SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỈNH TUYÊN QUANG
ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2026 – LẦN 2
MÔN THI: VẬT LÍ
Thời gian làm bài: 50 phút (không kể thời gian phát đề)

Họ và tên: …….. Số báo danh: …… **Mã đề 0102**

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^\circ C) + 273$; $R = 8,31\ \text{J/mol.K}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol; $k = 1,38.10^{-23}\ \text{J/K}$; $1eV = 1,6.10^{-19}\ \text{J}$.

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

Câu 1. 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 vuông góc với nhau. **B.** ngược pha và có phương song song với nhau.
C. cùng pha và có phương song song với nhau. **D.** vuông pha và có phương vuông góc với nhau.

Câu 2. 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 bốn lần. **B.** giảm đi một nửa. **C.** tăng lên gấp đôi. **D.** không thay đổi.

Câu 3. Biết khối lượng mol của hydrogen (H_2) là 2 g/mol. Trong 1 g khí hydrogen có số phân tử là
A. $6,02.10^{23}$. **B.** $4,05.10^{23}$. **C.** $3,01.10^{23}$. **D.** $1,50.10^{23}$.

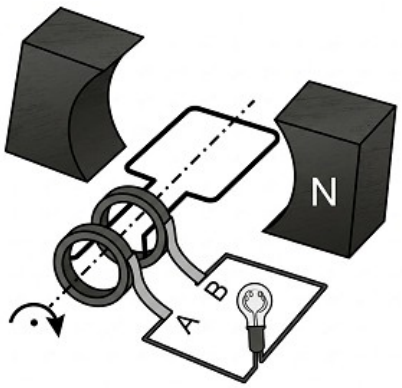
Câu 4. Một khối chì có khối lượng 5 kg, nhiệt dung riêng là 130 J/kg.K. Sau khi nhận thêm nhiệt lượng 37,7 kJ thì nhiệt độ của nó là $90^\circ C$. Hỏi nhiệt độ ban đầu của khối chì là bao nhiêu?
A. $45^\circ C$. **B.** $50^\circ C$. **C.** $32^\circ C$. **D.** $30^\circ C$.

Câu 5. Một hạt nhân có năng lượng liên kết là ΔE, số nucleon của hạt nhân là A. Gọi năng lượng liên kết riêng của hạt nhân là ε, công thức tính ε là.
A. $\varepsilon = \dfrac{\Delta E}{2A}$. **B.** $\varepsilon = \dfrac{\Delta E}{A^2}$. **C.** $\varepsilon = \dfrac{A}{\Delta E}$. **D.** $\varepsilon = \dfrac{\Delta E}{A}$.

Câu 6. Khi hai vật được đặt tiếp xúc với nhau, năng lượng nhiệt chỉ truyền từ vật này sang vật kia nếu chúng có
A. thế năng khác nhau. **B.** nhiệt độ khác nhau. **C.** khối lượng khác nhau. **D.** thể tích khác nhau.

Câu 7. Hiện tượng xuất hiện lớp nước mỏng bám ngoài vỏ bình ga mini đang sử dụng là kết quả của quá trình
A. bay hơi. **B.** ngưng tụ. **C.** đông đặc. **D.** nóng chảy.

Câu 8. Một máy phát điện xoay chiều (như hình vẽ) có khung dây phẳng gồm 50 vòng dây, mỗi vòng dây có diện tích $2,0\ cm^2$. Khung dây quay trong một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là $0,02\ T$ và hướng vuông góc với trục quay, tốc độ quay ổn định là 30 vòng/giây. Suất điện động cảm ứng cực đại qua khung dây có giá trị là



A. $10,28.10^{-3}\ V$. **B.** $12,56.10^{-3}\ V$. **C.** $25,68.10^{-3}\ V$. **D.** $37,68.10^{-3}\ V$.

Câu 9. Xét quá trình đun nóng đẳng tích một lượng khí lý tưởng trong một bình kín. Công thức định luật I nhiệt động lực học $\Delta U = A + Q$ áp dụng cho khí trong bình thỏa mãn

A. $Q<0$ và $A>0$. **B.** $Q>0$ và $A=0$. **C.** $Q>0$ và $A>0$. **D.** $Q>0$ và $A<0$.

Câu 10. Trong kỹ thuật siêu âm, hiện tượng vật lý chính được ứng dụng để tạo ra hình ảnh cấu trúc bên trong cơ thể là

A. hiện tượng phản xạ sóng siêu âm. **B.** hiện tượng giao thoa sóng âm.
C. hiện tượng nhiễu xạ sóng âm. **D.** hiện tượng khúc xạ sóng âm.

