

Mã đề 1221

Họ và tên: ..... Số báo danh: ...

Cho biết cách quy đổi và các hằng số vật lý:  $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  
 $1 \text{ atm} = 1,103 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ ;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ .

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. (4,5 điểm)** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Nhiệt độ của một khối khí là 3865K thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng bao nhiêu eV? Biết  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

- A. 0,75 eV.                      B. 1eV.                      C. 0,5eV.                      D. 0,25eV.

**Câu 2.** Tính chất **không phải** là của phân tử chất khí là

- A. chuyển động không ngừng.  
B. chuyển động hỗn loạn và không ngừng.  
C. chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.  
D. chuyển động hỗn loạn.

**Câu 3.** Biết khối lượng mol của không khí là  $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $t = 47^{\circ}C$  và áp suất 1 atm là:

- A.  $1,187 \text{ kg/m}^3$ .                      B.  $1,105 \text{ kg/m}^3$ .                      C.  $1,178 \text{ kg/m}^3$ .                      D.  $1,501 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 4.** Một bình kín chứa  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Hêli ( $M = 4 \text{ g/mol}$ ) ở nhiệt độ  $0^{\circ}C$  và áp suất 1 atm. Khối lượng khí Hêli trong bình và thể tích của bình là

- A. 4 g và  $22,4 \text{ dm}^3$                       B. 4 g và  $11,2 \text{ l}$                       C. 2 g và  $11,2 \text{ dm}^3$                       D. 2 g và  $22,4 \text{ m}^3$

**Câu 5.** Chọn phát biểu **sai** khi nói về thuyết động học phân tử của chất khí?

- A. Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình  
B. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao  
C. Chất khí trong bình không kín thì không gây ra áp suất lên thành bình  
D. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử riêng rẽ, có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.

**Câu 6.** Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Không khí trong một quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra là căng bóng.  
B. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy piston chuyển động.  
C. Khí trong một căn phòng mở cửa khi nhiệt độ tăng  
D. Đun nóng khí trong một bình đầy kín.

**Câu 7.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Biểu thức tính khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí đó ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$  là

- A.  $\rho_2 = \frac{p_2 \cdot T_2}{p_1 \cdot T_1} \rho_1$ .                      B.  $\rho_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{p_2 \cdot T_1} \rho_1$ .                      C.  $\rho_2 = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_2} \rho_1$ .                      D.  $\rho_2 = \frac{p_1 \cdot T_1}{p_2 \cdot T_2} \rho_1$ .

**Câu 8.** Đối với một lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

- A. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- B. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích tăng.
- C. Nhiệt độ tuyệt đối giảm, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.
- D. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích giảm.

**Câu 9.** Đun nóng đẳng áp một lượng khí xác định để nhiệt độ tăng thêm 80 K thì thể tích tăng thêm 25% so với thể tích ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

- A. 320°C.
- B. 64°C.
- C. 106°C.
- D. 47°C.

**Câu 10.** Biểu thức đúng của phương trình trạng thái khí lí tưởng là:

- A.  $\frac{VT}{P} = \text{hằng số}$ .
- B.  $\frac{PV}{T} = \text{hằng số}$ .
- C.  $\frac{PT}{V} = \text{hằng số}$ .
- D.  $\frac{P_1V_2}{T_1} = \frac{P_2V_1}{T_2}$ .

**Câu 11.** Một bình chứa khí ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 40 atm. Tính nhiệt độ của chất khí khi áp suất giảm 10%. Biết thể tích không đổi.

- A. 780 K.
- B. 370 K.
- C. 730 K.
- D. 270 K.

**Câu 12.** Ở 27°C thể tích của một lượng khí lí tưởng là 10,0 lít. Thể tích của lượng khí đó tăng thêm bao nhiêu lít nếu nung nóng đẳng áp để nhiệt độ khối khí tăng thêm 120°C?

- A. 3,1 lít.
- B. 14,0 lít.
- C. 4,0 lít.
- D. 1,46 lít.

**Câu 13.** Khi nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng tăng từ 40°C lên nhiệt độ 60°C thì động năng trung bình của khí lí tưởng tăng lên bao nhiêu lần?

- A. 1,07 lần.
- B. 2 lần.
- C. 1,06 lần
- D. 1,5 lần.

**Câu 14.** Trong xilanh của một động cơ có chứa một lượng khí ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 1,0 atm. Sau khi bị nén thể tích của khí giảm đi 6 lần và áp suất tăng lên tới 8,0 atm. Nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén bằng

- A. 400 K.
- B. 320 K.
- C. 400 °C.
- D. 320°C.

**Câu 15.** Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

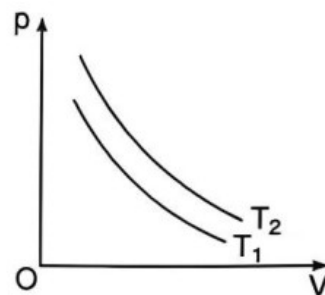
- A.  $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$ .
- B.  $p = \frac{3}{2} \mu m \overline{v^2}$ .
- C.  $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$ .
- D.  $p = \mu m \overline{v^2}$ .

**Câu 16.** Một xilanh chứa 450 cm<sup>3</sup> khí ở 1,25.10<sup>5</sup> Pa pittong nén khí trong xilanh xuống còn 75 cm<sup>3</sup>. Nếu coi nhiệt độ không đổi thì áp suất trong xilanh bằng

- A. 7,5.10<sup>5</sup> Pa
- B. 2,5. 10<sup>5</sup> Pa
- C. 4.10<sup>5</sup> Pa
- D. 5.10<sup>5</sup> Pa

**Câu 17.** Hình vẽ bên dưới là đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ở các nhiệt độ T<sub>1</sub> và T<sub>2</sub>. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. T<sub>1</sub> > T<sub>2</sub>.
- B. T<sub>1</sub> = 2T<sub>2</sub>.
- C. T<sub>1</sub> < T<sub>2</sub>.
- D. T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub>.



**Câu 18.** Chọn phát biểu **sai** khi nói quá trình đẳng tích (thể tích của khối khí được giữ không đổi) của một lượng khí nhất định?

