũi đến phổi. Giả sử phổi của một người chứa 6000 mL không khí ở áp suất 1 atm. Nếu người đó mở rộng khoang ngực thêm 500 mL bằng cách giữ mũi và miệng đóng lại để không hít không khí vào phổi thì áp suất không khí trong phổi theo đơn vị atm sẽ là bao nhiêu? Giả sử nhiệt độ không khí không đổi.

A 0,92 atm.

B. 1,08 atm.

C. 1,20 atm.

D. 0,85 atm.

Lời giải.

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow 1 \cdot 6000 = p_2 \cdot 6500 \Rightarrow p_2 \approx 0,92 \text{ atm.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 7. Một vật được làm bằng kim loại A có khối lượng 0,1 kg ở nhiệt độ 100°C được bỏ vào một nhiệt lượng kế làm bằng đồng có khối lượng 0,1 kg chứa 0,2 kg nước có nhiệt độ là 20°C . Khi cân bằng, nhiệt độ của hệ là 24°C . Biết nhiệt dung riêng của đồng là $380 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, của nước là $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$. Nhiệt dung riêng của kim loại A là

A. $880 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

B. $570 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

C. $2062 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

D. $462 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

Lời giải.

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt:

$$m_{ACA} (t_{cb} - t_A) + (m_n c_n + m_d c_d) \cdot (t_{cb} - t_0) = 0 \Rightarrow c_A \approx 462 \text{ J/kg} \cdot \text{K}.$$

Câu 8. 48 L khí lí tưởng được nén đẳng nhiệt bên trong xilanh kín, nếu thể tích khí giảm 8 L thì áp suất biến đổi một lượng 0,4 atm. Áp suất ban đầu của khối khí là

A 2 atm.

B. 2,8 atm.

C. 2,4 atm.

D. 3,2 atm.

Lời giải.

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow 48 p_1 = (48 - 8) \cdot (p_1 + 0.4) \Rightarrow p_1 = 2 \text{ atm.}$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 9. Thể tích của một lượng khí xác định tăng thêm 10 % khi nhiệt độ của khí được tăng tới 47°C . Biết quá trình trên là đẳng áp, nhiệt độ ban đầu của khối khí **gần nhất** với giá trị nào?

A 18°C .

B. 19°C .

C. 20°C .

D. 21°C .

Lời giải.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{1,1 V_1}{47 + 273} \Rightarrow T_1 = 290,9 \text{ K} \Rightarrow t_1 = 17,9^\circ\text{C}.$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 10. Một bánh xe được bơm vào lúc sáng sớm khi nhiệt độ xung quanh là 27°C . Hỏi áp suất khí trong ruột bánh xe tăng thêm bao nhiêu phần trăm vào giữa trưa khi nhiệt độ lên đến 35°C . Coi thể tích khí trong ruột bánh xe thay đổi không đáng kể.

A 2,7 %.

B. 29,6 %.

C. 1,027 %.

D. 77,1 %.

Lời giải.

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} = 1,027.$$

Chọn đáp án **A** □

Câu 11. Thanh sắt được cấu tạo từ các phân tử chuyển động không ngừng nhưng không bị tan rã thành các hạt riêng biệt vì

A. giữa các phân tử có lực hút tĩnh điện bền vững. **B.** có một chất kết dính gắn kết các phân tử.

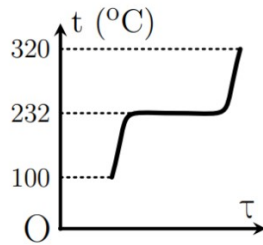
C. không có lực tương tác giữa các phân tử.

D có lực tương tác giữa các phân tử.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 12. Đồ thị hình bên thể hiện quá trình tăng nhiệt độ theo thời gian của một chất rắn kết tinh khi được nung nóng. Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn là



A. 210 °C.

B. 100 °C.

C. 320 °C.

D. 232 °C.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 13. Thực hiện công 170 J lên khối khí trong xilanh làm nội năng khối khí tăng thêm 170 J. Chọn kết luận đúng

A. Khối khí nhận nhiệt lượng 170 J.

B. Khối khí tỏa nhiệt lượng 340 J.

C. Khối khí nhận nhiệt lượng 340 J.

D. Khối khí không trao đổi nhiệt lượng với môi trường.

Lời giải.

