

ĐỀ THI HỌC KÌ I CHƯƠNG TRÌNH MỚI – ĐỀ SỐ 3

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.** Nguyên tử (phân tử) chất rắn

- A. có lực tương tác phân tử lớn.
- B. chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- C. chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.
- D. không có hình dạng cố định.

Câu 2. Nội năng của một vật là

- A. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
- B. tổng động năng và thế năng của các phân tử tạo nên vật.
- C. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.
- D. tổng động năng và thế năng của vật.

Câu 3. Để xác định giới hạn đo (GHD) của nhiệt kế ta quan sát trên nhiệt kế

- A. giá trị lớn nhất trên thang đo.
- B. khoảng cách giữa hai vạch chia liên tiếp.
- C. giá trị nhỏ nhất trên thang đo.
- D. giá trị ở chính giữa trên thang đo.

Câu 4. Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5$ J/kg có ý nghĩa gì?

- A. Khối đồng sẽ tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
- B. Mỗi kilogram đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng.

D. Mỗi kilogram đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về nhiệt hoá hơi?

A. Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun trên kilôgam (J/kg).

B. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi.

C. Nhiệt hoá hơi tỉ lệ với khối lượng của phần chất lỏng đã biến thành hơi.

D. Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức $Q = L \cdot m$ trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng, m là khối lượng của chất lỏng.

Câu 6. Trong hệ tọa độ (p, V), đường đẳng nhiệt là

A. đường thẳng có phương qua O.

B. đường thẳng song song trục p.

C. đường thẳng vuông góc với trục V.

D. đường hyperbol.

Câu 7. Một lượng khí xác định có thể tích V, nhiệt độ tuyệt đối T, áp suất p đang trong quá trình biến đổi trạng thái sao cho $\frac{V}{T} = const$. Đây là quá trình

A. đẳng tích.

B. đẳng nhiệt.

C. đẳng áp.

D. đoạn nhiệt.

Câu 8. Tăng nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng lên 5 lần, giữ thể tích không đổi thì tỉ

số $\frac{p}{T}$ của khí

A. giảm 5 lần.

B. không thay đổi.

C. tăng 4 lần.

D. tăng 5 lần.

Câu 9. Cho p là áp suất chất khí, V là thể tích khí, N là số phân tử khí, m là khối lượng phân tử khí, ρ là khối lượng riêng của chất khí, $\overline{v^2}$ là giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí. Hệ thức đúng là

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

B. $p = \frac{1}{3} \frac{\rho \overline{v^2}}{V}$.

C. $p = \frac{1}{3} N m \overline{v^2}$.

D. $p = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2}$.

Câu 10. Chọn phát biểu đúng.

A. Đường tan trong nước lạnh và tan trong nước nóng với tốc độ như nhau.

B. Đường tan trong nước nóng nhưng không tan trong nước lạnh.

C. Đường tan vào nước lạnh nhanh hơn tan vào nước nóng.

D. Đường tan vào nước nóng nhanh hơn tan vào nước lạnh.

Câu 11. Trong nhiệt giai Fahrenheit, nhiệt độ của nước đá đang tan là bao nhiêu?

A. 0 °C.

B. 68 °C.

C. 212 °C.

D. 32 °C.

Câu 12. Để làm bay hơi hoàn toàn 10 kg ete ở nhiệt độ sôi cần một nhiệt lượng là 40.10 J, nhiệt hóa hơi riêng của ete là

A. 50.10⁵ J/kg.

B. 0,5.10⁶ J/kg.

C. 40.10⁵ J/kg.

D. 0,4.10⁶ J/kg.

Câu 13. Một khối khí lí tưởng ban đầu có áp suất 8 atm thì thực hiện quá trình nén đẳng nhiệt. Nếu thể tích thay đổi 1,5 L thì áp suất thay đổi 2 atm. Thể tích ban đầu của khối khí là

A. 4,5 L.

B. 1,5 L.

C. 7,5 L.

D. 6,0 L.

Câu 14. Đun nóng đẳng áp một khối lượng khí sao cho thể tích khí tăng lên gấp hai lần so với thể tích khí lúc đầu. So với nhiệt độ tuyệt đối ban đầu của khối khí thì nhiệt độ tuyệt đối

sau khi đun nóng

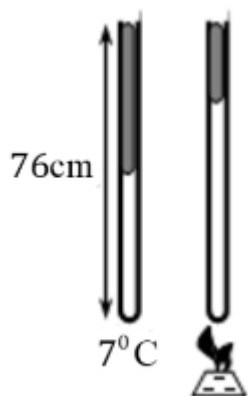
- A. tăng lên 2 lần.
- B. giảm xuống 2 lần.
- C. giảm xuống 4 lần.
- D. tăng lên 4 lần.

Câu 15. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí càng lớn khi

- A. khối lượng phân tử càng lớn.
- B. nhiệt độ của khí càng cao.
- C. thể tích của khí càng lớn.
- D. áp suất của khí càng thấp.

Câu 16. 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 7°C .

Áp suất khí quyển là 76 cmHg. Để hai phần ba cột thủy ngân trào ra ngoài thì phải đun nóng khối khí lên đến nhiệt độ là



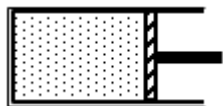
- A. 148°C .
- B. 25°C .
- C. 52°C .
- D. 90°C .

Câu 17. Biết 15 g khí thể tích 10 lít ở nhiệt độ T. Sau khi nung nóng đẳng áp tới nhiệt độ 87°C , khối lượng riêng của khí là 1,2 g/lít. Giá trị của T là

- A. 15°C .
- B. 450 K.
- C. 288°C .

D. 177 K.

Câu 18. Một lượng không khí có thể tích 100 cm^3 bị giam trong một xilanh có pít-tông đóng kín như hình vẽ, diện tích của pít-tông là 20 cm^2 , áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100 kPa . Cần một lực bằng bao nhiêu để dịch chuyển pít – tông sang trái 1 cm ? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên đẳng nhiệt.