Câu 11. Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là $\Delta t=25$ phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã $T=4$ tháng (coi $\Delta t<<T$) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong thời gian xấp xỉ bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

A. 28,4 phút. **B.** 35,4 phút. **C.** 25,0 phút. **D.** 32,5 phút.

Câu 12. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các hạt

A. proton. **B.** neutron. **C.** electron. **D.** nucleon.

Câu 13. Số neutron trong hạt nhân ${}^{235}_{92}U$ là

A. 327. **B.** 143. **C.** 92. **D.** 235.

Câu 14. Một hộp hình lập phương có cạnh 10 cm chứa khí lí tưởng ở nhiệt độ $20^{\circ}C$ và áp suất $1,2.10^{6}\ Pa$. Số phân tử khí chuyển động đập vào một mặt hộp xấp xỉ là

A. $9,89.10^{22}$. **B.** $9,89.10^{23}$. **C.** $4,95.10^{22}$. **D.** $4,95.10^{23}$.

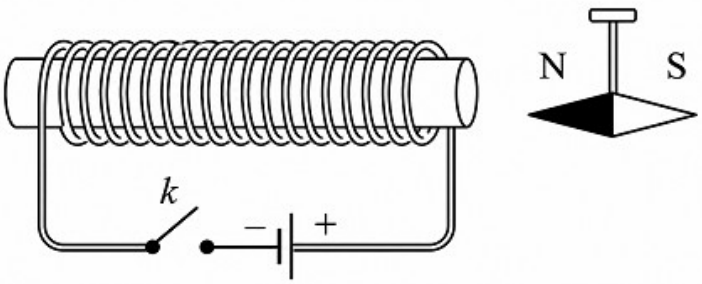
Câu 15. Chuyển động của các hạt phấn hoa trong thí nghiệm của Brown là

A. chuyển động hỗn loạn. **B.** chuyển động tròn.
C. chuyển động định hướng. **D.** chuyển động đều.

Câu 16. Trong một máy biến áp, tần số dòng điện trong cuộn thứ cấp

A. luôn nhỏ hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
B. bằng tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
C. luôn lớn hơn tần số dòng điện trong cuộn sơ cấp.
D. có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn tần số trong cuộn sơ cấp.

Câu 17. Cho sơ đồ mạch điện và kim nam châm được treo bằng sợi dây như hình vẽ. Khi đóng công tắc k, hiện tượng nào sau đây xảy ra với kim nam châm?



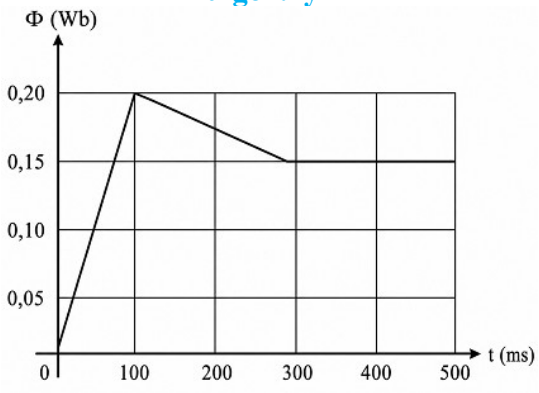
A. Kim nam châm quay đi và cực S bị hút về phía ống dây.
B. Kim nam châm chỉ dao động nhẹ rồi quay về vị trí ban đầu.
C. Kim nam châm quay đi và cực N bị hút về phía ống dây.
D. Kim nam châm vẫn đứng yên theo hướng ban đầu.

Câu 18. Khối khí lý tưởng khối lượng m, có mật độ hạt là μ, áp suất p, $\overline{v^2}$ là trung bình bình phương tốc độ các phân tử khí. Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng trên là

A. $p=3\mu m\overline{v^2}$. **B.** $p=\frac{3}{2}\mu m\overline{v^2}$. **C.** $p=\frac{1}{3}\mu m\overline{v^2}$. **D.** $p=\frac{2}{3}\mu m\overline{v^2}$.

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 cuộn dây dẫn kín có các vòng dây cố định. Từ thông toàn phần Φ (đo bằng Wb) xuyên qua cuộn dây biến thiên theo thời gian t (đo bằng ms) được mô tả bởi đồ thị như hình vẽ.



a) Giả sử cuộn dây có điện trở $R = 2\ \Omega$ và nối thành mạch kín. Tổng điện lượng chuyển dịch qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong khoảng thời gian từ 0 đến 300 ms là 0,125 C.

b) Trong khoảng thời gian từ 100 ms đến 300 ms, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây có độ lớn bằng 2,0 V.

c) Trong khoảng thời gian từ 300 ms đến 500 ms, suất điện động cảm ứng trong giai đoạn này bằng 0.

d) Độ lớn suất điện động cảm ứng trong giai đoạn từ 0 đến 100 ms gấp 8 lần độ lớn suất điện động cảm ứng trong giai đoạn từ 100 ms đến 300 ms.

