

Họ và tên: Số báo danh: Mã đề 126

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.

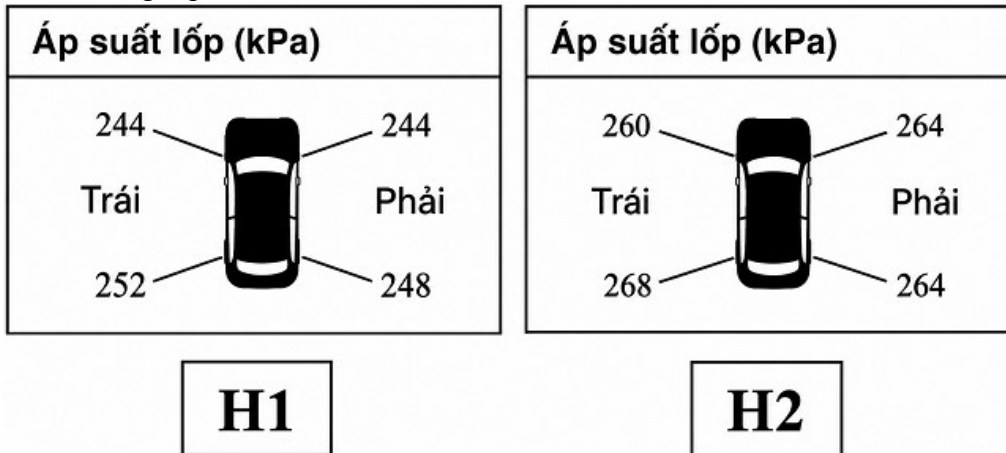
Câu 1. Phương trình trạng thái khí lí tưởng cho biết mối liên hệ giữa các đại lượng nào sau đây?

- A. nhiệt độ tuyệt đối, thể tích và áp suất. B. nhiệt độ tuyệt đối và thể tích.
C. nhiệt độ tuyệt đối và áp suất. D. thể tích và áp suất.

Câu 2. Khi sóng điện từ lan truyền, tại một điểm trên phương truyền sóng thì từ trường và điện trường luôn dao động

- A. cùng pha và có phương song song với nhau. B. cùng pha và có phương vuông góc với nhau.
C. ngược pha và có phương song song với nhau. D. vuông pha và có phương vuông góc với nhau.

Câu 3. Khi ô tô bắt đầu khởi động thì áp suất lốp của bốn lốp được thể hiện trên hình H1, nhiệt độ trong các lốp lúc đầu là như nhau. Coi như bốn lốp xe chứa cùng một lượng khí như nhau, thể tích của bốn lốp xe bằng nhau và luôn không đổi. Sau khi chạy được một đoạn đường thì áp suất lốp được thể hiện trên hình H2. Lúc này, nhiệt độ của khí trong lốp nào là nhỏ nhất?



- A. Lốp trước bên trái. B. Lốp sau bên phải. C. Lốp sau bên trái. D. Lốp trước bên phải.

Câu 4. Một đoạn dây thẳng dài 40 cm đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,05 T. Biết đoạn dây vuông góc với các đường sức từ. Khi cho dòng điện không đổi có cường độ 2 A chạy qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là

- A. 0,05 N. B. 0,02 N. C. 0,04 N. D. 0,01 N.

Câu 5. Khi nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí tăng lên gấp đôi thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí sẽ

- A. tăng lên gấp đôi. B. giảm đi một nửa. C. tăng lên gấp bốn lần. D. không thay đổi.

Câu 6. Các hạt nhân ${}^2_4\text{He}$, ${}^{53}_{139}\text{I}$, ${}^{92}_{235}\text{U}$ có khối lượng tương ứng là 4,0015 amu; 138,8970 amu và 234,9933 amu. Biết khối lượng của hạt proton, neutron lần lượt là: 1,0073 amu; 1,0087 amu. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

- A. ${}^{53}_{139}\text{I}$; ${}^2_4\text{He}$; ${}^{92}_{235}\text{U}$. B. ${}^2_4\text{He}$; ${}^{53}_{139}\text{I}$; ${}^{92}_{235}\text{U}$.
C. ${}^{92}_{235}\text{U}$; ${}^2_4\text{He}$; ${}^{53}_{139}\text{I}$. D. ${}^{53}_{139}\text{I}$; ${}^{92}_{235}\text{U}$; ${}^2_4\text{He}$.

Câu 7. Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức là $i = I_0 \cos\left(\frac{250\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A). Kể từ $t = 0$, thời điểm mà i có độ lớn bằng cường độ hiệu dụng của dòng điện lần thứ 19 là

- A. 218 ms. B. 103 ms. C. 97 ms. D. 109 ms.

Câu 8. Có hai quả cầu kim loại A và B giống hệt nhau được nung nóng tới cùng một nhiệt độ. Đầu tiên thả quả cầu A vào một cốc nước lạnh, khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước tăng thêm 4°C ; sau đó nhanh chóng

lấy quả cầu A ra rồi thả tiếp quả cầu B vào cốc nước, khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước tăng thêm 3°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Nếu lúc đầu, thả đồng thời hai quả cầu A và B vào cốc nước lạnh thì nhiệt độ của nước sẽ tăng thêm.

- A. $7,2^{\circ}\text{C}$. B. $6,4^{\circ}\text{C}$. C. $5,9^{\circ}\text{C}$. D. $6,9^{\circ}\text{C}$.

Câu 9. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của nó có

- A. cùng khối lượng, khác số neutron. B. cùng số nucleon, khác số proton.
C. cùng số neutron, khác số proton. D. cùng số proton, khác số neutron.

Câu 10. Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

- A. năng lượng liên kết càng lớn. B. năng lượng liên kết riêng càng lớn.
C. năng lượng liên kết càng nhỏ. D. năng lượng liên kết riêng càng nhỏ.

