

PHẦN I: CHƯƠNG 1 (ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP GIỮA KỲ I).

PHẦN II: CHƯƠNG II KHÍ LÝ TƯỢNG.

(Nội dung kiểm tra cuối kỳ I: 25% kiến thức chương 1 và 75 % kiến thức chương 2).

CHỦ ĐỀ : MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

A. – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Chuyển động và tương tác của các phân tử khí

a. Chuyển động Brown trong chất khí.

- Chuyển động Brown không chỉ xảy ra trong chất lỏng mà xảy ra cả trong chất khí.
- Chất khí được cấu tạo từ các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Nhiệt độ của khí càng cao thì tốc độ chuyển động hỗn loạn của các phân tử khí càng lớn.

Ở điều kiện tiêu chuẩn ($T = 273K$ và $p = 1atm$), các phân tử khí chuyển động với tốc độ trung bình khoảng $400m/s$.

b. Tương tác giữa các phân tử khí

Giữa các phân tử khí cũng có lực đẩy và lực hút, gọi chung là lực liên kết. Vì khoảng cách giữa các phân tử khí rất lớn nên lực liên kết giữa các phân tử khí rất yếu so với thể lỏng và thể rắn.

2. Mô hình động lực học phân tử chất khí

Nội dung mô hình động lực học phân tử chất khí:

- Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng; chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.
- Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào thành bình tác dụng lực, gây áp suất lên thành bình.

3. Khí lý tưởng

Ta có thể coi một chất khí ở điều kiện nhiệt độ và áp suất khí quyển bình thường gần đúng là một khí lý tưởng.

Mô hình khí lý tưởng gồm các nội dung sau:

- Các phân tử khí ở xa nhau, khoảng cách giữa chúng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử nên có thể bỏ qua kích thước của chúng.
 - Khi chưa va chạm, lực tương tác giữa các phân tử khí rất yếu, nên có thể bỏ qua.
 - Giữa hai va chạm liên tiếp, phân tử khí lý tưởng chuyển động thẳng đều.
 - Khi va chạm vào thành bình chứa, phân tử khí truyền động lượng cho thành bình và bị bật ngược trở lại.
- Va chạm của các phân tử khí với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.

B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất của chất ở thể khí?

- A. Có hình dạng và thể tích riêng.
- B. Có các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn.
- C. Có thể nén được dễ dàng.

D. Có lực tương tác phân tử nhỏ hơn lực tương tác phân tử ở thể rắn và thể lỏng.

Câu 2. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về chất khí?

A. Lực tương tác giữa các nguyên tử, phân tử rất yếu.

B. Các phân tử khí ở rất gần nhau.

C. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng.

D. Chất khí luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

Câu 3. Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất của chất khí?

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

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

C. Chất khí dễ nén hơn chất lỏng và chất rắn.

D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn và không ngừng.

Câu 4. Tính chất nào sau đây không phải của chất ở thể khí?

A. Khối lượng riêng rất nhỏ so với khí ở thể lỏng và rắn.

B. Hình dạng thay đổi theo bình chứa.

C. Gây áp suất lên thành bình chứa theo mọi hướng.

D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng và luôn tương tác với nhau

Câu 5. Tính chất nào sau đây không phải của phân tử khí lí tưởng?

A. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.

B. Quỹ đạo chuyển động gồm những đoạn thẳng.

C. Khi va chạm với nhau thì động năng không được bảo toàn.

D. Được coi là các chất điểm.

Câu 6. Đối với khí lí tưởng, có thể bỏ qua đại lượng nào sau đây?

A. Khối lượng của phân tử.

B. Tốc độ chuyển động của phân tử,

C. Kích thước của phân tử.

D. Cả ba đại lượng trên.

Câu 7. Giải thích vì sao các hạt bụi nhỏ li ti chuyển động hỗn loạn không ngừng trong không khí?

A. Do có gió làm hạt bụi chuyển động

B. Do hạt bụi nhẹ nên dễ bay

C. Do các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng va chạm với các hạt bụi trong quá trình chuyển động làm hạt bụi chuyển động hỗn loạn không ngừng theo

D. Tất cả đều đúng

Câu 8. Quỹ đạo của hạt phấn hoa có dạng

A. gấp khúc và theo quy luật

B. tròn và không theo quy luật

C. gấp khúc và không theo quy luật

D. thẳng và không theo quy luật

Câu 9. Theo thuyết động học phân tử chất khí thì điều nào sau đây là không đúng?

A. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng thấp.

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

C. Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào thành bình gây ra áp suất lên thành bình.

D. Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào nhau.

Câu 10. 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 11: Áp suất của chất khí lên thành bình chứa là do

- A. các phân tử chất khí va chạm vào nhau.
- B. các phân tử chất khí đẩy nhau.
- C. các phân tử chất khí va chạm nhau và không va chạm vào thành bình chứa.
- D. khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình chứa.

Câu 12. Phân tử khí lí tưởng có

- A. động năng bằng 0.
- B. thế năng bằng 0.
- C. động lượng bằng 0.
- D. Khối lượng bằng 0

Câu 13. Tại sao săm xe đạp sau khi được bơm căng, mặc dù đã vặn van thật chặt, nhưng để lâu ngày vẫn bị xẹp?

- A. Vì lúc bơm, không khí vào săm còn nóng, sau đó không khí nguội dần, co lại, làm săm xe bị xẹp.
- B. Vì săm xe làm bằng cao su là chất đàn hồi, nên sau khi giãn ra thì tự động co lại làm cho săm để lâu ngày bị xẹp.
- C. Vì giữa các phân tử cao su dùng làm săm có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể thoát ra ngoài làm săm xẹp dần.
- D. Vì cao su dùng làm săm đẩy các phân tử không khí lại gần nhau nên săm bị xẹp.

Câu 14. Chất khí lí tưởng là chất khí trong đó các phân tử

- A. được coi là chất điểm và không tương tác với nhau.
- B. được coi là chất điểm và hút nhau khi ở xa nhau.
- C. được coi là chất điểm và đẩy nhau khi gần nhau.
- D. được coi là chất điểm và chỉ tương tác với nhau khi va chạm.

Câu 15. Khi quan sát các hạt khói chuyển động lơ lửng trong không khí thì

- A. chuyển động của các phân tử không khí được gọi là chuyển động Brown.
- B. chuyển động của các hạt khói được gọi là chuyển động Brown.
- C. chuyển động của cả các hạt khói và các phân tử không khí đều được gọi là chuyển động Brown.
- D. chuyển động chậm của các hạt khói được gọi là chuyển động Brown, chuyển động nhanh của chúng được gọi là chuyển động của phân tử.

II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1. Nguyên nhân nào gây ra chuyển động Brown khi quan sát phân tử hạt khói lơ lửng trong không khí?

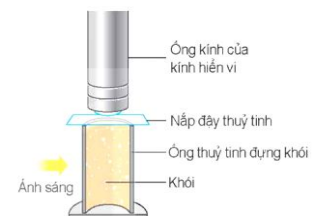
a) Phân tử hạt khói chuyển động do tác động của gió.	
b) Do phân tử hạt khói va chạm với hạt khói khác ở xung quanh nó.	
c) Chất khí được cấu tạo từ các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.	
d) Các phân tử hạt khói bị các phân tử khí chuyển động hỗn loạn va đập vào từ mọi phía.	



Hình 8.2. Quỹ đạo chuyển động của hạt khói trong không khí

Câu 2. Hình dưới mô tả thí nghiệm dùng để quan sát chuyển động Brown trong không khí.

a) Quỹ đạo chuyển động của hạt khói biến đổi không ngừng.	
b) Các hạt khói trong ống chuyển động một cách ngẫu nhiên, hỗn loạn.	
c) Ánh sáng trong thí nghiệm có công dụng: để quan sát rõ hơn chuyển động của hạt khói.	



Hình 8.1. Sơ đồ thí nghiệm quan sát chuyển động Brown trong không khí

d) huyền động hỗn loạn của các hạt khối là do chúng va chạm vào nhau và va chạm với ống thủy tinh.	
--	--

Câu 3. Đệm hơi cứu nạn là thiết bị an toàn được sử dụng trong các tình huống khẩn cấp để bảo vệ người nhảy từ các tòa nhà cao tầng. Đệm này thường được làm từ vật liệu chịu lực cao và có khả năng bơm hơi nhanh chóng. Khi sử dụng, đệm hơi được đặt trên mặt đất và bơm căng để tạo ra một bề mặt đệm mềm mại, hấp thụ lực va chạm. Điều này giúp giảm nguy cơ chấn thương nghiêm trọng cho người nhảy. Đệm hơi cứu nạn có thể dễ dàng di chuyển và triển khai bởi các đội cứu hộ. Thiết bị này được thiết kế để chịu được trọng lượng lớn và áp lực mạnh từ nhiều góc độ khác nhau. Sử dụng đệm hơi cứu nạn là một biện pháp hiệu quả trong việc cứu sống và bảo vệ người trong các tình huống khẩn cấp như hỏa hoạn hay sự cố tòa nhà.

a) Đệm hơi cứu nạn là ứng dụng tính chất dễ bị nén, dễ dẫn nở của chất khí.	
b) Nệm đủ dày sẽ hạn chế tối đa tiếp xúc giữa nạn nhân với mặt đất và giảm tốc độ của nạn nhân một cách từ từ.	
c) Đệm hơi làm giảm thời gian va chạm giúp giảm nguy cơ chấn thương.	
d) Đệm hơi cứu nạn không thể chịu được trọng lượng lớn và áp lực mạnh từ nhiều góc độ khác nhau.	

CHỦ ĐỀ 2: ĐỊNH LUẬT BOYLE

A. – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Các thông số trạng thái của 1 lượng khí

- Trạng thái của một lượng khí được xác định bằng 3 thông số trạng thái: Áp suất (p); Thể tích (V); Nhiệt độ tuyệt đối (T).

- Lượng khí có thể chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái. Khi biến đổi trạng thái mà còn một thông số không đổi thì các quá trình này gọi là đẳng quá trình.

2. Định luật Boyle

- **Quá trình đẳng nhiệt:** là quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định trong đó nhiệt độ được giữ không đổi.

- **Định luật Boyle:** Khi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì áp suất gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch với thể tích của nó

Biểu thức: $pV = \text{hằng số}$

Chú ý : Nếu gọi p_1, V_1 là áp suất và thể tích của một lượng khí ở trạng thái 1

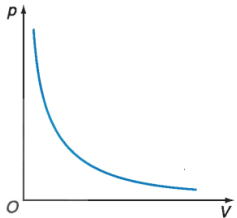
p_2, V_2 là áp suất và thể tích của một lượng khí ở trạng thái 2

Thì theo định luật Boyle ta có: $p_1V_1 = p_2V_2$.

