

(Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề)

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

Câu 1: Tốc độ bay hơi của một chất lỏng không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Khối lượng của chất lỏng.
- B. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng.
- C. Nhiệt độ của chất lỏng.
- D. Tốc độ gió trên bề mặt chất lỏng.

Câu 2: Nhiệt nóng chảy riêng của một chất rắn là đại lượng có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp để

- A. làm toàn bộ khối chất rắn nóng chảy hết ở nhiệt độ bất kì.
- B. làm 1 kg chất rắn đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- C. làm 1 kg chất rắn đó tăng nhiệt độ đến điểm nóng chảy.
- D. làm 1 mol chất rắn đó tăng nhiệt độ lên thêm $1^{\circ}C$.

Câu 3: Ở áp suất chuẩn, trong suốt quá trình nước đang sôi trong ấm, nhiệt độ của nước

- A. phụ thuộc vào công suất của bếp.
- B. giảm dần do quá trình bay hơi.
- C. tăng dần theo thời gian đun.
- D. không thay đổi và bằng $100^{\circ}C$.

Câu 4: Theo quy ước của định luật I nhiệt động lực học, trường hợp nào sau đây làm tăng nội năng của hệ?

- A. Hệ không thực hiện công chỉ tỏa nhiệt ra môi trường.
- B. Hệ thực hiện công và tỏa nhiệt ra môi trường.
- C. Hệ không nhận nhiệt chỉ thực hiện công lên môi trường.
- D. Hệ vừa nhận nhiệt và nhận công từ môi trường.

Câu 5: Khi một khối khí dẫn nòi và không trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài thì

- A. áp suất của khối khí không đổi.
- B. nội năng của khối khí tăng lên.
- C. nội năng của khối khí giảm đi.
- D. nhiệt độ của khối khí không đổi.

Câu 6: Trong thang nhiệt độ Celsius ($^{\circ}C$), nhiệt độ của nước đá đang tan ở áp suất chuẩn được quy ước là

- A. $0^{\circ}C$
- B. $100^{\circ}C$
- C. $32^{\circ}C$
- D. $-273^{\circ}C$

Câu 7: Quá trình chuyển thể từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là

- A. quá trình đông đặc.
- B. quá trình ngưng tụ.
- C. quá trình bay hơi.
- D. quá trình nóng chảy.

Câu 8: Vào những ngày trời hanh khô, để làm mát không khí trong phòng, người ta thường đặt một chậu nước hoặc sử dụng máy phun sương. Biện pháp này có hiệu quả làm mát vì

- A. hơi nước làm tăng khối lượng riêng của không khí nên không khí mát hơn.
- B. nước hóa hơi, thu nhiệt từ không khí xung quanh làm giảm nhiệt độ.
- C. hơi nước tỏa ra có tác dụng cản bớt bức xạ nhiệt từ các vật nóng.
- D. nước trong chậu có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ không khí.

Câu 9: Theo mô hình động học phân tử, các phân tử của chất rắn có đặc điểm nào sau đây?

- A. Trượt lên nhau một cách tương đối dễ dàng và linh động.
- B. Có thể bỏ qua lực tương tác giữa các phân tử với nhau.
- C. Chuyển động hỗn loạn không ngừng trong toàn bộ thể tích.
- D. Dao động tuần hoàn quanh các vị trí cân bằng cố định.

Câu 10: Vào một ngày hè nắng nóng, cát trên bãi biển rất nóng trong khi nước biển lại khá mát. Nguyên nhân chính của hiện tượng này là do

- A. cát có màu sẫm hơn nên hấp thụ nhiều nhiệt hơn.
- B. có các dòng đối lưu trong nước biển làm mát nước.
- C. nước có nhiệt dung riêng lớn hơn nhiều so với cát.
- D. nước biển trong suốt nên hấp thụ ít nhiệt hơn cát.

Câu 11: Nhiệt độ của nước đang sôi ở áp suất chuẩn là 100°C . Trong thang nhiệt độ Kelvin, giá trị này tương ứng với

- A. 100K . B. 373K . C. 273K . D. 212K .

Câu 12: Khi bom xe đạp, ta thường thấy thân ống bom nóng lên. Hiện tượng này xảy ra nguyên nhân chủ yếu là do

- A. không khí bên ngoài có nhiệt độ cao hơn thân ống bom.
B. không khí trong ống bom bị nén nhanh và tăng nội năng.
C. nhiệt từ tay người truyền vào thân ống bom khi bom.
D. ma sát giữa pít-tông và thân ống bom sinh ra nhiệt.

