

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 50 phút (không kể thời gian phát đề)

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

Câu 1: Tàu ngầm Kilo của Việt Nam được trang bị hệ thống sonar - công nghệ được mệnh danh là "con mắt của tàu ngầm". Hệ thống sonar phát ra



- Câu 2:** Biển báo như hình bên cảnh báo khu vực có

- A.** điện cao áp.
B. chất phóng xạ.
C. khí độc.
D. từ trường mạnh.



Câu 3: Cánh đồng muối Tam Hòa, xã Hòa Lộc, huyện Hậu Lộc là nơi sản xuất muối lớn của tỉnh Thanh Hóa hiện nay. Để làm ra được hạt muối, diêm dân ở đây phải trải qua nhiều công đoạn lao động vất vả, đầu tiên là xử lý nền đất cho thật chặt để hạn chế tối đa nước biển thấm xuống nền. Tiếp theo là công đoạn phơi cát đã được ngâm nước biển. Khi cát khô, trên từng hạt cát sẽ kết tinh những hạt muối nhỏ, người ta dùng xẻng xúc cát đã được phơi khô vào các hố và nén thật chặt. Sau đó, đổ nước biển vào và lắng lấy nước muối. Cuối cùng là đổ nước muối đã được lắng kỹ vào nền ruộng xi măng. Sau khi phơi nắng gần một ngày, muối sẽ lên hạt cũng là thời điểm thu hoạch. Sự hình thành muối hạt trong quy trình trên liên quan trực tiếp tới hiện tượng

- A.** bay hơi. **B.** ngưng kết. **C.** ngưng tụ. **D.** đông đặc.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Chu trình Otto đặt theo tên của Nikolaus Otto (1832-1891, người Đức), là một chu trình đốt cháy nhiệt động lý tưởng. Phiên bản thực tế của chu trình này được sử dụng trong động cơ đốt trong và Otto được coi là người đầu tiên tạo ra động cơ đốt trong chạy bằng nhiên liệu dầu mỏ hoạt động theo chu trình bốn kì. Một xe ô tô sử dụng xăng hoạt động theo chu trình Otto với hiệu suất động cơ là 35%. Trong một giờ, động cơ thực hiện công là $2,5 \cdot 10^8 \text{ J}$. Biết mỗi kg xăng khi cháy tỏa nhiệt lượng là $4,3 \cdot 10^7 \text{ J}$. Khối lượng riêng của xăng là 700 kg/m^3 .

Câu 4: Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K) , nhiệt lượng cung cấp cho động cơ trong một giờ làm cho 2,5 tấn nước có nhiệt độ ban đầu 20°C tăng thêm bao nhiêu kelvin?

A. 24 K.

B. 68 K.

C. 44 K.

D. 88 K.

Câu 5: Số lít xăng sử dụng trong một giờ động cơ hoạt động là

A. 3,7.

B. 8,3.

C. 23,7.

D. 13,3.

(4) $Q = \frac{A_{đ}}{\eta} = \frac{2,5 \cdot 10^8}{0,35} \text{ (J)}$

$Q = \frac{2,5 \cdot 10^8}{0,35} = m \cdot c \cdot \Delta t = 2500 \cdot 4200 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t \approx 68^\circ\text{C} \text{ (K)}$

(5) $A_{tp} = \frac{2,5 \cdot 10^8}{0,35} = m \cdot q = m \cdot 4,3 \cdot 10^7 \Rightarrow m \approx 16,61 \text{ (kg)}$

$m = \rho \cdot V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{16,61}{700} \approx 0,0237 \text{ (m}^3\text{)} = 23,7 \text{ (l)}$

Câu 6: Một lượng khí trong bình kín đang được đun nóng. Nếu bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của bình thì nội năng của khí

A. tăng lên.

B. giảm đi.

C. không thay đổi.

D. tăng lên rồi giảm đi.

*đúng lịch bình $\Rightarrow$ đổi
 $\Rightarrow$ đẳng tích $\Rightarrow \Delta A = 0$
 $\Delta Q > 0$
 $\Delta U = \Delta A + \Delta Q > 0$*

Câu 7: Nén đẳng nhiệt một lượng khí lý tưởng từ thể tích 10 lít xuống thể tích 4 lít thì áp suất của khí

A. tăng gấp 2,5 lần.

B. giảm 2 lần.

C. giảm 2,5 lần.

D. tăng gấp 4 lần.

$T = \text{hằng số} \Rightarrow p \cdot V = \text{hằng số} \Rightarrow \begin{cases} p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{10}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} = 2,5$

Câu 8: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối lượng khí lý tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Boyle?

A. $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$.

B. $VT = \text{hằng số}$.

C. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$.

