ĐỀ KIỂM TRA CHƯƠNG KHÍ LÍ TƯỞNG VẬT LÍ 12

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

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

Câu 2. Có 14g chất khí nào đó đựng trong bình kín có thể tích 1 lít. Đun nóng đến 127°C thì áp suất khí trong bình là $16,6.10^5 N/m^2$. Khí đó là khí

A. Oxygen. **B.** Nitrogen. **C.** Helium. **D.** Hydrogen.

Câu 3. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Lực liên kết giữa các phân tử ở thể khí

A. rất yếu so với ở thể lỏng và thế rắn.

B. rất lớn so với ở thể lỏng và thế rắn.

C. rất yếu so với ở thế rắn và lớn hơn so với thể lỏng.

D. rất lớn so với ở thể rắn và bằng so với thể lỏng.

Câu 4. Khi quan sát tia nắng Mặt Trời chiếu qua cửa sổ vào trong phòng, ta có thể thấy các hạt bụi trong ánh nắng chuyển động không ngừng. Chuyển động của hạt bụi gọi là

A. chuyển động Brown. **B.** chuyển động rơi tự do.

C. chuyển động điều hòa. **D.** chuyển động li tâm.

Câu 5. Hệ thức đúng của định luật Boyle là

A. $p_1V_2 = p_2V_1$. **B.** p/V = hằng số. **C.** V/p = hằng số. **D.** pV = hằng số.

Câu 6. Theo thuyết động học phân tử chất khí, các phân tử khí

A. chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

B. chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng thấp.

C. có kích thước đáng kể so với khoảng cách giữa chúng.

D. luôn dao động quanh vị trí cân bằng cố định.

Câu 7. Hiện tượng nào sau đây **không** thể hiện rõ thuyết động học phân tử?

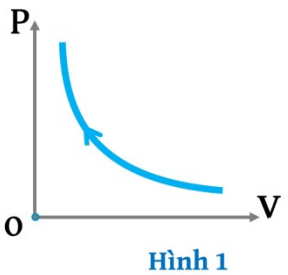
A. Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển.

B. Mùi nước hoa lan tỏa trong một căn phòng kín.

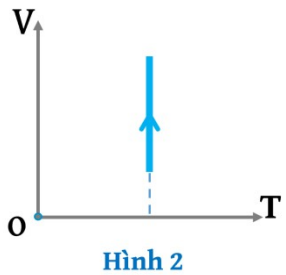
C. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.

D. Khi vật hấp thụ ánh sáng, các electron trong nguyên tử chuyển động nhanh hơn.

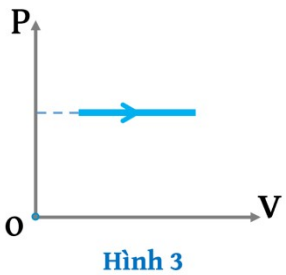
Câu 8. Xét một khối khí lí tưởng xác định thực hiện các đẳng quá trình biến đổi. Hình nào sau đây **không** phải là đồ thị biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?



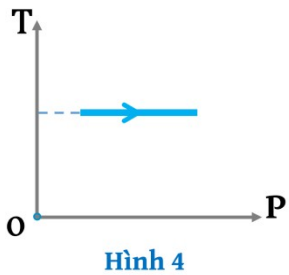
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Câu 9. Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình trạng thái của khí lí tưởng của một khối khí xác định?

A. $\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}$. **B.** $pV=\frac{m}{M}RT$. **C.** $\frac{pV}{T}=R.N_A$. **D.** $pV=nRT$.

Câu 10. Áp suất của chất khí lên thành bình chứa là do khi chuyển động hỗn loạn các phân tử chất khí

A. va chạm vào nhau.

B. đẩy nhau.

C. va chạm nhau và không va chạm vào thành bình chứa.

D. va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình chứa.

Câu 11. Đối với một khối lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

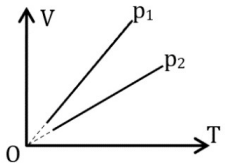
A. Nhiệt độ không đổi, thể tích tăng.

B. Nhiệt độ không đổi, thể tích giảm.

C. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

D. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

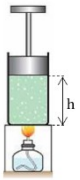
Câu 12. Trên đồ thị V – T vẽ hai đường đẳng áp của cùng một khối lượng khí xác định. Thông tin nào sau đây là đúng?



