

Họ, tên thí sinh: .....

Mã đề thi B11

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:** Phương trình nào sau đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

- A.  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ .      B.  $\frac{pT}{V} = \text{hằng số}$ .      C.  $\frac{VT}{p} = \text{hằng số}$ .      D.  $\frac{p_1 V_2}{T_1} = \frac{p_2 V_1}{T_2}$ .

**Câu 2:** Phương trình trạng thái khí lí tưởng cho 1 mol khí có dạng  $pV = nRT$ . Trong đó  $n$  bằng:

- A.  $2/3$       B. 1      C.  $3/2$       D.  $1/2$

**Câu 3:** Tích của áp suất  $p$  và thể tích  $V$  của một khối lượng khí lí tưởng xác định thì:

- A. không phụ thuộc vào nhiệt độ      B. tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối  
C. tỉ lệ thuận với nhiệt độ Xenxiut      D. tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối

**Câu 4:** Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất là 1 atm) thì 1 mol của bất kì chất khí nào đều chiếm 1 thể tích là:

- A. 2,24 lít      B. 22,4 lít      C. 2,4 lít      D. 24 lít

**Câu 5:** Một bong bóng khí nổi lên từ đáy hồ. Biết nhiệt độ của nước hồ giảm khi độ sâu tăng. Lực đẩy Archimedes tác dụng lên bong bóng trong quá trình nó nổi lên là

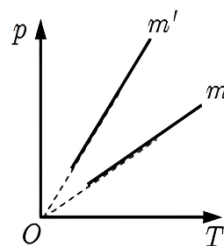
- A. không đổi.      B. tăng dần.      C. giảm dần.      D. chưa xác định.

**Câu 6:** Phát biểu nào sau đây là đúng. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng là:

- A. Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa  $P, V, T$  của một khối lượng khí xác định.  
B. Phương trình biểu diễn quan hệ giữa  $P$  và  $V$  của một khối lượng khí xác định.  
C. Phương trình biểu diễn quan hệ giữa  $P$  và  $T$  của một khối lượng khí xác định  
D. Phương trình biểu diễn quan hệ giữa  $V$  và  $T$  của một khối lượng khí xác định.

**Câu 7:** Hai bình có dung tích bằng nhau chứa cùng một loại khí. Khối lượng của khí lần lượt là  $m$  và  $m'$ . Ta có đồ thị như hình. Nhận xét nào sau đây là đúng?

- A.  $m = m'$ .  
B.  $m' > m$ .  
C.  $m' < m$ .  
D.  $m' \leq m$ .

**Câu 8:** Hai phòng kín có thể tích bằng nhau, thông với nhau bằng một cửa mở. Nhiệt độ không khí trong hai phòng khác nhau, thì số phân tử trong mỗi phòng so với nhau sẽ là

- A. bằng nhau.      B. nhiều hơn ở phòng nóng.  
C. nhiều hơn ở phòng lạnh.      D. tùy theo kích thước của cửa.

**Câu 9:** Nhiệt độ tuyệt đối tăng gấp đôi, áp suất giảm một nửa thì thể tích khối khí lí tưởng đó

- A. tăng 4 lần      B. giảm 4 lần      C. tăng 2 lần      D. giảm 2 lần

**Câu 10:** Nếu cả áp suất và thể tích của khối khí lí tưởng tăng 2 lần thì nhiệt độ tuyệt đối của khối khí lí tưởng đó

- A. không đổi      B. giảm 2 lần      C. tăng 2 lần      D. tăng 4 lần

**Câu 11:** Có một lượng khí lí tưởng đựng trong bình. Hỏi áp suất của khí sẽ biến đổi thế nào nếu thể tích của bình tăng gấp ba lần, còn nhiệt độ thì giảm đi một nửa?

