

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Ngày thi: 21/5/2025

(Thời gian: 50 phút – không kể thời gian phát đề)

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề thi: 0240

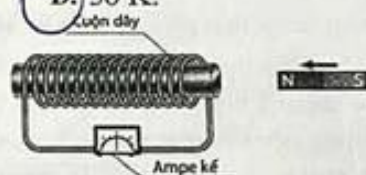
Cho biết: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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

Câu 1. Một vật được làm lạnh từ $50^{\circ}C$ xuống $0^{\circ}C$. Nhiệt độ của vật đã giảm đi bao nhiêu kelvin?

- A. 323 K. B. 273 K. C. 51 K. D. 50 K.

Câu 2. Hình vẽ bên mô tả một nam châm đang chuyển động đến gần một cuộn dây dẫn đang đứng yên. Cuộn dây được nối với một ampe kế. Phát biểu nào sau đây là đúng?



- A. Trong cuộn dây đang xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ và số chỉ của ampe kế bằng không.
B. Trong cuộn dây đang xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ và số chỉ của ampe kế khác không.
C. Trong cuộn dây không xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ và số chỉ của ampe kế khác không.
D. Trong cuộn dây không xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ và số chỉ của ampe kế bằng không.

Câu 3. Một lượng khí được truyền một nhiệt lượng 250 kJ do đun nóng và đồng thời nhận công 150 kJ do bị nén. Trong quá trình đó nội năng của lượng khí

- A. giảm bớt 400 kJ. B. tăng thêm 400 kJ.
C. tăng thêm 100 kJ. D. giảm bớt 100 kJ.

Câu 4. Tại mỗi điểm trong không gian có sóng điện từ truyền qua, vectơ $\vec{B}$ và vectơ $\vec{E}$ luôn

- A. cùng hướng với nhau. B. ngược hướng với nhau.
C. vuông góc với nhau. D. hợp với nhau góc 120° .



Câu 5. Hình bên mô tả sơ đồ cấu tạo chính của

- A. máy chụp cộng hưởng từ. B. máy phát điện xoay chiều.
C. máy biến áp. D. máy chụp X quang.

Câu 6. Hạt nhân $^{90}_{40}\text{Zr}$ có độ hụt khối bằng 0,8406 amu. Lấy $1 \text{ amu}.c^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{90}_{40}\text{Zr}$ là

- A. 13,1 MeV. B. 1108,1 MeV. C. 8,7 MeV. D. 783,0 MeV.

Câu 7. Hạt nhân nguyên tử $^{235}_{92}\text{U}$ có bao nhiêu proton và bao nhiêu nucleon?

- A. 92 proton và 143 nucleon. B. 92 proton và 235 nucleon.
C. 143 proton và 92 nucleon. D. 235 proton và 143 nucleon.

Câu 8. Theo mô hình động học phân tử về cấu tạo chất, các chất được cấu tạo từ các phân tử và chúng

- A. chuyển động không ngừng. B. chuyển động tròn đều.
C. chuyển động thẳng đều. D. dao động điều hòa.

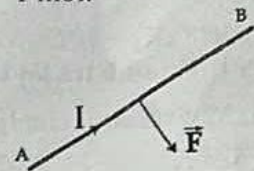
Câu 9. Xét một khối khí lí tưởng đựng trong bình kín. Gọi R là hằng số khí lí tưởng, N_A là số Avogadro. Hằng số Boltzmann k được xác định bằng biểu thức

- A. $k = \sqrt{R \cdot N_A}$. B. $k = \frac{R}{N_A}$. C. $k = \frac{N_A}{R}$. D. $k = R \cdot N_A$.

Câu 10. Gọi p , V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí lí tưởng xác định; hằng số khí lí tưởng là R . Một lượng khí lí tưởng có $pV = RT$, số mol của lượng khí là

- A. $n = 2$ mol. B. $n = 4$ mol. C. $n = 0,5$ mol. D. $n = 1$ mol.