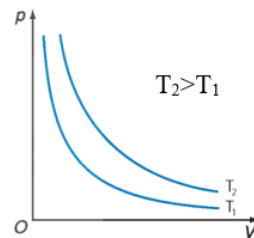
3. Đường đẳng nhiệt

- Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không đổi gọi là đường đẳng nhiệt.

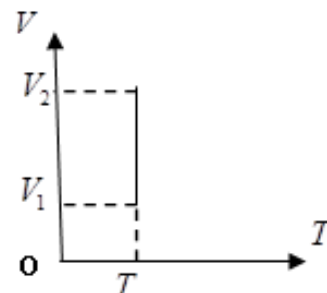
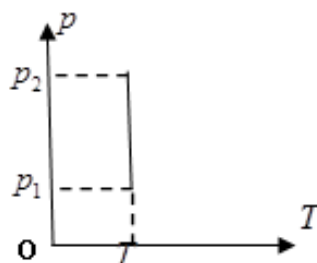
- Trong hệ tọa độ (p, V) đường đẳng nhiệt là một nhánh của đường hyperbol.



- Đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ứng với các nhiệt độ khác nhau thì khác nhau.



- Đường đẳng nhiệt trong các hệ tọa độ khác, có dạng là một đường thẳng.



B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN NHẬN BIẾT

Câu 1: Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Đun nóng không khí trong một bình kín.
- B. Đun nóng không khí trong một xi lanh, khí nở ra đẩy pit tông chuyển động.
- C. Không khí trong quả bóng bay bị phơi nắng nở ra làm căng bóng.
- D. Cả ba quá trình trên đều không phải đẳng quá trình.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là **đúng** với nội dung định luật Boyle?

- A. Trong quá trình đẳng áp, nhiệt độ không đổi, tích của áp suất và thể tích của một khối lượng khí xác định là một hằng số.
- B. Trong quá trình đẳng tích, ở nhiệt độ không đổi, tích của áp suất và thể tích của một lượng khí xác định là một hằng số.
- C. Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.
- D. Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định áp suất tỉ lệ thuận với thể tích.

Câu 3: Định luật Boyle cho biết mối liên hệ giữa các thông số trạng thái của một lượng khí xác định trong điều kiện nào?

- A. Nhiệt độ không đổi.
- B. Thể tích không đổi.
- C. Áp suất không đổi.
- D. Cả thể tích và nhiệt độ không đổi.

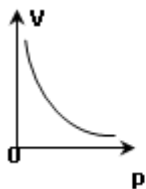
Câu 4: Nén một lượng khí lý tưởng trong bình kín thì quá trình đẳng nhiệt xảy ra như sau:

- A. Áp suất tăng, nhiệt độ tỉ lệ thuận với áp suất.
- B. Áp suất giảm, nhiệt độ không đổi.
- C. Áp suất giảm, nhiệt độ tỉ lệ nghịch với áp suất.
- D. Áp suất tăng, nhiệt độ không đổi.

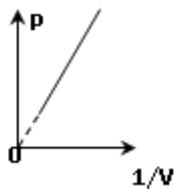
Câu 5: Hệ thức nào sau đây **không phải** là của định luật Boyle

- A. $p_1 V_1 = p_3 V_3$.
- B. $pV = \text{const.}$
- C. $V \sim p$.
- D. $p \sim 1/V$.

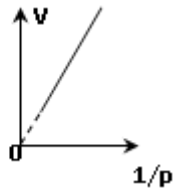
Câu 6: Đồ thị nào sau đây biểu diễn **đúng** định luật Boyle



A.



B.



C.

D. Cả A, B và C

Câu 7: Đối với một lượng khí lý tưởng xác định, khi nhiệt độ không đổi thì áp suất

A. tỉ lệ nghịch với thể tích.

B. tỉ lệ thuận với thể tích.

C. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích.

D. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích.

Câu 8: Trong hệ tọa độ (p,V), đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng nhiệt ?

A. Đường hypebol .

B. Đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ

C. Đường thẳng không đi qua gốc tọa độ.

D. Đường thẳng cắt trục p tại điểm $p = p_0$.

Câu 9: Trong hệ tọa độ (V,T), đường đẳng nhiệt là:

A. Đường thẳng có phương qua O.

B. Đường thẳng vuông góc trục V.

C. Đường thẳng vuông góc trục OT.

D. Đường hypebol.

Câu 10: Đặc điểm nào sau đây không phải đặc điểm của quá trình đẳng nhiệt ?

A. Nhiệt độ khối khí tăng thì áp suất tăng.

B. Nhiệt độ của khối khí không đổi.

C. Khi áp suất tăng thì thể tích khối khí giảm.

D. Khi thể tích khối khí tăng thì áp suất giảm.

THÔNG HIỂU

Câu 1: Đây pit-tông của một xilanh đủ chậm để nén lượng khí chứa trong xilanh sao cho thể tích của lượng khí này giảm đi 4 lần ở nhiệt độ không đổi. Khi đó áp suất của khí trong xi lanh

A. giảm đi 2 lần.

B. tăng lên 2 lần.

C. tăng thêm 4 lần.

D. không thay đổi.

Câu 2: Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định, mật độ phân tử khí (số phân tử khí trong 1 đơn vị thể tích):

A. Luôn không đổi.

B. tăng tỉ lệ thuận với áp suất.

C. giảm tỉ lệ nghịch với áp suất.

D. chưa đủ dữ kiện để kết luận.

Câu 3: Khi nhiệt độ không đổi, khối lượng riêng của chất khí phụ thuộc vào áp suất khí theo hệ thức nào sau đây?

A. $p_1 D_2 = p_2 D_1$

B. $p_1 D_1 = p_2 D_2$

C. $D \sim \frac{1}{p}$

D. $pD = const$

Câu 4: Chọn câu đúng: Khi giãn nở khí đẳng nhiệt thì:

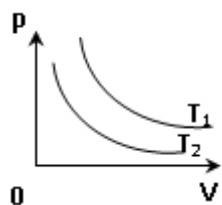
A. Số phân tử khí trong một đơn vị thể tích tăng.

B. Áp suất khí tăng lên.

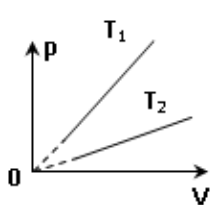
C. Số phân tử khí trong một đơn vị thể tích giảm.

D. Khối lượng riêng của khí tăng lên

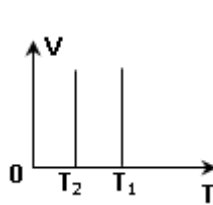
Câu 5: Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng định luật Boylo đối với lượng khí xác định ở hai nhiệt độ khác nhau với $T_2 > T_1$?



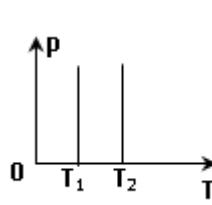
A.



B.



C.



D.

VẬN DỤNG

Câu 1. Nén đẳng nhiệt một khối khí xác định từ 12 lít đến 3 lít thì áp suất tăng lên bao nhiêu lần:

A. 3

B. 4

C. 2

D. áp suất không đổi.

Câu 2. Một khối khí có thể tích 50 lít, ở áp suất 10^5 Pa . Nén khối khí với nhiệt độ không đổi sao cho áp suất tăng lên 2.10^5 Pa thì thể tích của khối khí đó là?

- A. 25 lít B. 8 lít C. 25 lít D. 16 lít

Câu 3. Người ta điều chế khí hidro và chứa một bình lớn dưới áp suất 1atm ở nhiệt độ 20°C . Tính thể tích khí, lấy từ bình lớn ra để nạp vào bình nhỏ thể tích là 20 lít dưới áp suất 25atm. Coi nhiệt độ không đổi.

- A. 220 lít B. 180 lít C. 120 lít D. 500 lít

Câu 4. Một khối khí lí tưởng xác định có áp suất 1 atm được làm tăng áp suất đến 4 atm ở nhiệt độ không đổi thì thể tích biến đổi một lượng 3 lít. Thể tích ban đầu của khối khí đó là:

- A. 4 lít B. 8 lít C. 12 lít D. 16 lít

Câu 5. Khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 20 lít đến thể tích 15 lít, áp suất khí tăng thêm 0,6at. Tìm áp suất ban đầu của khí?

- A. 1,8 at B. 0,8 at C. 1,2 at D. 1,6 at

Câu 6. Dưới áp suất 10^5 Pa một lượng khí có thể tích 10lít. Tính thể tích của lượng khí đó ở áp suất 5.10^5 Pa , coi nhiệt độ như không đổi.

- A. 12 lít B. 8 lít C. 2 lít D. 16 lít

VD NÂNG CAO

Câu 1: Một quả bóng da có dung tích 1,25 lít. Người ta bơm không khí ở áp suất 10^5 Pa vào bóng. Mỗi lần bơm được 125 cm^3 không khí. Biết trước khi bơm, trong bóng có không khí ở áp suất 10^5 Pa và nhiệt độ không đổi trong thời gian bơm. Áp suất không khí trong quả bóng sau 20 lần bơm bằng

- A. 5.10^5 Pa B. $2,5.10^5 \text{ Pa}$ C. 2.10^5 Pa D. $7,5.10^5 \text{ Pa}$

Câu 2: Một bình đựng khí có dung tích 6.10^{-3} m^3 đựng khí áp suất $2,41.10^6 \text{ Pa}$. Người ta dùng khí trong bình để thổi các quả bóng bay sao cho bóng có thể tích $3,3.10^{-3} \text{ m}^3$ và khí trong bóng có áp suất 10^5 Pa . Nếu coi nhiệt độ của khí không đổi thì số lượng bóng thổi được là

- A. 50 quả bóng. B. 42 quả bóng. C. 52 quả bóng. D. 49 quả bóng.

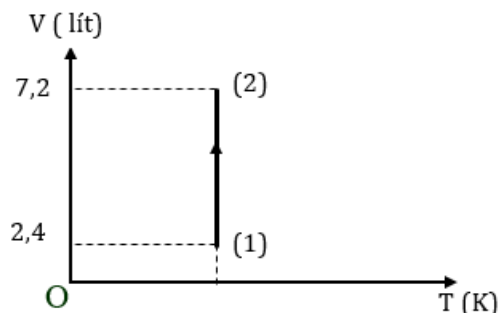
Câu 3: Một quả bóng có dung tích 2,5ℓ. Người ta bơm không khí ở áp suất khí quyển 10^5 N/m^2 vào bóng. Mỗi lần bơm được 125 cm^3 không khí. Hỏi áp suất của không khí trong quả bóng sau 30 lần bơm? Coi quả bóng trước khi bơm không có không khí và trong thời gian bơm nhiệt độ của không khí không đổi.

- A. $1,5.10^5 \text{ Pa}$ B. 1,6 Pa C. 2 Pa D. 2,8 Pa

II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1. Một khối khí lí tưởng thực hiện quá trình được biểu diễn trên đồ thị. Biết áp suất của khối khí ở cuối quá trình là 1,2atm.

