

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề thi: 0203

Cho biết:

 $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$; $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$.**Phần I. Thí sinh trả lời câu hỏi từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.****Câu 1.** Phát biểu nào sau đây **không đúng** với mô hình động học phân tử?

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
- C. Tốc độ chuyển động của các phân tử càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.
- D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực tương tác phân tử.

Câu 2. Định luật Boyle cho biết sự biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng xác định khi

- A. áp suất của khí không đổi.
- B. khối lượng riêng khí không đổi.
- C. thể tích của khí không đổi.
- D. nhiệt độ của khí không đổi.

Câu 3. Biết năng lượng liên kết của các hạt nhân $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$, ^4_2He lần lượt là 92,16 MeV; 127,60 MeV; 28,30 MeV. Thứ tự giảm dần về mức độ bền vững của hạt nhân là

- A. $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$, ^4_2He .
- B. ^4_2He , $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$.
- C. ^4_2He , $^{18}_6\text{O}$, $^{12}_6\text{C}$.
- D. $^{16}_8\text{O}$, $^{12}_6\text{C}$, ^4_2He .

Câu 4. Trong sóng điện từ, cường độ điện trường và cảm ứng từ tại một điểm luôn

- A. lệch pha nhau một góc $\frac{\pi}{2}$.
- B. cùng pha nhau.
- C. lệch pha nhau một góc $\frac{\pi}{4}$.
- D. ngược pha với nhau.

Câu 5. Hiệu suất của một động cơ ô tô là 32%. Biết trong 4 giờ chạy liên tục ô tô tiêu thụ hết 60 lít xăng. Biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là $46 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ và khối lượng riêng của xăng là $0,7 \text{ kg/dm}^3$. Công suất động cơ của ô tô là

- A. 42,9 kW.
- B. 42,9 W.
- C. 154,6 kW.
- D. 154,6 W.

Câu 6. Một lượng khí lí tưởng xác định được giữ ở nhiệt độ không đổi. Nếu làm tăng thể tích thì nội năng và áp suất của lượng khí này biến đổi như thế nào?

- A. nội năng không đổi, áp suất tăng.
- B. nội năng tăng, áp suất tăng.
- C. nội năng không đổi, áp suất giảm.
- D. nội năng giảm, áp suất giảm.

Câu 7. Một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện có cường độ 8 A nằm trong một từ trường đều và vuông góc với các đường sức từ. Biết cảm ứng từ có độ lớn 24 mT. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$. Chiều dài của đoạn dây là

- A. 5,6 cm.
- B. 7,8 cm.
- C. 52 cm.
- D. 78 cm.

Câu 8. Tia α là dòng các hạt nào sau đây?

- A. Hạt nhân ^4_2He .
- B. Hạt electron.
- C. Hạt pozitron.
- D. Hạt neutron.

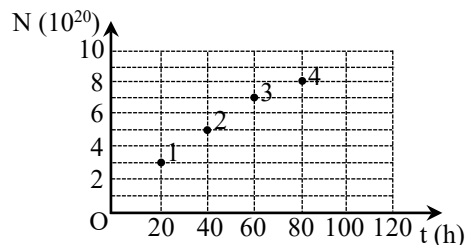
Câu 9. Để dự báo thời tiết, người ta sử dụng các bóng thám không, đó là một loại bóng bay mang theo các dụng cụ đo thời tiết như đo áp suất khí quyển, nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió. Quả bóng thám không có dạng hình cầu có bán kính 10 m khi bay ở tầng khí quyển có áp suất 0,03 atm và nhiệt độ 200 K. Bỏ qua độ dày của vỏ bóng. Khi được bơm khí ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 300 K thì bán kính của bóng là

- A. 3,65 m.
- B. 6,53 m.
- C. 5,36 m.
- D. 3,56 m.

Câu 10. Gọi μ là mật độ phân tử khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của các bình phương tốc độ phân tử và m là khối lượng phân tử. Áp suất khí lí tưởng mô hình động học phân tử được xác định theo biểu thức nào dưới đây?

