

Họ, tên thí sinh: .....

Mã đề thi B12

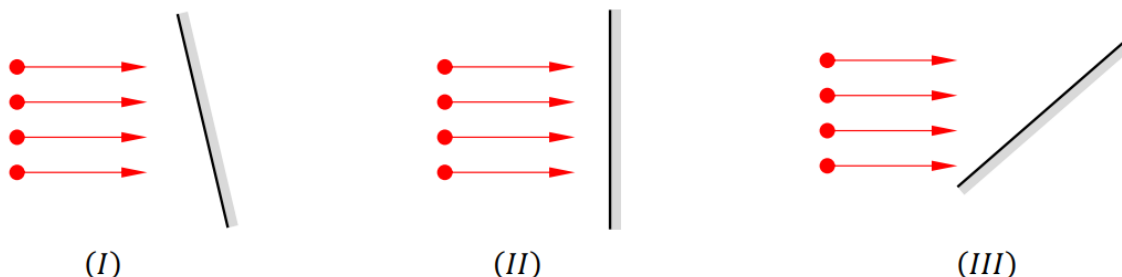
Số báo danh: .....

**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:** Trong hệ SI, hằng số Boltzmann có giá trị

$$\text{A. } k = \frac{R}{N_A} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38.10^{-23} \text{ J/K}$$

$$\text{B. } k = \frac{N_A}{R} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38 \text{ J}^{-1}\text{K}$$

$$\text{C. } k = \frac{N_A}{R} = \frac{(6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1})}{8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}} = 0,72.10^{23} \text{ J}^{-1}\text{K}$$

**D.** không tính được nếu không biết cấu tạo của phân tử khí.**Câu 2:** Xét mô hình khí lí tưởng. Dạng đồ thị sự phụ thuộc của động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí theo nhiệt độ tuyệt đối là**A.** đường tròn.**B.** đường thẳng có đường kéo dài không qua gốc tọa độ.**C.** đường thẳng có đường kéo dài qua gốc tọa độ.**D.** đường gấp khúc.**Câu 3:** Hình vẽ bên dưới mô tả dòng các phân tử khí va chạm vào thành bình trong ba trường hợp: Sắp xếp đúng theo thứ tự tăng dần của áp suất gây bởi dòng phân tử khí lên thành bình là**A.** (I), (II), (III).**B.** (II), (I), (III).**C.** (III), (I), (II).**D.** (III), (II), (I).**Câu 4:** Hai khí lí tưởng (loại đơn nguyên tử) có số mol phân tử và nhiệt độ tương ứng là  $n_1$  và  $T_1$ ;  $n_2$  và  $T_2$ . Trộn hai loại khí này với nhau thì nhiệt độ của hỗn hợp khí thu được là

$$\text{A. } \frac{n_1 T_1 + n_2 T_2}{n_1 + n_2}.$$

$$\text{B. } \frac{n_1 T_2 - n_2 T_1}{n_1 - n_2}.$$

$$\text{C. } \frac{n_1 T_1 - n_2 T_2}{n_1 - n_2}.$$

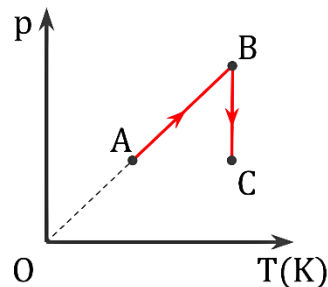
$$\text{D. } \frac{n_1 T_2 + n_2 T_1}{n_1 + n_2}.$$

**Câu 5:** Tốc độ căn quân phương của phân tử của khối khí là 400 m/s. Nếu một nửa lượng khí thoát và nhiệt độ của phần khí còn lại không đổi thì tốc độ căn quân phương của phân tử của phần khí còn lại là**A.** 800 m/s.**B.** 400 m/s.**C.**  $400\sqrt{2}$  m/s.**D.** 200 m/s.**Câu 6:** Khi chất khí có áp suất tăng 9 lần trong khi thể tích không đổi thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí sẽ**A.** tăng 9 lần.**B.** tăng 3 lần.**C.** giảm 3 lần.**D.** giảm 9 lần.**Câu 7:** Xét mô hình khí lí tưởng. Nếu tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của phân tử khí tăng gấp 2 lần thì nhiệt độ theo thang Kelvin của khối khí sẽ**A.** tăng 2 lần.**B.** tăng 4 lần.**C.** không thay đổi.**D.** sẽ giảm 2 lần.**Câu 8:** Xét mô hình khí lí tưởng. Một lượng khí helium ở nhiệt độ 300 K có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là  $W_d$ . Nếu nhiệt độ tăng lên đến 600 K, động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử sẽ là**A.**  $W_d$ .**B.**  $2 W_d$ .**C.**  $4 W_d$ .**D.**  $0,5 W_d$ .