- A. Thương số của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.
- B. Đồ thị mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có dạng là đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ.
- C. Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- D. Tích của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. (4 điểm)** 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 khối khí oxygen được chứa trong một bình kín có áp suất 3 bar và mật độ phân tử khí chứa trong bình là  $1,65 \cdot 10^{26}$  phân tử/m<sup>3</sup>. Biết  $1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

a) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

b) Động năng trung bình của mỗi phân tử khí gần bằng  $1,21 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

c) Biểu thức tính động năng tịnh tiến trung bình phân tử chất khí:  $W_d = \frac{3}{2} kT$

d) Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử  $\sqrt{v^2}$  oxygen ở nhiệt độ trên là 320,83 m/s.

**Câu 2.** Một xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyển đi bắt đầu từ sáng sớm, khi nhiệt độ là 30 °C. Trong mỗi lớp xe có một lượng khí với thể tích 120 lít và áp suất trong lớp xe là 240 kPa. Coi khí trong lớp xe có nhiệt độ bằng ngoài không khí, thể tích lớp không thay đổi. Đến giữa trưa, người ta thấy nhiệt độ của lớp xe đạt đến giá trị 47°C. Khối lượng mol của không khí bằng 29 g/mol. Các kết quả tính toán được làm tròn hai số sau dấu phẩy thập phân.

a) Khối lượng khí trong lớp xe là 3,35 kg.

b) Áp suất trong lớp xe vào buổi trưa là  $4,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

c) Các phân tử khí chuyển động nhiệt, va chạm với thành trong của lớp xe, gây ra áp suất lên thành lớp.

d) Quá trình biến đổi của khối khí trong lớp xe là quá trình đẳng tích.

**Câu 3.** Các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a) Một bình kín có chứa 44 g khí CO<sub>2</sub> (biết  $M = 44 \text{ g/mol}$ ) Số mol phân tử khí CO<sub>2</sub> là 0,5 mol.

b) Hình dạng và thể tích của một lượng khí là hình dạng và thể tích của bình chứa nó.

c) Quỹ đạo chuyển động Brown của hạt phấn hoa trong một cốc nước là đường gấp khúc bất kỳ.

d) Một bình kín chứa  $N = 12,04 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Helium (biết  $M = 4 \text{ g/mol}$ ). Khối lượng He chứa trong bình tính theo đơn vị gam là 8 gam.

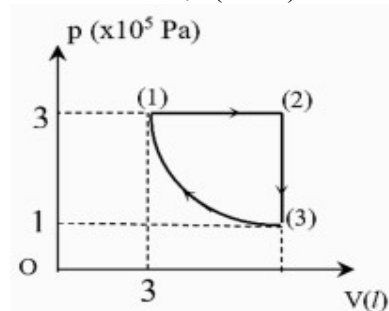
**Câu 4.** Một mol khí lí tưởng thay đổi trạng thái như đồ thị biểu diễn ở hình bên. Gọi (1 – 2) là quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2; (2 – 3) là quá trình biến đổi từ trạng thái 2 sang trạng thái 3; (3 – 1) là quá trình biến đổi từ trạng thái 3 sang trạng thái 1. Biết hằng số khí lí tưởng có giá trị  $R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$ ; nhiệt độ ở trạng thái (2)  $T_2 = 325 \text{ K}$ .

a) Thể tích khí ở trạng thái 3 là 9 lít.

b) (1 – 2) là quá trình đẳng áp.

c) Nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 là 60°C.

d) (3 – 1) là quá trình dẫn đẳng nhiệt.



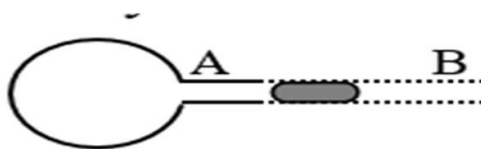
**PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. (1,5 điểm)**

**Câu 1.** Nếu thể tích của một lượng khí tăng thêm  $1/5$  lần, áp suất giảm bớt  $1/10$  lần và nhiệt độ tăng thêm  $40^\circ\text{C}$  so với ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là bao nhiêu Kelvin?

**Câu 2.** 14 gam khí chiếm thể tích 5 lít ở  $27^\circ\text{C}$ . Nung nóng đẳng áp khối khí tới  $177^\circ\text{C}$  thì khối lượng riêng của khối khí đó bằng bao nhiêu (g/l)? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

**Câu 3.** Một phòng có kích thước 5 m x 10 m x 3 m. Lúc đầu không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm) và có khối lượng mol là 29 g/mol. Khi mở cửa phòng thì nhiệt độ phòng tăng lên tới  $25^\circ\text{C}$  và áp suất trong phòng bằng áp suất bên ngoài phòng là  $0,9 \cdot 10^5$  Pa. Khối lượng không khí đã thoát ra ngoài phòng là bao nhiêu kg? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 4.** Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh như hình bên dưới có thể tích  $270\text{ cm}^3$  gắn với ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện  $0,15\text{ cm}^2$ . Trong ống có một giọt thủy ngân. Ở  $0^\circ\text{C}$  giọt thủy ngân cách A 30 cm. Hỏi khi nung bình đến  $10^\circ\text{C}$  thì giọt thủy ngân di chuyển đến vị trí cách A một khoảng bao nhiêu cm? Coi dung tích của bình không đổi, ống AB đủ dài để giọt thủy ngân không chảy ra ngoài. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)



**Câu 5.** Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 18 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất biến đổi một lượng  $\Delta p = 40\text{ kPa}$ . Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

**Câu 6.** Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong  $1\text{ m}^3$  thể tích khí) có giá trị  $2 \cdot 10^{-5}\text{ J/m}^3$ . Áp suất của khí trong bình là  $a \cdot 10^{-5}\text{ Pa}$ . Tìm  $a$  (Làm tròn đến hàng phần trăm).

----- **HẾT** -----

Mã đề 1222

Họ và tên: ..... Số báo danh: ...

Cho biết cách quy đổi và các hằng số vật lý:  $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;

$1 \text{ atm} = 1,103 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ ;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ .

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. (4,5 điểm)** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Biết khối lượng mol của không khí là  $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $t = 47^{\circ}C$  và áp suất 1 atm là:

- A.  $1,187 \text{ kg/m}^3$ .      B.  $1,501 \text{ kg/m}^3$ .      C.  $1,105 \text{ kg/m}^3$ .      D.  $1,178 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 2.** Chọn phát biểu **sai** khi nói về thuyết động học phân tử của chất khí?