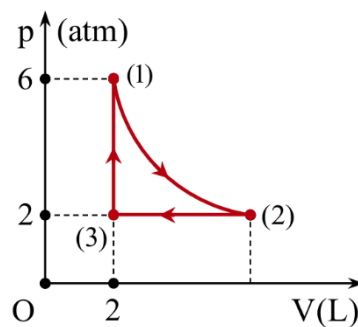
- A. Áp suất không đổi      B. Áp suất tăng gấp đôi  
C. Áp suất tăng gấp 4 lần      D. Áp suất giảm đi 6 lần

- Câu 12:** Một khí cầu hydrogen có áp suất  $10^5$  Pa, nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$  và thể tích  $8\text{ m}^3$ . Khi khí cầu bay cao, khí bên trong có áp suất  $0,8 \cdot 10^5$  Pa và nhiệt độ  $-12^\circ\text{C}$  thì thể tích của khí cầu là  
**A.**  $10,2\text{ m}^3$ .      **B.**  $6,5\text{ m}^3$ .      **C.**  $8,9\text{ m}^3$ .      **D.**  $9,1\text{ m}^3$ .
- Câu 13:** Khối khí trong xilanh của một động cơ nhiệt có áp suất là  $0,800 \cdot 10^5$  Pa và nhiệt độ là  $50,0^\circ\text{C}$ . Sau khi bị nén, thể tích của khí giảm 5,00 lần còn áp suất tăng lên đến  $7,00 \cdot 10^5$  Pa. Xem khí là khí lí tưởng. Nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén bằng  
**A.**  $292^\circ\text{C}$ .      **B.**  $565^\circ\text{C}$ .      **C.**  $292\text{ K}$ .      **D.**  $87,5^\circ\text{C}$ .
- Câu 14:** Một piston nhẹ bịt kín một khối khí lí tưởng trong xi lanh cố định nằm ngang. Lúc đầu, khối khí có thể tích  $V_0$  và nhiệt độ  $32^\circ\text{C}$ . Đẩy piston để nén thể tích khí còn  $\frac{3}{4}V_0$ , đồng thời tăng nhiệt độ khí lên thành  $93^\circ\text{C}$ . Biết áp suất khí quyển là  $10^5$  Pa và bỏ qua ma sát giữa piston và thành xi lanh. Áp suất của khối khí lúc này là  
**A.**  $1,6 \cdot 10^5$  Pa.      **B.**  $1,2 \cdot 10^5$  Pa.      **C.**  $3,9 \cdot 10^5$  Pa.      **D.**  $0,9 \cdot 10^5$  Pa.
- Câu 15:** Một bình có thể tích 20 lít chứa nitrogen ở áp suất  $3 \cdot 10^6$  Pa và nhiệt độ  $12^\circ\text{C}$ , coi nitrogen là khí lí tưởng. Khối lượng mol của nitrogen là  $28\text{ g/mol}$ . Khối lượng nitrogen trong bình là  
**A.**  $0,71\text{ kg}$ .      **B.**  $16,85\text{ kg}$ .      **C.**  $2,43\text{ kg}$ .      **D.**  $0,44\text{ kg}$ .
- Câu 16:** Thể tích của một bóng đèn sợi đốt là  $150\text{ cm}^3$ , khí trong bóng đèn có nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  và áp suất  $10^{-3}$  Pa. Lấy  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ . Tổng số phân tử khí trong bóng đèn là  
**A.**  $4 \cdot 10^{13}$ .      **B.**  $4 \cdot 10^{19}$ .      **C.**  $9 \cdot 10^{27}$ .      **D.**  $9 \cdot 10^{24}$ .
- Câu 17:** Một bong bóng khí nổi lên từ đáy hồ sâu 20 m lên mặt hồ. Biết nhiệt độ nước ở đáy hồ là  $4^\circ\text{C}$  và ở mặt hồ là  $17^\circ\text{C}$ . Biết áp suất khí quyển là  $10^5$  Pa, khối lượng riêng của nước là  $1000\text{ kg/m}^3$  và  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Trong quá trình này, thể tích của bong bóng khí tăng lên bao nhiêu lần?  
**A.** 12,8.      **B.** 3,1.      **C.** 8,5.      **D.** 2,1.
- Câu 18:** Một lượng khí lí tưởng ban đầu ở áp suất  $1,5\text{ atm}$  và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  thì có khối lượng riêng  $1,35\text{ kg/m}^3$ . Khi lượng khí này có áp suất  $1,8\text{ atm}$  và nhiệt độ  $63^\circ\text{C}$  thì khối lượng riêng của nó là  
**A.**  $0,79\text{ kg/m}^3$ .      **B.**  $1,07\text{ kg/m}^3$ .      **C.**  $1,45\text{ kg/m}^3$ .      **D.**  $1,00\text{ kg/m}^3$ .

