

SỞ GD&ĐT NINH BÌNH
CỤM CÁC TRƯỜNG THPT

ĐỀ KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG
MÔN: VẬT LÝ 12

Thời gian làm bài: 50 phút, không tính thời gian phát đề

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

I. PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: (ID: 773361) Trong đàn ghi ta điện, người ta ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ để

- A. tạo ra âm thanh to hơn và đồng thời tạo ra nhạc âm từ dây đàn.
- B. tạo ra dòng điện xoay chiều trên dây đàn nhờ vào chuyển động của dây đàn trong từ trường.
- C. chuyển đổi dao động cơ học của dây đàn thành tín hiệu điện.
- D. tạo họa âm đồng thời làm âm to lên giúp âm có nhạc điệu ta gọi là nhạc âm.

Câu 2: (ID: 773362) Khi ô tô đóng kín cửa để ngoài trời nắng nóng, nhiệt độ không khí trong xe tăng rất cao so với nhiệt độ bên ngoài, làm giảm tuổi thọ các thiết bị trong xe. Nguyên nhân gây ra sự tăng nhiệt độ này là do

- A. thể tích khối khí trong ô tô thay đổi nên nhiệt lượng mà khối khí trong ô tô nhận được chủ yếu làm tăng nội năng của khối khí.
- B. thể tích khối khí trong ô tô không đổi nên nhiệt lượng mà khối khí trong ô tô nhận được chủ yếu làm giảm nội năng của khối khí
- C. thể tích khối khí trong ô tô thay đổi nên nhiệt lượng mà khối khí trong ô tô nhận được chủ yếu làm tăng nội giảm của khối khí.
- D. thể tích khối khí trong ô tô không đổi nên nhiệt lượng mà khối khí trong ô tô nhận được chủ yếu làm tăng nội năng của khối khí.

Câu 3: (ID: 773363) Sóng dừng trên dây hai đầu cố định chiều dài 150 cm, bước sóng 50 cm. Trên dây có số nút sóng (kể cả hai đầu) là

- A. 9 nút.
- B. 3 nút.
- C. 6 nút.
- D. 7 nút.

Câu 4: (ID: 773364) Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(\omega t + \varphi)$. Quãng đường vật đi được giữa hai lần liên tiếp mà tốc độ của vật bằng 0 là

- A. 16 cm.
- B. 12 cm.
- C. 8 cm.
- D. 4 cm.

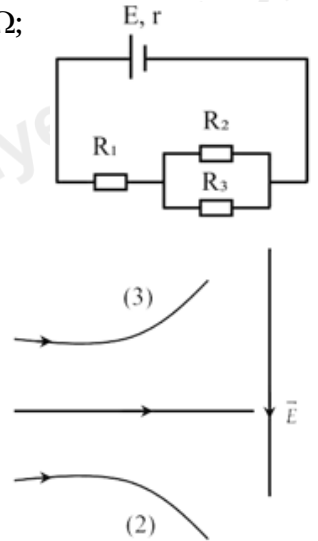
Câu 5: (ID: 773365) Trong thí nghiệm kiểm chứng lại định luật Boyle (Bôi-lơ), việc dịch chuyển pittông từ từ nhằm mục đích gì?

- A. Để quan sát thí nghiệm.
- B. Giữ nhiệt độ khí không đổi.
- C. Không làm hỏng dụng cụ thí nghiệm.
- D. Áp suất, thể tích thay đổi từ từ.



Câu 6: (ID: 773366) Cho mạch điện như hình bên. Biết $E = 12V$; $r = 1\Omega$; $R_1 = 3\Omega$; $R_2 = R_3 = 4\Omega$. Bỏ qua điện trở của dây nối. Công suất tiêu thụ điện của R_1 là

- A. 12,0 W. B. 4,5 W.
C. 6,0 W. D. 9,0 W.



Câu 7: (ID: 773367) Máy gia tốc có thể cho các hạt mang điện tới tốc độ đủ lớn rồi cho va chạm (hay còn gọi là tán xạ) với hạt khác mà người ta gọi là hạt bia tạo ra hạt mới để tìm hiểu cấu trúc của vật chất. Trong một quá trình tán xạ như vậy, người ta cho các hạt mới sinh ra đi qua điện trường đều $\vec{E}$ để kiểm tra điện tích của chúng và xác định được quỹ đạo như hình vẽ. Cho biết nhận định nào sau đây là đúng?

- A. hạt (2) mang điện âm và hạt (3) mang điện dương.
B. hạt (1) không mang điện và hạt (2) mang điện âm.
C. hạt (1) và hạt (2) mang điện dương.
D. hạt (1) không mang điện và hạt (3) mang điện âm.

Câu 8: (ID: 773368) Khi nói về phóng xạ phát biểu nào sau là không đúng?

- A. Hiện tượng phóng xạ xảy ra theo tính ngẫu nhiên.
B. Hiện tượng phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.
C. Hiện tượng phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ chất phóng xạ.
D. Phóng xạ là trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

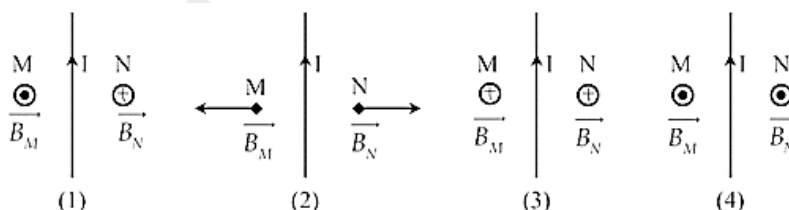
Câu 9: (ID: 773369) Khi đun nóng một khối khí chứa trong một bình kín có thể tích cố định, áp suất chất khí tăng lên vì

- A. các phân tử khí dẫn nỡ và trở nên nặng hơn, vì thế chúng va chạm nhau mạnh hơn.
B. các phân tử khí chuyển động nhanh hơn, chúng va chạm với thành bình mạnh và nhiều hơn.
C. các phân tử khí va chạm vào thành bình mạnh hơn nhưng ít thường xuyên hơn.
D. các phân tử khí có ít không gian chuyển động hơn, nên chúng va chạm nhau thường xuyên hơn.

