

Họ, tên thí sinh:

Mã đề: 0209

Số báo danh:

+ Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol; $\ln 2 = 0,693$.

+ Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian.

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.**Câu 1:** Trong nguyên tử lithium, có bao nhiêu electron chuyển động xung quanh hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$?

- A. 4. B. 7. C. 3. D. 1.

Câu 2: Độ lớn suất điện động cảm ứng được xác định bằng định luật nào trong các định luật sau đây?

- A. Định luật Ohm cho vật dẫn kim loại.
B. Định luật Faraday về cảm ứng điện từ.
C. Định luật Coulomb về tương tác điện.
D. Định luật Lenz về cảm ứng điện từ.

Câu 3: Trong quá trình đẳng nhiệt của một khối khí lí tưởng xác định,

- A. áp suất của khối khí tăng khi thể tích của khối khí giảm.
B. thể tích của khối khí không đổi.
C. áp suất của khối khí không đổi.
D. áp suất của khối khí tăng khi thể tích của khối khí tăng.

Câu 4: Nội năng của một vật xác định không đổi khi

- A. vật truyền năng lượng nhiệt cho vật khác.
B. nhiệt độ và thể tích của vật không đổi.
C. nhiệt độ của vật thay đổi.
D. thể tích của vật thay đổi.

Câu 5: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của từ thông là

- A. coulomb (C). B. weber (Wb). C. tesla (T). D. volt (V).

Câu 6: Khi nói về từ trường, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Từ trường tác dụng lực từ lên một nam châm đặt trong đó.
B. Một dòng điện tạo ra một từ trường đều xung quanh nó.
C. Từ trường tác dụng lực từ lên một điện tích đứng yên ở trong đó.
D. Một kim nam châm tạo ra một từ trường đều xung quanh nó.

Câu 7: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của nhiệt dung riêng là

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

Câu 8: Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài ℓ mang dòng điện có cường độ I được đặt trong từ trường đều với góc hợp bởi chiều dòng điện và chiều cảm ứng từ của từ trường là α . Lực từ do từ trường này tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là F . Độ lớn cảm ứng từ B của từ trường là

- A. $B = \frac{F}{\ell \sin \alpha}$. B. $B = \frac{F}{\ell \cos \alpha}$. C. $B = \frac{F}{\ell \tan \alpha}$. D. $B = \frac{F}{\ell \cot \alpha}$.

Câu 9: Theo mô hình động học phân tử, ở thể khí, các phân tử

- A. chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định.
- B. dao động quanh vị trí cân bằng không cố định.
- C. chuyển động hỗn loạn.
- D. sắp xếp có trật tự.

Câu 10: Khi hai vật được đặt tiếp xúc với nhau, năng lượng nhiệt chỉ truyền từ vật này sang vật kia nếu chúng có

- A. thể tích khác nhau.
- B. nhiệt độ khác nhau.
- C. khối lượng khác nhau.
- D. thể năng khác nhau.

Câu 11: Khi đúc một vật bằng đồng, quá trình đồng chuyển từ thể lỏng thành thể rắn là quá trình

- A. nóng chảy.
- B. ngưng tụ.
- C. hoá hơi.
- D. đông đặc.

Câu 12: Trong quá trình làm lạnh đẳng tích một khối khí lí tưởng xác định,

- A. áp suất của khối khí giảm.
- B. áp suất của khối khí tăng.
- C. khối lượng riêng của khối khí giảm.
- D. khối lượng riêng của khối khí tăng.

Câu 13: Gọi Q là nhiệt lượng cần thiết để làm một lượng chất có khối lượng m chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy. Công thức xác định nhiệt nóng chảy riêng của chất này là

- A. $\frac{2Q}{m}$.
- B. $\frac{Q}{2m}$.
- C. $\frac{Q}{m}$.
- D. $\frac{m}{Q}$.

Câu 14: Theo mô hình động học phân tử, giữa các phân tử

- A. có lực tương tác luôn là lực đẩy.
- B. có lực tương tác bao gồm lực hút và lực đẩy.
- C. không có lực tương tác.
- D. có lực tương tác luôn là lực hút.