Câu 13: Nội năng của một lượng khí lí tưởng phụ thuộc vào

- A. cả áp suất và khối lượng. B. chỉ nhiệt độ.
C. chỉ thể tích. D. cả nhiệt độ và thể tích.

Câu 14: Sắp xếp nào sau đây đúng với khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng dần?

- A. Rắn, khí, lỏng. B. Lỏng, rắn, khí. C. Rắn, lỏng, khí. D. Khí, lỏng, rắn.

Câu 15: Đơn vị nào sau đây là đơn vị của nhiệt hóa hơi riêng trong hệ SI?

- A. J/kg . B. J/K . C. J/(kg.K) . D. J/mol .

Câu 16: Áp suất mà chất khí tác dụng lên thành bình được gây ra bởi

- A. lực đẩy tĩnh điện giữa các phân tử khí với nhau.
B. lực hút giữa các phân tử khí và thành bình.
C. trọng lượng của khối khí tác dụng lên đáy bình.
D. sự va chạm của các phân tử khí lên thành bình.

Câu 17: Trong mô hình khí lí tưởng, nội năng của khí bằng

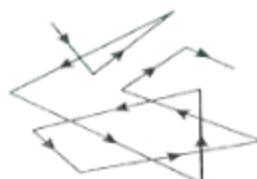
- A. động năng cực đại của 1 phân tử khí.
B. tổng động năng chuyển động của các phân tử khí.
C. tổng thế năng tương tác giữa các phân tử với nhau.
D. thế năng của khối khí trong trọng trường.

Câu 18: Đại lượng vật lí nào sau đây bằng nhiệt lượng cần truyền để làm cho 1 kg chất nóng lên thêm 1°C ?

- A. Nội năng của vật. B. Nhiệt dung riêng.
C. Nhiệt hóa hơi riêng. D. Nhiệt nóng chảy riêng.

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: Năm 1827, nhà bác học Robert Brown khi quan sát các hạt phấn hoa trong nước bằng kính hiển vi đã phát hiện ra rằng chúng chuyển động hỗn loạn, không ngừng theo một đường gấp khúc. Hiện tượng này, được gọi là chuyển động Brown, là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng cho thuyết động học phân tử.



- a) Nếu giảm nhiệt độ của nước, chuyển động của các hạt phấn hoa sẽ trở nên nhanh và hỗn loạn hơn.
b) Hiện tượng này chứng tỏ rằng giữa các phân tử nước có lực liên kết kéo các hạt phấn hoa chuyển động.
c) Nếu thay hạt phấn hoa bằng các hạt có kích thước nhỏ hơn, chuyển động hỗn loạn của chúng quan sát được sẽ càng rõ rệt và nhanh hơn.
d) Chuyển động này là do các phân tử nước không ngừng chuyển động và va chạm cân bằng vào hạt phấn hoa từ mọi phía.

Câu 2: Một học sinh thực hiện thí nghiệm để chứng minh về cách làm thay đổi nội năng bằng truyền nhiệt.

Học sinh đó cho rằng: "Nội năng của một khối khí có thể tăng lên bằng cách nhận nhiệt."

Học sinh đó dùng các dụng cụ: Xi-lanh có pít-tông, cảm biến nhiệt độ, cốc nước nóng, giá đỡ.

Phương án thí nghiệm được tiến hành như sau: Nhốt một lượng khí trong xi-lanh giữ cố định vị trí của pít-tông. Sau đó nhúng phần xi-lanh chứa khí vào cốc nước nóng và chờ nhiệt độ ổn định.



và

Kết quả thu được: Nhiệt độ của khối khí tăng từ $22,5^{\circ}\text{C}$ lên $24,6^{\circ}\text{C}$.

- a) Vì pít-tông được giữ cố định, thể tích khí không đổi, do đó công do khí thực hiện bằng không.

- b) Kết quả thí nghiệm chứng tỏ rằng truyền nhiệt là cách duy nhất để làm thay đổi nội năng của một hệ.
c) Thí nghiệm này thể tích không đổi, do đó độ biến thiên nội năng của khí bằng nhiệt lượng mà khí nhận được.

d) Nội năng của khối khí đã tăng lên vì nó nhận được nhiệt lượng từ nước nóng bên ngoài.