Câu 10: (ID: 773370) Một khung dây hình chữ nhật, kích thước $30cm \times 20cm$ được đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng khung dây và có cảm ứng từ là 0,1 T. Cho dòng điện có cường độ 5 A chạy qua khung dây dẫn này. Độ lớn lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây là

- A. 0 N. B. 0,15 N. C. 0,1 N. D. 0,5 N.

Câu 11: (ID: 773371) Hình nào sau đây biểu diễn đúng hướng của vectơ cảm ứng từ tại các điểm M và N trong từ trường của dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I, biết M, N nằm đối xứng nhau qua dây dẫn?



A. Hình 3.

B. Hình 4.

C. Hình 2.

D. Hình 1.

Câu 12: (ID: 773372) Cho rằng khi luộc trứng nó chín khi nước phải đạt 100°C . Vậy ở trên núi cao người ta

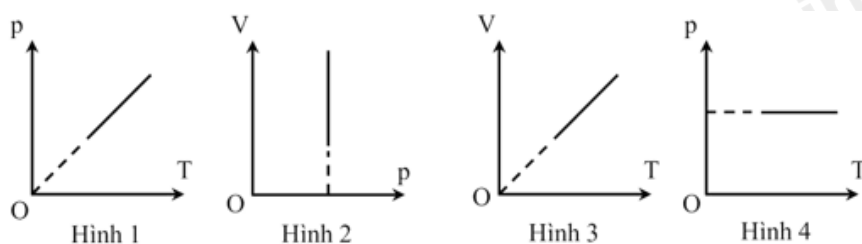
A. có thể luộc chín trứng trong khi nước chưa sôi vì ở đó nước sôi ở nhiệt độ cao hơn 100°C nên chưa cần sôi nước đã đạt 100°C và trứng đã chín.

B. không thể luộc chín trứng trong nước sôi vì áp suất trên đó nhỏ hơn áp suất chuẩn nên nước sôi ở nhiệt độ thấp hơn 100°C .

C. không thể luộc chín trứng vì ở trên đó nước không thể sôi do áp suất trên đó nhỏ hơn áp suất chuẩn nên nước không đạt nhiệt độ 100°C nên nước không sôi.

D. có thể luộc chín trứng trong nước sôi nhanh hơn so với mặt đất vì ở đó nước sôi ở nhiệt độ cao hơn 100°C .

Câu 13: (ID: 773373) Cho p là áp suất, V là thể tích, T (K) là nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí lí tưởng xác định. Hình nào dưới đây biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí đó khác với các hình còn lại?



A. Hình 2.

B. Hình 3.

C. Hình 1.

D. Hình 4.

Câu 14: (ID: 773374) Ngày 26/1/2024 tổng thống Nga Vladimir Putin đã phát lệnh đóng tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân mang tên Leningrad tại nhà đóng tàu Baltic ở Saint Petersburg. Nó được trang bị cơ sở năng lượng gồm một lò phản ứng RITM-200 cho công suất 175 MW. Tàu dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ^{235}U ; trung bình mỗi phản hạch tỏa ra 200 MeV; nhiên liệu dùng trong lò là ^{235}U làm giàu đến 12,5% (tính theo khối lượng), hiệu suất của lò là 30%. Khi tàu làm việc liên tục trong 1 tuần thì khối lượng nhiên liệu đã tiêu thụ gần nhất với giá trị nào sau?

A. 68 kg.

B. 34 kg.

C. 51 kg.

D. 102 kg.

Câu 15: (ID: 773375) Khi để một cốc nước lạnh ngoài không khí nếu ta cầm vào bên ngoài cốc sẽ thấy có một lớp nước rất mỏng trên đó là do

A. nước từ trong cốc thấm ra.

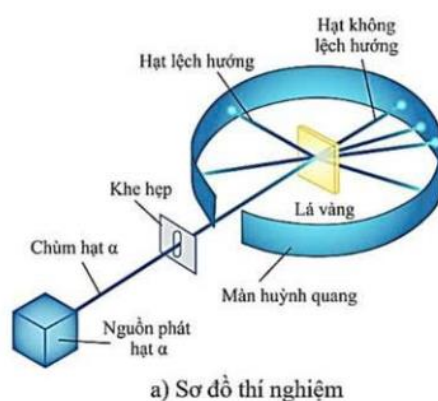
B. hơi nước từ tay ta bốc ra.

C. mồ hôi của tay chảy ra đọng trên đó.

D. hơi nước từ không khí ngưng tụ trên đó.



Câu 16: (ID: 773376) Ernest Rutherford (Ô-nôt Rơ-dơ-pho) đã thí nghiệm bắn các hạt α vào một lá vàng mỏng (Hình a). Trong thí nghiệm này, Rutherford sử dụng các lá vàng có độ dày chỉ khoảng $10^{-6} m$. Các hạt α có khối lượng bằng 7300 lần khối lượng hạt electron và mang điện tích $+2e$. Kết



quả thí nghiệm thực tế cho thấy, sau khi được bắn vào lá vàng mỏng, hầu hết các hạt α đi thẳng nhưng có một số hạt bị lệch so với hướng truyền ban đầu (bị tán xạ) với các góc lệch khác nhau. Trong đó, có những hạt α bị lệch ở góc lớn hơn 90° (Hình b). Thí nghiệm này được gọi là thí nghiệm tán xạ hạt α . Từ đó, Rutherford rút ra kết luận nào sau đây?

A. Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là đặc, toàn bộ điện tích âm trong nguyên tử chỉ tập trung lại một vùng có bán kính nhỏ nằm ở tâm của nguyên tử gọi là hạt nhân nguyên tử.

B. Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là rỗng, toàn bộ điện tích dương trong nguyên tử chỉ tập trung lại một vùng có bán kính nhỏ ở tâm của nguyên tử gọi là hạt nhân nguyên tử.

C. Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là rỗng, toàn bộ điện tích âm trong nguyên tử chỉ tập trung lại một vùng có bán kính nhỏ ở tâm của nguyên tử gọi là hạt nhân nguyên tử.

D. Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là đặc, toàn bộ điện tích dương trong nguyên tử chỉ tập trung lại một vùng có bán kính nhỏ ở tâm của nguyên tử gọi là hạt nhân nguyên tử.

Câu 17: (ID: 773377) Một ống thủy tinh tiết diện đều, một đầu kín, một đầu hở. Lúc đầu người ta nhúng đầu hở theo phương thẳng đứng vào một chậu nước sao cho nước trong và ngoài ống bằng nhau, chiều cao còn lại của ống ngoài không khí bằng 20 cm. Sau đó người ta rút ống lên một đoạn bằng 4 cm. Hỏi mức nước trong ống dâng lên bao nhiêu so với mặt thoáng nước bên ngoài ống, biết rằng nhiệt độ xung quanh không đổi và áp suất khí quyển là 760 mmHg. Khối lượng riêng của nước bằng $1000 kg/m^3$, gia tốc rơi tự do $g = 10 m/s^2$

A. 4,18 cm.

B. 1,68 cm.

C. 3,92 cm.

D. 3,14 cm.

Câu 18: (ID: 773378) Khi thực hành trong phòng thí nghiệm, một học sinh cho một lượng hơi nước ở $100^\circ C$ ngưng tụ trong một nhiệt lượng kế chứa 0,55 kg nước ở $20^\circ C$. Kết quả là nhiệt độ của nước tăng lên đạt nhiệt độ cân bằng là $47,3^\circ C$ và khối lượng nước trong nhiệt kế tăng thêm 0,03 kg. Biết nhiệt dung riêng của nước bằng $4200 J/kg.K$. Nhiệt hóa hơi riêng của nước có giá trị bằng:

A. $1,28.10^6 J/kg$.

B. $1,38.10^6 J/kg$.

C. $1,54.10^6 J/kg$.

D. $1,88.10^6 J/kg$.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: (ID: 773379) Hình vẽ bên dưới biểu diễn hệ thống làm mát của động cơ ô tô. Trong một lần thử nghiệm hệ thống này, các số liệu được thống kê ở bảng bên dưới. Cho rằng, khi nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn thì 30% nhiệt năng từ nhiên liệu sẽ chuyển hóa thành cơ năng có ích.

a) Trong thực tế người ta dùng nước (thay vì glycerine) để làm vận hành hệ thống làm mát trên.

b) Nhiệt lượng hao phí của động cơ là $25,76 \cdot 10^{-6} J$.

c) Nhiệt độ đầu của dòng không khí đi qua các cánh tản nhiệt là $68,6^\circ C$.

d) Tốc độ làm mát qua các cánh tản nhiệt là $42600 W$.

Câu 2: (ID: 773380) Một quả khí cầu có một lỗ hở ở phía dưới để trao đổi khí với môi trường xung quanh, có thể tích không đổi $10 m^3$. Vỏ khí cầu có thể tích không đáng kể và khối lượng $m = 2 kg$. Nhiệt độ của không khí là $t_1 = 27^\circ C$, áp suất khí quyển tại mặt đất là

$p_0 = 101325 Pa$. Trong các điều kiện đó, khối lượng riêng của không khí là $\rho_0 = 1,2 kg / m^3$. Gia tốc trọng trường tại mặt đất là $g = 10 m / s^2$.

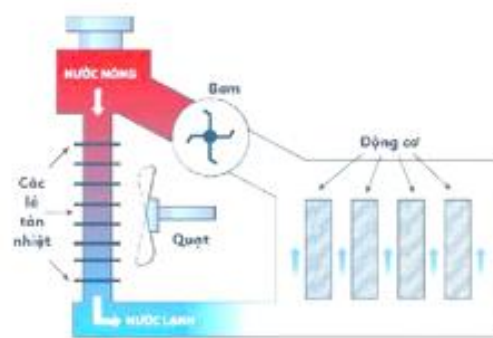
a) Khối lượng mol trung bình của không khí là $29,5 g/mol$.

b) Để quả khí cầu lơ lửng trong không khí, ta cần nung nóng khí bên trong khí cầu đến nhiệt độ $100^\circ C$.

c) Nung nóng khí bên trong khí cầu đến nhiệt độ $t_3 = 127^\circ C$. Lực cần thiết để giữ khí cầu đứng yên là $10 N$.

d) Sau khi nung nóng khí bên trong khí cầu, người ta bịt kín lỗ hở lại và thả cho quả khí cầu bay lên. Cho nhiệt độ khí bên trong khí cầu là $t_3 = 127^\circ C$, nhiệt độ của khí quyển $t_1 = 27^\circ C$ và gia tốc trọng trường $g = 10 m / s^2$. Coi như không đổi theo độ cao, coi khối lượng riêng của khí quyển phụ thuộc vào chiều cao

theo công thức: $\rho = \rho_0 e^{-\frac{\rho_0 g h}{p_0}}$ với $e = 2,718$. Độ cao cực đại mà quả khí cầu lên được là $735 m$.



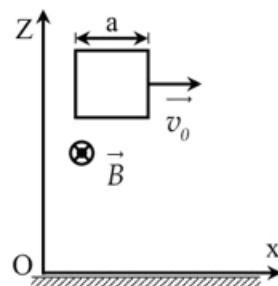
Khối lượng nhiên liệu tiêu thụ	0,08 kg
Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu	$4,6 \cdot 10^7 J / kg$
Lưu lượng dòng nước làm mát	0,22 kg/s
Nhiệt độ của nước làm mát	$30^\circ C$
Nhiệt độ của nước nóng	$80^\circ C$
Lưu lượng không khí qua các lá tản nhiệt	1,25 kg/s
Nhiệt độ ban đầu của không khí	$20,0^\circ C$
Nhiệt dung riêng của glycerine	2430 J/kg.K
Nhiệt dung riêng của nước	4200 J/kg.K
Nhiệt dung riêng của không khí	760 J/kg.K



Câu 3: (ID: 773381) Để nghiên cứu sự phát triển của tế bào ung thư trong một mô hình nuôi cấy, các nhà khoa học sử dụng $^{131}_{53}\text{I}$ như một chất đánh dấu để theo dõi sự hấp thụ và chuyển hóa trong tế bào. Mẫu tế bào ung thư được nuôi trong 1 lít môi trường chứa $^{131}_{53}\text{I}$ để xem sự phân bố và tích lũy của $^{131}_{53}\text{I}$ trong các tế bào. Chu kỳ bán rã của $^{131}_{53}\text{I}$ là 8 ngày; số lượng tế bào trong môi trường nuôi cấy là 10^6 tế bào/ml và mỗi tế bào cần $10^{-12}\text{ g } ^{131}_{53}\text{I}$ để có thể theo dõi hiệu quả sự hấp thụ và chuyển hóa trong tế bào. Lấy số Avogadro là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol, khối lượng mol nguyên tử của $^{131}_{53}\text{I}$ là 131 g/mol.