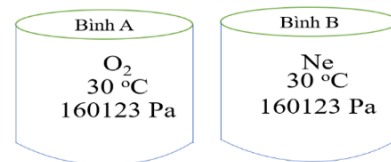
- Câu 9:** Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng ở  $35^{\circ}\text{C}$  có giá trị  
**A.**  $7,2 \cdot 10^{-22} \text{ J}$ .      **B.**  $6,2 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ .      **C.**  $6,4 \cdot 10^{23} \text{ J}$ .      **D.**  $6,4 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ .
- Câu 10:** Chất khí có áp suất 200 Pa và khối lượng riêng là  $1,7 \text{ g/m}^3$  thì có tốc độ căn quân phương của phân tử là  
**A.** 594 m/s.      **B.** 343 m/s.      **C.** 420 m/s.      **D.** 280 m/s.
- Câu 11:** Khí hydrogen có khối lượng mol là 2,02 g/mol. Tốc độ căn quân phương của phân tử ở nhiệt độ 300 K là  
**A.**  $0,5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ .      **B.**  $1,4 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ .      **C.**  $1,1 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ .      **D.**  $1,9 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ .
- Câu 12:** Các phân tử của một chất khí có động năng tịnh tiến trung bình bằng  $5,2 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ . Tính nhiệt độ của khí theo  $^{\circ}\text{C}$ .  
**A.**  $524^{\circ}\text{C}$       **B.**  $251^{\circ}\text{C}$       **C.**  $-22^{\circ}\text{C}$       **D.**  $22^{\circ}\text{C}$
- Câu 13:** Một khối khí có nhiệt độ tăng từ  $20^{\circ}\text{C}$  tới  $160^{\circ}\text{C}$  thì tốc độ căn quân phương của phân tử tăng lên bao nhiêu lần?  
**A.** 1,22.      **B.** 1,48.      **C.** 8.      **D.** 2,83.
- Câu 14:** Biết tốc độ căn quân phương của phân tử hydrogen ở nhiệt độ 300 K là 1920 m/s. Xác định tốc độ căn quân phương của phân tử hydrogen ở nhiệt độ 3 K?  
**A.** 19,2 m/s.      **B.** 192 m/s.      **C.**  $1,92 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ .      **D.**  $1,92 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .
- Câu 15:** Xét mô hình khí lí tưởng. Biết khối lượng phân tử helium gấp 2 lần khối lượng phân tử hydrogen. Ở nhiệt độ nào các phân tử khí helium có tốc độ căn quân phương của các phân tử hydrogen ở nhiệt độ  $15^{\circ}\text{C}$ ?  
**A.**  $30^{\circ}\text{C}$       **B.**  $243^{\circ}\text{C}$       **C.**  $303^{\circ}\text{C}$       **D.**  $288^{\circ}\text{C}$
- Câu 16:** Khối lượng mol của khí oxygen và khí hydrogen lần lượt là 32 g/mol và 2 g/mol. Tốc độ căn quân phương của phân tử hydrogen ở  $27^{\circ}\text{C}$  là  $v_H$  và của phân tử oxygen ở  $402^{\circ}\text{C}$  là  $v_O$ . So sánh đúng là  
**A.**  $4v_O = 9v_H$ .      **B.**  $9v_O = 134v_H$ .      **C.**  $8v_O = 3v_H$ .      **D.**  $72v_O = 67v_H$ .
- Câu 17:** Xác định độ biến thiên nội năng của khối khí đơn nguyên tử từ trạng thái ( $V_1 = 10 \text{ lít}$ ,  $p_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ) đến ( $V_2 = 20 \text{ lít}$ ,  $p_2 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ).  
**A.**  $\Delta U = 1150 \text{ J}$       **B.**  $\Delta U = -750 \text{ J}$       **C.**  $\Delta U = -1150 \text{ J}$       **D.**  $\Delta U = 750 \text{ J}$
- Câu 18:** Hai khí lí tưởng (loại đơn nguyên tử): 0,5 mol khí I ở nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C}$  và 0,5 mol khí II ở nhiệt độ  $37^{\circ}\text{C}$  được trộn với nhau. Hỗn hợp khí thu được có nhiệt độ là  
**A.**  $32^{\circ}\text{C}$ .      **B.**  $27^{\circ}\text{C}$ .      **C.**  $37^{\circ}\text{C}$ .      **D.**  $30,5^{\circ}\text{C}$ .

**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:** Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự thay đổi áp suất  $p$  theo nhiệt độ  $T$  của một khối khí lí tưởng. Khối khí này bắt đầu từ trạng thái A, sang trạng thái B, rồi chuyển sang trạng thái C. Phát biểu đúng là
- Thể tích của khí ở trạng thái A nhỏ hơn so với ở trạng thái B
  - Thể tích của khí ở trạng thái A nhỏ hơn so với ở trạng thái C
  - Động năng trung bình của các phân tử khí ở trạng thái A lớn hơn so với ở trạng thái B
  - Động năng trung bình của các phân tử khí ở trạng thái A lớn hơn so với ở trạng thái C



**Câu 2:** Hai bình có cùng thể tích đang chứa khí: bình A chứa khí oxygen ( $O_2$ ) có khối lượng mol nguyên tử là 16g/mol và bình B chứa khí neon (Ne) có khối lượng mol nguyên tử là 20g/mol, ban đầu nhiệt độ và áp suất khí trong hai bình là như nhau, như hình vẽ.