A. 40 N.

B. 30 N.

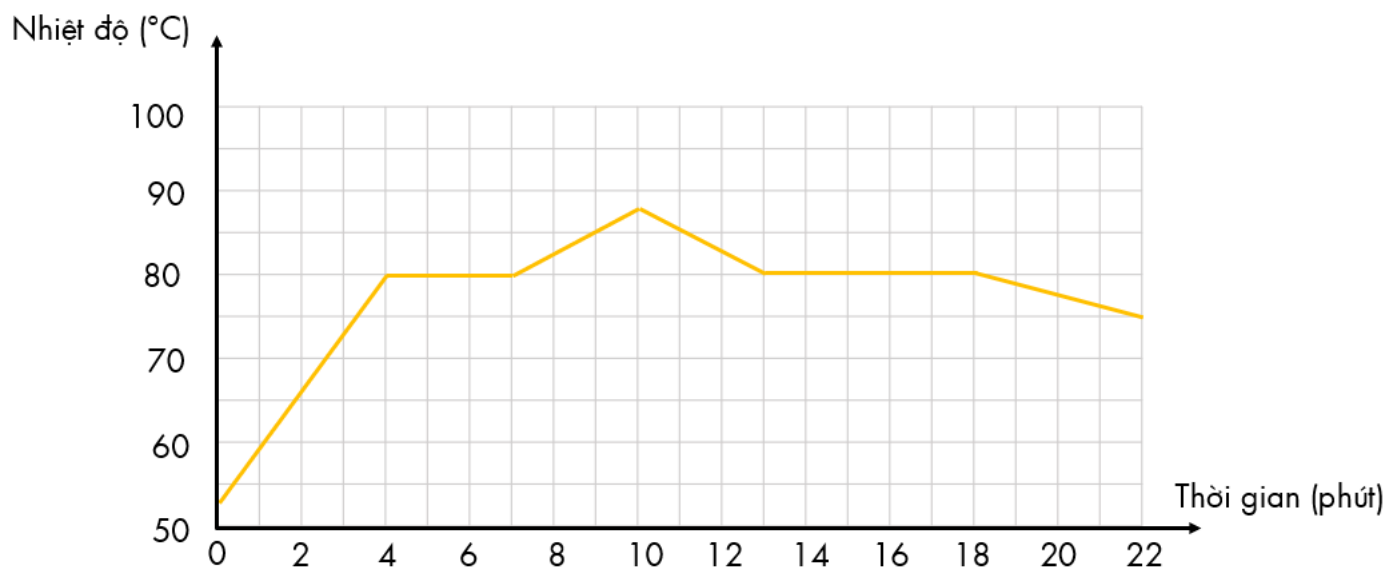
C. 50 N.

D. 25 N.

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. Hình vẽ đường biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian khi đun nóng một chất rắn rồi để nguội.



a) Ở nhiệt độ $80 \text{ }^\circ\text{C}$, chất rắn này bắt đầu nóng chảy.

b) Thời gian nóng chảy của chất rắn là 4 phút.

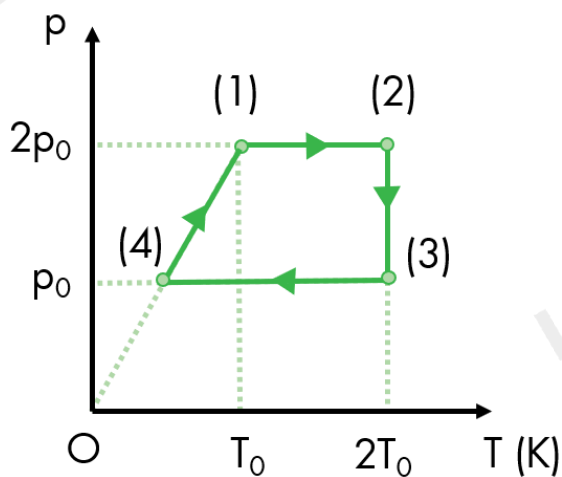
c) Sự đông đặc bắt đầu từ 13 phút.

d) Thời gian đông đặc kéo dài 5 phút.

Câu 2. Một bình đun nước nóng bằng điện có công suất 9,0 kW. Nước được làm nóng khi đi qua buồng đốt của bình. Nước chảy qua buồng đốt với lưu lượng $6,2 \cdot 10^{-2}$ kg/s. Nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt là $21,0^\circ\text{C}$. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K . Bỏ qua mọi hao phí.

- Nhiệt độ của nước khi ra khỏi buồng đốt là $52,6^\circ\text{C}$.
- Nếu nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt tăng gấp đôi thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt tăng gấp đôi.
- Nếu công suất điện tăng 2 lần thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt là $78,9^\circ\text{C}$.
- Việc thay đổi lưu lượng dòng nước làm ảnh hưởng đến nhiệt độ của nước đi ra.

Câu 3. Có 1 g khí helium (coi là khí lý tưởng đơn nguyên tử) thực hiện một chu trình (1) – (2) – (3) – (4) – (1) được biểu diễn trên giản đồ $p - T$ như hình vẽ. Cho $p_0 = 1,03875 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $T_0 = 300 \text{ K}$. Lấy $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$.



- Trong chu trình, không có quá trình biến đổi đẳng tích.
- Thể tích của khối khí ở trạng thái (4) là 3 lít.
- Công mà khối khí thực hiện khi biến đổi từ trạng thái (4) về trạng thái (1) là 312 J.
- Công mà khối khí thực hiện trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt là 432 J. (Kết quả chỉ lấy phần nguyên)

Câu 4. Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lý tưởng ở cùng một nhiệt độ. Bình thứ nhất chứa khí hydrogen, bình thứ hai chứa khí helium. Biết rằng khối lượng khí trong hai bình là bằng nhau.

- Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử hydrogen và helium bằng nhau.
- Áp suất khí ở bình thứ hai gấp đôi áp suất ở bình thứ nhất.

c) Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi nguyên tử hydrogen ở $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ là $6,417 \cdot 10^{-21}\text{ J}$.

d) Trung bình của bình phương tốc độ trong chuyển động nhiệt của phân tử khí trong bình thứ hai ở nhiệt độ 300 K là $374\text{ cm}^2/\text{s}^2$.