A. $p_1 > p_2$. **B.** $p_1 < p_2$.

C. $p_1 = p_2$. **D.** $p_1 \geq p_2$.

Câu 13. Một xilanh thẳng đứng, tiết diện S, chứa không khí ở nhiệt độ 17 °C. Pittông đặt cách đáy xilanh một đoạn h = 40 cm. Khi không khí trong xilanh được nung nóng đến 47 °C sao cho áp suất không đổi thì pittông được nâng lên một khoảng bằng



A. 2,5 cm. **B.** 4,1 cm. **C.** 3 cm. **D.** 4,7 cm.

Câu 14. Nồi áp suất có van là 1 lỗ tròn có diện tích 1 cm^2, luôn được áp chặt bởi 1 lò xo có độ cứng 1300 N/m và luôn bị nén 1 cm. Ban đầu, ở áp suất khí quyển 10^5 N/m^2 và nhiệt độ 27 °C. Để van mở ra thì phải đun đến nhiệt độ bằng

A. 117 °C. **B.** 390 °C.

C. 17 °C. **D.** 87 °C.

Câu 15. Khi ấn pittông từ từ xuống để nén khí trong xilanh, thì thông số nào của khí trong xilanh thay đổi như thế nào là đúng?

A. Nhiệt độ khí giảm. **B.** Áp suất khí tăng.

C. Áp suất khí giảm. **D.** Khối lượng khí tăng.

Câu 16. Một bóng thám không được chế tạo để có thể tăng bán kính lên tới 10 m bay ở tầng khí quyển có áp suất 0,03 atm và nhiệt độ 200 K. Biết bóng được bơm khí ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 300 K, bán kính của bóng khi bơm bằng

A. 2,12 m. **B.** 2,71 m.

C. 3,56 m. **D.** 1,78 m.

Câu 17. Động năng trung bình W_d của mỗi phân tử khí được xác định bằng hệ thức:

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

Câu 18. Một khối khí lí tưởng chiếm thể tích 2 m^3 ở áp suất 3.10^6 Pa. Nội năng của khối khí đó có giá trị bao nhiêu?

A. 9.10^6 J. **B.** 3.10^2 J. **C.** 6.10^4 J. **D.** 10^8 J.

PHẦN II. 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 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 25 m nổi lên mặt nước quá nhanh, Nitơ 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 $1000\,kg/m^3$, lấy g = 9,8 m/s^2.

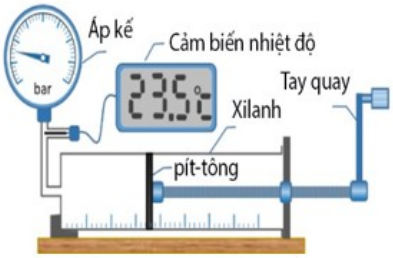
a) Khi nổi lên mặt nước đột ngột và quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí Nitơ nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.

b) Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 25 m là $2,45\cdot10^5\ Pa$.

c) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển $1,013\cdot10^5\ Pa$.

d) Khi ở độ sâu 25 m thể tích của bọt khí Nitơ chiếm $1,00\,mm^3$, khi lên đến mặt nước thể tích của bọt khí này là $3,4\,mm^3$. Giả sử nhiệt độ trên bề mặt và trong lòng biển là như nhau.

Câu 2. Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình vẽ) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng k xác định ở nhiệt độ không đổi.



Lần đo	V (cm³)	p (bar)
1	22	1,04
2	20	1,14
3	18	1,29
4	16	1,43
5	14	1,64

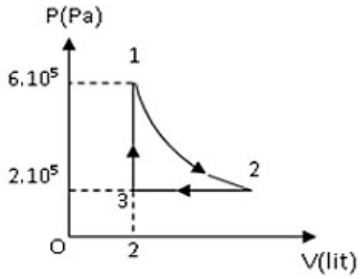
a) Trình tự thí nghiệm: Nén (giữ nguyên nhiệt độ) khí trong xilanh; Ghi giá trị thể tích và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ áp suất theo thể tích là $p=\frac{23}{V}, p$ đo bằng bar $(1bar=10^5\ Pa), V$ đo bằng cm^3.

c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là $8.10^{-4}\ mol$.

d) Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Boyle.

Câu 3. Một khối khí thực hiện 1 chu trình như hình vẽ. Cho $p_1 = 6.10^5$ Pa, $V_1 = 2$ lít, $T_2 = 100°K$, $p_3 = 2.10^5$ Pa.

