

Họ và tên:.....Số báo danh:.....

Mã đề: 203

Cho biết: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R \approx 8,31 \text{ J/mol.K}$; $N_A \approx 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k \approx 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.

PHẦN I. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu học sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Theo mô hình động học phân tử, ở thể lỏng, các phân tử

A. chỉ dao động quanh vị trí cân bằng xác định. ✗

B. sắp xếp có trật tự. ✗

C. dao động quanh vị trí cân bằng không xác định. ✓

D. chuyển động hỗn loạn. ✓

Câu 2. Gọi p_1, T_1 là áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái (1) và p_2, T_2 là áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái (2). Biểu thức nào sau đây không đúng khi xét quá trình biến đổi đẳng tích của một khối lượng khí lí tưởng xác định? $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$

A. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. ✓

B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$. ✓

C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1}$. ✗

D. $p_1 T_2 = p_2 T_1$.

Câu 3. Biểu thức liên hệ giữa hằng Boltzmann với hằng số khí và số Avogadro là

A. $k = R \cdot N_A$.

B. $k = \frac{R}{N_A}$.

C. $k = R + N_A$.

D. $k = \frac{N_A}{R}$.

Câu 4. Năm 1827, khi quan sát các hạt phấn hoa trong nước bằng kính hiển vi, nhà bác học Brown thấy chúng chuyển động không ngừng về mọi phía. Điều này chứng tỏ các phân tử khí

A. có lực hút lớn hơn lực đẩy.

B. chuyển động hỗn loạn không ngừng.

C. có lực đẩy lớn hơn lực hút.

D. dao động quanh các vị trí cân bằng.

Câu 5. Nhiệt lượng cần truyền cho một kilogram chất lỏng để nó hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định gọi là

A. nhiệt nóng chảy riêng.

B. nhiệt dung riêng.

C. nhiệt hóa hơi riêng.

D. nhiệt hóa hơi.

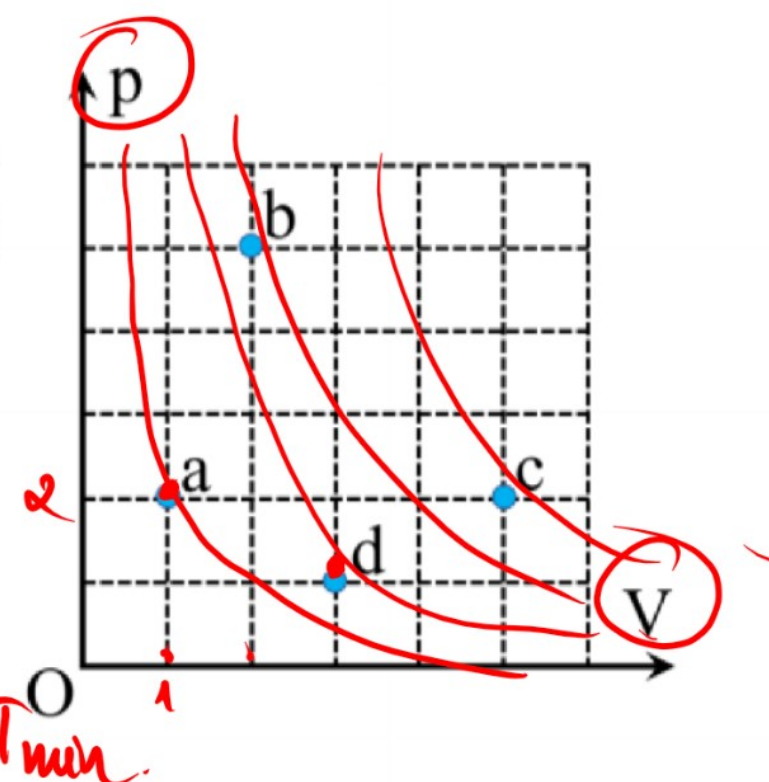
Câu 6. Một khối khí xác định có thể biến đổi trạng thái để có thể tích và áp suất ứng với các điểm a, b, c, d trong đồ thị pOV như hình bên. Khối khí có nhiệt độ nhỏ nhất ứng với trạng thái của điểm

A. a.

B. b.

C. d.

D. c.



$T = \frac{pV}{nR}$

$T_{\min} \Rightarrow (pV)_{\min}$

a: 1×2

b: 2×5

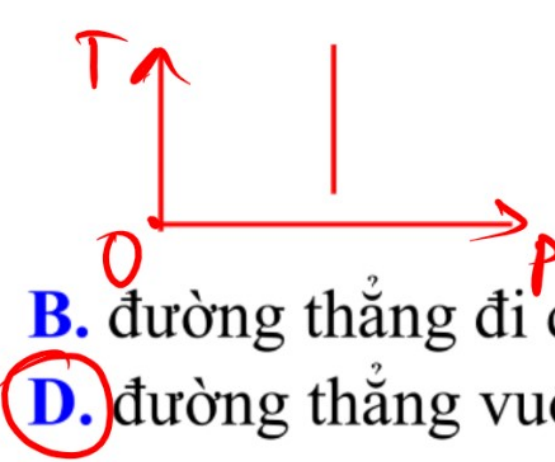
c: 5×2

d: 1×3

$\Rightarrow (pV)_a = (pV)_{\min}$

Câu 7. Trong hệ tọa độ pOT , đường đẳng áp là

- A. đường thẳng vuông góc với trục OT .
- C. đường cong hyperbol.