D. $pV = \text{hằng số}$.

Câu 9: Đơn vị của từ thông là

A. Tesla (T).

B. Ampe (A).

C. Weber (Wb).

D. Vold (V).

Câu 10: Phương của vectơ cảm ứng từ tại một điểm

A. nằm ngang trùng với phương của kim nam châm tại điểm đó.

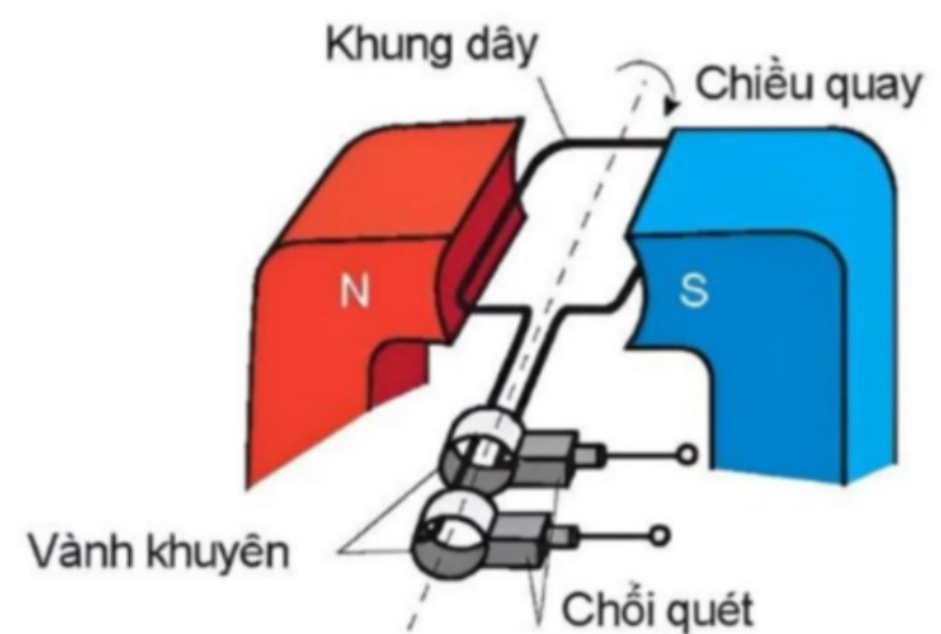
B. thẳng đứng trùng với phương của kim nam châm tại điểm đó.

C. trùng với phương của kim nam châm nằm cân bằng tại điểm đó.

D. vuông góc với phương của kim nam châm nằm cân bằng tại điểm đó.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 11 và Câu 12: Hình bên mô tả một máy phát điện xoay chiều đơn giản gồm hai bộ phận chính là phần cảm và phần ứng. Khung dây dẫn phẳng gồm 100 vòng dây, mỗi vòng có diện tích 200 cm². Khung dây quay quanh trục vuông góc với các đường sức từ với tốc độ không đổi 10 vòng/giây. Từ trường của máy phát là đều và có cảm ứng từ bằng 0,02 T.

$$f = 10 \text{ Hz}$$



Câu 11: Phần cảm tạo ra...(1)... phần ứng tạo ra...(2)... khi máy hoạt động. Từ thích hợp điền vào vị trí (1) và (2) lần lượt là

A. suất điện động cảm ứng, dòng điện.

B. dòng điện cảm ứng, từ trường.

C. điện năng, từ trường.

D. từ trường, suất điện động cảm ứng.

Câu 12: Nối hai đầu khung dây với điện trở $R = 20 \Omega$ thành một mạch kín. Nếu bỏ qua điện trở của khung dây, dây nối và chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc mặt phẳng của khung dây song song với vectơ cảm ứng từ thì cường độ dòng điện qua R có biểu thức nào sau đây? $\phi = B \cdot S \cdot \cos(\omega t + \alpha)$

A. $i = 0,04\pi \cdot \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A.}$

~~B.~~ $i = 2\pi \cdot 10^{-3} \cdot \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A.}$

$f = 10$
 $\rightarrow \omega = 2\pi f = 20\pi$

C. $i = 0,04\pi \cdot \cos(20\pi t) \text{ A.}$

~~D.~~ $i = 2\pi \cdot 10^{-3} \cdot \cos(10\pi t) \text{ A.}$

α (chọn 17H)

$\Rightarrow \alpha = \pm \frac{\pi}{2} \Rightarrow \phi = B \cdot S \cdot \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \Rightarrow e_c = -\phi' = (N \cdot B \cdot S \cdot \omega) \cdot \sin(\omega t)$

$\Rightarrow e_c = 100 \cdot 0,02 \cdot 200 \cdot 10^{-4} \cdot 20\pi \cdot \cos(20\pi t) \quad ; \quad i = \frac{e_c}{R}$

$\Rightarrow i = \left(\frac{100 \cdot 0,02 \cdot 200 \cdot 10^{-4} \cdot 20\pi}{20} \right) \cdot \cos(20\pi t)$

