

Họ, tên thí sinh: **Đỗ Huy Mạnh**
Số báo danh: **TK KA 2017**

Mã đề thi 567

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$; $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} C$.

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

Câu 1: Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là quá trình

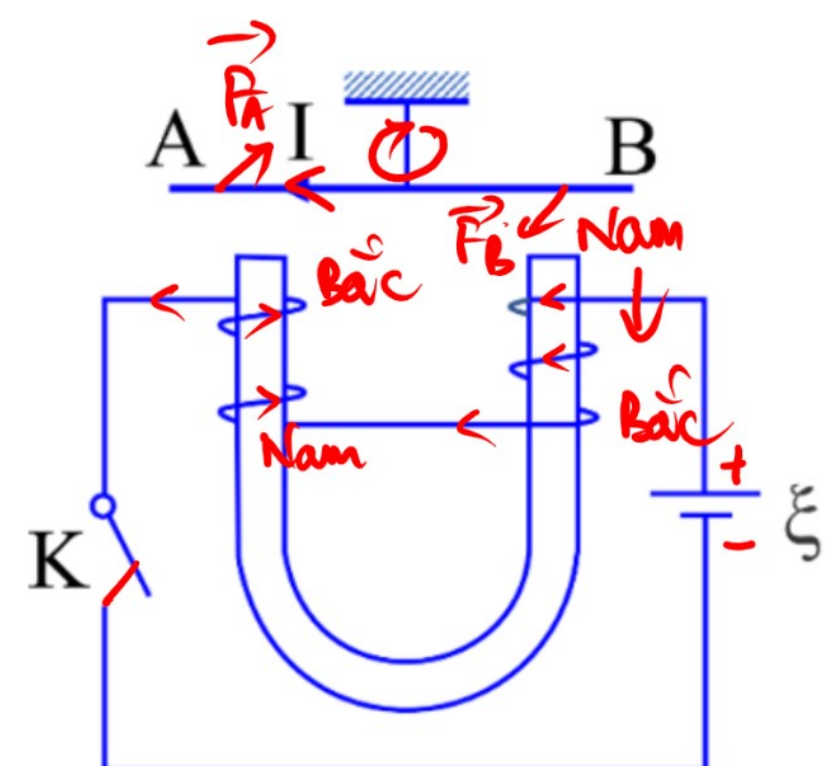
- ☒ A. nóng chảy. B. ngưng tụ. C. hoá hơi. D. đông đặc.

Câu 2: Hệ thức nào sau đây diễn tả đúng định luật Boyle? **$p \cdot V = h/s$**

- A. $p_1 V_2 = p_2 V_1$. ☒ B. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. C. $p_1 T_1 = p_2 T_2$. D. $p_1 T_2 = p_2 T_1$.

Câu 3: Dây dẫn thẳng AB đang mang điện được treo ngay phía trên một nam châm điện hình chữ U bằng một sợi dây không dẫn như hình vẽ, biết rằng dây dẫn AB có thể quay tự do quanh điểm treo. Đóng khoá K, người ta sẽ quan sát thấy

- A. đầu A di chuyển lên trên, đầu B di chuyển xuống dưới.
B. đầu A di chuyển xuống dưới, đầu B di chuyển lên trên.
☒ C. đầu A di chuyển vào bên trong tờ giấy, đầu B di chuyển ra phía ngoài tờ giấy.



D. đầu A di chuyển ra phía ngoài tờ giấy, đầu B di chuyển vào bên trong tờ giấy.

Câu 4: Một photon có bước sóng **$3,5 \text{ nm}$** , biết tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = \text{b} \cdot 10^8 \text{ m/s}$, hằng số Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$. Năng lượng của photon đó là

- A. $56,8 \cdot 10^{-17} \text{ J}$. B. $57 \cdot 10^{-26} \text{ J}$. C. $5,7 \cdot 10^{-14} \text{ J}$. ☒ D. $5,7 \cdot 10^{-17} \text{ J}$.

$$E = hf = h \cdot \frac{c}{\lambda} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{3,5 \cdot 10^{-9}} \approx 5,7 \cdot 10^{-17} \text{ (J)}$$

Câu 5: Theo thuyết động học phân tử chất khí, các phân tử khí

- A. luôn đẩy nhau. ✗ ☒ B. va chạm đàn hồi với nhau. ✓
C. chuyển động với tốc độ không đổi. ✗ D. là những hạt không khối lượng. ✗

Câu 6: Đại lượng nào sau đây có đơn vị đo **J/kg** ?

- A. Nhiệt hoá hơi. **(J)** B. Nhiệt nóng chảy. **(J)**
C. Khối lượng riêng. **kg/m^3** ☒ D. Nhiệt nóng chảy riêng. **$\lambda = \frac{Q}{m} = \left(\frac{J}{kg}\right)$**