- A. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao  
B. Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình  
C. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử riêng rẽ, có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.  
D. Chất khí trong bình không kín thì không gây ra áp suất lên thành bình

**Câu 3.** Trong xilanh của một động cơ có chứa một lượng khí ở nhiệt độ  $27^{\circ}C$  và áp suất 1,0 atm. Sau khi bị nén thể tích của khí giảm đi 6 lần và áp suất tăng lên tới 8,0 atm. Nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén bằng

- A.  $320^{\circ}C$ .      B. 400 K.      C. 320 K.      D.  $400^{\circ}C$ .

**Câu 4.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Biểu thức tính khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí đó ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$  là

- A.  $\rho_2 = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_2} \rho_1$ .      B.  $\rho_2 = \frac{p_1 \cdot T_1}{p_2 \cdot T_2} \rho_1$ .      C.  $\rho_2 = \frac{p_2 \cdot T_2}{p_1 \cdot T_1} \rho_1$ .      D.  $\rho_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{p_2 \cdot T_1} \rho_1$ .

**Câu 5.** Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Không khí trong một quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra là căng bóng.  
B. Khi trong một căn phòng mở cửa khi nhiệt độ tăng  
C. Đun nóng khí trong một bình đầy kín.  
D. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy piston chuyển động.

**Câu 6.** Một bình kín chứa  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Hêli ( $M = 4 \text{ g/mol}$ ) ở nhiệt độ  $0^{\circ}C$  và áp suất 1 atm. Khối lượng khí Hêli trong bình và thể tích của bình là

- A. 4 g và  $22,4 \text{ dm}^3$       B. 2 g và  $22,4 \text{ m}^3$       C. 4 g và 11,2 l      D. 2 g và  $11,2 \text{ dm}^3$

**Câu 7.** Một xilanh chứa  $450 \text{ cm}^3$  khí ở  $1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  pittong nén khí trong xilanh xuống còn  $75 \text{ cm}^3$ . Nếu coi nhiệt độ không đổi thì áp suất trong xilanh bằng

- A.  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$       B.  $7,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$       C.  $2,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$       D.  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

**Câu 8.** Ở  $27^{\circ}C$  thể tích của một lượng khí lí tưởng là 10,0 lít. Thể tích của lượng khí đó tăng thêm bao nhiêu lít nếu nung nóng đẳng áp để nhiệt độ khối khí tăng thêm  $120^{\circ}C$  ?

- A. 3,1 lít.      B. 14,0 lít.      C. 4,0 lít.      D. 1,46 lít.

**Câu 9.** Đối với một lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

- A. Nhiệt độ tuyệt đối giảm, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.
- B. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích tăng.
- C. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- D. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích giảm.

**Câu 10.** Nhiệt độ của một khối khí là 3865K thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng bao nhiêu eV? Biết  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

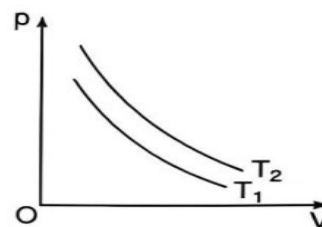
- A. 0,5eV.
- B. 0,25eV.
- C. 1eV.
- D. 0,75 eV.

**Câu 11.** Đun nóng đẳng áp một lượng khí xác định để nhiệt độ tăng thêm 80K thì thể tích tăng thêm 25% so với thể tích ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

- A.  $106^\circ\text{C}$ .
- B.  $47^\circ\text{C}$ .
- C.  $64^\circ\text{C}$ .
- D.  $320^\circ\text{C}$ .

**Câu 12.** Hình vẽ bên dưới là đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ở các nhiệt độ  $T_1$  và  $T_2$ . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A.  $T_1 = T_2$ .
- B.  $T_1 = 2T_2$ .
- C.  $T_1 > T_2$ .
- D.  $T_1 < T_2$ .



**Câu 13.** Chọn phát biểu **sai** khi nói quá trình đẳng tích (thể tích của khối khí được giữ không đổi) của một lượng khí nhất định?

- A. Thương số của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.
- B. Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- C. Đồ thị mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có dạng là đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ.
- D. Tích của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

**Câu 14.** Biểu thức **đúng** của phương trình trạng thái khí lí tưởng là:

- A.  $\frac{VT}{P} = \text{hằng số}$ .
- B.  $\frac{PT}{V} = \text{hằng số}$ .
- C.  $\frac{PV}{T} = \text{hằng số}$ .
- D.  $\frac{P_1V_2}{T_1} = \frac{P_2V_1}{T_2}$ .

**Câu 15.** Khi nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng tăng từ  $40^\circ\text{C}$  lên nhiệt độ  $60^\circ\text{C}$  thì động năng trung bình của khí lí tưởng tăng lên bao nhiêu lần?

- A. 1,07 lần.
- B. 1,5 lần.
- C. 2 lần.
- D. 1,06 lần

**Câu 16.** Một bình chứa khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất 40 atm. Tính nhiệt độ của chất khí khi áp suất giảm 10%. Biết thể tích không đổi.

- A. 370 K.
- B. 730 K.
- C. 270 K.
- D. 780 K.

**Câu 17.** Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

- A.  $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$ .
- B.  $p = \frac{3}{2} \mu m \overline{v^2}$ .
- C.  $p = \mu m \overline{v^2}$ .
- D.  $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$ .

**Câu 18.** Tính chất **không phải** là của phân tử chất khí là

- A. chuyển động hỗn loạn và không ngừng.
- B. chuyển động không ngừng.
- C. chuyển động hỗn loạn.
- D. chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. (4 điểm)** 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.