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

Câu 1. Theo bản tin thời tiết phát lúc 19h50 ngày 27/02/2022 thì nhiệt độ trung bình ngày – đêm trong ngày 28/02/2022 tại Hà Nội là $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sự chênh lệch nhiệt độ này trong thang Kelvin là bao nhiêu?

Câu 2. Biết khối lượng của 1 mol khí Chlorine là 70 g. 105 g khí Chlorine là khối lượng của bao nhiêu mol khí này?

Câu 3. Một bình kín chứa 2g khí lý tưởng ở $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ được đun nóng đẳng tích để áp suất khí tăng lên 2 lần. Biết nhiệt dung riêng của khí là $12,3 \cdot 10^3\text{ J/kg.K}$. Độ biến thiên nội năng của khí bằng bao nhiêu J?

Câu 4. Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng phân tử tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong 1 m^3 thể tích khí) có giá trị $3 \cdot 10^3\text{ J/m}^3$. Áp suất của khí trong bình là bao nhiêu kPa?

Câu 5. Người ta cung cấp một nhiệt lượng 1,5 J cho chất khí đựng trong một xilanh đặt nằm ngang. Khí nở ra đẩy pittông di chuyển đều một đoạn 5 cm. Biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn 20 N. Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu jun?

Câu 6. Ở nhiệt độ phòng và áp suất 10^5 Pa , không khí có khối lượng riêng khoảng $1,29\text{ kg/m}^3$. Xác định giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử không khí. Đơn vị: $10^5\text{ m}^2/\text{s}^2$. Kết quả làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân.

Đáp án và Lời giải chi tiết

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

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

Câu 1. Nguyên tử (phân tử) chất rắn

- A. có lực tương tác phân tử lớn.
- B. chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- C. chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.
- D. không có hình dạng cố định.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nguyên tử

Cách giải

Ở thể rắn (xét với chất rắn kết tinh), các phân tử rất gần nhau (khoảng cách trung bình giữa các phân tử cỡ kích thước phân tử) và các phân tử sắp xếp có trật tự, chặt chẽ. Lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh, giữ cho chúng không di chuyển tự do mà chỉ có thể dao động quanh vị trí cân bằng xác định.

Do đó, nguyên tử (phân tử) chất rắn có lực tương tác phân tử lớn.

Đáp án: A

Câu 2. Nội năng của một vật là

- A. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
- B. tổng động năng và thế năng của các phân tử tạo nên vật.
- C. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.
- D. tổng động năng và thế năng của 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. Nội năng không chỉ bao gồm động năng của các phân tử chuyển động mà còn bao gồm thế năng do các phân tử tương tác với nhau.

Giải thích các đáp án khác:

- Tổng động năng và thế năng của vật: Đây không chính xác vì nó không bao hàm toàn bộ khái niệm nội năng, mà chỉ nói chung về động năng và thế năng của vật.
- Tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công: Nhiệt lượng và cơ năng là các khái niệm liên quan đến quá trình truyền nhiệt và thực hiện công, nhưng không phản ánh đúng khái niệm nội năng của một vật.
- Nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt: Nhiệt lượng là phần năng lượng được trao đổi trong quá trình truyền nhiệt, không phải là toàn bộ nội năng của vật.

Đáp án: B

Câu 3. Để xác định giới hạn đo (GHĐ) của nhiệt kế ta quan sát trên nhiệt kế

- A. giá trị lớn nhất trên thang đo.
- B. khoảng cách giữa hai vạch chia liên tiếp.
- C. giá trị nhỏ nhất trên thang đo.
- D. giá trị ở chính giữa trên thang đo.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt kế

Cách giải

Để xác định giới hạn đo của nhiệt kế, ta cần quan sát giá trị lớn nhất trên thang đo của nhiệt kế. Đây là giá trị mà nhiệt kế có thể đo được lớn nhất trước khi vượt quá khả năng đo lường của nó.

Đáp án: A

Câu 4. Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5$ J/kg có ý nghĩa gì?

- A. Khối đồng sẽ tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
- B. Mỗi kilogram đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng.
- D. Mỗi kilogram đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định nghĩa nhiệt nóng chảy riêng

Cách giải

Từ định nghĩa trên, mỗi kilogram đồng cần một lượng nhiệt $Q = 1,8.10^5$ J để chuyển từ trạng thái rắn sang trạng thái lỏng tại nhiệt độ nóng chảy.

Đáp án: B

Câu 5. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về nhiệt hoá hơi?

A. Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun trên kilôgam (J/kg).

B. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi.

C. Nhiệt hoá hơi tỉ lệ với khối lượng của phần chất lỏng đã biến thành hơi.

D. Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức $Q = L.m$ trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng, m là khối lượng của chất lỏng.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt hóa hơi

Cách giải

Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi.

Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức $Q = L.m$ trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng, m là khối lượng của chất lỏng.

Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun, không phải là Jun trên kilôgam (J/kg).

Đáp án: A

Câu 6. Trong hệ tọa độ (p, V), đường đẳng nhiệt là

A. đường thẳng có phương qua O.

B. đường thẳng song song trục p.

C. đường thẳng vuông góc với trục V.

D. đường hyperbol.

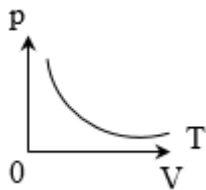
Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về đẳng nhiệt

Cách giải

Trong hệ tọa độ (p, V) , đường đẳng nhiệt tuân theo định luật Boyle, được biểu diễn bởi phương trình $pV = \text{const}$.

Đường cong biểu diễn mối quan hệ này là một đường hyperbol, vì khi áp suất tăng, thể tích giảm và ngược lại, theo một tỷ lệ nghịch.