Câu 3: Thang nhiệt độ "N" (${}^{\circ}N$), sử dụng hai điểm chuẩn là điểm nóng chảy của nitơ lỏng và điểm sôi của ete. Nhiệt độ sôi của ete (${}^{35}{}^{\circ}C$): được quy ước là $100{}^{\circ}N$. Nhiệt độ nóng chảy của nitơ lỏng ($-210{}^{\circ}C$): được quy ước là $-50{}^{\circ}N$.

a) Mỗi độ chia trên thang Celsius (${}^{\circ}C$) lớn hơn mỗi độ chia trên thang N (${}^{\circ}N$).

b) Công thức chuyển đổi từ thang Celsius (t_C) sang thang N (t_N) là $t_N = \frac{150}{245}t_C + 76$.

c) Nhiệt độ nước đá đang tan ($0{}^{\circ}C$) tương ứng với một giá trị dương trên thang N.

d) Có một nhiệt độ duy nhất mà tại đó hai thang đo Celsius và thang N cho cùng một giá trị là -40 độ

Câu 4: Một nhóm học sinh làm thí nghiệm để đo nhiệt dung riêng của nhôm. Họ đun một quả cân nhôm khối lượng 200 g trong nước đến nhiệt độ $100{}^{\circ}C$, rồi thả nhanh quả cân vào một nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng 100 g đang chứa 300 g nước ở nhiệt độ ban đầu là $25,0{}^{\circ}C$. Khi hệ đạt trạng thái cân bằng nhiệt, nhiệt độ đo được là $32,0{}^{\circ}C$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là $4200J/(kg.K)$ và của đồng là $380J/(kg.K)$. Bỏ qua mọi sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài.

a) Thao tác thả quả cân từ $100{}^{\circ}C$ vào nhiệt lượng kế phải được thực hiện nhanh chóng để giảm thiểu sự thất thoát nhiệt của quả cân ra không khí.

b) Nguyên tắc của phép đo này dựa trên phương trình cân bằng nhiệt, theo đó nhiệt lượng do quả cân tỏa ra bằng tổng nhiệt lượng do nước và nhiệt lượng kế thu vào.

c) Giá trị nhiệt dung riêng của nhôm đo được trong thí nghiệm này là $720J/(kg.K)$.

d) Nếu trong quá trình thao tác có 5 g nước sói dính vào quả cân và được thả chung vào nhiệt lượng kế, thì nhiệt độ cân bằng mới của hệ sẽ là $35,5{}^{\circ}C$.

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

Dùng thông tin sau cho câu 1 và câu 2: Để sản xuất muối, người ta cho bay hơi nước biển trên các ruộng muối. Nước biển chứa trung bình 3,0% muối theo khối lượng. Coi khối lượng riêng của nước biển là $1020kg/m^3$. Quá trình bay hơi nước cần một nhiệt lượng rất lớn, được cung cấp chủ yếu bởi năng lượng bức xạ từ Mặt Trời.



Câu 1: Để thu được 486 kg muối, cần làm bay hơi hoàn toàn lượng nước có trong bao nhiêu mét khối nước biển? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 2: Cho biết nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6 J/kg$. Trên một ruộng muối có diện tích $400m^2$, để thu hoạch được 486 kg muối thì cần phơi nắng trong bao nhiêu ngày? Giả thiết mỗi ngày nắng kéo dài 8,0 giờ, công suất bức xạ trung bình của Mặt Trời mà ruộng muối nhận được là $800W/m^2$, và 55% năng lượng này được dùng để làm bay hơi nước. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Dùng thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Xét một thỏi bạc nguyên chất (Ag) có khối lượng 50,0 gam. Cho biết:

Khối lượng mol của bạc là $108g/mol$; số Avogadro là $6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$; khối lượng riêng của bạc là $10500kg/m^3$.

Câu 3: Số nguyên tử bạc có trong thỏi bạc là $x \cdot 10^{23}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?

Câu 4: Bạc là một kim loại có cấu trúc tinh thể đặc khít, trong đó các nguyên tử bạc có thể được coi là những quả cầu xếp cạnh nhau. Coi mỗi nguyên tử bạc là một khối cầu và có thể tích khoảng $1,25 \cdot 10^{-29} m^3$.

Tổng thể tích của tất cả các nguyên tử bạc chiếm bao nhiêu phần trăm so với thể tích của cả thỏi bạc (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Dùng thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Một chiếc xe tải có khối lượng 30 tấn di chuyển trên một đoạn dốc núi dài 2,5 km. Con dốc này có độ dốc là 6%, được hiểu là đi hết 100 m trên mặt dốc thì độ cao của xe giảm 6 m. Xe bắt đầu quá trình xuống dốc vận tốc là $36km/h$ và tăng tốc dần, đạt vận tốc $90km/h$ ở cuối dốc. Trong suốt quá trình chuyển động, xe luôn chịu tác dụng của lực ma sát lăn và lực cản không khí không đổi là $8090N$. Hệ thống phanh của xe có tổng khối lượng 250 kg và được làm vật liệu có nhiệt dung riêng $450J/(kg.K)$. Lấy giá tốc trọng trường là $g = 9,8m/s^2$.



cú
với

Câu 5: Tổng nhiệt lượng do hệ thống phanh sinh ra khi xe đi hết đoạn dốc là bao nhiêu megajun (MJ)?

