

Họ, tên thí sinh:.....Đỗ Huy Mạnh..... SBD:.....TK KA 2017.....

**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:** Trong hệ đơn vị SI, 1 Weber (Wb) được định nghĩa bằng  $\phi = \text{BS} \cos \alpha = T \cdot m^2$   
A.  $\frac{1 \text{ T}}{1 \text{ m}}$ . B.  $\frac{1 \text{ T}}{1 \text{ m}^2}$ . C. 1 T. 1 m<sup>2</sup>. D. 1 T. 1 m.

**Câu 2:** Người ta cung cấp cho 2 kg rượu một nhiệt lượng 175 kJ thì nhiệt độ của rượu tăng thêm bao nhiêu? Biết nhiệt dung riêng của rượu là 2500 J/kg. K.

- A. Tăng thêm 40°C. B. Tăng thêm 0,035°C.  
C. Tăng thêm 25°C. D. Tăng thêm 35°C.

$$Q = m.c.\Delta t \Rightarrow 175 \cdot 10^3 = 2 \cdot 2500 \cdot \Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta t = 35$$

**Câu 3:** Đại lượng nào sau đây không phải là thông số trạng thái của lượng khí?

- A. nhiệt độ. B. áp suất. C. khối lượng. D. thể tích.

**Câu 4:** Hạt nhân  ${}^A_ZX$  có khối lượng  $m$ , khối lượng các hạt proton và neutron tương ứng là  $m_p, m_n$ . Độ hụt khối của hạt nhân  ${}^A_ZX$  là

- A.  $\Delta m = (A - Z)m_n - Zm_p$ . B.  $\Delta m = m - (A - Z)m_n - Zm_p$ .  
C.  $\Delta m = Zm_p - (A - Z)m_n$ . D.  $\Delta m = (A - Z)m_n + Zm_p - m$ .

**Câu 5:** Một người kéo một xô vừa khối lượng 4 kg lên độ cao 6 m, lấy  $g = \text{10}$  m/s<sup>2</sup>. Công tối thiểu mà người đó cần thực hiện bằng

- A. 120 J. B. 240 J. C. 1,2 J. D. 2,4 J.

$$A = P.h = mgh = 4.6.10 = 240 \text{ (J)}.$$



**Câu 6:** Một khung dây dẫn phẳng, dẹt có 200 vòng, mỗi vòng có diện tích  $600 \text{ cm}^2$ . Khung dây quay đều quanh trục nằm trong mặt phẳng khung dây với tốc độ 50 vòng/s trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn  $4,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ . Suất điện động cực đại xuất hiện trong khung dây gần nhất với giá trị nào sau đây?

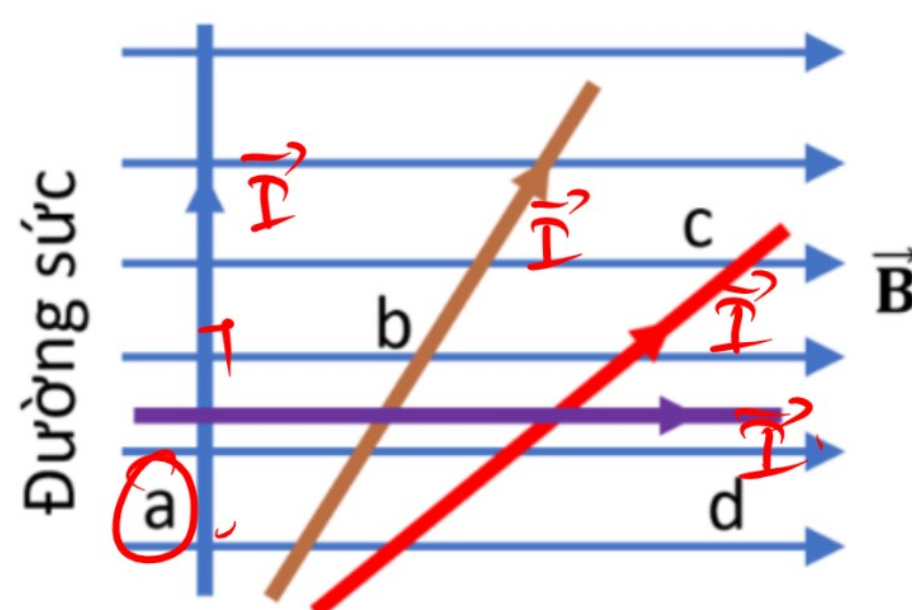
- A. 120 V.      **B. 169,6 V.**      C. 129,5 V.      D. 189,6 V.

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$E_0 = NBS \cdot \omega = 200 \cdot 4,5 \cdot 10^{-2} \cdot 600 \cdot 10^{-4} \cdot 2\pi \cdot 50 \approx 169,6 \text{ (V)}$$

**Câu 7:** Bốn đoạn dây dẫn a, b, c, d có cùng chiều dài  $\ell$  được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  như hình vẽ. Dòng điện chạy qua các đoạn dây có cùng cường độ  $I$ . Lực từ do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn nào là lớn nhất?

- A. Đoạn c.      B. Đoạn d.  
**C. Đoạn a.**      D. Đoạn b.



$$F = BIl \cdot \sin \alpha = BIl \cdot \sin(\vec{B}; \vec{I}) \quad \alpha = 90^\circ$$

$\Rightarrow F_{\max} \Rightarrow$  dây a.