Đáp án: D

Câu 7. Một lượng khí xác định có thể tích V , nhiệt độ tuyệt đối T , áp suất p đang trong quá trình biến đổi trạng thái sao cho $\frac{V}{T} = \text{const}$. Đây là quá trình

- A. đẳng tích.
- B. đẳng nhiệt.
- C. đẳng áp.
- D. đoạn nhiệt.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về đẳng quá trình

Cách giải

Lượng khí có $\frac{V}{T} = \text{const}$ là quá trình đẳng áp.

Quá trình đẳng tích có $\frac{p}{T} = \text{const}$

Quá trình đẳng nhiệt: $pV = \text{const}$.

Đáp án: C

Câu 8. Tăng nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng lên 5 lần, giữ thể tích không đổi thì tỉ

số $\frac{p}{T}$ của khí

- A. giảm 5 lần.
- B. không thay đổi.
- C. tăng 4 lần.
- D. tăng 5 lần.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về phương trình khí lí tưởng

Cách giải

Phương trình khí lí tưởng: $\frac{pV}{T} = \text{const}$

Khi giữ thể tích V không đổi thì tỉ số $\frac{p}{T}$ luôn không đổi.

Đáp án: B

Câu 9. Cho p là áp suất chất khí, V là thể tích khí, N là số phân tử khí, m là khối lượng phân tử khí, ρ là khối lượng riêng của chất khí, $\overline{v^2}$ là giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí. Hệ thức đúng là

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

B. $p = \frac{1}{3} \frac{\rho \overline{v^2}}{V}$.

C. $p = \frac{1}{3} N m \overline{v^2}$.

D. $p = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2}$.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về áp suất chất khí

Cách giải

Theo công thức ta có: $p = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2}$

Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình chứa tỉ lệ nghịch với thể tích V bình chứa, tỉ lệ thuận với số phân tử khí trong một đơn vị thể tích μ , tỉ lệ thuận với khối lượng riêng ρ và tỉ lệ thuận với khối lượng của mỗi phân tử khí.

Đáp án: D

Câu 10. Chọn phát biểu đúng.

- A. Đường tan trong nước lạnh và tan trong nước nóng với tốc độ như nhau.
- B. Đường tan trong nước nóng nhưng không tan trong nước lạnh.
- C. Đường tan vào nước lạnh nhanh hơn tan vào nước nóng.
- D. Đường tan vào nước nóng nhanh hơn tan vào nước lạnh.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về cấu tạo chất

Cách giải

Đường được cấu tạo từ các phân tử, mà các phân tử thì chuyển động không ngừng, chuyển động này càng nhanh khi nhiệt độ càng cao.

Đường pha vào nước nóng sẽ chuyển động nhanh hơn nên tan nhanh hơn khi pha vào nước lạnh nên đường tan vào nước nóng nhanh hơn tan vào nước lạnh.

Đáp án: D

Câu 11. Trong nhiệt giai Fahrenheit, nhiệt độ của nước đá đang tan là bao nhiêu?

A. 0 °C.

B. 68 °C.

C. 212 °C.

D. 32 °C.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về thang nhiệt độ

Cách giải

Nhiệt độ của nước đá đang tan trong nhiệt giai Celsius là 0 °C.

Áp dụng công thức cho 0 °C: $t = 1,8 \times 0 + 32 = 32^\circ F$

Trong nhiệt giai Fahrenheit, nhiệt độ của nước đá đang tan là 32 °F.

Đáp án: D

Câu 12. Để làm bay hơi hoàn toàn 10 kg ete ở nhiệt độ sôi cần một nhiệt lượng là 40.10 J, nhiệt hóa hơi riêng của ete là

A. $50 \cdot 10^5$ J/kg.

B. $0,5 \cdot 10^6$ J/kg.

C. $40 \cdot 10^5$ J/kg.

D. $0,4 \cdot 10^6$ J/kg.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt hóa hơi riêng

Cách giải

Nhiệt lượng cung cấp cho ete bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi được tính bằng biểu thức: $Q = L \cdot m$

Vận nhiệt hoá hơi riêng của ete: $L = \frac{Q}{m} = \frac{40 \cdot 10^5}{10} = 0,4 \cdot 10^6 \text{ J / kg}$

Đáp án: D

Câu 13. Một khối khí lí tưởng ban đầu có áp suất 8 atm thì thực hiện quá trình nén đẳng nhiệt. Nếu thể tích thay đổi 1,5 L thì áp suất thay đổi 2 atm. Thể tích ban đầu của khối khí là

A. 4,5 L.

B. 1,5 L.

C. 7,5 L.

D. 6,0 L.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về đẳng nhiệt

Cách giải

Do nhiệt độ của khối khí không đổi nên ta áp dụng định luật Boyle: $p_1 V_1 = p_2 V_2$

Vì quá trình là nén nên V giảm 1,5 L \rightarrow p tăng 2 atm: $8 \cdot V_1 = (8+2) \cdot (V_1 - 1,5) \Rightarrow V_1 = 7,5 \text{ L}$

Đáp án: C

Câu 14. Đun nóng đẳng áp một khối lượng khí sao cho thể tích khí tăng lên gấp hai lần so với thể tích khí lúc đầu. So với nhiệt độ tuyệt đối ban đầu của khối khí thì nhiệt độ tuyệt đối sau khi đun nóng

A. tăng lên 2 lần.

B. giảm xuống 2 lần.

C. giảm xuống 4 lần.

D. tăng lên 4 lần.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về đẳng áp

Cách giải

Trong quá trình đẳng áp thì $\frac{V}{T} = \text{const}$; do đó thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Vậy thể tích tăng hai lần thì nhiệt độ tuyệt đối tăng hai lần.

Đáp án: A

Câu 15. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí càng lớn khi

- A. khối lượng phân tử càng lớn.
- B. nhiệt độ của khí càng cao.
- C. thể tích của khí càng lớn.
- D. áp suất của khí càng thấp.