Câu 6: Biết rằng 85% nhiệt lượng do phanh sinh ra làm tăng nhiệt độ của phanh, phần còn lại tỏa ra môi trường. Độ tăng nhiệt độ của hệ thống phanh sau khi xe đi hết dốc là bao nhiêu $^{\circ}C$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1: Tốc độ bay hơi của một chất lỏng không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Khối lượng của chất lỏng. B. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng.
C. Nhiệt độ của chất lỏng. D. Tốc độ gió trên bề mặt chất lỏng.

Hướng dẫn

Tốc độ bay hơi không phụ thuộc vào khối lượng chất lỏng.

Câu 2: Nhiệt nóng chảy riêng của một chất rắn là đại lượng có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp để

- A. làm toàn bộ khối rắn nóng chảy hết ở nhiệt độ bất kì.
B. làm 1 kg chất rắn đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
C. làm 1 kg chất rắn đó tăng nhiệt độ đến điểm nóng chảy.
D. làm 1 mol chất rắn đó tăng nhiệt độ lên thêm 1°C .

Hướng dẫn

Nhiệt nóng chảy riêng là nhiệt lượng cần để làm 1 kg chất rắn nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

Câu 3: Ở áp suất chuẩn, trong suốt quá trình nước đang sôi trong ấm, nhiệt độ của nước

- A. phụ thuộc vào công suất của bếp.
B. giảm dần do quá trình bay hơi.
C. tăng dần theo thời gian đun.
D. không thay đổi và bằng 100°C .

Hướng dẫn

Nước sôi ở 100°C (áp suất chuẩn) và nhiệt độ không đổi trong quá trình sôi.

Câu 4: Theo quy ước của định luật I nhiệt động lực học, trường hợp nào sau đây làm tăng nội năng của hệ?

- A. Hệ không thực hiện công chỉ tỏa nhiệt ra môi trường.
B. Hệ thực hiện công và tỏa nhiệt ra môi trường.
C. Hệ không nhận nhiệt chỉ thực hiện công lên môi trường.
D. Hệ vừa nhận nhiệt và nhận công từ môi trường.

Hướng dẫn

Theo định luật I:

$$\Delta U = Q + A \quad \text{Khi } Q + A > 0 \quad (\text{nhanh cả nhiệt và công}) \text{ thì nội năng tăng.}$$

Câu 5: Khi một khối khí dãn nở và không trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài thì

- A. áp suất của khối khí không đổi. B. nội năng của khối khí tăng lên.
C. nội năng của khối khí giảm đi. D. nhiệt độ của khối khí không đổi.

Hướng dẫn

Khi dãn nở \Rightarrow thể tích tăng $\Rightarrow A < 0$ (khí thực hiện công)

Khi không trao đổi nhiệt $\Rightarrow Q = 0 \Rightarrow \Delta U = A < 0$ (nội năng giảm).

Câu 6: Trong thang nhiệt độ Celsius ($^{\circ}\text{C}$), nhiệt độ của nước đá đang tan ở áp suất chuẩn được quy ước là

- A. 0°C B. 100°C C. 32°C D. -273°C

Hướng dẫn

Nhiệt độ nước đá đang tan ở áp suất chuẩn là 0°C .

Câu 7: Quá trình chuyển thể từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là

- A. quá trình đông đặc. B. quá trình ngưng tụ. C. quá trình bay hơi. D. quá trình nóng chảy.

Câu 8: Vào những ngày trời hanh khô, để làm mát không khí trong phòng, người ta thường đặt một chậu nước hoặc sử dụng máy phun sương. Biện pháp này có hiệu quả làm mát vì

- A. hơi nước làm tăng khối lượng riêng của không khí nên không khí mát hơn.
B. nước hóa hơi, thu nhiệt từ không khí xung quanh làm giảm nhiệt độ.

- C. hơi nước tỏa ra có tác dụng cản bớt bức xạ nhiệt từ các vật nóng.
D. nước trong chậu có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ không khí.

Câu 9: Theo mô hình động học phân tử, các phân tử của chất rắn có đặc điểm nào sau đây?

- A. Trượt lén nhau một cách tương đối dễ dàng và linh động.
B. Có thể bỏ qua lực tương tác giữa các phân tử với nhau.
C. Chuyển động hỗn loạn không ngừng trong toàn bộ thể tích.
D. Dao động tuần hoàn quanh các vị trí cân bằng cố định.