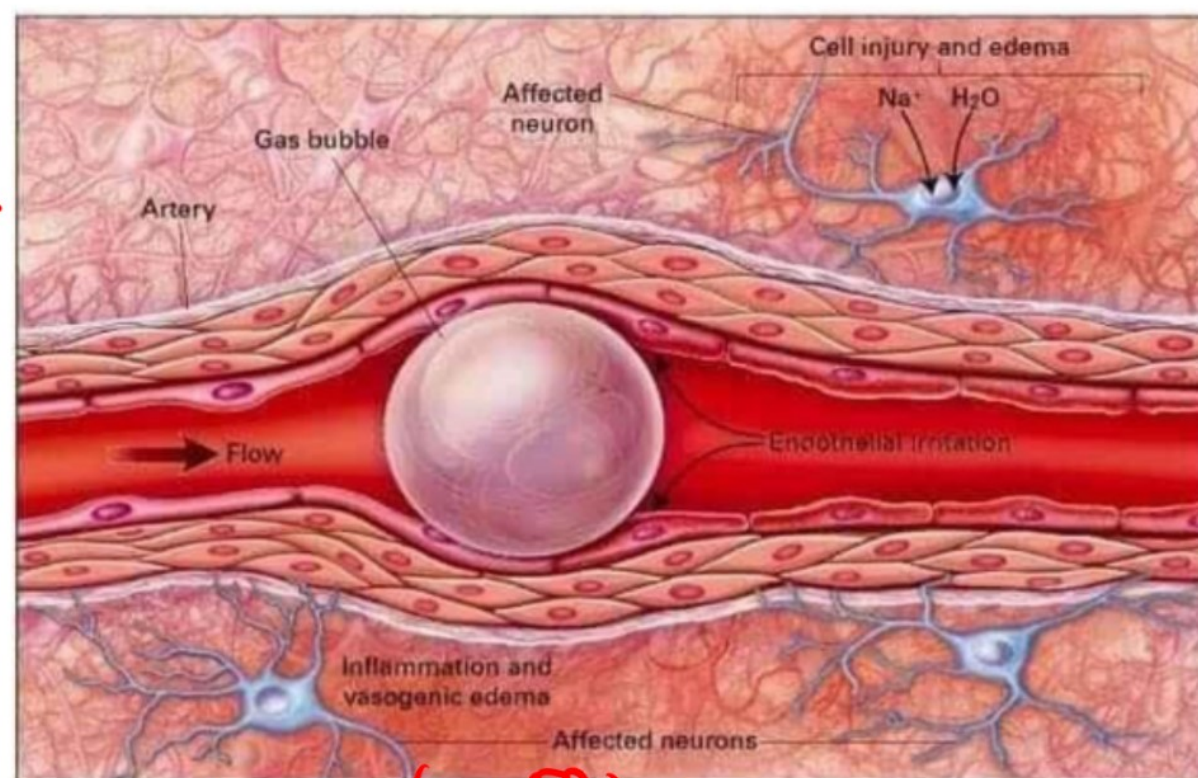
Câu 7: Một bình kín chứa một lượng khí Hydrogen xác định có $T_1 = 500\text{ K}$, $p_1 = 10^5\text{ N/m}^2$ người ta làm nóng khí đến $T_2 = 1000\text{ K}$. Coi thể tích, khối lượng khí Hydrogen không đổi. Áp suất p_2 của khí Hydrogen là

- A.** $2 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. **B.** $4 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. **C.** $8 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$. **D.** 10^5 N/m^2 .

Đẳng tích $\Rightarrow \frac{p}{T} = \text{hằng số} \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$
 $\Rightarrow p_2 = T_2 \cdot \frac{p_1}{T_1} = 1000 \cdot \frac{10^5}{500} = 2 \cdot 10^5\text{ (N/m}^2\text{)}$

Câu 8: "Bệnh khí nén" thường gặp ở thợ lặn là một tình trạng xảy ra khi khí hoà tan trong máu (thường là Nitrogen) hình thành các bong bóng như hình vẽ do sự giảm áp suất đột ngột. Cho biết áp suất khí quyển bằng 1 atm và nhiệt độ không thay đổi trong quá trình người thợ lặn làm việc. Từ độ sâu 50 m nổi lên mặt nước thể tích bong bóng khí

- A.** giảm đi 6 lần. **B.** tăng lên 6 lần.
C. tăng lên 5 lần. **D.** giảm đi 5 lần.



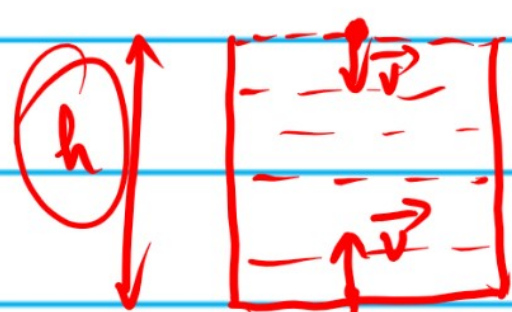
Đẳng nhiệt $\Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{p_0}{(1 + \frac{50}{10}) \cdot p_0} = 6$

Câu 9: Khi nói về tia X phát biểu nào sau đây sai?

- A.** Tia X có tác dụng lên phim ảnh. ✓
B. Tia X có tác dụng làm phát quang nhiều chất. ✓
C. Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: huỷ diệt tế bào, diệt khuẩn. ✓
D. Tia X có khả năng đâm xuyên mạnh, xuyên qua các vật chắn như gỗ, nhôm, chì dày vài centimet. ✓✓✓

Câu 10: Một thiết bị phát sóng siêu âm, đặt sát mặt nước biển phát một tín hiệu xuống đáy biển theo phương thẳng đứng. Sau 0,8s kể từ lúc phát tín hiệu, thiết bị nhận được tín hiệu phản xạ từ đáy biển. Cho biết tốc độ truyền của sóng siêu âm trong nước biển bằng $1,6 \cdot 10^3\text{ m/s}$. Độ sâu của đáy biển tại nơi khảo sát là

- A.** 640 m. **B.** 1280 m. **C.** 870 m. **D.** 1450 m.



