

Câu 9. Một khối khí lí tưởng bị nén trong xilanh kín. Nội năng của khối khí

- A. không đổi, nếu xilanh cách nhiệt.
- B. tăng, nếu xilanh cách nhiệt.
- C. giảm do khối khí nhận công.
- D. tăng do khối khí nhận công.

Câu 10. Khi đặt vật X tiếp xúc nhiệt với vật Y và có sự truyền nhiệt từ vật Y sang vật X, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Vật Y chứa rất nhiều nhiệt lượng.
- B. Vật X chứa rất ít nhiệt lượng.
- C. Vật X và vật Y đều không chứa nhiệt lượng.
- D. Vật Y chứa nhiều nhiệt lượng hơn vật X.

Câu 11. Với một khối khí lí tưởng xác định, định luật Boyle mô tả mối liên hệ giữa

- A. áp suất và thể tích của khối khí khi nhiệt độ tuyệt đối không đổi.
- B. áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí khi thể tích không đổi.
- C. thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí khi áp suất không đổi.
- D. áp suất và khối lượng của khối khí khi nhiệt độ tuyệt đối không đổi.

Câu 12. Một khối khí có đặc điểm nào sau đây?

- A. Có thể tích và hình dạng xác định.
- B. Có thể tích xác định nhưng không có hình dạng xác định.
- C. Có hình dạng xác định nhưng không có thể tích xác định.
- D. Không có thể tích và hình dạng xác định.

Câu 13. Trong một từ trường đều, một electron chuyển động tròn đều chỉ do tác dụng của lực từ. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Gia tốc của hạt không đổi.
- B. Động năng của hạt tăng.
- C. Lực từ không sinh công.
- D. Vận tốc của hạt không đổi.

Câu 14. Các phân tử khí lí tưởng chuyển động hỗn loạn

- A. làm nhiệt độ của khối khí giảm đi.
- B. làm nhiệt độ của khối khí tăng lên.
- C. va chạm vào thành bình gây ra áp suất.
- D. hút nhau khi chuyển động lại gần nhau.

Câu 15. Nếu một electron đứng yên, nó sẽ

- A. không tạo ra điện trường.
- B. tạo ra từ trường khi nó nằm gần một dây dẫn.
- C. tạo ra từ trường giống như một nam châm nhỏ.
- D. không tạo ra từ trường.

Câu 16. Một khối khí lí tưởng xác định biến đổi theo quá trình thể tích không đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Công mà khối khí nhận được bằng không.
- B. Khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng lên.
- C. Nhiệt độ của khối khí không đổi.
- D. Mật độ phân tử của khối khí tăng lên.

Câu 17. Trong chẩn đoán bệnh, khi đưa một đồng vị phóng xạ vào cơ thể người bệnh, để đảm bảo an toàn, người ta dùng đồng vị có

- A. chu kì bán rã dài để kéo dài thời gian tác dụng của chất phóng xạ trong cơ thể.
- B. chu kì bán rã ngắn để giảm thời gian tồn tại của chất phóng xạ trong cơ thể.
- C. năng lượng liên kết riêng nhỏ để dễ dàng phân rã trong mạch máu.
- D. khả năng phát ra tia alpha mạnh để dễ dàng xuyên qua cơ thể đến máy thu.

Câu 18. Quá trình chuyển thể từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là

- A. sự đông đặc.
- B. sự nóng chảy.
- C. sự hóa hơi.
- D. sự sôi.

PHẦN II: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4, trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

Câu 1. Ở một mặt phẳng nằm ngang cố định trong một từ trường đều có các đường sức từ nằm ngang, đặt một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện không đổi sao cho chiều của dòng điện hợp với chiều của đường sức một góc α . Khi thay đổi góc α , đoạn dây vẫn nằm trong mặt phẳng cố định nói trên.

- a) Lực từ tác dụng lên đoạn dây có phương vuông góc với cả đoạn dây và đường sức từ.
- b) Khi đặt đoạn dây song song với các đường sức từ, không có lực từ tác dụng lên đoạn dây.
- c) Khi thay đổi góc α thì phương của lực từ tác dụng lên đoạn dây cũng thay đổi.
- d) Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn cực đại khi đoạn dây vuông góc với đường sức từ.