**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 3 bình có cùng dung tích ở cùng nhiệt độ chứa các khí như sau:  
 I. Bình (1) chứa 4 g khí hydrogen. Khối lượng mol phân tử hydrogen là  $2\text{ g/mol}$ .  
 II. Bình (2) chứa 22 g khí carbon dioxide. Khối lượng mol phân tử carbon dioxide là  $44\text{ g/mol}$ .  
 III. Bình (3) chứa 7 g khí nitrogen. Khối lượng mol phân tử nitrogen là  $28\text{ g/mol}$ .  
**a)** Số mol khí của bình (1) là 2 mol.  
**b)** Số mol khí của bình (2) là 0,05 mol.  
**c)** Số mol khí của bình (3) nhỏ hơn số mol khí của bình (2).  
**d)** Bình (1) có áp suất nhỏ nhất, bình (2) có áp suất lớn nhất.
- Câu 2:** Trong một động cơ ô tô, hỗn hợp không khí và xăng hóa hơi (hỗn hợp khí nén hay hỗn hợp nhiên liệu) được nén trong cylinder trước khi được đốt cháy. Cho một động cơ có tỷ số nén là 12:1 nghĩa là, khí trong cylinder được nén xuống  $1/12$  thể tích ban đầu của nó. Các van nạp và xả đều đóng trong quá trình nén, vì vậy lượng khí là không đổi. Ở đầu quá trình nén nhiệt độ, áp suất của khí là  $27^\circ\text{C}$  và  $1\text{ atm}$ . Cuối quá trình nén nhiệt độ, áp suất của khí là  $t_2(^\circ\text{C})$  và  $24\text{ atm}$ . Coi hỗn hợp khí nén là khí lí tưởng.  
**a)** Trong quá trình nén khí trong cylinder thì tất cả các thông số trạng thái của của khí đều tăng.  
**b)** Tỷ số thể tích hỗn hợp khí đầu kỳ nén và cuối kỳ nén là 12.  
**c)** Áp suất cuối kỳ nén tăng gấp 24 lần so với áp suất đầu kỳ nén.  
**d)** Nhiệt độ của khí cuối kỳ nén là  $t_2 = 450^\circ\text{C}$ .

**Câu 3:** Một khối khí đang ở trạng thái (1) có nhiệt độ 600 K được biến đổi theo chu trình như hình bên. Đường biểu diễn quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là một phần của đường hyperbol



a) Quá trình từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng nhiệt.

b) Quá trình từ trạng thái (3) sang trạng thái (1) là quá trình đẳng tích có nhiệt độ tuyệt đối tăng 3 lần.

c) Ở trạng thái (2), khối khí có thể tích 6 lít và  $T_2 - T_3 = 200 \text{ K}$  (với  $T_2$  là nhiệt độ ở trạng thái (2) còn  $T_3$  là nhiệt độ ở trạng thái (3)).

d) Trong hệ toạ độ  $p - T$  thì quá trình trên được vẽ có dạng tam giác vuông với góc vuông tại vị trí của trạng thái (2).