Câu 10: Vào một ngày hè nắng nóng, cát trên bãi biển rất nóng trong khi nước biển lại khá mát. Nguyên nhân chính của hiện tượng này là do

- A. cát có màu sẫm hơn nên hấp thụ nhiều nhiệt hơn.
B. có các dòng đối lưu trong nước biển làm mát nước.
C. nước có nhiệt dung riêng lớn hơn nhiều so với cát.
D. nước biển trong suốt nên hấp thụ ít nhiệt hơn cát.

Hướng dẫn

Cùng nhiệt lượng và khối lượng thì nước tăng nhiệt độ ít hơn cát do nhiệt dung riêng (c) của nước ($4200J/(kg.K)$) lớn hơn cát ($800J/(kg.K)$).

Câu 11: Nhiệt độ của nước đang sôi ở áp suất chuẩn là $100^{\circ}C$. Trong thang nhiệt độ Kelvin, giá trị này tương ứng với

- A. $100K$. B. $373K$. C. $273K$. D. $212K$.

Hướng dẫn

$$T(K) = t(^{\circ}C) + 273 = 100 + 273 = 373(K)$$

Câu 12: Khi bom xe đạp, ta thường thấy thân ống bom nóng lên. Hiện tượng này xảy ra nguyên nhân chủ yếu là do

- A. không khí bên ngoài có nhiệt độ cao hơn thân ống bom.
B. không khí trong ống bom bị nén nhanh và tăng nội năng.
C. nhiệt từ tay người truyền vào thân ống bom khi bom.
D. ma sát giữa pít-tông và thân ống bom sinh ra nhiệt.

Hướng dẫn

Không khí bị nén nhanh (quá trình đoạn nhiệt) làm tăng nội năng $\Delta U = Q + A$ (ở đây $Q = 0, A > 0$).

Câu 13: Nội năng của một lượng khí lí tưởng phụ thuộc vào

- A. cả áp suất và khối lượng. B. chỉ nhiệt độ.
C. chỉ thể tích. D. cả nhiệt độ và thể tích.

Hướng dẫn

Nội năng khí lý tưởng $U \sim T$.

Câu 14: Sắp xếp nào sau đây đúng với khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng dần?

- A. Rắn, khí, lỏng. B. Lỏng, rắn, khí. C. Rắn, lỏng, khí. D. Khí, lỏng, rắn.

Hướng dẫn

Khoảng cách phân tử Rắn < Lỏng < Khí (do mật độ phân tử giảm dần).

Câu 15: Đơn vị nào sau đây là đơn vị của nhiệt hóa hơi riêng trong hệ SI?

- A. J/kg. B. J/K. C. J/(kg.K). D. J/mol.

Hướng dẫn

$$L = \frac{Q}{m} \Rightarrow$$

Đơn vị nhiệt hóa hơi riêng m *Đơn vị J/kg.*

Câu 16: Áp suất mà chất khí tác dụng lên thành bình được gây ra bởi

- A. lực đẩy tĩnh điện giữa các phân tử khí với nhau.
B. lực hút giữa các phân tử khí và thành bình.
C. trọng lượng của khối khí tác dụng lên đáy bình.
D. sự va chạm của các phân tử khí lên thành bình.

Hướng dẫn

Theo thuyết động học phân tử: Áp suất gây bởi va chạm phân tử lên thành bình.

Câu 17: Trong mô hình khí lí tưởng, nội năng của khí bằng

- A. động năng cực đại của 1 phân tử khí.
 B. tổng động năng chuyển động của các phân tử khí.
 C. tổng thể năng tương tác giữa các phân tử với nhau.
 D. thể năng của khối khí trong trọng trường.

Hướng dẫn

Nội năng khí lý tưởng $U = \sum$ *động năng phân tử* (*khi lý tưởng bỏ qua thể năng tương tác*).

Câu 18: Đại lượng vật lí nào sau đây bằng nhiệt lượng cần truyền để làm cho 1 kg chất nóng lên thêm 1°C ?

- A. Nội năng của vật.
 B. Nhiệt dung riêng.
 C. Nhiệt hóa hơi riêng.
 D. Nhiệt nóng chảy riêng.

