

Họ, tên thí sinh:

Mã đề thi B13

Số báo danh:

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 chỉ chọn một phương án.

- Câu 1:** Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng phụ thuộc vào
A. nhiệt độ của khối khí. **B.** áp suất chất khí. **C.** mật độ phân tử khí. **D.** bản chất chất khí.
- Câu 2:** Số Avogadro là số phân tử có trong
A. 1 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn. **B.** 1 mol khí.
C. 1 g khí. **D.** 1 kg khí.
- Câu 3:** Nội năng của một khối khí lí tưởng bằng
A. tổng động năng của tất cả các phân tử. **B.** tổng thế năng của tất cả các phân tử.
C. động năng trung bình của các phân tử. **D.** thế năng trung bình của các phân tử.
- Câu 4:** Trong hệ tọa độ pOV thì đường đẳng áp là
A. đường thẳng đi qua gốc tọa độ. **B.** đường thẳng xiên qua trục OV.
C. đường thẳng vuông góc với trục OV. **D.** đường thẳng song song với trục OV.
- Câu 5:** Nhiệt độ của một chất khí lí tưởng tăng lên trong quá trình đẳng tích. Nguyên nhân là
A. khí đã hấp thụ nhiệt. **B.** khí đã tỏa nhiệt.
C. khí đã thực hiện công. **D.** khí đã nhận công.
- Câu 6:** Một lượng khí lí tưởng nhất định nằm trong xi-lanh thì quá trình nào sau đây chất khí có thể không trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài?
A. Thể tích không đổi, nhiệt độ tăng. **B.** Thể tích giảm, nhiệt độ tăng.
C. Thể tích giảm, nhiệt độ giảm. **D.** Thể tích tăng, nhiệt độ không đổi.
- Câu 7:** Gọi μ là mật độ phân tử khí, m là khối lượng mỗi phân tử khí, k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối, $\overline{v^2}$ và $\overline{W_d}$ lần lượt là trung bình của bình phương vận tốc và động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí. Công thức nào sau đây về áp suất chất khí p là không đúng?
A. $p = \mu kT$ **B.** $p = \frac{2}{3} \mu \overline{W_d}$ **C.** $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$ **D.** $p = \frac{3}{2} kT$.
- Câu 8:** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về khí lí tưởng?
A. Khi thể tích của một lượng khí lí tưởng thay đổi thì nội năng sẽ thay đổi.
B. Phân tử của khí lí tưởng có cả động năng và thế năng phân tử.
C. Nội năng của một lượng khí lí tưởng là tổng động năng của các phân tử.
D. Va chạm giữa các phân tử của khí lí tưởng là va chạm mềm.
- Câu 9:** Trong hệ tọa độ (p, T), đường nào sau đây là đường đẳng tích?
A. Đường hypebol.
B. Đường thẳng song song trục hoành.
C. Đường thẳng nếu kéo dài đi qua gốc tọa độ O và có hệ số góc dương.
D. Đường thẳng song song với trục tung.
- Câu 10:** Với một lượng khí lí tưởng xác định, trường hợp nào sau đây không thể xảy ra?
A. Thực hiện công và nhiệt độ tăng.
B. Nhận công và nhiệt độ tăng.
C. Thực hiện công, tỏa nhiệt lượng và nhiệt độ không đổi.
D. Nhận công, tỏa nhiệt lượng và nhiệt độ không đổi.

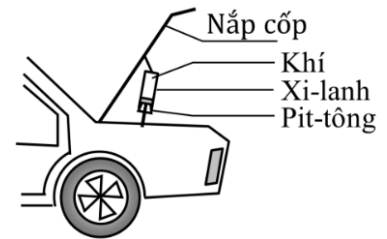
Câu 11: Một bong bóng khí từ từ nổi lên từ đáy của bể nước với nhiệt độ không đổi. Khí trong bong bóng được coi là khí lí tưởng và số lượng phân tử khí không đổi. Khí trong bong bóng trong quá trình nổi lên có đặc điểm nào sau đây?

- A. nội năng tăng. B. áp suất tăng.
C. thể tích không đổi. D. hấp thụ nhiệt từ nước.

Câu 12: Một bình kín có thể tích không đổi chứa một lượng khí nhất định. Chất khí trong bình được làm lạnh. Điều gì xảy ra với áp suất chất khí và động năng trung bình của các phân tử khí trong bình?