Câu 15: Trong kí hiệu hạt nhân A_ZX , A là số

- A. nucleon.
- B. positron.
- C. proton.
- D. neutron.

Câu 16: Công thức định luật 1 của nhiệt động lực học là $\Delta U = A + Q$, với Q là kí hiệu nhiệt lượng và A là kí hiệu

- A. nhiệt độ.
- B. nội năng.
- C. nhiệt dung riêng.
- D. công.

Câu 17: Trong thí nghiệm tán xạ hạt alpha của Rutherford, khi gặp lá vàng mỏng, hầu hết các hạt alpha

- A. đi qua lá vàng.
- B. dừng lại.
- C. chuyển động theo đường xoắn ốc.
- D. bị bật ngược lại.

Câu 18: Đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân là

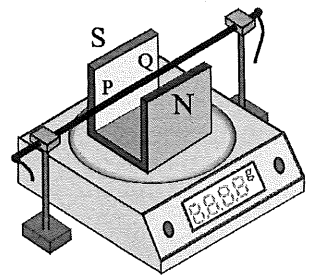
- A. năng lượng liên kết.
- B. độ hụt khối của hạt nhân.
- C. điện tích hạt nhân.
- D. năng lượng liên kết riêng.

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

Câu 1: Các quá trình biến đổi hạt nhân là cơ sở của nhiều ứng dụng.

- a) Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng.
- b) Phóng xạ là quá trình tự phát và ngẫu nhiên.
- c) Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng.
- d) Hạt nhân uranium ${}^{238}_{92}\text{U}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân thorium ${}^{234}_{90}\text{Th}$.

Câu 2: Một nam châm được đặt trên cân. Một đoạn dây dẫn cứng được giữ cố định, nằm ngang, vuông góc với các đường sức từ của từ trường đều giữa hai cực của nam châm (hình bên). Cảm ứng từ \vec{B} của từ trường có phương nằm ngang và có độ lớn là B . Chiều dài của phần dây dẫn PQ nằm trong vùng từ trường đều giữa hai cực của nam châm là ℓ . Ban đầu, chưa có dòng điện chạy trong dây dẫn, cân chỉ một giá trị xác định. Sau đó, cho dòng điện không đổi với cường độ I chạy trong dây dẫn theo chiều từ P đến Q. Bỏ qua ảnh hưởng của từ trường Trái Đất.

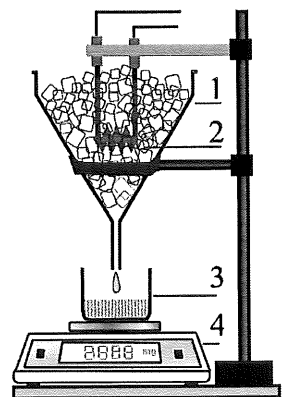


- Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ có độ lớn là $BI\ell$.
- Cảm ứng từ \vec{B} có hướng từ cực N sang cực S của nam châm.
- Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.
- Cân chỉ giá trị nhỏ hơn giá trị ban đầu.

Câu 3: Sóng điện từ được ứng dụng nhiều trong thông tin liên lạc.

- Giả sử tại một điểm có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng hướng lên trên, nếu cảm ứng từ có hướng bắc - nam thì cường độ điện trường có hướng đông - tây.
- Sóng điện từ là sóng dọc.
- Không thể tạo ra hiện tượng giao thoa đối với sóng điện từ.
- Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha.

Câu 4: Một nhóm học sinh thảo luận phương án thí nghiệm làm giảm ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường khi đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Họ dùng các dụng cụ: Phễu chứa nước đá (1), dây điện trở (2), cốc (3), cân điện tử (4) như hình bên.



Nhóm học sinh cho rằng: Trong thời gian cấp điện cho dây điện trở, nếu xác định được càng chính xác khối lượng nước đá tan chảy vào cốc do nhiệt lượng nhận từ môi trường thì sẽ giảm được càng nhiều ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt giữa nước đá với môi trường.

