

ĐỀ THI HỌC KÌ I CHƯƠNG TRÌNH MỚI – ĐỀ SỐ 4

MÔN: VẬT LÝ – LỚP 12

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM

**Mục tiêu**

- Ôn tập lý thuyết toàn bộ học kì I của chương trình sách giáo khoa Vật lí
- Vận dụng linh hoạt lý thuyết đã học trong việc giải quyết các câu hỏi trắc nghiệm nhiều đáp án, trắc nghiệm đúng/sai và trắc nghiệm ngắn
- Tổng hợp kiến thức dạng hệ thống, dần trải tất cả các chương của học kì I – chương trình Vật lí

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM PHƯƠNG ÁN NHIỀU LỰA CHỌN.

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

Câu 1. Hãy tìm ý **không** đúng với mô hình động học phân tử trong các ý sau:

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
- C. Tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.
- D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực liên kết phân tử.

Câu 2. Điểm đóng băng và sôi của nước theo thang nhiệt độ Kelvin là

- A. 0 K và 100 K.
- B. 273 K và 373 K.
- C. 73 K và 32 K.
- D. 32 K và 212 K.

Câu 3. Nội năng của một vật là

- A. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- B. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. năng lượng nhiệt của vật.
- D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Câu 4. Biểu thức mô tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt lượng, vừa nhận công là:

- A. $\Delta U = A + Q (A > 0, Q < 0)$
- B. $\Delta U = A + Q (A < 0, Q > 0)$

C. $\Delta U = A + Q (A > 0, Q > 0)$

D. $\Delta U = Q (Q > 0)$

Câu 5. Truyền cho khối khí trong xi lanh nhiệt lượng 100 J khối khí nở ra và sinh một công 70 J đẩy piston lên. Độ biến thiên nội năng của khối khí là

A. $\Delta U = 30J$

B. $\Delta U = 170J$

C. $\Delta U = 100J$

D. $\Delta U = -30J$

Câu 6. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công ?

A. Nén khí trong xi lanh.

B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.

C. Cọ xát hai vật vào nhau.

D. Nung nước bằng bếp.

Câu 7. 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.

Câu 8. Nén 15 lít khí ở nhiệt độ 27 °C để thể tích của nó giảm chỉ còn 5 lít, quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến 47 °C. Với $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$. Áp suất khí đã tăng

A. 3,2 lần.

B. 5,2 lần.

C. 2,5 lần.

D. 2,3 lần.

Câu 9. Hệ thức nào sau đây là của định luật Boyle?

A. $p_1V_2 = p_2V_1$

B. $pV = \text{hằng số}$.

C. $\frac{P}{V} = \text{hằng số.}$

D. $\frac{V}{P} = \text{hằng số.}$

Câu 10. Động năng trung bình của các phân tử khí lý tưởng phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Áp suất của chất khí.

B. Thể tích của bình chứa.

C. Khối lượng phân tử của chất khí.

D. Nhiệt độ tuyệt đối của chất khí.

Câu 11. Biểu thức nào sau đây **không** đúng khi xét quá trình biến đổi đẳng tích của một khối lượng khí lý tưởng xác định?

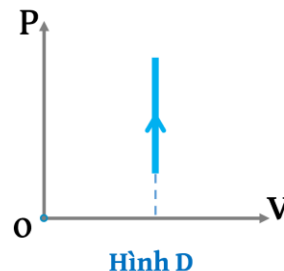
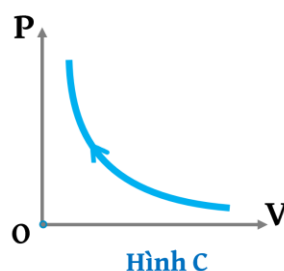
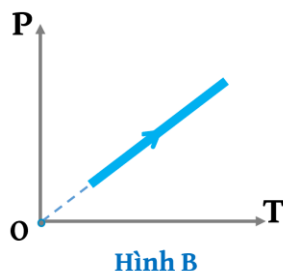
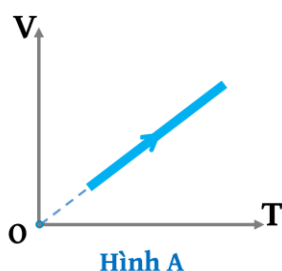
A. $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}.$

B. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}.$

C. $P_1 T_2 = P_2 T_1.$

D. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_2}{T_1}.$

Câu 12. Xét một khối khí lý tưởng xác định thực hiện quá trình biến đổi đẳng áp. Đồ thị nào sau đây biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khí lý tưởng khi áp suất không đổi?



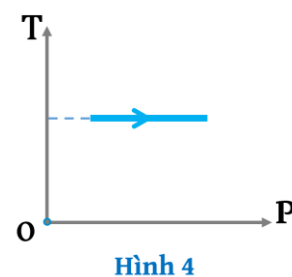
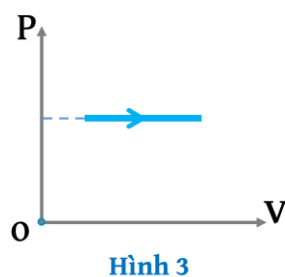
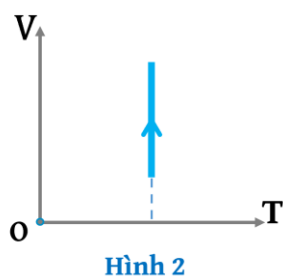
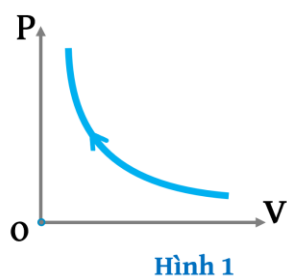
A. Đồ thị hình A