Câu 2. Dùng bếp điện để đun một ấm nhôm khối lượng 600 g đựng 1,5 lít nước ở nhiệt độ $20^{\circ}C$. Sau 35 phút đã có 20% lượng nước trong ấm hóa hơi ở nhiệt độ $100^{\circ}C$ và chỉ có 75% nhiệt lượng mà bếp tỏa ra được dùng vào việc đun ấm nước. Biết nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kg.K, của nước là 4200 J/kg.K, nhiệt hóa hơi riêng của nước sôi $100^{\circ}C$ là $2,26.10^{6}$ J/kg, khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít.

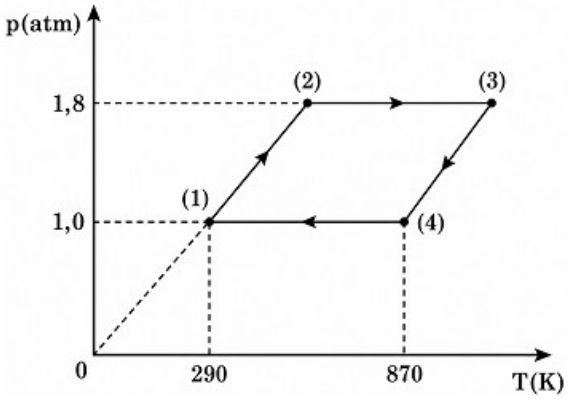
a) Nhiệt lượng trung bình mà bếp tỏa ra trong mỗi giây trong quá trình đun ấm nước là 582,97 J/s.

b) Nhiệt lượng bếp cung cấp cho nước tăng từ $20^{\circ}C$ lên $100^{\circ}C$ là 540.000 J.

c) Nhiệt lượng bếp cung cấp cho ấm nhôm tăng từ $20^{\circ}C$ lên $100^{\circ}C$ là 42.240 J.

d) Nhiệt hóa hơi riêng xác định bằng công thức $L = Q/m$.

Câu 3. Một khối khí thực hiện chu trình biến đổi trạng thái có đường biểu diễn là hình bình hành khép kín như hình vẽ. Ở trạng thái (1) lượng khí chiếm thể tích 400 cm^3.



a) Quá trình biến đổi trạng thái từ $(2) \to (3)$ là quá trình dãn nở đẳng áp.

b) Ở trạng thái (3) khối khí chiếm thể tích xấp xỉ là 844,4 cm^3.

c) Ở trạng thái (2) nhiệt độ của khối khí là 522 K.

d) Quá trình biến đổi trạng thái từ $(1) \to (2)$ và từ $(3) \to (4)$ là các quá trình đẳng tích.

Câu 4. Người ta cần tổng hợp 1 mol $^{4}2He$ *từ phản ứng hạt nhân:* $^{1}1H + {}^{7}3Li \to {}^{4}2He + X$. Biết khối lượng của các hạt nhân $^{1}1H$, $^{7}3Li$, $^{4}_{2}He$ lần lượt là 1,0073 amu, 7,0144 amu và 4,0015 amu. Cho 1 amu = 931,5 MeV/c^2.

a) Số phản ứng cần thiết là $6,02.10^{23}$.

b) Hạt nhân X là ${}_{2}^{4}He$.

c) Mỗi phản ứng tỏa năng lượng là 0,0187 MeV.

d) Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1 mol ${}_{2}^{4}He$ xấp xỉ là $5,24.10^{24}$ MeV.

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

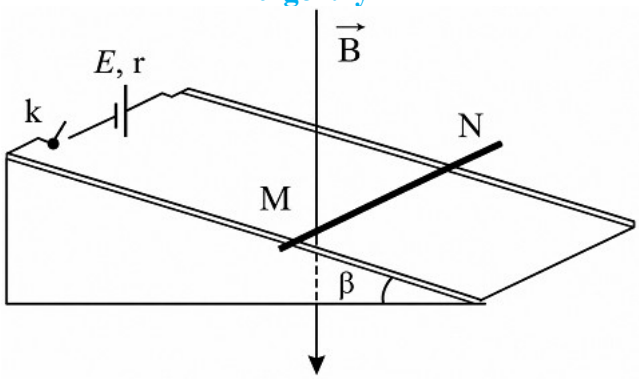
Câu 1. Một đoạn dây dẫn đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2\,T$. Khi cho dòng điện có cường độ $I = 3\,A$ chạy qua thì đoạn dây dẫn bị tác dụng một lực từ bằng $F = 0,5\,N$. Biết hướng của dòng điện hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 45°. Chiều dài đoạn dây dẫn nói trên bằng bao nhiêu mét? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).*

