

Họ, tên học sinh: Số báo danh:

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J. mol}^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol, $e = -1,6.10^{-19} \text{ C}$

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

Câu 1. Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều và vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ 0,75A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn là 3.10^{-2} N . Độ lớn cảm ứng từ của từ trường là

- A. 0,6 T. B. 0,8 T. C. 1,2 T. D. 0,4 T.

Câu 2. Vật liệu chứa chất thải hạt nhân cần có đặc điểm là

- A. có tính đàn hồi. B. có độ bền rất cao.
C. có thể thấm nước. D. chịu được nhiệt độ cao.

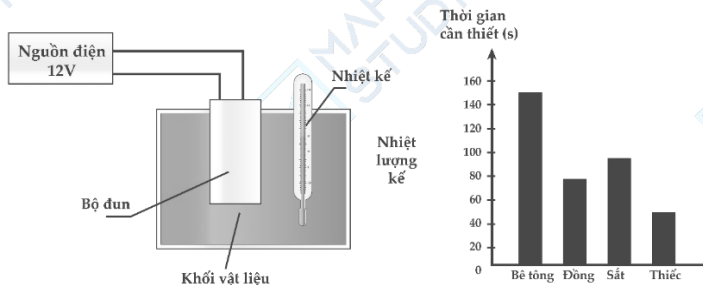
Câu 3. Số nucleon có trong hạt nhân $^{90}_{40}\text{Zr}$ là

- A. 50. B. 130. C. 90. D. 40.

Câu 4. Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

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

Câu 5. Một học sinh sử dụng bộ thiết bị như Hình (1) để so sánh năng lượng nhiệt cần thiết để làm nóng những khối vật liệu khác nhau. Mỗi khối có khối lượng bằng nhau và có nhiệt độ ban đầu là 20°C . Học sinh đó tiến hành đo thời gian cần thiết để nhiệt độ của mỗi khối vật liệu tăng lên thêm 5°C . Kết quả được biểu diễn trên Hình (2). Vật liệu nào có nhiệt dung riêng nhỏ nhất?



- A. Sắt. B. Bê tông. C. Thiếc. D. Đồng.

Câu 6. Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ A}$. Mắc một ampe kế nối tiếp với đoạn mạch. Số chỉ của ampe kế là

- A. 2 A. B. $2\sqrt{2} \text{ A}$. C. 1 A. D. $\sqrt{2} \text{ A}$.

Câu 7. Trong công nghiệp thực phẩm, loại tia được sử dụng để tiệt trùng cho thực phẩm trước khi đóng gói hoặc đóng hộp là

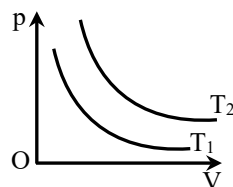
- A. tia ánh sáng đỏ B. tia ánh sáng tím C. tia tử ngoại. D. tia hồng ngoại.

Câu 8. Tại sao **không** nên sử dụng thiết bị điện khi đang sạc pin?

- A. Vì tiêu thụ điện năng nhiều hơn. B. Vì có thể làm tăng tuổi thọ của thiết bị.
C. Vì thiết bị sẽ hoạt động không ổn định. D. Vì có thể gây ra nguy cơ chập điện, cháy nổ.

Câu 9. Đồ thị biểu diễn hai đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí lí tưởng biểu diễn như hình vẽ. Mỗi quan hệ về nhiệt độ của hai đường đẳng nhiệt này là

- A. $T_2 > T_1$
B. $T_2 = T_1$
C. $T_2 < T_1$
D. $T_2 \leq T_1$



Câu 10. Quá trình chuyển từ thể khí sang thể rắn của các chất được gọi là

- A. sự đông đặc. B. sự ngưng tụ. C. thăng hoa. D. sự ngưng kết.

Câu 11. Cho 4 tia phóng xạ: tia α ; tia β^+ ; tia β^- và tia γ đi vào miền có điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện. Tia phóng xạ không bị lệch khỏi phương truyền ban đầu là

- A. tia β^- . B. tia β^+ . C. tia α . D. tia γ .

Câu 12. Đại lượng nào sau đây **không** phải thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

- A. Nhiệt độ. B. Áp suất. C. Thể tích. D. Khối lượng.

Câu 13. Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ sôi của chất lỏng

- A. giảm dần đi. B. khi tăng, khi giảm.
C. tăng dần lên. D. không thay đổi.