B. Đồ thị hình B

C. Đồ thị hình C

D. Đồ thị hình D

Câu 13. 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 14. Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

A. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

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

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

D. $pV = nRT$

Câu 15. 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 16. Người ta bỏ 100 g nước đá (rắn) ở 0 °C vào 300 g nước có nhiệt độ ở 20 °C. Cho biết nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg và nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200$ J/kg.K. Xem như nhiệt không thoát ra môi trường. Lượng nước đá còn lại chưa tan hết là

- A. 26 g
- B. 74 g
- C. 35 g
- D. 0 g

Câu 17. Hệ thức **đúng** của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

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

B. $p = \frac{1}{3} m \mu \bar{v}^2$

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

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

Câu 18. Một bình chứa nitrogen ở nhiệt độ 27 °C. Cho hằng số Boltzmann là $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K. Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử nitrogen là

A. $6,21 \cdot 10^{-21}$ J.

B. $2,1 \cdot 10^{-21}$ J.

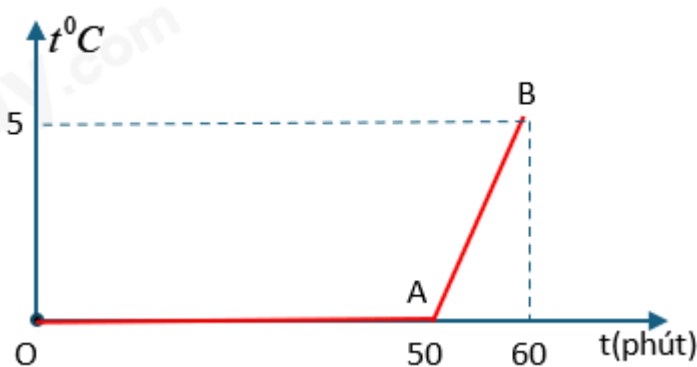
C. $5,59 \cdot 10^{-22}$ J.

D. $6,21 \cdot 10^{-20}$ J.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

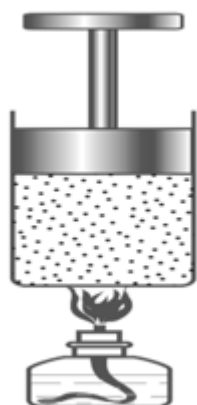
Câu 1. Một xô có chứa $M = 6,8$ kg hỗn hợp nước và nước đá. Sự thay đổi của nhiệt độ của hỗn hợp theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Lấy gần đúng nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K; nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5$ J/kg. Cho rằng sự hấp thụ nhiệt từ môi trường là đều. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:



- Tại điểm A trên đồ thị, toàn bộ nước đá ở trong xô đã tan hết.
- Trong 50 phút đầu tiên, xô nước đá không hấp thụ nhiệt từ môi trường.
- Khối lượng nước ban đầu trong xô là 4,7kg.
- Khối lượng nước đá còn lại ở thời điểm 20 phút là 0,84 kg.

Câu 2. Một pit-tông có khối lượng 1,2 kg và có thể di chuyển không ma sát trong xilanh như hình bên. Biết rằng khi bật đèn còi khối khí nhận được một nhiệt lượng 5 J và đẩy pit-tông

di chuyển lên trên 10 cm. Cho rằng khối khí sau khi nhận nhiệt lượng thì không trao đổi với môi trường bên ngoài. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:

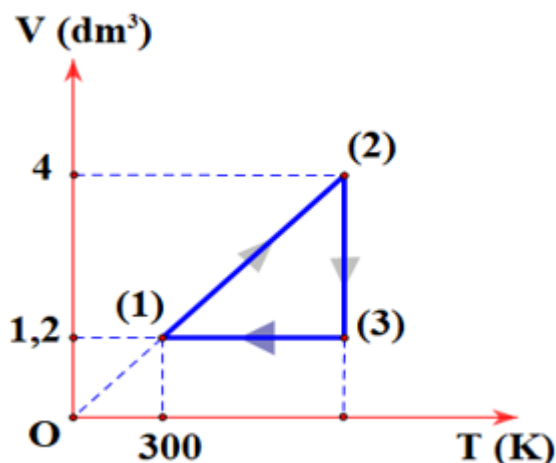


- a) Nội năng của khối khí đã thay đổi nhờ quá trình truyền nhiệt.
- b) Nội năng của khối khí tăng lên là do thế năng tương tác trung bình giữa các phân tử tăng lên.
- c) Khối khí giãn nở đẩy pit – tông đi lên, ta nói rằng khối khí đã thực hiện công ($A < 0$).
- d) Độ biến thiên nội năng của khối khí bằng 3,8 J.

Câu 3. Một bình kín chứa khí nitơ N_2 ở nhiệt độ T và áp suất p . Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:

- a) Ở điều kiện tiêu chuẩn (273 K và 1 atm), 1 mol khí nitơ có thể tích là 22,4 lít và khối lượng là 28 g.
- b) Số mol khí nitơ trong bình kín phụ thuộc vào thể tích, áp suất và nhiệt độ của khí trong bình.
- c) Nếu bình trên chứa 2 mol khí Oxygen ở nhiệt độ 300 K và thể tích là 20 lít thì áp suất của khí trong bình sẽ bằng 2,8 atm biết hằng số khí lí tưởng là $R = 0,082 \frac{\text{lít.atm}}{\text{mol.K}}$
- d) Khối lượng mol khí Oxi là 32 g/mol khối lượng của 2 mol khí Oxygen trong bình trên là 46 g.