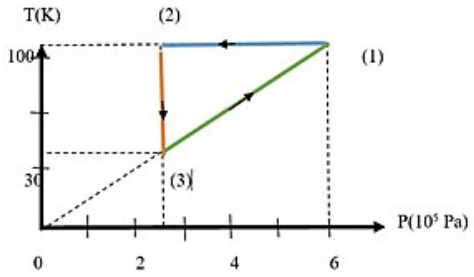


a) Áp suất chất khí ở trạng thái 2 là $p_2 = 2.10^5$ Pa.

b) Thể tích chất khí ở trạng thái 2 là $V_2 = 4$ lít.

c) Nhiệt độ chất khí ở trạng thái 3 là $T_3 = 30,3K$.

d) Chu trình trên được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,T) là



Câu 4. Nhiệt độ của một mol khí lí tưởng trong một bình kín được làm tăng từ 12 ^{0}C lên 297 ^{0}C.

a) Tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử tăng lên 24,75 lần.

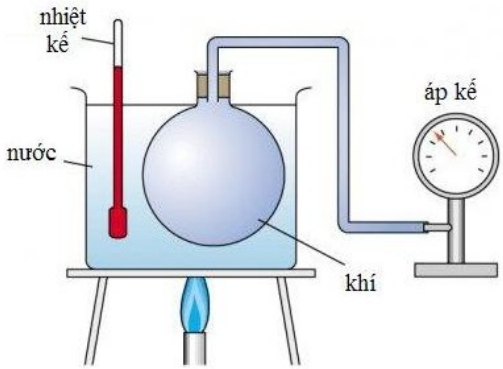
b) Áp suất khí tăng lên 2 lần.

c) Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí ở 12^{0}C xấp xỉ $5,9.10^{-21}$ J.

d) Nội năng của khối khí ở 297 ^{0}C xấp xỉ 7,1 J.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. 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 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. Đun nóng từ từ nước trong bình rồi ghi lại giá trị nhiệt độ t được chỉ bởi nhiệt kế và áp suất p được chỉ bởi áp kế thu được kết quả ở bảng sau:



t (^{o}C)	T (K)	p (x10^5 Pa)	$\frac{p}{T}(Pa/K)$
28		1,00	
58		1,10	
75		1,15	

Tỉ số p/T có giá trị trung bình xấp xỉ (làm tròn đến phần nguyên) bằng bao nhiêu Pa/K?

Đáp án:				

Câu 2. Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0,00 °C và áp suất là 1,00 atm), khối lượng riêng của khí hydrogen là $9{,}00.10^{-2}$ kg/m^3. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí hydrogen là X. 10^6 m^2/ s^2. Tìm X (viết kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân).

Đáp án:				

Câu 3. Khi chưa đóng cửa, không khí bên trong ô tô có nhiệt độ là $25^\circ C$. Sau khi đóng cửa và đỗ ô tô dưới trời nắng một thời gian, nhiệt độ không khí trong ô tô là $55^\circ C$. So với số mol khí trong ô tô ngay khi vừa đóng cửa, phần trăm số mol khí đã thoát ra là bao nhiêu phần trăm? (*Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)*

Đáp án:				

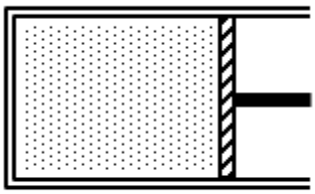
Câu 4. Trong 96 g khí Hydrozen (H_2) có X.10^{25} phân tử H_2. Cho khối lượng mol của H_2 là 2 g/mol, số Avogradro là $N_A = 6{,}02.110^{23}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu? (Kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Đáp án:				

Câu 5. Ở một độ cao so với mặt đất thì áp suất không khí vào khoảng $30{,}6$ kPa, còn nhiệt độ là 17^0C. Biết hằng số Boltzmann $k = 1{,}38.10^{-23}$ J/K. Mật độ phân tử của không khí tại độ cao đó bằng bao nhiêu lần 10^{24} (phân tử/m^3)? (Kết quả làm tròn đến hai chữ số thập phân)

Đáp án:				

Câu 6. Một lượng không khí có thể tích 240 cm^3 bị giam trong một xilanh có píttông đóng kín như hình vẽ. Diện tích của píttông là 20 cm^2, áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100 kPa. Nén một lực để píttông dịch chuyển sang trái một đoạn x = 4 cm thì lực nén tác dụng lên píttông có độ lớn bằng bao nhiêu N? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên là đẳng nhiệt.