Câu 11. Hình vẽ bên mô tả đoạn dây dẫn AB có dòng điện I chạy từ A đến B và lực từ tác dụng lên AB đều nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Theo hướng nhìn vào mặt phẳng hình vẽ thì đoạn dây AB được đặt trong từ trường đều có các đường sức từ



- A. nằm trong mặt phẳng hình vẽ và có chiều từ phải sang trái.
B. nằm trong mặt phẳng hình vẽ và có chiều từ trái sang phải.
C. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và hướng từ sau ra trước.
D. vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và hướng từ trước ra sau.

Câu 12. Gọi V và T lần lượt là thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí lí tưởng xác định. Hệ thức " $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ " áp dụng cho quá trình biến đổi trạng thái nào của lượng khí trên?

- A. Quá trình đẳng tích. B. Quá trình bất kì.
C. Quá trình đẳng nhiệt. D. Quá trình đẳng áp.

Câu 13. Trong nhà máy điện hạt nhân, phản ứng phân hạch xảy ra trong

- A. bộ ngưng tụ hơi. B. tháp làm mát.
C. lò phản ứng hạt nhân. D. máy phát điện.

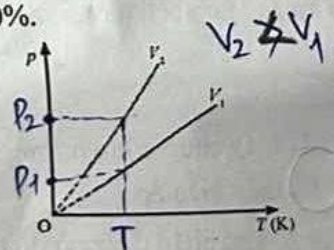
Câu 14. Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng gọi là quá trình

- A. đông đặc. B. nóng chảy. C. ngưng kết. D. hóa hơi.

Câu 15. Đồng vị phóng xạ polonium ($^{210}_{84}\text{Po}$) là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 140 ngày. Một trung tâm nghiên cứu hạt nhân nhận được mẫu thí nghiệm có chứa $^{210}_{84}\text{Po}$. Sau 140 ngày thì khối lượng $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại trong mẫu thí nghiệm bằng bao nhiêu % so với khối lượng $^{210}_{84}\text{Po}$ lúc trung tâm mới nhận?

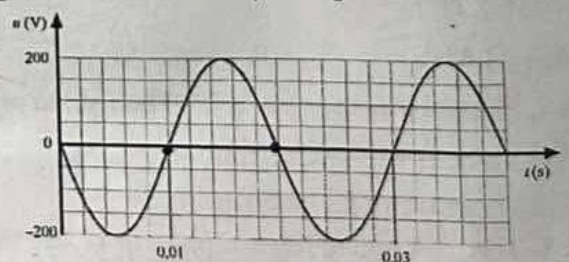
- A. 50%. B. 75%. C. 25%. D. 10%.

Câu 16. Hình vẽ bên mô tả hai đường đẳng tích của cùng một lượng khí lí tưởng xác định ở hai thể tích khác nhau là V_1 và V_2 . So sánh nào sau đây giữa V_1 và V_2 là đúng?



- A. $V_1 < V_2$. B. $V_1 \leq V_2$. C. $V_1 > V_2$. D. $V_1 \geq V_2$.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 17 và Câu 18: Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn điện áp xoay chiều theo thời gian giữa hai đầu của một đoạn mạch điện xoay chiều.



Câu 17. Điện áp cực đại giữa hai đầu đoạn mạch là

$$\frac{T}{2} = 0,01 \Rightarrow T = 0,02$$

A. $100\sqrt{2}$ V.

B. $200\sqrt{2}$ V.

C. 100 V.

D. 200 V.

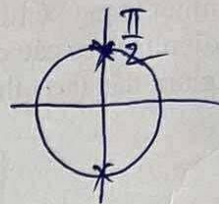
Câu 18. Tần số góc và pha ban đầu của điện áp là

A. $\omega = 100\pi$ rad/s và $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ rad.

B. $\omega = 200\pi$ rad/s và $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ rad.

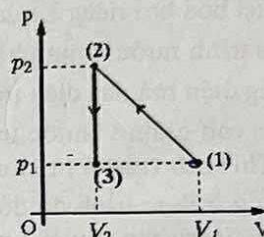
C. $\omega = 200\pi$ rad/s và $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad.