Câu 4. Cho 1 mol khí lí tưởng trong một xi lanh lớn. Lượng khí này trải qua các quá trình biến đổi trạng thái như hình vẽ bên. Cho hằng số khí lí tưởng là $R = 0,082 \frac{\text{dm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol.K}}$. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:



a) Các quá trình biến đổi trạng thái $(1) \rightarrow (2)$ là quá trình đẳng áp ; $(2) \rightarrow (3)$ là quá trình đẳng nhiệt và $(3) \rightarrow (1)$ là quá trình đẳng tích.

b) Các thông số trạng thái (p_2, V_2, T_2) của các trạng thái (2) là:

$$p_2 = 20,5 \text{ atm} ; V_2 = 4 \text{ dm}^3 ; T_2 = 1000 \text{ K} .$$

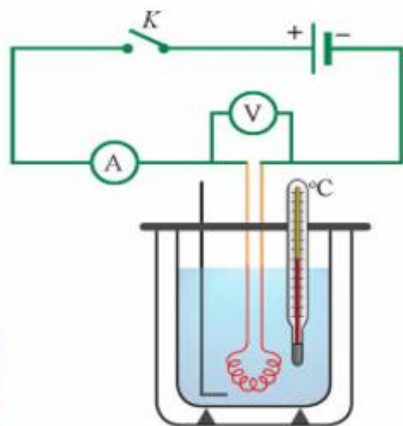
c) Các thông số trạng thái (p_3, V_3, T_3) của các trạng thái (3) là:

$$p_3 = 61,5 \text{ atm} ; V_3 = 1,2 \text{ dm}^3 ; T_3 = 1000 \text{ K} ; .$$

d) Biết khối lượng riêng của khí đó ở điều kiện chuẩn là $1,25 \text{ g/dm}^3$. Khối lượng riêng của lượng khí trên ở trạng thái (1) là 29 g/dm^3

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

Câu 1. Hình bên là sơ đồ bố trí thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước. Một học sinh làm thí nghiệm với 150 g nước, nhiệt độ ban đầu là 62°C . Số chỉ vôn kế và ampe kế lần lượt là 1,60 V và 2,50 A. Sau khoảng thời gian 8 phút 48 giây thì nhiệt độ của nước là 65°C . Bỏ qua nhiệt lượng mà bình nhiệt lượng kế và đĩa khuấy thu vào. Hãy tính nhiệt dung riêng của nước trong thí nghiệm này, kết quả lấy phần nguyên (J/kg.K)?



Câu 2. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34.10^5 \text{ J/kg}$. Năng lượng được hấp thụ bởi 10 gam nước đá để chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng bằng bao nhiêu Jun? (Kết quả lấy phần nguyên).

Câu 3. Một lượng khí biến đổi đẳng nhiệt từ thể tích 4 lít đến 10 lít. Áp suất khí thay đổi một lượng 0,3 atm. Áp suất khí ban đầu là bao nhiêu atm? *Kết quả được lấy đến 2 chữ số có nghĩa.*

Câu 4. Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí từ 32°C lên 117°C và giữ áp suất khí không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tính thể tích lượng khí trước khi tăng nhiệt độ ra đơn vị lít. *(Làm tròn đến 1 chữ số thập phân)*

Câu 5. Một khối khí lí tưởng ở nhiệt độ 47°C được nung nóng đến khi áp suất tăng lên 3 lần và thể tích giảm 2 lần. Xác định nhiệt độ của khối khí sau khi nung ra $^\circ\text{C}$. (Kết quả lấy phần nguyên).

Câu 6. Tính tốc độ toàn phương trung bình (gọi tắt là tốc độ trung bình) ra đơn vị m/s của không khí ở nhiệt độ 17°C nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là 29 g/mol. Lấy $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$. (Kết quả làm tròn tới hàng đơn vị).

Đáp án và Lời giải chi tiết

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM PHƯƠNG ÁN NHIỀU LỰA CHỌN.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	C	10	D
2	B	11	D
3	D	12	A
4	C	13	C
5	A	14	C
6	D	15	C
7	B	16	A
8	A	17	B
9	B	18	A

Câu 1. Hãy tìm ý **không** đúng với mô hình động học phân tử trong các ý sau:

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
- C. Tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.
- D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực liên kết phân tử.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về mô hình động học phân tử

Cách giải

- A: Đúng. Theo mô hình động học phân tử, các chất đều được cấu tạo từ các hạt riêng biệt như phân tử hoặc nguyên tử.
- B: Đúng. Các phân tử luôn chuyển động không ngừng, và tốc độ chuyển động phụ thuộc vào nhiệt độ của chất.
- C: Sai. Tốc độ chuyển động của các phân tử tăng khi nhiệt độ tăng, nhưng điều này không đồng nghĩa với việc thể tích của vật tăng. Thể tích của vật chỉ thay đổi khi có sự giãn nở hoặc co lại do nhiệt độ, nhưng điều này không hoàn toàn do tốc độ chuyển động của phân tử.
- D: Đúng. Giữa các phân tử có lực tương tác, gọi là lực liên kết phân tử, bao gồm lực hút và lực đẩy.

Đáp án C

Câu 2. Điểm đóng băng và sôi của nước theo thang nhiệt độ Kelvin là

- A. 0 K và 100 K.
- B. 273 K và 373 K.