Đáp án:				

ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

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

Câu 2. Có 14g chất khí nào đó đựng trong bình kín có thể tích 1 lít. Đun nóng đến 127°C thì áp suất khí trong bình là $16{,}6.10^5$N/m^2. Khí đó là khí

A. Oxygen. **B.** Nitrogen. **C.** Helium. **D.** Hydrogen.

Hướng dẫn

Ta có: $pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{pV} = 28\,(g/mol)$

Câu 3. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Lực liên kết giữa các phân tử ở thể khí

A. rất yếu so với ở thể lỏng và thể rắn.

B. rất lớn so với ở thể lỏng và thể rắn.

C. rất yếu so với ở thể rắn và lớn hơn so với thể lỏng.

D. rất lớn so với ở thể rắn và bằng so với thể lỏng.

Câu 4. Khi quan sát tia nắng Mặt Trời chiếu qua cửa sổ vào trong phòng, ta có thể thấy các hạt bụi trong ánh nắng chuyển động không ngừng. Chuyển động của hạt bụi gọi là

A. chuyển động Brown.

B. chuyển động rơi tự do.

C. chuyển động điều hòa.

D. chuyển động li tâm.

Câu 5. Hệ thức đúng của định luật Boyle là

A. $p_1V_2 = p_2V_1$.

B. p/V = hằng số.

C. V/p = hằng số.

D. pV = hằng số.

Câu 6. Theo thuyết động học phân tử chất khí, các phân tử khí

A. chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

B. chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng thấp.

C. có kích thước đáng kể so với khoảng cách giữa chúng.

D. luôn dao động quanh vị trí cân bằng cố định.

Câu 7. Hiện tượng nào sau đây **không** thể hiện rõ thuyết động học phân tử?

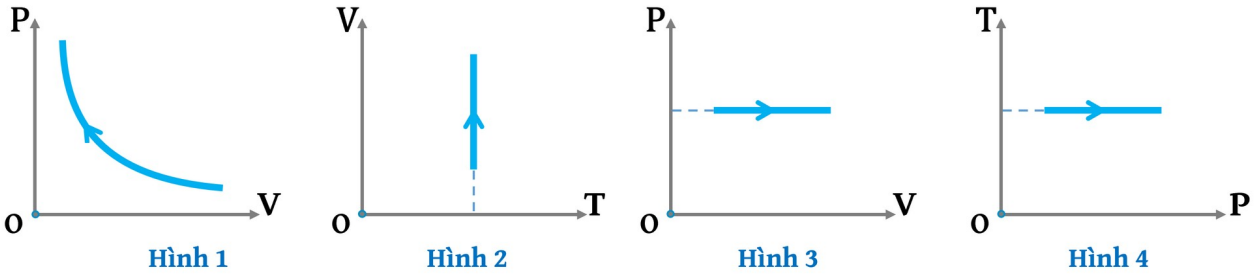
A. Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển.

B. Mùi nước hoa lan tỏa trong một căn phòng kín.

C. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.

D. Khi vật hấp thụ ánh sáng, các electron trong nguyên tử chuyển động nhanh hơn.

Câu 8. Xét một khối khí lí tưởng xác định thực hiện các đẳng quá trình biến đổi. Hình nào sau đây **không** phải là đồ thị biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?



A. Hình 1.

B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 4.

Câu 9. Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình trạng thái của khí lí tưởng của một khối khí xác định?

A. $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$.

B. $pV = \frac{m}{M}RT$.

C. $\frac{pV}{T} = R.N_A$.

D. $pV = nRT$.

Câu 10. Áp suất của chất khí lên thành bình chứa là do khi chuyển động hỗn loạn các phân tử chất khí

A. va chạm vào nhau.

B. đẩy nhau.

C. va chạm nhau và không va chạm vào thành bình chứa.

D. va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình chứa.

Câu 11. Đối với một khối lượng khí xác định, quá trình nào sau đây là đẳng áp?

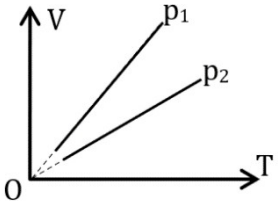
A. Nhiệt độ không đổi, thể tích tăng.

B. Nhiệt độ không đổi, thể tích giảm.

C. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

D. Nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

Câu 12. Trên đồ thị V – T vẽ hai đường đẳng áp của cùng một khối lượng khí xác định. Thông tin nào sau đây là đúng?



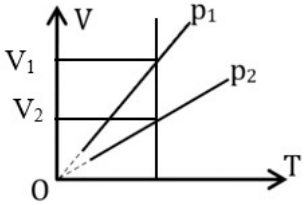
A. $p_1 > p_2$. **B.** $p_1 < p_2$.