- A. $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.
- B. $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$.
- C. $p = \frac{1}{4} \mu m \overline{v^2}$.
- D. $p = \frac{1}{2} \mu m \overline{v^2}$.

Câu 11. Platin $^{197}_{78}\text{Pt}$ là đồng vị phóng xạ β^- biến đổi thành $^{197}_{79}\text{Au}$ bền, với chu kỳ bán rã là $T = 20$ h. Ban đầu ($t = 0$), một mẫu chất chứa $8 \cdot 10^{20}$ hạt nhân $^{197}_{78}\text{Pt}$, sau thời gian t số hạt nhân $^{197}_{79}\text{Au}$ được tạo ra do phóng xạ là N . Ở hình bên, nếu vẽ đúng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của N vào t thì đồ thị này sẽ đi qua điểm nào?



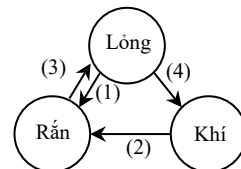
- A. 2. B. 4.
C. 3. D. 1.

Câu 12. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 100 g nước đã 0°C bằng bao nhiêu?

- A. $34 \cdot 10^3$ J. B. $0,34 \cdot 10^3$ J. C. $340 \cdot 10^5$ J. D. $34 \cdot 10^7$ J.

Câu 13. Cho sơ đồ các hình thức chuyển thể như hình bên. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. (2) là sự ngưng kết. B. (3) là sự ngưng tụ.
C. (4) là sự thăng hoa. D. (1) là sự nóng chảy,



Câu 14. Cho phản ứng hạt nhân $^{19}_9\text{F} + X \rightarrow ^{16}_8\text{O} + ^4_2\text{He}$. Hạt X là hạt nào sau đây?

- A. $^0_{-1}\text{e}$. B. ^1_1p . C. ^1_0n . D. ^0_1e .

Câu 15. Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ có bao nhiêu neutron?

- A. 6. B. 20. C. 8. D. 14.

Câu 16. Dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Cường độ hiệu dụng là

- A. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$. B. $\frac{I_0}{2}$. C. $I_0 \sqrt{2}$. D. $2I_0$.

Câu 17. Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về

- A. năng lượng của từ trường. B. mật sinh công của từ trường.
C. chiều của từ trường. D. mật tác dụng lực của từ trường.

Câu 18. Gọi p , V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Charles?

- A. $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$. B. $VT = \text{hằng số}$. C. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$. D. $pV = \text{hằng số}$.

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.

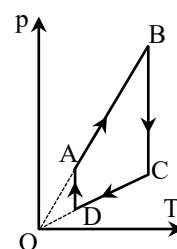
Câu 1. Đồng vị sắt (Iron) $^{59}_{26}\text{Fe}$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã 44,5 ngày, được sử dụng trong y học. Để có được một nhận định y khoa chính xác về tình trạng thiếu sắt trong cơ thể bệnh nhân, người ta cho bệnh nhân uống một loại đồ uống chứa 0,25 $\cdot 10^{-12}$ kg đồng vị $^{59}_{26}\text{Fe}$. Khi bệnh nhân bị thiếu sắt ở mức độ nghiêm trọng, cơ thể sẽ hấp thụ hoàn toàn đồng vị sắt này và hầu như không thải ra ngoài. Sau 15 ngày, độ phóng xạ của $^{59}_{26}\text{Fe}$ trong cơ thể được đo lại. Lấy khối lượng mol của $^{59}_{26}\text{Fe}$ là 58,93 g/mol.

- a) Hạt nhân $^{59}_{26}\text{Fe}$ sau khi phóng xạ β^- thì biến thành hạt nhân $^{59}_{27}\text{Co}$.
b) Trong đồ uống của bệnh nhân có chứa $2,55 \cdot 10^{12}$ hạt nhân $^{59}_{26}\text{Fe}$.
c) Lượng $^{59}_{26}\text{Fe}$ trong đồ uống của bệnh nhân có độ phóng xạ 0,46 MBq.
d) Sau 15 ngày được đưa vào cơ thể bệnh nhân, lượng $^{59}_{26}\text{Fe}$ bị đào thải là 10%, một phần đã bị phân rã,

phần còn lại có độ phóng xạ là 0,39 MBq.