Chọn đáp án **D** □

Câu 14. Một lượng khí lý tưởng ở nhiệt độ 100 °C và áp suất 10^5 Pa được nén đẳng nhiệt đến áp suất $1,5 \cdot 10^5$ Pa. Hỏi sau đó phải làm lạnh đẳng tích khí đó đến nhiệt độ nào để áp suất bằng lúc đầu?

A. 24 °C.

B. -24 °C.

C. -12 °C.

D. 36 °C.

Lời giải.

p	V	T
10^5 Pa	V_1	$100 + 273 = 373$ K
$1,5 \cdot 10^5$ Pa	V	373 K
10^5 Pa	V	T_3

$$\frac{p_3}{T_3} = \frac{p_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{10^5}{T_3} = \frac{1,5 \cdot 10^5}{373} \Rightarrow T_3 \approx 249 \text{ K} \Rightarrow t_3 \approx -24^\circ \text{C}.$$

Chọn đáp án **B** □

Câu 15.

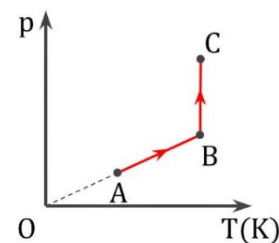
Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự thay đổi áp suất p theo nhiệt độ tuyệt đối T của một khối khí lý tưởng. Khối khí này bắt đầu biến đổi từ trạng thái A, sang trạng thái B, rồi chuyển sang trạng thái C với khối lượng riêng ở các trạng thái tương ứng là ρ_A, ρ_B, ρ_C . So sánh đúng là

A. $\rho_A > \rho_B > \rho_C$.

B. $\rho_A = \rho_B < \rho_C$.

C. $\rho_A < \rho_B = \rho_C$.

D. $\rho_A = \rho_B = \rho_C$.



Lời giải.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V \text{ càng bé thì } \rho \text{ càng lớn.}$$

AB là quá trình đẳng tích $\Rightarrow V_A = V_B \Rightarrow \rho_A = \rho_B$

BC là quá trình đẳng nhiệt $\Rightarrow pV = \text{const}$ mà $p_B < p_C \Rightarrow V_B > V_C \Rightarrow \rho_B < \rho_C$.

Chọn đáp án **B** □

PHẦN II. 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

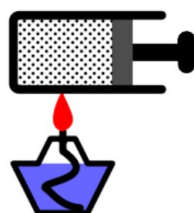
Câu 1. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào đúng? Phát biểu nào sai?

Phát biểu	Đ	S
a) Nhiệt hoá hơi riêng của một chất tăng khi nhiệt độ tăng.		X
b) Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho 1 kg chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.	X	
c) Nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi, không phụ thuộc vào khối lượng và bản chất của chất lỏng.		X
d) Sự hóa hơi được ứng dụng trong các thiết bị làm lạnh (máy điều hoà nhiệt độ, dàn lạnh, dàn bay hơi,...), nồi hấp tiệt trùng trong y học, thiết bị xử lí rác thải ứng dụng công nghệ hoá hơi.	X	

Lời giải.

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

Câu 2. Khi nung nóng một khối khí chứa trong một xilanh có pit-tông đóng kín làm cho nhiệt độ của khối khí tăng. Pit-tông này có thể dịch chuyển không ma sát trong xilanh.



Phát biểu	Đ	S
a) Nhiệt độ của khối khí trong xilanh thay đổi do quá trình truyền nhiệt.	X	
b) Khi cho pit-tông chuyển động tự do để khối khí giãn nở với áp suất không đổi, lúc này khối khí đã sinh công.	X	
c) Khi giữ pit-tông để thể tích khí không đổi thì toàn bộ nhiệt lượng khối khí nhận được dùng để tăng nội năng của khí (khối khí không tỏa nhiệt).	X	
d) Khi nhận nhiệt, động năng của các phân tử là không đổi.		X

Lời giải.