C. $p_1 = p_2$. **D.** $p_1 \geq p_2$.

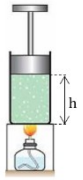
Hướng dẫn

Xét quá trình đẳng nhiệt, ta có:

$p_1V_1 = p_2V_2$. *Do* $V_1 > V_2$ *nên* $p_1 < p_2$



Câu 13. Một xilanh thẳng đứng, tiết diện S, chứa không khí ở nhiệt độ 17 °C. Pittông đặt cách đáy xilanh một đoạn h = 40 cm. Khi không khí trong xilanh được nung nóng đến 47 °C sao cho áp suất không đổi thì pittông được nâng lên một khoảng bằng



A. 2,5 cm. **B.** 4,1 cm. **C.** 3 cm. **D.** 4,7 cm.

Hướng dẫn

Trước khi nung nóng : $T_1 = 290$ *K,* $V_1 = S.h$.

Sau khi nung nóng, pittông được nâng lên một đoạn x : $T_2 = 320$ *K,* $V_2 = S.(h + x)$.

Theo định luật Charles : $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{h + x}{T_2} = \frac{h_1}{T_1}$ *. Từ đó tính được* $x \approx 4,1$ *cm*

Câu 14. Nồi áp suất có van là 1 lỗ tròn có diện tích 1 cm^2, luôn được áp chặt bởi 1 lò xo có độ cứng 1300 N/m và luôn bị nén 1 cm. Ban đầu, ở áp suất khí quyển 10^5 N/m^2 và nhiệt độ 27 °C. Để van mở ra thì phải đun đến nhiệt độ bằng

A. 117 °C. **B.** 390 °C.

C. 17 °C. **D.** 87 °C.

Hướng dẫn

+ Áp suất để van bắt đầu mở ra: $p = \frac{F}{S} = \frac{kx}{S} = 1,3.10^5\ N/m^2$.

+ Ta có: $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T} \Rightarrow T = \frac{p}{p_0}T_0 = 390K \Rightarrow t = 117^0C$

Câu 15. Khi ấn pittông từ từ xuống để nén khí trong xilanh, thì thông số nào của khí trong xilanh thay đổi như thế nào là đúng?

A. Nhiệt độ khí giảm. **B.** Áp suất khí tăng.

C. Áp suất khí giảm. **D.** Khối lượng khí tăng.

Câu 16. Một bóng thám không được chế tạo để có thể tăng bán kính lên tới 10 m bay ở tầng khí quyển có áp suất 0,03 atm và nhiệt độ 200 K. Biết bóng được bơm khí ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 300 K, bán kính của bóng khi bơm bằng

A. 2,12 m. **B.** 2,71 m.

C. 3,56 m. **D.** 1,78 m.

Hướng dẫn

	Áp suất	Thể tích	Nhiệt độ
Trạng thái 1	$p_1 = 0,03(atm)$	$V_1 = \frac{4}{3}\pi R_1^3$	$T_1 = 200K$
Trạng thái 2	$p_2 = 1(atm)$	$V_2 = \frac{4}{3}\pi R_2^3$	$T_2 = 300K$

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2^3}{R_1^3} = \frac{p_1T_2}{p_2T_1} \Rightarrow R_2 = R_1\sqrt[3]{\frac{p_1T_2}{p_2T_1}} = 10\sqrt[3]{\frac{0,03.300}{1.200}} = 3,56\ (\text{m})$$

Câu 17. Động năng trung bình W_d của mỗi phân tử khí được xác định bằng hệ thức:

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

Câu 18. Một khối khí lí tưởng chiếm thể tích 2 m^3 ở áp suất 3.10^6 Pa. Nội năng của khối khí đó có giá trị bao nhiêu?

A. 9.10^6 J. **B.** 3.10^2 J. **C.** 6.10^4 J. **D.** 10^8 J.

Hướng dẫn

Nội năng của khí lí tưởng bằng tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí:

$$U = NW_d = \frac{3}{2}NkT = \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}pV = \frac{3}{2}.3.10^6.2 = 9.10^6\ J$$

PHẦN II. 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 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 25 m nổi lên mặt nước quá nhanh, Nitơ 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 $1000\,kg/m^3$, lấy g = 9,8 m/s^2.

a) Khi nổi lên mặt nước đột ngột và quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí Nitơ 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 25 m là $2,45\cdot10^5$ Pa.

c) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển $1,013\cdot10^5$ Pa.

d) Khi ở độ sâu 25 m thể tích của bọt khí Nitơ chiếm $1,00\,mm^3$, khi lên đến mặt nước thể tích của bọt khí này là $3,4\,mm^3$. Giả sử nhiệt độ trên bề mặt và trong lòng biển là như nhau.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai

a	Khi nổi lên mặt nước đột ngột và quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí Nitơ nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.	**Đ**	
b	Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 25 m là $2,45 \cdot 10^5$ Pa.		**S**
c	Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển $1,013 \cdot 10^5$ Pa.	**Đ**	
d	Khi ở độ sâu 25 m thể tích của bọt khí Nitơ chiếm $1,00\,mm^3$, khi lên đến mặt nước thể tích của bọt khí này là $3,4\,mm^3$. Giả sử nhiệt độ trên bề mặt và trong lòng biển là như nhau.	**Đ**	