- B. đường thẳng đi qua gốc tọa độ O .
- D. đường thẳng vuông góc với trục Op .

Câu 8. Áp suất chất khí tác dụng lên thành bình không phụ thuộc vào yếu tố nào của phân tử khí?

- A. Kích thước. ✗
- B. Vận tốc trung bình.
- C. Khối lượng.
- D. Mật độ.

Câu 9. Nội dung của định luật 1 Nhiệt động lực học là $\Delta U = A + Q$.

A. nội năng của vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật. ✗

B. có hai cách làm thay đổi nội năng đó là thực hiện công và truyền nhiệt. ✓

C. độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được. trao đổi. ✗

D. nội năng bằng tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên vật. ✗

Câu 10. Xét một bình kín chứa khí, nếu nhiệt độ tuyệt đối của khối khí tăng từ 200 K lên 400 K $T \uparrow 2, v^2 \uparrow 2$

thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt ($\sqrt{v^2}$) của các phân tử khí sẽ

- A. tăng lên $\sqrt{2}$ lần.
- B. tăng 2 lần.
- C. tăng 4 lần.
- D. giảm 2 lần. $E_d = \frac{3}{2} kT = \frac{1}{2} m v^2$

Câu 11. Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định, trong đó áp suất được giữ không đổi được gọi là quá trình

- A. đẳng áp.
- B. đẳng nhiệt.
- C. đẳng tích.
- D. cân bằng nhiệt.

Câu 12. So với chất lỏng và chất rắn thì chất khí không có tính chất nào sau đây?

- A. Dễ dàng bị nén. ✗
- B. Có các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng. ✗
- C. Có thể tích xác định. ✗
- D. Có khối lượng riêng rất nhỏ. ✓

Câu 13. Q là nhiệt lượng cần để làm $m\text{ kg}$ nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy. Nhiệt nóng chảy riêng λ được xác định bằng công thức

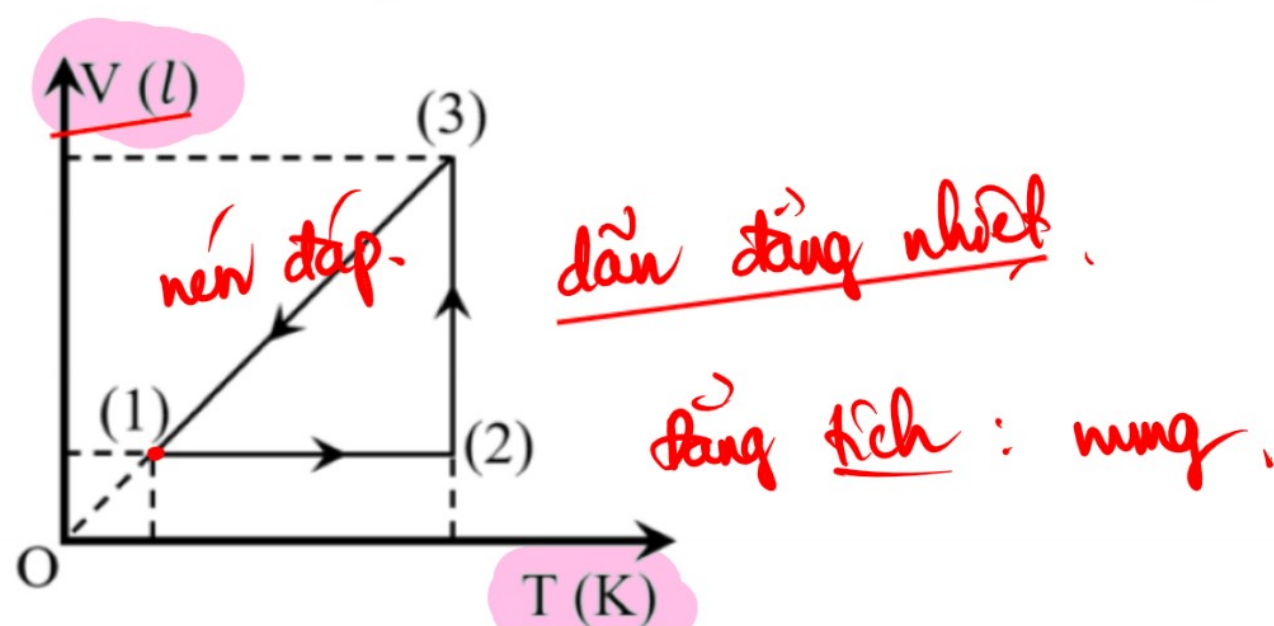
- A. $\lambda = \frac{Q}{m}$.
- B. $\lambda = m + Q$.
- C. $\lambda = \frac{m}{Q}$.
- D. $\lambda = mQ$.

Câu 14. Phương trình trạng thái khí lí tưởng cho biết mối liên hệ giữa các đại lượng nào của một lượng khí xác định?

- A. Áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối.
- B. Nhiệt độ tuyệt đối và áp suất.
- C. Áp suất và thể tích.
- D. Nhiệt độ tuyệt đối và thể tích.

PHẦN II. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, học sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một lượng khí xác định được biến đổi trạng thái như đồ thị hình dưới đây.