Câu 13: Một đoạn dây dẫn đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$. Cho dòng điện I chạy qua đoạn dây thì xuất hiện lực từ $\vec{F}$ tác dụng vào đoạn dây. Vectơ lực $\vec{F}$ sẽ không thay đổi về hướng khi

A. đổi chiều dòng điện. ✓

$$\vec{F} = I \cdot [\vec{l}; \vec{B}]$$

B. đổi chiều vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$. ✓

$$F = |\vec{F}| = I \cdot l \cdot B \cdot \sin(\vec{B}; \vec{l})$$

C. đồng thời đổi chiều dòng điện và đổi chiều cảm ứng từ $\vec{B}$. ✓

$$[\vec{l}; \vec{B}] = [-\vec{l}; -\vec{B}]$$

D. quay đoạn dây một góc 90° quanh trục vuông góc với đường sức từ. ✓

Câu 14: Cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có 500 vòng. Từ thông trong lõi biến áp biến thiên với tần số 50 Hz và giá trị từ thông cực đại qua một vòng dây bằng 2,5mWb. Suất điện động hiệu dụng ở cuộn thứ cấp có giá trị xấp xỉ bằng

- A. 555,4 V. B. 392,7 V. C. 426,5 V. **D. 277,7 V.**

$$f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\phi_{\max} = N \cdot \phi_1 = 500 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} = 1,25 \text{ (Wb)}$$

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{\omega \cdot \phi_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{100\pi \cdot 1,25}{\sqrt{2}} \approx 277,7 \text{ (V)}$$

Câu 15: Trong hạt nhân oxygen $^{17}_8\text{O}$ có

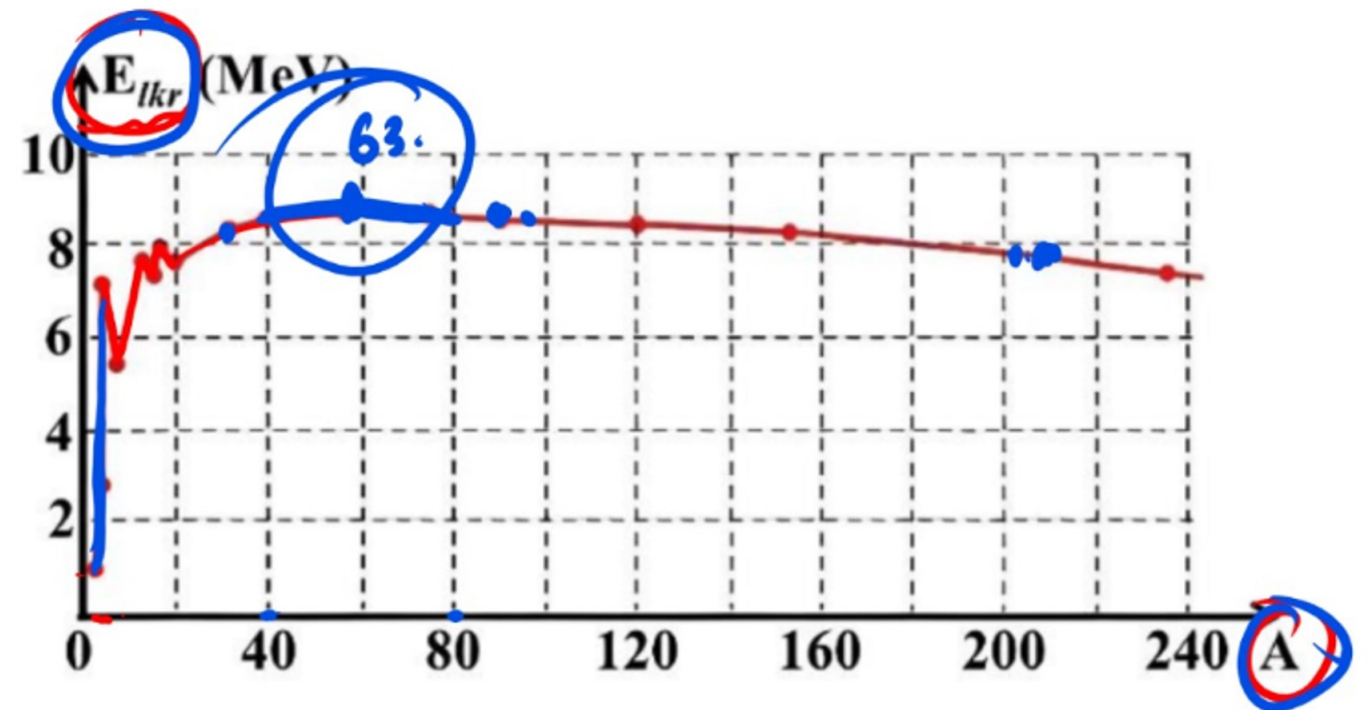
- ~~A. 17 hạt neutron.~~ **B. 9 hạt neutron.** C. 9 hạt proton. ~~D. 8 hạt nucleon.~~