- a) Lượng $^{131}_{53}\text{I}$ cần thiết để đánh dấu 1 lít môi trường nuôi cấy tế bào là 0,001 gram.
- b) Số hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ đã phân rã trong 24 giờ (1 ngày) đầu tiên sau khi thêm vào môi trường nuôi cấy trên là $3,81 \cdot 10^{23}$ hạt.
- c) Mỗi phân rã của $^{131}_{53}\text{I}$ phát ra một tia gamma có năng lượng bằng 364 keV. Tổng lượng năng lượng tia gamma được phát ra trong 24 giờ đầu tiên là $3,22 \cdot 10^4 (J)$.
- d) Giả sử 1 lít môi trường nuôi cấy tế bào có khối lượng gần bằng 1 kg và tế bào ung thư trong mô hình nuôi cấy chịu được liều hấp thụ tối đa là 100 Gy. Với năng lượng tia gamma phát ra trong 24 giờ đầu tiên có thể gây tử vong cho phần lớn hoặc toàn bộ tế bào trong môi trường nuôi cấy.

Câu 4: (ID: 773382) Một khung dây dẫn phẳng, hình vuông cạnh a , khối lượng m , không biến dạng, có điện trở R , được ném ngang từ độ cao Z_0 xác định ($a \ll Z_0$) với vận tốc $\vec{v}_0$ trong vùng có từ trường với cảm ứng từ $\vec{B}$ có hướng không đổi, độ lớn phụ thuộc độ cao Z theo quy luật $B = B_0 + kZ$ với B_0 , k là những hằng số, $k > 0$. Bỏ qua mọi lực cản. Biết rằng trong suốt quá trình ném, mặt phẳng khung luôn thẳng đứng, vuông góc với $\vec{B}$ và khung không quay, gia tốc trọng trường là g (hình vẽ).



- a) Cảm ứng từ $\vec{B}_c$ do dòng điện cảm ứng sinh ra trong khung cùng phương, cùng chiều với cảm ứng từ $\vec{B}$
- b) Biểu thức từ thông Φ qua khung dây theo tọa độ Z là: $\Phi = a \cdot (B_0 + kZ)$
- c) Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn: $i = \frac{a^2 kv}{R}$ (với v là tốc độ tức thời của khung)
- d) Tốc độ cực đại mà khung đạt được là: $v_{\max} = \sqrt{(v_0)^2 + \left(\frac{mgR}{k^2 a^4}\right)^2}$

III PHẦN III: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

(ID: 773383) Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1, Câu 2 và Câu 3: Thông thường, phổi của một người trưởng thành có thể tích khoảng 5,7 lít. Biết không khí trong phổi có áp suất bằng áp suất khí quyển (101 kPa) và nhiệt độ là 37°C . Giả sử số phân tử khí oxygen chiếm 25% số phân tử không khí có trong phổi.

Câu 1: Số phân tử oxygen có trong phổi là $x \cdot 10^{22}$ phân tử. Tìm x (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn).

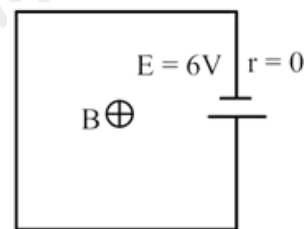


Câu 2: Khi người đó hít sâu, giả sử không khí trong phổi có $1,4 \cdot 10^{23}$ phân tử. Dung tích phổi khi đó là bao nhiêu lít? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn).

Câu 3: Yoga là môn thể dục dưỡng sinh giúp cơ thể khỏe mạnh. Một chu kỳ trong cách hít thở Yoga gồm hai giai đoạn hít vào và thở ra như cách chúng ta vẫn làm để duy trì sự sống hằng ngày, tuy nhiên ở đây nó có tính quy luật tuần hoàn với chu kỳ là 2 giây. Trong một buổi tập Yoga kéo dài 40 phút, mỗi chu kỳ đưa vào phổi là $\Delta V = 0,4 \text{ lit}$, số phân tử khí oxygen đã đưa vào phổi trong một buổi là $x \cdot 10^{24}$ phân tử. Tìm x (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn).



Câu 4: (ID: 773387) Một dây đồng điện trở $R = 3\Omega$ được uốn thành hình vuông cạnh $a = 40 \text{ cm}$, hai đầu dây đồng được nối với hai cực của một nguồn điện có suất điện động 6 V, điện trở trong không đáng kể. Mạch điện đặt trong một từ trường đều có $\vec{B}$ cùng hướng với vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng hình vuông như hình vẽ. Cảm ứng từ tăng theo thời gian theo quy luật $B = 2 + 15t \text{ (T)}$. Cho rằng từ trường do dòng điện gây ra không đáng kể. Tìm cường độ dòng điện trong mạch? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn theo đơn vị Ampe).



Câu 5: (ID: 773388) Hạt nhân $^{13}_6\text{C}$ có khối lượng 13,0001 amu. Cho khối lượng proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Lấy $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Tìm năng lượng liên kết riêng của $^{13}_6\text{C}$? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn theo đơn vị MeV/nucleon).