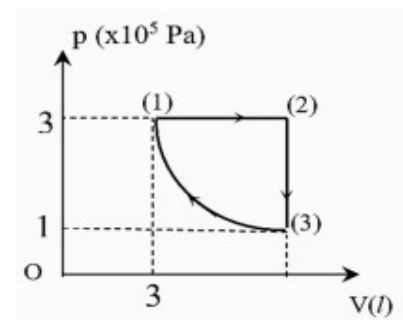
**Câu 1.** Một khối khí oxygen được chứa trong một bình kín có áp suất 3 bar và mật độ phân tử khí chứa trong bình là  $1,65 \cdot 10^{26}$  phân tử/ $\text{m}^3$ . Biết  $1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

- a) Động năng trung bình của mỗi phân tử khí gần bằng  $1,21 \cdot 10^{-21} J$ .
- b) Biểu thức tính động năng tịnh tiến trung bình phân tử chất khí:  $W_d = \frac{3}{2} kT$
- c) Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử  $\sqrt{v^2}$  oxygen ở nhiệt độ trên là 320,83 m/s.
- d) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

**Câu 2.** Các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- a) Một bình kín chứa  $N = 12,04 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Helium (biết  $M = 4 \text{ g/mol}$ ). Khối lượng He chứa trong bình tính theo đơn vị gam là 8 gam.
- b) Quỹ đạo chuyển động Brown của hạt phấn hoa trong một cốc nước là đường gấp khúc bất kỳ
- c) Hình dạng và thể tích của một lượng khí là hình dạng và thể tích của bình chứa nó.
- d) Một bình kín có chứa 44 g khí  $CO_2$  (biết  $M = 44 \text{ g/mol}$ ) Số mol phân tử khí  $CO_2$  là 0,5 mol.

**Câu 3.** Một mol khí lí tưởng thay đổi trạng thái như đồ thị biểu diễn ở hình bên. Gọi (1 – 2) là quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2; (2 – 3) là quá trình biến đổi từ trạng thái 2 sang trạng thái 3; (3 – 1) là quá trình biến đổi từ trạng thái 3 sang trạng thái 1. Biết hằng số khí lí tưởng có giá trị  $R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$ ; nhiệt độ ở trạng thái (2)  $T_2 = 325 \text{ K}$ .



- a) Nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 là  $60^\circ C$ .
- b) (1 – 2) là quá trình đẳng áp.
- c) Thể tích khí ở trạng thái 3 là 9 lít.
- d) (3 – 1) là quá trình dẫn đẳng nhiệt.

**Câu 4.** Một xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyển đi bắt đầu từ sáng sớm, khi nhiệt độ là  $30^\circ C$ . Trong mỗi lớp xe có một lượng khí với thể tích 120 lít và áp suất trong lớp xe là 240 kPa. Coi khí trong lớp xe có nhiệt độ bằng ngoài không khí, thể tích lớp không thay đổi. Đến giữa trưa, người ta thấy nhiệt độ của lớp xe đạt đến giá trị  $47^\circ C$ . Khối lượng mol của không khí bằng 29 g/mol. Các kết quả tính toán được làm tròn hai số sau dấu phẩy thập phân.

- a) Quá trình biến đổi của khối khí trong lớp xe là quá trình đẳng tích.
- b) Các phân tử khí chuyển động nhiệt, va chạm với thành trong của lớp xe, gây ra áp suất lên thành lớp.
- c) Áp suất trong lớp xe vào buổi trưa là  $4,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .
- d) Khối lượng khí trong lớp xe là 3,35 kg.

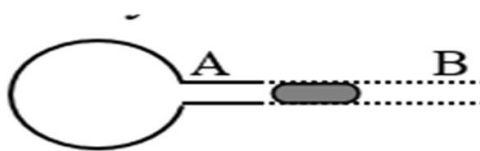
### PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. (1,5 điểm)

**Câu 1.** Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 18 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất biến đổi một lượng  $\Delta p = 40 \text{ kPa}$ . Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

**Câu 2.** 14 gam khí chiếm thể tích 5 lít ở  $27^\circ C$ . Nung nóng đẳng áp khối khí tới  $177^\circ C$  thì khối lượng riêng của khối khí đó bằng bao nhiêu (g/l)? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

**Câu 3.** Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh như hình bên dưới có thể tích  $270 \text{ cm}^3$  gắn với ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện  $0,15 \text{ cm}^2$ . Trong ống có một giọt thủy ngân. Ở  $0^\circ C$  giọt thủy ngân cách A 30 cm. Hỏi khi nung bình đến  $10^\circ C$  thì giọt thủy ngân di chuyển đến vị trí cách A một

khoảng bao nhiêu cm? Coi dung tích của bình không đổi, ống AB đủ dài để giọt thủy ngân không chảy ra ngoài. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)



**Câu 4.** Một phòng có kích thước 5 m x 10 m x 3 m. Lúc đầu không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ  $0^{\circ}\text{C}$  và áp suất 1 atm) và có khối lượng mol là 29 g/mol. Khi mở cửa phòng thì nhiệt độ phòng tăng lên tới  $25^{\circ}\text{C}$  và áp suất trong phòng bằng áp suất bên ngoài phòng là  $0,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Khối lượng không khí đã thoát ra ngoài phòng là bao nhiêu kg? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 5.** Nếu thể tích của một lượng khí tăng thêm  $1/5$  lần, áp suất giảm bớt  $1/10$  lần và nhiệt độ tăng thêm  $40^{\circ}\text{C}$  so với ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là bao nhiêu Kelvin?

**Câu 6.** Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong  $1 \text{ m}^3$  thể tích khí) có giá trị  $2 \cdot 10^{-5} \text{ J/m}^3$ . Áp suất của khí trong bình là  $a \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$ . Tìm a (Làm tròn đến hàng phần trăm).

----- HẾT -----

Mã đề 1223

Họ và tên: ..... Số báo danh: ...

Cho biết cách quy đổi và các hằng số vật lý:  $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;

$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ ;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ .

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. (4,5 điểm)** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Đun nóng đẳng áp một lượng khí xác định để nhiệt độ tăng thêm 80 K thì thể tích tăng thêm 25% so với thể tích ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

- A. 47°C.                      B. 64°C.                      C. 106°C.                      D. 320°C.

**Câu 2.** Nhiệt độ của một khối khí là 3865 K thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng bao nhiêu eV? Biết  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

- A. 1eV.                      B. 0,25eV.                      C. 0,75 eV.                      D. 0,5eV.

**Câu 3.** Chọn phát biểu **sai** khi nói về thuyết động học phân tử của chất khí?

- A. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao  
B. Chất khí trong bình không kín thì không gây ra áp suất lên thành bình  
C. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử riêng rẽ, có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.  
D. Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình

**Câu 4.** Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy piston chuyển động.  
B. Khí trong một căn phòng mở cửa khi nhiệt độ tăng  
C. Không khí trong một quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra là căng bóng.  
D. Đun nóng khí trong một bình đầy kín.