- A. Áp suất chất khí giảm, động năng trung bình của các phân tử khí giảm.
B. Áp suất chất khí giảm, động năng trung bình của các phân tử khí tăng.
C. Áp suất chất khí tăng, động năng trung bình của các phân tử khí giảm.
D. Áp suất chất khí tăng, động năng trung bình của các phân tử khí tăng.

Câu 13: Một cốp ô tô được trang bị thiết bị giữ nắp cốp, cơ cấu chủ yếu gồm hệ xi-lanh và pit-tông chứa khí bên trong. Khi mở nắp cốp, khí nén chứa trong xi-lanh dẫn ra và nâng nắp cốp lên. Giả sử không có sự trao đổi nhiệt giữa khí trong xi-lanh với bên ngoài và khí được coi là lí tưởng. Quá trình này, khí



- A. nhận công và động năng trung bình của các phân tử khí giảm.
B. nhận công và động năng trung bình của các phân tử khí tăng.
C. thực hiện công và động năng trung bình của các phân tử khí tăng.
D. thực hiện công và động năng trung bình của các phân tử khí giảm.

Câu 14: Trong một quá trình, một lượng khí lí tưởng nhất định hấp thụ nhiệt lượng $2,5 \cdot 10^4$ J và khí thực hiện công 10^4 J. Qua quá trình này, khối khí có

- A. nhiệt độ giảm và khối lượng riêng tăng. B. nhiệt độ giảm và khối lượng riêng giảm.
C. nhiệt độ tăng và khối lượng riêng tăng. D. nhiệt độ tăng và khối lượng riêng giảm.

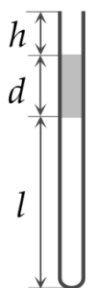
Câu 15: Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Khối lượng khí trong hai bình bằng nhau nhưng khối lượng một phân tử khí của bình 2 lớn gấp hai lần khối lượng một phân tử khí ở bình 1. Áp suất khí ở bình 1

- A. bằng áp suất khí ở bình 2. B. gấp bốn lần áp suất khí ở bình 2.
C. gấp hai lần áp suất khí ở bình 2. D. bằng một nửa áp suất khí ở bình 2.

Câu 16: Ở nhiệt độ 450K thể tích của một khối khí xác định là 5 dm^3 . Giữ cho áp suất khối khí không đổi thì khi thể tích của khối khí đạt $4,8 \text{ dm}^3$ nhiệt độ của khối khí bằng bao nhiêu?

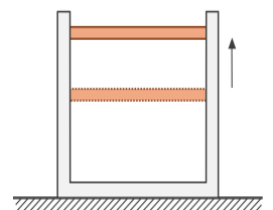
- A. 432 K. B. 416 K. C. 400 K. D. 360 K.

Câu 17: Cho một ống nghiệm một đầu kín được đặt thẳng đứng, miệng ống ở trên; ống có tiết diện đều, bên trong có một cột không khí cao $l = 18 \text{ cm}$ ngăn cách với bên ngoài bằng cột thủy ngân chiều dài d và có mặt thoáng cách miệng ống $h = 4 \text{ cm}$ như hình bên. Cho áp suất khí quyển là $p_0 = 76 \text{ cmHg}$. Xoay từ từ ống nghiệm 180° quanh một trục nằm ngang và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ làm miệng ống hướng xuống thì thấy thủy ngân vừa tới miệng ống mà không bị chảy ra khỏi ống. Giá trị của d là



- A. 5,4 cm. B. 6,2 cm. C. 6,8 cm. D. 7,6 cm.

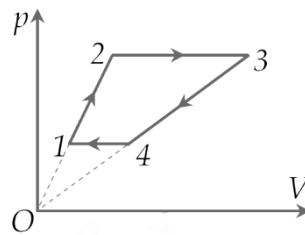
Câu 18: Như hình bên, một piston nhẹ bịt kín một khối khí lí tưởng trong xi lanh, bỏ qua ma sát giữa piston và xi lanh. Lúc đầu, piston cách đáy xi lanh 0,5 m và nhiệt độ của khí là 27°C . Làm nóng xi lanh từ từ cho đến khi khí trong xi lanh hấp thụ nhiệt lượng 600 J thì piston cách đáy xi lanh 0,8 m. Liên hệ giữa nội năng U và nhiệt độ nhiệt động T của khí là $U = \alpha T$, với α là hằng số dương. Biết tiết diện của piston là 50 cm^2 và áp suất khí quyển là 10^5 Pa . Giá trị của α là



- A. 4,2 J/K. B. 5,3 J/K. C. 2,5 J/K. D. 3,7 J/K.