- Các phân tử khí ở hai bình chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Số phân tử trong bình B nhỏ hơn số phân tử trong bình A
- Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử ở hai bình có giá trị bằng nhau.
- Khối lượng khí ở bình B lớn hơn ở bình A

**Câu 3:** Hình bên mô tả một chiếc ô tô 4 bánh đang vượt qua một sa mạc. Chuyển đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ khí ngoài trời là  $t_0 = 5,0^\circ\text{C}$ . Thể tích và áp suất của khí chứa trong mỗi lốp xe là  $V = 1,2 \text{ m}^3$  và  $p_0 = 2,5 \text{ bar}$  với  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ . Coi khí trong lốp xe là khí lí tưởng và có nhiệt độ như khí ngoài trời. Bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của các lốp xe.



- Các phân tử khí trong lốp xe chuyển động nhiệt va chạm với thành bên trong của lốp nên khí gây ra áp suất lên thành lốp.
- Tổng số mol khí có trong 4 lốp của 4 bánh xe là 619 mol.
- Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên đến  $t = 42^\circ\text{C}$  thì áp suất khí trong các lốp xe bằng 28 bar.
- Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí trong lốp xe do sự gia tăng nhiệt độ này là  $76,59 \cdot 10^{-23} \text{ J}$ .

**Câu 4:** Lễ hội khinh khí cầu Huế là một phần của Festival Nghệ truyền thống Huế, diễn ra tại Quảng trường Ngọ Môn và Sân Kỳ Đài trong Kinh thành Huế. Lễ hội khinh khí cầu Huế không chỉ thu hút du khách bởi hoạt động bay khinh khí cầu, mà còn bởi sự góp mặt của nhiều quốc gia và những màn trình diễn ấn tượng. Cho một khí cầu có thể tích  $V = 336 \text{ m}^3$  và khối lượng vỏ  $m = 84 \text{ kg}$  được bơm không khí tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất  $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ; khối lượng mol của không khí là  $29 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Ban đầu, nhiệt độ không khí bên trong khí cầu bằng nhiệt độ không khí bên ngoài. Sau khi đốt nóng không khí bên trong khí cầu thì khí cầu sẽ bay lên. Lấy  $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$



- Trước khi đốt nóng, động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí là  $6,21 \times 10^{-21} \text{ J}$ .
- Trước khi đốt nóng, số mol của khí bên trong khinh khí cầu là 14653 mol (làm tròn đến phần nguyên).
- Trước khi đốt nóng, khối lượng khí bên trong khí cầu là 369 kg (làm tròn đến phần nguyên).
- Để khí cầu bắt đầu bay lên thì đốt nóng không khí bên trong khí cầu lên nhiệt độ là  $108^\circ\text{C}$ .

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

**Câu 1:** Một chất khí có tốc độ căn quân phương phân tử là 1760 m/s ở  $0^\circ\text{C}$ . Tốc độ căn quân phương phân tử của chất khí này ở  $27^\circ\text{C}$  là bao nhiêu m/s (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

**Câu 2:** Vào năm 2022, các nhà khoa học tại Harvard đã làm mát và giữ CaOH thành công bằng tia laser ở nhiệt độ  $110 \mu\text{K}$ . Nếu khối khí lí tưởng ở nhiệt độ nói trên thì động năng tịnh tiến trung bình của phân tử bằng  $x \cdot 10^{-27} \text{ J}$ . Giá trị của  $x$  bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

**Câu 3:** Một bình kín dung tích 1,8 lít chứa 0,5 g khí lí tưởng với tốc độ căn quân phương của phân tử khí là 160 m/s. Áp suất của khí trong bình là bao nhiêu Pa (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

- Câu 4:** Một chất khí lý tưởng có khối lượng mol là 44 g/mol. Chất khí ở nhiệt độ bằng bao nhiêu (tính theo K) để tốc độ căn quân phương của phân tử bằng 720 km/h (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?
- Câu 5:** Khối lượng mol của khí helium và khí hydrogen lần lượt là 4 g/mol và 2 g/mol. Khí helium ở nhiệt độ  $t$  (°C) và khí hydrogen ở nhiệt độ 20°C có cùng tốc độ căn quân phương của phân tử. Giá trị của  $t$  là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?
- Câu 6:** Một buồng cách nhiệt chia thành hai nửa bằng nhau. Nửa trái chứa khí lý tưởng ở nhiệt độ 300 K. Nửa phải là chân không. Một lỗ nhỏ được mở giữa 2 nửa để khí đi qua đó cho đến khi hệ cân bằng. Nhiệt không trao đổi với các vách buồng tìm nhiệt độ cuối cùng của hệ theo đơn vị kelvin?