**Câu 8:** Người ta cung cấp một nhiệt lượng 5 J cho chất khí đựng trong một xi lanh đặt nằm ngang thì thấy nội năng của khí tăng 2 J. Công khí đã thực hiện có độ lớn bằng

- A. 2,5 J.      B. 10 J.      **C. 3 J.**      D. 7 J.

$$\Delta U = A + Q$$

$$\Rightarrow 2 = A + 5 \Rightarrow A = -3 < 0$$

**Câu 9:** So với hạt nhân vàng  $^{197}_{79}\text{Au}$  thì hạt nhân bạc  $^{107}_{47}\text{Ag}$  có

- A. ít hơn 58 neutron.**      ~~B. ít hơn 32 neutron.~~      ~~C. ít hơn 32 nucleon.~~      D. ít hơn 90 proton.

$$\text{Au} \rightarrow 197 \text{ nu.}; 79 \text{ p}; 197 - 79 = 118 \text{ n}$$

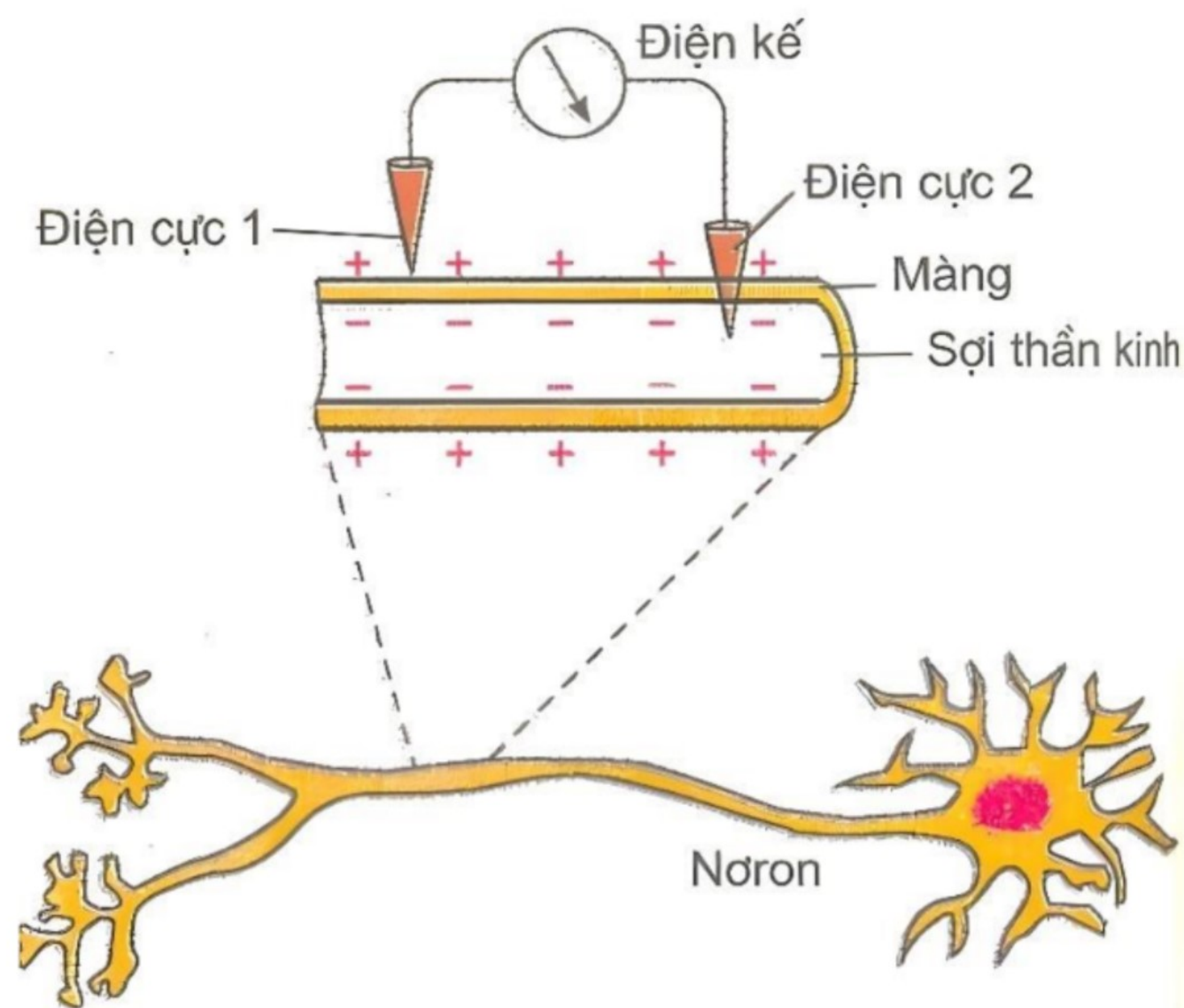
$$\text{Ag} \rightarrow 107 \text{ nu.}; 47 \text{ p}; 107 - 47 = 60 \text{ n}$$

$$90 \text{ nu.}; 28 \text{ p};$$

$$58 \text{ n.}$$



**Câu 10:** Hình bên là tế bào cơ thể mực ống khi đang nghỉ ngơi, không kích thích. Người ta sử dụng một máy đo điện thế (điện kế) cực nhạy để đo điện thế nghỉ của tế bào thần kinh. Đặt điện cực thứ nhất của máy lên mặt ngoài của màng tế bào, còn điện cực thứ hai thì đâm xuyên qua màng tế bào đến tiếp xúc với tế bào chất. Mặt trong của màng tế bào trong cơ thể sống mang điện tích âm, mặt ngoài mang điện tích dương, hiệu điện thế giữa hai mặt này bằng 70 mV. Màng tế bào dày 8 nm. Cường độ điện trường bên trong màng tế bào bằng



$$E = \frac{U}{d} = \frac{70 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-9}} = 8,75 \cdot 10^6 \left( \frac{V}{m} \right)$$

- A.**  $8,75 \cdot 10^6$  V/m.      **B.** 8750 V/m.      **C.**  $8,75 \cdot 10^8$  V/m.      **D.** 8,75 V/m.

**Câu 11:** Người ta coi nhiệt độ là đại lượng đặc trưng cho động năng trung bình của chuyển động nhiệt của phân tử khí. Động năng trung bình của phân tử khí càng lớn thì  $\frac{1}{2}mv^2$

- A.** nhiệt độ của khí càng cao.      **B.** nhiệt độ của khí càng thấp.  
**C.** thể tích của khí càng nhỏ.      **D.** thể tích của khí càng lớn.

**Câu 12:** Nhiệt độ cơ thể người bình thường là  $37^\circ\text{C}$ . Trong thang nhiệt giai Kelvin, nhiệt độ cơ thể người bình thường là

$$T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273 = 37 + 273 = 310 \text{ K}$$

- A.** 98,6 K.      **B.** 310 K.      **C.** 236 K.      **D.** 37 K.