**Câu 5.** Ở 27°C thể tích của một lượng khí lí tưởng là 10,0 lít. Thể tích của lượng khí đó tăng thêm bao nhiêu lít nếu nung nóng đẳng áp để nhiệt độ khối khí tăng thêm 120°C ?

- A. 14,0 lít.                      B. 3,1 lít.                      C. 1,46 lít.                      D. 4,0 lít.

**Câu 6.** Chọn phát biểu **sai** khi nói quá trình đẳng tích (thể tích của khối khí được giữ không đổi) của một lượng khí nhất định?

- A. Đồ thị mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có dạng là đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ.  
B. Thương số của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.  
C. Tích của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.  
D. Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

**Câu 7.** Một bình chứa khí ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 40 atm. Tính nhiệt độ của chất khí khi áp suất giảm 10%. Biết thể tích không đổi.

- A. 270 K.                      B. 780 K.                      C. 730 K.                      D. 370 K.

**Câu 8.** Biết khối lượng mol của không khí là  $29.10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $t = 47^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm là:

- A.  $1,501 \text{ kg/m}^3$ .    B.  $1,178 \text{ kg/m}^3$ .    C.  $1,187 \text{ kg/m}^3$ .    D.  $1,105 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 9.** Một bình kín chứa  $N = 6,02.10^{23}$  nguyên tử khí Hêli ( $M = 4 \text{ g/mol}$ ) ở nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm. Khối lượng khí Hêli trong bình và thể tích của bình là

- A. 2 g và  $11,2 \text{ dm}^3$     B. 4 g và  $22,4 \text{ dm}^3$     C. 4 g và  $11,2 \text{ l}$     D. 2 g và  $22,4 \text{ m}^3$

**Câu 10.** Tính chất **không phải** là của phân tử chất khí là

- A. chuyển động hỗn loạn và không ngừng.  
B. chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.  
C. chuyển động hỗn loạn.  
D. chuyển động không ngừng.

**Câu 11.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Biểu thức tính khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí đó ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$  là

- A.  $\rho_2 = \frac{p_2.T_2}{p_1.T_1} \rho_1$ .    B.  $\rho_2 = \frac{p_1.T_1}{p_2.T_2} \rho_1$ .    C.  $\rho_2 = \frac{p_1.T_2}{p_2.T_1} \rho_1$ .    D.  $\rho_2 = \frac{p_2.T_1}{p_1.T_2} \rho_1$ .

**Câu 12.** Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

- A.  $p = \frac{3}{2} \mu m \overline{v^2}$ .    B.  $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$ .    C.  $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$ .    D.  $p = \mu m \overline{v^2}$ .

**Câu 13.** Một xilanh chứa  $450 \text{ cm}^3$  khí ở  $1,25.10^5 \text{ Pa}$  pittong nén khí trong xilanh xuống còn  $75 \text{ cm}^3$ . Nếu coi nhiệt độ không đổi thì áp suất trong xilanh bằng

- A.  $5.10^5 \text{ Pa}$     B.  $2,5.10^5 \text{ Pa}$     C.  $4.10^5 \text{ Pa}$     D.  $7,5.10^5 \text{ Pa}$

**Câu 14.** Trong xilanh của một động cơ có chứa một lượng khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất 1,0 atm. Sau khi bị nén thể tích của khí giảm đi 6 lần và áp suất tăng lên tới 8,0 atm. Nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén bằng

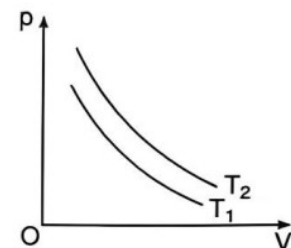
- A. 400 K.    B.  $400^\circ\text{C}$ .    C. 320 K.    D.  $320^\circ\text{C}$ .

**Câu 15.** Đối với một lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

- A. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.  
B. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích giảm.  
C. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích tăng.  
D. Nhiệt độ tuyệt đối giảm, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

**Câu 16.** Hình vẽ bên dưới là đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ở các nhiệt độ  $T_1$  và  $T_2$ . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A.  $T_1 < T_2$ .    B.  $T_1 = T_2$ .  
C.  $T_1 = 2T_2$ .    D.  $T_1 > T_2$ .



**Câu 17.** Biểu thức **đúng** của phương trình trạng thái khí lí tưởng là:

- A.  $\frac{P_1 V_2}{T_1} = \frac{P_2 V_1}{T_2}$ .    B.  $\frac{VT}{P} = \text{hằng số}$ .    C.  $\frac{PV}{T} = \text{hằng số}$ .    D.  $\frac{PT}{V} = \text{hằng số}$ .

**Câu 18.** Khi nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng tăng từ  $40^\circ\text{C}$  lên nhiệt độ  $60^\circ\text{C}$  thì động năng trung bình của khí lí tưởng tăng lên bao nhiêu lần?

- A. 1,07 lần.    B. 2 lần.    C. 1,5 lần.    D. 1,06 lần

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. (4 điểm)** 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 xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyển đi bắt đầu từ sáng sớm, khi nhiệt độ là  $30^\circ\text{C}$ . Trong mỗi lớp xe có một lượng khí với thể tích 120 lít và áp suất trong lớp xe là 240 kPa. Coi khí trong lớp xe có nhiệt độ bằng ngoài không khí, thể tích lớp không thay đổi. Đến giữa trưa, người ta

thấy nhiệt độ của lốp xe đạt đến giá trị  $47^{\circ}\text{C}$ . Khối lượng mol của không khí bằng  $29\text{ g/mol}$ . Các kết quả tính toán được làm tròn hai số sau dấu phẩy thập phân.

- a) Áp suất trong lốp xe vào buổi trưa là  $4,25 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .
- b) Các phân tử khí chuyển động nhiệt, va chạm với thành trong của lốp xe, gây ra áp suất lên thành lốp.
- c) Quá trình biến đổi của khối khí trong lốp xe là quá trình đẳng tích.
- d) Khối lượng khí trong lốp xe là  $3,35\text{ kg}$ .