Câu 2. Một xi lanh hình trụ đặt thẳng đứng, diện tích tiết diện $S = 100\,cm^2$, chứa một lượng khí lí tưởng đơn nguyên tử. Khí được ngăn cách với môi trường bởi một piston khối lượng $m = 2\,kg$ có thể trượt không ma sát dọc theo xi lanh. Áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5\,Pa$, lấy $g = 10\,m/s^2$. Xi lanh và piston được làm bằng vật liệu cách nhiệt lý tưởng. Truyền cho khí nhiệt lượng $Q = 1080\,J$ để khí giãn nở và đẩy piston đi lên rất chậm. Biết độ biến thiên nội năng của khí lí tưởng đơn nguyên tử được xác định theo công thức $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$. Độ dịch chuyển của piston bằng bao nhiêu mét? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).*

Câu 3. Một bình kín có thể tích không đổi chứa hỗn hợp khí gồm m_1 gam oxygen (O_2) và m_2 gam khí nitrogen (N_2). Ở nhiệt độ T, chỉ có oxygen phân li hoàn toàn thành khí đơn nguyên tử (O), còn khí nitrogen vẫn ở dạng phân tử (N_2), lúc này áp suất trong bình là p. Khi tăng nhiệt độ lên đến $2T$, khí nitrogen cũng phân li hoàn toàn thành khí đơn nguyên tử (N), áp suất trong bình khi đó đo được là $3,5p$. Coi các khí và nguyên tử trong bình là khí lý tưởng; cho khối lượng mol của O là 16 g/mol và của N là 14 g/mol. Tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ bằng bao nhiêu? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).*

Câu 4. Đồng vị phóng xạ ${}^{210}84Po$ *phân rã* α*, biến đổi thành hạt nhân X bền với chu kì bán rã là T. Ban đầu* $(t = 0)$*, một mẫu có chứa cả hạt nhân* ${}^{210}84Po$ và hạt nhân X. Biết hạt nhân X sinh ra được giữ lại hoàn toàn trong mẫu. Tại thời điểm t_1, tỉ số giữa số hạt nhân X trong mẫu và số hạt nhân ${}^{210}84Po$ *còn lại là 3. Tại thời điểm* $t_2 = 4t_1$*, tỉ số giữa số hạt nhân X trong mẫu và số hạt nhân* ${}^{210}84Po$ còn lại là 5. Tỉ số giữa số hạt nhân ${}_{84}^{210}Po$ và số hạt nhân X ban đầu là bao nhiêu? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).*

Câu 5. Người ta thiết lập một thí nghiệm về lực từ, gồm một thanh đồng thẳng MN có chiều dài $l = 20\,cm$, khối lượng $m = 50\,g$ đặt vuông góc trên hai thanh ray dẫn điện song song. Mặt phẳng chứa hai thanh ray nghiêng một góc $\beta = 12^{\circ}$ so với phương ngang (như hình vẽ). Hệ thống đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ thẳng đứng hướng xuống dưới, độ lớn $B = 0,2\,T$. Hai đầu thanh ray được nối với nguồn điện có suất điện động $E = 6\,V$, $r = 0,1\,\Omega$. Tổng điện trở của thanh MN, các thanh ray và dây nối là $R = 2\,\Omega$. Hệ số ma sát giữa thanh MN và hai thanh ray là $\mu = 0,25$ (lấy $g = 10\,m/s^2$). Gia tốc của thanh MN ngay tại thời điểm đóng khóa có giá trị là bao nhiêu m/s^2? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).*



Câu 6. Hạt nhân ${}^{6}3Li$ *có khối lượng 6,0135 amu. Biết khối lượng của proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Độ hụt khối của* ${}^{6}3Li$ bằng bao nhiêu amu? *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).*

—— HẾT ——

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

Phần I.

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

Phần II.

Câu	a	b	c	d
Câu 1	Đúng	Sai	Đúng	Đúng
Câu 2	Sai	Sai	Đúng	Đúng
Câu 3	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
Câu 4	Sai	Đúng	Sai	Đúng

Phần III.

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	1,18	0,42	0,19	0,4	1,99	0,03

LỜI GIẢI THAM KHẢO

Phần I.

Câu 1.

Trong sóng điện từ, vectơ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ dao động **cùng pha**, vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

Chọn **A**.

Câu 2.

Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng:

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

Vì $\overline{W_d}$ tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối T, nên khi T tăng gấp đôi thì động năng tịnh tiến trung bình cũng tăng gấp đôi.

Chọn **C**.

Câu 3.

Khối lượng mol của H_2 là 2 g/mol.

Trong 1 g H_2 có số mol:

$$n = \frac{1}{2} = 0,5\ mol$$

Số phân tử là:

$$N = nN_A = 0,5.6,02.10^{23} = 3,01.10^{23}$$

Chọn **C**.

Câu 4.