17 nucleon
8 proton
17 - 8 = 9 neutron

Câu 16: Hình bên là đồ thị đơn giản hoá phân bố năng lượng liên kết riêng E_{kr} theo số khối A của hạt nhân. Từ đồ thị cho biết hạt nhân nào bền vững nhất trong các hạt nhân sau:

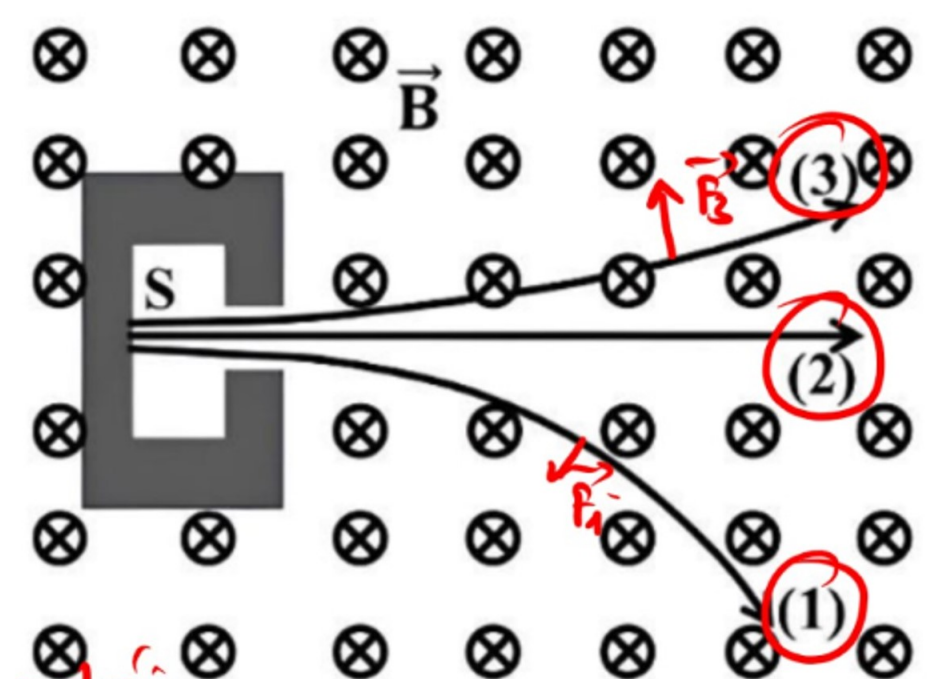
$^{63}_{29}\text{Cu}$, $^{238}_{92}\text{U}$, $^{206}_{82}\text{Pb}$, ^4_2He ?

- A. $^{63}_{29}\text{Cu}$.** B. $^{238}_{92}\text{U}$.
C. $^{206}_{82}\text{Pb}$. D. ^4_2He .



Câu 17: Trong hình bên, nguồn phóng xạ S phát ra các tia phóng xạ. Cho các tia phóng xạ bay vào trong từ trường đều theo phương vuông góc với các đường sức từ. Quỹ đạo chuyển động của các tia phóng xạ được mô tả theo các đường (1), (2) và (3). Các tia phóng xạ (1), (2), (3) tương ứng là

- A. β^- , α , γ . **B. β^- , γ , α .**
~~C. α , γ , β^- .~~ ~~D. α , β^- , γ .~~



(2) : γ^-
(1) : α^-
(3) : α^+

AD quỹ đạo bán tay trái.

Câu 18: Một người dùng cân điện tử để cân 3 bình thủy tinh giống hệt nhau: bình 1 đã được hút chân không, bình 2 chứa khí He có áp suất 1 atm, bình 3 chứa khí X có áp suất 1,5 atm. Số chỉ của cân hiển thị như hình vẽ. Biết nhiệt độ khí trong bình 2 và bình 3 bằng nhau, khối lượng mol của He là 4 g/mol. Khối lượng mol của khí X là



- A. ^{O₂} 32 g/mol. B. ^{N₂} 28 g/mol. C. ^{CO₂} 44 g/mol. D. ^X 29 g/mol.

$$\Rightarrow m_{He} = m_2 - m_1 = 2002 - 2000 = 2(g) \Rightarrow n_{He} = \frac{2}{4} = 0,5 (mol)$$

$$\begin{cases} \frac{P_2 V_2}{T_2} = n_2 \cdot R \\ \frac{P_3 V_3}{T_3} = n_3 \cdot R \end{cases} \Rightarrow \frac{n_2}{n_3} = \frac{P_2 V_2}{P_3 V_3} \cdot \frac{T_3}{T_2} = \frac{1}{1,5} \cdot 1 \cdot 1 \Rightarrow n_3 = 0,75 (mol)$$

$$m_X = m_3 - m_1 = 2033 - 2000 = 33(g) \Rightarrow M_X = \frac{33}{0,75} = 44(g/mol)$$

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: Dùng một ấm điện có công suất 1000 W, hiệu suất 90% để đun 1 kg nước ở nhiệt độ 25°C. Biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/(kg.K)}$, nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/K}$, nhiệt độ sôi của nước là 100°C.