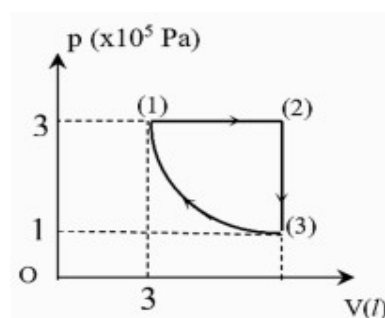
**Câu 2.** Một khối khí oxygen được chứa trong một bình kín có áp suất  $3\text{ bar}$  và mật độ phân tử khí chứa trong bình là  $1,65 \cdot 10^{26}\text{ phân tử/m}^3$ . Biết  $1\text{ bar} = 1 \cdot 10^5\text{ Pa}$

- a) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
- b) Biểu thức tính động năng tịnh tiến trung bình phân tử chất khí:  $W_d = \frac{3}{2}kT$
- c) Động năng trung bình của mỗi phân tử khí gần bằng  $1,21 \cdot 10^{-2}\text{ J}$ .
- d) Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử  $\sqrt{v^2}$  oxygen ở nhiệt độ trên là  $320,83\text{ m/s}$ .

**Câu 3.** Các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- a) Quỹ đạo chuyển động Brown của hạt phấn hoa trong một cốc nước là đường gấp khúc bất kỳ
- b) Hình dạng và thể tích của một lượng khí là hình dạng và thể tích của bình chứa nó.
- c) Một bình kín chứa  $N = 12,04 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Helium (biết  $M = 4\text{ g/mol}$ ). Khối lượng He chứa trong bình tính theo đơn vị gam là  $8\text{ gam}$ .
- d) Một bình kín có chứa  $44\text{ g}$  khí  $\text{CO}_2$  (biết  $M = 44\text{ g/mol}$ ) Số mol phân tử khí  $\text{CO}_2$  là  $0,5\text{ mol}$ .

**Câu 4.** Một mol khí lí tưởng thay đổi trạng thái như đồ thị biểu diễn ở hình bên. Gọi (1 – 2) là quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2; (2 – 3) là quá trình biến đổi từ trạng thái 2 sang trạng thái 3; (3 – 1) là quá trình biến đổi từ trạng thái 3 sang trạng thái 1. Biết hằng số khí lí tưởng có giá trị  $R = 8,31\text{ (J/mol.K)}$ ; nhiệt độ ở trạng thái (2)  $T_2 = 325\text{ K}$ .



- a) (3 – 1) là quá trình dẫn đẳng nhiệt.
- b) Nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 là  $60^{\circ}\text{C}$ .
- c) (1 – 2) là quá trình đẳng áp.
- d) Thể tích khí ở trạng thái 3 là  $9\text{ lít}$ .

### PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. (1,5 điểm)

**Câu 1.** Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong  $1\text{ m}^3$  thể tích khí) có giá trị  $2 \cdot 10^{-5}\text{ J/m}^3$ . Áp suất của khí trong bình là  $a \cdot 10^{-5}\text{ Pa}$ . Tìm  $a$  (Làm tròn đến hàng phần trăm).

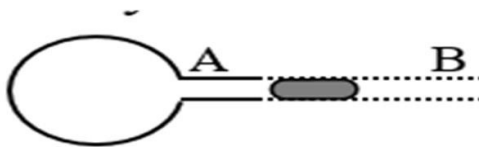
**Câu 2.**  $14\text{ gam}$  khí chiếm thể tích  $5\text{ lít}$  ở  $27^{\circ}\text{C}$ . Nung nóng đẳng áp khối khí tới  $177^{\circ}\text{C}$  thì khối lượng riêng của khối khí đó bằng bao nhiêu (g/l)? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

**Câu 3.** Nếu thể tích của một lượng khí tăng thêm  $1/5$  lần, áp suất giảm bớt  $1/10$  lần và nhiệt độ tăng thêm  $40^{\circ}\text{C}$  so với ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là bao nhiêu Kelvin?

**Câu 4.** Một phòng có kích thước  $5\text{ m} \times 10\text{ m} \times 3\text{ m}$ . Lúc đầu không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ  $0^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $1\text{ atm}$ ) và có khối lượng mol là  $29\text{ g/mol}$ . Khi mở cửa phòng thì nhiệt

độ phòng tăng lên tới  $25^{\circ}\text{C}$  và áp suất trong phòng bằng áp suất bên ngoài phòng là  $0,9.10^5 \text{ Pa}$ . Khối lượng không khí đã thoát ra ngoài phòng là bao nhiêu kg? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 5.** Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh như hình bên dưới có thể tích  $270 \text{ cm}^3$  gắn với ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện  $0,15 \text{ cm}^2$ . Trong ống có một giọt thủy ngân. Ở  $0^{\circ}\text{C}$  giọt thủy ngân cách A  $30 \text{ cm}$ . Hỏi khi nung bình đến  $10^{\circ}\text{C}$  thì giọt thủy ngân di chuyển đến vị trí cách A một khoảng bao nhiêu cm? Coi dung tích của bình không đổi, ống AB đủ dài để giọt thủy ngân không chảy ra ngoài. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)



**Câu 6.** Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích  $18 \text{ lít}$  đến thể tích  $6 \text{ lít}$  thì thấy áp suất biến đổi một lượng  $\Delta p = 40 \text{ kPa}$ . Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

----- **HẾT** -----

Mã đề 1224

Họ và tên: ..... Số báo danh: ...

Cho biết cách quy đổi và các hằng số vật lý:  $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$ ;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;

$1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ;  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ ;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ .

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. (4,5 điểm)** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Đun nóng đẳng áp một lượng khí xác định để nhiệt độ tăng thêm 80 K thì thể tích tăng thêm 25% so với thể tích ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

- A. 320°C.                      B. 47°C.                      C. 64°C.                      D. 106°C.

**Câu 2.** Chọn phát biểu **sai** khi nói về thuyết động học phân tử của chất khí?

A. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử riêng rẽ, có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.

B. Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình

C. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao

D. Chất khí trong bình không kín thì không gây ra áp suất lên thành bình

**Câu 3.** Một xilanh chứa 450 cm<sup>3</sup> khí ở 1,25.10<sup>5</sup> Pa pittong nén khí trong xilanh xuống còn 75 cm<sup>3</sup>. Nếu coi nhiệt độ không đổi thì áp suất trong xilanh bằng

- A. 2,5. 10<sup>5</sup> Pa                      B. 7,5.10<sup>5</sup> Pa                      C. 4.10<sup>5</sup> Pa                      D. 5.10<sup>5</sup> Pa

**Câu 4.** Biểu thức **đúng** của phương trình trạng thái khí lí tưởng là:

- A.  $\frac{PV}{T} = \text{hằng số}$ .                      B.  $\frac{PT}{V} = \text{hằng số}$ .                      C.  $\frac{PV_2}{T_1} = \frac{P_2V_1}{T_2}$ .                      D.  $\frac{VT}{P} = \text{hằng số}$ .