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

Câu 3. Giả sử một học sinh tạo ra một nhiệt kế sử dụng một thang nhiệt độ mới cho riêng mình, gọi là thang nhiệt độ Z, có đơn vị là $^{\circ}\text{Z}$. Trong đó, nhiệt độ của nước đá đang tan ở 1 atm là $x^{\circ}\text{Z}$ và nhiệt độ nước sôi ở 1 atm là $y^{\circ}\text{Z}$. Từ vạch $x^{\circ}\text{Z}$ đến vạch $y^{\circ}\text{Z}$ được chia thành 180 khoảng, mỗi khoảng ứng với 1°Z .

Phát biểu	Đ	S
a) Một độ chia trên thang nhiệt độ Z bằng 1,8 lần độ chia trên thang nhiệt độ Celsius.		X
b) Mối liên hệ giữa x và y là: $y = x + 180$.	X	

c) Độ biến thiên nhiệt độ 18°C trong thang nhiệt độ Celsius bằng với độ biến thiên nhiệt độ 10°Z trong thang nhiệt độ Z.		X
d Nếu nhiệt độ cơ thể người là 37°C tương ứng với $86,6^{\circ}\text{Z}$ thì giá trị của x là 20 .	X	

Lời giải.

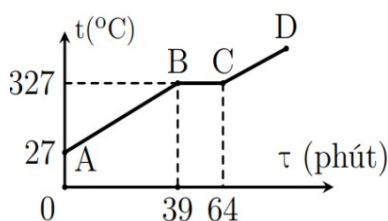
- a) Sai. Gọi a là mỗi độ chia trong thang Z và b là mỗi độ chia trong thang Celsius thì $180a = 100b \Rightarrow a = \frac{b}{1,8}$.
- b) Đúng.
- c) Sai. $18b = \Delta z \cdot a \Rightarrow \Delta z = 1,8 \cdot 18 = 32,4$.
- d) Đúng. $\frac{86,6 - x}{180} = \frac{37 - 0}{100} \Rightarrow x = 20$.

Chọn đáp án

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

 ☐

Câu 4. Khi tiến hành nung nóng một chất rắn kết tinh bằng một bếp có công suất không đổi. Bỏ qua sự mất mát nhiệt lượng ra môi trường. Kể từ lúc bắt đầu đun người ta ghi nhận được đồ thị sự phụ thuộc của nhiệt độ của khối chất và thời gian đun như hình bên.



Phát biểu	Đ	S
a Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn trên là 327°C .	X	
b Kể từ lúc bắt đầu đun, nhiệt lượng cần để chất rắn tăng lên đến nhiệt độ nóng chảy gấp 1,56 lần nhiệt lượng cần cung cấp trong suốt giai đoạn nóng chảy.	X	
c) Đoạn AB trên đồ thị thể hiện quá trình chất rắn đang nóng chảy.		X
d) Tại phút thứ 39 chất rắn đã nóng chảy hoàn toàn.		X

Lời giải.

Chọn đáp án

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

 ☐

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Biết nhiệt dung riêng của nước là $4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ và nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Cần cung cấp một nhiệt lượng bằng bao nhiêu MJ để làm cho 200 g nước có nhiệt độ 10°C sôi ở 100°C và 10 % khối lượng của nó đã hóa hơi khi sôi? (Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân). **Đáp án:**

Lời giải.

$$Q = mc\Delta t + 10\%mL \approx 0,12 \text{ MJ}.$$

Câu 2. Truyền cho khí trong xi lanh một nhiệt lượng 200 J. Khí nở ra và thực hiện công 140 J đẩy pittông lên. Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu J? **Đáp án: 60**

Lời giải.

Độ biến thiên nội năng của khí:

$$\Delta U = Q + A = Q - A' = 60 \text{ J}.$$

Câu 3. Một số nước trên thế giới sử dụng thang đo nhiệt độ Fahrenheit. Trong thang nhiệt này (ở áp suất tiêu chuẩn) nhiệt độ của nước đá đang tan là 32°F , của nước đang sôi là 212°F . Công thức chuyển đổi giữa thang đo Fahrenheit và thang đo Celsius là: $t(^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8 \cdot t(^{\circ}\text{C})$. Nhiệt độ bằng bao nhiêu thì giá trị nhiệt độ trên hai thang đo là bằng nhau?