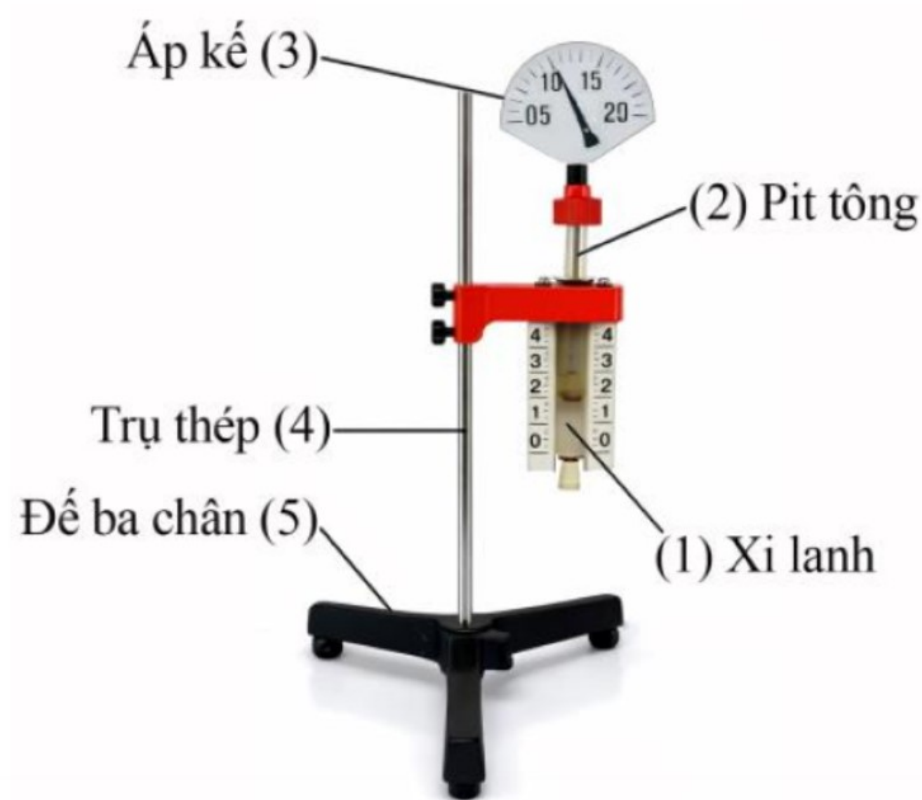
- (S) a) Quá trình biến đổi trạng thái (1) $\rightarrow$ (2) là quá trình đẳng nhiệt.
- (S) b) Áp suất trong quá trình biến đổi trạng thái (2) $\rightarrow$ (3) tăng.
- (Đ) c) Cho các thông số của trạng thái (2) là $p_2 = 4 \text{ atm}$, $V_2 = 2 \text{ l}$, $T_2 = 400 \text{ K}$. Nhiệt độ khí ở trạng thái (3) là 400 K.
- (Đ) d) Biết $V_3 = 8 \text{ l}$, áp suất khí ở trạng thái (3) là 1 atm.

$$p = \frac{nRT}{V}$$

c) $2 \rightarrow 3$: đẳng nhiệt $\Rightarrow T_3 = T_2 = 400 \text{ K}$.

d) $\frac{p_3 V_3}{T_3} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{p_3 \cdot 8}{400} = \frac{4 \cdot 2}{400} \Rightarrow p_3 = 1 \text{ (atm)}$

Câu 2. Dùng bộ thí nghiệm như hình dưới đây để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định ở nhiệt độ không đổi. Mở nút cao su ở đáy xi lanh để lấy khí, điều chỉnh để đáy pít-tông ngang vạch số 2 trên xi lanh (tương ứng với 20 ml không khí) sau đó lắp chặt nút chai lại. Số liệu thí nghiệm được ghi nhận vào bảng.



Lần đo	V(ml)	p (10 ⁵ pa)
1	15	1,30
2	20	1,00
3	25	0,80
4	30	0,65
5	35	0,56

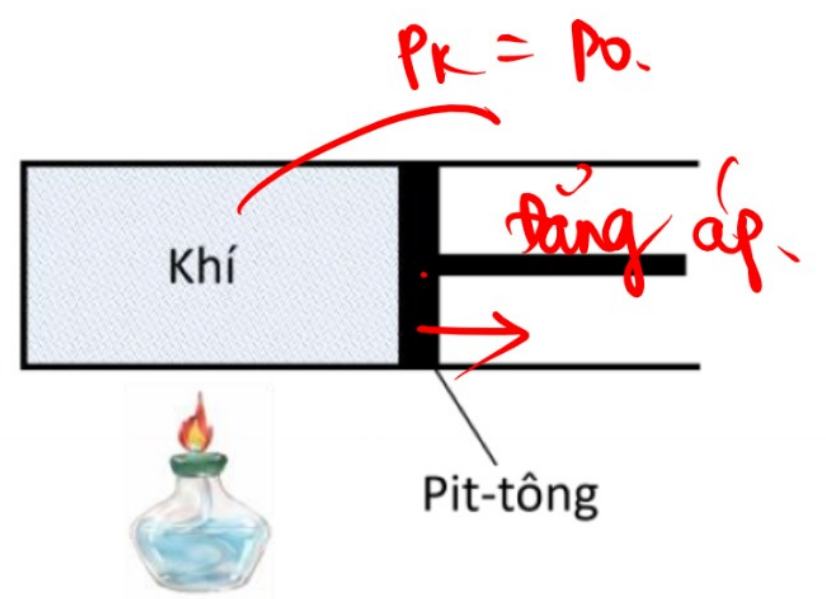
19,5
20
20
19,5
19,6
25

- (A) a) Trình tự thí nghiệm: ấn từ từ pit-tông xuống vạch ứng 15 ml; Ghi giá trị thể tích (V) và áp suất khí (p); Sau đó điều chỉnh từ từ pit-tông đến 20 ml, 25 ml, ...; Ghi các số liệu V, p tương ứng.
- (S) b) Với kết quả thu được ở bảng trên, công thức liên hệ áp suất theo thể tích là: $\overline{pV} = 25,0$. Trong đó p đo bằng 10⁵ Pa; V đo bằng ml.
- (S) c) Khi áp suất khí là 0,75. 10⁵ Pa thì thể tích khí xấp xỉ bằng 27,8 ml.
- (S) d) Thí nghiệm này đã kiểm chứng được định luật Charles về quá trình đẳng nhiệt.

