

Họ, tên thí sinh:

Mã đề: 0211

Số báo danh:

+ Cho biết: $\pi = 3,14$; $T (\text{K}) = t (^\circ\text{C}) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ 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: 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. $\frac{Q}{2m}$. B. $\frac{2Q}{m}$. C. $\frac{m}{Q}$. D. $\frac{Q}{m}$.

Câu 2: Nội năng của một vật xác định không đổi khi

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

Câu 3: Trong kí hiệu hạt nhân ${}^A_Z\text{X}$, Z là số

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

Câu 4: Thí nghiệm tán xạ hạt alpha của Rutherford là bằng chứng thực nghiệm cho thấy

- A. điện tích dương của nguyên tử được phân bố đều trong nguyên tử.
B. điện tích dương của nguyên tử tập trung ở một thể tích rất nhỏ.
C. các electron được phân bố đều trong nguyên tử.
D. khối lượng của nguyên tử được phân bố đều trong nguyên tử.

Câu 5: Khi đúc một vật bằng đồng, quá trình đồng chuyển từ thể lỏng thành thể rắn là quá trình

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

Câu 6: Trong quá trình làm lạnh đẳng tích một khối khí lí tưởng xác định,

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

Câu 7: 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. thể năng khác nhau.
C. khối lượng khác nhau. D. nhiệt độ khác nhau.

Câu 8: 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 tăng.
B. áp suất của khối khí tăng khi thể tích của khối khí giảm.
C. thể tích của khối khí không đổi.
D. áp suất của khối khí không đổi.

Câu 9: 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. công.
- C. nội năng.
- D. nhiệt dung riêng.

Câu 10: Vật nào sau đây không gây ra từ trường xung quanh nó?

- A. Một điện tích đứng yên.
- B. Một nam châm chữ U.
- C. Một thanh nam châm thẳng.
- D. Một dây dẫn có dòng điện không đổi.

Câu 11: Chiều dòng điện 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 Newton về chuyển động.
- C. Định luật Coulomb về tương tác điện.
- D. Định luật Lenz về cảm ứng điện từ.

Câu 12: Hạt nhân càng bền vững nếu

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

Câu 13: Một mặt M (được coi là phẳng) có diện tích S , được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là B , góc giữa cảm ứng từ và vectơ pháp tuyến của mặt M là α . Từ thông qua mặt M được xác định bởi công thức

- A. $\Phi = BS \sin \alpha$.
- B. $\Phi = BS \tan \alpha$.
- C. $\Phi = BS \cos \alpha$.
- D. $\Phi = BS \cot \alpha$.

Câu 14: Trong nguyên tử uranium, có bao nhiêu electron chuyển động xung quanh hạt nhân ${}^{238}_{92}\text{U}$?

- A. 146.
- B. 238.
- C. 92.
- D. 1.

Câu 15: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị cảm ứng từ là

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

Câu 16: Theo mô hình động học phân tử, ở thể khí, các phân tử

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

Câu 17: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của nhiệt dung riêng là

- A. $\text{J}/^\circ\text{C}$.
- B. J/kg .
- C. J/K .
- D. $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Câu 18: Theo mô hình động học phân tử, giữa các phân tử

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

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: 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 ...).

- a) Ở giai đoạn 1, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ môi trường.
- b) Ở giai đoạn 2, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở và từ môi trường.
- c) Nếu $t_2 = t_1$ thì có thể coi khối lượng của nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở là $m = m_2 - m_1$.
- d) 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.

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.

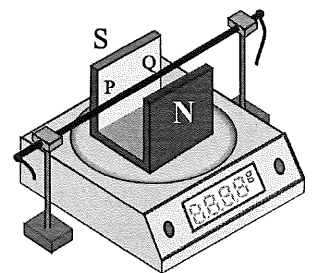
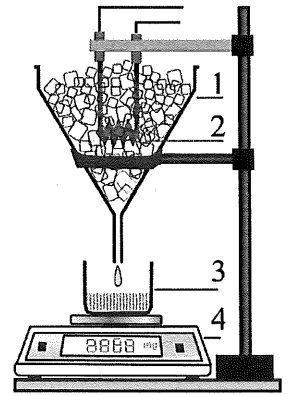
- a) Cân chỉ giá trị nhỏ hơn giá trị ban đầu.
- b) Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ có độ lớn là $B I \ell$.
- c) Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.
- d) Cảm ứng từ $\vec{B}$ có hướng từ cực N sang cực S của nam châm.

Câu 3: Các quá trình biến đổi hạt nhân là cơ sở của nhiều ứng dụng.

- a) Hạt nhân carbon $^{14}_6\text{C}$ phóng xạ β^- và biến đổi thành hạt nhân nitrogen $^{15}_7\text{N}$.
- b) Phóng xạ là quá trình tự phát và ngẫu nhiên.
- c) Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng.
- d) Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng.

Câu 4: Sóng điện từ được ứng dụng nhiều trong thông tin liên lạc.

- a) Sóng điện từ là sóng dọc.
- b) 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.
- c) Không thể tạo ra hiện tượng giao thoa đối với sóng điện từ.
- d) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha.



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 $3,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, gồm 25 vòng dây được đặt trong từ trường đều sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Trong 0,900 s, độ lớn cảm ứng từ của từ trường tăng đều từ 0,100 T đến 0,600 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 $0,270 \Omega$. Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây 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 0,480 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 129 lít và được duy trì ở nhiệt độ -42°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 69% 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 $5,7 \mu\text{g } ^{226}_{88}\text{Ra}$. 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 25% 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.