Phương pháp giải

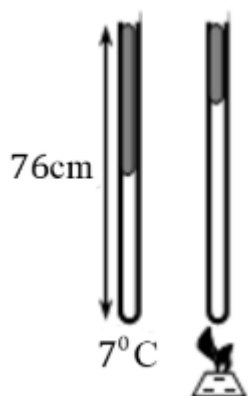
Vận dụng kiến thức về động năng trung bình của phân tử khí lý tưởng

Cách giải

Nhiệt độ của khí càng cao, động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí càng lớn.

Đáp án: B

Câu 16. 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 7°C . Áp suất khí quyển là 76 cmHg. Để hai phần ba cột thủy ngân trào ra ngoài thì phải đun nóng khối khí lên đến nhiệt độ là



- A. 148°C .
- B. 25°C .
- C. 52°C .
- D. 90°C .

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về phương trình trạng thái

Cách giải

Ta có:

$h_1 = 38 \text{ cm}$, $h_2 = \frac{h_1}{3} = \frac{38}{3}$ là chiều cao cột thủy ngân; $V_1 = 38.S$, $V_2 = (76 - \frac{38}{3}).S = \frac{190}{3}.S$ là thể tích khí

qua 2 trạng thái ban đầu và lúc sau.

Áp dụng phương trình trạng thái:

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

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \cdot \frac{(p_0 + h_2)}{(p_0 + h_1)} \cdot \frac{V_2}{V_1} = (7 + 273) \cdot \frac{(76 + \frac{38}{3})}{(76 + 38)} \cdot \frac{190}{3.38} = 363 \text{ K} = 90^\circ \text{C}$$

Đáp án: D

Câu 17. Biết 15 g khí thể tích 10 lít ở nhiệt độ T. Sau khi nung nóng đẳng áp tới nhiệt độ 87°C , khối lượng riêng của khí là 1,2 g/lít. Giá trị của T là

- A. 15°C .
- B. 450 K.
- C. 288°C .
- D. 177 K.

Phương pháp giải

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

Cách giải

Khối lượng riêng của khí sau khi nung nóng: $\rho_2 = \frac{m}{V_2} = 1,2 \text{ g/lít}$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{m}{\rho_2} = \frac{15}{1,2} = 12,5 \text{ lít}$$

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

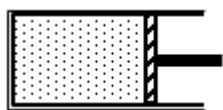
$$\Rightarrow T_1 = \frac{V_1}{V_2} \cdot T_2 = \frac{10}{12,5} \cdot 360 = 288 \text{ K}$$

Giá trị của T_1 là $T_1 = 288 - 273 = 15^\circ \text{C}$

Đáp án: A

Câu 18. Một lượng không khí có thể tích 100 cm^3 bị giam trong một xilanh có pít-tông đóng kín như hình vẽ, diện tích của pít-tông là 20 cm^2 , áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài

là 100 kPa. Cần một lực bằng bao nhiêu để dịch chuyển pit – tông sang trái 1 cm? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên đẳng nhiệt.



- A. 40 N.
- B. 30 N.
- C. 50 N.
- D. 25 N.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về định luật Boyle

Cách giải

Do pit - tông dịch sang bên trái nên thể tích của khí giảm. Mà nhiệt độ của khí không đổi \Rightarrow áp suất khí tăng. Ta có:

$$\text{Cân bằng áp suất: } p_2 = p_0 + \frac{F}{s}$$

$$\text{Thể tích khí sau khi nén: } V_2 = V_1 - \Delta V = 100 - 1.20 = 80 \text{ cm}^3$$

Áp dụng định luật Boyle cho trạng thái chưa nén và sau khi nén:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$\Rightarrow 100.100 = \left(100 + \frac{F}{s}\right).80 \Rightarrow \frac{F}{s} = 25 \text{ kPa}$$

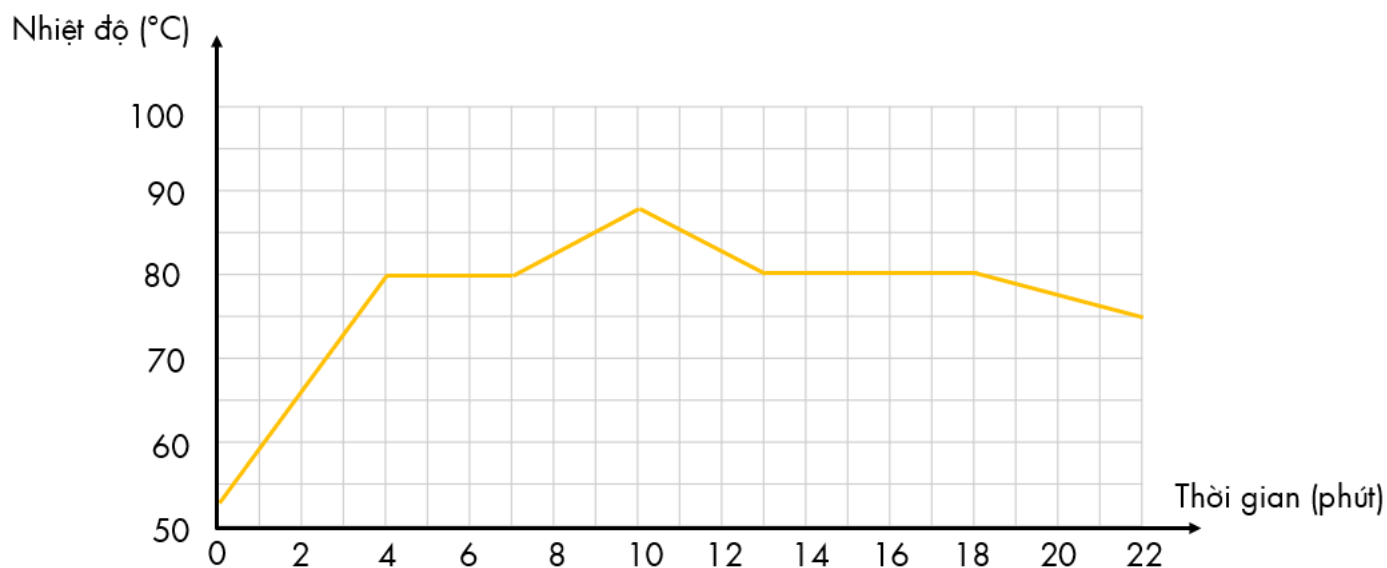
$$\Rightarrow F = 25.10^3.20.(10^{-2})^2 = 50 \text{ N}$$

Đáp án: C

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)	S
	b)	S		b)	Đ
	c)	Đ		c)	S
	d)	Đ		d)	Đ
2	a)	S	4	a)	Đ
	b)	S		b)	S
	c)	S		c)	Đ
	d)	Đ		d)	S

Câu 1. Hình vẽ đường biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian khi đun nóng một chất rắn rồi để nguội.



a) Ở nhiệt độ 80 °C, chất rắn này bắt đầu nóng chảy.

b) Thời gian nóng chảy của chất rắn là 4 phút.