**Câu 13:** Hệ thống nào sau đây thường được sử dụng để chuyển đổi năng lượng từ các phản ứng hạt nhân thành điện năng?

- A.** Tua bin gió.  $\times$  cơ năng  $\rightarrow$  điện năng.  
**B.** Động cơ đốt trong.  $\times$  hoá năng  $\rightarrow$  nhiệt năng  $\rightarrow$  điện năng.  
**C.** Pin mặt trời.  $\times$  quang năng  $\rightarrow$  điện năng.  
**D.** Lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện.  $\checkmark$   
 nhân  $\rightarrow$  cơ  $\rightarrow$  điện năng



**Câu 14:** Các vật rắn giữ được hình dạng và thể tích của chúng là do loại lực nào sau đây?

A. Lực hấp dẫn.

B. Lực hạt nhân.

C. Lực ma sát.

D. Lực tương tác phân tử.

**Câu 15:** Vật không sinh ra từ trường là

A. điện tích chuyển động. ✓

B. đoạn dây có dòng điện chạy qua. ✓

C. thanh gỗ. ✗

D. nam châm. ✓

**Câu 16:** Khi nói về khí lí tưởng, phát biểu nào sau đây là không đúng? Khí lí tưởng là

A. khí mà thể tích các phân tử khí có thể bỏ qua. ✓

B. khí mà các phân tử chỉ tương tác với nhau khi va chạm. ✓

C. khí mà khi va chạm với thành bình tạo nên áp suất. ✓

D. khí mà khối lượng các phân tử khí có thể bỏ qua.

**Câu 17:** Phát biểu nào sau đây là phù hợp với định luật Charles?  $p = kT \Rightarrow \frac{V}{T} = k/p$

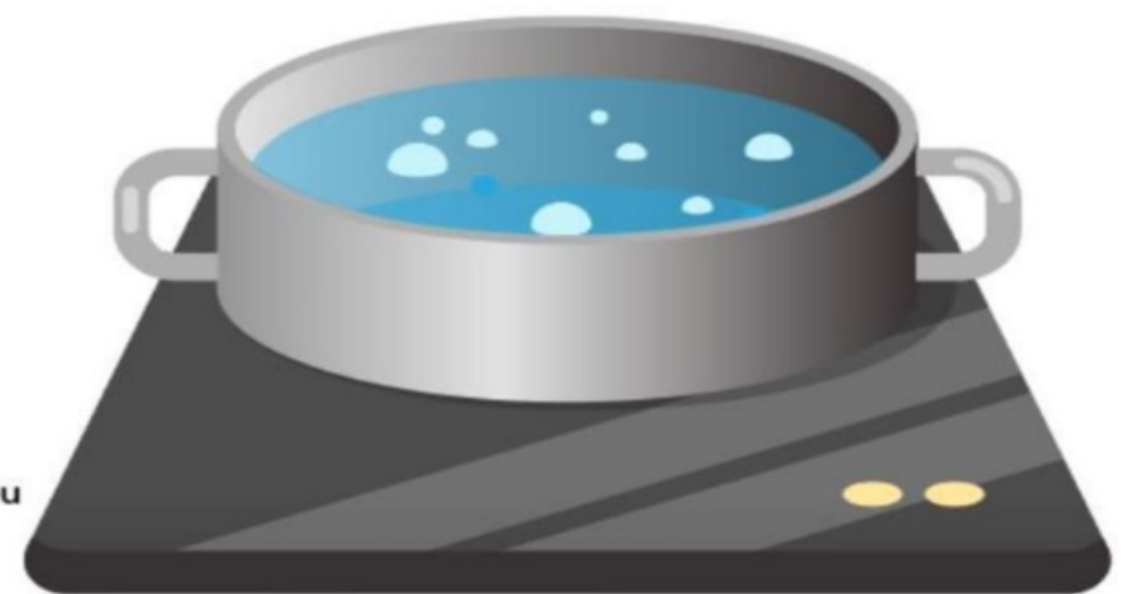
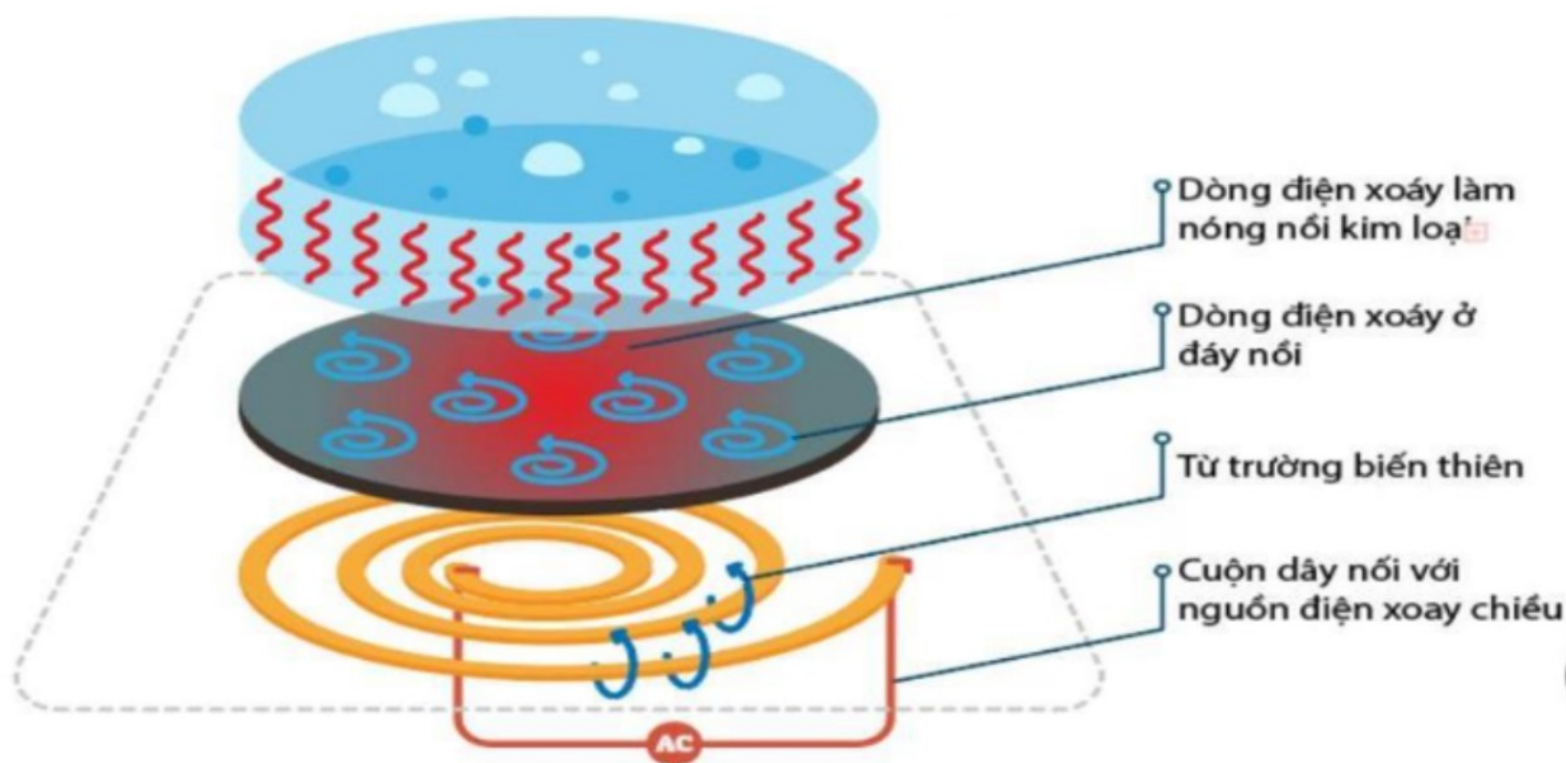
A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ ~~ngược~~ với nhiệt độ tuyệt đối.

B. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

C. Trong quá trình đẳng ~~thể tích~~, áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

D. Trong quá trình đẳng ~~thể tích~~, áp suất tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

**Câu 18:** Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bếp từ được mô tả như hình bên dưới. Cho các phát biểu sau:



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

(b) Nồi kim loại nóng lên được là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi như bếp điện. ✗

(c) Nguyên nhân làm nồi kim loại nóng lên là do tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng sinh ra ở đáy nồi. ✓

(d) Dòng điện cảm ứng xuất hiện ở nồi đun là dòng điện Foucault. ✓

Có bao nhiêu phát biểu đúng?

A. 1.

B. 4.

C. 3.

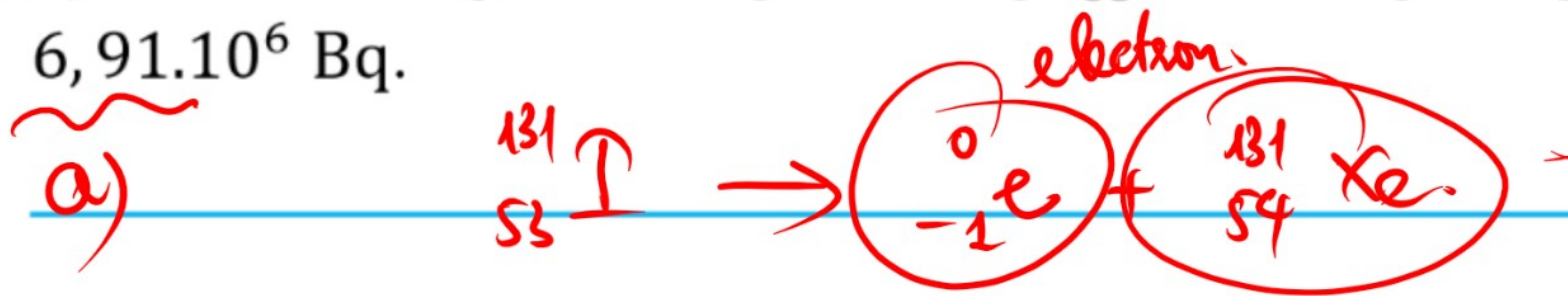
D. 2.



**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:** Đồng vị Iodine ( $^{131}_{53}$ ) là chất phóng xạ  $\beta^-$  được sử dụng trong y học để điều trị các bệnh liên quan đến tuyến giáp. Chất này có chu kỳ bán rã là 8 ngày. Một bệnh nhân được chỉ định sử dụng liều Iodine-131 với độ phóng xạ ban đầu là  $H_0 = 5,2 \cdot 10^8$  Bq. Coi rằng 85% lượng Iodine ( $^{131}_{53}$ ) trong liều đó sẽ tập trung tại tuyến giáp. Bệnh nhân được kiểm tra tuyến giáp lần thứ nhất ngay sau khi dùng liều và lần thứ hai sau 48 giờ. Lấy  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  và khối lượng mol của  $^{131}_{53}\text{I}$  là 131 g/mol.

- S- a) Hạt nhân  $^{131}_{53}\text{I}$  phát ra hạt positron để biến đổi thành hạt nhân  $^{131}_{54}\text{Xe}$ .
- S- b) Hằng số phóng xạ của  $^{131}_{53}\text{I}$  xấp xỉ là  $1,3 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ .
- J- c) Khối lượng ban đầu của  $^{131}_{53}\text{I}$  có trong liều mà bệnh nhân đã sử dụng xấp xỉ là  $0,113 \mu\text{g}$ .
- S- d) Sau khi dùng liều 48 giờ, lượng  $^{131}_{53}\text{I}$  đã lắng đọng tại tuyến giáp có độ phóng xạ xấp xỉ là  $6,91 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ .



b)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{8 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 1,0 \cdot 10^{-6} \left( \frac{1}{s} \right)$

c)