**Câu 5.** Trong xilanh của một động cơ có chứa một lượng khí ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 1,0 atm. Sau khi bị nén thể tích của khí giảm đi 6 lần và áp suất tăng lên tới 8,0 atm. Nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén bằng

- A. 400 K.                      B. 400 °C.                      C. 320°C.                      D. 320 K.

**Câu 6.** Nhiệt độ của một khối khí là 3865K thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng bao nhiêu eV? Biết 1 eV = 1,6.10<sup>-19</sup> J.

- A. 0,75 eV.                      B. 0,25eV.                      C. 0,5eV.                      D. 1eV.

**Câu 7.** Chọn phát biểu **sai** khi nói quá trình đẳng tích (thể tích của khối khí được giữ không đổi) của một lượng khí nhất định?

A. Tích của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

B. Thương số của áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

C. Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

D. Đồ thị mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có dạng là đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ.

**Câu 8.** Một bình chứa khí ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 40 atm. Tính nhiệt độ của chất khí khi áp suất giảm 10%. Biết thể tích không đổi.

- A. 730 K.                      B. 370 K.                      C. 780 K.                      D. 270 K.

**Câu 9.** Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

- A.  $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$ .                      B.  $p = \frac{3}{2} \mu m \overline{v^2}$ .                      C.  $p = \mu m \overline{v^2}$ .                      D.  $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$ .

**Câu 10.** Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Đun nóng khí trong một bình đầy kín.  
B. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy piston chuyển động.  
C. Khí trong một căn phòng mở cửa khi nhiệt độ tăng  
D. Không khí trong một quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra là căng bóng.

**Câu 11.** Khi nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng tăng từ  $40^\circ\text{C}$  lên nhiệt độ  $60^\circ\text{C}$  thì động năng trung bình của khí lí tưởng tăng lên bao nhiêu lần?

- A. 2 lần.                      B. 1,07 lần.                      C. 1,5 lần.                      D. 1,06 lần

**Câu 12.** Tính chất **không phải** là của phân tử chất khí là

- A. chuyển động hỗn loạn.  
B. chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.  
C. chuyển động không ngừng.  
D. chuyển động hỗn loạn và không ngừng.

**Câu 13.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Biểu thức tính khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí đó ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$  là

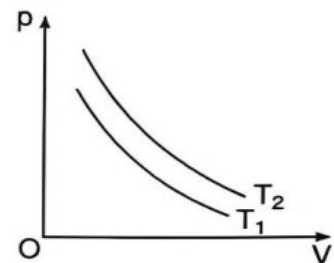
- A.  $\rho_2 = \frac{p_1.T_1}{p_2.T_2} \rho_1$ .                      B.  $\rho_2 = \frac{p_2.T_1}{p_1.T_2} \rho_1$ .                      C.  $\rho_2 = \frac{p_2.T_2}{p_1.T_1} \rho_1$ .                      D.  $\rho_2 = \frac{p_1.T_2}{p_2.T_1} \rho_1$ .

**Câu 14.** Một bình kín chứa  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Hêli ( $M = 4 \text{ g/mol}$ ) ở nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm. Khối lượng khí Hêli trong bình và thể tích của bình là

- A. 2 g và  $22,4 \text{ m}^3$                       B. 4 g và  $22,4 \text{ dm}^3$                       C. 4 g và  $11,2 \text{ l}$                       D. 2 g và  $11,2 \text{ dm}^3$

**Câu 15.** Hình vẽ bên dưới là đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ở các nhiệt độ  $T_1$  và  $T_2$ . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A.  $T_1 = 2T_2$ .                      B.  $T_1 = T_2$ .  
C.  $T_1 > T_2$ .                      D.  $T_1 < T_2$ .



**Câu 16.** Biết khối lượng mol của không khí là  $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $t = 47^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm là:

- A.  $1,105 \text{ kg/m}^3$ .                      B.  $1,178 \text{ kg/m}^3$ .                      C.  $1,501 \text{ kg/m}^3$ .                      D.  $1,187 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 17.** Đối với một lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

- A. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.  
B. Nhiệt độ tuyệt đối giảm, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.  
C. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích tăng.  
D. Nhiệt độ tuyệt đối không đổi, thể tích giảm.

**Câu 18.** Ở  $27^\circ\text{C}$  thể tích của một lượng khí lí tưởng là 10,0 lít. Thể tích của lượng khí đó tăng thêm bao nhiêu lít nếu nung nóng đẳng áp để nhiệt độ khối khí tăng thêm  $120^\circ\text{C}$ ?

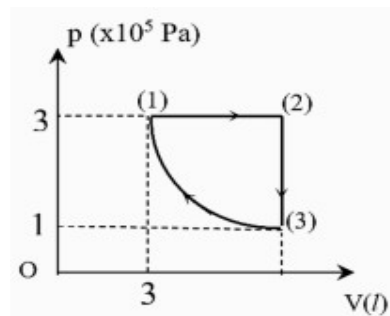
- A. 14,0 lít.                      B. 4,0 lít.                      C. 3,1 lít.                      D. 1,46 lít.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. (4 điểm)** 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 khối khí oxygen được chứa trong một bình kín có áp suất 3 bar và mật độ phân tử khí chứa trong bình là  $1,65 \cdot 10^{26}$  phân tử/ $\text{m}^3$ . Biết  $1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

- a) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
- b) Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử  $\sqrt{v^2}$  oxygen ở nhiệt độ trên là 320,83 m/s.
- c) Biểu thức tính động năng tịnh tiến trung bình phân tử chất khí:  $W_d = \frac{3}{2}kT$
- d) Động năng trung bình của mỗi phân tử khí gần bằng  $1,21 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

**Câu 2.** Một mol khí lí tưởng thay đổi trạng thái như đồ thị biểu diễn ở hình bên. Gọi (1 – 2) là quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2; (2 – 3) là quá trình biến đổi từ trạng thái 2 sang trạng thái 3; (3 – 1) là quá trình biến đổi từ trạng thái 3 sang trạng thái 1. Biết hằng số khí lí tưởng có giá trị  $R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$ ; nhiệt độ ở trạng thái (2)  $T_2 = 325 \text{ K}$ .