Câu 6: (ID: 773389) Trong phòng thí nghiệm, một nhóm học sinh xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước bằng cách dùng một ấm điện để đun sôi nước, khi nước sôi thì mở nắp ấm cho nước bay hơi và tiến hành đo thời gian bay hơi của nước. Biết công suất của ấm, khối lượng nước và thời gian để nước bay hơi hết lần lượt là: $P = 1800 \pm 10 \text{ (W)}$; $m = 150 \pm 5 \text{ (g)}$; $t = 196 \pm 1 \text{ (s)}$. Coi rằng ấm luôn hoạt động đúng định mức, mọi hao phí nhiệt là không đáng kể. Sai số của nhiệt hoá hơi riêng theo cách làm này bằng bao nhiêu %? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy, sau khi làm tròn).

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

1.C	2.D	3.D	4.C	5.B	6.A	7.D	8.C	9.D	10.A
11.D	12.B	13.A	14.B	15.D	16.B	17.C	18.D		

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

Hiện tượng cảm ứng điện từ là hiện tượng xuất hiện suất điện động (hoặc dòng điện) trong một mạch kín khi có sự thay đổi từ thông qua mạch đó. Trong đàn ghi ta điện, nguyên lý hoạt động dựa trên cảm ứng điện từ để biến đổi dao động cơ học của dây đàn thành tín hiệu điện, sau đó tín hiệu này được khuếch đại và phát ra loa.

Cách giải:

Trong đàn ghi ta điện, người ta ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ để chuyển đổi dao động cơ học của dây đàn thành tín hiệu điện.

Chọn C.

Câu 2 (TH):

Phương pháp:

Nội năng U phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật: $U = f(T, V)$

Cách giải:

Nguyên nhân gây ra sự tăng nhiệt độ này là do thể tích khối khí trong ô tô không đổi nên nhiệt lượng mà khối khí trong ô tô nhận được chủ yếu làm tăng nội năng của khối khí.

Chọn D.

Câu 3 (TH):

Phương pháp:

Điều kiện có sóng dừng trên dây hai đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2}$

Với k = số bó sóng; Số bụng sóng = k ; Số nút sóng = $k + 1$

Cách giải:

Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2}$

$\Rightarrow 150 = k \cdot \frac{50}{2} \Rightarrow k = 6$

Số nút sóng: $k + 1 = 6 + 1 = 7$

Chọn D.

Câu 4 (TH):

Phương pháp:

Vật có vận tốc bằng 0 khi ở vị trí biên.

Cách giải:

Vật có vận tốc bằng 0 khi ở vị trí biên $\rightarrow$ Quãng đường vật đi được giữa hai lần liên tiếp mà tốc độ của vật bằng 0 là:

$$s = 2A = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

Chọn C.

Câu 5 (NB):

Phương pháp:

Vận dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng.

Cách giải:

Việc dịch chuyển pit-tông từ từ giúp đảm bảo điều kiện nhiệt độ không thay đổi

Chọn B.

Câu 6 (VD):

Phương pháp:

Định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{E}{r + R}$

Công suất tiêu thụ: $P = I^2 R$

Cách giải:

Cấu trúc mạch ngoài: $R_1 \text{ nt } (R_2 // R_3)$

Điện trở tương đương của mạch ngoài:

$$R_N = R_1 + R_{23} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 3 + \frac{4.4}{4+4} = 5(\Omega)$$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính:

$$I = \frac{E}{r + R_N} = \frac{12}{1+5} = 2(A) \Rightarrow I = I_1 = 2(A)$$

Công suất tiêu thụ điện của R_1 là:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 3.2^2 = 12(W)$$

Chọn A.

Câu 7 (TH):

Phương pháp:

Khi một điện tích bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức, dưới tác dụng của lực điện trường; vận tốc theo phương song song với đường sức bị biến đổi; vận tốc theo phương vuông góc với đường sức không thay đổi.

Cách giải:

Dựa vào hình vẽ ta thấy hạt (3) mang điện tích âm và hạt (2) mang điện tích dương, hạt (1) không mang điện tích.

Chọn D.

Câu 8 (NB):

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết phóng xạ.

Cách giải:

Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân không bền vững tự phân rã, phát ra các tia phóng xạ và biến đổi thành các hạt nhân khác. Quá trình phóng xạ là một quá trình ngẫu nhiên, không có tính tuần hoàn.

Chọn C.

Câu 9 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về thuyết động học phân tử chất khí.

Cách giải:

Theo mô hình động học phân tử chất khí thì khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào thành bình gây áp suất lên thành bình.

Khi đun nóng một khối khí chứa trong một bình kín có thể tích cố định, áp suất chất khí tăng lên là do các phân tử khí chuyển động nhanh hơn, vì thế chúng va chạm với thành bình thường xuyên hơn.

Chọn D.

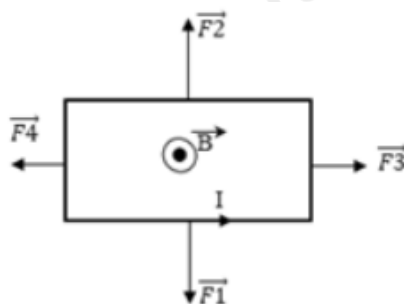
Câu 10 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng quy tắc bàn tay trái ta xác định được hướng của lực từ tác dụng lên mỗi cạnh của khung dây.

Cách giải:

Xác định lực từ tác dụng vào mỗi cạnh khung dây như hình vẽ:



- Lực từ tác dụng lên mỗi cạnh $l_1 = 30\text{ cm} : \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

- Lực từ tác dụng lên mỗi cạnh $l_2 = 20\text{ cm} : \vec{F}_3 = -\vec{F}_4$

Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{0}$$

Chọn A.

Câu 11 (NB):

Phương pháp:

Sử dụng quy tắc nắm bàn tay phải.

Cách giải:

Sử dụng quy tắc nắm bàn tay phải:

Giơ ngón tay cái của bàn tay phải hướng theo chiều dòng điện, khum bốn ngón tay kia xung quanh dây dẫn.

Chiều từ cổ tay đến bốn ngón tay đó là chiều của đường sức từ.

Chọn D.

Câu 12 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết về sự sôi.

Cách giải:

Ở trên núi cao, áp suất nhỏ hơn áp suất chuẩn (1 atm) nên nước sôi ở nhiệt độ thấp hơn 100°C . Khi đó, không thể luộc chín trứng được.