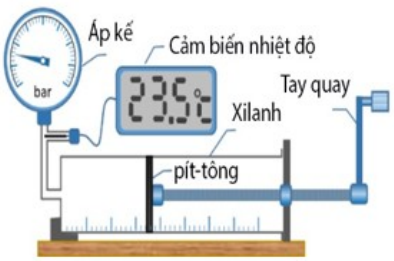
a) *Khi nổi lên mặt nước đột ngột và quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí Nitơ nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.*

b) $\Delta p = \rho gh = 1000.9,8.25 = 2,45.10^5\,(Pa) \rightarrow p = p_o + \Delta p = 1,013.10^5 + 2,45.10^5 = 3,463.10^5\,(Pa)$

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

d) $p_1V_1 = p_2V_2 \Leftrightarrow 1,013.10^5.V_1 = 3,463.10^5.1 \Leftrightarrow V_2 = 3,4\,(mm^3)$

Câu 2. Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình vẽ) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng k xác định ở nhiệt độ không đổi.



Lần đo	V (cm^3)	p (bar)
1	22	1,04
2	20	1,14
3	18	1,29
4	16	1,43
5	14	1,64

a) Trình tự thí nghiệm: Nén (giữ nguyên nhiệt độ) khí trong xilanh; Ghi giá trị thể tích và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ áp suất theo thể tích là $p = \frac{23}{V}, p$ đo bằng bar $\left(1\text{bar} = 10^5\ \text{Pa}\right), V$ đo bằng cm^3.

c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là $8.10^{-4}\ \text{mol}$.

d) Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Boyle.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Trình tự thí nghiệm: Nén (giữ nguyên nhiệt độ) khí trong xilanh; Ghi giá trị thể tích và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.	**Đ**	
b	Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ áp suất theo thể tích là $p = \frac{23}{V}, p$ đo bằng bar $\left(1\text{bar} = 10^5\ \text{Pa}\right), V$ đo bằng cm^3.	**Đ**	
c	Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là $8.10^{-4}\ \text{mol}$.		**S**
d	Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Boyle.		**S**

a) *Trình tự thí nghiệm: Nén (giữ nguyên nhiệt độ) khí trong xilanh; Ghi giá trị thể tích và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.*

b)

Lần đo	V (cm³)	p (bar)	k = pV (bar.cm³)
1	22	1,04	22,88
2	20	1,14	22,8
3	18	1,29	23,22
4	16	1,43	22,88
5	14	1,64	22,96

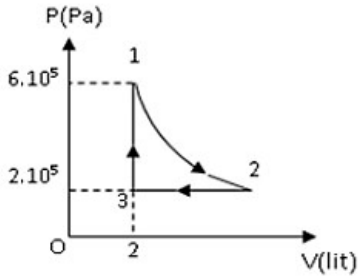
Giá trị trung bình sau 5 lần đo là: k = 22,95 = 23 (bar.cm³)

c) *Ta có* $p = \frac{k}{V} = \frac{23}{V} \Rightarrow k = 23\left(bar.cm^3\right) = 23.10^5.10^{-6}\left(Pa.m^3\right)$

$$p = \frac{23.10^5.10^{-6}}{V} \Rightarrow pV = nRT \xrightarrow{T=296,5(K)} \left(\frac{23.10^5.10^{-6}}{V}\right)V = n.8,314.296,5 \Rightarrow n = 9,3.10^{-3}\left(mol\right)$$

d) *Thí nghiệm này để kiểm chứng chứ không thể gọi là chứng minh được định luật Boyle.*

Câu 3. Một khối khí thực hiện 1 chu trình như hình vẽ. Cho $p_1 = 6.10^5$ Pa, $V_1 = 2$ lít, $T_2 = 100°K$, $p_3 = 2.10^5$ Pa.

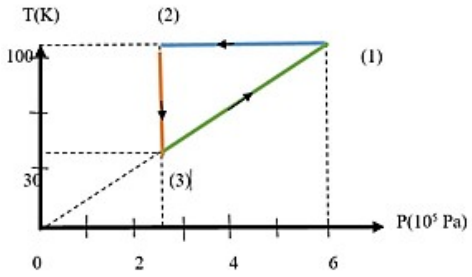


a) Áp suất chất khí ở trạng thái 2 là $p_2 = 2.10^5$ Pa.