A) Quá trình biến đổi từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 là là quá trình đẳng nhiệt.	
B) Thể tích và áp suất của khối khí biến đổi thông qua định luật Boyle	
C) Áp suất của khối khí ở trạng thái 1 là 2,6 atm	
D) Đường đẳng nhiệt biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) có dạng là 1 nhánh parabol	



Câu 2. Nếu áp suất của một lượng khí lí tưởng xác định tăng 2.10^5 Pa thì thể tích biến đổi 3 lít. Nếu áp suất của lượng khí trên tăng 5.10^5 Pa thì thể tích biến đổi 5 lít. Biết nhiệt độ không đổi trong các quá trình trên.

a) Thể tích và áp suất của khối khí biến đổi thông qua định luật Boyle.	
---	--

b) Một lượng khí lí tưởng xác định với nhiệt độ không đổi thì thể tích tỉ lệ thuận với áp suất .	
c) Áp suất ban đầu của khối khí là $5 \cdot 10^5$ Pa	
d) Thể tích ban đầu của khối khí là 9 lít	

Câu 3. Dưới áp suất 10^5 Pa một lượng khí có thể tích 10 lít. Nếu nhiệt độ được giữ không đổi và áp suất tăng lên 25% so với ban đầu thì thể tích của lượng khí này là

a) Áp suất của lượng khí ở trạng thái sau có giá trị là $25 \cdot 10^3$ Pa	
b) Thể tích ban đầu của lượng khí là 10000 cm^3	
c) Giữa áp suất và thể tích của lượng khí có mối liên hệ là $p_1 V_1 = p_2 V_2$	
d) Thể tích của lượng khí sau khi áp suất tăng lên 25% so với ban đầu là 6 lít	

II. TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 9 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất tăng lên một lượng $\Delta p = 40$ kPa. Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

(kết quả lấy 0 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án:

Câu 2. Một khối khí có thể tích 10 lít ở áp suất 10^5 Pa. Hỏi khi áp suất giảm còn 1/3 lần áp suất ban đầu thì thể tích của lượng khí là bao nhiêu lít? (Biết nhiệt độ không đổi).

(kết quả lấy 0 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án:

Câu 3. Nếu áp suất một lượng khí tăng thêm 2 atm thì thể tích biến đổi 3lít. Nếu áp suất tăng thêm 5 atm thì thể tích biến đổi 5lít. Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu atm? Biết nhiệt độ không đổi.

(kết quả lấy 0 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án:

CHỦ ĐỀ : ĐỊNH LUẬT CHARLES

A. – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Quá trình đẳng áp

Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ áp suất không đổi gọi là quá trình đẳng áp.

2. Nghiên cứu của Charles

$$V = V_0 (1 + \alpha \cdot t)$$

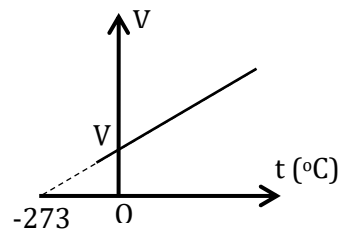
Trong đó V_0 là thể tích của khí ở 0°C ,

V là thể tích của khí ở nhiệt độ $t^\circ\text{C}$,

$\alpha = 1/273$ (cho các chất khí khác nhau)

3. Định luật Charles

Khi áp suất của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì thể tích của khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó.

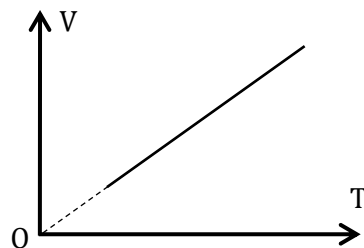


- Biểu thức: $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$. hay $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

+ V_1, T_1 lần lượt là thể tích, nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 1;

+ V_2, T_2 lần lượt là thể tích, nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 2 thì: .

4. Đường đẳng áp - Trong hệ toạ độ (V, T), đường này là một phần của đường thẳng *có đường kéo dài đi qua gốc toạ độ*.



5. Các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng

- Các định luật Boyle và Charles được rút ra từ những thí nghiệm thực hiện trong điều kiện áp suất không quá 10^6 Pa, nhiệt độ không dưới 200 K.

- Các thí nghiệm thực hiện trong điều kiện áp suất rất cao và nhiệt độ rất thấp cho kết quả không phù hợp với các định luật trên.

- Để phân biệt khí lí tưởng với khí thực người ta định nghĩa khí lí tưởng là khí tuân theo đúng các định luật Boyle và Charles.

- Tuy nhiên, sự khác biệt giữa khí lí tưởng và khí thực không lớn ở điều kiện bình thường về áp suất và nhiệt độ nên người ta vẫn có thể áp dụng các định luật của khí lí tưởng cho khí thực nếu không cần độ chính xác cao.

B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

Câu 1: Quá trình biến đổi trạng thái trong đó áp suất được giữ không đổi gọi là quá trình

A. đẳng nhiệt.

B. đẳng tích.

C. đẳng áp.

D. đoạn nhiệt.

Câu 2: 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 3: Phát biểu nào sau đây là phù hợp với định luật Charles?

A. Trong mọi quá trình thể tích một lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

B. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

C. Trong quá trình đẳng tích, thể tích tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

D. Trong quá trình đẳng áp, thể tích một lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 4: Hệ thức nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng áp?

A. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$.

B. $V \sim \frac{1}{T}$.

C. $V \sim T$.

D. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

Câu 5: Nhiệt độ của một lượng khí tăng từ 250 K đến 500 K và áp suất không đổi thì thể tích của khí

A. tăng lên gấp đôi.

B. giảm đi một nửa.

C. không đổi.

D. tăng lên gấp bốn.

Câu 6: Trong quá trình nung nóng đẳng áp một khối lượng khí xác định, khoảng cách giữa các phân tử khí

A. tăng lên. B. giảm đi.

C. không đổi.

D. giảm đến cực tiểu rồi tăng lên.

Câu 7: Giữ áp suất của một khối lượng khí nhất định không đổi và giảm nhiệt độ thì khối lượng riêng của khí

A. tăng lên. B. giảm đi.

C. không đổi.

D. tăng đến cực đại rồi giảm đi.

Câu 8: Trong hệ toạ độ V - T, đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng áp?

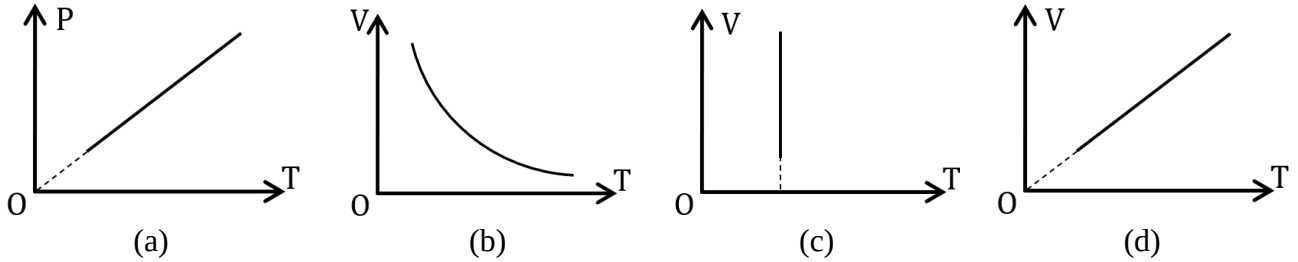
A. Đường thẳng song song với trục hoành.

B. Đường thẳng song song với trục tung.

C. Đường hypebol.

D. Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

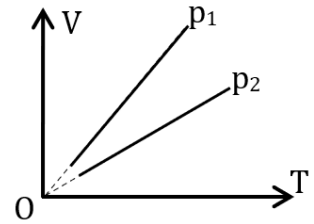
Câu 9: Đồ thị nào sau đây phù hợp với quá trình đẳng áp?



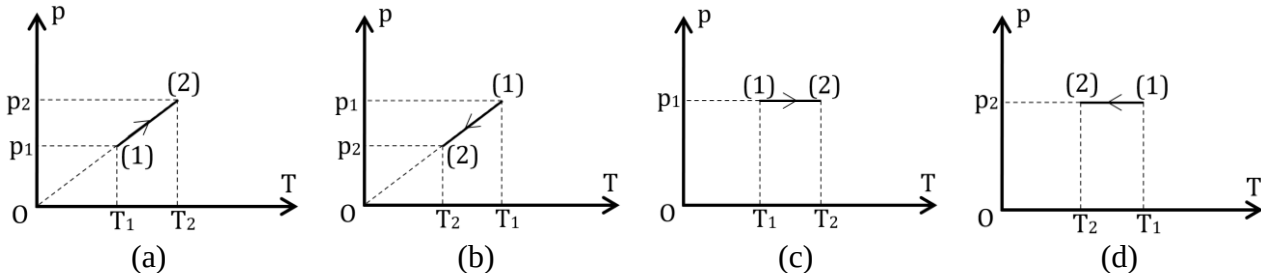
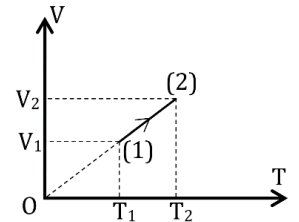
- A. (a). B. (b). C. (c). D. (d).

Câu 10: 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 11: Cho đồ thị biến đổi trạng thái của một khối khí trong hệ tọa độ $V - T$ như hình vẽ bên. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn đúng quá trình biến đổi trạng thái của khối khí này trong hệ tọa độ $p - T$?



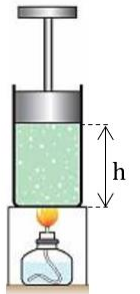
- A. (a). B. (b). C. (c). D. (d).

Câu 12: Một khối lượng khí có thể tích 10 lít ở nhiệt độ 27°C . Nung nóng đẳng áp khối khí này tới 87°C thì thể tích của nó bằng

- A. 12 lít. B. 15 lít. C. 32 lít. D. 8,3 lít.

Câu 13: Một xilanh thẳng đứng, tiết diện S , chứa không khí ở nhiệt độ 17°C . Pittông đặt cách đáy xilanh một đoạn $h = 40\text{ cm}$. Khi không khí trong xilanh được nung nóng đến 47°C 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: Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí xác định từ 32°C lên 117°C và giữ áp suất không đổi thì thể tích tăng thêm 1,7 lít. Thể tích ban đầu của lượng khí bằng

- A. 6,1 lít. B. 7,8 lít. C. 3,4 lít. D. 5,2 lít.

Câu 15: Nung nóng một lượng không khí trong điều kiện đẳng áp, người ta thấy nhiệt độ của nó tăng thêm 3°C , thể tích tăng thêm 1%. Nhiệt độ ban đầu của lượng không khí bằng

- A. 25°C . B. 30°C . C. 27°C . D. 35°C .