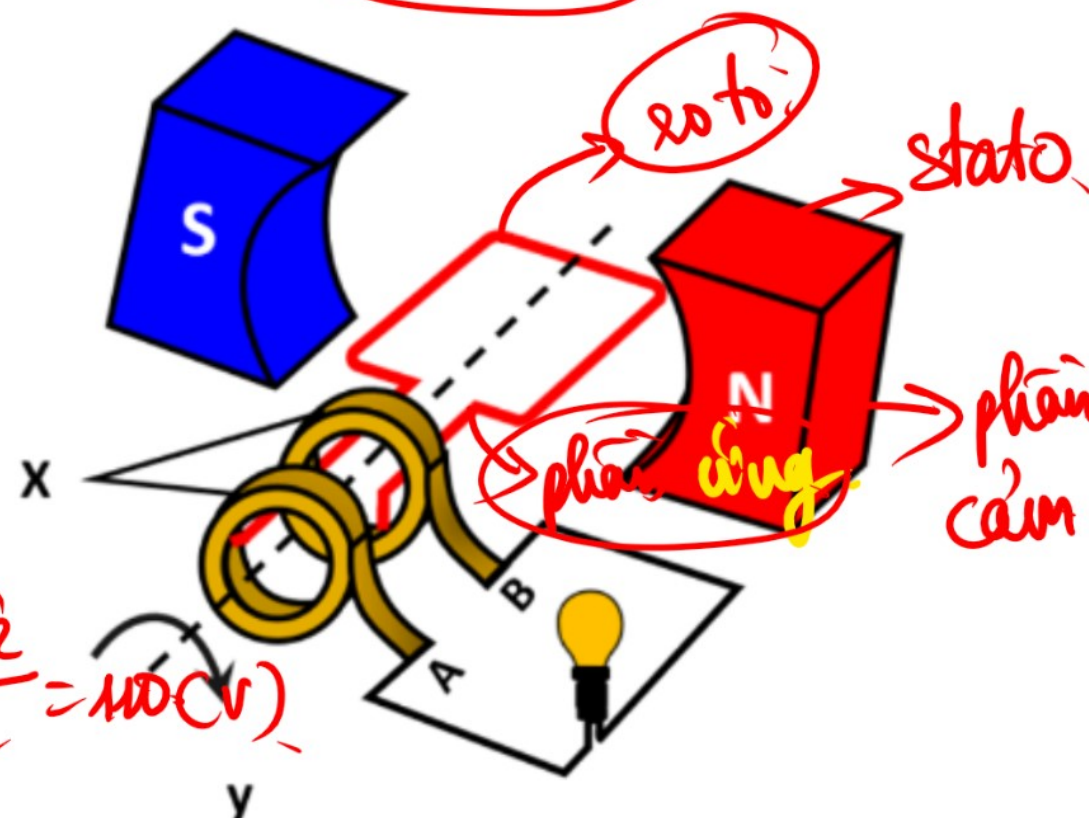
$$m_0 = \frac{n_0 \cdot M}{N_A} = \frac{H_0}{\lambda} \cdot \frac{M}{N_A} = \frac{5,2 \cdot 10^8}{1,0 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{131 \cdot 10^{-3}}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 0,113 \cdot 10^{-9} (\text{kg}) = 0,113 \cdot 10^{-6} (\text{g})$$

d)  $H = H_0 \cdot 2^{-t/T}$

$$\Rightarrow H = 0,85 \cdot H_0 \cdot 2^{-t/T} = 0,85 \cdot 5,2 \cdot 10^8 \cdot 2^{-2/8} \approx 3,72 \cdot 10^8 (\text{Bq})$$



**Câu 2:** Một máy phát điện xoay chiều đơn giản như hình bên. Khung dây có 2000 vòng, tiết diện mỗi vòng dây là  $200 \text{ cm}^2$ . Khung dây nằm trong từ trường đều của nam châm có cảm ứng từ  $\vec{B}$ . Khi khung dây quay đều với tốc độ 1800 vòng/phút quanh trục của nó thì trong khung dây xuất hiện một suất điện động có giá trị cực đại là  $110\sqrt{2} \text{ V}$ .



- a) Máy phát điện xoay chiều cấu tạo như hình bên có rôto là phần ứng.
- b) Suất điện động hiệu dụng do máy phát ra là  $220\sqrt{2} \text{ V}$ .  $= \frac{110\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 110 \text{ (V)}$
- c) Cảm ứng từ của từ trường đều có độ lớn xấp xỉ là  $0,02 \text{ T}$ .
- d) Dùng máy phát điện này để cung cấp điện cho một quạt điện công nghiệp hoạt động bình thường. Biết cường độ dòng điện chạy qua động cơ quạt có giá trị hiệu dụng là  $2 \text{ A}$ , điện trở dây cuộn của động cơ là  $4\Omega$ . Biết hiệu suất của động cơ quạt là  $88\%$ . Công suất cơ học của quạt điện xấp xỉ là  $117,33 \text{ W}$ .

c) 
$$E_0 = NBS\omega \Rightarrow 110\sqrt{2} = 2000 \cdot B \cdot 200 \cdot 10^{-4} \cdot 2\pi \cdot 30$$

$$f = \frac{1800}{60} = 30 \text{ (Hz)}$$

$$\Rightarrow B \approx 0,02 \text{ (T)}$$



d)  $P_{cx}, \eta = 0,88 = \frac{P_{cx}}{P_{tp}} = \frac{P_{cx}}{P_{cx} + P_{hp}}$

$$P_{hp} = I^2 \cdot R = U \cdot I = 2^2 \cdot 4 = 16$$

$$\Rightarrow 0,88 = \frac{P_{cx}}{P_{cx} + 16} \Rightarrow P_{cx} \approx 117,33 \text{ (W)}$$



**Câu 3:** Ngày 26 tháng 10 năm 2024 đã diễn ra lễ hội khinh khí cầu Trảng An Cúc Phương tại Ninh Bình. Một khinh khí cầu có thể tích  $V = 350 \text{ m}^3$  và khối lượng vỏ  $m = 80 \text{ kg}$  được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$ , áp suất  $1 \text{ atm}$ , ở điều kiện tiêu chuẩn ( $0^\circ\text{C}$ , áp suất  $1 \text{ atm}$ ) một mol không khí có thể tích  $22,4 \text{ lít}$  và khối lượng mol của không khí là  $29 \text{ g/mol}$ . Coi không khí gần đúng là khí lí tưởng.