C. 73 K và 32 K.

D. 32 K và 212 K.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt độ

Cách giải

- Điểm đóng băng: 273 K (tương ứng 0°C).

- Điểm sôi: 373 K (tương ứng 100°C).

Đáp án B

Câu 3. Nội năng của một vật là

A. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

B. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

C. năng lượng nhiệt của vật.

D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nội năng

Cách giải

Nội năng của một vật là tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật

Đáp án D

Câu 4. Biểu thức mô tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt lượng, vừa nhận công là:

A. $\Delta U = A + Q (A > 0, Q < 0)$.

B. $\Delta U = A + Q (A < 0, Q > 0)$.

C. $\Delta U = A + Q (A > 0, Q > 0)$.

D. $\Delta U = Q (Q > 0)$.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật 1 nhiệt động lực học

Cách giải

Biểu thức mô tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt lượng, vừa nhận công là

$\Delta U = A + Q (A > 0, Q > 0)$.

Đáp án C

Câu 5. Truyền cho khối khí trong xilanh nhiệt lượng 100 J khối khí nở ra và sinh một công 70 J đẩy pit-tông lên. Độ biến thiên nội năng của khối khí là

- A. $\Delta U = 30 J$.
- B. $\Delta U = 170 J$.
- C. $\Delta U = 100 J$.
- D. $\Delta U = -30 J$.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật 1 nhiệt động lực học

Cách giải

$$\Delta U = A + Q = -70 + 100 = 30 J.$$

Đáp án A

Câu 6. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công ?

- A. Nén khí trong xi lanh.
- B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.
- C. Cọ xát hai vật vào nhau.
- D. Nung nước bằng bếp.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nội năng

Cách giải

- A. Nén khí trong xi lanh: Làm biến đổi nội năng do thực hiện công. Khi nén khí, lực nén làm tăng áp suất và nhiệt độ, dẫn đến tăng nội năng.
- B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm: Làm biến đổi nội năng do thực hiện công. Năng lượng chuyển động của viên bi được chuyển thành nhiệt năng và nội năng khi va chạm với đất mềm.
- C. Cọ xát hai vật vào nhau: Làm biến đổi nội năng do thực hiện công. Công sinh ra do lực ma sát biến thành nhiệt năng, làm tăng nội năng của cả hai vật.
- D. Nung nước bằng bếp: Làm biến đổi nội năng không do thực hiện công. Đây là quá trình truyền nhiệt từ bếp sang nước, làm tăng nội năng.

Đáp án D

Câu 7. 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.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về chuyển động Brown

Cách giải

Khi quan sát các hạt khói chuyển động lơ lửng trong không khí thì chuyển động của các hạt khói được gọi là chuyển động Brown

Đáp án B

Câu 8. Nén 15 lít khí ở nhiệt độ $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ để thể tích của nó giảm chỉ còn 5 lít, quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến $47\text{ }^{\circ}\text{C}$. Với $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$. Áp suất khí đã tăng

- A.** 3,2 lần.
- B.** 5,2 lần.
- C.** 2,5 lần.
- D.** 2,3 lần.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về phương trình khí lí tưởng

Cách giải

$$p_2 = \frac{T_2}{T_1} \frac{V_1}{V_2} p_1 = \frac{47 + 273}{27 + 273} \cdot \frac{15}{5} p_1 = 3,2 p_1$$

Đáp án A

Câu 9. Hệ thức nào sau đây là của định luật Boyle?

- A.** $p_1 V_2 = p_2 V_1$.
- B.** $pV = \text{hằng số}$.
- C.** $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$.

D. $\frac{V}{p} = \text{hằng số.}$

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật Boyle

Cách giải

$$pV = \text{hằng số.}$$

Đáp án B

Câu 10. Động năng trung bình của các phân tử khí lý tưởng phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Áp suất của chất khí.
- B. Thể tích của bình chứa.
- C. Khối lượng phân tử của chất khí.
- D. Nhiệt độ tuyệt đối của chất khí.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về Động năng trung bình của các phân tử khí

Cách giải

Động năng trung bình chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ tuyệt đối của chất khí và không phụ thuộc vào áp suất, thể tích hay khối lượng phân tử.

Đáp án D

Câu 11. Biểu thức nào sau đây **không** đúng khi xét quá trình biến đổi đẳng tích của một khối lượng khí lý tưởng xác định?

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

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

C. $p_1T_2 = p_2T_1.$

D. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1}.$

Phương pháp giải

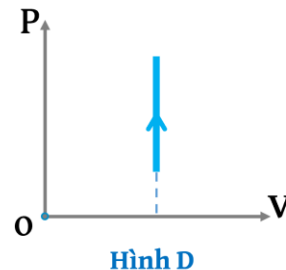
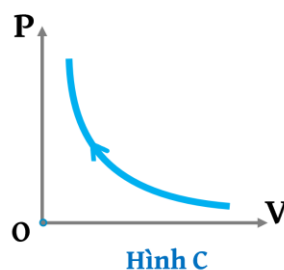
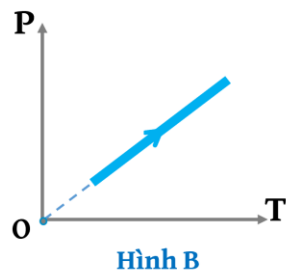
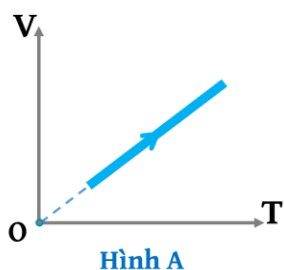
Vận dụng kiến thức về quá trình biến đổi đẳng tích

Cách giải

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \rightarrow \text{Đáp án D. } \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1} \text{ sai}$$

Đáp án D

Câu 12. Xét một khối khí lí tưởng xác định thực hiện quá trình biến đổi đẳng áp. Đồ thị nào sau đây biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khí lí tưởng khi áp suất không đổi?