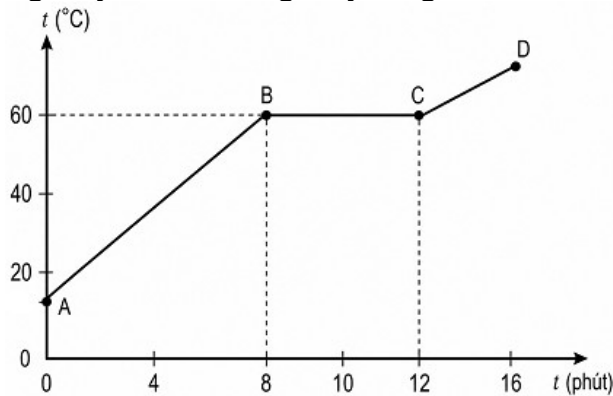
Câu 11. Trong một phản ứng hạt nhân, luôn có sự bảo toàn

- A. khối lượng. B. số proton. C. số neutron. D. số nucleon.

Câu 12. Nhiệt hoá hơi riêng là

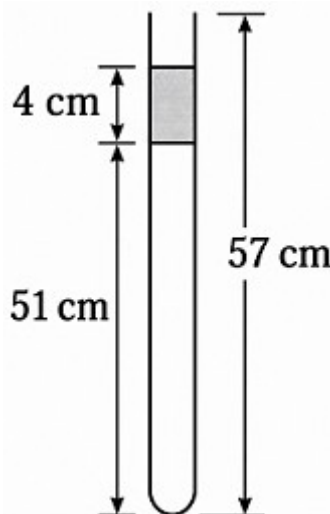
- A. nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ bất kỳ.
B. nhiệt lượng cần cung cấp cho một kilogram chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
C. nhiệt lượng cần cung cấp cho một kilogram chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ bất kỳ.
D. nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.

Câu 13. Một mẫu vật rắn có khối lượng 240 g được đặt vào lò điện có công suất 200 W. Nhiệt độ của vật trong lò điện sau khi bật nguồn theo thời gian như hình vẽ (*đồ thị nhiệt độ - thời gian, đoạn nằm ngang ở 60°C từ phút 10 đến 12*). Giả sử rằng tất cả năng lượng điện được chuyển đổi thành năng lượng nhiệt và được mẫu hấp thụ. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt nóng chảy riêng của mẫu vật rắn lần lượt là



- A. 60°C và $6 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. B. 60°C và 10^5 J/kg .
C. 10°C và $6 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. D. 10°C và 10^5 J/kg .

Câu 14. Như minh hoạ ở hình bên, một ống thủy tinh dài 57 cm đặt thẳng đứng có đầu để hở phía trên, cột thủy ngân dài 4 cm bịt kín một cột không khí dài 51 cm. Bây giờ bơm từ từ thủy ngân vào ống cho đến khi bề mặt thủy ngân ngang với miệng ống. Biết áp suất khí quyển là 76 cmHg và nhiệt độ cột không khí không đổi. Cột thủy ngân đã bơm thêm vào có chiều dài là



A. 5 cm.

B. 4 cm.

C. 9 cm.

D. 2 cm.

Câu 15. Một lượng chất lỏng có khối lượng m (kg) và nhiệt hoá hơi riêng L (J/kg). Nhiệt lượng cần cung cấp cho lượng chất lỏng trên hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi là Q (J). Hệ thức nào sau đây đúng?

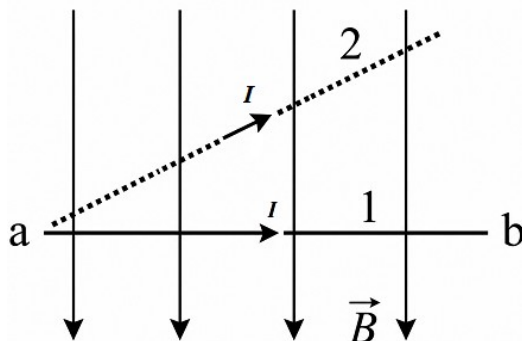
A. $m = \frac{L^2}{Q}$

B. $Q = \frac{L}{m}$

C. $m = QL$

D. $Q = mL$

Câu 16. Như hình vẽ, một từ trường đều có đường sức từ thẳng đứng hướng xuống. Đoạn dây dẫn thẳng ab mang dòng điện không đổi quay quanh điểm a để thay đổi từ vị trí nằm ngang 1 đến vị trí 2 trong mặt phẳng thẳng đứng thì lực từ tác dụng lên đoạn dây



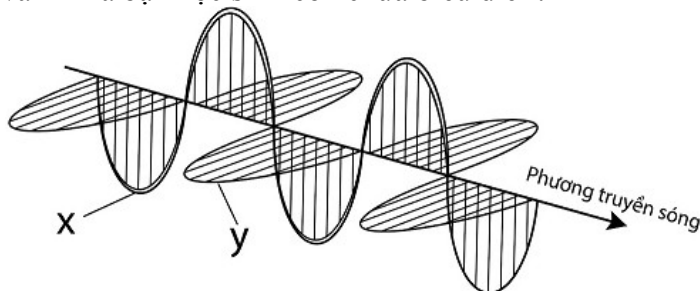
A. có hướng không đổi và độ lớn tăng.

B. có độ lớn và hướng thay đổi.

C. có độ lớn không đổi nhưng hướng thay đổi.

D. có hướng không đổi và độ lớn giảm.

Câu 17. Hình vẽ bên mô tả sự lan truyền của sóng điện từ trong một môi trường điện môi mà một học sinh đã vẽ được vào giấy. Trong đó, v là kí hiệu mà học sinh biểu diễn vận tốc truyền sóng và cũng là chiều truyền của sóng điện từ. Do sơ ý nên học sinh quên kí hiệu các thành phần X và Y . Em hãy chọn đúng tên gọi của các thành phần X và Y mà bạn học sinh còn chưa biểu diễn?



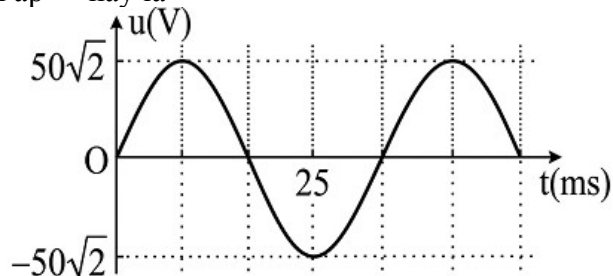
A. X là cảm ứng từ $\vec{B}$, Y là cường độ điện trường $\vec{E}$.