- S. a) Cho rằng lực của gió không đáng kể, lực chính đẩy khí cầu bay lên là lực Archimedes (ác-simét) và trọng lực tác dụng vào khí cầu. ↓
- Đ b) Nhiệt độ của không khí bên ngoài khí cầu trong thang nhiệt Fahrenheit là  $77^\circ\text{F}$ .
- Đ c) Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$  và áp suất  $1 \text{ atm}$  xấp xỉ là  $1,19 \text{ g/lít}$ .
- Đ d) Cho rằng lực của gió không đáng kể. Khi không khí trong khí cầu được đốt nóng nó sẽ giãn nở và một phần bị đẩy ra ngoài qua lỗ thông hơi ở phía trên khí cầu. Để khí cầu bắt đầu bay lên thì nhiệt độ tối thiểu của không khí nóng bên trong khí cầu xấp xỉ là  $369 \text{ K}$ .

b)  $25^\circ\text{C} \rightarrow ?^\circ\text{F}$  ;  $t(^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8 \cdot t(^{\circ}\text{C})$

$= 32 + 1,8 \cdot 25 = 77(^{\circ}\text{F})$

c)  $\frac{P}{P \cdot T} = \frac{R}{M} \Rightarrow \rho = \frac{P \cdot M}{T \cdot R} = \frac{101325 \cdot 29}{8,31 \cdot (25 + 273)} \approx 1,19 \cdot 10^3 \text{ (g/m}^3\text{)}$   
 $= 1,19 \cdot 10^3 \text{ (g/l)}$

d)  $F_A = P \Rightarrow \rho_k \cdot g \cdot V = mg + \rho_k \cdot g \cdot V$   
 mặt đất.

$\Rightarrow 1,19 \cdot 350 = 80 + \rho_k \cdot 350 \Rightarrow \rho_k \approx 0,958 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

$\frac{P}{P \cdot T} = \text{hằng số}$  ;  $\rho \propto \frac{P}{T}$

$\Rightarrow \frac{101325}{0,958 \cdot T} = \frac{8,31}{29 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow T \approx 369 \text{ (K)}$



**Câu 4:** Một ấm điện có công suất 1000 W chứa 300 g nước ở 20°C được đun đến khi sôi ở 100°C. Cho nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi riêng của nước lần lượt là 4,2.10<sup>3</sup> J/kg.K; 2,26.10<sup>6</sup> J/kg. Bỏ qua nhiệt lượng làm nóng vỏ ấm và nhiệt lượng tỏa ra môi trường. Coi ấm điện hoạt động bình thường trong suốt thời gian đun.

- a) Khi đun nước bằng ấm điện thì có sự chuyển hóa năng lượng từ điện năng thành nhiệt năng để làm nóng nước.
- b) Trong quá trình đun nước, nước trong ấm ~~truyền~~ nhiệt lượng.
- c) Thời gian từ lúc đun đến lúc nước bắt đầu sôi 100,8 s.
- d) Sau khi nước đạt đến nhiệt độ sôi, người ta để ấm tiếp tục đun nước sôi trong 7 phút 32 s. Khối lượng nước còn lại trong ấm là 100 g.

e)  $P \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow 1000 \cdot t = 0,3 \cdot 4200 \cdot 80$

$\Rightarrow t = 100,8 \text{ (s)}$

d)  $P \cdot t = \Delta m \cdot L \Rightarrow (7 \cdot 60 + 32) \cdot 1000 = \Delta m \cdot 2,26 \cdot 10^6$

$\Rightarrow \Delta m = 0,2 \text{ (kg)}$

$\Rightarrow m' = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ (kg)} = 100 \text{ (g)}$



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

**Câu 1:** Một chai thủy tinh chứa không khí bị bịt kín bằng một nút đang mắc kẹt ở miệng chai đặt trong phòng có nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Biết nút làm bằng xốp có khối lượng không đáng kể, tiết diện của miệng chai là  $S = 1,8 \text{ cm}^2$ , áp suất của khối khí trong chai bằng áp suất khí quyển và bằng  $101325 \text{ Pa}$ . Để mở nút chai, một người dùng cách hơ nóng khí trong chai. Khi nhiệt độ của khí trong chai là  $77^\circ\text{C}$  thì người này thấy nút bắt đầu bị bật ra ngoài, bỏ qua sự nở vì nhiệt của chai thủy tinh. Lực ma sát tác dụng lên nút chai khi nút chai bắt đầu bật ra là bao nhiêu Newton? Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm. **3,04.**



đẳng tích  $\Rightarrow \frac{P}{T} = \text{hằng số}$

$$\Rightarrow \frac{P_0}{T_0} = \frac{P_0 + \frac{F_{ms}}{S}}{T} \Rightarrow \frac{101325}{300} = \frac{101325 + \frac{F_{ms}}{1,8 \cdot 10^{-4}}}{350}$$

$$\Rightarrow F_{ms} \approx 3,04 \text{ (N)}$$



**Câu 2:** Hình bên mô tả một chiếc bàn là hơi nước. Nước từ một bình chứa nhỏ giọt vào một tấm kim loại được nung nóng bằng điện. Bộ phận làm nóng tiêu thụ công suất điện  $P(\text{kW})$ . Giả sử rằng toàn bộ năng lượng từ bộ phận làm nóng được

Tấm kim loại được nung nóng



Bình chứa nước

Hơi nước

truyền đến tấm kim loại. Tấm kim loại được duy trì ở nhiệt độ làm việc của nó. Nước ở  $30^\circ\text{C}$  nhỏ giọt vào tấm kim loại làm hơi nước ở  $100^\circ\text{C}$  liên tục thoát ra từ bàn là. Nhiệt hóa hơi riêng của nước là  $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ , nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ , bỏ qua mọi hao phí do tỏa nhiệt ra môi trường. Mỗi phút bàn là tạo ra được  $35,2 \text{ gam}$  hơi nước thì  $P$  có giá trị bằng bao nhiêu? Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười. (1,5)

Trong 1 phút  $\rightarrow$  tỏa : bàn là :  $Q = P \cdot t$ .

thu : nước  $\rightarrow Q_{\text{thu}} = m \cdot c \cdot \Delta t + m L_v$ .