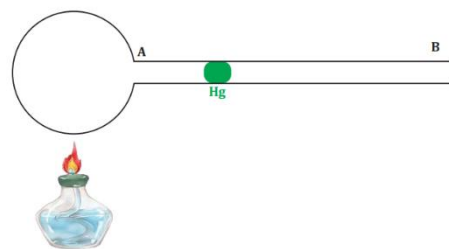
Câu 16: Một mol khí ở điều kiện chuẩn (25°C , 1 bar) có thể tích bằng 24,79 lít. Ở nhiệt độ 50°C và áp suất 1 bar thì thể tích của một mol khí đó bằng

- A. 22,4 lít. B. 49,58 lít. C. 26,87 lít. B. 34,19 lít.

Câu 17: 14 gam khí chiếm thể tích 5 lít ở 27 °C. Nung nóng đẳng áp khối khí tới 177 °C thì khối lượng riêng của khối khí đó bằng

- A. 2,8 gam/lít. B. 18,36 gam/lít. C. 7,5 gam/lít. D. 1,87 gam/lít.

Câu 18: Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh có thể tích 270 cm³ gắn với ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện 0,1 cm², trong ống có một giọt thủy ngân như hình bên. Khi nhiệt độ trong bình là 0 °C thì giọt thủy ngân cách A 30 cm. Khi nhiệt độ trong bình là 10 °C thì giọt thủy ngân di chuyển đi một đoạn bao nhiêu? Coi dung tích của bình không đổi.



- A. 130 cm. B. 100 cm.
C. 60 cm. D. 160 cm.

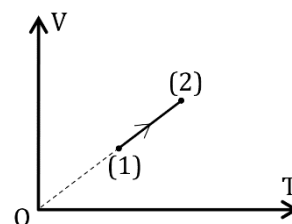
II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI

Câu 1: 0,5 mol khí ở điều kiện chuẩn (25 °C, 1 Bar) được đun nóng đến nhiệt độ 125 °C và áp suất 1 Bar. Biết 1 mol khí ở điều kiện chuẩn có thể tích bằng 24,79 lít.

a. Đây là quá trình nén đẳng áp.	
b. Thể tích ban đầu của khối khí bằng 11,2 lít.	
c. Tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử tăng.	
d. Thể tích của khối khí sau khi đun nóng bằng 16,55 lít.	

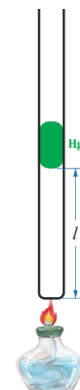
Câu 2: Một khối khí xác định biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) được biểu diễn trên hệ tọa độ V – T như hình bên. Ở trạng thái (1), khi nhiệt độ bằng 27 °C, khối khí có thể tích 6 lít; thể tích của khối khí đó ở trạng thái (2) là 10 lít.

a. Đây là quá trình nung nóng đẳng áp.	
b. Khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng lên.	
c. Độ lớn trung bình của lực tương tác giữa các phân tử giảm.	
d. Nhiệt độ của khí ở trạng thái (2) bằng 227 °C.	



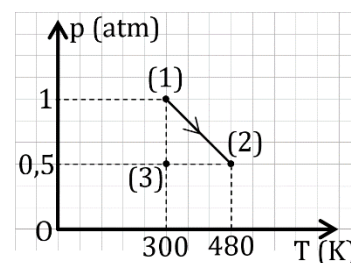
Câu 3: Ống thủy tinh tiết diện 0,2 cm², bên trong giam một lượng khí xác định, một đầu kín (hình vẽ), một đầu ngăn với bên ngoài bởi giọt thủy ngân. Chiều cao cột không khí bên trong ống thủy tinh là $l_1=15$ cm, nhiệt độ bên trong ống là 27°C. Người ta đun nóng khối khí trong ống tới nhiệt độ 87°C.

a. Thể tích ban đầu của khối khí bằng 0,03 lít.	
b. Khối lượng riêng của khí giảm đi.	
c. Nội năng của khí tăng lên.	
d. Chiều cao cột không khí bên trong ống thủy tinh sau khi đun nóng bằng 18 cm.	



Câu 4: Một khối khí xác định biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) được biểu diễn trên hệ tọa độ p – T như hình bên. Biết thể tích của khối khí ở trạng thái (1) bằng 2 lít.

a. Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) không phải là đẳng quá trình.	
b. Có thể biến đổi đẳng nhiệt từ trạng thái (1) sang trạng thái (3) và đẳng áp từ trạng thái (3) sang trạng thái (2).	



c. Thể tích ở trạng thái (3) bằng 4 lít.	
d. Thể tích ở trạng thái (2) bằng 6 lít.	

III. TỰ LUẬN NGẮN

Câu 1. Một mol khí ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ 0°C và áp suất 1 atm) có thể tích bằng 22,4 lít. Thể tích của một mol khí đó ở nhiệt độ 25°C và áp suất 1 atm bằng bao nhiêu lít? (làm tròn lấy 01 chữ số sau dấu phẩy)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 2. Một khối khí lí tưởng có nhiệt độ ở trạng thái ban đầu là 27°C . Sau khi đun nóng đẳng áp sao cho thể tích của khối khí tăng lên 2 lần thì nhiệt độ của nó bằng bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$?

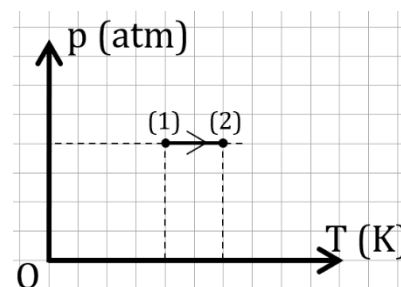
Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3. Một khối khí xác định biến đổi từ trạng thái (1) có thể tích sang trạng thái (2) được biểu diễn trên hệ tọa độ $p - T$ như hình bên. Nếu khối khí ở trạng thái (2) có thể tích bằng 1,2 lít thì thể tích của khối khí đó ở trạng thái (1) bằng bao nhiêu lít?

Đáp án:

--	--	--	--	--



Câu 4. Ống thủy tinh tiết diện S một đầu kín, có giam một lượng khí xác định ngăn cách với không khí bên ngoài bởi giọt thủy ngân. Chiều dài cột không khí bên trong ống thủy tinh là 25 cm khi nhiệt độ bên trong ống là 77°C . Khi nhiệt độ giảm đi 50°C thì chiều dài của cột không khí bên trong ống bằng bao nhiêu cm? Coi quá trình biến đổi trạng thái với áp suất là không đổi. (làm tròn lấy 01 chữ số sau dấu phẩy)

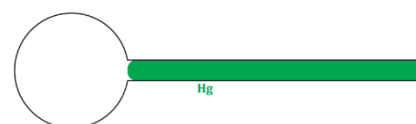
Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 5. Một bình thủy tinh có dung tích 14 cm^3 chứa không khí ở nhiệt độ 77°C được nối với ống thủy tinh nằm ngang chứa đầy thủy ngân. Đầu kia của ống để hở. Dung tích của bình coi như không đổi, khối lượng riêng của thủy ngân là $13,6\text{ kg/dm}^3$. Làm lạnh không khí trong bình đến nhiệt độ 27°C thì có bao nhiêu gam thủy ngân đã chảy vào bình?

Đáp án:

--	--	--	--	--



Câu 6. Một căn phòng có dung tích 100 m^3 không khí ở nhiệt độ 10°C và áp suất 1 atm. Khi nhiệt độ trong phòng đó tăng đến 30°C thì khối lượng không khí đã thoát ra ngoài bằng bao nhiêu kg (làm tròn lấy 01 chữ số sau dấu phẩy)? Biết áp suất khí quyển không thay đổi, khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ 0°C và áp suất 1 atm) bằng $1,29\text{ kg/m}^3$.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 7: Một bình thủy tinh chứa không khí được đậy kín bằng một nút có khối lượng m . Tiết diện của miệng bình là $s = 1,5\text{ cm}^2$. Khi ở nhiệt độ phòng (27°C) người ta xác định được áp suất của khối khí trong bình bằng với áp

suất khí quyển và bằng 1atm. Đun nóng bình tới nhiệt độ 87⁰C thì người ta thấy nút bị đẩy lên. Tính khối lượng m của nút (g), cho gia tốc trọng trường $g = 10m/s^2$

Đáp án:

--	--	--	--

CHỦ ĐỀ : PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỞNG

A. – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Khí lý tưởng

Khí lý tưởng là khí tuân theo đúng định luật Bôi-lơ và định luật Sác-lơ

2. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng

*Xét một khối khí biến đổi qua hai giai đoạn được mô tả như đồ thị hình vẽ:

*Áp dụng ĐL Bôi-lơ cho quá trình đẳng nhiệt từ (1) → (2'):

$$p_1 V_1 = p_2 V_2' \quad (7.1)$$

*Áp dụng ĐL Sác-lơ cho quá trình đẳng áp từ (2') → (2):

$$\frac{V_2'}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (7.2)$$

*Từ (7.1) và (7.2), lấy vế trái nhân vế trái, vế phải nhân vế phải ta thu được kết quả:

$$\boxed{\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}} \quad (7.3) \text{ hay } \boxed{\frac{pV}{T} = C} \quad (7.4) \quad (C \text{ là hằng số})$$

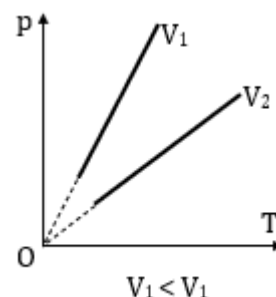
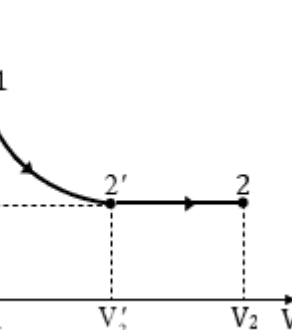
3. Quá trình đẳng tích

*Nếu xét quá trình đẳng tích thì thể tích V không đổi và bằng V₁. Phương trình (7.4) trở thành

$$\frac{p}{T} = \frac{C}{V_1} = \text{hằng số}$$

*Nếu biểu diễn dưới dạng hai trạng thái ta có: $\boxed{\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}}$

*Đường đẳng tích biểu diễn sự phụ thuộc áp suất p theo nhiệt độ tuyệt đối T khi thể tích được giữ không thay đổi (hình vẽ)



4. Ứng dụng

+ Phương trình trạng thái được áp dụng vào việc nghiên cứu, chế tạo các thiết bị có liên quan đến chất khí như khí cầu, bình đựng khí, trang phục lặn, máy điều hòa không khí, máy nén khí,...

+ Phương trình trạng thái còn nghiên cứu sự thay đổi áp suất, nhiệt độ, khối lượng riêng của không khí trong khí quyển, tìm hiểu quá trình biến đổi khí hậu để dự báo thời tiết,...