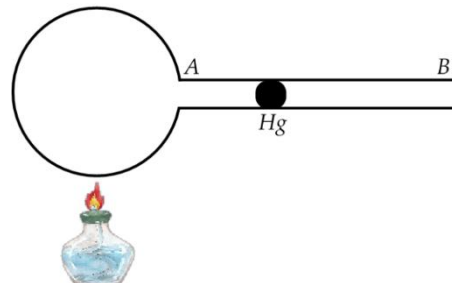
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một lượng khí lí tưởng thực hiện chu trình $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ có đồ thị pOV như hình bên



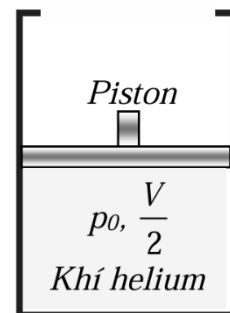
- a) Nhiệt độ thấp nhất ứng với khối khí ở trạng thái 1
- b) Nhiệt độ cao nhất ứng với khối khí ở trạng thái 2.
- c) Trong quá trình $2 \rightarrow 3$, chất khí tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài.
- d) Trong quá trình $4 \rightarrow 1$, chất khí tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài.

Câu 2: Một bình thủy tinh có thể tích 250 cm^3 gắn với ống nhỏ AB nằm ngang rất dài có tiết diện $0,1 \text{ cm}^2$, trong ống có một giọt thủy ngân như hình bên (đầu B hở). Khi nhiệt độ trong bình là 10°C thì giọt thủy ngân cách A 50 cm . Khi hơi nóng đẳng áp để nhiệt độ trong bình là 15°C . Coi dung tích của bình không đổi, áp suất khí quyển bằng 10^5 Pa .



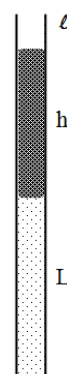
- a) Thể tích ban đầu của khí bằng 255 cm^3 .
- b) Thể tích của khí sau khi hơi nóng bằng xấp xỉ $259,5 \text{ cm}^3$.
- c) Trong quá trình hơi nóng, giọt thủy ngân đã dịch chuyển một đoạn xấp xỉ $4,5 \text{ cm}$.
- d) Công do khối khí thực hiện khi hơi nóng là $0,45 \text{ J}$.

Câu 3: Một ống hình trụ thẳng đứng có thể tích V , bên trong có một piston nhẹ có thể chuyển động không ma sát. Lúc đầu piston nằm ở chính giữa ống hình trụ và ở phía dưới piston có một lượng khí helium ở nhiệt độ T_0 . Đun nóng từ từ cho đến lúc khí helium đạt nhiệt độ $4T_0$. Ở phía trên ống hình trụ có hai mấu để piston không bật ra khỏi ống. Cho biết áp suất khí quyển là p_0 và nội năng của khí helium được tính bằng công thức $U = \frac{3}{2} nRT$ (trong đó n là số mol khí, R là hằng số khí lí tưởng, T là nhiệt độ tuyệt đối của khí)



- a) Có thể áp dụng định luật Charles với khí helium trong ống hình trụ trong quá trình piston di chuyển từ vị trí ban đầu cho đến trước khi piston chạm mấu.
- b) Áp suất của khí helium trong ống luôn bằng áp suất khí quyển trong suốt quá trình tăng nhiệt độ.
- c) Kể từ khi piston dừng lại ở mấu, tiếp tục tăng nhiệt độ cho đến lúc khí helium đạt nhiệt độ $4T_0$ thì quá trình biến đổi trạng thái của khí helium khi đó là quá trình đẳng tích.
- d) Trong quá trình đun nóng từ từ khí helium từ nhiệt độ T_0 đến nhiệt độ $4T_0$, khí helium đã nhận nhiệt lượng là $\frac{11}{4} p_0 V$.