B. X là cường độ điện trường $\vec{E}$, Y là cảm ứng từ $\vec{B}$.

C. X là cường độ dòng điện i , Y là điện tích trên tụ q .

D. X là điện tích trên tụ q , Y là cường độ dòng điện i .

Câu 18. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều u ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian t . Biểu thức của điện áp u này là



A. $u = 50\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

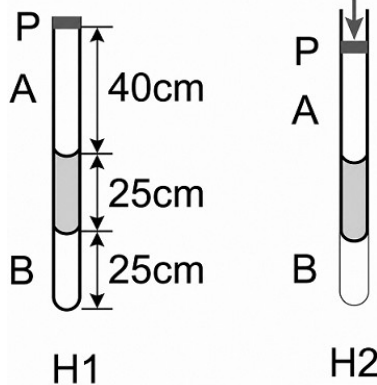
B. $u = 50\sqrt{2} \cos\left(60\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

C. $u = 50\sqrt{2} \cos\left(60\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

D. $u = 50\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

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. Như hình H1, một ống thủy tinh tiết diện đều có đầu dưới kín, đầu trên được bịt kín bằng piston P nhẹ, cột thủy ngân dài 25 cm. Ấn piston từ từ xuống dưới sao cho cột khí B ở đáy ống dài 21,7 cm (hình H2). Áp suất khí quyển là 76 cmHg. Giả sử nhiệt độ của khí không đổi và không có rò rỉ khí.



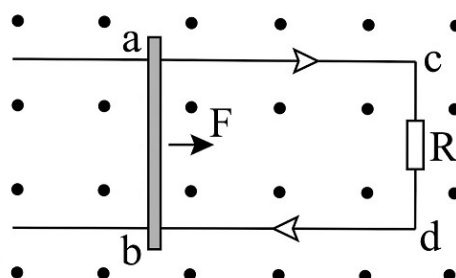
- a) Trong hình H1, áp suất của cột khí A là 76 cmHg.
- b) Trong hình H1, áp suất của cột khí B là 101 cmHg.
- c) Trong hình H2, áp suất của cột khí B là 139 cmHg.
- d) Piston đã được ấn xuống khoảng xấp xỉ 5 cm.

Câu 2. Một nhà máy phát điện cỡ lớn hoạt động dựa trên một lò phản ứng hạt nhân kiểu nước nén. Công suất nhiệt trong vùng hoạt động của lò phản ứng là 3400 MW, công suất điện được tạo ra là 1100 MW.

Nhiên liệu là 86000 kg uranium (gồm $^{92}_{238}\text{U}$ và $^{92}_{235}\text{U}$ được tách từ quặng oxit uranium) được phân bố trong 57000 thanh nhiên liệu. Uranium được làm giàu tới 2,98% $^{92}_{235}\text{U}$ (tỉ lệ về khối lượng). $^{92}_{235}\text{U}$ có chu kì bán rã là 703,8 triệu năm, năng lượng trung bình được giải phóng bởi mỗi một phản ứng phân hạch là $2,0 \cdot 10^2$ MeV, khối lượng mol là 235 g/mol.

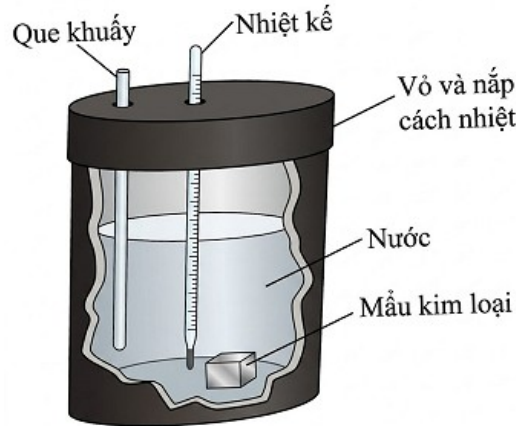
- a) Lò phản ứng hạt nhân hoạt động dựa trên nguyên lý phản ứng phân hạch dây chuyền.
- b) Hiệu suất của nhà máy điện hạt nhân này là 68%.
- c) Biết $^{92}_{235}\text{U}$ mất dần do phân hạch với tốc độ R và nó cũng bị hao hụt do sự bắt neutron (mà không gây phân hạch) với tốc độ trung bình là $\frac{1}{4}R$. Với tốc độ tiêu thụ nhiên liệu như thế, nhà máy hoạt động trong 300 ngày với khối lượng nhiên liệu như trên.
- d) Ưu điểm vượt trội của năng lượng hạt nhân so với năng lượng hoá thạch là cắt giảm lượng khí thải gây ô nhiễm vào bầu khí quyển Trái đất. Nhà máy điện hạt nhân giải quyết được vấn đề thiếu hụt về năng lượng khi nguồn năng lượng hoá thạch đang dần cạn kiệt.

Câu 3. Như hình vẽ, trong từ trường đều $B = 0,5$ T, hai ray kim loại nhẵn song song đặt cố định nằm ngang vuông góc với phương của từ trường, cách nhau một khoảng $l = 0,1$ m, điện trở của hai ray không đáng kể. Điện trở $R = 0,3\Omega$ được nối với hai ray. Một thanh kim loại ab được đặt vuông góc với ray và điện trở của thanh kim loại giữa các điểm tiếp xúc a và b là $r = 0,2\Omega$. Thanh kim loại chuyển động sang phải với tốc độ không đổi $v = 4$ m/s dưới tác dụng của lực kéo nằm ngang F.



- a) Chiều của dòng điện chạy qua điện trở R là từ c đến d.
- b) Cường độ dòng điện là 0,4 A.
- c) Độ lớn lực kéo F là 0,02 N.
- d) Công suất toả nhiệt trên toàn mạch là 0,048 W.