PHƯƠNG TRÌNH CLA-PÊ-RÔN

I.LÝ THUYẾT CĂN BẢN

*Xét một lượng khí lí tưởng ở điều kiện tiêu chuẩn:
$$\begin{cases} p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \\ V_0 = n \cdot 0,0224 \\ T_0 = 273 \text{ K} \end{cases}$$

*Hằng số $C = \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{1,013 \cdot 10^5 n \cdot 0,0224}{273} = n \cdot 8,31$

*Đặt $R = 8,31 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$ gọi là hằng số khí lí tưởng

*Phương trình trạng thái được viết lại: $\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0} = C = nR \Rightarrow \boxed{pV = nRT}$

Chú ý: Trong trường hợp $p(\text{atm})$ và $V(\text{lít})$ thì $R = 0,082 (\text{atm} \cdot \text{l} / \text{mol} \cdot \text{K})$

B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1. Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất p_1 , thể tích V_1 , nhiệt độ T_1 thực hiện một quá trình biến đổi trạng thái đến trạng thái có áp suất p_2 , thể tích V_2 , nhiệt độ T_2 . Phương trình nào đúng?

Câu 2. A. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. B. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. C. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. D. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$.

Câu 3. Một lượng khí có áp suất 750 mmHg, nhiệt độ 27°C và thể tích 76 cm^3 . Thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn nghĩa là nhiệt độ 0°C và áp suất 760 mmHg có giá trị là

A. $22,4 \text{ cm}^3$. B. $32,7 \text{ cm}^3$. C. $68,25 \text{ cm}^3$. D. 78 cm^3 .

Câu 4. Một lượng hơi nước có nhiệt độ $t_1 = 100^\circ\text{C}$ và áp suất $p_1 = 1 \text{ atm}$ đựng trong bình kín. Làm nóng bình và hơi đến nhiệt độ $t_2 = 150^\circ\text{C}$ thì áp suất của hơi nước trong bình là

A. 1,50 atm. B. 1,13 atm. C. 1,25 atm. D. 1,37 atm.

Câu 5. Khi đun nóng đẳng tích một khối khí thêm 1°C thì áp suất khối khí tăng thêm $1/360$ áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí đó là

A. 361°C . B. 350°C . C. 87°C . D. 360°C .

Câu 6. Một lượng khí có thể tích 200 cm^3 ở nhiệt độ 16°C và áp suất 740 mmHg. Thể tích của lượng khí này ở điều kiện tiêu chuẩn là

A. $V_0 = 18,4 \text{ cm}^3$. B. $V_0 = 1,84 \text{ m}^3$. C. $V_0 = 184 \text{ cm}^3$. D. $V_0 = 1,02 \text{ m}^3$.

Câu 7. Ở thời kì nén của một động cơ đốt trong 4 kì, nhiệt độ của hỗn hợp khí tăng từ 47°C đến 367°C , còn thể tích của khí giảm từ 1,8 lít đến 0,3 lít. Áp suất của khí lúc bắt đầu nén là 100 kPa. Coi hỗn hợp khí như chất khí thuần nhất, áp suất cuối thời kì nén là

A. $1,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. B. $1,2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. C. $1,8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. D. $2,4 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

Câu 8. Trong một động cơ điêzen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là 627°C được nén để thể tích giảm bằng $1/3$ thể tích ban đầu và áp suất tăng 20% so với áp suất ban đầu. Nhiệt độ của khối khí sau khi nén bằng

A. 360°C . B. 87°C . C. 267°C . D. 251°C .

Câu 9. Một bình cầu dung tích 20 lít chứa ôxi ở nhiệt độ 16°C và áp suất 100 atm. Tính thể tích của lượng khí này ở điều kiện tiêu chuẩn? Tại sao kết quả tìm được chỉ là gần đúng?

A. 1889 lít vì áp suất quá lớn. B. 1889 lít vì áp suất nhỏ.
C. 34125 lít vì áp suất quá lớn. D. 34125 lít vì áp suất nhỏ.

Câu 10. Một bóng thám 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 200K. Biết bóng được bơm khí ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 300K, bán kính của bóng khi bơm bằng

- A. 2,12 m. B. 2,71 m. C. 3,56 m. D. 1,78 m.

Câu 11. Biết khối lượng riêng của không khí ở 0°C và áp suất $1,01 \cdot 10^5 \text{Pa}$ là $1,29 \text{ (kg/m}^3\text{)}$. Khối lượng riêng của không khí ở 100°C và áp suất $2 \cdot 10^5 \text{Pa}$ bằng

- A. $1,87 \text{ kg/m}^3$. B. $1,85 \text{ (kg/m}^3\text{)}$. C. $3,49 \text{ kg/m}^3$. D. $6,97 \text{ kg/m}^3$.

Câu 12. Trong một động cơ điêzen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là 32°C được nén để thể tích giảm bằng $1/16$ thể tích ban đầu và áp suất tăng 48,5 lần áp suất ban đầu. Nhiệt độ khối khí sau khi nén có giá trị là

- A. 97°C . B. 652°C . C. 1552°C . D. 132°C .

Câu 13. Nén 10 lít khí ở nhiệt độ 27°C để thể tích của nó giảm chỉ còn 4 lít, quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến 60°C . Sau khi nén áp suất khí đã tăng lên

- A. 2,78 lần. B. 2,25 lần. C. 2,85 lần. D. 5,56 lần.

Câu 14. Một bình bằng thép dung tích 30l chứa khí Hidrô ở áp suất 6MPa và nhiệt độ 37°C . Dùng bình này bơm được bao nhiêu quả bóng bay dung tích mỗi quả 1,5l, áp suất và nhiệt độ khí trong mỗi quả bóng là $1,05 \cdot 10^5 \text{Pa}$ và 12°C .

- A. 525 quả. B. 1050 quả. C. 515 quả. D. 1030 quả.

Câu 15. Ở điều kiện tiêu chuẩn: 1 mol khí ở 0°C có áp suất 1atm và thể tích là 22,4 lít. Hỏi một bình có dung tích 5 lít chứa 0,5 mol khí ở nhiệt độ 0°C có áp suất là bao nhiêu?

- A. 1,12 atm. B. 2,04 atm. C. 2,24 atm. D. 2,56 atm.

Câu 16. Một bình chứa khí oxi dung tích 10 lít ở áp suất 250 kPa và nhiệt độ 27°C . khối lượng khí oxi trong bình là

- A. 32,1 g. B. 25,8 g. C. 12,6 g. D. 22,4 g.

Câu 17. Một bình dung tích 5 lít chứa 7g nitơ(N_2) ở 2°C . Áp suất khí trong bình là

- A. 1,65 atm. B. 1,28atm. C. 3,27atm. D. 1,1atm.

Câu 18. Có 14 g chất khí lí tưởng đựng trong bình kín có thể tích 1 lít. Đun nóng đến 127°C , áp suất trong bình là $16,62 \cdot 10^5 \text{Pa}$. Khí đó là khí

- A. Ôxi. B. Nitơ. C. Heli. D. Hidrô.

Câu 19. Thực hiện quá trình biến đổi trạng thái của một nửa mol khí Helium (${}^4_2\text{He}$) từ điều kiện tiêu chuẩn đến trạng thái có nhiệt độ 273°C , áp suất 3,5atm. Thể tích khí Helium ở trạng thái đó là

- A. 12,8 lít. B. $12,8 \text{m}^3$. C. 6,4 lít. D. $6,4 \text{m}^3$.

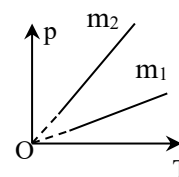
Câu 20. Ở điều kiện tiêu chuẩn: 1 mol khí ở 0°C có áp suất 1atm và thể tích là 22,4 lít. Hỏi một bình có dung tích 5 lít chứa 0,5 mol khí ở nhiệt độ 0°C có áp suất là bao nhiêu

- A. 2,24 atm. B. 2,56 atm. C. 4,48 atm. D. 1,12 atm.

Câu 21. Hai bình cùng dung tích chứa cùng một loại khí với khối lượng m_1 và m_2 có đồ thị biến đổi áp suất theo nhiệt độ như hình bên. Mối quan hệ giữa m_1 và m_2

- A. $m_1 > m_2$. B. $m_1 < m_2$.

- C. $m_1 = m_2$. D. $m_1 \leq m_2$



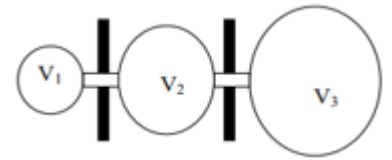
Câu 22. Một lượng khí Hidrô đựng trong bình ở áp suất 3atm, nhiệt độ 27°C . Đun nóng khí đến 127°C . Do bình hở nên $\frac{3}{4}$ lượng khí thoát ra. Áp suất khí trong bình bây giờ là

- A. 2 atm. B. 0,75 atm. C. 1 atm. D. 4 atm.