Ta có:

$Q = mc\Delta t = mc(t_2 - t_1)$

Đổi:

$Q = 37,7\ kJ = 37700\ J$

Thay số:

$37700 = 5.130.(90 - t_1)$

$650(90 - t_1) = 37700$

$90 - t_1 = 58$

$t_1 = 32^\circ C$

Chọn **C**.

Câu 5.

Năng lượng liên kết riêng bằng năng lượng liên kết chia cho số nucleon:

$\varepsilon = \dfrac{\Delta E}{A}$

Chọn **D**.

Câu 6.

Nhiệt chỉ tự truyền từ vật này sang vật kia khi giữa hai vật có **sự chênh lệch nhiệt độ**. Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.

Chọn **B**.

Câu 7.

Khi bình ga mini đang sử dụng, ga bay hơi làm vỏ bình lạnh đi. Hơi nước trong không khí gặp vỏ bình lạnh sẽ ngưng tụ thành lớp nước mỏng bám bên ngoài.

Chọn **B**.

Câu 8.

Suất điện động cảm ứng cực đại của máy phát điện xoay chiều:

$E_0 = NBS\omega$

Trong đó:

$N = 50$

$S = 2,0\ cm^2 = 2,0.10^{-4}\ m^2$

$B = 0,02\ T$

$f = 30$ vòng/s nên:

$\omega = 2\pi f = 2.3,14.30 = 188,4\ rad/s$

Suy ra:

$E_0 = 50.0,02.2,0.10^{-4}.188,4$

$E_0 = 0,03768\ V = 37,68.10^{-3}\ V$

Chọn **D**.

Câu 9.

Quá trình đun nóng đẳng tích nên thể tích không đổi.

Do thể tích không đổi nên khí không thực hiện công và cũng không nhận công:

$A = 0$

Vì khí được đun nóng nên khí nhận nhiệt:

$Q > 0$

Vậy điều kiện đúng là:

$Q > 0$ và $A = 0$

Chọn **B**.

Câu 10.

Trong kĩ thuật siêu âm, sóng siêu âm truyền vào cơ thể, gặp các mặt phân cách giữa các mô, cơ quan khác

nhau thì bị **phản xạ**. Máy thu sóng phản xạ để dựng ảnh bên trong cơ thể.
Chọn **A**.
Câu 11.
Lần chiếu xạ đầu tiên có thời gian:
$\Delta t_1 = 25$ phút.
Cứ sau 1 tháng chiếu một lần, nên lần thứ 3 cách lần đầu 2 tháng.
Chu kì bán rã:
$T = 4$ tháng.
Sau 2 tháng, độ phóng xạ còn lại là:
$$H = H_0.2^{-\frac{2}{4}} = H_0.2^{-\frac{1}{2}} = \frac{H_0}{\sqrt{2}}$$
Muốn nhận cùng lượng tia γ như lần đầu thì thời gian chiếu phải tăng lên $\sqrt{2}$ lần:
$\Delta t_3 = 25\sqrt{2} \approx 35,4$ phút.
Chọn **B**.
Câu 12.
Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các nucleon. Nucleon gồm proton và neutron.
Chọn **D**.
Câu 13.
Với hạt nhân $^{235}_{92}U$:
Số khối:
$A = 235$
Số proton:
$Z = 92$
Số neutron:
$N = A - Z = 235 - 92 = 143$
Chọn **B**.
Câu 14.
Cạnh hộp:
$a = 10\,cm = 0,1\,m$
Thể tích hộp:
$V = a^3 = 0,1^3 = 10^{-3}\ m^3$
Nhiệt độ:
$T = 20 + 273 = 293\ K$
Số phân tử khí trong hộp:
$$N = \frac{pV}{kT}$$
Thay số:
$$N = \frac{1,2.10^6.10^{-3}}{1,38.10^{-23}.293}$$
$$N \approx 2,97.10^{23}$$
Trong một hộp lập phương, xét gần đúng theo 6 hướng chuyển động đối xứng, số phân tử chuyển động đập vào một mặt hộp xấp xỉ:
$$N_1 = \frac{N}{6} \approx \frac{2,97.10^{23}}{6} = 4,95.10^{22}$$
Chọn **C**.
Câu 15.
Chuyển động Brown là chuyển động hỗn loạn, không ngừng của các hạt nhỏ do va chạm không đều với các