Câu 2. Cuối thế kỷ XIX, quan điểm phổ biến cho rằng nguyên tử là một khối cầu trung hòa về điện. Tuy nhiên, cấu trúc bên trong của nguyên tử vẫn là một bí ẩn. Năm 1904, Thomson đã đề xuất mô hình nguyên tử gồm các electron nằm rải rác trong một khối cầu tích điện dương phân bố đều. Để kiểm tra tính đúng đắn của mô hình này, Rutherford cùng cộng sự đã thực hiện thí nghiệm bắn phá một lá vàng mỏng bằng chùm hạt alpha.

a) Kết quả thí nghiệm cho thấy phần lớn hạt alpha đi thẳng qua lá vàng, một số ít bị lệch hướng (tán xạ) với các góc khác nhau.

b) Kết quả thí nghiệm này cho thấy nguyên tử không có cấu tạo như mô hình nguyên tử của Thomson.

c) Các hạt alpha bị tán xạ với các góc khác nhau là do chúng tương tác điện với electron.

d) Kết quả thí nghiệm này chứng minh các electron chuyển động theo quỹ đạo dừng quanh hạt nhân.

Câu 3. Một xilanh cách nhiệt nằm ngang được chia thành hai ngăn kín bởi một pit-tông cách nhiệt có thể dịch chuyển không ma sát. Trong mỗi ngăn có một lượng khí lí tưởng xác định. Ban đầu hệ ở trạng thái cân bằng. Giả sử làm dịch chuyển pit-tông để nén khí ở ngăn 1.

a) Khối khí ở ngăn 1 và khối khí ở ngăn 2 đều nhận nhiệt lượng từ môi trường bên ngoài.

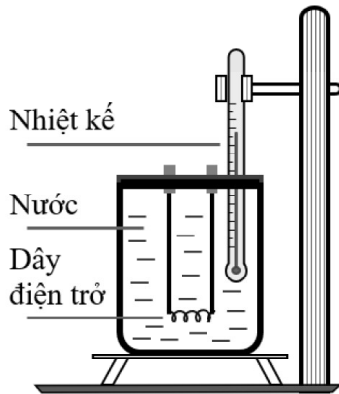
b) Khối khí ở ngăn 1 và khối khí ở ngăn 2 đều nhận công từ pit-tông.

c) Nội năng của khối khí ở ngăn 2 không đổi do ngăn này được cách nhiệt.

d) Nhiệt độ của khối khí ở ngăn 1 tăng.

Câu 4. Nhiệt dung riêng của nước được xác định bằng công thức

$$c = \frac{Q}{m\Delta T}$$



Trong đó, Q là nhiệt lượng cần cung cấp, m là khối lượng của nước, ΔT là độ thay đổi nhiệt độ của nước.

Thảo luận về công thức này, một nhóm học sinh cho rằng: *Nhiệt dung riêng của nước phụ thuộc vào khối lượng của nước.*

Để kiểm tra giả thuyết, họ dùng nhiệt lượng kế có dây điện trở hoạt động với dòng điện có cường độ I và hiệu điện thế U không đổi, cân, nhiệt kế, đồng hồ và làm thí nghiệm theo các bước sau:

(1) Cho một lượng nước có khối lượng m ở nhiệt độ T_1 (nhiệt độ phòng) vào bình nhiệt lượng kế. Sau khoảng thời gian Δt tính từ lúc cấp điện cho dây điện

trở, nhiệt độ của nước trong bình là T_2 .

(2) Tính giá trị nhiệt dung riêng của nước.

(3) Lặp lại bước (1) và bước (2) với các giá trị khối lượng m khác nhau.

Kết quả thí nghiệm cho thấy *nhiệt dung riêng của nước không phụ thuộc vào khối lượng của nước.*

a) Khoảng thời gian cấp điện Δt càng lớn thì nhiệt lượng do dây điện trở tỏa ra càng lớn.