**Câu 4:** Ngày 26 tháng 10 năm 2024 đã diễn ra lễ hội khinh khí cầu Trảng An – Cúc Phương tại Ninh Bình. Một khinh khí cầu có thể tích  $V = 350 \text{ m}^3$  và khối lượng vỏ  $m = 80 \text{ kg}$  được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$ , áp suất 1 atm, ở điều kiện tiêu chuẩn ( $0^\circ\text{C}$ , áp suất 1 atm) một mol không khí có thể tích 22,4 lít và khối lượng mol của không khí là  $29 \text{ g/mol}$ . Coi không khí gần đúng là khí lí tưởng.



a) Cho rằng lực của gió không đáng kể, lực chính đẩy khí cầu bay lên là lực Archimedes (ác-si-mét) và trọng lực tác dụng vào khí cầu.

b) Nhiệt độ của không khí bên ngoài khí cầu trong thang nhiệt Fahrenheit là  $77^\circ\text{F}$ .

c) Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm xấp xỉ là  $1,19 \text{ g/lit}$ .

d) Cho rằng lực của gió không đáng kể. Khi không khí trong khí cầu được đốt nóng nó sẽ giãn nở và một phần bị đẩy ra ngoài qua lỗ thông hơi ở phía trên khí cầu. Để khí cầu bắt đầu bay lên thì nhiệt độ tối thiểu của không khí nóng bên trong khí cầu xấp xỉ là  $369\text{K}$ .

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

**Câu 1:** Một khối khí lí tưởng ở nhiệt độ  $43^\circ\text{C}$  được nung nóng đến khi áp suất tăng lên 3 lần và thể tích giảm 2 lần. Xác định nhiệt độ của khối khí sau khi nung theo đơn vị  $^\circ\text{C}$  (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

**Câu 2:** Bóng thám không là một thiết bị thường dùng trong ngành khí tượng để hỗ trợ thu thập các thông số của các tầng khí quyển. Một bóng thám không ở dưới mặt đất được bơm khí ở áp suất 1,00 atm và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Để bóng này khi có áp suất 0,04 atm và nhiệt độ  $-50^\circ\text{C}$  vẫn không phình quá  $450 \text{ m}^3$  thì thể tích bóng khí được bơm ở mặt đất tối đa là bao nhiêu  $\text{m}^3$  (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

**Câu 3:** Một bình chứa một chất khí lí tưởng ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất 4 atm. Nếu một nửa lượng khí thoát ra khỏi bình và nhiệt độ của khí giảm xuống còn  $12^\circ\text{C}$  thì áp suất khí là bao nhiêu atm (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

**Câu 4:** Khi nhiệt độ của khí trong một căn phòng dung tích  $30 \text{ m}^3$  tăng từ  $17^\circ\text{C}$  đến  $27^\circ\text{C}$  thì khối lượng của không khí trong căn phòng giảm đi bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)? Biết áp suất khí quyển là  $10^5 \text{ Pa}$  và khối lượng mol của không khí là  $29 \text{ g/mol}$ .

**Câu 5:** Một bong bóng khí hình cầu nổi từ đáy hồ lên mặt nước thì đường kính tăng gấp đôi ban đầu. Biết nhiệt độ ở đáy hồ là  $7^\circ\text{C}$ , trên mặt nước là  $27^\circ\text{C}$ , áp suất khí quyển  $10^5 \text{ Pa}$ , khối lượng riêng của nước  $1000 \text{ kg/m}^3$  và  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ sâu của nước hồ là bao nhiêu m (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

**Câu 6:** Một bình hình trụ đặt thẳng đứng có một pít-tông nặng ngăn cách hai khối khí ở hai ngăn. Khi nhiệt độ hai ngăn đều bằng 300 K thì áp suất ngăn 2 lớn gấp 3 lần ngăn 1. Biết ngăn 1 có 1 mol khí lí tưởng ngăn 2 có 2 mol khí lí tưởng. Giữ cho nhiệt độ ngăn 1 không đổi thay đổi nhiệt độ ngăn 2 bằng bao nhiêu K để pít-tông nằm chính giữa bình?