$$a) \quad \overline{pV} = \frac{19,5 + 20 + 20 + 19,5 + 19,6}{5} = 19,72$$

$$\Rightarrow V_6 = \frac{19,72}{0,75} \approx 26,29 \text{ (ml)}$$

Câu 3. Một lượng khí xác định chứa trong một xilanh được đẩy kín bằng một pit-tông di động. Đun nóng đều đặn khí trong xilanh sao cho pit-tông dịch chuyển đều, giữ cho áp suất không thay đổi. Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và xilanh. Xét khí có áp suất $1,013 \cdot 10^5$ Pa ở nhiệt độ 20°C .



(A) a) Áp suất chất khí tác dụng lên thành bình được xác định bằng: $p = \frac{1}{3} m \overline{v^2}$ (với m là khối lượng 1 phân tử khí, μ là mật độ phân tử và $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt).

(A) b) Quá trình nung nóng khí trên làm nhiệt độ và thể tích khí đều tăng.

(S) c) Mật độ phân tử khí có trong 1 cm^3 là $2,505 \cdot 10^{25}$.

(A) d) Khi thể tích khí tăng thêm 20% so với ban đầu, trung bình của mỗi phân tử khí tăng thêm một lượng là $1,213 \cdot 10^{-21}$ J.

$$\mu = \frac{N}{V} = \frac{n N_A}{V} = \frac{\frac{pV}{RT} \cdot N_A}{V} = \frac{N_A \cdot p}{RT} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 1,013 \cdot 10^5}{8,31 \cdot (20 + 273)}$$

$$\approx 2,505 \cdot 10^{25} \text{ (phân tử/m}^3\text{)}$$

$$\approx 2,505 \cdot 10^{19} \text{ (phân tử/cm}^3\text{)}$$

$$d) E_d = \frac{3}{2} kT \Rightarrow \Delta E = \frac{3}{2} \cdot k \cdot \Delta T.$$

$$\text{đang áp} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{1,2 V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 1,2 T_1.$$

$$\Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 0,2 T_1 = 0,2 \cdot 293.$$

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 0,2 \cdot 293$$

$$\approx 1,21302 \cdot 10^{-21} \text{ (J)}$$

PHẦN III. Học sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Sử dụng các thông tin sau cho câu 1 và câu 2: Bóng đèn dây tóc chứa khí trơ, khi đèn sáng ở nhiệt độ 250°C thì áp suất khí là 10^5 Pa.

Câu 1. Động năng trung bình của mỗi phân tử khí ở 250°C là $x \cdot 10^{-20}$ J. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 1,08

Câu 2. Coi thể tích vỏ thủy tinh của bóng đèn không đổi. Khi tắt đèn thì áp suất khí giảm về $0,6 \cdot 10^5$ Pa. Nhiệt độ khí trong bóng đèn giảm đi một lượng là y ($^\circ\text{C}$). Tìm y (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? 209

$$\textcircled{1} E_d = \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (250 + 273) \approx 1082,61 \cdot 10^{-23} \text{ (J)}$$

$$\approx 1,08261 \cdot 10^{-20} \text{ (J)}$$

$$1,08.$$

$$\textcircled{2} \text{đang tích} \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow \frac{10^5}{250 + 273} = \frac{0,6 \cdot 10^5}{T_2} \Rightarrow T_2 = 313,8 \text{ (K)}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 313,8 - (250 + 273) = -209,2 \text{ (K)}$$

Sử dụng các thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Bóng thám không được sử dụng để thu thập thông tin về môi trường không khí và thời tiết. Người ta bơm khí Helium ở nhiệt độ 27°C vào trong bóng thám không. Khi bóng có áp suất $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và thể tích 21 m^3 thì thả bóng.

Câu 3. Số mol khí Helium đã bơm vào bóng là bao nhiêu mol? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị) 853

Câu 4. Giả sử bóng chưa bị vỡ khi bay ở tầng khí quyển có áp suất $0,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và nhiệt độ 220 K . Khi này thể tích của bóng là $x \text{ (m}^3\text{)}$. Tính x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị) 4

$$\textcircled{3} \quad n = \frac{PV}{RT} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 21}{8,31 \cdot (27 + 273)} \approx 853,309 \text{ (mol)}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{0,2 \cdot 10^5 \cdot x}{220} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 21}{300} \Rightarrow x \approx 3,7 \text{ (m}^3\text{)} \\ \approx 4 \text{ (m}^3\text{)}$$