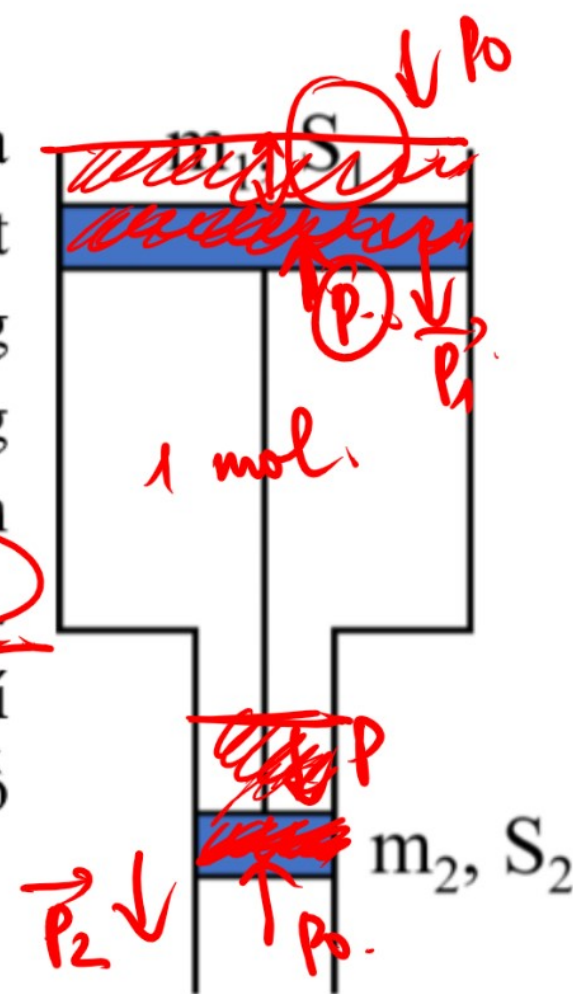
$$\Rightarrow 35,2 \cdot 10^{-3} \cdot 4200 \cdot (100 - 30) + 35,2 \cdot 10^{-3} \cdot 2,26 \cdot 10^6 = P \cdot 10^3 \cdot 60.$$

$$\Rightarrow P = 1,498 \text{ (kW)} \rightarrow 1,5.$$



$$\Delta V = l \cdot \Delta S$$

**Câu 3:** Một xi lanh đặt thẳng đứng có tiết diện không đều như hình vẽ. Giữa hai pit tông có 1 mol khí lí tưởng. Các pit tông được nối với nhau bằng một thanh cứng nhẹ. Pit tông trên có tiết diện lớn hơn pit tông dưới một lượng  $\Delta S = 10 \text{ cm}^2$ . Áp suất khí quyển  $p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Giả sử khí không lọt ra ngoài, lúc đầu hệ đang cân bằng. Hỏi phải làm nóng khí trong xi lanh thêm bao nhiêu  $^\circ\text{C}$  để các pit tông dịch chuyển lên trên một đoạn  $l = 6 \text{ cm}$ . Biết khối lượng tổng cộng của hai pit tông là  $m = 3 \text{ kg}$ . Cho hằng số khí lí tưởng  $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Kết quả được làm tròn đến chữ số hàng phần trăm. **0,95**.



Tổng lực tác dụng lên trên = Tổng lực tác dụng đẩy xuống dưới.

$$p_0 \cdot S_2 + p \cdot S_1 = (m_1 + m_2) \cdot g + p_0 \cdot S_1 + p \cdot S_2$$

$$\Rightarrow p(S_1 - S_2) = p_0(S_1 - S_2) + m \cdot g$$

$$\Rightarrow p = p_0 + \frac{mg}{\Delta S} = 1,013 \cdot 10^5 + \frac{3 \cdot 10}{10 \cdot 10^{-4}} = 131300 \text{ (Pa)}$$

$$\frac{p \cdot V}{T} = n \cdot R \Rightarrow T = \frac{p \cdot V}{n \cdot R} = \frac{p \cdot V}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{p}{R} \cdot \Delta V = \frac{p}{R} \cdot \Delta l \cdot \Delta S = \frac{131300}{8,31} \cdot 0,06 \cdot 10 \cdot 10^{-4} \approx 0,95 \text{ (K)}$$



**Câu 4:** Để giám sát quá trình hô hấp của bệnh nhân, các nhân viên y tế sử dụng một đai mỏng gồm 250 vòng dây kim loại quấn liên tiếp nhau xung quanh ngực của bệnh nhân. Khi bệnh nhân hít vào, diện tích của các vòng dây tăng lên một lượng  $45 \text{ cm}^2$ . Biết từ trường Trái Đất tại vị trí đang xét được xem gần đúng là đều và có độ lớn cảm ứng từ là  $60 \mu\text{T}$ , các đường sức từ hợp với mặt phẳng cuộn dây một góc  $30^\circ$ . Giả sử thời gian để một bệnh nhân hít vào là 1,5 s. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình sinh ra trong cuộn dây trong quá trình nói trên bằng bao nhiêu  $\mu\text{V}$ ? **22,5**



$$\alpha = 60^\circ$$

$$|e_c| = \left| - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{\Delta S \cdot B \cdot N \cdot \cos \alpha}{\Delta t}$$

$$= \frac{45 \cdot 10^{-4} \cdot 60 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot \cos 60^\circ}{1,5} = 22,5 \cdot 10^{-6} \text{ (V)}$$



**Câu 5:** Tàu sân bay Hoa Kỳ Carl Vinson thăm cảng Đà Nẵng năm 2018 hoạt động nhờ hai lò phản ứng hạt nhân có công suất mỗi lò là 550 MW. Lò nhiên liệu của lò có thể hoạt động liên tục trong 25 năm ở công suất nêu trên với hiệu suất 30%. Nhiên liệu mà lò phản ứng hạt nhân của tàu sử dụng là  $^{235}_{92}\text{U}$  và phản ứng xảy ra theo phương trình  $^{235}_{92}\text{U} + n \rightarrow ^{95}_{42}\text{Mo} + ^{139}_{57}\text{La} + 2n + 7e$ . Hai neutron sinh ra sau phản ứng bị thanh