Chọn B.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Vận dụng kiến thức về quá trình đẳng áp và đẳng tích.

Cách giải:

Đồ thị ở các Hình 1, 3, 4 biểu diễn quá trình đẳng tích

Đồ thị ở Hình 1 biểu diễn quá trình đẳng áp.

Chọn A.

Câu 14 (VD):

Phương pháp:

Công có ích: $A_{ci} = P_i.t$

$$\text{Hiệu suất: } H = \frac{A_{ci}}{A_{tp}}$$

Khối lượng: $m = \frac{N}{N_A} \cdot M$

Cách giải:

Công có ích:

$$A_{ci} = P_i \cdot t = 175 \cdot 10^6 \cdot 7 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 1,0584 \cdot 10^{14} (J)$$

Công toàn phần:

$$H = \frac{A_{ci}}{A_p} \Rightarrow A_p = \frac{A_{ci}}{H} = 3,528 \cdot 10^{14} (J)$$

Số phản ứng xảy ra là:

$$N = \frac{A_p}{200 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,1025 \cdot 10^{25} (\text{hạt})$$

Khối lượng nhiên liệu đã tiêu thụ là:

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot M = \frac{1,1025 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 235 : 12,5\% \approx 34,43 (kg)$$

Chọn B.

Câu 15 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về sự chuyển thể của chất.

Cách giải:

Khi để cốc nước đá lạnh ngoài không khí, ta thấy hiện tượng cốc nước "đổ mồ hôi". Hiện tượng này là do đá lạnh trong cốc làm không khí bên ngoài cốc lạnh hơn, do đó hơi nước trong không khí ngưng tụ thành giọt bám vào cốc.

Chọn D.

Câu 16 (TH):

Phương pháp:

Lý thuyết về thí nghiệm tán xạ alpha.

Cách giải:

Rutherford rút ra kết luận: Phần lớn không gian bên trong nguyên tử là rỗng, toàn bộ điện tích dương trong nguyên tử chỉ tập trung tại một vùng có bán kính rất nhỏ nằm ở tâm của nguyên tử, được gọi là hạt nhân của nguyên tử.

Chọn B.

Câu 17 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng định luật Boyle: $p_1V_1 = p_2V_2$

Cách giải:

Ta có: $p_1V_1 = p_2V_2$

$$\Leftrightarrow p_0.S.20 = (p_0 - p_L).(20 + 4 - h).S$$

$$\Leftrightarrow p_0.20 = (p_0 - p_L).(20 + 4 - h)$$

$$\Leftrightarrow \frac{p_0}{p_0 - p_L} = \frac{24 - h}{20} \Leftrightarrow \frac{101325}{101325 - Dgh} = \frac{24 - h}{20}$$

$$\Leftrightarrow \frac{101325}{101325 - 1000.10.h} = \frac{\frac{24}{100} - h}{\frac{20}{100}} \Leftrightarrow h = 3,92(cm)$$

Chọn C.

Câu 18 (VD):

Phương pháp:

Nhiệt hóa hơi: $Q = Lm$

Nhiệt lượng: $Q = mc\Delta t$

Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{toa} = Q_{thu}$

Cách giải:

Nhiệt lượng hóa hơi là:

$$Q_1 = Lm = 0,03.L(J)$$

Nhiệt lượng hơi nước tỏa ra:

$$Q_2 = 0,03.4200.(100 - 47,3) = 6640,2(J)$$

Nhiệt lượng nước thu vào:

$$Q_{thu} = 0,55.4200.(47,3 - 20) = 63063(J)$$

Phương trình cân bằng nhiệt:

$$0,03.L + 6640,2 = 63063 \Leftrightarrow L = 1,88.10^6(J/kg)$$

Chọn D.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu	1	2	3	4
Đáp án	ĐSĐĐ	ĐSĐĐ	ĐSSĐ	ĐSSĐ

Câu 1 (VD):

Phương pháp:

Công suất: $P = \frac{A}{t}$

Hiệu suất: $H = \frac{A_{ci}}{A_p}$

Nhiệt lượng: $Q = mc\Delta t$

Cách giải:

a) Trong thực tế người ta dùng nước để làm vận hành hệ thống mát trên.

→ **a đúng**

b) Nhiệt lượng tỏa ra do đốt cháy nhiên liệu là:

$$Q = m \cdot q_0 = 0,084 \cdot 6 \cdot 10^7 = 3,68 \cdot 10^6 \text{ (J)}$$

Nhiệt lượng hao phí là:

$$Q_{hp} = Q(1 - H) = 3,68 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0,3) = 2576000 \text{ (J)}$$

→ **b sai**

c) Khi nước đi qua hệ thống tản nhiệt, ta có:

$$Q_{hp} = m_k \cdot c_k \cdot \Delta t_k \Rightarrow m_n \cdot c_n \cdot \Delta t_n = m_k \cdot c_k \cdot \Delta t_k$$

$$\Rightarrow m_{0n} \cdot c_n \cdot \Delta t_n = m_{0k} \cdot c_k \cdot \Delta t_k$$

$$\Rightarrow \Delta t_k = \frac{m_{0n} \cdot c_n \cdot \Delta t_n}{m_{0k} \cdot c_k} = \frac{46200}{1,25 \cdot 760} \approx 48,6^\circ \text{C}$$

Nhiệt độ dòng không khí khi đi qua cánh tản nhiệt là:

$$t_k = 48,6 + 20 = 68,6^\circ \text{C}$$

→ **c đúng**

d) Công suất hao phí của động cơ là:

$$P_{hp} = \frac{Q_{hp}}{t} = m_{0n} \cdot c_n \cdot \Delta t_n = 0,22 \cdot 4200 \cdot (80 - 30) = 46200 \text{ (W)}$$

→ **d đúng**

Câu 2 (VD):

Phương pháp:

Phương trình Clapeyron: $pV = nRT$

Khối lượng mol: $\mu = \frac{m}{n}$

Khối lượng riêng: $\rho = \frac{m}{V}$

Cách giải:

a) Lấy $n_0 = 1 \text{ mol}$ không khí, ta có:

$$p_0 V_0 = nRT_1 \Rightarrow V_0 = \frac{nRT_1}{p_0}$$

$$\Rightarrow V_0 = \frac{1.8,31.(27 + 273)}{101325} \approx 0,0246 (\text{m}^3)$$