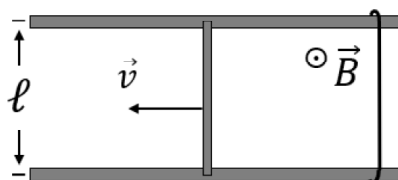
b) Tất cả nhiệt lượng do dây điện trở tỏa ra đều được dùng để làm tăng nhiệt độ của nước.

c) Nhiệt độ T_2 càng lớn thì nhiệt lượng bị mất mát càng nhỏ.

d) Kết quả thí nghiệm bác bỏ giả thuyết của nhóm học sinh.

PHẦN III: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6 (Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian ở các câu hỏi từ câu 1 đến câu 6)

Nội dung câu 1 và 2: Một thanh kim loại có chiều dài $\ell = 35,0$ cm chuyển động đều với tốc độ



$v = 45,0$ cm/s dọc theo hai thanh ray kim loại song song, được nối với nhau bằng một dây dẫn ở một đầu. Hệ thống ở trong một từ trường đều có cảm ứng từ vuông góc, hướng ra khỏi mặt phẳng hình vẽ và có độ lớn $B = 0,400$ T. Khi đó, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh kim loại có độ lớn là $|e_c| = B\ell v$. Thanh kim loại có điện trở là $25,0 \Omega$, các thanh ray và dây nối có điện trở không đáng kể.

Câu 1. Cường độ dòng điện trong thanh kim loại là bao nhiêu miliampe (mA) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 2. Công suất toả nhiệt ở thanh kim loại là bao nhiêu milioát (mW) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Nội dung câu 3 và 4: Trước khi khởi hành, người lái xe điều chỉnh áp suất khí trong lốp xe ô tô về giá trị khuyến nghị của nhà sản xuất. Khi đó, nhiệt độ của khí trong lốp xe là $16,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sau khi lái xe được một quãng đường, cảm biến cho biết nhiệt độ của khí trong lốp là $50,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Coi khí trong lốp xe là khí lí tưởng và thể tích lốp xe không thay đổi. Lấy $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$.

Câu 3. Áp suất khí trong lốp xe đã tăng thêm bao nhiêu phần trăm so với giá trị khuyến nghị (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 4. Người lái xe giảm áp suất khí trong lốp về giá trị khuyến nghị bằng cách xả bớt một lượng khí qua van. Nhiệt độ của khí trong lốp xe vẫn giữ ở mức $50,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Khối lượng khí đã được xả ra ngoài bằng bao nhiêu phần trăm khối lượng khí trong lốp xe trước khi xả (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Nội dung câu 5 và 6: Một pin hạt nhân sử dụng đồng vị phóng xạ plutonium $^{238}_{94}\text{Pu}$ với hằng số phóng xạ $\lambda = 2,50 \cdot 10^{-10}\text{ s}^{-1}$ để cung cấp năng lượng cho xe tự hành trên Hỏa Tinh. Tại thời điểm đưa vào sử dụng để phát điện (thời điểm ban đầu), pin hạt nhân này chứa $7,60 \cdot 10^{24}$ hạt nhân $^{238}_{94}\text{Pu}$. Biết mỗi phân rã hạt nhân $^{238}_{94}\text{Pu}$ toả ra năng lượng là $8,97 \cdot 10^{-13}\text{ J}$ và toàn bộ năng lượng này biến thành nhiệt. Trong đó, chỉ có 6,50% năng lượng nhiệt chuyển thành năng lượng điện. Biết một năm có 365 ngày, một ngày có 86400 s.

Câu 5. Năng lượng điện do pin cung cấp trong giây đầu tiên tính từ thời điểm ban đầu là bao nhiêu kilôjun (kJ) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6. Ở thời điểm $t = 26,0$ năm kể từ thời điểm ban đầu, số lượng hạt nhân $^{238}_{94}\text{Pu}$ chưa phân rã trong pin là $x \cdot 10^{24}$ hạt nhân. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

----- **HẾT** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

- Giám thị không giải thích gì thêm.