$\Rightarrow \begin{cases} s = 2h \\ v = 1,6 \cdot 10^3 \\ t = 0,8\text{ (s)} \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} 2h &= v \cdot t \\ h &= 640\text{ (m)} \end{aligned}$

Câu 11: Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá ở 0°C là $3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Nhiệt lượng cần cung cấp để 30 g nước đá tan chảy hoàn toàn ở 0°C là

A. $1,1 \cdot 10^4 \text{ J}$.

B. $9,9 \cdot 10^3 \text{ J}$.

C. $9,9 \cdot 10^6 \text{ J}$.

D. $1,1 \cdot 10^7 \text{ J}$.

$$Q = m \cdot \lambda = 30 \cdot 10^{-3} \cdot 3,3 \cdot 10^5 = 9,9 \cdot 10^3 \text{ (J)}$$

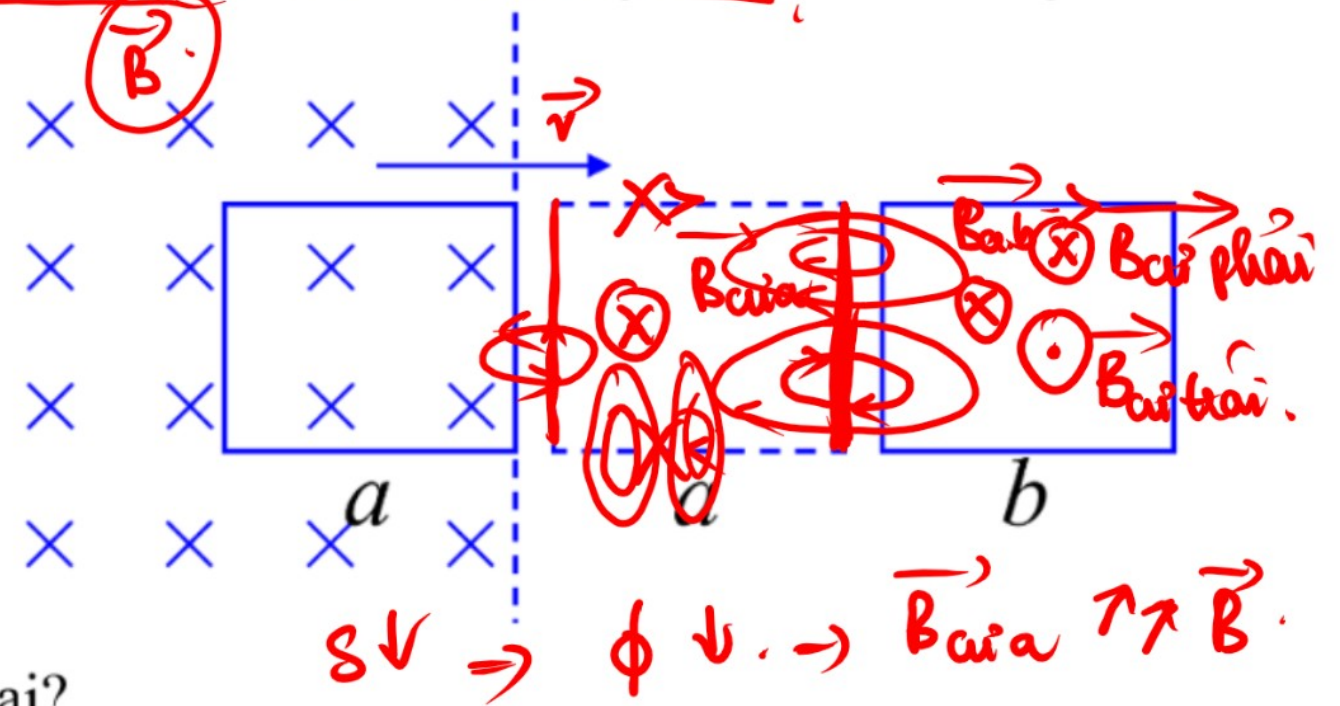
Câu 12: Như hình vẽ bên, trên mặt phẳng nằm ngang cách điện, có hai khung dây kín a, b . Khung dây a nằm trong vùng từ trường đều. Kéo khung dây a ra khỏi từ trường với vận tốc không đổi. Chiều dòng điện cảm ứng trong khung dây a và b lần lượt là

A. Cùng chiều kim đồng hồ, ngược chiều kim đồng hồ.

~~B. Ngược chiều kim đồng hồ, cùng chiều kim đồng hồ.~~

~~C. Ngược chiều kim đồng hồ, ngược chiều kim đồng hồ.~~

D. Cùng chiều kim đồng hồ, cùng chiều kim đồng hồ.



Câu 13: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

A. Sóng điện từ mang năng lượng. ✓

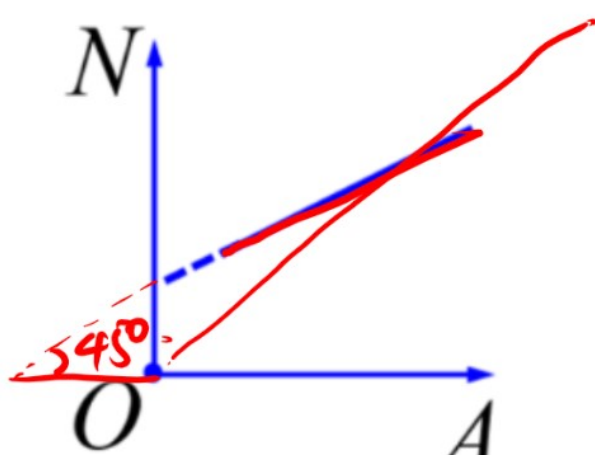
B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ. ✓

C. Sóng điện từ là sóng ngang. ✓

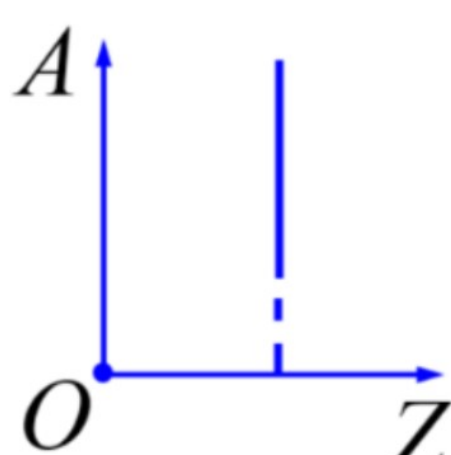
D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không. ✗

Câu 14: Đồ thị nào sau đây biểu diễn mối quan hệ giữa số khối (A), số proton (Z) và số neutron (N) giữa các đồng vị của một nguyên tố là đúng? $Z = \text{nhau}$.