PHẦN IV. Học sinh trình bày tự luận 2 bài tập

Câu 1. Biết khối lượng của một phân tử khí Hydrogen là $3,32 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. Khi động năng tịnh tiến trung bình của phân tử là $8,28 \cdot 10^{-21} \text{ J}$ thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ ($\sqrt{\overline{v^2}}$) bằng bao nhiêu? 223

$$\overline{W_d} = \frac{1}{2} m \overline{v^2} \\ \Rightarrow 8,28 \cdot 10^{-21} = \frac{1}{2} \cdot 3,32 \cdot 10^{-27} \cdot \overline{v^2} \Rightarrow \overline{v^2} \approx 49879,5 \text{ (m}^2/\text{s}^2\text{)} \\ \Rightarrow \sqrt{\overline{v^2}} \approx 223,337 \text{ (m/s)}$$

Câu 2. Một lốp xe đạp có thể tích $3,5 \text{ lít}$ chứa khí ở áp suất 50 PSI ($1 \text{ PSI} = 6895 \text{ Pa}$) và nhiệt độ 27°C . Coi khí trong lốp xe là lí tưởng, thể tích lốp không thay đổi. Biết khối lượng mol của không khí là 29 g/mol .

a) Tính khối lượng không khí có trong lốp xe?

b) Giả sử ban đầu bên trong lốp xe không chứa khí. Người ta dùng ống bơm có đường kính trong 6 cm , cao 50 cm để bơm không khí ở áp suất 10^5 Pa vào trong lốp. Sau 14 lần bơm chậm, dùng dụng cụ đo thấy áp suất khí trong lốp xe cao đến gần bằng giá trị áp suất tối đa cho phép của nhà sản xuất. Để đảm bảo an toàn, người này mới mở van xả hơi để áp suất khí trở về 50 PSI . Tính phần trăm lượng khí xả ra so với lượng khí đã bơm vào? Cho rằng trong quá trình bơm và xả nhiệt độ khí được giữ không đổi.

$$\text{a) } m = n \cdot M = \frac{PV}{RT} \cdot M = \frac{50 \cdot 6895 \cdot 3,5 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot (27 + 273)} \cdot 29 \approx 14 \text{ (g)}$$

b) gọi n là số mol khí đã bơm vào còn lại. $\rightarrow$ lượng khí xả ra: $n - \Delta n$

$$n = 14 n_i$$

$$\frac{\text{lượng khí xả ra}}{\text{lượng khí còn lại}} = \frac{n - \Delta n}{n} = 1 - \frac{\Delta n}{n} = 1 - \frac{\frac{P'V'}{RT'}}{\frac{14 \cdot \frac{P_i V_i}{RT_i}}{RT_i}} = 1 - \frac{P'V'}{14 P_i V_i} \\ = 1 - \frac{50 \cdot 6895 \cdot 3,5 \cdot 10^{-3}}{14 \cdot 10^5 \cdot 0,5 \cdot \pi \cdot 0,03^2} \approx 0,3903 \\ \approx 39,03\%$$

Họ tên học sinh:.....Lớp:..... Phòng kiểm tra:.....

Mã đề: 1204

Cho: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$, hằng số khí $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Khi dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ của chính cơ thể mình, người ta phải thực hiện các thao tác sau (chưa được sắp xếp theo đúng thứ tự):

- a) Đặt nhiệt kế vào nách trái, rồi kẹp cánh tay lại để giữ nhiệt kế. (3)
- b) Lấy nhiệt kế ra khỏi nách để đọc nhiệt độ. (4)
- c) Dùng bông lau sạch thân và bầu nhiệt kế. (2)
- d) Kiểm tra xem thủy ngân đã tụt hết xuống bầu nhiệt kế chưa. Nếu chưa, thì vẩy nhiệt kế cho thủy ngân tụt xuống. (1)

Hãy sắp xếp các thao tác trên theo thứ tự hợp lý nhất.

- A. a, b, c, d. B. d, c, a, b. C. b, a, c, d. D. d, c, b, d.

Câu 2. Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là

- A. kg/J. B. J/s. C. J/kg. D. J/ kg.độ.

Câu 3. Chọn câu sai khi nói về cấu tạo chất

- A. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao và ngược lại. ✓
- B. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử. ✓
- C. Các phân tử luôn luôn chuyển động không ngừng. ✓
- D. Các phân tử luôn luôn đứng yên và chỉ chuyển động khi nhiệt độ của vật cao. ✗

Câu 4. Phát biểu nào sau đây là phù hợp với định luật Charles?

Đẳng áp $\Rightarrow \frac{V}{T} = \text{hằng số}$

- A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. ✓
- B. Trong mọi quá trình thể tích một lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
- C. Trong quá trình đẳng áp, thể tích một lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
- D. Trong quá trình đẳng tích, thể tích tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 5. Gọi k là hằng số Boltzmann. Ở nhiệt độ $T(K)$, động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $W_d = \frac{1}{3} kT^2$. B. $W_d = \frac{3}{2} kT$. C. $W_d = \frac{3}{2} kT^2$. D. $W_d = \frac{1}{3} kT$.

Câu 6. Khi nói về khí lí tưởng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Các phân tử luôn tương tác với nhau. ✗

B. Va chạm của các phân tử khí với nhau là va chạm mềm.

C. Các phân tử được coi là chất điểm. ✓

D. Khối lượng các phân tử khí có thể bỏ qua. ✗

Câu 7. Một lượng khí xác định có thể tích V . Gọi μ là mật độ phân tử khí trong bình, $\overline{v^2}$ là giá trị trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của phân tử khí và m là khối lượng của một phân tử khí. Theo mô hình động học phân tử chất khí, áp suất p của khí được tính bằng công thức

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

B. $p = 3 \mu m \overline{v^2}$.

C. $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.

D. $p = 2 \mu m \overline{v^2}$.

Câu 8. Định luật I của nhiệt động lực học được xác định bởi công thức nào sau đây?