- Câu 23.** Một bình chứa một lượng khí ở nhiệt độ 27°C và áp suất 40 atm . Nếu giảm nhiệt độ xuống tới 12°C và để một nửa lượng khí thoát ra ngoài thì áp suất khí còn lại trong bình sẽ bằng bao nhiêu ?
A. 19 atm . **B.** 45 atm . **C.** 76 atm . **D.** $8,9\text{ atm}$.
- Câu 24.** Hai bình khí lí tưởng cùng nhiệt độ. Bình 2 có dung tích gấp đôi bình 1, có số phân tử bằng nửa bình 1. Mỗi phân tử khí trong bình 2 có khối lượng gấp đôi khối lượng mỗi phân tử bình 1. Áp suất khí trong bình 2 so với bình 1 là
A. bằng một nửa. **B.** gấp đôi. **C.** bằng $1/4$. **D.** Bằng nhau.
- Câu 25.** Một phòng có kích thước $8\text{ m} \times 5\text{ m} \times 4\text{ m}$. Ban đầu không khí trong phòng ở điều kiện chuẩn, sau đó nhiệt độ của không khí tăng lên tới 10°C , trong khi áp suất là 78 cmHg . Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn là $1,29\text{ kg/m}^3$. Khối lượng không khí còn lại trong phòng bằng
A. $208,5\text{ kg}$. **B.** $206,4\text{ kg}$. **C.** $204,3\text{ kg}$. **D.** $161,6\text{ kg}$.
- Câu 26.** Một bình kín có van điều áp chứa 1 mol khí ôxi. Nung bình đến khi áp suất khí là $5 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$, khi đó van điều áp mở ra và một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi khi khí thoát. Sau đó áp suất giảm còn $4 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. Số mol khí thoát ra là bao nhiêu?
A. $0,1\text{ mol}$. **B.** $0,2\text{ mol}$. **C.** $0,8\text{ mol}$. **D.** $0,4\text{ mol}$.
- Câu 27.** Hỗn hợp khí gồm $2,8\text{ kg}$ nitơ và $3,2\text{ kg}$ ôxi ở nhiệt độ 17°C có áp suất $4 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. Xác định thể tích của hỗn hợp.
A. $4,8\text{ m}^3$. **B.** $0,6\text{ m}^3$. **C.** $1,2\text{ m}^3$. **D.** $2,4\text{ m}^3$.
- Câu 28.** bình chứa được 7 g khí nitơ ở nhiệt độ 27°C dưới áp suất $5,11 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. Người ta thay khí nitơ bằng khí X khác. Lúc này nhiệt độ là 53°C bình chỉ chứa được 4 g khí đó dưới áp suất $44,4 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. X là khí
A. khí Hidrô. **B.** Khí hêli. **C.** Khí ôxi. **D.** Khí CO_2
- Câu 29.** Ở độ cao 10 km cách mặt đất thì áp suất không khí vào khoảng $30,6\text{ kPa}$ và nhiệt độ vào khoảng 320 K . Coi không khí như một chất khí thuần nhất có khối lượng mol là $28,8\text{ g/mol}$. Lấy hằng số A-vô-ga-đrô là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ (mol}^{-1}\text{)}$. Khối lượng riêng và mật độ phân tử của không khí tại độ cao đó lần lượt là
A. $0,33\text{ kg/m}^3$ và $6,9 \cdot 10^{24}$ phân tử/ m^3 . **B.** $0,26\text{ kg/m}^3$ và $8,6 \cdot 10^{24}$ phân tử/ m^3
C. $0,64\text{ kg/m}^3$ và $8,3 \cdot 10^{24}$ phân tử/ m^3 . **D.** $0,36\text{ kg/m}^3$ và $8,84 \cdot 10^{24}$ phân tử/ m^3
- Câu 30.** Cho 4 bình có dung tích như nhau và cùng nhiệt độ, đựng các khí khác nhau, bình 1 đựng 4 g hiđrô, bình hai đựng 22 g khí cacbonic, bình 3 đựng 7 g khí nitơ, bình 4 đựng 4 g oxi. Bình khí có áp suất lớn nhất là
A. Bình 1. **B.** bình 2. **C.** bình 3. **D.** Bình 4.
- Câu 31.** Một bình chứa ôxi (O_2) nén ở áp suất $p_1 = 15\text{ MPa}$ và nhiệt độ $t_1 = 37^{\circ}\text{C}$ có khối lượng (bình và khí) $M_1 = 50\text{ kg}$. Dùng khí một thời gian, áp suất khí là $p_2 = 5\text{ MPa}$ nhiệt độ $t_2 = 7^{\circ}\text{C}$, khối lượng của bình và khí là $M_2 = 49\text{ kg}$. Khối lượng khí còn lại trong bình **xấp xỉ** bằng
A. $0,58\text{ kg}$. **B.** $1,58\text{ kg}$. **C.** $1,43\text{ kg}$. **D.** $0,43\text{ kg}$.
- Câu 32.** Bơm không khí có áp suất $p = 1\text{ atm}$ vào một quả bóng có dung tích không đổi là $V = 2,5\text{ lít}$. Mỗi lần bơm, ta đưa được 125 cm^3 không khí vào trong quả bóng đó. Biết rằng trước khi bơm, bóng chứa khí ở áp suất $0,8\text{ atm}$ và nhiệt độ không đổi. Sau khi bơm 40 lần, áp suất bên trong quả bóng có giá trị là
A. $2,4\text{ atm}$. **B.** $1,6\text{ atm}$. **C.** 2 atm . **D.** $2,8\text{ atm}$.
- Câu 33.** Hai bình cầu chứa hai chất khí không tác dụng hóa học với nhau ở cùng nhiệt độ và được nối với nhau thông qua một ống nhỏ có khóa. Biết áp suất khí ở hai ống lần lượt là $4 \cdot 10^5\text{ Pa}$ và 10^5 Pa . Mở khóa nhẹ nhàng để hai bình thông nhau và nhiệt độ khí không đổi. Nếu thể tích bình 2 gấp ba lần thể tích bình 1. Áp suất khí ở hai bình khi cân bằng là
A. $3 \cdot 10^5\text{ Pa}$. **B.** $2,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$. **C.** $1,75 \cdot 10^5\text{ Pa}$. **D.** $1,25 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

Câu 34. Cho ba bình thông nhau có thể tích lần lượt là $V_1, V_2 = 2V_1; V_3 = 3V_1$.

Ban đầu chứa một lượng khí ở nhiệt độ $T_1 = 100K$ và $p_0 = 0,5 \text{ atm}$. Sau đó giữ nguyên nhiệt độ bình một, nung bình hai lên đến 400 K và bình ba lên đến 600 K (giữa các bình có vách cách nhiệt). Áp suất trong bình sau khi nung bằng



- A. 2,25 atm. B. 1,00 atm. C. 1,5 atm. D. 0,5 atm.

Câu 35. Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất p_1 , thể tích V_1 , nhiệt độ T_1 thực hiện một quá trình biến đổi đến trạng thái có áp suất p_2 , thể tích V_2 , nhiệt độ T_2 . Biết quá trình trên là quá trình đẳng tích, tức là $V_1 = V_2$. Phương trình nào mô tả đúng mối liên hệ của các thông số trạng thái trong quá trình đẳng tích này

- A. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. B. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. C. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. D. $p_1 T_1 = p_2 T_2$.

Câu 36. Quá trình nào sau đây có liên quan tới quá trình đẳng tích ?

- A. Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ. B. Thổi không khí vào một quả bóng bay.
C. Đun nóng khí trong một xilanh kín. D. Đun nóng khí trong một xilanh hở.

Câu 37. Trong hệ tọa độ (p, T) , đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng tích?

- A. Đường Hypebol. B. Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.
C. Đường thẳng không đi qua gốc tọa độ. D. Đường thẳng cắt trục p tại điểm p_0 .

Câu 38. Khi làm nóng một lượng khí đẳng tích thì

- A. Áp suất khí không đổi. B. Số phân tử trong một đơn vị thể tích không đổi.
C. số phân tử khí trong một đơn vị thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.
D. số phân tử khí trong một đơn vị thể tích giảm tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

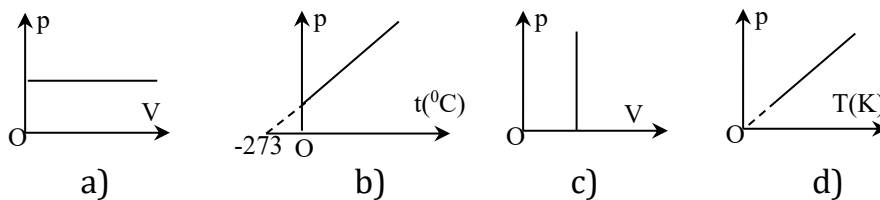
Câu 39. Một khối khí lí tưởng nhốt trong bình kín. Tăng nhiệt độ của khối khí từ 100°C lên 200°C thì áp suất trong bình sẽ

- A. Có thể tăng hoặc giảm. B. tăng lên hơn 2 lần áp suất cũ
C. tăng lên ít hơn 2 lần áp suất cũ. D. tăng lên đúng bằng 2 lần áp suất cũ.

Câu 40. Đốt nóng một lượng khí chứa trong một bình kín gần như không nở vì nhiệt sao cho nhiệt độ tuyệt đối của khí tăng lên 1,5 lần. Khi đó áp suất của khí trong bình

- A. tăng lên 3 lần. B. giảm đi 3 lần. C. tăng lên 1,5 lần. D. giảm đi 1,5 lần.

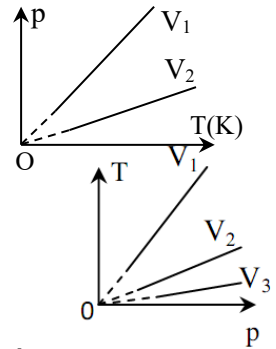
Câu 41. Đường biểu diễn nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng tích ?



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

Câu 42. Cho đồ thị $p - T$ biểu diễn hai đường đẳng tích của cùng một khối khí xác định như hình vẽ. Đáp án nào sau đây biểu diễn đúng mối quan hệ về thể tích.

- A. $V_1 > V_2$ B. $V_1 < V_2$
C. $V_1 = V_2$ D. $V_1 \geq V_2$.

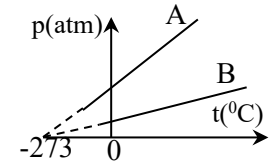


Câu 43. Cùng một khối lượng khí đựng trong 3 bình kín có thể tích khác nhau, đồ thị thay đổi áp suất theo nhiệt độ của 3 khối khí ở 3 bình được mô tả như hình vẽ. Quan hệ về thể tích của 3 bình đó là

- A. $V_3 > V_2 > V_1$. B. $V_3 = V_2 = V_1$.
C. $V_3 < V_2 < V_1$. D. $V_3 \geq V_2 \geq V_1$.

Câu 44. Cho đồ thị của áp suất theo nhiệt độ của hai khối khí A và B có thể tích không đổi như hình vẽ. Nhận xét nào sau đây là **sai**?

- A. Hai đường biểu diễn đều cắt trục hoành tại điểm -273°C .
B. Khi $t = 0^{\circ}\text{C}$, áp suất của khối khí A lớn hơn áp suất của khối khí B.
C. Áp suất của khối khí A luôn lớn hơn áp suất của khối khí B tại mọi nhiệt độ.
D. Khi tăng nhiệt độ, áp suất của khối khí B tăng nhanh hơn áp suất của khối khí



II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 45. Một lượng khí xác định có thể tích $V = 100 \text{ cm}^3$, nhiệt độ 27°C và áp suất 10^5 Pa . Hằng số khí: $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.

Phát biểu	
a. Nếu kết quả được làm tròn đến chữ số thứ ba sau dấu phẩy thập phân thì số mol của khối khí bằng 0,004 mol.	
b. Giữ nhiệt độ không đổi, tăng áp suất tới $1,25 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ thì thể tích khí khi đó bằng 80 cm^3	
c. Từ trạng thái ban đầu, nén khí để thể tích giảm đi 20 cm^3 , nhiệt độ khí tăng lên đến 39°C thì áp suất khí lúc này bằng $5,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	
d. Nếu thể tích giảm bằng $\frac{1}{3}$ thể tích ban đầu và áp suất tăng 20% so với áp suất ban đầu thì nhiệt độ của khối khí sau khi nén bằng 120°C	

Câu 46. Một lốp ô tô được bơm căng không khí ở 27°C . Áp suất ban đầu của khí ở áp suất khí quyển bình thường là $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Trong quá trình bơm, không khí vào trong lốp bị nén lại và giảm 80% thể tích ban đầu (khí không khí còn ở bên ngoài lốp), nhiệt độ khí trong lốp tăng lên đến $40,0^{\circ}\text{C}$.