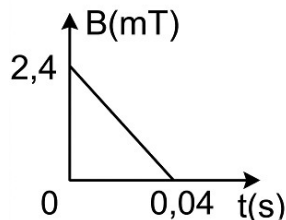
Câu 4. Một nhóm học sinh làm thí nghiệm để xác định nhiệt dung riêng của một mẫu kim loại. Họ có một bình xốp hình trụ có vỏ và nắp cách nhiệt, một que khuấy, một nhiệt kế, mẫu kim loại, một chiếc cân và một bình đun nước. Ban đầu, mẫu kim loại được để ở nhiệt độ phòng ($27,0^{\circ}\text{C}$).



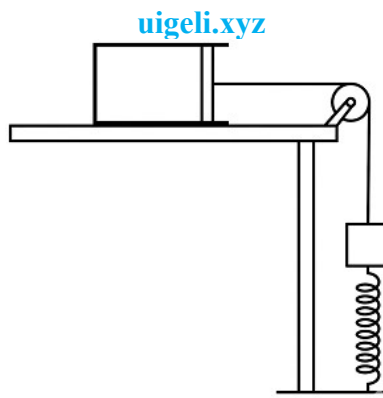
- a) Nhóm học sinh sử dụng cân và xác định được khối lượng nước đổ vào bình xốp là 0,225 kg, khối lượng của mẫu kim loại là 0,409 kg. Số chỉ của nhiệt kế nhúng trong nước nóng ngay trước khi thả mẫu kim loại là $67,5^{\circ}\text{C}$ và số chỉ của nhiệt kế khi mẫu kim loại và nước đạt trạng thái cân bằng nhiệt là $56,0^{\circ}\text{C}$. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K . Từ các số liệu trên, nhóm học sinh xác định được nhiệt dung riêng của mẫu kim loại xấp xỉ là 800 J/kg.K .
- b) Nhóm học sinh cho rằng, nếu đun nóng nước tới khoảng $70,0^{\circ}\text{C}$, đổ vào bình xốp đã cắm sẵn nhiệt kế, nhẹ nhàng nhúng chìm mẫu kim loại trong nước, đóng kín nắp lại và khuấy nhẹ tay thì số chỉ trên nhiệt kế sau đó sẽ thay đổi liên tục và chỉ dừng lại khi bình xốp chứa nước cùng mẫu kim loại đạt trạng thái cân bằng nhiệt.
- c) Nhóm học sinh cho rằng, kết quả tính được ở câu a) nhỏ hơn giá trị nhiệt dung riêng chính xác của mẫu kim loại do trong phép tính đã bỏ qua nhiệt lượng trao đổi với môi trường.
- d) Một học sinh trong nhóm cho rằng, nếu bỏ qua thất thoát nhiệt với môi trường thì nhiệt lượng nước thu vào bằng với nhiệt lượng mẫu kim loại tỏa ra.

PHẦN III. Câu hỏi trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

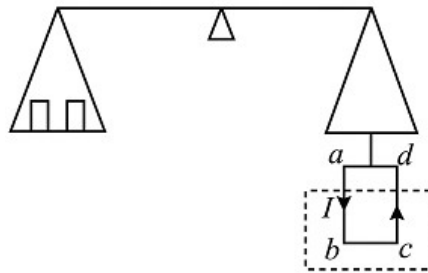
Câu 1. Một khung dây cứng phẳng diện tích 25 cm^2 gồm 10 vòng dây, đặt trong từ trường đều, mặt phẳng khung vuông góc với các đường cảm ứng từ. Cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị hình vẽ. Độ lớn suất điện động xuất hiện trên khung từ $t = 0$ đến $t = 0,04 \text{ s}$ bằng bao nhiêu mV? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần chục)?



Câu 2. Như hình vẽ, xilanh được cố định trên một mặt bàn nằm ngang. Piston có tiết diện 10 cm^2 cách đáy xilanh 40 cm. Một khối khí lý tưởng nhất định chứa trong xilanh. Phía bên phải của piston được nối với một vật nặng 2 kg thông qua một sợi dây nhẹ và ròng rọc cố định. Vật nặng được đặt trên một lò xo nhẹ có độ cứng là 100 N/m . Đầu dưới lò xo được cố định trên mặt đất, đầu trên tiếp xúc với vật nặng nhưng không gắn vào vật. Lúc đầu, nhiệt độ của khí là 300 K và lực đàn hồi của lò xo là 20 N. Biết áp suất khí quyển là 10^5 Pa và $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bây giờ từ từ giảm nhiệt độ của khí trong xilanh. Vật nặng vừa rời khỏi lò xo khi nhiệt độ của khí trong xilanh là bao nhiêu K? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).



Câu 3. Như hình vẽ, một thiết bị “cân dòng điện” để đo cảm ứng từ. Một từ trường đều vuông góc với tờ giấy trong vùng nét đứt. Một cuộn dây hình chữ nhật abcd có 10 vòng được treo ở đầu bên phải của cân có hai cánh tay đòn bằng nhau. Cạnh dưới bc dài 10 cm. Một dòng điện ngược chiều kim đồng hồ có cường độ 0,1 A chạy qua cuộn dây. Một lượng quả nặng thích hợp được thêm vào đĩa cân bên trái để cân bằng. Sau đó, thay đổi chiều dòng điện mà không làm thay đổi cường độ. Để cân bằng lại, cần thêm một quả nặng 8 g nữa vào đĩa cân bên trái. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường đều này là bao nhiêu T? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần chục)?