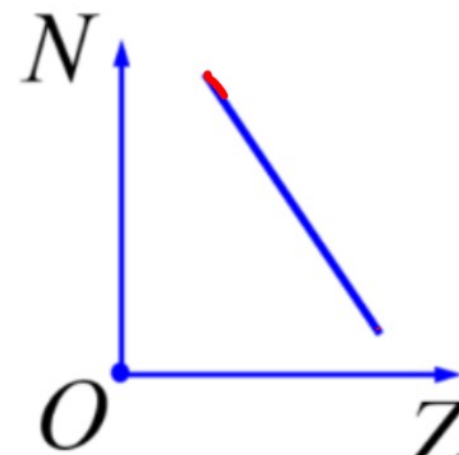
$$A = Z + N \uparrow$$



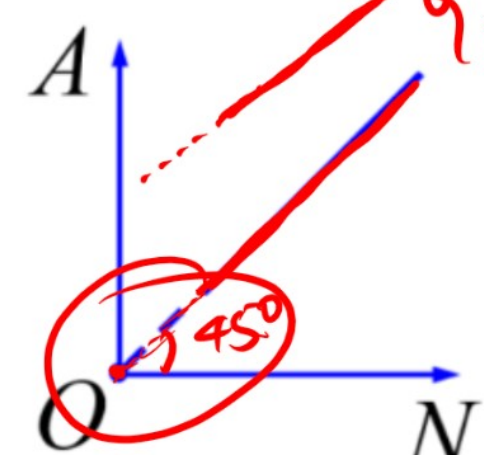
Đồ thị 1 ✗



Đồ thị 2 ✓



Đồ thị 3 ✗



Đồ thị 4

A. Đồ thị 1.

B. Đồ thị 2.

C. Đồ thị 3.

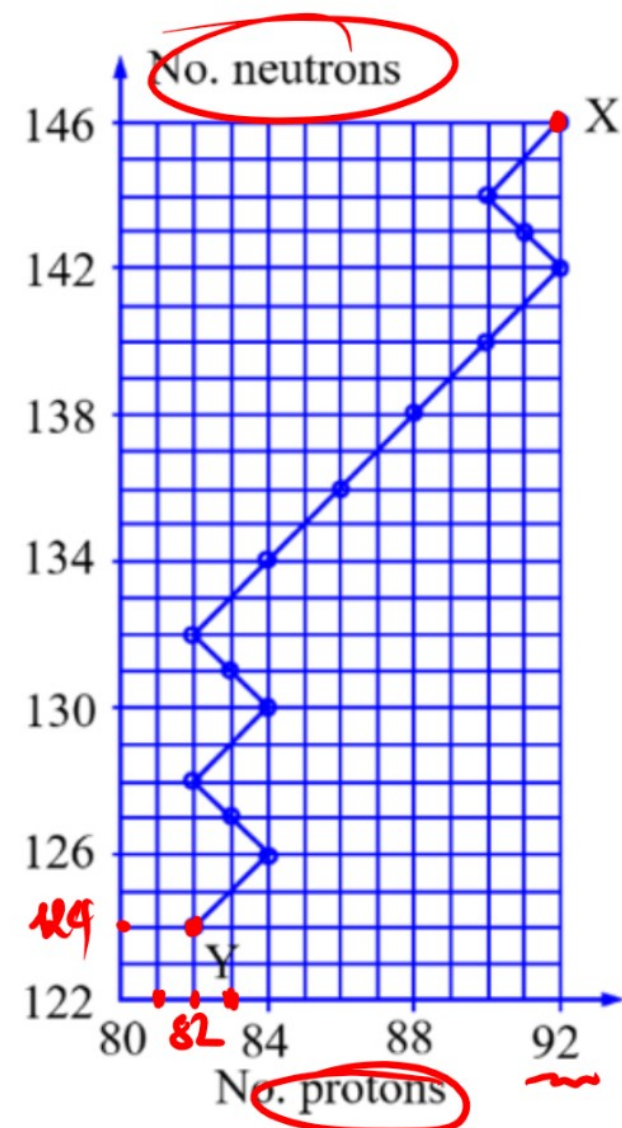
D. Đồ thị 4.

Câu 15: Sau khi hạt nhân nguyên tử X trải qua một loạt phân rã α và β như hình bên, hạt nhân nguyên tử Y ổn định được tạo ra. Gọi a là tổng số phân rã α và b là tổng số phân rã β trong quá trình này. Giá trị của a và b lần lượt là

- A. $a = 7; b = 7$.
 B. $a = 8; b = 6$.
 C. $a = 6; b = 7$.
 D. $a = 5; b = 6$.



$$\begin{cases} 146 + 92 = 82 + 124 + 4a \\ 92 = 82 + 2a - b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = 6 \end{cases}$$



Sử dụng các thông tin sau cho Câu 16 và Câu 17: Rotor của một máy phát điện xoay chiều gồm 8 vòng dây, mỗi vòng có diện tích $S = 0,1 \text{ m}^2$, điện trở của rotor là $4,5 \Omega$. Rotor quay trong từ trường của stator có độ lớn cảm ứng từ là $0,5 \text{ T}$ với tần số không đổi 50 Hz .

Câu 16: Suất điện động cực đại do máy phát ra là

$$E_0 = NBS\omega = 8 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 2\pi \cdot 50 \approx 125,6 \text{ (V)}$$

- A. 126,5 V.
 B. 125,6 V.
 C. 15,7 V.
 D. 62,8 V.

Câu 17: Nếu mạch ngoài có điện trở $5,5 \Omega$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là

- A. 12,56 A.
 B. 6,28 A.
 C. 4,44 A.
 D. 8,88 A.

Câu 18: Khi nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng tăng từ 20°C lên nhiệt độ 80°C thì động năng trung bình của phân tử khí tăng thêm bao nhiêu phần trăm so với lúc đầu?