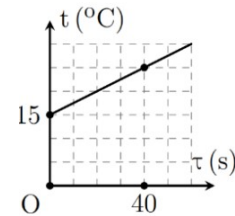
Đáp án: -40

Lời giải.

$$t = 32 + 1,8 \cdot t \Rightarrow t = -40^{\circ}\text{C}.$$

Câu 4.

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ vào thời gian đun một ấm nước ở áp suất tiêu chuẩn. Nếu nhiệt lượng mà bếp tỏa ra không thay đổi trong suốt thời gian đun thì sau bao nhiêu giây kể từ lúc bắt đầu đun nước sẽ sôi?



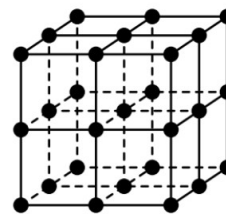
Đáp án: 340

Lời giải.

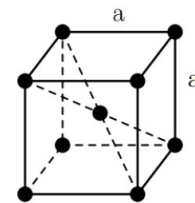
$$\text{Thời gian đun} \left(\frac{100 - 15}{10} \right) \cdot 40 = 340 \text{ s}.$$

Câu 5.

Bằng các nghiên cứu, người ta phát hiện ra rằng các nguyên tử của nguyên tố X sắp xếp tuần hoàn tạo thành mạng tinh thể gồm các ô hình lập phương giống hệt nhau xếp chồng lên nhau (Hình a). Ở mỗi ô lập phương nhỏ nhất (gọi là ô mạng cơ sở) có một nguyên tử nằm tại tâm và ở mỗi đỉnh của nó đều có một nguyên tử (Hình b).



Hình a



Hình b

Biết rằng chiều dài cạnh của mỗi ô lập phương cơ sở là $a = 2,87 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. Biết khối lượng mỗi nguyên tử X là $9,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. Khối lượng riêng của nguyên tố X là bao nhiêu kg/m^3 ? (Kết quả chỉ lấy phần nguyên).

Đáp án: 7868

Lời giải.

Một ô mạng có thể tích là a^3 gồm:

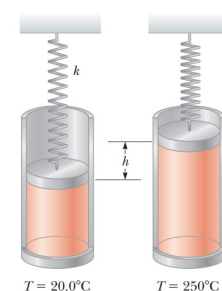
- 8 nguyên tử ở đỉnh, mỗi nguyên tử ở đỉnh chỉ đóng góp $1/8$ cho ô mạng.
- 1 nguyên tử ở tâm của ô mạng.

\Rightarrow tổng đóng góp cho 1 ô mạng là $8 \cdot \frac{1}{8} + 1 = 2$ nguyên tử.

$$D = \frac{2m_X}{a^3} \approx 7868 \text{ kg/m}^3.$$

Câu 6.

Một xilanh có pittong gắn với một lò xo có độ cứng $2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. Cho diện tích của pittong là $0,01 \text{ m}^2$ và khối lượng của nó không đáng kể. Ban đầu, lò xo ở trạng thái không biến dạng, lượng khí trong xilanh có thể tích 5 L ở áp suất khí quyển $p_0 = 1 \text{ atm}$ và nhiệt độ 20°C . Khi tăng nhiệt độ lên đến 250°C thì pittong dịch chuyển được một đoạn bao nhiêu m (làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân)?



Đáp án: 0,17

Lời giải.

p	V	T
101 325 Pa	$5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	293 K
$p_0 + \frac{kh}{S} = 101325 + \frac{2 \cdot 10^3 h}{0,01} \text{ Pa}$	$5 \cdot 10^{-3} + 0,01h \text{ m}^3$	523 K

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{101325 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{293} = \frac{\left(101325 + \frac{2 \cdot 10^3 h}{0,01}\right) \cdot (5 \cdot 10^{-3} + 0,01h)}{523} \Rightarrow h \approx 0,17 \text{ m.}$$

– HẾT –