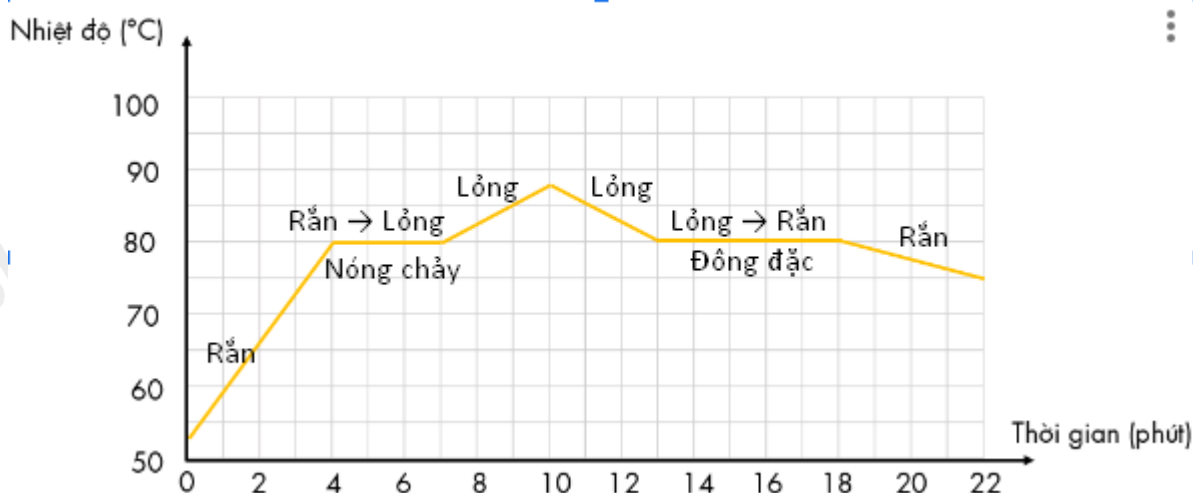
c) Sự đông đặc bắt đầu từ 13 phút.

d) Thời gian đông đặc kéo dài 5 phút.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về sự chuyển hóa

Cách giải



a) "Ở nhiệt độ 80 °C, chất rắn này bắt đầu nóng chảy." **Đúng**, vì chất rắn tăng nhiệt độ đến 80 °C thì nhiệt độ không tăng nữa trong vòng 3 phút. Do đó, đây là nhiệt độ nóng chảy của chất rắn.

b) "Thời gian nóng chảy của chất rắn là 4 phút." **sai**, vì chất rắn bắt đầu nóng chảy từ 4 phút đến 7 phút. Do vậy, chất rắn nóng chảy trong vòng 3 phút.

c) "Sự đông đặc bắt đầu từ 13 phút." **đúng**, vì từ phút thứ 13 đến phút thứ 18 thì nhiệt độ của chất không đổi nên lúc này chất đang trong quá trình đông đặc. Vậy sự đông đặc bắt đầu từ 13 phút.

d) "Thời gian đông đặc kéo dài 5 phút." **đúng**, vì thời gian đông đặc kéo dài từ phút thứ 13 đến phút thứ 18 nên thời gian đông đặc là 5 phút.

Câu 2. Một bình đun nước nóng bằng điện có công suất 9,0 kW. Nước được làm nóng khi đi qua buồng đốt của bình. Nước chảy qua buồng đốt với lưu lượng $6,2 \cdot 10^{-2}$ kg/s. Nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt là $21,0^\circ\text{C}$. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K . Bỏ qua mọi hao phí.

a) Nhiệt độ của nước khi ra khỏi buồng đốt là $52,6^\circ\text{C}$.

b) Nếu nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt tăng gấp đôi thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt tăng gấp đôi.

c) Nếu công suất điện tăng 2 lần thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt là $78,9^\circ\text{C}$.

d) Việc thay đổi lưu lượng dòng nước làm ảnh hưởng đến nhiệt độ của nước đi ra.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nhiệt lượng

Cách giải

a) "Nhiệt độ của nước khi ra khỏi buồng đốt là $52,6^\circ\text{C}$." **sai**, vì:

Xét trong thời gian 1 s, ta có:

Khối lượng nước chảy qua buồng đốt trong 1 s là $6,2 \cdot 10^{-2}$ kg.