- A. Đồ thị hình A.
- B. Đồ thị hình B.
- C. Đồ thị hình C.
- D. Đồ thị hình D.

Phương pháp giải

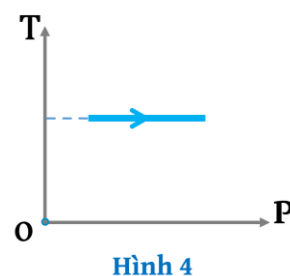
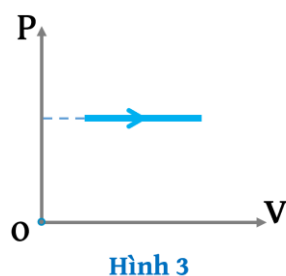
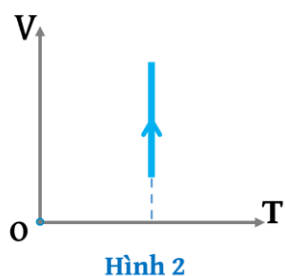
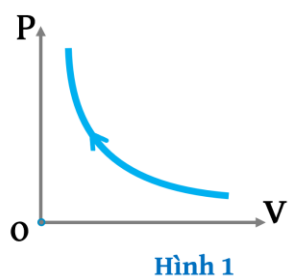
Vận dụng kiến thức về quá trình biến đổi đẳng áp

Cách giải

Đồ thị hình A biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khí lí tưởng khi áp suất không đổi

Đáp án A

Câu 13. 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

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về quá trình biến đổi đẳng nhiệt

Cách giải

Hình 3 là quá trình biến đổi đẳng áp

Đáp án C

Câu 14. Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

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. $pV = nRT$

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về phương trình trạng thái của khí lí tưởng

Cách giải

$\frac{pV}{T} = R.N_A$ không phải phương trình trạng thái của khí lí tưởng

Đáp án C

Câu 15. 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. $W_d = 2kT$.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về Động năng trung bình

Cách giải

Động năng trung bình W_d của mỗi phân tử khí được xác định bằng hệ thức $W_d = \frac{3}{2}kT$

Đáp án C

Câu 16. Người ta bỏ 100 g nước đá (rắn) ở 0°C vào 300g nước có nhiệt độ ở 20°C . Cho biết nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4.10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.

Xem như nhiệt không thoát ra môi trường. Lượng nước đá còn lại chưa tan hết là

A. 26 g.

B. 74 g.

C. 35 g.

D. 0 g.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt lượng

Cách giải

Nhiệt lượng nước đá thu vào để tan chảy: $Q_1 = m_1\lambda = 0,1.3,4.10^5 = 3,4.10^4 \text{ J}$.

Nhiệt lượng $m_2 = 0,3 \text{ kg}$ nước tỏa ra để giảm nhiệt độ từ 20 đến 0:

$$Q_2 = m_2c\Delta t = 0,3.4200.20 = 2,52.10^4 \text{ J}.$$

Do $Q_1 > Q_2$ nên nước đá chỉ tan 1 phần do Q_2 cung cấp:

$$Q_2 = \Delta m.\lambda \Rightarrow \Delta m = \frac{Q_2}{\lambda} = \frac{2,52.10^4}{3,4.10^5} = 0,074 \text{ kg} = 74 \text{ g}$$

Nước đá còn lại: $m' = m_1 - \Delta m = 100 - 74 = 26 \text{ g}$.

Đáp án C

Câu 17. Hệ thức **đúng** của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

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

B. $p = \frac{1}{3} m\mu\bar{v}^2$

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

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

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về áp suất chất khí

Cách giải

Hệ thức **đúng** của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là $p = \frac{1}{3} m\mu\bar{v}^2$

Đáp án B

Câu 18. Một bình chứa nitrogen ở nhiệt độ 27°C. Cho hằng số Boltzmann là

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$. Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử nitrogen là

A. $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.

B. $2,1 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.

C. $5,59 \cdot 10^{-22}$ J.

D. $6,21 \cdot 10^{-20}$ J.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về Động năng tịnh tiến trung bình

Cách giải

$$\text{Động năng tịnh tiến trung bình } W_d = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\text{Đổi } T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273 = 27 + 273 = 300\text{K.}$$

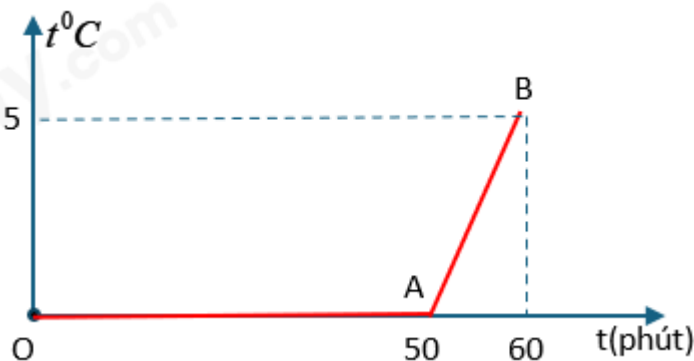
$$\text{Thay số: } W_d = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 300 = 6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