Câu 14. Trường hợp làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công là

- A. nén khí trong xilanh.
B. một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.
C. cọ xát hai vật vào nhau.
D. đun nóng nước bằng bếp.

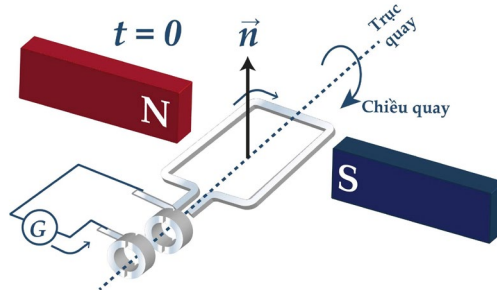
Câu 15. Một dây dẫn được đặt nằm ngang theo hướng Nam – Bắc trong một từ trường đều có cảm ứng từ nằm ngang hướng về phía Đông. Trong dây dẫn có dòng electron chuyển động theo chiều về phía Nam. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng Tây.
B. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.
C. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.
D. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng Đông.

Câu 16. Biết khối lượng của các hạt proton, neutron và hạt nhân ${}^9_9\text{F}$ lần lượt là 1,0073 amu; 1,0087 amu; 18,9934 amu. Độ hụt khối của hạt nhân ${}^9_9\text{F}$ là

- A. 0,1529 amu. B. 0,1593 amu. C. 0,1478 amu. D. 0,1506 amu.

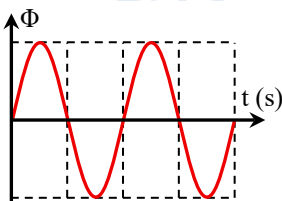
Dùng các thông tin sau cho Câu 17, Câu 18: Cho một khung dây quay quanh trục trong vùng từ trường được tạo bởi 2 nam châm. Chọn mốc thời gian ($t = 0$) khi mặt phẳng khung dây song song với chiều của vector cảm ứng từ như hình vẽ.



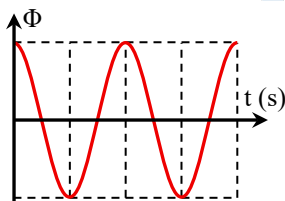
Câu 17. Đại lượng $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ được gọi là

- A. tốc độ biến thiên của từ thông. B. lượng từ thông di chuyển qua diện tích S.
C. suất điện động cảm ứng. D. độ biến thiên của từ thông.

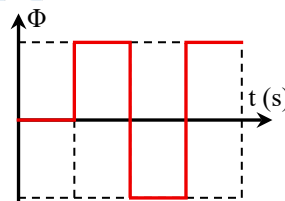
Câu 18. Khi cho khung dây quay quanh trục kể từ mốc thời gian, đồ thị biểu diễn sự biến thiên của từ thông theo thời gian ở hình nào là đúng?



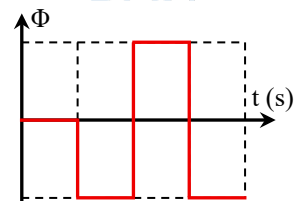
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 3

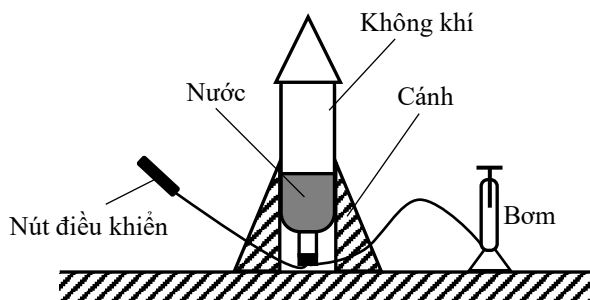
B. Hình 1

C. Hình 4

D. Hình 2

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. 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. Hình vẽ bên là một tên lửa nước được chế tạo từ một chai nhựa 2 lít có gắn cánh. Chai nhựa được đổ đầy nước sao cho 1,4 lít không khí bị giữ lại bên trong. Ban đầu không khí bị giữ lại ở nhiệt độ 27°C ở áp suất khí quyển $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Khối lượng của không khí ban đầu là m_0 và khối lượng riêng của không khí là $\rho_0 = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Sau đó, không khí được bơm chậm vào tên lửa cho đến khi tổng khối lượng không khí bị giữ lại bên trong bình trở thành $3m_0$. Giả sử không khí bị giữ lại được giữ ở nhiệt độ 38°C và thể tích của nó không đổi.