A. $\Delta U = A$.

B. $\Delta U = Q + A$.

C. $\Delta U = Q - A$.

D. $\Delta U = Q$.

Câu 9. Một lượng khí lí tưởng xác định có thể tích V , nhiệt độ tuyệt đối T . Nếu nhiệt độ tuyệt đối của khí tăng 3 lần thì động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí

$W_d = \frac{3}{2} kT$.

A. tăng lên 4 lần.

B. tăng lên 3 lần.

C. giảm đi 3 lần.

D. giảm đi 4 lần.

Câu 10. Trong bộ thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước tinh khiết, thiết bị nào sau đây không được sử dụng để đo các đại lượng cần thiết?

A. Nhiệt lượng kế.

B. Nhiệt kế điện tử.

C. Âm thoa.

D. Cân điện tử.

Câu 11. Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần thiết để làm cho

A. một kilôgam chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

B. một lít chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

C. một lít chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

D. một kilôgam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định. ✗ xác định.

Câu 12. Quy ước dấu nào sau đây phù hợp với định luật I của nhiệt động lực học?

A. Vật thực hiện công: $A > 0$; vật truyền nhiệt lượng: $Q < 0$. ✗

B. Vật thực hiện công: $A > 0$; vật truyền nhiệt lượng: $Q > 0$. ✗

C. Vật nhận công: $A > 0$; vật nhận nhiệt lượng: $Q > 0$. ✓

D. Vật nhận công: $A < 0$; vật nhận nhiệt lượng: $Q < 0$.

Câu 13. Trường hợp nào dưới đây có chuyển động nhiệt là dao động của các phân tử vật chất xung quanh vị trí cân bằng xác định?

A. Trong thủy ngân lỏng.

B. Trong hơi nước.

C. Trong nước lỏng.

D. Trong tinh thể kim cương.

Câu 14. Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của chất khí?

A. Chất khí có tính bành trướng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa. ✓

B. Các phân tử chuyển động hỗn loạn và không ngừng. ✓

C. Các phân tử chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định. ✗

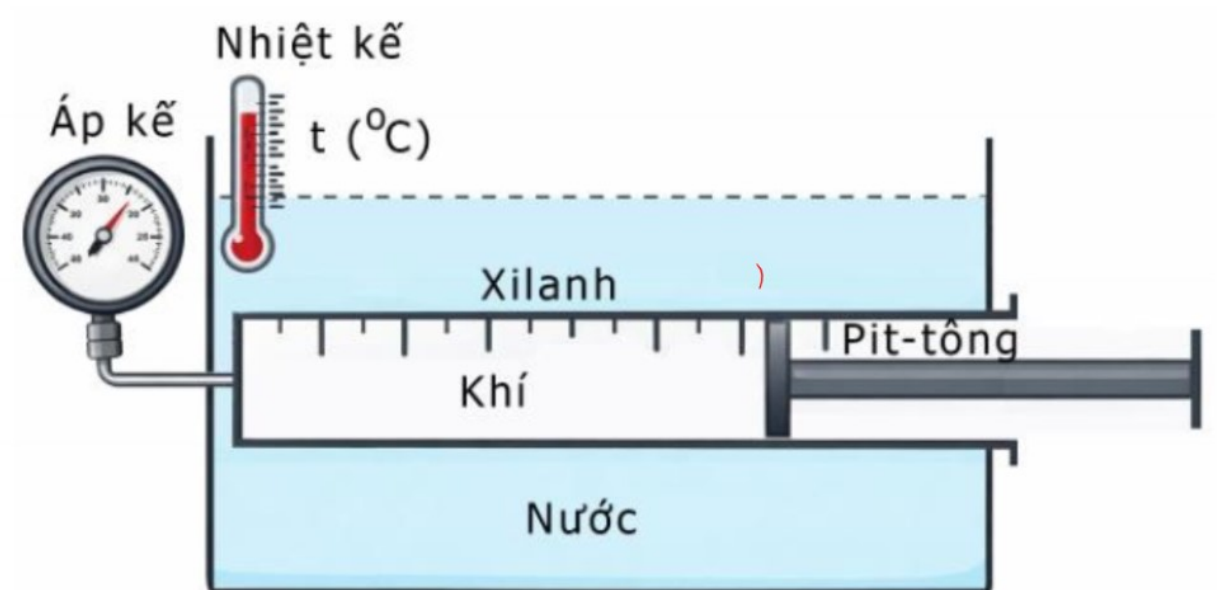
D. Chất khí dễ nén hơn chất lỏng và chất rắn. ✓

Câu 15. Cho một khối lượng khí lí tưởng xác định có trạng thái biến đổi. Phương trình trạng thái về mối liên hệ giữa ba thông số trạng thái: thể tích (V), áp suất (p), nhiệt độ Kelvin (T) của khối khí là

- ☒ A. $\frac{pV}{T} = \text{hằng số.}$ ☐ B. $\frac{p}{VT} = \text{hằng số.}$ ☐ C. $\frac{pT}{V} = \text{hằng số.}$ ☐ D. $\frac{VT}{p} = \text{hằng số.}$

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. Để kiểm nghiệm lại Định luật Charles cho một khối khí xác định, thí nghiệm khảo sát quá trình đẳng áp được bố trí như hình sau:



☒ a) Mục đích của thí nghiệm là khảo sát mối liên hệ giữa thể tích và áp suất của lượng khí xác định khi ~~nhiệt độ~~ được giữ không đổi.