- A. 20,5%.
 B. 83%.
 C. 120,5%.
 D. 75%.

$$I = \frac{E_{\text{hd}}}{R_{\text{mạch}}} = \frac{125,6 : \sqrt{2}}{4,5 + 5,5} \approx 8,88 \text{ (A)}$$

$$\textcircled{18} \quad W_d = \frac{3}{2} kT \Rightarrow \frac{W_d'}{W_d} = \frac{T'}{T} = \frac{80 + 273}{20 + 273} \approx 1,205$$

$$(1,205 - 1) \cdot 100\% = 20,5\%$$

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một bình chứa khí nén Oxygen dùng trong y tế có khối lượng (bình và khí) 18 kg, ở áp suất 15 MPa và nhiệt độ 27°C. Biết khối lượng mol phân tử của Oxygen là 32 g/mol. Coi khí Oxygen như khí lý tưởng. Khi sử dụng, người ta mở khoá bình để một phần khí được dẫn ra ngoài. Cho áp suất khí quyển là 101 kPa.

S- a) Xả khí chậm, nhiệt độ khí trong bình coi như không đổi. Có thể áp dụng định luật Boyle cho quá trình biến đổi trạng thái khí trong bình.

D- b) Khối lượng riêng của khí trong bình ban đầu là 192,54 kg/m³.

D- c) Khi áp suất khí trong bình là 10 MPa, nhiệt độ trong bình vẫn là 27°C, khối lượng của khí và bình còn lại là 17,5 kg. Khối lượng khí ban đầu trong bình là 1,5 kg.

D- d) Sử dụng bình để cung cấp khí Oxygen cho một người bệnh, biết rằng người này có thể tích phổi bình thường là 5,6 lít, thể tích phổi lúc hít vào là 6,0 lít, không khí trong phổi có áp suất bằng áp suất khí quyển và nhiệt độ là 37°C. Giả sử số phân tử khí Oxygen luôn chiếm 20% số phân tử không khí có trong phổi. Mỗi lần người bệnh hít vào, khối lượng khí Oxygen mà bình cung cấp là 0,1 g.



$$b) \quad \frac{p}{T \cdot D} = \frac{R}{M} \quad \frac{pV = \frac{m}{D} \cdot R}{T} \Rightarrow \frac{p \cdot m}{D \cdot T} = \frac{m \cdot R}{M} \Rightarrow \frac{p}{D \cdot T} = \frac{R}{M}$$

$$\Rightarrow \frac{101 \cdot 10^3}{D \cdot 300} = \frac{8,31}{32 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow D \approx 192,54 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$c) \quad \Delta m = 18 - 17,5 = 0,5 \text{ (kg)} = m_1 - m_2$$

$$\frac{p \cdot V}{T} = n \cdot R = \frac{m}{M} \cdot R \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow m_1 - \frac{2}{3} m_1 = 0,5$$

$$\Rightarrow m_1 = 1,5 \text{ (kg)}$$

$$d) \quad \Delta V = 6 - 5,6 = 0,4 \text{ (l)}$$

$$\Rightarrow n_{kk} = \frac{p \cdot \Delta V}{T \cdot R} = \frac{101 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} = \frac{404}{25761} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} = 0,2 \cdot \frac{404}{25761} \Rightarrow m_{O_2} = 0,2 \cdot \frac{404}{25761} \cdot 32 \approx 0,1 \text{ (g)}$$

Câu 2: Để hàn các linh kiện trong mạch điện tử, người thợ sửa chữa thường sử dụng máy hàn điện có mỏ hàn để làm nóng chảy dây thiếc hàn như hình vẽ. Biết rằng loại thiếc hàn sử dụng là hỗn hợp của thiếc và chì với tỉ lệ khối lượng là 63:37, khối lượng một cuộn dây thiếc hàn là 100 g. Biết thiếc và chì có nhiệt nóng chảy riêng lần lượt là $0,61 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ và $0,25 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Mỏ hàn làm việc ở hiệu điện thế 12V điện trở của mỏ hàn là $2,4\Omega$.



- S. a) Khi hàn, mỏ hàn sẽ ~~phóng ra tia lửa~~ để làm nóng chảy thiếc hàn.
- b) Trong máy hàn điện, có sử dụng một máy biến áp là máy hạ áp.
- c) Nhiệt lượng mỏ hàn cần cung cấp để làm nóng chảy hết một cuộn dây thiếc hàn ở nhiệt độ nóng chảy là 4768 J.
- S. d) Cho rằng hiệu suất của mỏ hàn là 80%. Ở nhiệt độ nóng chảy, để hàn hết 100 g thiếc hàn thì cần thời gian là 1192s.