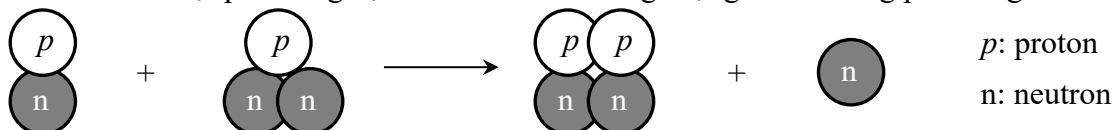
a) Diện tích mặt nước có giá trị $0,015 \text{ m}^2$, khi đó độ tăng lực của không khí tác dụng vào bề mặt nước là 3165 N .

b) Áp suất của khối khí tại thời điểm khi tổng khối lượng không khí là $3m_0$ là $4,11 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

c) Dựa vào thuyết động học phân tử, các phân tử khí va chạm với nhau nên áp suất khí trong chai nhựa tăng.

d) Khối lượng không khí có trong chai vào thời điểm ban đầu là $1,68 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

Câu 2. Hình sau mô tả một phản ứng hạt nhân. Cho biết năng lượng toả ra trong phản ứng trên là $17,3 \text{ MeV}$.



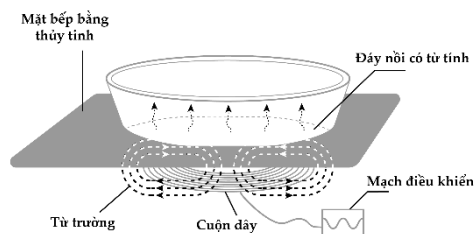
a) Phương trình của phản ứng là ${}_1^1\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^3\text{He} + {}_0^1\text{n}$.

b) Phản ứng trên là phản ứng tổng hợp hạt nhân.

c) Nếu có 1 gam helium được tạo ra thì năng lượng toả ra là $31,5 \cdot 10^{19} \text{ J}$.

d) Hai hạt nhân tương tác trước phản ứng là đồng vị của hydrogen.

Câu 3. Hình bên mô tả cấu tạo đơn giản của một bếp từ. Khi hoạt động, mạch điều khiển tạo ra dòng điện xoay chiều có tần số cao đi vào cuộn dây. Dây nòng trên mặt bếp gắn với vùng từ trường bao quanh cuộn dây, trong dây nòng xuất hiện dòng điện và làm dây nòng nóng lên theo thời gian.



a) Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Khi bếp hoạt động, từ thông qua dây nòng có dạng $\phi = 0,9 \cos(2\pi ft) \text{ Wb}$, công suất được tạo ra là 1200 W , biết dây nòng có điện trở 39Ω . Tần số dòng điện trong cuộn dây là $54,1 \text{ Hz}$.

c) Để dây nòng gia tăng nhiệt độ nhanh hơn, có thể tăng tần số của dòng điện đi vào cuộn dây.

d) Do tác dụng của dòng điện trong cuộn dây, mặt bếp cũng nóng lên và truyền nhiệt vào dây nòng.

Câu 4. Nhóm học sinh của một Trường THPT trên địa bàn thành phố Nam Định đã làm thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của một vật rắn. Nhóm học sinh đó đã thực hiện các nội dung sau:

(1) Chuẩn bị dụng cụ thí nghiệm gồm: bình cách nhiệt bằng lớp chân không; nước có nhiệt dung riêng c_1 đã xác định, vật rắn cần xác định nhiệt dung riêng c_2 , nhiệt kế điện tử, cân điện tử, bình chứa và đèn cồn.

(2) Khảo sát sự thay đổi nhiệt độ của bình giữ nhiệt trong quá trình trao đổi nhiệt giữa nước, bình giữ nhiệt và vật rắn. Nhóm học sinh cho rằng nước, bình giữ nhiệt và vật rắn trao đổi nhiệt với nhau, nhiệt lượng mà hệ toả ra môi trường là nhỏ có thể bỏ qua. Các bước tiến hành thí nghiệm như sau:

+ Bước 1: Cho lượng nước có khối lượng m_1 đun tới nhiệt độ t_n rót vào bình giữ nhiệt ở nhiệt độ phòng t_0 ($t_n > t_0$), đo nhiệt độ nước trong bình giữ nhiệt khi cân bằng là t_1 .

+ Bước 2: Thả vật rắn khối lượng $m_2 = k \cdot m_1$ ở nhiệt độ phòng t_0 vào nước trong bình giữ nhiệt có nhiệt độ t_1 , đo nhiệt độ nước trong bình giữ nhiệt khi cân bằng là t_2 .