Nhiệt lượng cung cấp cho nước trong 1 s là

$$Q = Pt = 9 \cdot 10^3 \text{ J} = mc(t - t_0) \Rightarrow t = \frac{Q}{mc} + t_0 = \frac{9 \cdot 10^3}{6,2 \cdot 10^{-2} \cdot 4180} + 21,0 = 55,7^\circ\text{C}$$

b) "Nếu nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt tăng gấp đôi thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt tăng gấp đôi." **sai**, vì:

Nếu nhiệt độ của nước đi vào tăng lên gấp đôi, ứng với 42°C , lúc này nước đi ra sẽ có nhiệt độ xấp xỉ $76,7^\circ\text{C}$.

c) "Nếu công suất điện tăng 2 lần thì nhiệt độ nước ra khỏi buồng đốt là $78,9^\circ\text{C}$." **sai**, vì:

Nếu công suất điện tăng lên 2 lần, ứng với 18 kW thì nhiệt độ ra khỏi buồng đốt:

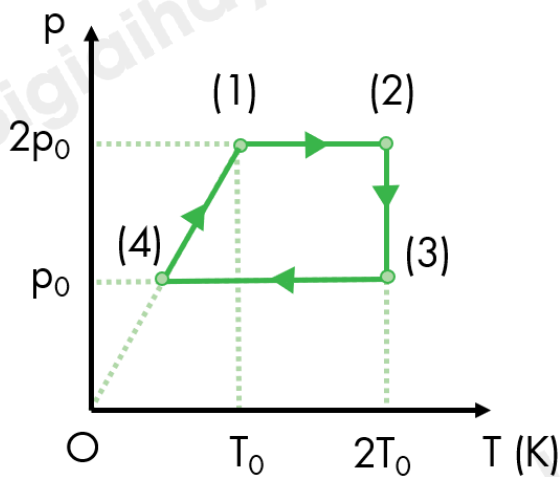
$$t' = \frac{Q'}{mc} + t_0 = \frac{18 \cdot 10^3}{6,2 \cdot 10^{-2} \cdot 4180} + 21,0 \approx 90,4^\circ\text{C}$$

d) "Việc thay đổi lưu lượng dòng nước làm ảnh hưởng đến nhiệt độ của nước đi ra." **đúng**, vì:

Khi thay đổi lưu lượng dòng nước, nhiệt độ của nước đi ra sẽ thay đổi do lúc này, xét trong 1 đơn vị thời gian khối lượng của nước nhận được nhiệt lượng đã thay đổi.

Đáp án:

Câu 3. Có 1 g khí helium (coi là khí lý tưởng đơn nguyên tử) thực hiện một chu trình (1) – (2) – (3) – (4) – (1) được biểu diễn trên giản đồ p - T như hình vẽ. Cho $p_0 = 1,03875 \cdot 10^5$ Pa; $T_0 = 300$ K. Lấy $R = 8,31$ J/(mol.K).



a) Trong chu trình, không có quá trình biến đổi đẳng tích.

b) Thể tích của khối khí ở trạng thái (4) là 3 lít.

c) Công mà khối khí thực hiện khi biến đổi từ trạng thái (4) về trạng thái (1) là 312 J.

d) Công mà khối khí thực hiện trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt là 432 J. (Kết quả chỉ lấy phần nguyên)

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về các đẳng quá trình

Cách giải

a) "Trong chu trình, không có quá trình biến đổi đẳng tích." **sai**, vì:

Quá trình biến đổi từ trạng thái (4) về trạng thái (1) là quá trình đẳng tích do đường biểu diễn trong hệ (p,T) là đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

b) "Thể tích của khối khí ở trạng thái (4) là 3 lít." **đúng**, vì:

Thể tích của trạng thái (1) và thể tích của trạng thái (4) bằng nhau.

Áp dụng phương trình trạng thái ta có: $p_1 V_1 = \frac{m}{M} RT_1 \Rightarrow V_1 = \frac{\frac{m}{M} RT_1}{2p_0} = \frac{1}{4} \cdot \frac{8,31 \cdot 300}{2 \cdot 1,03875 \cdot 10^5} = 3 \cdot 10^{-3} m^3 = 3l$

c) "Công mà khối khí thực hiện khi biến đổi từ trạng thái (4) về trạng thái (1) là 312 J." **sai**, vì:

Quá trình biến đổi từ trạng thái (4) về trạng thái (1) là quá trình đẳng tích nên khối khí không thực hiện công: $A = 0$.

d) "Công mà khối khí thực hiện trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt là 432 J. (Kết quả chỉ lấy phần nguyên)" **đúng**, vì:

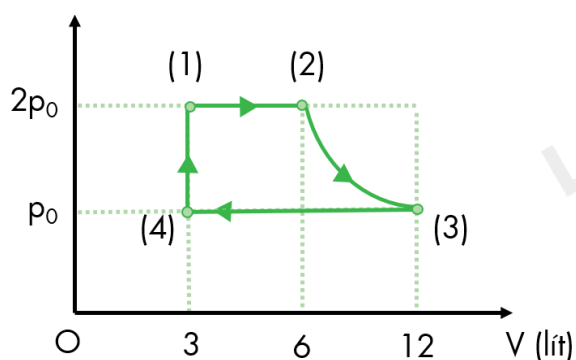
Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng áp nên ta có:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = 2V_1 = 6 \cdot 10^{-3} m^3$$

Quá trình biến đổi từ trạng thái (2) đến trạng thái (3) là quá trình đẳng nhiệt nên ta có:

$$p_2 V_2 = p_3 V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{p_2 V_2}{p_3} = 2 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 12 \cdot 10^{-3} m^3$$

Vẽ lại đồ thị biến đổi trong hệ tọa độ (p, V) ta được:



Trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt từ trạng thái (2) sang trạng thái (3), ta luôn có:

$$pV = p_1 V_1 = 2 \cdot 1,03875 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 623,25 \Rightarrow p = \frac{623,25}{V}$$

Công mà khối khí thực hiện chính là diện tích hình thang cong:

$$A_{23} = \int_{V_2}^{V_3} \frac{623,25}{V} dV = 623,25 \ln V \Big|_{V_2}^{V_3} = 623,25 \ln \frac{V_3}{V_2} = 623,25 \ln 2 = 432 J$$

Đáp án:

Câu 4. Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Bình thứ nhất chứa khí hydrogen, bình thứ hai chứa khí helium. Biết rằng khối lượng khí trong hai bình là bằng nhau.