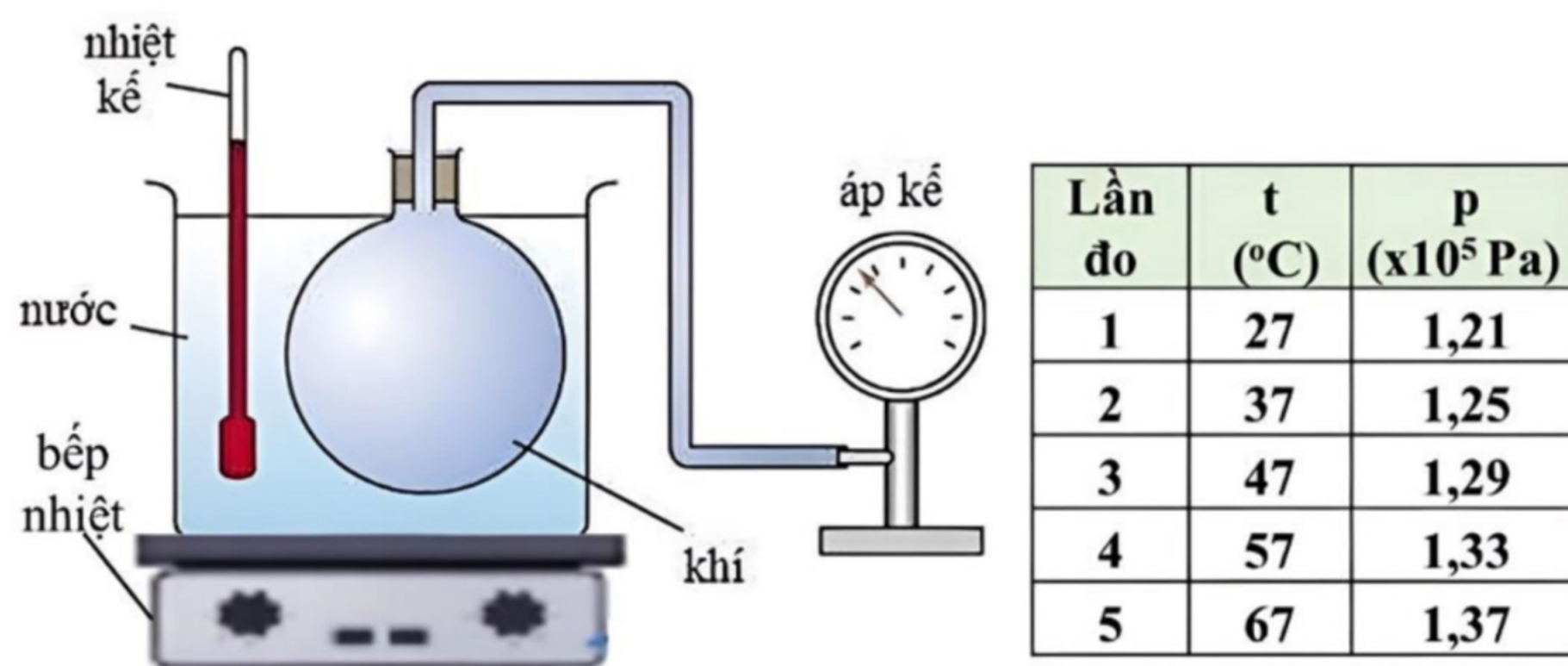
- a) Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nhiệt độ nước trong ấm tăng thêm 1°C là 4200 J.
 b) Thời gian cần thiết để đun nước trong ấm đạt đến nhiệt độ sôi là 350 s.
 c) Nhiệt lượng cần cung cấp để làm 300 g nước hóa hơi hoàn toàn ở 100°C là 678000 kJ.
 d) Sau khi nhiệt độ của nước tăng đến nhiệt độ sôi, người ta để ấm tiếp tục đun nước sôi trong 5 phút, khối lượng nước còn lại trong ấm là 820 g.

$$b) Q_{đun} = Q_{thu} \Rightarrow P \cdot t \cdot \eta = m \cdot c \cdot \Delta t \Rightarrow 1000 \cdot t \cdot 0,9 = 1 \cdot 4200 \cdot (100 - 25) \Rightarrow t = 350 (s)$$

$$c) Q = m \cdot L = 0,3 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 678000 (J)$$

$$d) Q = P \cdot t \cdot \eta = m' \cdot L \Rightarrow 1000 \cdot 5 \cdot 60 \cdot 0,9 = m' \cdot 2,26 \cdot 10^6 \Rightarrow m' = 0,119 (kg) \Rightarrow m_2 = 1 - m' = 0,881 (kg)$$