☒ b) Trong thí nghiệm trên, để thay đổi nhiệt độ khí trong xi lanh người ta sẽ thay đổi nhiệt độ của nước bên ngoài xi lanh.

☒ c) Tăng nhiệt độ của nước, điều chỉnh pít tông sao cho số chỉ áp kế không đổi thì thấy thể tích khí trong xi lanh tăng.

$\Delta \text{áp} \Rightarrow \frac{V \uparrow}{T \uparrow} = \text{hằng số.}$

☒ d) Giữ cho áp suất khí trong xi lanh không thay đổi. Ghi lại các giá trị thể tích và nhiệt độ tương ứng rồi biểu diễn các giá trị này lên hệ trục tọa độ OtV thì thấy đường nối các giá trị đi qua gốc O.

Câu 2. Một trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao là bệnh giảm áp. Nếu một thợ lặn từ độ sâu 30 m nổi lên mặt nước quá nhanh, nitrogen (N_2) không vận chuyển kịp đến phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể hình thành các bọt khí gây nguy hiểm. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Cho biết khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3 , áp suất khí quyển là $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

☒ a) Khi thợ lặn nổi lên mặt nước quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí nitrogen nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.

☒ b) Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 30 m là 294 kPa.

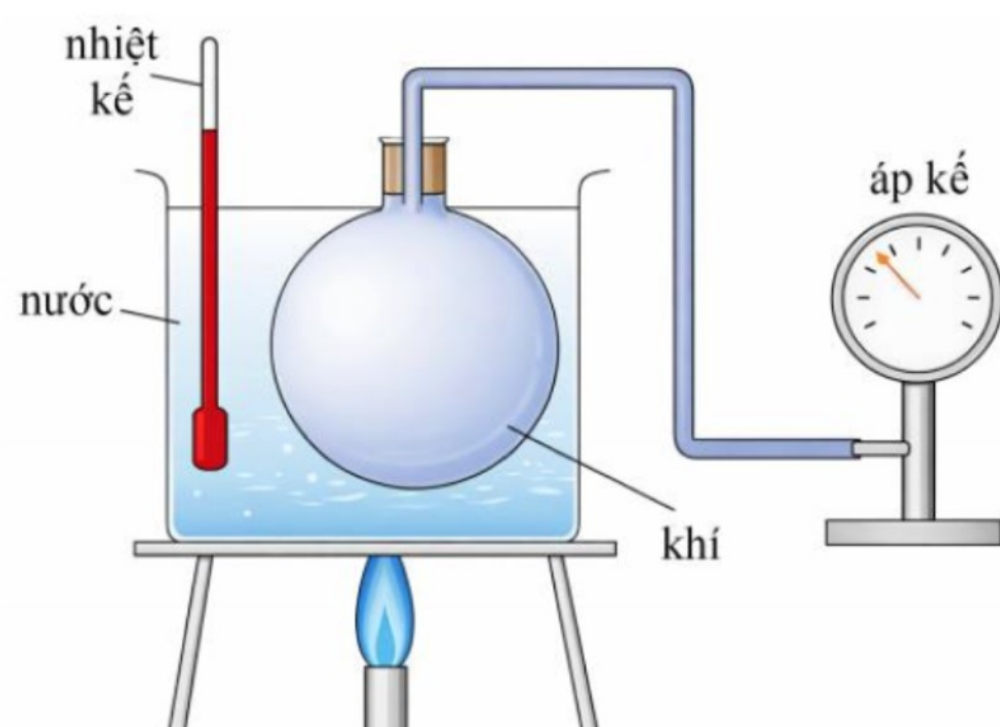
☒ c) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

☒ d) Thể tích của bọt khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) khi lên đến mặt nước lớn, gấp 2,9 lần thể tích của bọt khí này ở độ sâu 30 m.

$$\begin{aligned} b) \quad P &= P_0 + P_{\text{lặn}} = 1,013 \cdot 10^5 + \rho_{\text{gh}} \\ &= 1,013 \cdot 10^5 + 1000 \cdot 9,8 \cdot 30 = 395300 \text{ (Pa)} \end{aligned}$$

$$d) \quad \text{H/ nhiệt} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{395300}{1,013 \cdot 10^5} \approx 3,9 \text{ (lần)}$$

Câu 3. Một học sinh tiến hành thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của áp suất p theo nhiệt độ tuyệt đối T theo sơ đồ như hình bên. Trong đó, bình thủy tinh hình cầu có nút kín, bên trong có chứa 1 lít khí được nối thông với áp kế qua một ống nhỏ. Bình thủy tinh được nhúng trong một bình nước, nhiệt độ của nước được đo bởi một nhiệt kế. Coi rằng nhiệt độ khí trong bình luôn bằng nhiệt độ nước bên ngoài. Đun nóng từ từ nước trong bình rồi ghi lại giá trị nhiệt độ $t^{\circ}\text{C}$ được chỉ bởi nhiệt kế và áp suất p được chỉ bởi áp kế thu được kết quả ở bảng bên.



Lần đo	$t (^{\circ}\text{C})$	$p (10^5 \text{ Pa})$
1	28,0	1,00
2	37,0	1,03
3	58,0	1,10
4	67,0	1,13

1/301
103/31000
11/3310
113/34000

(A) a) Quá trình biến đổi trạng thái khí trong bình là quá trình đẳng tích.

(S) b) Động năng trung bình của các phân tử khí tại thời điểm lần đo thứ (3) lớn hơn gấp 2 lần động năng trung bình các phân tử khí tại thời điểm lần đo thứ (1).