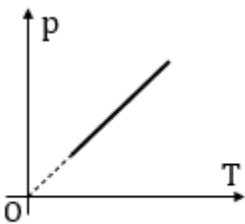
Phát biểu	
a. Tỷ số thể tích khí sau khi đưa vào trong lốp và thể tích khí khi ở ngoài lốp là 0,2	
b. Áp suất khí trong lốp là $2,11 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	
c. Sau khi ô tô chạy ở tốc độ cao, nhiệt độ không khí trong lốp tăng lên đến $75,0^{\circ}\text{C}$ và thể tích khí bên trong lốp tăng bằng 102% thể tích lốp ở $40,0^{\circ}\text{C}$. Áp suất mới của khí trong lốp là $5,76 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	
d. Biết phần lốp xe tiếp xúc với mặt đường có dạng hình chữ nhật, diện tích 205 cm^2 . Áp lực lốp xe lên mặt đường cỡ 1000 N	

Câu 47. Một lọ giác hơi (được cơ sở điều trị bằng phương pháp cổ truyền sử dụng) do chênh lệch áp suất trong và ngoài lọ nên dính vào bề mặt da lưng của người bệnh, điều này được tạo ra bằng cách ban đầu lọ được đun nóng bên trong và nhanh chóng úp miệng hở của lọ vào vùng da cần tác động. Tại thời điểm áp vào da, không khí trong lọ được làm nóng đến nhiệt độ $t = 353^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ của không khí môi trường xung quanh là $t_0 = 27,0^{\circ}\text{C}$. Áp suất khí quyển $p_0 = 1,0.10^5 \text{ Pa}$. Diện tích phần miệng hở của lọ là $S = 28,0 \text{ cm}^2$. Bỏ qua sự thay đổi thể tích không khí trong bình (do sự phồng của bề mặt phần da bên trong miệng hở của lọ).

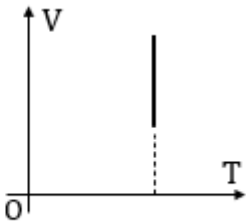


Phát biểu	Đúng
a. Áp suất khí trong lọ được áp vào da, khi có nhiệt độ bằng nhiệt độ của môi trường là $4,8.10^4 \text{ Pa}$.	
b. Lực hút tối đa lên mặt da là 156 N.	
c. Thực tế, do bề mặt da bị phồng lên bên trong miệng của lọ nên thể tích khí trong lọ bị giảm 10%. Chênh lệch áp suất khí trong lọ và ngoài lọ là $5,3.10^4 \text{ Pa}$.	
d. Chênh lệch áp suất trong và ngoài lọ giác hơi tạo lực hút làm máu dưới da tăng cường đến nơi miệng lọ giác hơi bám vào, từ đó tạo ra tác dụng lưu thông khí huyết, kích thích hệ thống miễn dịch giúp cơ thể đối phó với vi khuẩn, virus.	

Câu 48. Một khối khí lí tưởng biến đổi đẳng tích từ trạng thái (1) có nhiệt độ 400 K, áp suất 2,4 atm đến trạng thái (2) có nhiệt độ 800 K.



Hình H1



Hình H2

Phát biểu	Đúng
a. Áp suất của khối khí khi kết thúc quá trình (trạng thái 2) là 4,8 atm	
b. Đồ thị biến đổi khối khí trong hệ tọa độ (p, T) như hình H1	
c. Đồ thị biến đổi khối khí trong hệ tọa độ (V, T) như hình H2	
d. Công của khối khí thực hiện được trong quá trình đẳng tích là bằng 0	

III. TRẢ LỜI NGẮN

Câu 49. Trước khi nén, hỗn hợp khí trong xilanh của động cơ có áp suất 1 atm, ở nhiệt độ 47°C và thể tích 30 cm^3 . Sau khi nén, thể tích giảm còn 4 cm^3 và áp suất là 15 atm. Nhiệt độ sau khi nén bằng bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$?

Đáp án:

Câu 50. Một phòng kích thước 8 m x 5 m x 4 m. Ban đầu không khí trong phòng ở điều kiện chuẩn. Sau đó nhiệt độ không khí tăng lên tới 10°C , trong khi áp suất là 78 cmHg. Thể tích không khí đã ra khỏi phòng bằng bao nhiêu m^3 ? (Kết quả được làm tròn đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án:

Câu 51. Trong một bình kín dung tích 20 lít có chứa 4,4 kg khí cacbonic ở nhiệt độ 27°C . Biết thể tích của một mol khí ở điều kiện chuẩn là $V_0 = 22,4$ lít. Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu atm?(Kết quả được làm tròn đến phần nguyên)

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 52. Một khí lí tưởng có thể tích 10 lít ở 27°C áp suất 1 atm, biến đổi qua hai quá trình: quá trình đẳng tích áp suất tăng gấp 2 lần; rồi quá trình đẳng áp, thể tích sau cùng là 15 lít. Nhiệt độ sau cùng của khối khí bằng bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$?

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 53. Người ta bơm không khí ở điều kiện tiêu chuẩn vào một bình có thể tích 5000 lít. Sau nửa giờ bình chứa đầy khí ở nhiệt độ 24°C và áp suất 765 mmHg. Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn là $1,29 \text{ kg/m}^3$. Coi quá trình bơm diễn ra một cách đều đặn. Khối lượng khí bơm vào sau mỗi giây bằng bao nhiêu g? (Kết quả được lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 54. Một xilanh có pit-tông cách nhiệt đặt nằm ngang. Pit-tông ở vị trí chia xilanh thành hai phần bằng nhau, chiều dài của mỗi phần là 30 cm. Mỗi phần chứa một lượng khí như nhau ở nhiệt độ 17°C và áp suất 2 atm. Muốn pit-tông dịch chuyển 2 cm thì phải đun nóng khí ở một phần lên thêm bao nhiêu độ K?

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 55. Một ống nghiệm tiết diện đều có chiều dài 76 cm, đặt thẳng đứng chứa một khối khí đến nửa ống, phía trên của ống là một cột thủy ngân. Nhiệt độ lúc đầu của khối khí là 0°C . Áp suất khí quyển là 76 cmHg. Để một nửa cột thủy ngân trào ra ngoài thì phải đun nóng khối khí lên đến bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$? (Kết quả được làm tròn đến phần nguyên)

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 56. 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. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm ; khối lượng mol của không khí ở điều kiện chuẩn 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)

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 57. Một quả bóng hình cầu có thể tích 500 lít khi bơm không khí có áp suất 0,4 atm và nhiệt độ 37°C vào bóng.

a. Tính thể tích của quả bóng khi bơm khí có áp suất 2 atm và nhiệt độ 57°C vào bóng.

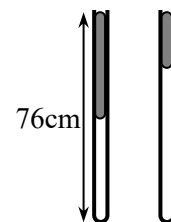
Đáp án:

--	--	--	--

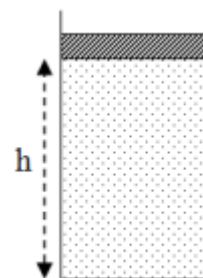
b. Tính bán kính của bóng khi bơm khí áp suất 1 atm, nhiệt độ 27°C vào bóng.

Đáp án:

--	--	--	--



Câu 58. Một xilanh hình trụ thẳng đứng, cách nhiệt, tiết diện $S = 90 \text{ cm}^2$, chứa không khí ở nhiệt độ 27°C . Khí được giam trong xilanh nhờ một pittong có khối lượng không đáng kể và có thể dịch chuyển không ma sát với thành xilanh. Ban đầu pittong cách đáy là $h = 48 \text{ cm}$. Người ta đặt lên pittong một vật nặng, sau khi ổn định, pittong ở vị trí thấp hơn trước là 12 cm . Biết nhiệt độ của khí trong xilanh khi đó là $64,5^\circ\text{C}$, biết rằng áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Tính trọng lượng của vật nặng?



Đáp án:

--	--	--	--	--

CHỦ ĐỀ : ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

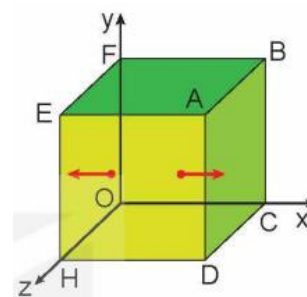
A – TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Áp suất khí theo mô hình động học phân tử.

Xét một lượng khí gồm N phân tử chứa trong một bình lập phương có cạnh l , trong hệ tọa độ vuông góc $Oxyz$.

Một phân tử khối lượng m chuyển động thẳng đều song song với trục Ox với tốc độ v tới va chạm đàn hồi. Sau va chạm, phân tử chuyển động theo chiều ngược lại với tốc độ có cùng độ lớn v tới thành bình đối diện.

Độ biến thiên động lượng của phân tử do va chạm có độ lớn là:



a. Tác dụng của một phân tử khí lên thành bình

$$|\Delta \vec{p}| = |-mv - (+mv)| = |-2mv| = 2mv$$

Áp suất của một phân tử khí tác dụng lên thành bình là: $p_m = \frac{m}{V} v^2$

v : tốc độ chuyển động của phân tử; V : thể tích lượng khí

b. Tác dụng của N phân tử khí lên thành bình

Trung bình mỗi phân tử tác dụng lên thành bình một áp suất: $\overline{p_m} = \frac{m}{V} \cdot \overline{v^2}$

Trong đó: $\overline{v^2}$ là trung bình của các bình phương tốc độ: $\overline{v^2} = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}$

Áp suất khí tác dụng lên thành bình: $p = \frac{N}{3} \overline{p_m} = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2} = \frac{1}{3} \rho \cdot \overline{v^2} = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2} = \frac{2}{3} \mu \overline{E_d}$

Trong đó:

ρ : khối lượng riêng của khí (kg/m^3); $\mu = \frac{N}{V}$: mật độ phân tử; $\overline{E_d} = \frac{m \overline{v^2}}{2}$: động năng trung bình của phân tử.

2. Mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ.

- Động năng trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức: $\overline{E_d} = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T = \frac{3}{2} kT$

+ Hằng số k gọi là hằng số Boltzmann: $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

- Từ hệ thức trên, rút ra kết luận:

+ Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

+ Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử bằng nhau.

+ Động năng trung bình của phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ của khí càng cao.

+ Vì $\overline{E_d}$ tỉ lệ thuận với T nên ta có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.

B. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

Câu 1: Gọi p suất chất khí, μ là mật độ của phân tử khí, m là khối lượng của chất khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương tốc độ. Công thức nào sau đây mô tả đúng mối liên hệ giữa các đại lượng?

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

Câu 2: Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí được xác định bởi công thức

A. $\overline{E_d} = \frac{3}{2} kT$. B. $\overline{E_d} = \frac{2}{3} kT$. C. $\overline{E_d} = \frac{3}{2} kT^2$. D. $\overline{E_d} = \frac{2}{3} kT^2$.