Câu 2: Có thể sử dụng bộ thí nghiệm đơn giản (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng xác định ở thể tích không đổi $V = 10 \text{ lít}$. Bỏ qua thể tích ống nhỏ và sự giãn nở của bình.



a) Trình tự thí nghiệm: Ghi giá trị nhiệt độ và áp suất khí ban đầu; Bật bếp và tăng nhiệt từ từ; Ghi giá trị nhiệt độ và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ áp suất p theo nhiệt độ tuyệt đối T là $\frac{p}{T} = 403 \text{ (Pa/K)}$.

c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là 0,41 mol.

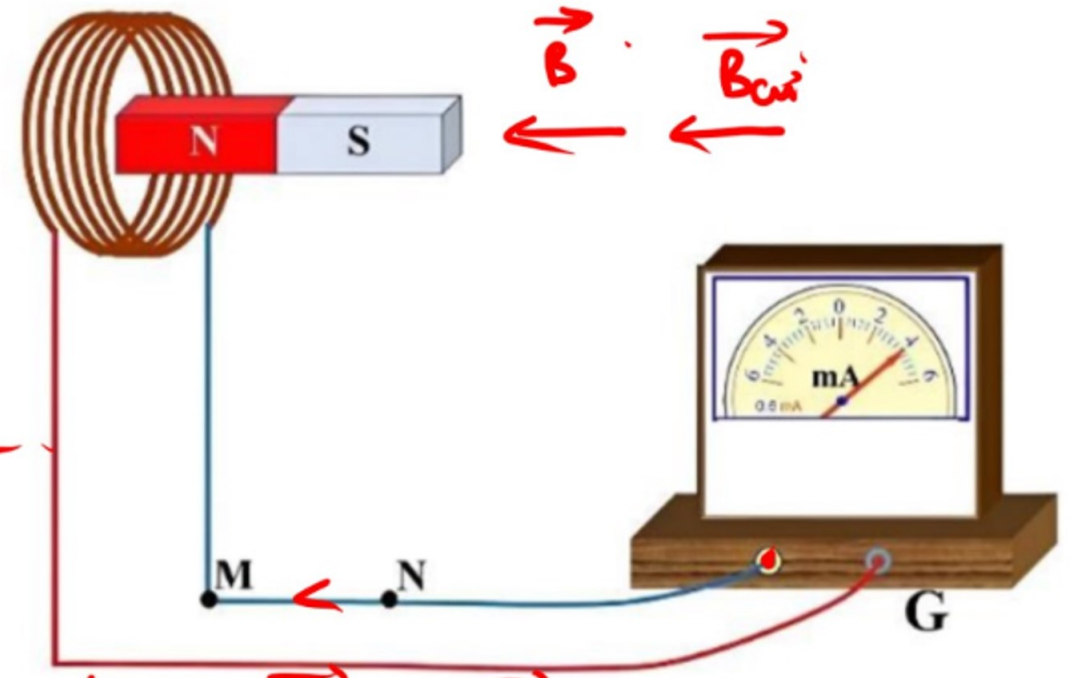
d) Thí nghiệm này cho thấy khi thể tích không đổi thì áp suất p tỉ lệ thuận với nhiệt độ $t \text{ (°C)}$.

$$b) \quad \frac{p}{T} = \frac{1}{5} \left(\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2} + \frac{p_3}{T_3} + \frac{p_4}{T_4} + \frac{p_5}{T_5} \right) = \frac{1}{5} \left(\frac{1,21}{300} + \frac{1,25}{310} + \frac{1,29}{320} \right.$$

$$\left. + \frac{1,33}{330} + \frac{1,37}{340} \right) \approx 403 \text{ (Pa/K)}.$$

$$c) \quad n = \frac{p \cdot V}{T \cdot R} = 403 \cdot \frac{10 \cdot 10^{-3}}{8,31} \approx 0,485 \text{ (mol)}.$$

Câu 3: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm tìm hiểu về hiện tượng cảm ứng điện từ như sau: dùng một cuộn dây có hai đầu dây nối vào điện kế G, đặt một nam châm thẳng dọc theo trục của cuộn dây như hình vẽ.