(3) Nhóm học sinh đã tiến hành thí nghiệm nhiều lần và tính toán xử lý các số liệu đo được để xác định nhiệt dung riêng của vật rắn.

a) Nội dung (3) nhóm học sinh xác định nhiệt dung riêng của vật rắn theo công thức sau:

$$c_2 = \frac{k \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_2) \cdot (t_n - t_0)}{t_1 - t_0}$$

b) Nguyên nhân dẫn đến sai số trong quá trình làm thí nghiệm một phần là do toả nhiệt ra môi trường khi rót nước vào bình.

c) Trong nội dung (2) thì vật rắn thu nhiệt, nước tỏa nhiệt.

d) Nội dung (1) là bước xác định vấn đề cần nghiên cứu trong phương pháp thực nghiệm.

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

Câu 1. Chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T, phân rã biến thành hạt nhân con Y là hạt nhân bền. Ban đầu ($t = 0$) có một mẫu chất X nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân Y sinh ra và số hạt nhân X còn lại là 0,25. Tại thời điểm $t_2 = (t_1 + 211,8)s$, tỉ số hạt nhân Y sinh ra và số hạt nhân X còn lại là 9. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ X là bao nhiêu giây (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

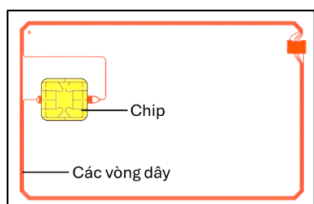
Câu 2. Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài 30 cm được đặt vuông góc với các đường sức từ trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2 T$. Cho dòng điện không đổi chạy qua dây, biết trong khoảng thời gian $\Delta t = 2,5 s$ có $3,2 \cdot 10^{19}$ electron di chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn. Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn là bao nhiêu N. (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 3. Hai học sinh chờ nhau đi học bằng xe đạp thì thấy sấm xe đạp non hơi. Biết sấm xe có thể tích 5 lít chứa không khí ở áp suất 1,1 atm. Khi đó một học sinh đã dùng một bơm tay, mỗi lần bơm vào sấm 0,4 lít không khí ở áp suất khí quyển 1 atm. Coi quá trình bơm là đẳng nhiệt và thể tích của sấm xe là không đổi. Hỏi sau bao nhiêu lần bơm thì áp suất của không khí trong sấm tăng đến 1,5 atm? (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

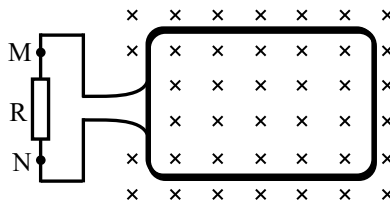
Câu 4. Biết khối lượng mol của oxygen là $32 \frac{g}{mol}$. Một bình khí chứa 48 g oxygen có số phân tử là $x \cdot 10^{23}$.

Giá trị của x là bao nhiêu. (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

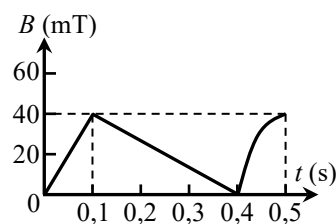
Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Nhân viên lễ tân sử dụng thẻ sử dụng thang máy như Hình (a) khi đi thang máy ở khách sạn. Bên trong thẻ có một cuộn dây cảm ứng gồm có 8 vòng dây. Nguyên lý quét thẻ có thể được đơn giản hóa như Hình (b), trong đó từ trường bên trong cuộn dây có thể được coi là một từ trường đều, cảm ứng từ là $\vec{B}$. Quy luật biến thiên của từ trường theo thời gian ($B-t$) do bộ phận quét thẻ phát ra được thể hiện như trong Hình (c). Khi đó, trong cuộn dây sẽ sinh ra tín hiệu điện tương ứng. Diện tích mỗi vòng dây là $S = 22 \text{ cm}^2$, tổng điện trở của cuộn dây là $r = 0,2 \Omega$, điện trở của chip kết nối với cuộn dây là $R = 0,3 \Omega$, bỏ qua điện trở các phần còn lại.



Hình (a)



Hình (b)



Hình (c)

Câu 5. Độ lớn suất điện động cảm ứng được sinh ra trong cuộn dây trong 0,1s đầu bằng bao nhiêu milivôn. (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 6. Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong thời gian từ 0 đến 0,4s bằng bao nhiêu microjun. (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

----- HẾT -----