phân tử môi trường.
Chọn **A**.
Câu 16.
Máy biến áp chỉ làm thay đổi điện áp xoay chiều, không làm thay đổi tần số dòng điện. Vì vậy tần số dòng điện ở cuộn thứ cấp bằng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp.
Chọn **B**.
Câu 17.
Khi đóng khóa k, dòng điện chạy qua ống dây làm ống dây trở thành nam châm điện.
Theo chiều dòng điện trong hình, dùng quy tắc nắm tay phải xác định được đầu bên phải của ống dây là cực N. Kim nam châm đặt bên phải ống dây có cực S ở phía bên phải, nên khi quay, cực S sẽ bị hút về phía ống dây.
Chọn **A**.
Câu 18.
Theo thuyết động học phân tử chất khí, áp suất khí lí tưởng được xác định bởi:
$$p = \frac{1}{3}\mu m\overline{v^2}$$
Trong đó μ là mật độ hạt, m là khối lượng mỗi phân tử khí, $\overline{v^2}$ là trung bình bình phương tốc độ phân tử.
Chọn **C**.
Phần II.
Câu 1
Từ đồ thị ta đọc được:
$t = 0$: $\Phi = 0$ Wb.
$t = 100$ ms: $\Phi = 0,20$ Wb.
$t = 300$ ms: $\Phi = 0,15$ Wb.
$t = 500$ ms: $\Phi = 0,15$ Wb.
Đổi: 100 ms $= 0,1$ s; 200 ms $= 0,2$ s.
Suất điện động cảm ứng có độ lớn:
$$e = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$$
Điện lượng qua tiết diện dây dẫn:
$$q = \frac{|\Delta\Phi|}{R}$$
a) Đúng
Từ 0 đến 100 ms:
$$q_1 = \frac{|0,20 - 0|}{2} = 0,10\ C$$
Từ 100 ms đến 300 ms:
$$q_2 = \frac{|0,15 - 0,20|}{2} = 0,025\ C$$
Tổng điện lượng chuyển dịch qua tiết diện dây dẫn:
$$q = q_1 + q_2 = 0,10 + 0,025 = 0,125\ C$$
Vậy mệnh đề **đúng**.
b) Sai
Từ 100 ms đến 300 ms:
$$\Delta\Phi = 0,15 - 0,20 = -0,05\ Wb$$
$$\Delta t = 300 - 100 = 200 \text{ ms} = 0,2 \text{ s}$$
Độ lớn suất điện động cảm ứng:

$$e = \left|\frac{-0,05}{0,2}\right| = 0,25\,V$$

Mệnh đề nói bằng $2,0\,V$ nên **sai**.

c) Đúng

Từ 300 ms đến 500 ms, đồ thị nằm ngang nên từ thông không đổi:

$\Delta\Phi = 0$

Do đó:

$$e = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = 0$$

Vậy mệnh đề **đúng**.

d) Đúng

Từ 0 đến 100 ms:

$$e_1 = \left|\frac{0,20-0}{0,1}\right| = 2,0\,V$$

Từ 100 ms đến 300 ms:

$e_2 = 0,25\,V$

Tỉ số:

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{2,0}{0,25} = 8$$

Vậy suất điện động cảm ứng trong giai đoạn 0 đến 100 ms gấp 8 lần giai đoạn 100 ms đến 300 ms.

Mệnh đề **đúng**.

Câu 2

Dữ kiện:

$m_{Al} = 600\,g = 0,6\,kg$

$m_{nu?c} = 1,5$ lít $= 1,5\,kg$

$t_1 = 20^\circ C$, $t_2 = 100^\circ C$

$\Delta t = 80^\circ C$

$c_{Al} = 880\,J/kg.K$

$c_{nu?c} = 4200\,J/kg.K$

$L = 2,26.10^6\,J/kg$

Lượng nước hóa hơi:

$m_{hh} = 20\%.1,5 = 0,3\,kg$

Thời gian đun:

35 phút $= 2100$ s

a) Sai

Nhiệt lượng dùng để đun nóng nước:

$Q_1 = m_{nu?c}c_{nu?c}\Delta t = 1,5.4200.80 = 504000\,J$

Nhiệt lượng dùng để đun nóng ấm nhôm:

$Q_2 = m_{Al}c_{Al}\Delta t = 0,6.880.80 = 42240\,J$

Nhiệt lượng dùng để hóa hơi nước:

$Q_3 = m_{hh}L = 0,3.2,26.10^6 = 678000\,J$

Tổng nhiệt lượng có ích:

$Q_{ích} = 504000 + 42240 + 678000 = 1224240\,J$

Vì chỉ có 75% nhiệt lượng bếp tỏa ra được dùng vào việc đun ấm nước nên:

$$Q_{h?p} = \frac{Q_{ích}}{0,75} = \frac{1224240}{0,75} = 1632320\ J$$

Công suất trung bình của bếp:

$$P = \frac{Q_{h?p}}{t} = \frac{1632320}{2100} \approx 777,3\ J/s$$

Mệnh đề cho $582,97\ J/s$ là giá trị của $\frac{Q_{ích}}{2100}$, chưa tính hiệu suất.
Vậy mệnh đề **sai**.