Khối lượng của 1 mol không khí là:

$$m_0 = \rho_0 V_0 = 1,2.0,0246 = 0,02952 (\text{kg}) = 29,52 (\text{g})$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{m_0}{n_0} \approx 29,5 (\text{g} / \text{mol})$$

→ **a đúng**

b) Để quả cầu lơ lửng, khối lượng riêng của quả cầu:

$$\rho = \rho_0 \Rightarrow \frac{m_1 + m}{V} = \rho_0 \Rightarrow \frac{m_1 + 2}{10} = 1,2 \Rightarrow m_1 = 10 (\text{kg})$$

Số mol khí trong quả cầu là:

$$n_1 = \frac{m_1}{\mu} = \frac{10.10^3}{29,5} \approx 339 (\text{mol})$$

Áp dụng phương trình Clapeyron, ta có:

$$p_0 V = n_1 R T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{p_0 V}{R n_1} = \frac{101325.10}{8,31.339} \approx 360 \text{ K}$$

$$\Rightarrow t_1 = 360 - 273 = 87^\circ \text{C}$$

→ **b sai**

c) Khí được nung nóng đến nhiệt độ:

$$T_3 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

Số mol khí trong quả cầu là:

$$n_3 = \frac{p_0 V}{R T_3} = \frac{101325.10}{8,31.400} \approx 305 (\text{mol})$$

Khối lượng khí trong quả cầu là:

$$m_3 = n_3 \mu = 305.29,5.10^{-3} = 8,9975 (\text{kg})$$

Để quả cầu lơ lửng, cần giữ bằng một lực có độ lớn là:

$$F = (m_k - m_3) g = (10 - 8,9975).10 \approx 10 (\text{N})$$

→ **c đúng**

d) Khí cầu lên độ cao cực đại, khi đó tổng hợp lực tác dụng lên khí cầu cân bằng:

$$F_A = (m_3 + m)g \Rightarrow \rho g V = (m_3 + m)g$$

$$\Rightarrow \rho_0 e^{\frac{\rho_0 g h}{p_0}} V = m_3 + m$$

$$\Rightarrow 1,2 e^{\frac{1,2 \cdot 10^4}{101325} \cdot 10} = 8,9975 + 2 \Rightarrow h \approx 735(m)$$

→ **d đúng**

Câu 3 (VD):

Phương pháp:

Công thức liên hệ giữa khối lượng và số hạt nhân: $N_0 = \frac{m}{A} \cdot N_A$

$$\text{Số hạt nhân đã bị phân rã: } \Delta N = N_0 \left(1 - 2^{\frac{-t}{T}} \right)$$

Cách giải:

a) Số lượng tế bào trong môi trường nuôi cấy là 10^6 tế bào/ml → Số lượng tế bào trong 1 (lit) môi trường nuôi cấy là 10^9 tế bào.

Lượng $^{131}_{53}I$ cần thiết để đánh dấu 1 lít môi trường nuôi cấy tế bào là:

$$10^9 \cdot 10^{-12} = 10^{-3} (g) = 0,001(g)$$

→ **a đúng**

b) Số hạt nhân ban đầu:

$$N_0 = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{0,001}{131} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \approx 4,6 \cdot 10^{18} \text{ (hạt)}$$

Số hạt nhân đã bị phân rã trong 24 giờ là:

$$\Delta N = N_0 \left(1 - 2^{\frac{-t}{T}} \right) = 4,6 \cdot 10^{18} \cdot \left(1 - 2^{\frac{-1}{8}} \right) = 3,81 \cdot 10^{17} \text{ (hạt)}$$

→ **b sai**

c) Tổng lượng năng lượng tia gamma được phát ra trong 24 giờ đầu tiên là:

$$W = \Delta N \cdot 364 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$\Rightarrow W = 3,81 \cdot 10^{17} \cdot 364 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 22189,44 (J)$$

→ **c sai**

d) Tế bào ung thư trong mô hình nuôi cấy chịu được liều hấp thụ tối đa là 100 Gy (100 J/kg).

Xét 1 kg chỉ hấp thụ được 100 J.

Mà năng lượng tia gamma được phát ra trong 24 giờ đầu tiên là $22189,44 (J) \gg 100 (J)$

Suy ra: Với năng lượng tia gamma phát ra trong 24 giờ đầu tiên có thể gây tử vong cho phần lớn hoặc toàn bộ tế bào trong môi trường nuôi cấy.

→ **d đúng**

Câu 4 (VD):

Phương pháp:

Xác định chiều của $\vec{B}_c$

Từ thông: $\Phi = NBS$

Cách giải:

a) Vì khung dây dẫn được ném ngang từ độ cao $Z_0 \rightarrow Z$ giảm.

Mà $B = B_0 + kZ$ nên B giảm $\rightarrow$ trong mạch xuất hiện $\vec{B}_c$ chống lại sự giảm của $\vec{B}$

Nên cảm ứng từ $\vec{B}_c$ do dòng điện cảm ứng sinh ra trong khung cùng phương, cùng chiều với cảm ứng từ $\vec{B}$.

→ **a đúng**

b) Từ thông: $\Phi = NBS = 1 \cdot (B_0 + kZ) \cdot a^2 = a^2 (B_0 + kZ)$

→ **b sai**

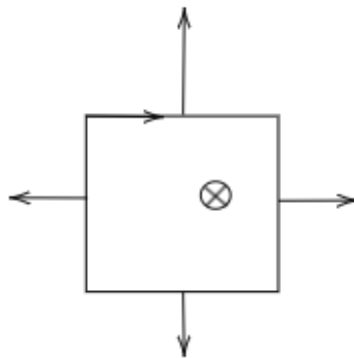
c) Ta có: $\Phi = a^2 (B_0 + kZ) = a^2 B_0 + a^2 kZ = a^2 B_0 + a^2 k \cdot \frac{1}{2} gt^2$

Mà $|e_c| = |\Phi'| = k \cdot a^2 \cdot z' = k \cdot a^2 \cdot gt = k \cdot a^2 \cdot v_y$

Suy ra: $|i_c| = \frac{|e_c|}{R} = \frac{ka^2 v_y}{R}$

→ **c sai**

d)



Xác định chiều dòng điện cảm ứng. Biểu diễn lực từ tác dụng lên 4 cạnh như hình vẽ.