- a) (3 – 1) là quá trình dẫn đẳng nhiệt.
- b) (1 – 2) là quá trình đẳng áp.
- c) Thể tích khí ở trạng thái 3 là 9 lít.
- d) Nhiệt độ của khí ở trạng thái 1 là  $60^\circ\text{C}$ .

**Câu 3.** Một xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyến đi bắt đầu từ sáng sớm, khi nhiệt độ là  $30^\circ\text{C}$ . Trong mỗi lớp xe có một lượng khí với thể tích 120 lít và áp suất trong lớp xe là 240 kPa. Coi khí trong lớp xe có nhiệt độ bằng ngoài không khí, thể tích lớp không thay đổi. Đến giữa trưa, người ta thấy nhiệt độ của lớp xe đạt đến giá trị  $47^\circ\text{C}$ . Khối lượng mol của không khí bằng 29 g/mol. Các kết quả tính toán được làm tròn hai số sau dấu phẩy thập phân.

- a) Áp suất trong lớp xe vào buổi trưa là  $4,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .
- b) Khối lượng khí trong lớp xe là 3,35 kg.
- c) Các phân tử khí chuyển động nhiệt, va chạm với thành trong của lớp xe, gây ra áp suất lên thành lớp.
- d) Quá trình biến đổi của khối khí trong lớp xe là quá trình đẳng tích.

**Câu 4.** Các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

- a) Một bình kín chứa  $N = 12,04 \cdot 10^{23}$  nguyên tử khí Helium (biết  $M = 4 \text{ g/mol}$ ). Khối lượng He chứa trong bình tính theo đơn vị gam là 8 gam.
- b) Một bình kín có chứa 44 g khí  $\text{CO}_2$  (biết  $M = 44 \text{ g/mol}$ ) Số mol phân tử khí  $\text{CO}_2$  là 0,5 mol.
- c) Quỹ đạo chuyển động Brown của hạt phấn hoa trong một cốc nước là đường gấp khúc bất kỳ
- d) Hình dạng và thể tích của một lượng khí là hình dạng và thể tích của bình chứa nó.

### PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. (1,5 điểm)

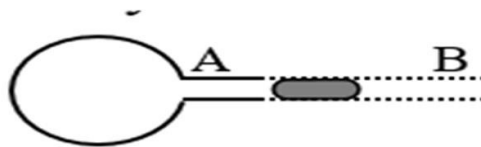
**Câu 1.** Nếu thể tích của một lượng khí tăng thêm 1/5 lần, áp suất giảm bớt 1/10 lần và nhiệt độ tăng thêm  $40^\circ\text{C}$  so với ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là bao nhiêu Kelvin?

**Câu 2.** Một phòng có kích thước 5 m x 10 m x 3 m. Lúc đầu không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm) và có khối lượng mol là 29 g/mol. Khi mở cửa phòng thì nhiệt độ phòng tăng lên tới  $25^\circ\text{C}$  và áp suất trong phòng bằng áp suất bên ngoài phòng là  $0,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Khối lượng không khí đã thoát ra ngoài phòng là bao nhiêu kg? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 3.** Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 18 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất biến đổi một lượng  $\Delta p = 40 \text{ kPa}$ . Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

**Câu 4.** 14 gam khí chiếm thể tích 5 lít ở  $27^\circ\text{C}$ . Nung nóng đẳng áp khối khí tới  $177^\circ\text{C}$  thì khối lượng riêng của khối khí đó bằng bao nhiêu (g/l)? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

**Câu 5.** Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh như hình bên dưới có thể tích  $270 \text{ cm}^3$  gắn với ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện  $0,15 \text{ cm}^2$ . Trong ống có một giọt thủy ngân. Ở  $0^\circ\text{C}$  giọt thủy ngân cách A 30 cm. Hỏi khi nung bình đến  $10^\circ\text{C}$  thì giọt thủy ngân di chuyển đến vị trí cách A một khoảng bao nhiêu cm? Coi dung tích của bình không đổi, ống AB đủ dài để giọt thủy ngân không chảy ra ngoài. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)



**Câu 6.** Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong  $1 \text{ m}^3$  thể tích khí) có giá trị  $2 \cdot 10^{-5} \text{ J/m}^3$ . Áp suất của khí trong bình là  $a \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$ . Tìm  $a$  (Làm tròn đến hàng phần trăm).

----- HẾT -----

| Đề\câu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 000    | D | D | D | D | C | A | B | B | D | C  | C  | C  | A  | D  | C  | B  | A  | D  |    |    |    |
| 1221   | C | C | B | A | C | D | C | A | D | B  | D  | C  | C  | A  | A  | A  | C  | D  |    |    |    |
| 1222   | C | D | B | A | C | A | B | C | C | A  | B  | D  | D  | C  | D  | C  | A  | D  |    |    |    |
| 1223   | A | D | B | D | D | C | A | D | B | B  | D  | B  | D  | A  | A  | A  | C  | D  |    |    |    |
| 1224   | B | D | B | A | A | C | A | D | D | A  | D  | B  | B  | B  | D  | A  | A  | B  |    |    |    |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 1a | 1b | 1c | 1d |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | D  | S  | D  | S  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | S  | S  | D  | S  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | S  | D  | S  | S  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | S  | D  | D  | D  |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | S  | S  | D  | S  |

[illegible]

| 7d | 8a | 8b | 8c | 8d | 1    | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 7 | 8 |
|----|----|----|----|----|------|------|------|------|-----|------|---|---|
|    |    |    |    |    | 500  | 20   | 1,87 | 36   | 97  | 1,33 |   |   |
|    |    |    |    |    | 500  | 1,87 | 36   | 97   | 20  | 1,33 |   |   |
|    |    |    |    |    | 20   | 1,87 | 97   | 36   | 500 | 1,33 |   |   |
|    |    |    |    |    | 1,33 | 1,87 | 500  | 36   | 97  | 20   |   |   |
|    |    |    |    |    | 500  | 36   | 20   | 1,87 | 97  | 1,33 |   |   |