b) Sai

Nhiệt lượng cung cấp cho nước tăng từ $20^\circ C$ lên $100^\circ C$ là:

$$Q_1 = m_{nu?c} c_{nu?c} \Delta t$$

$$Q_1 = 1,5.4200.80 = 504000\ J$$

Mệnh đề nói $540000\ J$ nên **sai**.

c) Đúng

Nhiệt lượng cung cấp cho ấm nhôm tăng từ $20^\circ C$ lên $100^\circ C$:

$$Q_2 = m_{Al} c_{Al} \Delta t$$

$$Q_2 = 0,6.880.80 = 42240\ J$$

Vậy mệnh đề **đúng**.

d) Đúng

Nhiệt hóa hơi riêng được xác định bởi công thức:

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

Trong đó Q là nhiệt lượng cần để hóa hơi hoàn toàn khối lượng m chất lỏng ở nhiệt độ sôi.
Vậy mệnh đề **đúng**.

Câu 3

Đồ thị là đồ thị $p-T$.
Với một lượng khí xác định, ta có:

$$\frac{pV}{T} = h?ng\ s?$$

Suy ra:

$$V \sim \frac{T}{p}$$

Ở trạng thái (1):

$p_1 = 1,0$ atm, $T_1 = 290\ K$, $V_1 = 400\ cm^3$.

a) Đúng

Quá trình $(2) \to (3)$ là đoạn nằm ngang trên đồ thị $p-T$, nên áp suất không đổi:

$p_2 = p_3 = 1,8$ atm

Khi đi từ (2) đến (3), nhiệt độ tăng nên thể tích tăng.
Vậy đây là quá trình **dãn nở đẳng áp**.
Mệnh đề **đúng**.

b) Đúng

Trước hết tìm T_2.
Quá trình $(1) \to (2)$ là đẳng tích nên:

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

Suy ra:

$T_2 = \frac{p_2 T_1}{p_1} = \frac{1,8.290}{1,0} = 522\ K$

Từ đồ thị hình bình hành:

$T_4 = 870\ K$

Do đó:

$T_3 = T_2 + (T_4 - T_1) = 522 + (870 - 290) = 1102\ K$

Ở trạng thái (3):

$p_3 = 1,8$ atm, $T_3 = 1102\ K$

Áp dụng:

$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$

Suy ra:

$V_3 = V_1 . \frac{p_1}{p_3} . \frac{T_3}{T_1}$

$V_3 = 400 . \frac{1,0}{1,8} . \frac{1102}{290} \approx 844,4\ cm^3$

Vậy mệnh đề **đúng**.

c) Đúng

Như trên, quá trình $(1) \to (2)$ là đẳng tích:

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

$T_2 = \frac{1,8.290}{1,0} = 522\ K$

Vậy mệnh đề **đúng**.

d) Sai

Quá trình $(1) \to (2)$ là đẳng tích vì đường thẳng đi qua gốc tọa độ, tức là $\frac{p}{T}$ không đổi.

Nhưng quá trình $(3) \to (4)$ không phải đẳng tích.

Ta kiểm tra:

Ở trạng thái (3):

$V_3 \approx 844,4\ cm^3$

Ở trạng thái (4):

$p_4 = 1,0$ atm, $T_4 = 870\ K$

$V_4 = V_1 . \frac{p_1}{p_4} . \frac{T_4}{T_1}$

$V_4 = 400 . \frac{1,0}{1,0} . \frac{870}{290} = 1200\ cm^3$

Vì $V_4 \neq V_3$ nên quá trình $(3) \to (4)$ không phải đẳng tích.

Mệnh đề **sai**.

Câu 4

Phản ứng hạt nhân:

$^{1}1H + ^{7}3Li \rightarrow ^{4}_{2}He + X$

Bảo toàn số khối và điện tích:

Vế trái có:

$A = 1 + 7 = 8$

$Z = 1 + 3 = 4$

Vế phải đã có hạt $^{4}_{2}He$, nên hạt X phải có:

$A_X = 8 - 4 = 4$

$Z_X = 4 - 2 = 2$

Vậy:

$X = ^{4}_{2}He$

Phản ứng thực chất là:

$^{1}1H + ^{7}3Li \rightarrow ^{4}2He + ^{4}2He$

a) Sai

Mỗi phản ứng tạo ra **2 hạt nhân** $^{4}_{2}He$.