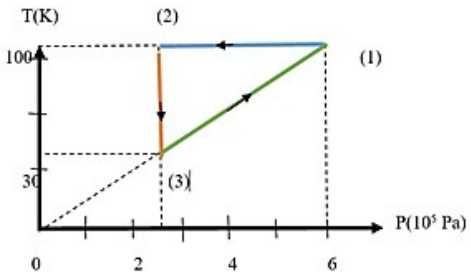
b) Thể tích chất khí ở trạng thái 2 là $V_2 = 4$ lít.

c) Nhiệt độ chất khí ở trạng thái 3 là $T_3 = 30,3K$.

d) Chu trình trên được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,T) là



Hướng dẫn

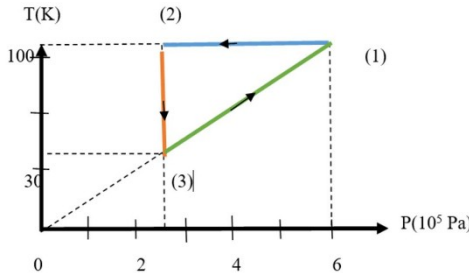
	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Áp suất chất khí ở trạng thái 2 là $p_2 = 2.10^5$ Pa.	**Đ**	
b	Thể tích chất khí ở trạng thái 2 là $V_2 = 4$ lít.		**S**
c	Nhiệt độ chất khí ở trạng thái 3 là $T_3 = 30,3K$.		**S**
d	Chu trình trên được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,T) là 	**Đ**	

a) *Áp suất chất khí ở trạng thái 2 là* $p_2 = 2.10^5$ *Pa.*

b) *(1) sang (2): Đẳng nhiệt:* $p_1V_1 = p_2V_2 \rightarrow V_2 = \frac{p_1V_1}{p_2} = \frac{6.10^5.2}{2.10^5} = 6l$

c) *(2) sang (3): Đẳng áp:* $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \rightarrow T_3 = \frac{100.2}{6} = 33,3K$

d) *Chu trình trên được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,T) là*



Câu 4. Nhiệt độ của một mol khí lí tưởng trong một bình kín được làm tăng từ 12 ^{0}C lên 297 ^{0}C.

a) Tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử tăng lên 24,75 lần.

b) Áp suất khí tăng lên 2 lần.

c) Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí ở 12^{0}C xấp xỉ 5,9.10^{-21} J.

d) Nội năng của khối khí ở 297 ^{0}C xấp xỉ 7,1 J.

Hướng dẫn

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử tăng lên 24,75 lần.		**S**
b	Áp suất khí tăng lên 2 lần.	**Đ**	
c	Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí ở 12^{0}C xấp xỉ 5,9.10^{-21} J.	**Đ**	
d	Nội năng của khối khí ở 297 ^{0}C xấp xỉ 7,1 J.		**S**

a) *Tốc độ trung bình của các phân tử khí tỉ lệ thuận với căn bậc hai của nhiệt độ tuyệt đối (T).* $T_1 = 12°C = 285\ K;\ T_2 = 297°C = 570\ K.$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{570}{285}} = 1,41$$

b) *Đối với khí lý tưởng trong bình kín (thể tích không đổi), áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối:* $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{570}{285} = 2$

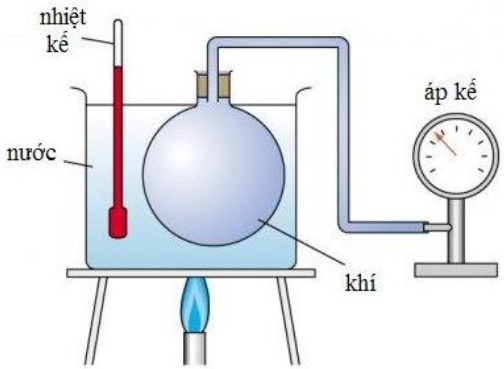
c) *Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí ở 12^{0}C :*

$$W_d = \frac{3}{2}kT = \frac{3}{2}.1,38.10^{-23}.285 = 5,9.10^{-21}J$$

d) *Nội năng của khối khí ở 297 ^{0}C là:* $U = NW_d = \frac{3}{2}NkT = \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}.1.8,31.570 = 7105,05J$

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. 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 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. Đun nóng từ từ nước trong bình rồi ghi lại giá trị nhiệt độ t được chỉ bởi nhiệt kế và áp suất p được chỉ bởi áp kế thu được kết quả ở bảng sau:



t (°C)	T (K)	p (x10^5 Pa)	$\frac{p}{T}(Pa/K)$
28		1,00	
58		1,10	
75		1,15	

Tỉ số p/T có giá trị trung bình xấp xỉ (làm tròn đến phần nguyên) bằng bao nhiêu Pa/K?