$$u_2 < 220(V) = u_1$$

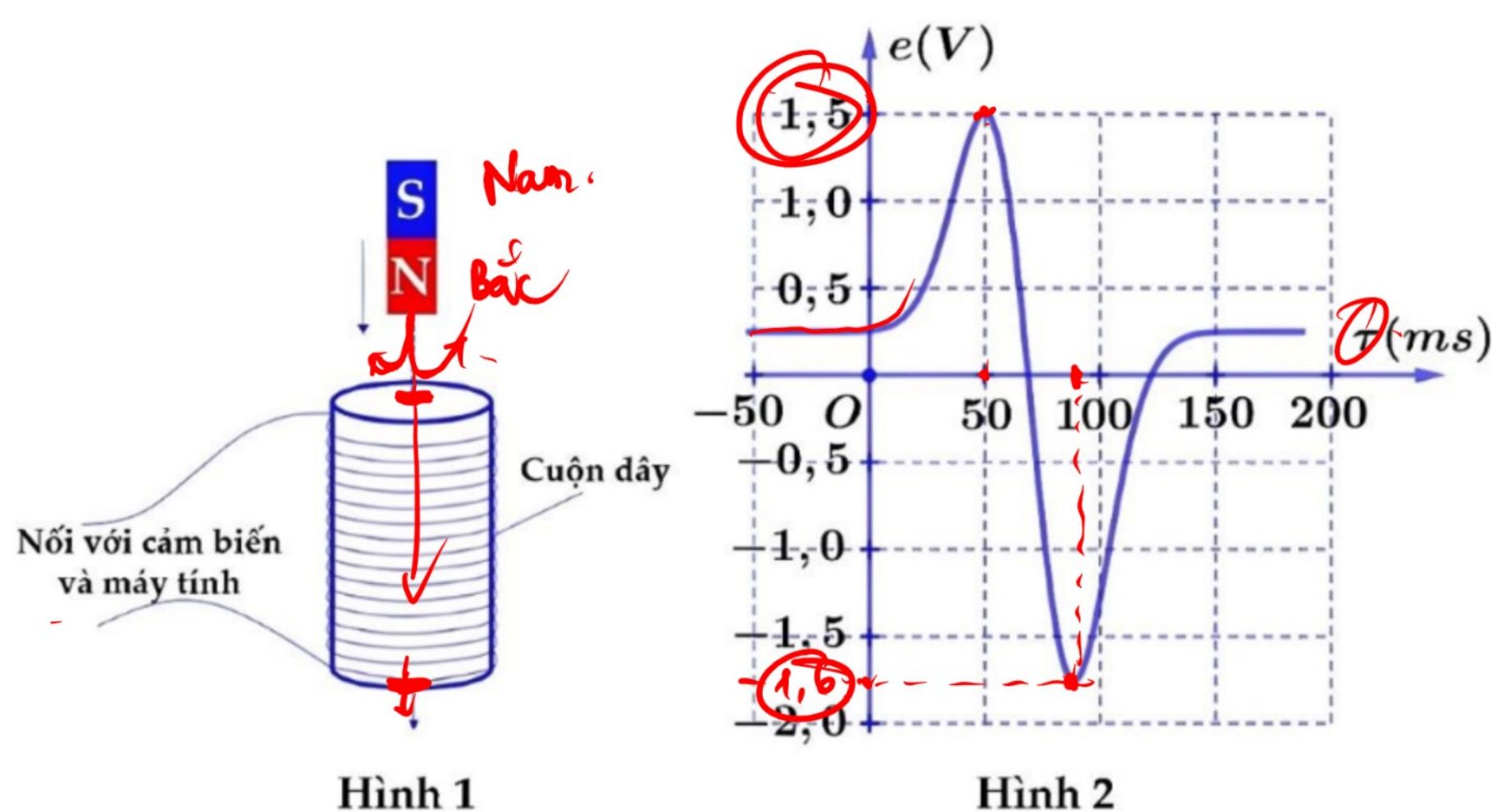
$$b) P = u_1 \cdot I_1 = u_2 \cdot I_2 \Rightarrow \text{hạ áp}$$

$$c) Q = m_b \cdot \lambda_f + m_c \cdot \lambda_c = 63 \cdot 10^{-3} \cdot 0,61 \cdot 10^5 + 37 \cdot 10^{-3} \cdot 0,25 \cdot 10^5 = 4768 \text{ (J)}$$

$$d) Q = 4768 \text{ (J)} \Rightarrow A_{tp} = \frac{Q}{H} = \frac{4768}{0,8} = 5960 \text{ (J)}$$

$$t = \frac{A_{tp}}{P} = \frac{5960}{\frac{u^2}{R}} = \frac{5960}{\frac{12^2}{2,4}} \approx 99,3 \text{ (s)}$$

Câu 3: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm được bố trí như hình 1. Thả rơi một thanh nam châm (cực Bắc xuống dưới) qua một cuộn dây dẫn kín, rộng bên trong gồm nhiều vòng dây, cuộn dây được nối với cảm biến điện áp và máy tính. Cảm biến điện áp ghi lại suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây và kết quả hiển thị trên màn hình máy tính có dạng như đồ thị hình 2.



- a) Nhóm học sinh đang thực hiện thí nghiệm khảo sát hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây biến thiên điều hoà theo thời gian.
- c) Tại thời điểm $t = 50 \text{ ms}$ thì suất điện động cảm ứng có giá trị lớn nhất là lúc nam châm rơi vào đầu trên của cuộn dây.
- d) Đồ thị suất điện động có độ lớn cực đại của nửa phần sau lớn hơn so với nửa phần đầu vì nam châm rơi nhanh dần nên tốc độ biến thiên từ thông tương ứng với nửa phần sau có độ lớn lớn hơn.

Câu 4: Đồng vị $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ (α) sản phẩm phân rã là chì (Pb). Một mẫu $^{210}_{84}\text{Po}$ nguyên chất có khối lượng 100 g. Chu kì bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Cho biết khối lượng nguyên tử của các hạt là $m_{\text{Po}} = 209,98287 \text{ amu}$; $m_{\text{He}} = 4,00260 \text{ amu}$; $m_{\text{Pb}} = 205,97446 \text{ amu}$. Biết hạt $^{210}_{84}\text{Po}$ đứng yên và $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

a) Phương trình của phản ứng phân rã phóng xạ là $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + ^4_2\text{He}$.

b) Năng lượng toả ra của phản ứng phân rã phóng xạ trên là $5,412015 \text{ MeV}$.

c) Động năng của hạt α lớn hơn động năng của hạt chì.

d) Khối lượng chì được tạo thành sau khoảng thời gian 30,0 ngày là $84,37 \text{ g}$.