Lực tổng hợp $\vec{F}$ có phương thẳng đứng, hướng lên.

F tăng theo v_y đến lúc $F = P$ khung sẽ chuyển động đều với vận tốc $v_{\max}$ trên phương thẳng đứng.

Khi khung chuyển động đều, thế năng giảm, động năng không đổi theo thời gian.

Xét trong khoảng thời Δt , độ giảm thế năng bằng nhiệt lượng tỏa ra trên khung.

$$mgv_{y\max}\Delta t = RI^2\Delta t$$

$$\text{Mà } |i_c| = \frac{|e_c|}{R} = \frac{ka^2v_y}{R} \text{ nên } mgv_{y\max}\Delta t = \left(\frac{ka^2v_y}{R}\right)^2 R\Delta t \Rightarrow v_{y\max} = \frac{mgR}{k^2a^4}$$

Trên phương ngang, khung chuyển động đều $v_x = v_0$

Tốc độ cực đại của khung khi đó:

$$v = \sqrt{v_{y\max}^2 + v_0^2} = \sqrt{\left(\frac{mgR}{k^2a^4}\right)^2 + v_0^2}$$

→ **d đúng**

III PHẦN III: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	3,4	5,9	2,8	1,2	7,5	4,4

Câu 1 (VD):

Phương pháp:

Phương trình Claypeyron: $pV = nRT$

Cách giải:

Ta có: $pV = nRT$

$$\Rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{101.10^3.5,7.10^{-3}}{8,31.(273+37)} = 0,2234(mol)$$

Số phân tử oxygen có trong phổi là:

$$N_0 = 25\%.0,2234.6,022.10^{23} = 3,4.10^{22} \text{ (phân tử)}$$

Vậy $x = 3,4$

Đáp số: 3,4

Câu 2 (VD):

Phương pháp:

Phương trình Claypeyron: $pV = nRT$

Cách giải:

Số phân tử khí trong phổi là:

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,4.10^{23}}{6,022.10^{23}} = 0,2325(mol)$$

Áp dụng phương trình Clapeyron:

$$pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,2325.8,31.310}{101.10^3} = 5,9.10^{-3} (m^3)$$

Vậy, thể tích phổi là 5,9 (l)

Đáp số: 5,9

Câu 3 (VD):

Phương pháp:

Phương trình Clapeyron: $p.\Delta V = nRT$

Cách giải:

Ta có: $p.\Delta V = nRT$

$$\Rightarrow \Delta n = \frac{p.\Delta V}{RT} = \frac{101.10^3.0,4.10^{-3}}{8,31.310} = 0,01568 (mol)$$

Thời gian: $\Delta t = 2400 (s) \Rightarrow n = \frac{\Delta t}{T} = 1200$ (chu kì)

Số phân tử khí đưa vào phổi trong mỗi buổi tập là:

$$1200.0,01568.6,02.10^{23}.25\% = 2,8.10^{24} \text{ (phân tử)}$$

Vậy $x = 2,8$

Đáp số: 2,8

Câu 4 (VD):

Phương pháp:

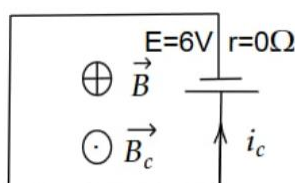
Độ lớn cường độ dòng điện cảm ứng: $i_c = \frac{e_c}{r} = \frac{BS}{rt}$

Cách giải:

Dòng điện I do nguồn E sinh ra có chiều từ cực dương sang cực âm (theo hình vẽ, I có chiều cùng chiều kim đồng hồ).

Và có độ lớn là: $I = \frac{E}{r} = 2 (A)$

Vì $\vec{E}$ có chiều từ ngoài vào trong và theo thời gian $B = 2 + 15t$ (T) tăng nên cảm ứng từ cảm ứng $\vec{B}_c$ sẽ có chiều ngược lại với $\vec{B}$, tức có chiều từ trong ra ngoài. Áp dụng quy nắm bàn tay phải suy ra chiều của i_c ngược chiều kim đồng hồ



Độ lớn của cường độ dòng điện cảm ứng là:

$$i_c = \frac{e_c}{r} = \frac{BS}{rt} = 0,8(A)$$

Vì dòng I lớn hơn dòng i_c nên chiều của dòng điện trong mạch là chiều của I và độ lớn là:

$$I_{mach} = I - i_c = 1,2(A)$$

Đáp số: 1,2

Câu 5 (VD):

Phương pháp:

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân: $\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A}$

Cách giải:

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân:

$$\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{[Zm_p - (A - Z)m_n - m_{hn}].c^2}{A}$$

Thay số vào ta được:

$$\varepsilon = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{[6.1,0073 - (13 - 6).1,0087 - 13,001].931,5}{13}$$

$$\Rightarrow \varepsilon \approx 7,5(MeV / nuclon)$$

Đáp số: 7,5

Câu 6 (VD):

Phương pháp:

Sai số tỉ đối: $\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$

Công thức tính sai số: Nếu $F = X \cdot \frac{Y}{Z}$ thì $\delta F = \delta X + \delta Y + \delta Z$

Cách giải:

Nhiệt lượng do ấm điện cung cấp được sử dụng để biến nước từ thể lỏng thành hơi nước là: $Q_{toa} = Pt$

Nhiệt lượng cần thu vào để bay hơi nước là: $Q_{thu} = mL$

Vì toàn bộ nhiệt lượng do ấm điện cung cấp được dùng để làm bay hơi nước (bỏ qua hao phí nhiệt), ta có:

$$Pt = mL \Rightarrow L = \frac{Pt}{m}$$

Ta có: $\delta_L = \delta_P + \delta_t + \delta_m = \frac{10}{1800} + \frac{1}{196} + \frac{5}{150} = 4,4\%$

Đáp số: 4,4