Câu 4. Thành phần sữa bò có chứa potassium với nồng độ 2,00 g/l. Trong đó, có 0,0117% là đồng vị phóng xạ potassium ^{1940}K với chu kỳ bán rã là $1,25 \cdot 10^9$ năm. Sau tai nạn ở nhà máy điện hạt nhân Chernobyl vào năm 1986, người ta thấy có các đồng vị phóng xạ $^{53131}\text{I}$ trong khí quyển. Biết chu kỳ bán rã của $^{53131}\text{I}$ là 8,02 ngày. Mưa sẽ làm có nhiễm đồng vị phóng xạ này và cuối cùng nó xuất hiện trong sữa bò. Người ta đo được độ phóng xạ của $^{53131}\text{I}$ trong sữa bò ở Ba Lan lúc đó là 2,00 kBq/l. Độ phóng xạ này lớn hơn độ phóng xạ của ^{1940}K trong sữa x lần. Xem khối lượng mol ^{1940}K là 40 g/mol, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Xem 1 năm có 365 ngày. Giá trị x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 5. Để có 120 g nước ở 50°C để pha đồ uống, một người đã trộn một lượng nước mát ở 20°C với một lượng nước nóng ở 100°C . Lượng nước nóng người này đã dùng có khối lượng bao nhiêu g? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 6. Khi nhiệt độ trong phòng học giảm 6°C thì khối lượng không khí trong phòng tăng thêm một lượng bằng 2% khối lượng không khí ban đầu trong phòng. Áp suất không khí bên trong và bên ngoài phòng học không đổi. Nhiệt độ ban đầu của phòng học là bao nhiêu $^\circ\text{C}$ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

HẾT

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\frac{1}{1}$	12	13	$\frac{1}{4}$	15	$\frac{1}{6}$	17	18
Đáp án	A	B	C	C	A	D	D	B	D	A	D	B	B	A	D	D	A	C

PHẦN II

Câu	a	b	c	d
Câu 1	Đ	Đ	S	S
Câu 2	Đ	S	S	Đ
Câu 3	S	Đ	Đ	S
Câu 4	S	Đ	S	S

PHẦN III

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,5 mV	120 K	0,4 T	32	45 g	33°C

LỜI GIẢI THAM KHẢO

PHẦN I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 1

$$pV = nRT$$

Phương trình trạng thái khí lí tưởng là .

Với một lượng khí xác định, phương trình này cho biết mối liên hệ giữa áp suất p , thể tích V và nhiệt độ tuyệt đối T .

Chọn A.

Câu 2

Trong sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ dao động:

- cùng pha;
- vuông góc với nhau;
- cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Chọn B.

Câu 3

Với mỗi lớp xe, coi lượng khí và thể tích không đổi, ta có:

$$p \sim T$$

Vì nhiệt độ ban đầu của các lớp như nhau nên cần so sánh tỉ số tăng áp suất.

Nếu tính theo áp suất tuyệt đối thì cộng thêm áp suất khí quyển vào cả trước và sau, kết luận vẫn không đổi.

So sánh xấp xỉ:

$$\frac{260}{244} \approx 1,066$$

- Lớp trước trái:

$$\frac{264}{244} \approx 1,082$$

- Lớp trước phải:

$$\frac{268}{252} \approx 1,063$$

- Lớp sau trái:

$$\frac{264}{248} \approx 1,065$$

- Lớp sau phải:

Tỉ số nhỏ nhất là lớp sau bên trái, nên nhiệt độ sau khi chạy là nhỏ nhất.

Chọn C.

Câu 4

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng:

$$F = BIl \sin \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ \quad \sin \alpha = 1$$

Dây vuông góc với đường sức từ nên , .

$$40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

Đổi .

$$F = 0,05 \cdot 2 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ N}$$

Chọn C.

Câu 5

Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí:

$$\overline{W_d} = \frac{3}{2} kT$$

$$\overline{W_d} \propto T$$

Do đó tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối .

T

Khi tăng gấp đôi thì động năng tịnh tiến trung bình tăng gấp đôi.

Chọn A.

Câu 6

Độ bền vững hạt nhân được xét qua năng lượng liên kết riêng. Năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền.

Tính độ hụt khối trên mỗi nucleon.



Với :

$$\Delta m = 2.1,0073 + 2.1,0087 - 4,0015 = 0,0305 \text{ amu}$$

$$\frac{\Delta m}{A} = \frac{0,0305}{4} \approx 0,00763$$



Với :

$$139 - 53 = 86$$

Số neutron:

$$\Delta m = 53.1,0073 + 86.1,0087 - 138,8970 \approx 1,2021 \text{ amu}$$

$$\frac{\Delta m}{A} = \frac{1,2021}{139} \approx 0,00865$$



Với :

$$235 - 92 = 143$$

Số neutron:

$$\Delta m = 92.1,0073 + 143.1,0087 - 234,9933 \approx 1,9337 \text{ amu}$$

$$\frac{\Delta m}{A} = \frac{1,9337}{235} \approx 0,00823$$

Sắp xếp giảm dần độ bền:

$$53^{139}I > 92^{235}U >_2^4He$$

Chọn D.

Câu 7

$$i = I_0 \cos\left(\frac{250\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$$

Ta có:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

Dòng điện hiệu dụng:

$$|i| = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

Điều kiện:

$$\left|\cos\left(\frac{250\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)\right| = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Suy ra:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{250\pi}{3}} = 0,024 \text{ s} = 24 \text{ ms}$$

Chu kì:

$$t = 0 \quad 1 \text{ ms}$$

Trong mỗi chu kì có 4 thời điểm thỏa mãn. Thời điểm đầu tiên kể từ $t = 0$ là 1 ms , các thời điểm sau cách nhau 6 ms .

Thời điểm lần thứ 19:

$$t_{19} = 1 + 18.6 = 109 \text{ ms}$$

Chọn D.

Câu 8

$$C \quad C_0$$

Gọi nhiệt dung của mỗi quả cầu là C , nhiệt dung của nước là C_0 .

$$x$$

Gọi độ chênh nhiệt độ ban đầu giữa quả cầu và nước là x .

$$4^{\circ}C \quad C(x-4) = 4C_0 \quad \frac{C}{C_0} = \frac{4}{x-4}$$

Lần 1, nước tăng : $\Rightarrow \rightarrow \Rightarrow$

Lần 2, nước đang ở nhiệt độ cao hơn ban đầu $4^{\circ}C$, sau đó tăng thêm $3^{\circ}C$, tức tổng tăng $7^{\circ}C$:

$$C(x-7) = 3C_0$$

$$\frac{C}{C_0} = \frac{4}{x-4} \quad \frac{4}{x-4}(x-7) = 3$$

Thay vào:

$$4x - 28 = 3x - 12$$

$$x = 16$$

$$\frac{C}{C_0} = \frac{4}{16-4} = \frac{1}{3}$$

Suy ra:

Nếu thả đồng thời hai quả cầu, gọi độ tăng nhiệt độ của nước là Δt :

$$2C(16 - \Delta t) = C_0 \Delta t$$

$$2 \cdot \frac{1}{3}(16 - \Delta t) = \Delta t$$

$$32 - 2\Delta t = 3\Delta t$$

$$5\Delta t = 32$$

$$\Delta t = 6,4^{\circ}C$$

Chọn B.