điều khiển hấp thụ một neutron. Biết  $m_{\text{U}} \approx 234,99 \text{ amu}$ ;  $m_{\text{Mo}} \approx 94,88 \text{ amu}$ ;  $m_{\text{La}} \approx 138,87 \text{ amu}$ ;  $m_n \approx 1,0087 \text{ amu}$ . Coi một năm có 365 ngày. Lấy  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  và khối lượng mol của  $^{235}_{92}\text{U}$  là 235 g/mol. Bỏ qua khối lượng electron, lấy  $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ . Biết rằng năng lượng một phản ứng hạt nhân tỏa ra hay thu vào bằng độ chênh lệch giữa tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng và tổng khối lượng các hạt nhân sau phản ứng nhân với  $c^2$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không). Khối lượng nhiên liệu của một lò phản ứng dùng trong 25 năm bằng bao nhiêu tấn (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? 16.

$$m = n \cdot M = \frac{N}{N_A} \cdot M = \frac{Q}{NA} \cdot M$$

$$= \frac{Q}{(m_f - m_s) \cdot c^2} \cdot \frac{M}{N_A} = \frac{A_{\text{eff}}}{H} \cdot \frac{M}{(m_f - m_s) \cdot c^2} \cdot \frac{1}{N_A}$$

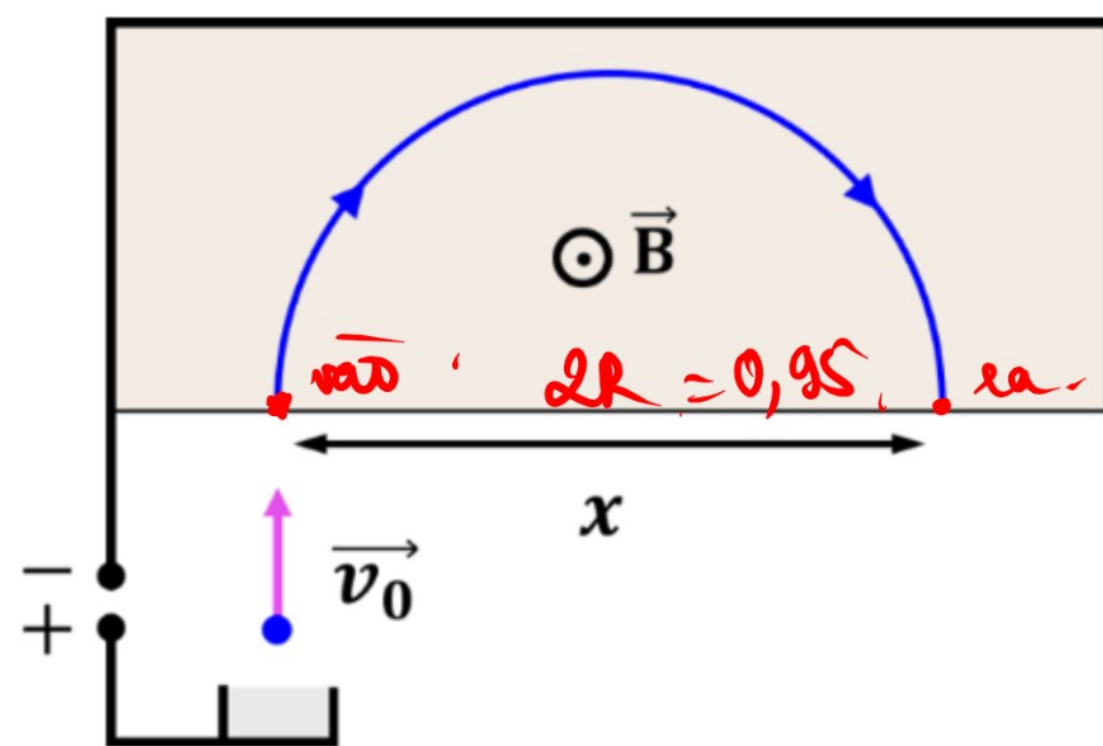
$$= \frac{P \cdot t}{(m_f - m_s) \cdot c^2} \cdot \frac{M}{H} \cdot \frac{1}{N_A} \quad 1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ (J)}$$

$$= \frac{2.550 \cdot 10^6 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{(234,99 + 1,0087 - 94,88 - 138,87 - 2 \cdot 1,0087) \cdot 931,5 \cdot 0,3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} \cdot \frac{235 \cdot 10^{-3}}{1}$$

$$= 16 \cdot 10^3 \text{ (kg)} = 16 \text{ (tấn)}$$



**Câu 6:** Hình vẽ bên mô tả một khối phổ kế dùng để đo khối lượng của các ion. Một ion khối lượng  $m$  mang điện tích  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  thoát ra từ nguồn S (với vận tốc thoát ra xem như bằng 0) sau đó được tăng tốc bởi hiệu điện thế  $U = 2000 \text{ V}$  trước khi bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,2 \text{ T}$ . Khoảng cách từ nơi bay vào đến vị trí ion đập lên máy dò là  $x = 0,95 \text{ m}$  như hình vẽ. Biết lực từ tác dụng lên một điện tích chuyển động trong từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng chứa vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  và vectơ vận tốc  $\vec{v}$  của điện tích, độ lớn của lực được tính bằng công thức  $f = |q|vB\sin\alpha$ , trong đó  $\alpha$  là góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ và hướng chuyển động của điện tích. Khối lượng của ion bằng  $X \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ . Giá trị của  $X$  bằng bao nhiêu?  $3,61$ .



$$\frac{1}{2} m v^2 = q \cdot U \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

$$2R = 0,95 \text{ (m)} \Rightarrow R = 0,475 \text{ (m)}$$

$$F_t = F_{at} \Rightarrow q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow m = \frac{qBR}{v} = \frac{qBR}{\sqrt{\frac{2qU}{m}}} = \frac{B \cdot R \cdot \sqrt{q} \cdot \sqrt{m}}{\sqrt{2U}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{m} = \frac{BR \cdot \sqrt{q}}{\sqrt{2U}} \Rightarrow m = \frac{B^2 R^2 q}{2U} = \frac{0,2^2 \cdot 0,475^2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2 \cdot 2000} \approx 3,61 \cdot 10^{-25} \text{ (kg)}$$