$$\begin{aligned} b) \quad \Delta E &= (m_f - m_s) \cdot c^2 = (209,98287 - 4,0026 - 205,97446) \cdot 931,5 \\ &= 5,412015 \text{ (MeV)}. \end{aligned}$$

c) Áp dụng bảo toàn động lượng:

$$\vec{0} = m_{\alpha} \cdot \vec{v}_{\alpha} + m_{\text{Pb}} \cdot \vec{v}_{\text{Pb}} \Rightarrow m_{\alpha}^2 \cdot v_{\alpha}^2 = m_{\text{Pb}}^2 \cdot v_{\text{Pb}}^2$$

$$W_{\alpha} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow m_{\alpha} \cdot W_{\alpha} = m_{\text{Pb}} \cdot W_{\text{Pb}} \Rightarrow \frac{W_{\alpha}}{W_{\text{Pb}}} = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}} > 1$$

$$\begin{aligned} d) \quad m_{\text{Pb}} &= n_{\text{Pb}} \cdot M_{\text{Pb}} = 206 \cdot n_0 \cdot (1 - e^{-t/T}) \\ &= 206 \cdot \frac{100}{210} \cdot (1 - e^{-30/138}) \approx 13,72 \text{ (g)} \end{aligned}$$

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

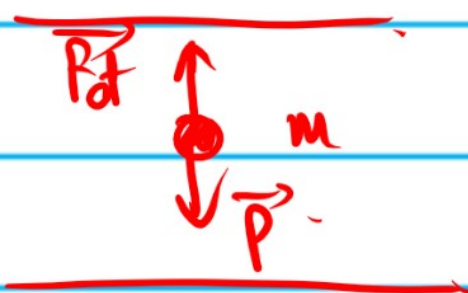
Câu 1: Sau khi đun nóng một lượng nước đến 100°C , tiếp tục đun thêm một thời gian thì khối lượng nước giảm $0,7\text{ kg}$ so với ban đầu do một phần nước đã chuyển thành hơi. Cho nhiệt hoá hơi riêng của nước bằng $2,26 \cdot 10^6\text{ J/kg}$. Nhiệt lượng cần để hoá hơi lượng nước trên là $x \cdot 10^6\text{ J}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phân mười). $1,6$.

$$Q = m \cdot L = 0,7 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 1,582 \cdot 10^6\text{ (J)}$$

Câu 2: Biết khối lượng của các hạt proton, neutron và hạt nhân $^{31}_{15}\text{P}$ lần lượt là $1,0073\text{ amu}$; $1,0087\text{ amu}$; $30,9655\text{ amu}$. Biết $1\text{ amu} = 931,5\text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{31}_{15}\text{P}$ bằng bao nhiêu MeV/nucleon (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phân mười)? $8,5$.

$$W_{\text{liên}} = \frac{W_{\text{liên}}}{A} = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A} = \frac{(15 \cdot 1,0073 + 16 \cdot 1,0087 - 30,9655) \cdot 931,5}{31} \approx 8,51\text{ (MeV)}$$

Câu 3: Một giọt nước hình cầu có bán kính $1,0\text{ }\mu\text{m}$ mang điện âm với độ lớn điện tích là $6,4 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$, khối lượng riêng của nước là $1,0 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$. Cường độ điện trường (theo phương thẳng đứng) có độ lớn tối thiểu để giọt nước không rơi là $x \cdot 10^4\text{ V/m}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phân mười). $6,4$.



$$\begin{aligned} P &= P_d \Rightarrow mg = q \cdot E \\ \Rightarrow E &= \frac{mg}{q} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{q} = \frac{1000 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (10^{-6})^3 \cdot 9,8}{6,4 \cdot 10^{-19}} \approx 6,4 \cdot 10^4\text{ (V/m)} \end{aligned}$$

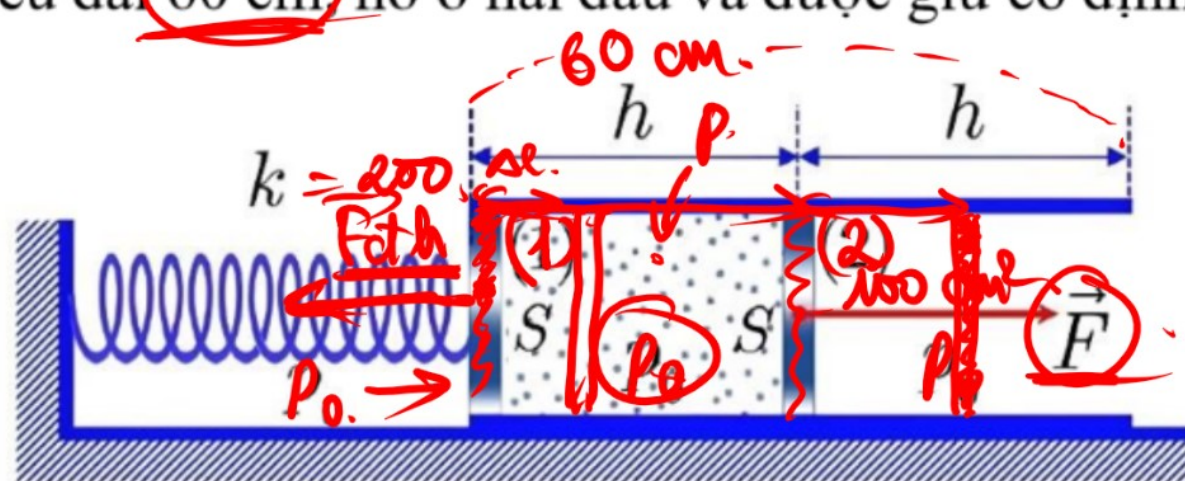
(phải quên em)
(Anh quên em đi)

Câu 4: Một bếp điện được dùng để đun sôi 1,5 lít nước ở nhiệt độ ban đầu là 27°C trong 4,5 phút. Bếp được sử dụng với mạng điện dân dụng ở Việt Nam có biểu thức điện áp là $u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)\text{V}$. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của nước lần lượt là $c = 4200\text{ J/kgK}$ và $D = 1000\text{ kg/m}^3$. Điện trở của bếp điện là $R = 24\Omega$. Hiệu suất của bếp điện là $x\%$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). 84,5.