Đáp án A

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a)	Đ	3	a)	Đ
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	S
	d)	S		d)	S
2	a)	Đ	4	a)	Đ
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	S
	d)	Đ		d)	S

Câu 1. Một xô có chứa $M = 6,8$ kg hỗn hợp nước và nước đá. Sự thay đổi của nhiệt độ của hỗn hợp theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Lấy gần đúng nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K; nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5$ J/kg. Cho rằng sự hấp thụ nhiệt từ môi trường là đều. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:



a) Tại điểm A trên đồ thị, toàn bộ nước đá ở trong xô đã tan hết.

b) Trong 50 phút đầu tiên, xô nước đá không hấp thụ nhiệt từ môi trường.

c) Khối lượng nước ban đầu trong xô là 4,7 kg.

d) Khối lượng nước đá còn lại ở thời điểm 20 phút là 0,84 kg.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về sự chuyển thể

Cách giải

a) **Đúng.**

b) **Sai.** Xô nước đã vẫn hấp thụ nhiệt cho quá trình tan chảy của nước đá.

c) **Đúng.**

Ta gọi: $M = m_1 + m_2 = 6,8$.

m_1 : Khối lượng **nước đá** ban đầu trong xô.

m_2 : Khối lượng **nước** (lỏng) ban đầu trong xô.

Nhiệt lượng cung cấp từ phút 50 đến phút 60 để làm M nước tăng nhiệt độ từ 0 đến 3°C :

$$Q = M.c\Delta T = 6,8.4200.5 = 142800 \text{ J. (trong 10 phút cuối)}$$

Nhiệt lượng cung cấp từ phút 0 đến phút 50 để làm m_1 nước đá tan ra nước ở 0°C :

$$Q_1 = m_1.\lambda = 5.Q = 5.142800 \text{ J}$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{5.Q}{\lambda} = \frac{5.142800}{3,4.10^5} = 2,1\text{kg} \Rightarrow m_2 = 6,8 - m_1 = 10 - 2,1 = 4,7\text{kg}$$

Vậy: m_1 : Khối lượng nước đá ban đầu trong xô là 2,1 kg.

m_2 : Khối lượng **nước** (lỏng) ban đầu trong xô là 4,7 kg

d) **SAI.** Do sự hấp thụ nhiệt từ môi trường là đều nên 20 phút đầu nhiệt lượng hấp thụ

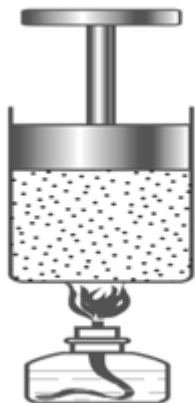
$$Q' = 2.Q$$

Khối lượng nước đá đã tan sau 20 phút đầu:

$$Q' = 2.Q = m'.\lambda = 2.142800 \text{ J} \Rightarrow m' = \frac{2.Q}{\lambda} = \frac{2.142800}{3,4.10^5} = 0,84\text{kg}$$

Khối lượng nước đá còn lại ở thời điểm phút thứ 20 : $2,1 - 0,84 = 1,26 \text{ kg}$.

Câu 2. Một pit-tông có khối lượng 1,2 kg và có thể di chuyển không ma sát trong xilanh như hình bên. Biết rằng khi bật đèn còn khối khí nhận được một nhiệt lượng 5 J và đẩy pit-tông di chuyển lên trên 10 cm. Cho rằng khối khí sau khi nhận nhiệt lượng thì không trao đổi với môi trường bên ngoài. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:



- a) Nội năng của khối khí đã thay đổi nhờ quá trình truyền nhiệt.
 b) Nội năng của khối khí tăng lên là do thế năng tương tác trung bình giữa các phân tử tăng lên.
 c) Khối khí dẫn nở đẩy pit – tông đi lên, ta nói rằng khối khí đã thực hiện công ($A < 0$).
 d) Độ biến thiên nội năng của khối khí bằng 3,8 J.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nội năng

Cách giải

a) ĐÚNG

Khi truyền nhiệt cho khối khí làm khối khí nóng lên (nhiệt độ khối khí tăng) làm nội năng của khối khí tăng.

b) SAI

Nội năng của khối khí tăng lên là do nhận nhiệt lượng từ đèn cồn, không liên quan đến thế năng tương tác trung bình giữa các phân tử.

c) ĐÚNG

Khối khí dẫn nở đẩy pit – tông đi lên, ta nói rằng khối khí đã thực hiện công (Theo định luật I nhiệt động lực học quy ước $A < 0$).

d) ĐÚNG

Độ lớn của công chất khí thực hiện: $A' = F \cdot s = mgs = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,1 = 1,2(\text{J})$.

Theo định luật I nhiệt động lực học: Chất khí thực hiện công: $A = -1,2\text{J}$.

Chất khí nhận nhiệt: $Q = 5 \text{ J}$

$$\Delta U = A + Q = -1,2 + 5 = 3,8 \text{ J.}$$

Câu 3. Một bình kín chứa khí nitơ N_2 ở nhiệt độ T và áp suất p . Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:

a) Ở điều kiện tiêu chuẩn (273 K và 1 atm), 1 mol khí nitơ có thể tích là $22,4 \text{ lít}$ và khối lượng là 28 g .

b) Số mol khí nitơ trong bình kín phụ thuộc vào thể tích, áp suất và nhiệt độ của khí trong bình.

c) Nếu bình trên chứa 2 mol khí Oxi ở nhiệt độ 300 K và thể tích là 20 lít thì áp suất của khí trong bình sẽ bằng $2,8 \text{ atm}$; biết hằng số khí lí tưởng là $R = 0,082 \frac{\text{lít} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

d) Khối lượng mol khí Oxi là $32 \text{ gam} / \text{mol}$, khối lượng của 2 mol khí Oxi trong bình trên là 46 gam .