D. $\omega = 100\pi$ rad/s và $\varphi = \frac{\pi}{2}$ rad.



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. Có 20,0 g khí helium (He) chứa trong một xi-lanh được đậy kín bởi pit-tông. Hình vẽ bên biểu diễn hai quá trình chuyển trạng thái liên tiếp từ (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (3) của lượng khí trên trong hệ tọa độ (p, V). Cho rằng khí He trong xi-lanh là một khí lí tưởng. Biết $V_1 = 30,0$ lít; $p_1 = 5,0$ atm; $V_2 = 10,0$ lít; $p_2 = 15,0$ atm; khối lượng mol nguyên tử của helium là 4,0 g/mol; 1 atm = $1,0 \cdot 10^5$ Pa.



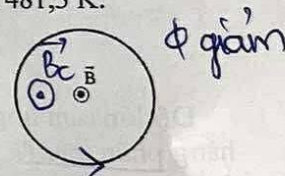
Sa) Nhiệt độ của khí He trong xi-lanh ở trạng thái (1) là 361 K.

Sb) Áp suất của khí He trong xi-lanh ở trạng thái (3) là 15 atm.

Sc) Quá trình biến đổi trạng thái từ (1) $\rightarrow$ (2) là quá trình đẳng nhiệt.

Sd) Nhiệt độ tuyệt đối cao nhất mà khí He đạt được trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) $\rightarrow$ (2) là 481,3 K.

Câu 2. Một khung dây hình tròn có diện tích 50 cm² gồm 1000 vòng dây. Khung dây được đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây và hướng từ sau ra trước (hình vẽ), có độ lớn $B = 10^{-4}$ T. Cho B giảm đều về 0 trong thời gian 0,1 s.



Da) Nhìn vào mặt phẳng hình vẽ, dòng điện cảm ứng có chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Sb) Độ lớn độ biến thiên từ thông qua khung dây trong 0,1 s trên là $5 \cdot 10^{-4}$ Wb.

Sc) Độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây trong thời gian B giảm là 5 V.

Sd) Trong thời gian B giảm, trong khung dây xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 3. Đồng vị americium ($^{241}_{95}\text{Am}$) là chất phóng xạ α có hằng số phóng xạ $5,086 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$. Trong cảm biến báo khói ion hóa, một lượng $^{241}_{95}\text{Am}$ được đặt giữa hai bản kim loại được nối với hai cực của pin. Các hạt α phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại, tạo ra một dòng điện chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại thì cường độ dòng điện qua cảm biến giảm đi. Cảm biến sẽ phát hiện sự suy giảm dòng điện và kích hoạt chuông báo cháy. Biết khối lượng mol nguyên tử của americium là 241 g/mol và một năm có 365 ngày.

Da) Chu kì bán rã của $^{241}_{95}\text{Am}$ là 432,2 năm.

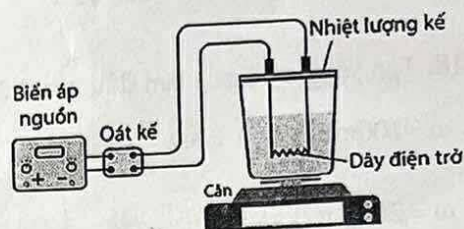
Sb) Hạt α là hạt electron.

Sc) Để đảm bảo cho cảm biến hoạt động tốt thì sau 10 năm người ta phải thay cảm biến mới. Khi đó độ phóng xạ của nguồn $^{241}_{95}\text{Am}$ trong cảm biến cũ đã giảm 98,4% so với độ phóng xạ ban đầu.

Sd) Giả sử nguồn $^{241}_{95}\text{Am}$ ban đầu có khối lượng 0,150 μg , độ phóng xạ ban đầu là $1,588 \cdot 10^4$ Bq.