- a) Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử hydrogen và helium bằng nhau.
 b) Áp suất khí ở bình thứ hai gấp đôi áp suất ở bình thứ nhất.
 c) Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi nguyên tử hydrogen ở 37°C là $6,417 \cdot 10^{-21}$ J.
 d) Trung bình của bình phương tốc độ trong chuyển động nhiệt của phân tử khí trong bình thứ hai ở nhiệt độ 300 K là $374 \text{ cm}^2/\text{s}^2$.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về khí lí tưởng

Cách giải

a) Đúng. Theo công thức $E_k = \frac{3}{2} k_B T$, động năng trung bình chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ T. Vì hai bình ở cùng nhiệt độ, động năng trung bình của các phân tử hydrogen và helium là **bằng nhau**.

b) Sai. Số mol n của khí trong mỗi bình: $n = \frac{m}{M}$

trong đó m: khối lượng khí (bằng nhau), M: khối lượng mol của khí.

Khí hydrogen (H_2) có $M = 2 \text{ g/mol}$, khí helium (He) có $M = 4 \text{ g/mol}$. Do đó, số mol khí hydrogen gấp đôi số mol khí helium.

Vì $p = \frac{nRT}{V}$, số mol khí nhiều hơn thì áp suất lớn hơn. Do $n_{\text{hydrogen}} = 2n_{\text{helium}}$, áp suất ở bình thứ nhất gấp **đôi** áp suất ở bình thứ hai.

c) Đúng. Nhiệt độ tuyệt đối: $T = 37 + 273 = 310 \text{ K}$

Động năng trung bình của mỗi phân tử:

$$E_k = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\Rightarrow E_k = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 310 \approx 6,417 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

d) Sai. Bình phương vận tốc trung bình:

$$v_{tb}^2 = \frac{3k_B T}{m}, m = \frac{M}{N_A} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{6,022 \cdot 10^{23}} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow v_{tb}^2 = \frac{3 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 300}{\frac{4 \cdot 10^{-3}}{6,022 \cdot 10^{23}}} = 1,87 \cdot 10^6 \text{ m}^2 / \text{s}^2 = 1,87 \cdot 10^{10} \text{ cm}^2 / \text{s}^2$$

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN.

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	7	4	2
2	1,5	5	0,5
3	7208	6	2,3

Câu 1. Theo bản tin thời tiết phát lúc 19h50 ngày 27/02/2022 thì nhiệt độ trung bình ngày – đêm trong ngày 28/02/2022 tại Hà Nội là 24 °C - 17 °C. Sự chênh lệch nhiệt độ này trong thang Kelvin là bao nhiêu?

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về thang nhiệt độ

Cách giải

Nhiệt độ trung bình ngày: $T_{ng} \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273 = 24 + 273 = 297 \text{ K}$

Nhiệt độ trung bình đêm: $T_d \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273 = 17 + 273 = 290 \text{ K}$

Chênh lệch nhiệt độ: $\Delta T = T_{ng} - T_d = 297 - 290 = 7 \text{ K}$

Đáp án: 7

Câu 2. Biết khối lượng của 1 mol khí Chlorine là 70 g. 105 g khí Chlorine là khối lượng của bao nhiêu mol khí này?

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về khí lí tưởng

Cách giải

Số mol khí Chlorine $n = \frac{m}{M} = \frac{105}{70} = 1,5 \text{ mol}$

Đáp án: 1,5

Câu 3. Một bình kín chứa 2g khí lí tưởng ở 20 °C được đun nóng đẳng tích để áp suất khí tăng lên 2 lần. Biết nhiệt dung riêng của khí là $12,3 \cdot 10^3 \text{ J/kg.K}$. Độ biến thiên nội năng của khí bằng bao nhiêu J?

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về nội năng

Cách giải

Trong quá trình đẳng tích thì: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Nếu áp suất tăng 2 lần thì nhiệt độ tăng 2 lần, vậy: $T_2 = 2T_1 = 2 \cdot (20 + 273) = 586K$

suy ra $t_2 = 313^\circ C$

Theo định luật I thì: $\Delta U = A + Q$

Do đây là quá trình đẳng tích nên $A = 0$, Vậy $\Delta U = Q = mc(t_2 - t_1) = 7208J$

Đáp án: 7208

Câu 4. Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng phân tử tính trung bình của các phân tử khí trong 1 m^3 thể tích khí) có giá trị $3 \cdot 10^3 \text{ J/m}^3$. Áp suất của khí trong bình là bao nhiêu kPa?

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về mối quan hệ giữa mật độ động năng phân tử và áp suất khí lý tưởng

Cách giải

Mật độ động năng phân tử u được tính bằng: $u = \frac{3}{2} p \Rightarrow p = \frac{2u}{3} \Rightarrow p = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^3}{3} = 2 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

Đổi đơn vị: $p = \frac{2 \cdot 10^3}{10^3} = 2 \text{ kPa}$

Đáp án: 2

Câu 5. Người ta cung cấp một nhiệt lượng $1,5 \text{ J}$ cho chất khí đựng trong một xilanh đặt nằm ngang. Khí nở ra đẩy pittông di chuyển đều một đoạn 5 cm . Biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn 20 N . Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu Jun?

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về công

Cách giải

Xem pittông chuyển động đều khi đó khí tác dụng lên diện tích pittông một lực:

$$F = F_{ms} \Rightarrow A' = F \cdot l = 20 \cdot 0,05 = 1J \Rightarrow A = -A' = -1J \text{ (vì sinh công)}$$

Độ biến thiên nội năng: $\Delta U = A + Q = -1 + 1,5 = 0,5J$

Đáp án: 0,5

Câu 6. Ở nhiệt độ phòng và áp suất 10^5 Pa , không khí có khối lượng riêng khoảng $1,29 \text{ kg/m}^3$. Xác định giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử không khí. Đơn

vị: $10^5 \text{ m}^2/\text{s}^2$. Kết quả làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân.

Phương pháp giải

Vận dụng kiến thức về áp suất chất khí

Cách giải

*Gọi ρ là khối lượng riêng của không khí.

$$* \text{Từ công thức: } p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{N}{V} m \cdot \overline{v^2} = \frac{1}{3} \rho \cdot \overline{v^2} \Rightarrow \overline{v^2} = \frac{3p}{\rho} = \frac{3 \cdot 10^5}{1.1,29} \approx 2,3 \cdot 10^5 \left(\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

Đáp án: 2,3