a) Cho cuộn dây đứng yên, đưa nam châm dịch chuyển ra xa cuộn dây thì dòng điện cảm ứng trong mạch có chiều từ M đến N. $\phi \downarrow \Rightarrow \vec{B}_{\text{cũ}} \nearrow \nearrow \vec{B}$

b) Cho nam châm đứng yên, dịch chuyển cuộn dây ra xa nam châm thì dòng điện cảm ứng trong mạch có chiều từ N đến M. $\phi \downarrow \Rightarrow \vec{B}_{\text{cũ}} \nearrow \nearrow \vec{B}$

c) Cho cuộn dây đứng yên, đưa nam châm dịch chuyển lại gần cuộn dây, quan sát thấy kim điện kế G lệch khỏi vạch số 0. Khi nam châm ngừng chuyển động thì kim điện kế G về lại vạch số 0. $\phi \uparrow \Rightarrow \vec{B}_{\text{cũ}} \searrow \searrow \vec{B} \Rightarrow N \rightarrow M$

d) Biết điện trở tổng cộng của cuộn dây, dây nối và điện kế G là 2Ω . Cho nam châm dịch chuyển đều ra xa cuộn dây, số chỉ của điện kế G là 4 mA . Tốc độ biến thiên của từ thông qua cuộn dây là $8 \cdot 10^{-3} \text{ Wb/s}$.

$$\mathcal{E} = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = I \cdot R = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 8 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{Wb}}{\text{s}} \right)$$

Câu 4: Các tính chất bán rã của phóng xạ được ứng dụng để chế tạo Pin hạt nhân. Gần đây các nhà khoa học Trung Quốc phát triển pin hạt nhân đầu tiên trên thế giới dựa trên đồng vị carbon $^{14}_6\text{C}$, pin có thể hoạt động hàng thế kỷ mà không cần sạc. Pin thường được sử dụng cho các nhiệm vụ đòi hỏi yêu cầu cao như thiết bị y tế đặc biệt như máy tạo nhịp tim, tàu vũ trụ, các thiết bị hoạt động trong môi trường khắc nghiệt như biển sâu hay vùng cực. Biết $^{14}_6\text{C}$ có chu kỳ bán rã là 5730 năm, 1 năm = 365 ngày và giả sử lượng $^{14}_6\text{C}$ ban đầu đưa vào pin có độ phóng xạ là 10 mCi.

- a)** Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ phóng xạ ra hạt β^- và biến đổi thành hạt nhân $^{14}_7\text{N}$. $^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^0_{-1}e + ^{14}_7\text{N}$
- b)** Hằng số phóng xạ của $^{14}_6\text{C}$ là $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$. $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{5730 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \approx 3,836 \cdot 10^{-12} \text{ (}\frac{1}{\text{s}}\text{)}$
- c)** Lấy khối lượng hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ bằng số khối, khối lượng ban đầu của $^{14}_6\text{C}$ được cho vào pin hạt nhân là 2,24 mg.
- d)** Độ phóng xạ của $^{14}_6\text{C}$ trong pin giảm đi 2,5% sau thời gian 120 năm.

$$\begin{aligned} c) \quad t_{1/2} &= \frac{N_0}{\lambda} \Rightarrow N_0 = \frac{t_{1/2}}{\lambda} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 37 \cdot 10^{10}}{3,836 \cdot 10^{-12}} = 9,646 \cdot 10^{19} \text{ (hạt)} \\ \Rightarrow n &= \frac{N_0}{N_A} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)} \Rightarrow m = n \cdot M = 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 14 = 2,24 \cdot 10^{-3} \text{ (g)} \end{aligned}$$

$$d) \quad H = H_0 \cdot 2^{-t/T} \Rightarrow \frac{H}{H_0} = 2^{-t/T} = 97,5\% \Rightarrow t \approx 209,3 \text{ (năm)}$$

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

Câu 1: Một lượng khí lí tưởng có thể tích 10 lít ở nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm. Nén khí để thể tích giảm đi 2 lít và tăng nhiệt độ khí tăng lên 42°C thì áp suất của khí là bao nhiêu atm (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 1,31

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{10 \cdot 1}{27 + 273} = \frac{p_2 \cdot 8}{42 + 273} \Rightarrow p_2 \approx 1,31 \text{ (atm)}$$

Câu 2: Một lượng khí lí tưởng có khối lượng mol phân tử $\mu = 28$ g/mol). Để làm nóng đẳng áp khối khí thêm $\Delta T = 15$ K, cần truyền cho khí nhiệt lượng $Q_1 = 12$ J. Để làm lạnh đẳng tích khối khí trở về nhiệt độ ban đầu, cần thu nhiệt của khí một nhiệt lượng $Q_2 = 9$ J. Tìm khối lượng của khí theo đơn vị gam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm). 0,67(g)

$$\Delta U_1 = 12 + A_1 \Rightarrow \Delta U_1 + \Delta U_2 = 3 + A_1$$

$$\Delta U_2 = -9$$

Sau 2 quá trình, nhiệt độ khí không đổi $\Rightarrow \Delta U = 0$

$$\Rightarrow 3 + A_1 = 0 \Rightarrow A_1 = -3 \text{ (J)} = -p \Delta V = -nR \Delta T = -n \cdot 8,31 \cdot 15$$

$$\Rightarrow n = \frac{20}{831} \text{ (mol)} \Rightarrow m = n \cdot M \approx 0,67 \text{ (g)}$$