$$H = \frac{A_{\text{u}}}{A_{\text{tp}}} = \frac{Q}{P \cdot t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{\frac{u_{\text{eff}}^2}{R} \cdot t} = \frac{1,5 \cdot 4200 \cdot 73}{\frac{220^2}{24} \cdot 4,5 \cdot 60} \approx 84,5\%$$

$$I^2 \cdot R = u \cdot I = \frac{u^2}{R}$$

Câu 5: Một cylinder hình trụ có tiết diện $S = 100 \text{ cm}^2$, chiều dài 60 cm hở ở hai đầu và được giữ cố định nằm ngang, bên trong nó có hai piston (1) và (2) có thể chuyển động không ma sát dọc theo thành cylinder như hình vẽ. Ban đầu, piston (1) đặt ở mép bên trái của cylinder và được nối với một bức tường cố định thẳng đứng thông qua một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$ sao cho lúc đầu lò xo không biến dạng, piston (2) nằm cách piston (1) một đoạn bằng h , giữa hai piston có chứa khí lí tưởng ở áp suất $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ bằng với áp suất không khí bên ngoài. Người ta tác dụng lực $\vec{F}$ theo phương ngang để kéo piston (2) chuyển động thẳng đều và rất chậm về mép bên phải của cylinder một đoạn 15 cm sao cho nhiệt độ của khí ở giữa hai piston không đổi. Độ lớn của lực F bằng bao nhiêu Newton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? 28,3.



AD DL 2 NT cho xi lanh $\Rightarrow F = F_{dh} = k \cdot \Delta l = 200 \cdot \Delta l$

AD DL 2 NT cho piston (1): $p_0 \cdot S = k \cdot \Delta l + p \cdot S$

$$\Rightarrow p = p_0 - \frac{k \cdot \Delta l}{S}$$

Đẳng nhiệt $\Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_1 \cdot h_1 = p_2 \cdot h_2$

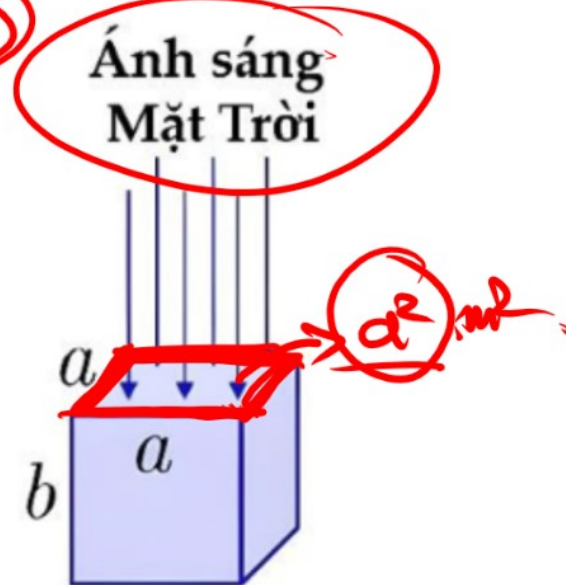
$$\Rightarrow p_0 \cdot h = p \cdot (h + 0,15 - \Delta l)$$

$$\Rightarrow 10^5 \cdot 0,3 = \left(10^5 - \frac{200 \cdot \Delta l}{100 \cdot 10^{-4}} \right) \cdot (0,3 + 0,15 - \Delta l)$$

$$\Rightarrow \Delta l \approx 0,1413 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow F \approx 200 \cdot 0,1413 \approx 28,3 \text{ (N)}$$

Câu 6: Một vật có dạng hình chữ nhật với kích thước $a \times a \times b$ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được phơi dưới ánh sáng Mặt Trời sao cho các tia sáng Mặt Trời luôn chiếu vuông góc với bề mặt của vật như hình vẽ. Cho biết mỗi giây, 1 m^2 mặt phẳng vuông góc với các tia sáng Mặt Trời nhận được năng lượng là $E = 1400 \text{ J}$. Vật m chuyển hoá 25% năng lượng Mặt Trời tới vật thành nhiệt năng. Sau một thời gian, vật đạt nhiệt độ ổn định là 50°C . Cho rằng tốc độ truyền nhiệt P từ vật m ra môi trường ngoài được tính theo công thức:



$$Q_{\text{htr}} = P = 0,1 \cdot S_{tp} (t - t_{mt}) + 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot S_{tp} [(t + 273)^4 - (t_{mt} + 273)^4]$$

Trong đó: nhiệt độ của vật t tính bằng $^\circ\text{C}$, nhiệt độ môi trường t_{mt} tính bằng $^\circ\text{C}$, S_{tp} là diện tích toàn phần của vật tính bằng m^2 và P tính bằng J/s . Cho biết nhiệt độ môi trường $t_{mt} = 30^\circ\text{C}$, khối lượng riêng của vật là $D = 2,7 \text{ g/cm}^3$. Trong mỗi giây, diện tích mặt phẳng vuông góc với các tia sáng Mặt Trời của vật m nhận được năng lượng bằng bao nhiêu Joule (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? 30.

Xét trong 1(s), diện tích mppg ... nhận được năng lượng $(1400 \cdot a^2)$

$$Q_{\text{htr}} = 0,25 \cdot 1400 \cdot a^2 = Q_{\text{htr}} = P = 0,1 \cdot S_{tp} (50 - 30) + 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot S_{tp} [(50 + 273)^4 - (30 + 273)^4]$$

tìm a

$$S_{tp} = 4ab + 2a^2$$

$$\Rightarrow m = D \cdot V = 2,7 \cdot a^2 \cdot b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2,7a^2}$$

$$\Rightarrow S_{tp} = 4a \cdot \frac{1}{2,7a^2} + 2a^2$$

$$0,25 \cdot 1400 \cdot a^2 = \left(\frac{4a}{2,7a^2} + 2a^2 \right) \cdot [0,1 \cdot 20 + 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot (323^4 - 303^4)]$$

$$\Rightarrow a \approx 0,145786 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow 1400 \cdot a^2 \approx 29,8 \text{ (J)}$$