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về khí lí tưởng

Cách giải

a) **ĐÚNG**

Đây là tính chất cơ bản của khí lí tưởng trong điều kiện tiêu chuẩn.

b) **ĐÚNG**

Số mol khí trong bình kín có thể tính theo phương trình trạng thái khí lí tưởng:

$$n = \frac{pV}{RT}$$

Điều này cho thấy số mol khí phụ thuộc vào áp suất p , thể tích V , và nhiệt độ T .

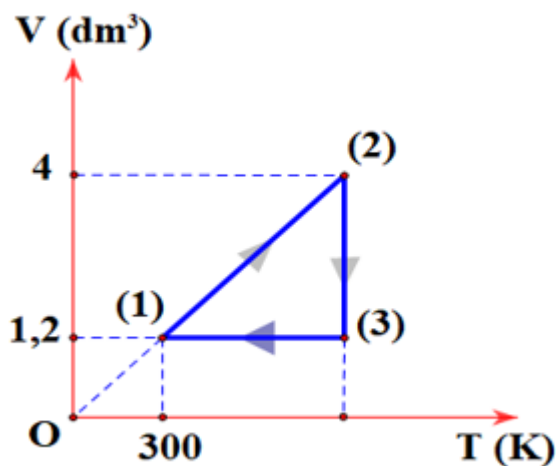
c) **SAI**

$$pV = nRT \Rightarrow p = \frac{nRT}{V} = \frac{2 \cdot 0,082 \cdot 300}{20} = 2,46 \text{ atm.}$$

d) **SAI**

$$\text{Ta có: } m = n \cdot M = 2 \cdot 32 = 64 \text{ g.}$$

Câu 4. Cho 1 mol khí lí tưởng trong một xi lanh lớn. Lượng khí này trải qua các quá trình biến đổi trạng thái như hình vẽ bên. Cho hằng số khí lí tưởng là $R = 0,082 \frac{\text{dm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Hãy xác định các phát biểu sau là đúng hay sai:



a) Các quá trình biến đổi trạng thái $(1) \rightarrow (2)$ là quá trình đẳng áp ; $(2) \rightarrow (3)$ là quá trình đẳng nhiệt và $(3) \rightarrow (1)$ là quá trình đẳng tích.

b) Các thông số trạng thái (p_2, V_2, T_2) của các trạng thái (2) là:

$$p_2 = 20,5 \text{ atm} ; V_2 = 4 \text{ dm}^3 ; T_2 = 1000 \text{ K} .$$

c) Các thông số trạng thái (p_3, V_3, T_3) của các trạng thái (3) là:

$$p_3 = 61,5 \text{ atm} ; V_3 = 1,2 \text{ dm}^3 ; T_3 = 1000 \text{ K} .$$

d) Biết khối lượng riêng của khí đó ở điều kiện chuẩn là $1,25 \text{ g/dm}^3$. Khối lượng riêng của lượng khí trên ở trạng thái (1) là 29 g/dm^3 .

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về các quá trình biến đổi trạng thái

Cách giải

a) Các quá trình biến đổi trạng thái:

$(1) \rightarrow (2)$: nung nóng đẳng áp hay giãn đẳng áp.

$(2) \rightarrow (3)$: nén đẳng nhiệt hay tăng áp đẳng nhiệt.

$(3) \rightarrow (1)$: làm lạnh đẳng tích hay giảm áp đẳng tích.

→ Đúng

b) Các thông số trạng thái (p_2, V_2, T_2) của các trạng thái (2) là:

Áp dụng phương trình Cla-pe-ron cho trạng thái (1) :

$$p_1 V_1 = nRT_1 \rightarrow p_1 = \frac{nRT_1}{V_1} = \frac{1.0,082.300}{1,2} = 20,5 \text{ atm.}$$

Áp dụng quá trình đẳng áp cho (1) \rightarrow (2) :

$$\left(\begin{array}{l} V_1 = 1,2 \text{ dm}^3 \\ T_1 = 300 \text{ K} \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} V_2 = 4 \text{ dm}^3 \\ T_2 \end{array} \right) \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow T_2 = 1000 \text{ K}$$

$$p_2 = p_1 = 20,5 \text{ atm}$$

\rightarrow Đúng

c) Các thông số trạng thái (p_3 , V_3 , T_3) của các trạng thái (3) là:

Áp dụng quá trình đẳng nhiệt cho (2) \rightarrow (3)

$$T_3 = T_2 = 1000 \text{ K}$$

$$\left(\begin{array}{l} p_2 = 20,5 \text{ atm} \\ V_2 = 4 \text{ dm}^3 \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} p_3 \\ V_3 = 1,2 \text{ dm}^3 \end{array} \right) \rightarrow p_2 V_2 = p_3 V_3 \rightarrow p_3 \approx 68,3 \text{ atm}$$

Vậy thông số trạng thái :

$$\left(\begin{array}{l} p_1 = 20,5 \text{ atm} \\ V_1 = 1,2 \text{ dm}^3 \\ T_1 = 300 \text{ K} \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} p_2 = 20,5 \text{ atm} \\ V_2 = 4 \text{ dm}^3 \\ T_2 = 1000 \text{ K} \end{array} \right) \left(\begin{array}{l} p_3 = 68,3 \text{ atm} \\ V_3 = 1,2 \text{ dm}^3 \\ T_3 = 1000 \text{ K} \end{array} \right)$$

\rightarrow Sai

d) Điều kiện chuẩn $\left(\begin{array}{l} p_0 = 1 \text{ atm} \\ V_0 = 22,4n = 22,4 \text{ dm}^3 \\ T_0 = 273 \text{ K} \end{array} \right)$, và $D_0 = 1,25 \text{ g/dm}^3$.