Câu 3: Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài 30 cm được đặt vuông góc với các đường sức từ trong từ trường đều có với cảm ứng từ $B = 0,2$ T. Cho dòng điện không đổi chạy qua dây, biết trong khoảng thời gian $\Delta t = 2,5$ s có $3,2 \cdot 10^{19}$ electron di chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn. Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn là bao nhiêu newton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 0,12

$$\Delta q = n \cdot e = 3,2 \cdot 10^{19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 5,12 \text{ (C)} \Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{5,12}{2,5} = 2,048 \text{ (A)}$$

$$F = BIL \sin \alpha = 0,2 \cdot 2,048 \cdot 0,3 \approx 0,12 \text{ (N)}$$

Câu 4: Một dây dẫn được uốn thành một cung tròn tâm O , bán kính $r = 25 \text{ cm}$, đoạn dây dẫn thẳng OQ có thể quay quanh O và tiếp xúc trượt với cung tại Q , đoạn dây dẫn thẳng OP cố định, các dây dẫn đều có cùng tiết diện ngang 2 mm^2 và điện trở suất $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Hệ thống đặt trong từ trường đều có độ lớn $B = 0,15 \text{ T}$, $\vec{B}$ có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ. Ban đầu điểm Q trùng với P . Cho OQ quay đều từ P với tốc độ góc không đổi $\pi/9 \text{ rad/s}$. Khi OQ quay được góc $\alpha = 135^\circ$ thì cường độ dòng điện cảm ứng chạy trong mạch có độ lớn là bao nhiêu ampe (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)? 0,11.



$$|e_c| = \left| - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{B \cdot \Delta S \cdot \cos \alpha}{\Delta t} = B \cdot R^2 \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot 1 \cdot \frac{1}{\frac{\alpha}{\omega}} = B \cdot R^2 \cdot \frac{\omega}{2}$$

$$= 0,15 \cdot 0,25^2 \cdot \frac{\pi}{9} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\pi}{1920} \text{ (V)}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{\rho}{S} \cdot (OP + OQ + \widehat{QP}) = \frac{2,8 \cdot 10^{-8}}{2 \cdot 10^{-6}} \cdot (2 \cdot 0,25 + 0,25 \cdot \frac{3\pi}{4}) \approx 0,015 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = \frac{e_c}{R} = \frac{\frac{\pi}{1920}}{0,015} \approx 0,11 \text{ (A)}$$

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và câu 6. Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ có thể bị phân hạch theo phương trình sau: ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{53}^{139}\text{I} + {}_{39}^{\text{A}}\text{Y} + 3{}_0^1\text{n}$. Cho biết mỗi hạt ${}_{92}^{235}\text{U}$ khi phân hạch tỏa ra năng lượng 200 MeV. Gọi k là số neutron trung bình được giải phóng sau mỗi phân hạch đến kích thích các hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ khác để tạo nên chuỗi phản ứng phân hạch mới hình thành dây chuyền phản ứng.

Câu 5: Hạt nhân Y chứa bao nhiêu hạt neutron? 55

Câu 6: Nếu có một lượng hạt nhân U235 đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{10} hạt ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch. Năng lượng tỏa ra sau 9 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu) là 78,94 J. Giá trị của k là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)? 1,8.

$$\textcircled{5} \quad \begin{cases} A + 139 + 3 \cdot 1 = 1 + 235 \\ Z + 53 + 3 \cdot 0 = 0 + 92 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 94 \\ Z = 39 \end{cases} \Rightarrow \text{số } n = A - Z = 55 \text{ (hạt)}$$

$$\textcircled{6} \quad \begin{aligned} D_c(1) &: 10^{10} \text{ (ph)} \rightarrow 10^{10} \cdot k \text{ (hạt neutron)} \\ D_c(2) &: 10^{10} \cdot k \text{ (ph)} \rightarrow 10^{10} \cdot k^2 \text{ (hạt neutron)} \\ D_c(3) &: 10^{10} \cdot k^2 \text{ (ph)} \rightarrow 10^{10} \cdot k^3 \text{ (hạt neutron)} \\ &\dots \\ D_c(9) &: 10^{10} \cdot k^8 \text{ (ph)} \rightarrow 10^{10} \cdot k^9 \text{ (hạt neutron)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow N = 10^{10} + 10^{10} \cdot k + \dots + 10^{10} \cdot k^8 = 10^{10} \cdot (1 + k + k^2 + \dots + k^8) = 10^{10} \cdot \frac{k^9 - 1}{k - 1}$$

$$N = \frac{W}{\Delta E} = \frac{78,94}{200 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}} = 2,466875 \cdot 10^{12} \text{ (ph)} = 10^{10} \cdot \frac{k^9 - 1}{k - 1}$$

$$\Rightarrow k \approx 1,8 \text{ (hạt/ph)}$$