Câu 4. Hình vẽ bên là thí nghiệm xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước. Dây điện trở có công suất 25 W làm nóng nước trong một nhiệt lượng kế (đã được mở nắp) và được đặt trên đĩa cân. Bỏ qua điện trở của các dây nối. Khi nước sôi, số chỉ khối lượng trên cân giảm dần theo thời gian và được ghi lại 2 giá trị trong bảng sau:

Thời gian (s)	Khối lượng (g)
0	131,36
500	126,05



- S a) Xem toàn bộ năng lượng dây điện trở cung cấp cho nước trong quá trình sôi trên đều để làm bay hơi nước. Giá trị nhiệt hoá hơi riêng L của nước trong lần đo này là $2,40 \cdot 10^5$ J/kg.
- Đ b) Trong quá trình nước trong nhiệt lượng kế sôi thì nhiệt độ của nước không thay đổi.
- Đ c) Năng lượng điện mà dây điện trở tiêu thụ trong thời gian 500 s là 12 500 J.
- S d) Số chỉ trên cân giảm vì nước trong nhiệt lượng kế ngưng tụ.

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

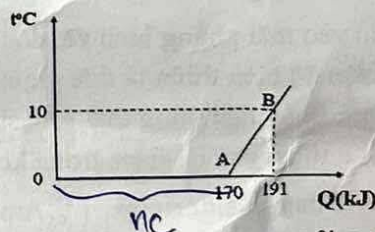
Câu 1. Trong giờ thực hành đo độ lớn cảm ứng từ, một học sinh dùng một đoạn dây dẫn dài $L = 10$ cm đặt vuông góc với từ trường đều của một nam châm hình chữ U. Khi điều chỉnh cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn thì dùng lực kế đo được độ lớn lực từ F tác dụng lên đoạn dây dẫn. Bỏ qua ảnh hưởng của từ trường Trái Đất lên đoạn dây. Kết quả thu được ở bảng sau:

Lần thí nghiệm	I (A)	F (N)
1	0,100	0,002
2	0,200	0,005
3	0,300	0,007
4	0,400	0,009

~~B~~ B
0,2
0,25
7/30
0,225

Độ lớn cảm ứng từ trung bình mà học sinh này đo được bằng bao nhiêu tesla (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 0,23

Câu 2. Sự biến thiên nhiệt độ của một khối nước đá theo nhiệt lượng cung cấp được biểu diễn trên đồ thị ở hình bên. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,3 \cdot 10^5$ J/kg. Khối lượng của khối nước đá là bao nhiêu ki-lô-gam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)? 0,5



Câu 3. Nếu động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí lí tưởng trong một bình kín là $7,7 \cdot 10^{-21}$ J thì nhiệt độ của khí là bao nhiêu kelvin (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? Biết trong hệ SI, giá trị của hằng số Boltzmann là $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K. 372

Câu 4. Cho một mạch điện xoay chiều có điện áp giữa hai đầu mạch có phương trình $u = 50 \cos(100\pi t)$ (V). Biết dòng điện qua mạch cùng pha với điện áp. Tại một thời điểm t , cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\sqrt{2}$ A thì điện áp giữa hai đầu mạch là 25 V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch bằng bao nhiêu ampe (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 2,83

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Chiếu xạ thực phẩm có thể tiêu diệt vi khuẩn và côn trùng làm cho thực phẩm có thời hạn sử dụng lâu hơn. Nguồn phóng xạ của máy chiếu xạ là cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ có chu kì bán rã là 5,72 năm (một năm có 365 ngày).

Câu 5. Hằng số phóng xạ của $^{60}_{27}\text{Co}$ là $x \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). 3,8

Câu 6. Nếu nguồn phóng xạ vẫn có thể sử dụng được cho đến khi độ phóng xạ của nó giảm xuống còn 20,0 % giá trị ban đầu thì sau bao nhiêu năm phải thay nguồn phóng xạ $^{60}_{27}\text{Co}$ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)? 13,3

HẾT