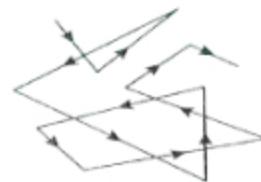
Hướng dẫn

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \Rightarrow \text{Nhiệt lượng để } 1 \text{ kg chất tăng } 1^{\circ}\text{C}.$$

Định nghĩa nhiệt dung riêng

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: Năm 1827, nhà bác học Robert Brown khi quan sát các hạt phấn hoa trong nước bằng kính hiển vi đã phát hiện ra rằng chúng chuyển động hỗn loạn, không ngừng theo một đường gấp khúc. Hiện tượng này, được gọi là chuyển động Brown, là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng cho thuyết động học phân tử.



- a) Nếu giảm nhiệt độ của nước, chuyển động của các hạt phấn hoa sẽ trở nên nhanh và hỗn loạn hơn.
 b) Hiện tượng này chứng tỏ rằng giữa các phân tử nước có lực liên kết kéo các hạt phấn hoa chuyển động.
 c) Nếu thay hạt phấn hoa bằng các hạt có kích thước nhỏ hơn, chuyển động hỗn loạn của chúng quan sát được sẽ càng rõ rệt và nhanh hơn.
 d) Chuyển động này là do các phân tử nước không ngừng chuyển động và va chạm cân bằng vào hạt phấn hoa từ mọi phía.

Hướng dẫn

a) Sai.

Giảm nhiệt độ \rightarrow *chuyển động của các phân tử nước chậm lại* \rightarrow *chuyển động Brown của hạt phấn hoa chậm hơn.*

b) Sai.

Hiện tượng này chứng tỏ các phân tử nước chuyển động hỗn loạn và va chạm vào hạt phấn hoa, không phải do lực liên kết.

c) Đúng.

Hạt càng nhỏ \rightarrow *ánh hưởng của va chạm từ các phân tử nước càng rõ* \rightarrow *chuyển động hỗn loạn nhanh hơn.*

d) Sai.

Va chạm không cân bằng

Câu 2: Một học sinh thực hiện thí nghiệm để chứng minh về cách làm thay đổi nội năng bằng truyền nhiệt.

Học sinh đó cho rằng: "Nội năng của một khối khí có thể tăng lên bằng cách nhận nhiệt."

Học sinh đó dùng các dụng cụ: Xi-lanh có pit-tông, cảm biến nhiệt độ, cốc nước nóng, giá đỡ.

Phương án thí nghiệm được tiến hành như sau: Nhốt một lượng khí trong xi-lanh giữ cố định vị trí của pit-tông. Sau đó nhúng phần xi-lanh chứa khí vào cốc nước nóng và chờ nhiệt độ ổn định.



và

Kết quả thu được: Nhiệt độ của khối khí tăng từ $22,5^{\circ}\text{C}$ lên $24,6^{\circ}\text{C}$.

- a) Vì pit-tông được giữ cố định, thể tích khí không đổi, do đó công do khí thực hiện bằng không.
 b) Kết quả thí nghiệm chứng tỏ rằng truyền nhiệt là cách duy nhất để làm thay đổi nội năng của một hệ.
 c) Thí nghiệm này thể tích không đổi, do đó độ biến thiên nội năng của khí bằng nhiệt lượng mà khí nhận được.
 d) Nội năng của khối khí đã tăng lên vì nó nhận được nhiệt lượng từ nước nóng bên ngoài.

Hướng dẫn

a) Đúng.

Pit-tông cố định $\Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$

b) Sai.

Ngoài truyền nhiệt, nội năng còn thay đổi bằng cách thực hiện công (ví dụ: nén khí).

c) Đúng.

Quá trình đẳng tích: $\Delta U = Q$

d) Đúng.

Khí nhận nhiệt lượng từ nước nóng \rightarrow nội năng tăng.

Câu 3: Thang nhiệt độ "N" ($^{\circ}N$), sử dụng hai điểm chuẩn là điểm nóng chảy của nitơ lỏng và điểm sôi của ete. Nhiệt độ sôi của ete ($35^{\circ}C$): được quy ước là $100^{\circ}N$. Nhiệt độ nóng chảy của nitơ lỏng ($-210^{\circ}C$): được quy ước là $-50^{\circ}N$.

a) Mỗi độ chia trên thang Celsius ($1^{\circ}C$) lớn hơn mỗi độ chia trên thang N ($1^{\circ}N$).

b) Công thức chuyển đổi từ thang Celsius (t_C) sang thang N (t_N) là $t_N = \frac{150}{245}t_C + 76$

c) Nhiệt độ nước đá đang tan ($0^{\circ}C$) tương ứng với một giá trị dương trên thang N.

d) Có một nhiệt độ duy nhất mà tại đó hai thang đo Celsius và thang N cho cùng một giá trị là -40° độ

Hướng dẫn

a) Sai.