Câu 9

Đồng vị là các nguyên tử có cùng số proton nhưng khác số neutron.

Chọn D.**Câu 10**

$$E_{jk} = \Delta mc^2$$

Năng lượng liên kết của hạt nhân:

Độ hụt khối càng lớn thì năng lượng liên kết càng lớn.

Lưu ý: đề hỏi năng lượng liên kết, không hỏi năng lượng liên kết riêng.

Chọn A.**Câu 11**

Trong phản ứng hạt nhân luôn có sự bảo toàn số nucleon và điện tích.

Trong các phương án đã cho, đại lượng luôn được bảo toàn là số nucleon.

Chọn D.**Câu 12**

Nhiệt hoá hơi riêng là nhiệt lượng cần cung cấp để làm hoá hơi hoàn toàn 1 kg chất lỏng ở nhiệt độ sôi.

Chọn B.**Câu 13**

Từ đồ thị, đoạn nằm ngang ở 60°C nên nhiệt độ nóng chảy của mẫu vật là 60°C .

$$\Delta t = 12 - 10 = 2 \text{ phút} = 120 \text{ s}$$

Thời gian nóng chảy:

Nhiệt lượng dùng để nóng chảy:

$$Q = P\Delta t = 200 \cdot 120 = 24000 \text{ J}$$

$$m = 240 \text{ g} = 0,24 \text{ kg}$$

Khối lượng mẫu vật:

$$\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{24000}{0,24} = 10^5 \text{ J/kg}$$

Nhiệt nóng chảy riêng:

Chọn B.

Câu 14

Ban đầu, cột khí bị nhốt có chiều dài 51 cm, phía trên là cột thủy ngân dài 4 cm.

$$p_1 = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg}$$

Áp suất khí ban đầu:

Gọi chiều dài cột khí sau khi bơm thêm thủy ngân là x cm.

Khi mặt thủy ngân ngang với miệng ống, chiều dài cột thủy ngân là: $57 - x$

$$p_2 = 76 + 57 - x = 133 - x$$

Áp suất khí sau cùng:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Quá trình đẳng nhiệt:

$$80 \cdot 51 = (133 - x) \cdot x$$

$$4080 = 133x - x^2$$

$$x^2 - 133x + 4080 = 0$$

Giải ra được:

$$x = 48 \text{ cm} \quad x = 85 \text{ cm}$$

hoặc

Vì cột khí phải ngắn hơn ban đầu nên nhận $x = 48 \text{ cm}$.

Khi đó chiều dài cột thủy ngân sau cùng là:

$$57 - 48 = 9 \text{ cm}$$

Ban đầu đã có 4 cm thủy ngân, nên lượng thủy ngân bơm thêm là:

$$9 - 4 = 5 \text{ cm}$$

Chọn A.

Câu 15

$$Q = mL$$

Công thức nhiệt lượng hoá hơi:

Chọn D.

Câu 16

$$F = BIl \sin \alpha$$

Lực từ tác dụng lên đoạn dây:

$$\alpha = 90^\circ$$

Ban đầu dây nằm ngang, từ trường thẳng đứng nên $\alpha = 90^\circ$, lực từ lớn nhất.

$$90^\circ \sin \alpha$$

Khi dây quay lên vị trí 2, góc giữa dây và từ trường nhỏ hơn 90° , nên $\sin \alpha$ giảm, độ lớn lực từ giảm.

Hướng của lực từ vẫn không đổi vì thành phần của đoạn dây vuông góc với từ trường vẫn cùng chiều.

Chọn D.

Câu 17

Trong sóng điện từ:

$$\vec{E} \quad \vec{B}$$

- $\vec{E}$ và $\vec{B}$ vuông góc nhau;
- cả hai cùng vuông góc với phương truyền sóng;
- hình vẽ biểu diễn $\vec{E}$ theo phương của điện trường, $\vec{B}$ theo phương của cảm ứng từ.

Vậy:

$$X \quad \vec{B} \quad Y \quad \vec{E}$$

là cảm ứng từ $\vec{B}$, Y là cường độ điện trường $\vec{E}$.

Chọn A.

Câu 18

Từ đồ thị:

$$U_0 = 50\sqrt{2} \text{ V}$$

- Biên độ điện áp:

$$t = 0 \quad u = 0$$

$$u = U_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

- Tại $t = 0$, $u = 0$ và đang tăng nên biểu thức có dạng

$$t = \frac{3T}{4}$$

- Tại $t = 25 \text{ ms}$, điện áp đạt cực tiểu. Với dạng sin, cực tiểu ứng với $\frac{3T}{4}$.

$$\frac{3T}{4} = 25 \text{ ms}$$

Do đó:

$$T = \frac{100}{3} \text{ ms} = \frac{1}{30} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 60\pi \text{ rad/s}$$

$$u = 50\sqrt{2} \cos\left(60\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$$

Vậy:

Chọn C.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

Câu 1

Ban đầu ở hình H1:

- Cột khí A nằm ngay dưới piston nhẹ nên áp suất khí A bằng áp suất khí quyển:

$$p_{A1} = 76 \text{ cmHg}$$

Ý a) đúng.

$$25 \text{ cm}$$

Cột khí B nằm dưới cột thủy ngân dài 25 cm nên:

$$p_{B1} = 76 + 25 = 101 \text{ cmHg}$$

Ý b) đúng.

$$21,7 \text{ cm}$$

Sau khi ấn piston, cột khí B dài $21,7 \text{ cm}$.

Với khí B, quá trình đẳng nhiệt:

$$p_{B1}l_{B1} = p_{B2}l_{B2}$$

$$101,25 = p_{B2} \cdot 21,7$$

$$p_{B2} \approx 116,4 \text{ cmHg}$$

$$139 \text{ cmHg}$$

Không phải .