(A) c) Tỉ số $\frac{p}{T}$ (Pa/K) có giá trị trung bình được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị là 332. ≈ 332

(S) d) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm được làm tròn đến chữ số hàng phần trăm là 0,12 mol.

$$A) \quad n = \frac{pV}{RT} = \left(\frac{p}{T}\right) \cdot \frac{V}{R} \approx 332 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-3}}{8,31} \approx 0,04 \text{ (mol)}$$

Câu 4. Khi bắt đầu chu kỳ nén của một động cơ đốt trong thì xi-lanh chứa không khí có thể tích $V_1 = 500 \text{ cm}^3$, áp suất $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ và nhiệt độ $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Khi kết thúc chu kỳ, không khí đã được nén đến thể tích $V_2 = 45 \text{ cm}^3$, áp suất là p_2 và nhiệt độ $t_2 = 467^\circ\text{C}$. Biết khối lượng mol của không khí bằng 29 g/mol .

$$\Delta t = \Delta K = 467 - 27 = 440$$

(Đ) a) Áp suất khí cuối cùng chu kỳ nén xấp xỉ là $27,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

(S) b) Khối lượng không khí có trong xi-lanh là $58,6 \text{ mg}$.

(S) c) Mối liên hệ giữa các thông số trạng thái là $\frac{p_1 V_1}{t_1} = \frac{p_2 V_2}{t_2}$.

(Đ) d) Trong quá trình nén nhiệt độ không khí tăng thêm 440 K .

$$a) \frac{10^5 \cdot 500}{27 + 273} = \frac{p_2 \cdot 45}{467 + 273} \Rightarrow p_2 \approx 274079 \text{ (Pa)} \approx 27,4 \cdot 10^5 \text{ (Pa)}$$

$$b) m = n \cdot M = \frac{pV}{RT} \cdot M = \frac{10^5 \cdot 500 \cdot 10^{-6}}{8,31 \cdot 300} \cdot 29 \approx 0,5816 \text{ (g)} \\ \approx 581,6 \text{ (mg)}$$

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 5.

Câu 1. Một khí cầu có thể tích $V = 336 \text{ m}^3$ và khối lượng vỏ $m = 84 \text{ kg}$ được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$). Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ 27°C ; khối lượng mol của không khí là $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Để khí cầu bắt đầu bay lên thì không khí nóng phải có nhiệt độ bằng bao nhiêu $^\circ\text{C}$? (Kết quả được làm tròn đến phần nguyên). 109

$$P_A > P_{h\ddot{u}} \Rightarrow P_A = P_{h\ddot{u}} \Rightarrow \rho_{n\ddot{u}} \cdot V_{v\ddot{a}} \cdot g = (m_{v\ddot{a}} + m_{k\ddot{h}\ddot{i}}) \cdot g$$

$$\Rightarrow \rho_{n\ddot{u}} \cdot 336 = 84 + 336 \cdot \rho_k$$

$$\rho = \frac{M \cdot p}{R \cdot T}$$

$$\Rightarrow \frac{29 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5}{8,31 \cdot 300} \cdot 336 = 84 + 336 \cdot \frac{29 \cdot 10^{-3} \cdot 10^5}{8,31 \cdot T} \Rightarrow T \approx 382 \text{ K} \approx 109(^\circ\text{C})$$

Câu 2. Một khối khí có nhiệt độ tăng từ 217°C đến 480°C , thể tích giảm từ 300 dm^3 xuống còn 180 dm^3 . Nếu áp suất cuối cùng của khối khí bằng $2,75 \text{ atm}$ thì áp suất ban đầu của nó bằng bao nhiêu atm? (kết quả làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy). 1,07

$$(1) \begin{cases} 217^\circ\text{C} \\ p_1 \\ 300 \text{ (l)} \end{cases} \rightarrow (2) \begin{cases} 480^\circ\text{C} \\ 2,75 \text{ (atm)} \\ 180 \text{ (l)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{300 \cdot p_1}{217 + 273} = \frac{180 \cdot 2,75}{480 + 273} \Rightarrow p_1 \approx 1,07 \text{ (atm)}$$

Câu 3. Bên trong bóng đèn dây tóc có chứa khí trơ. Nhiệt độ của khí trong đèn khi đèn tắt bằng 25°C , khi đèn sáng bằng 323°C . Tỉ số áp suất khí trơ trong bóng đèn khi sáng và khi tắt bằng bao nhiêu? **2.**

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{323 + 273}{25 + 273} = 2.$$

Câu 4. Khi thở ra, dung tích của phổi là 2,400 lít và áp suất của không khí trong phổi là $101,70 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Cho biết khi hít vào, áp suất này trở thành $101,01 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Dung tích của phổi khi hít vào là bao nhiêu lít? Coi nhiệt độ không đổi. (kết quả lấy 2 chữ số sau dấu phẩy).

Câu 5. Động năng trung bình của một phân tử khí oxygen chứa trong một bình kín ở nhiệt độ 25°C là $x \cdot 10^{-23} \text{ (J)}$. Hỏi giá trị x bằng bao nhiêu? Cho hằng số Boltzmann $k = \frac{R}{N_A} \approx 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$. Kết quả làm tròn đến phần đơn vị. **617**

$$E_d = \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (25 + 273)$$

$$\approx 6,1686 \cdot 10^{-21}$$

$$\approx 616,86 \cdot 10^{-23}$$

-----HẾT-----