$$\text{Vì } \frac{1}{100 - (-50)} > \frac{1}{35 - (-210)}$$

b) Sai.

$$\frac{t_N - (-50)}{100 - (-50)} = \frac{t_C - (-210)}{35 - (-210)} \Rightarrow \frac{t_N + 50}{150} = \frac{t_C + 210}{245} \Rightarrow t_N = \frac{150}{245}t_C + \frac{550}{7}$$

c) Đúng.

$$\text{Với } t_C = 0 \rightarrow t_N = \frac{550}{7} > 0$$

d) Sai.

$$t = \frac{150}{245}t + \frac{550}{7} \Rightarrow t \approx 202,6^{\circ}$$

Câu 4: Một nhóm học sinh làm thí nghiệm để đo nhiệt dung riêng của nhôm. Họ đun một quả cân nhôm khối lượng 200 g trong nước đến nhiệt độ $100^{\circ}C$, rồi thả nhanh quả cân vào một nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng 100 g đang chứa 300 g nước ở nhiệt độ ban đầu là $25,0^{\circ}C$. Khi hệ đạt trạng thái cân bằng nhiệt, nhiệt độ đo được là $32,0^{\circ}C$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là $4200 J/(kg.K)$ và của đồng là $380 J/(kg.K)$. Bỏ qua mọi sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài.

a) Thao tác thả quả cân từ $100^{\circ}C$ vào nhiệt lượng kế phải được thực hiện nhanh chóng để giảm thiểu sự thất thoát nhiệt của quả cân ra không khí.

b) Nguyên tắc của phép đo này dựa trên phương trình cân bằng nhiệt, theo đó nhiệt lượng do quả cân tỏa ra bằng tổng nhiệt lượng do nước và nhiệt lượng kế thu vào.

c) Giá trị nhiệt dung riêng của nhôm đo được trong thí nghiệm này là $720 J/(kg.K)$

d) Nếu trong quá trình thao tác có 5 g nước sôi dính vào quả cân và được thả chung vào nhiệt lượng kế, thì nhiệt độ cân bằng mới của hệ sẽ là $35,5^{\circ}C$

Hướng dẫn

a) Đúng.

Thao tác nhanh để giảm thất thoát nhiệt ra môi trường.

b) Đúng.

Nguyên tắc dựa trên cân bằng nhiệt: $Q_{\text{tia}} = Q_{\text{thu}}$

c) Sai.

$$m_{nh} C_{nh} (t_{nh} - t) = (m_c c_c + m_n c_n)(t - t_n)$$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot C_{nh} \cdot (100 - 32) = (0,1 \cdot 380 + 0,3 \cdot 4200) \cdot (32 - 25) \Rightarrow C_{nh} \approx 668 \text{ J/kgK}$$

d) Sai.

$$(m_{nh} C_{nh} + m_n c_n)(t_{nh} - t) = (m_c c_c + m_n c_n)(t - t_n)$$

$$\Rightarrow (0,2 \cdot 668 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot 4200) \cdot (100 - t) = (0,1 \cdot 380 + 0,3 \cdot 4200) \cdot (t - 25) \Rightarrow t \approx 33^\circ \text{C}$$

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

Dùng thông tin sau cho câu 1 và câu 2: Để sản xuất muối, người ta cho bay hơi nước biển trên các ruộng muối. Nước biển chứa trung bình 3,0% muối theo khối lượng. Coi khối lượng riêng của nước biển là 1020 kg/m^3 . Quá trình bay hơi nước cần một nhiệt lượng rất lớn, được cung cấp chủ yếu bởi năng lượng bức xạ từ Mặt Trời.

Câu 1: Để thu được 486 kg muối, cần làm bay hơi hoàn toàn lượng nước có trong bao nhiêu mét khối nước biển? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).



Đáp án : 15,9

Hướng dẫn

$$m = \frac{m_{muoi}}{0,03} = \frac{486}{0,03} = 16200 \text{ kg}$$

Khối lượng nước biển cần bay hơi:

$$V = \frac{m}{D} = \frac{16200}{1020} \approx 15,9 \text{ m}^3$$

Thể tích nước biển:

Câu 2: Cho biết nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Trên một ruộng muối có diện tích 400 m^2 , để thu hoạch được 486 kg muối thì cần phơi nắng trong bao nhiêu ngày? Giả thiết mỗi ngày nắng kéo dài 8,0 giờ, công suất bức xạ trung bình của Mặt Trời mà ruộng muối nhận được là 800 W/m^2 , và 55% năng lượng này được dùng để làm bay hơi nước. (Làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Đáp án : 7