Phương án thí nghiệm của họ gồm hai giai đoạn và được tóm tắt như sau:

Giai đoạn 1. Chưa cấp điện cho dây điện trở: Xác định khối lượng m_1 của nước đá tan và đã chảy từ phễu vào cốc trong khoảng thời gian t_1 .

Giai đoạn 2. Cấp điện cho dây điện trở: Xác định khối lượng m_2 của nước đá tan và đã chảy từ phễu vào cốc trong khoảng thời gian t_2 .

Ở cả hai giai đoạn, coi rằng khối lượng nước đá tan và đã chảy vào cốc do nhiệt lượng nhận từ môi trường trong những khoảng thời gian bằng nhau là như nhau và bỏ qua các ảnh hưởng khác (bay hơi, ngưng tụ của nước ...).

- Ở giai đoạn 1, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ môi trường.
- Ở giai đoạn 2, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở và từ môi trường.
- Nếu $t_2 = t_1$ thì có thể coi khối lượng của nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở là $m = m_2 - m_1$.
- Phương án thí nghiệm này là một trong những phương án có thể làm giảm được ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường đến kết quả thí nghiệm.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Dùng thông tin sau cho câu 1 và câu 2: Một khung dây dẫn phẳng, kín có diện tích $2,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, gồm 26 vòng dây được đặt trong từ trường đều sao cho cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng khung dây. Trong 0,810 s, độ lớn cảm ứng từ của từ trường tăng đều từ 0,100 T đến 0,550 T.

Câu 1: Độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung dây là $x \cdot 10^{-3} \text{ V}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2: Biết điện trở của khung dây là $0,260 \Omega$. Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây dẫn trong khoảng thời gian từ trường biến thiên là $x \cdot 10^{-5} \text{ J}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Dùng thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Trong các trạm không gian vũ trụ, cần thu hồi khí oxygen O_2 từ khí carbon dioxide CO_2 do các nhà du hành thở ra để tái sử dụng. Trong một phương pháp thu hồi, cứ 1,00 mol CO_2 tạo ra 1,00 mol O_2 và 1,00 mol methane CH_4 . Sau một thời gian, lượng khí CO_2 thu được là 0,460 kg. Khí CH_4 và O_2 tạo thành từ lượng CO_2 nói trên được chứa trong hai bình khác nhau ban đầu đều chưa chứa khí. Khối lượng mol của CO_2 và O_2 lần lượt là 44,0 g/mol và 32,0 g/mol. Coi các khí là khí lí tưởng.

Câu 3: Bình chứa khí CH_4 có thể tích 135 lít và được duy trì ở nhiệt độ -43°C . Áp suất của khí CH_4 trong bình là $x \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 4: Khi một lượng khí O_2 được rút ra để sử dụng thì áp suất khí trong bình chứa khí O_2 bằng 54% áp suất khí khi chưa rút, nhiệt độ của bình khí không đổi. Khối lượng O_2 đã được rút ra khỏi bình là bao nhiêu kilôgam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Dùng thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Trước đây, để thuận tiện cho việc xem giờ, các nhà sản xuất đồng hồ đã sơn mặt số và kim của đồng hồ bằng một lớp dạ quang chứa đồng vị phóng xạ radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ có chu kì bán rã là 1600 năm. Ban đầu, lớp dạ quang này chứa $8,5 \mu\text{g } ^{226}_{88}\text{Ra}$. Lấy số ngày trong một năm là 365. Khối lượng mol của $^{226}_{88}\text{Ra}$ là 226 g/mol.

Câu 5: Độ phóng xạ ban đầu của lượng $^{226}_{88}\text{Ra}$ được sơn trên đồng hồ là bao nhiêu megabecoren (MBq, làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6: Sau bao nhiêu năm thì độ phóng xạ của lượng $^{226}_{88}\text{Ra}$ còn lại bằng 3,125% so với độ phóng xạ ban đầu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

----- **HẾT** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.