Câu 2. Các quá trình biến đổi của một lượng khí lí tưởng xác định được biểu diễn ở hình bên. Trong đó các đoạn thẳng BC và DA vuông góc với trục OT, các đoạn thẳng AB và CD đi qua gốc tọa độ.

- a) Trong quá trình BC khí giãn nở đẳng nhiệt.
b) Trong quá trình CD khí nhận công từ vật khác.
c) Trong quá trình DA nội năng của khí không đổi.
d) Trong quá trình AB khí truyền nhiệt lượng cho vật khác.



Câu 3. Một nhóm học sinh dùng bộ dụng cụ thí nghiệm ở hình bên để đo nhiệt độ của hỗn hợp nước khi trộn hai lượng nước có khối lượng và nhiệt độ ban đầu khác nhau, đồng thời đối chiếu với kết quả tính toán theo công thức nhiệt lượng $Q = mc\Delta t$.

Trình tự thí nghiệm: Đo các khối lượng m_{b1} và m_{b2} của bình thứ nhất và bình thứ hai bằng cân; Đổ một ít nước lạnh vào bình thứ nhất và đo khối lượng m_1

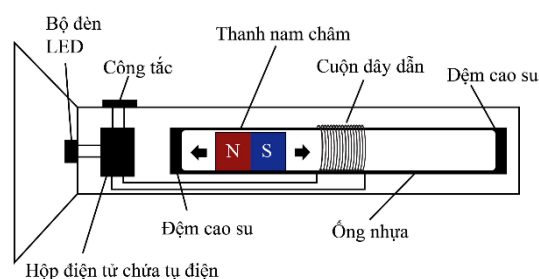
của bình đựng nước lạnh bằng cân, đo nhiệt độ t_1 của nước lạnh bằng nhiệt kế; Đun nóng một ít nước, đổ vào bình thứ hai, đo khối lượng m_2 của bình đựng nước nóng bằng cân, đo nhiệt độ t_2 của nước nóng bằng nhiệt kế; Đổ nước nóng từ bình thứ hai vào bình thứ nhất, khuấy nhẹ và đo nhiệt độ t của hỗn hợp nước bằng nhiệt kế. Kết quả đo được:



m_{b1} (g)	m_{b2} (g)	m_1 (g)	m_2 (g)	t_1 (°C)	t_2 (°C)	t (°C)
300	300	700	550	16,9	52,8	30,3

- Khối lượng nước nóng đo được là 250 g.
- Việc khuấy nhẹ hỗn hợp nước sau khi trộn làm cho nhiệt độ phân bố đều trong hỗn hợp nước.
- Với kết quả đo ở bảng trên, có thể tính nhiệt độ hỗn hợp bằng 30,7°C.
- Nếu trộn hỗn hợp bằng cách đổ nước lạnh vào bình nước nóng thì độ chênh lệch nhiệt độ hỗn hợp đo được so với tính toán sẽ tăng lên.

Câu 4. Một loại đèn pin đặc biệt hoạt động mà không cần dùng pin, được gọi là đèn pin lắc tay. Sơ đồ cấu tạo của đèn được mô tả như hình vẽ bên. Trong đó có một ống nhựa được quấn một cuộn dây dẫn, bên trong có một thanh nam châm vĩnh cửu có thể di chuyển dọc theo ống. Khi người dùng lắc đèn, nam châm chuyển động qua lại giữa hai đệm cao su ở hai đáy ống, làm xuất hiện suất điện động cảm ứng trên cuộn dây, suất điện động này tích điện cho tụ điện trong hộp điện tử. Khi bật công tắc, tụ điện phóng điện qua bộ đèn LED làm cho bộ đèn LED phát sáng.