Đáp án:	**3**	**3**	**2**	

Hướng dẫn

t (°C)	*T (K)*	*p (x10^5 Pa)*	$\frac{p}{T}(Pa/K)$
28	*301*	*1,00*	*332,23*
58	*331*	*1,10*	*332,33*
75	*348*	*1,15*	*330,46*
Trung bình			***331,67***

Câu 2. Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0,00 °C và áp suất là 1,00 atm), khối lượng riêng của khí hydrogen là 9,00.10^{-2} kg/m^3. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí hydrogen là X. 10^6 m^2/ s^2. Tìm X (viết kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân).

Đáp án:	**3**	**,**	**3**	**6**

Hướng dẫn

Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí là

$$\overline{v^2}=\frac{3p}{\rho}=\frac{3.1{,}01.10^5}{9.10^{-2}}=¿3{,}36.\ 10^6\ m^2/s^2$$

Câu 3. Khi chưa đóng cửa, không khí bên trong ô tô có nhiệt độ là $25^\circ C$. Sau khi đóng cửa và đỗ ô tô dưới trời nắng một thời gian, nhiệt độ không khí trong ô tô là $55^\circ C$. So với số mol khí trong ô tô ngay khi vừa đóng cửa, phần trăm số mol khí đã thoát ra là bao nhiêu phần trăm? (*Kết quả làm tròn đến ba chữ số có nghĩa)*

Đáp án:	**9**	**,**	**1**	**5**

Hướng dẫn

- *Ở nhiệt độ 25^0C (chưa đóng cửa):* $n_1 = \frac{pV}{RT_1}$
- *Ở nhiệt độ 55^0C (đã đóng cửa):* $n_2 = \frac{pV}{RT_2}$
- *Vì thể tích và áp suất của ô tô không thay đổi nên:* $\frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{25+273}{55+273} = \frac{149}{164}$

Phần trăm số mol khí thoát ra:

- $\frac{\Delta n}{n_1}.100\% = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1}\right).100\% = \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right).100\% = \left(1 - \frac{149}{164}\right).100\% = 9,15\%$

Câu 4. Trong 96 g khí Hydrozen (H_2) có $X.10^{25}$ phân tử H_2. Cho khối lượng mol của H_2 là 2 g/mol, số Avogradro là $N_A = 6,02.110^{23}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu? (Kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Đáp án:	**2**	**,**	**8**	**9**

Hướng dẫn

$n = \frac{m}{M}N_A = \frac{96}{2}.6,02.10^{23} = 2,89.10^{25}$

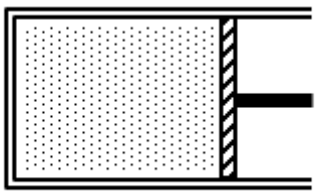
Câu 5. Ở một độ cao so với mặt đất thì áp suất không khí vào khoảng $30,6$ kPa, còn nhiệt độ là 17^0C. Biết hằng số Boltzmann $k = 1,38.10^{-23}$ J/K. Mật độ phân tử của không khí tại độ cao đó bằng bao nhiêu lần 10^{24} (phân tử/m^3)? (Kết quả làm tròn đến hai chữ số thập phân)

Đáp án:	**7**	**,**	**6**	**5**

Hướng dẫn

$p = \mu kT \Rightarrow \mu = \frac{p}{kT} = \frac{30,6.10^3}{1,38.10^{-23}.290} \approx 7,65.10^{24}$

Câu 6. Một lượng không khí có thể tích 240 cm^3 bị giam trong một xilanh có píttông đóng kín như hình vẽ. Diện tích của píttông là 20 cm^2, áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100 kPa. Nén một lực để píttông dịch chuyển sang trái một đoạn x = 4 cm thì lực nén tác dụng lên píttông có độ lớn bằng bao nhiêu N? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên là đẳng nhiệt.



Đáp án:	**1**	**0**	**0**	

Hướng dẫn

- *Áp dụng định luật Boyle:* $p_2V_2 = p_1V_1 \Leftrightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2}$

$$\Leftrightarrow \frac{p_1+\Delta p}{p_1}=\frac{V_1}{V_1-\Delta V}\Rightarrow \Delta p=\frac{\Delta V.p_1}{V_1-\Delta V}$$

Thay số: $\Delta p=\frac{4.10^{-2}.20.10^{-4}.10^5}{240.10^{-6}-4.10^{-2}.20.10^{-4}}=5.10^4 Pa$

- *Lực đẩy tác dụng lên pít – tông* $F=\Delta p.s=5.10^4.20.10^{-4}=100N$