Áp dụng phương trình trạng thái:

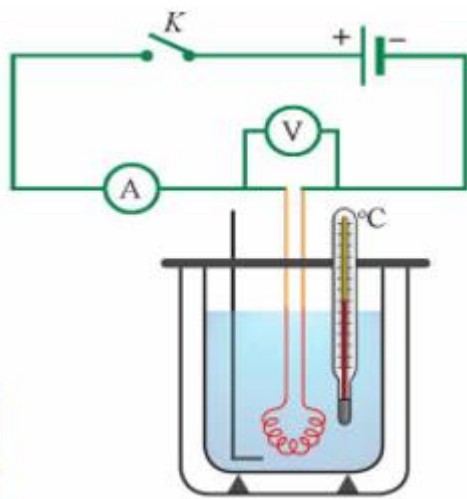
$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \rightarrow \frac{p_0}{T_0 D_0} = \frac{p_1}{T_1 D_1} \rightarrow D_1 = \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T_1} \cdot D_0 = \frac{20,5 \cdot 273}{1.300} \cdot 1,25 \approx 23,3 \text{ g/dm}^3.$$

\rightarrow Sai

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	4693	4	6,1
2	3340	5	207
3	0,5	6	499

Câu 1. Hình bên là sơ đồ bố trí thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước. Một học sinh làm thí nghiệm với 150 g nước, nhiệt độ ban đầu là 62°C . Số chỉ vôn kế và ampe kế lần lượt là 1,60 V và 2,50 A. Sau khoảng thời gian 8 phút 48 giây thì nhiệt độ của nước là 65°C . Bỏ qua nhiệt lượng mà bình nhiệt lượng kế và đĩa khuấy thu vào. Hãy tính nhiệt dung riêng của nước trong thí nghiệm này, kết quả lấy phần nguyên (J/kg.K)?



Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt lượng

Cách giải

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở bằng nhiệt lượng mà nước thu vào:

$$Q = UIt = m_n c_n \Delta t \Rightarrow c_n = \frac{UIt}{m_n \Delta t} = \frac{1,6.2,5.(8.60 + 48)}{0,15.(65 - 62)} = 4693 \text{ (J/kg.K)}$$

Đáp án: 4693

Câu 2. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34.10^5 \text{ J/kg}$. Năng lượng được hấp thụ bởi 10 gam nước đá để chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng bằng bao nhiêu Jun? (Kết quả lấy phần nguyên).

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt nóng chảy riêng

Cách giải

$$Q = m.\lambda = 3340J.$$

Đáp án: 3340

Câu 3. Một lượng khí biến đổi đẳng nhiệt từ thể tích 4 lít đến 10 lít. Áp suất khí thay đổi một lượng 0,3 atm. Áp suất khí ban đầu là bao nhiêu atm? Kết quả được lấy đến 2 chữ số có nghĩa.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật Boyle

Cách giải

$$\text{Ta có: } p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow p_1 V_1 = (p_1 - 0,3) V_2 \Leftrightarrow p_1 . 4 = (p_1 - 0,3) . 10 \Rightarrow p_1 = 0,5 \text{ atm}$$

Đáp án: 0,5

Câu 4. Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí từ 32°C lên 117°C và giữ áp suất khí không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tính thể tích lượng khí trước khi tăng nhiệt độ ra đơn vị lít. (Làm tròn đến 1 chữ số thập phân)

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật Charles

Cách giải

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{V_1}{305} = \frac{(V_1 + 1,7)}{390} \Rightarrow V_1 = 6,1 \text{ lít.}$$

Đáp án: 6,1

Câu 5. Một khối khí lí tưởng ở nhiệt độ 47°C được nung nóng đến khi áp suất tăng lên 3 lần và thể tích giảm 2 lần. Xác định nhiệt độ của khối khí sau khi nung ra $^{\circ}\text{C}$. (Kết quả lấy phần nguyên).

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về phương trình trạng thái khí lí tưởng

Cách giải

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} \cdot T_1 = \frac{3 p_1 \cdot \frac{V_1}{2}}{p_1 V_1} \cdot (47 + 273) = 480 \text{ K hay } 207^{\circ}\text{C}$$

Đáp án: 207

Câu 6. Tính tốc độ toàn phương trung bình (gọi tắt là tốc độ trung bình) ra đơn vị m/s của không khí ở nhiệt độ 17°C nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là 29 g/mol. Lấy $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. (Kết quả làm tròn tới hàng đơn vị).

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về tốc độ trung bình

Cách giải

Ta có động năng của các phân tử khí:

$$\overline{E_d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N_A} \cdot T = \frac{1}{2} m \overline{v}^2 \Rightarrow \overline{v} = \sqrt{\frac{3RT}{m \cdot N_A}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8,31 \cdot 17 + 273}{0,029}} = 499 \text{ m/s}$$

Đáp án: 499