Câu 4: Một ống thủy tinh hình trụ thẳng đứng tiết diện ngang S nhỏ, đầu trên hở, đầu dưới kín. Ống chứa một khối khí (coi là khí lí tưởng) ở trạng thái (1) có chiều cao $L = 90 \text{ cm}$ được ngăn cách với bên ngoài bởi một cột thủy ngân có độ cao $h = 75 \text{ cm}$, mép trên cột thủy ngân cách miệng trên của ống một đoạn $l = 10 \text{ cm}$. Nhiệt độ của khí trong ống là $t_0 = -3^\circ\text{C}$, áp suất khí quyển là $p_0 = 75 \text{ cmHg}$. Biết khối thủy ngân có khối lượng $m = 100 \text{ g}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Các quá trình được xem là diễn biến chậm.



- a) Áp suất do cột thủy ngân có độ cao h (cm) gây nên cho lượng khí trong ống thủy tinh là $p_h = mgh(\text{cmHg})$.
- b) Khi đưa nhiệt độ của khí trong ống đến trạng thái (2) với nhiệt độ $t_2 = 27^\circ\text{C}$ thì mực trên của thủy ngân vừa chạm miệng ống phía trên.
- c) Công khí đã thực hiện từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) là $0,1 \text{ J}$.

d) Nhiệt độ cần thiết cấp cho khối khí để đưa khối khí trong ống từ trạng thái (2) đến trạng thái (3) mà thủy ngân trong ống tràn hết ra ngoài là $t_3 = 49,5^\circ\text{C}$.

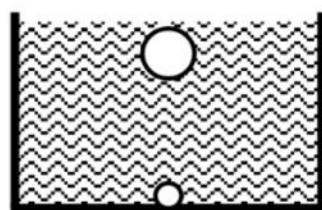
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Một bình đựng 2,5 g khí helium (khối lượng mol là 4 g/mol) có thể tích 5 lít và nhiệt độ ở 27°C . Áp suất khí trong bình là $x \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$. Giá trị của x bằng bao nhiêu? (làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2: Xét một khối khí trong một bình kín có khối lượng riêng $\rho = 50 \text{ g/m}^3$. Tốc độ căn quân phương ($\sqrt{v^2}$) của phân tử khí là 650 m/s. Áp suất của phân tử khí tác dụng lên thành bình bằng bao nhiêu Pa (làm tròn kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3: Một chiếc xe tải vượt qua sa mạc Atacama. Chuyển đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ là 5°C . Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên đến 45°C . Coi khí trong lốp xe có nhiệt độ như ngoài trời. Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí do sự gia tăng nhiệt độ này có giá trị là $x \cdot 10^{-22} \text{ J}$. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 4: Một cái hồ sâu 15m dưới đáy hồ nhiệt độ của nước là 7°C còn trên mặt hồ là 22°C . Áp suất khí quyển là $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Một bọt không khí có thể tích 1 mm^3 di chuyển từ đáy hồ lên. Ở sát mặt nước, thể tích không khí trong bọt nước bằng $b \text{ mm}^3$. Cho biết khối lượng riêng của nước $D = 1000 \text{ kg/m}^3$, gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Xác định giá trị của b (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?



Câu 5: Một chai thủy tinh chứa không khí bị bịt kín bằng một nút đang mắc kẹt ở miệng chai. Biết nút làm bằng xốp có khối lượng không đáng kể, tiết diện của miệng chai là $S = 1,8 \text{ cm}^2$, ở nhiệt độ phòng 27°C áp suất của khối khí trong chai bằng áp suất khí quyển và bằng $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Để mở nút chai, một người dùng cách hơ nóng khí trong chai. Khi nhiệt độ của khí trong chai là 87°C thì người này thấy nút bật ra ngoài, bỏ qua sự nở vì nhiệt của chai thủy tinh. Lực ma sát tác dụng lên nút chai khi nút chai bật ra là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 6: Như hình vẽ, một ống thủy tinh hình chữ U tiết diện đều có một đầu kín và một đầu hở. Bề mặt thủy ngân ở hai nhánh ngang nhau và chiều dài cột khí trong nhánh kín là $L_0 = 30 \text{ cm}$. Áp suất khí quyển là 75 cmHg. Nếu đổ thủy ngân vào đầu hở sao cho chiều dài cột khí ở nhánh kín là 25 cm. Khi đó, chiều dài cột thủy ngân được đổ vào ống là bao nhiêu cm?