Ý c) sai.

Áp suất khí A sau khi ấn:

$$p_{A2} = p_{B2} - 25 \approx 116,4 - 25 = 91,4 \text{ cmHg}$$

Với khí A:

$$p_{A1}l_{A1} = p_{A2}l_{A2}$$

$$76,40 = 91,4l_{A2}$$

$$l_{A2} \approx 33,3 \text{ cm}$$

Ban đầu tổng chiều dài từ piston đến đáy ống:

$$40 + 25 + 25 = 90 \text{ cm}$$

$$33,3 + 25 + 21,7 = 80 \text{ cm}$$

Sau khi ấn:

$$90 - 80 = 10 \text{ cm}$$

Piston đã đi xuống khoảng:

$$5 \text{ cm}$$

Không phải xấp xỉ .

Ý d) sai.

Kết luận Câu 1: a Đ, b Đ, c S, d S.

Câu 2

Ý a)

Lò phản ứng hạt nhân trong nhà máy điện hạt nhân hoạt động dựa trên phản ứng phân hạch dây chuyền có điều khiển.

Ý a) đúng.

Ý b)

Hiệu suất nhà máy:

$$H = \frac{P_{\text{điện}}}{P_{\text{nhiệt}}}.100\%$$

$$H = \frac{1100}{3400}.100\% \approx 32,35\%$$

Không phải 68%.

Ý b) sai.

Ý c)

Khối lượng ${}_{92}^{235}\text{U}$ trong nhiên liệu:

$$m = 86000.2,98\% = 2562,8 \text{ kg}$$

Năng lượng mỗi phân hạch:

$$E = 2,0.10^2 \text{ MeV} = 200 \text{ MeV}$$

$$E = 200.1,6.10^{-13} = 3,2.10^{-11} \text{ J}$$

Tốc độ phân hạch:

$$R = \frac{P}{E} = \frac{3,4.10^9}{3,2.10^{-11}} \approx 1,06.10^{20} \text{ phân hạch/s}$$

$$\frac{1}{4}R$$

Do còn hao hụt do bắt neutron với tốc độ $\frac{1}{4}R$, tốc độ hao hụt tổng cộng là:

$$R + \frac{1}{4}R = \frac{5}{4}R$$

$${}_{92}^{235}\text{U} \quad m_0 = \frac{0,235}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 3,90 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Khối lượng một hạt nhân :

$$\Delta m = \frac{5}{4} R m_0 \approx 5,2 \cdot 10^{-5} \text{ kg/s}$$

Tốc độ hao hụt khối lượng:

$$t = \frac{2562,8}{5,2 \cdot 10^{-5}} \approx 4,95 \cdot 10^7 \text{ s} \approx 573 \text{ ngày}$$

Thời gian hoạt động:

300 ngày

Không phải .

Ý c) sai.

Ý d)

Năng lượng hạt nhân có mật độ năng lượng rất lớn, giảm phát thải khí gây ô nhiễm so với nhiên liệu hoá thạch và có thể góp phần giải quyết nhu cầu năng lượng.

Ý d) đúng.

Kết luận Câu 2: a Đ, b S, c S, d Đ.

Câu 3

Suất điện động cảm ứng trên thanh:

$$E = Blv$$

$$E = 0,5 \cdot 0,1 \cdot 4 = 0,2 \text{ V}$$

$$R_{td} = R + r = 0,3 + 0,2 = 0,5 \Omega$$

Điện trở toàn mạch:

$$I = \frac{E}{R_{td}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ A}$$

Cường độ dòng điện:

Ý b) đúng.

$$F = BIl$$

Lực từ tác dụng lên thanh:

$$F = 0,5 \cdot 0,4 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ N}$$

Vì thanh chuyển động đều nên lực kéo ngoài có độ lớn bằng lực từ.

Ý c) đúng.

Dựa vào quy tắc bàn tay phải và chiều chuyển động của thanh, dòng điện qua điện trở R có chiều từ d đến c, không phải từ c đến d.

Ý a) sai.

$$P = I^2 (R + r) = 0,4^2 \cdot 0,5 = 0,08 \text{ W}$$

Công suất tỏa nhiệt toàn mạch:

$$0,048 \text{ W}$$

Không phải .

Ý d) sai.

Kết luận Câu 3: a S, b Đ, c Đ, d S.

Câu 4

$$m_n = 0,225 \text{ kg}$$

Dữ kiện:

$$m_{kl} = 0,409 \text{ kg}$$

$$t_n = 67,5^\circ \text{ C}$$

$$t_{kl} = 27,0^\circ \text{ C}$$

$$t = 56,0^\circ \text{ C}$$

$$c_n = 4180 \text{ J/kg.K}$$

Bỏ qua thất thoát nhiệt, nhiệt lượng nước tỏa ra bằng nhiệt lượng kim loại thu vào:

$$m_n c_n (67,5 - 56,0) = m_{kl} c_{kl} (56,0 - 27,0)$$

$$c_{kl} = \frac{0,225.4180.11,5}{0,409.29}$$

Suy ra:

$$c_{kl} \approx 912 \text{ J/kg.K}$$

$$800 \text{ J/kg.K}$$

Không phải xấp xỉ .

Ý a) sai.

Khi nhúng mẫu kim loại vào nước nóng, nhiệt độ hệ thay đổi dần và chỉ ổn định khi nước, mẫu kim loại, bình và nhiệt kế đạt cân bằng nhiệt.

Ý b) đúng.

Nếu bỏ qua nhiệt lượng trao đổi với môi trường trong khi thực tế nước nóng bị mất nhiệt ra môi trường, ta đã quy toàn bộ nhiệt lượng nước mất đi cho kim loại. Khi đó giá trị tính được thường lớn hơn giá trị chính xác, không phải nhỏ hơn.

Ý c) sai.

Trong thí nghiệm này nước nóng, mẫu kim loại lạnh hơn. Vì vậy nước tỏa nhiệt, kim loại thu nhiệt. Nói “nước thu vào bằng nhiệt lượng mẫu kim loại tỏa ra” là ngược.

Ý d) sai.