- Cảm ứng từ bên trong cuộn dây biến thiên theo thời gian khi người dùng lắc đèn.
- Ở hai đầu của ống nhựa có hai đệm cao su, các đệm cao su này có chức năng làm tăng từ tính cho thanh nam châm khi tiếp xúc.
- Khi người dùng lắc đèn, cuộn dây dẫn trở thành một nguồn điện một chiều.
- Nếu nối trực tiếp hai bản tụ điện với hai đầu cuộn dây dẫn thì quá trình tích điện của tụ điện xảy ra không ngừng khi người dùng lắc đèn.

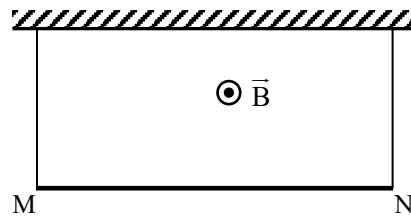
S

Câu 1. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân zirconium $^{90}_{40}\text{Zr}$ là $W_{\text{lkr}} = 8,70 \text{ MeV/nucleon}$. Lấy $1 \text{ amu} = 931,50 \text{ MeV}/c^2$. Độ hụt khối của $^{90}_{40}\text{Zr}$ bằng bao nhiêu amu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 2. Một khung dây dẫn phẳng nằm trong một từ trường đều. Cho khung dây quay đều quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng của khung dây và vuông góc với các đường sức từ, với tốc độ góc $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$. Từ thông qua khung dây có độ lớn cực đại $\Phi_0 = 0,5 \text{ Wb}$. Suất điện động xuất hiện biến thiên theo thời gian với pha ban đầu bằng $\varphi_0 = -\frac{\pi}{2}$. Giá trị của suất điện động trong khung dây tại thời điểm $t = 1,025 \text{ s}$ là bao nhiêu V (làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3. Năng lượng tỏa ra từ Mặt Trời chủ yếu bắt nguồn từ các phản ứng nhiệt hạch trong lõi Mặt Trời, theo phương trình: $4^1_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + 2^1_0\text{e} + 2\nu$, mỗi phản ứng tỏa năng lượng $4,28 \cdot 10^{-12} \text{ J}$. Giả sử 2% năng lượng của phản ứng nhiệt hạch bị các hạt neutrino (ν) mang đi và không góp phần vào năng lượng bức xạ của Mặt Trời. Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,8 \cdot 10^{26} \text{ J/s}$. Trong thời gian 1 giây có $x \cdot 10^{38}$ hạt nhân ^1_1H được tiêu thụ trong lõi Mặt Trời. Tính x (làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

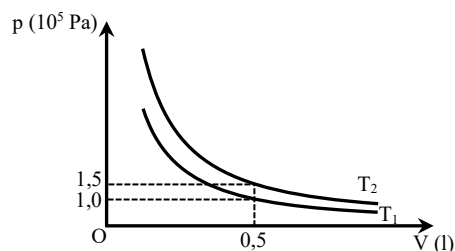
Câu 4. Một đoạn dây dẫn thẳng, chiều dài 20 cm, được treo nằm ngang bằng hai sợi dây mảnh, nhẹ giống nhau. Đặt hệ thống vào trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ nằm ngang, vuông góc với đoạn dây dẫn, độ lớn $B = 0,4 \text{ T}$, chiều như hình vẽ. Cho dòng điện cường độ $0,5 \text{ A}$ chạy qua đoạn dây dẫn theo chiều từ M đến N, lúc đó độ lớn lực căng mỗi sợi dây là $0,12 \text{ N}$. Cho gia tốc rơi tự do là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khối lượng của đoạn dây dẫn là bao nhiêu kilôgam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?



Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Hình bên vẽ hai đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí xác định ứng với hai nhiệt độ $T_1 = 300 \text{ K}$ và T_2 . Biết hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.

Câu 5. Số mol khí của lượng khí nêu trên là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6. Nhiệt độ T_2 là bao nhiêu Kenvin (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



----- **HẾT** -----