Câu 3: Một lượng khí helium ở nhiệt độ 300 K có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là $\overline{E_d}$. Nếu nhiệt độ tăng lên đến 600 K, động năng tịnh tiến trung bình mỗi phân tử sẽ là

A. $\overline{E_d}$. B. $2\overline{E_d}$. C. $4\overline{E_d}$. D. $\frac{1}{2}\overline{E_d}$.

Câu 4. Phát biểu nào **đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ?

- A. Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng lớn.
- B. Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng nhỏ.
- C. Động năng trung bình của phân tử không tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.
- D. Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 5. Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình phụ thuộc như thế nào vào mật độ của các phân tử khí?

- A. Khi mật độ của khí tăng thì áp suất tăng.
- B. Khi mật độ của khí tăng thì áp suất giảm.
- C. Áp suất của khí không phụ thuộc vào mật độ của các phân tử khí.
- D. Áp suất của khí tỉ lệ nghịch với mật độ của các phân tử khí.

Câu 6. Hệ quả nào sau đây **đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ?

- A. Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau, nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử khác nhau.
- B. Động năng trung bình của phân tử khí càng nhỏ thì nhiệt độ của khí càng cao.
- C. Người ta coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.
- D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử bằng nhau.
- D. Áp suất của khí tỉ lệ nghịch với mật độ của các phân tử khí.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây **không đúng** với nội dung áp suất khí theo mô hình động học phân tử?

- A. Chuyển động của phân tử khí trước và sau khi va chạm với thành bình là chuyển động thẳng đều.
- B. Độ biến thiên động của phân tử do va chạm với thành bình có độ lớn $2mv$.
- C. Áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.
- D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử không bằng nhau.

Câu 8. Áp suất khí **không** phụ thuộc vào đại lượng nào sau đây?

- A. Khối lượng phân tử.
- B. Kích thước phân tử.
- C. Động năng trung bình của phân tử.
- D. Mật độ phân tử.

Câu 9. Công thức liên hệ giữa hằng số Boltzmann k với số Avogadro N_A và hằng số khí lí tưởng R là

A. $N_A R$. B. $N_A R^2$. C. R/N_A . D. N_A / R .

Câu 10. Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình chứa tỉ lệ nghịch với

- A. số phân tử khí trong một đơn vị thể tích.

- B. khối lượng của mỗi phân tử khí.
- C. thể tích bình chứa khí.
- D. khối lượng riêng của khí.

Câu 11: 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. 0,75 eV.
- C. 1eV.
- D. 0,25eV.

Câu 12: Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử của một lượng khí lí tưởng là $v = \sqrt{v^2}$. Nếu nhiệt độ của lượng khí tăng gấp đôi thì giá trị này là

- A. v .
- B. $v\sqrt{2}$.
- C. $2v$.
- D. $\sqrt{2}v$.

Câu 13: Nếu tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của phân tử khí tăng gấp 2 lần thì nhiệt độ của khối khí sẽ

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

Câu 14: Khi tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của các phân tử khí tăng 4 lần và thể tích khối khí giảm còn một nửa thì áp suất của khối khí tác dụng lên thành bình sẽ

- A. giảm 4 lần.
- B. tăng 8 lần.
- C. tăng 16 lần.
- D. tăng 32 lần.

Câu 15: Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Khối lượng khí trong hai bình bằng nhau nhưng khối lượng một phân tử khí của bình 1 lớn gấp hai lần khối lượng một phân tử khí ở bình 2. Áp suất khí ở bình 1

- A. bằng áp suất khí ở bình 2.
- B. gấp bốn lần áp suất khí ở bình 2.
- C. gấp hai lần áp suất khí ở bình 2.
- D. bằng một nửa áp suất khí ở bình 2.

Câu 16: Một khối khí ở nhiệt độ 27°C có áp suất $p = 3 \cdot 10^{-9} \text{ Pa}$. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$. Số lượng phân tử trên mỗi cm^3 của khối khí bằng

- A. $5,0 \cdot 10^{10}$.
- B. $7,2 \cdot 10^5$.
- C. $2,7 \cdot 10^8$.
- D. $4,5 \cdot 10^{11}$.

Câu 17: Một bình chứa khí nitrogen ở nhiệt độ 27°C . Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$. Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí nitrogen là

- A. $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.
- B. $2,1 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.
- C. $5,59 \cdot 10^{-22} \text{ J}$.
- D. $6,21 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

Câu 18: Một hộp hình lập phương có cạnh 10 cm chứa khí lí tưởng ở nhiệt độ 20°C và áp suất $1,2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$. Cho số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$. Số phân tử khí chuyển động đập vào một mặt hộp là

- A. $9,89 \cdot 10^{22}$.
- B. $1,23 \cdot 10^{23}$.
- C. $4,95 \cdot 10^{22}$.
- D. $4,34 \cdot 10^{24}$.

Câu 19: Một khối khí helium có động năng tịnh tiến trung bình mỗi phân tử $0,1 \text{ eV}$. Biết $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$. Nhiệt độ của khối khí khi đó là

- A. 500°C .
- B. 500 K .
- C. 737 K .
- D. 773°C .

Câu 20: Xét lượng khí 15,0 g, thể tích là 200,0 lít. Biết khối lượng mol của khí là $29,0 \text{ g/mol}$, động năng trung bình của phân tử khí là $2,43 \cdot 10^{-21} \text{ J}$. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$; hằng số khí lí tưởng có giá trị $R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$; Cho số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Áp suất mà các phân tử khí tác dụng lên thành bình bằng

- A. $1,50 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
- B. $2,52 \cdot 10^3 \text{ Pa}$.
- C. $2,50 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
- D. $1,68 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: Khi xây dựng công thức tính áp suất chất khí từ mô hình động học phân tử khí, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- | | |
|---|--|
| A. Trong thời gian giữa hai va chạm liên tiếp với thành bình, động lượng của phân tử khí thay đổi một lượng bằng tích khối lượng phân tử và tốc độ trung bình của nó. | |
|---|--|

B. Giữa hai va chạm với thành bình, phân tử khí chuyển động thẳng đều.	
C. Lực gây ra thay đổi động lượng của phân tử khí là lực do phân tử khí tác dụng lên thành bình.	
D. Các phân tử khí chuyển động không có phương ưu tiên, số phân tử đến va chạm với các mặt của thành bình trong mỗi giây là như nhau.	

Câu 2. Trong các phát biểu sau đây về một lượng khí lí tưởng xác định, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

A. Áp suất của khí tăng lên bằng cách làm tăng nhiệt độ ở thể tích không đổi, tương ứng động năng trung bình của các phân tử đã tăng theo sự tăng nhiệt độ.	
B. Khi giữ nhiệt độ không đổi, dù thể tích tăng, áp suất giảm nhưng động năng trung bình của các phân tử vẫn không thay đổi.	
C. Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất cũng tăng lên gấp đôi.	
D. Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.	

Câu 3. Áp suất của khí lí tưởng là 2,00 MPa, số phân tử khí trong $1,00 \text{ cm}^3$ là $4,84 \cdot 10^{20}$

A. Mật độ phân tử của khí lí tưởng là $4,84 \cdot 10^{26}$ phân tử/ m^3	
B. Động năng trung bình của phân tử khí là $8,26 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.	
C. Nhiệt độ của khí là 299K.	
D. Nếu nhiệt độ tăng gấp đôi thì tốc độ của các phân tử khí cũng tăng gấp đôi.	

Câu 4. Một bình có thể tích $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ chứa 1,00 mol khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0°C và áp suất là 1,00 atm). Người ta bơm thêm 1,00 mol khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này. Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là $9,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$ và $18,0 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$.

A. Tổng khối lượng khí hydrogen và khí helium trong bình là $27,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$	
B. Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình là $13,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$	
C. Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình là 2atm.	
D. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình là $2,24 \cdot 10^6 \text{ m}^2/\text{s}^2$	

Câu 5. Một chiếc xe bán tải chạy trên đường cao tốc Bắc – Nam hướng đi từ Hà Nội đến Thành phố Hồ Chí Minh trong một ngày mùa hè. Xe đi vào sáng sớm với nhiệt độ ngoài trời là 27°C . Thể tích khí chứa trong mỗi lốp xe là 120 lít và áp suất trong các lốp xe là 240 kPa. Coi gần đúng nhiệt độ của không khí trong lốp xe bằng với nhiệt độ ngoài trời. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} (\text{J/K})$.



a. Số mol khí trong mỗi lốp xe bằng 11,55 mol	
b. Đến giữa trưa xe chạy đến Cam Lộ, nhiệt độ trên mặt đường đo được khoảng 45°C . Biết rằng khí trong lốp không thoát ra ngoài và thể tích lốp không thay đổi. Độ thay đổi động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử do sự gia tăng nhiệt độ này bằng $3,73 \cdot 10^{-22} \text{ J}$.	
c. Thực tế khi sử dụng nhiệt kế hồng ngoại đo nhiệt độ của lốp, người ta thấy nhiệt độ của lốp xe có thể đạt đến giá trị 65°C . Coi nhiệt độ khí trong lốp bằng nhiệt độ của lốp xe. Áp suất của khí trong lốp xe lúc này bằng 557,8 kPa	
d. Khi xe chạy liên tục trong thời gian dài dưới trời nắng nóng có thể dẫn đến nguy cơ nổ lốp xe, gây ra tai nạn.	

III. TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Áp suất của khí lí tưởng là 2,00 MPa, số phân tử khí trong 1,00 cm³ là $4,84 \cdot 10^{20}$.

Hằng số Boltzmann (Bôn-xơ-man) $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ (J/K)}$. Xác định động năng trung bình của phân tử khí tính theo đơn vị J.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 2. Một máy hút chân không làm giảm áp suất khí nitrogen trong một bình kín tới $9,0 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$ ở nhiệt độ 27,0°C. Tính số phân tử khí trong thể tích 1,0 cm³. ($2,17 \cdot 10^5$)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3. Tính nhiệt độ của một khối khí để động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng 1,0 eV. Lấy $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 4. 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 1m³ thể tích khí) có giá trị 10^{-4} J/m^3 . Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu 10^{-5} Pa ? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 5. Một bình kín có thể tích 0,10 m³ chứa khí hydrogen ở nhiệt độ 25°C và áp suất $6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Khối lượng của phân tử khí hydrogen là $m = 0,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{v^2}$. Giá trị này của các phân tử hydrogen trong bình là $X \cdot 10^3 \text{ m/s}$. Tìm giá trị của X (Kết quả viết đến chữ số thứ nhất sau dấu phẩy thập phân).

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 6. Một lượng khí lí tưởng được đun nóng, khi nhiệt độ tăng thêm 100 K thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 100 m/s lên 150 m/s. Phải tăng thêm nhiệt độ của chất khí lên bao nhiêu để căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 150 m/s đến 250 m/s?

Đáp án:

--	--	--	--	--

HẾT