Hướng dẫn

Nhiệt lượng cần để bay hơi nước: $Q = mL = 16200 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 36612 \cdot 10^6 \text{ J}$

Công suất $P = IS = 800 \cdot 400 = 0,32 \cdot 10^6 \text{ W}$

Năng lượng mặt trời dùng để làm bay hơi nước mỗi ngày là

$$E = HPt = 0,55 \cdot 0,32 \cdot 10^6 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 60 = 5068,8 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$N = \frac{Q}{E} = \frac{36612 \cdot 10^6}{5068,8 \cdot 10^6} \approx 7,22$$

Số ngày cần thiết: (ngày)

Dùng thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Xét một thỏi bạc nguyên chất (Ag) có khối lượng 50,0 gam. Cho biết: Khối lượng mol của bạc là 108 g/mol ; số Avogadro là $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; khối lượng riêng của bạc là 10500 kg/m^3 .

Câu 3: Số nguyên tử bạc có trong thỏi bạc là $x \cdot 10^{23}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?

Đáp án : 2,8

Hướng dẫn

Số mol bạc: $n = \frac{m}{M} = \frac{50}{108} \approx \frac{25}{54} \text{ mol}$

Số nguyên tử bạc: $N = nN_A = \frac{25}{54} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 2,787 \cdot 10^{23}$

Câu 4: Bạc là một kim loại có cấu trúc tinh thể đặc khít, trong đó các nguyên tử bạc có thể được coi là những quả cầu xếp cạnh nhau. Coi mỗi nguyên tử bạc là một khối cầu và có thể tích khoảng $1,25 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$. Tổng thể tích của tất cả các nguyên tử bạc chiếm bao nhiêu phần trăm so với thể tích của cả khối bạc (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Đáp án : 73

Hướng dẫn

Thể tích khối bạc: $V_{\text{thoi}} = \frac{m}{D} = \frac{50 \cdot 10^{-3}}{10500} = \frac{1}{210000} \text{ m}^3$

Tổng thể tích các nguyên tử: $V = NV_m \approx 2,787 \cdot 10^{23} \cdot 1,25 \cdot 10^{-29} \approx 3,484 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

Phần trăm thể tích: $\frac{V}{V_{\text{thoi}}} = \frac{3,484 \cdot 10^{-6}}{1/210000} \approx 0,732 = 73,2\%$

Dùng thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Một chiếc xe tải có khối lượng 30 tấn di chuyển trên một đoạn dốc núi dài 2,5 km. Con dốc này có độ dốc là 6%, được hiểu là đi hết 100 m trên mặt dốc thì độ cao của xe giảm 6 m. Xe bắt đầu quá trình xuống dốc vận tốc là 36 km/h và tăng tốc dần, đạt vận tốc 90 km/h ở cuối dốc. Trong suốt quá trình chuyển động, xe luôn chịu tác dụng của lực ma sát lăn và lực cản không khí không đổi là 8090 N . Hệ thống phanh của xe có tổng khối lượng 250 kg và được làm



cứ
với
từ

vật liệu có nhiệt dung riêng 450 J/(kg.K) . Lấy giá tốc trọng trường là $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
Câu 5: Tổng nhiệt lượng do hệ thống phanh sinh ra khi xe đi hết đoạn dốc là bao nhiêu megajun (MJ)?

Đáp án : 16

Hướng dẫn

Độ cao: $h = \frac{6}{100}l = \frac{6}{100} \cdot 2,5 \cdot 10^3 = 150 \text{ m}$

Bảo toàn năng lượng: $\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + F_c l + Q$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}30 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{36}{3,6}\right)^2 + 30 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 150 = \frac{1}{2}30 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{90}{3,6}\right)^2 + 8090 \cdot 2,5 \cdot 10^3 + Q$$

$$\Rightarrow Q = 16 \cdot 10^6 \text{ J} = 16 \text{ MJ}$$

Câu 6: Biết rằng 85% nhiệt lượng do phanh sinh ra làm tăng nhiệt độ của phanh, phần còn lại tỏa ra môi trường. Độ tăng nhiệt độ của hệ thống phanh sau khi xe đi hết dốc là bao nhiêu ${}^{\circ}\text{C}$ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?

Đáp án : 121

Hướng dẫn

$$\text{Nhiệt lượng hấp thụ bởi phanh: } Q_{\text{phanh}} = 0,85Q = 0,85 \cdot 16 \cdot 10^6 = 13,6 \cdot 10^6 J$$

$$Q_{\text{phanh}} = mc\Delta t \Rightarrow 13,6 \cdot 10^6 = 250 \cdot 450 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t \approx 121^\circ C$$