Kết luận Câu 4: a S, b Đ, c S, d S.

PHẦN III. Câu hỏi trả lời ngắn

Câu 1

Diện tích khung dây:

$$S = 25 \text{ cm}^2 = 25.10^{-4} = 2,5.10^{-3} \text{ m}^2$$

$$N = 10$$

Số vòng dây:

$$2,4 \text{ mT} \quad 0 \quad 0,04 \text{ s}$$

Từ đồ thị, cảm ứng từ giảm đều từ về trong .

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{2,4 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,06 \text{ T/s}$$

$$e = N.S. \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

Suất điện động cảm ứng:

$$e = 10.2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,06 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$e = 1,5 \text{ mV}$$

Đáp án: 1,5 mV.

Câu 2

$$S = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

Diện tích piston:

$$F_{dh} = 20 \text{ N}$$

Ban đầu, lực đàn hồi của lò xo:

$$P = mg = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

Trọng lượng vật:

0

Ban đầu lực đàn hồi cân bằng trọng lượng vật nên dây chưa kéo vật, lực căng dây bằng 0.

$$p_1 = p_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

Áp suất khí ban đầu:

$$l_1 = 40 \text{ cm} = 0,40 \text{ m}$$

Chiều dài khí ban đầu:

Khi vật vừa rời khỏi lò xo, lò xo không còn tác dụng lực lên vật. Khi đó lực căng dây:

$$T = mg = 20 \text{ N}$$

$$p_0 S = p_2 S + T$$

Piston cân bằng:

$$p_2 = p_0 - \frac{T}{S}$$

$$p_2 = 10^5 - \frac{20}{10^{-3}} = 8.10^4 \text{ Pa}$$

$$\Delta l = \frac{F_{dh}}{k} = \frac{20}{100} = 0,20 \text{ m}$$

Ban đầu lò xo bị nén:

$$0,20 \text{ m}$$

$$0,20 \text{ m}$$

Khi vật vừa rời lò xo, vật đã đi lên , nên piston dịch sang trái .

$$l_2 = 0,40 - 0,20 = 0,20 \text{ m}$$

Chiều dài khí khi đó:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Với một lượng khí xác định:

$$V = Sl$$

Vì , nên:

$$\frac{p_1 l_1}{T_1} = \frac{p_2 l_2}{T_2}$$

$$T_2 = T_1 \cdot \frac{p_2 l_2}{p_1 l_1}$$

$$T_2 = 300 \cdot \frac{8.10^4 \cdot 0,20}{10^5 \cdot 0,40}$$

$$T_2 = 120 \text{ K}$$

Đáp án: 120 K.

Câu 3

Khi đổi chiều dòng điện, lực từ tác dụng lên cạnh dưới của cuộn dây đổi chiều.

$$\Delta F = 2NBII$$

Độ thay đổi lực từ là:

$$m = 8 \text{ g} = 0,008 \text{ kg}$$

Khối lượng phải thêm vào đĩa cân bên trái:

$$P = mg = 0,008.10 = 0,08 \text{ N}$$

Trọng lượng thêm vào:

$$2NBII = 0,08$$

Cân bằng lại nên:

Với:

$$N = 10$$

$$I = 0,1 \text{ A}$$

$$l = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$$

Suy ra:

$$B = \frac{0,08}{2.10.0,1.0,10}$$

$$B = 0,4 \text{ T}$$

Đáp án: 0,4 T.

Câu 4

Khối lượng potassium trong $\frac{1}{\text{lít}}$ sữa:

$$m_K = 2,00 \text{ g}$$

$${}_{19}^{40}\text{K} \quad 0,0117\%$$

Trong đó chiếm :

$$m_{K40} = 2,00.0,0117\% = 2,34.10^{-4} \text{ g}$$

$${}_{19}^{40}\text{K}$$

Số mol :

$$n = \frac{2,34.10^{-4}}{40} = 5,85.10^{-6} \text{ mol}$$

Số hạt nhân:

$$N = nN_A = 5,85.10^{-6}.6,02.10^{23} \approx 3,52.10^{18}$$



Chu kì bán rã của :

$$T = 1,25.10^9 \text{ năm}$$

$$T = 1,25.10^9.365.24.3600 \text{ s}$$

Đổi sang giây:

$$A = \lambda N = \frac{\ln 2}{T} N$$

Độ phóng xạ:

$$A \approx 61,9 \text{ Bq/l}$$

$${}_{53}^{131}\text{I} \quad A_I = 2,00 \text{ kBq/l} = 2000 \text{ Bq/l}$$

Độ phóng xạ của là:

$$x = \frac{2000}{61,9} \approx 32,3$$

Tỉ số:

Làm tròn đến hàng đơn vị:

$$x = 32$$

Đáp án: 32.

Câu 5

m

Gọi khối lượng nước nóng là gam.

$$120 - m$$

Khối lượng nước mát là:

$$100^\circ\text{C}$$

$$50^\circ\text{C}$$

$$20^\circ\text{C}$$

$$50^\circ\text{C}$$

Nước nóng từ hạ xuống , nước mát từ tăng lên .

Phương trình cân bằng nhiệt:

$$m(100 - 50) = (120 - m)(50 - 20)$$

$$50m = 30(120 - m)$$

$$50m = 3600 - 30m$$

$$80m = 3600$$

$$m = 45 \text{ g}$$

Đáp án: 45 g.

Câu 6

Với phòng có thể tích không đổi và áp suất không đổi:

$$m \sim \frac{1}{T}$$

Gọi nhiệt độ ban đầu theo Kelvin là T .

Sau khi giảm 6°C , nhiệt độ là $T - 6$.

Khối lượng không khí tăng thêm 2% nên: $m_2 = 1,02 m_1$

$$m \sim \frac{1}{T} \quad \frac{m_2}{m_1} = \frac{T}{T - 6}$$

Do :

$$\frac{T}{T - 6} = 1,02$$

$$T = 1,02T - 6,12$$

$$0,02T = 6,12$$

$$T = 306 \text{ K}$$

$$t = 306 - 273 = 33^\circ \text{C}$$

Đổi sang độ C:

Đáp án: 33°C.