Muốn tổng hợp 1 mol $^{4}_{2}He$ thì cần số hạt helium là:

$N_A = 6,02.10^{23}$ hạt

Vì mỗi phản ứng tạo 2 hạt helium nên số phản ứng cần thiết là:

$N = \frac{N_A}{2} = 3,01.10^{23}$ phản ứng

Mệnh đề nói $6,02.10^{23}$ phản ứng nên **sai**.

b) Đúng

Như đã bảo toàn số khối và điện tích ở trên:

$X = ^{4}_{2}He$

Vậy mệnh đề **đúng**.

c) Sai

Khối lượng trước phản ứng:

$m_{truoc} = 1,0073 + 7,0144 = 8,0217\ amu$

Khối lượng sau phản ứng:

$m_{sau} = 4,0015 + 4,0015 = 8,0030\ amu$

Độ hụt khối của phản ứng:

$\Delta m = m_{truoc} - m_{sau} = 8,0217 - 8,0030 = 0,0187\ amu$

Năng lượng tỏa ra mỗi phản ứng:

$E = \Delta m.c^2 = 0,0187.931,5 \approx 17,42\ MeV$

Mệnh đề nói $0,0187\ MeV$ nên **sai**.

Giá trị $0,0187$ là độ hụt khối theo đơn vị amu, không phải năng lượng MeV.

d) Đúng

Số phản ứng cần để tổng hợp 1 mol $^{4}_{2}He$ là:

$N = \frac{6,02.10^{23}}{2} = 3,01.10^{23}$

Năng lượng tỏa ra mỗi phản ứng:

$E_1 \approx 17,42\ MeV$

Tổng năng lượng tỏa ra:

$E = N.E_1$

$E = 3,01.10^{23}.17,42 \approx 5,24.10^{24}\ MeV$

Vậy mệnh đề **đúng**.

Phần III.

Câu 1

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện:

$F = BIl\sin\alpha$

Với $B = 0,2\ T$, $I = 3\ A$, $\alpha = 45^\circ$, $F = 0,5\ N$.

Suy ra chiều dài đoạn dây:

$$l = \frac{F}{BI\sin 45^\circ}$$

$$l = \frac{0,5}{0,2.3.\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$l \approx 1,18\ m$

Vậy chiều dài đoạn dây dẫn là **1,18 m**.

Câu 2

Đổi đơn vị:

$S = 100\ cm^2 = 0,01\ m^2$

Piston chuyển động rất chậm nên áp suất khí trong xi lanh coi như không đổi:

$$p = p_0 + \frac{mg}{S}$$

$$p = 10^5 + \frac{2.10}{0,01} = 102000\ Pa$$

Với khí lí tưởng đơn nguyên tử:

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$$

Vì quá trình đẳng áp nên:

$nR\Delta T = p\Delta V$

Do đó:

$$\Delta U = \frac{3}{2}p\Delta V$$

Công khí thực hiện:

$A = p\Delta V$

Áp dụng nguyên lí I nhiệt động lực học:

$Q = \Delta U + A$

$$Q = \frac{3}{2}p\Delta V + p\Delta V = \frac{5}{2}p\Delta V$$

Suy ra:

$$\Delta V = \frac{2Q}{5p}$$

$$\Delta V = \frac{2.1080}{5.102000} \approx 0,00424\ m^3$$

Mà $\Delta V = S.h$, nên:

$$h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{0,00424}{0,01} \approx 0,424\ m$$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

$h \approx 0,42\ m$

Vậy độ dịch chuyển của piston là **0,42 m**.

Câu 3

Gọi m_1 là khối lượng oxygen O_2, m_2 là khối lượng nitrogen N_2.

Ở nhiệt độ T:

Oxygen phân li hoàn toàn thành khí đơn nguyên tử O.

Số mol nguyên tử O là:

$$n_O = \frac{m_1}{16}$$

Nitrogen vẫn ở dạng phân tử N_2.

Số mol phân tử N_2 là:

$$n_{N_2} = \frac{m_2}{28}$$

Vậy áp suất ban đầu:

$$p = \frac{RT}{V}\left(\frac{m_1}{16} + \frac{m_2}{28}\right)$$

Khi tăng nhiệt độ lên $2T$, nitrogen phân li hoàn toàn thành khí đơn nguyên tử N.

Số mol nguyên tử N là:

$$n_N = \frac{m_2}{14}$$

Áp suất lúc sau:

$$p' = \frac{R.2T}{V}\left(\frac{m_1}{16} + \frac{m_2}{14}\right)$$

Theo đề:

$$p' = 3,5p$$

Suy ra:

$$2\left(\frac{m_1}{16} + \frac{m_2}{14}\right) = 3,5\left(\frac{m_1}{16} + \frac{m_2}{28}\right)$$

Chia hai vế cho m_2, đặt $x = \frac{m_1}{m_2}$:

$$2\left(\frac{x}{16} + \frac{1}{14}\right) = 3,5\left(\frac{x}{16} + \frac{1}{28}\right)$$

Rút gọn:

$$\frac{x}{8} + \frac{1}{7} = \frac{7x}{32} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{7} - \frac{1}{8} = \frac{7x}{32} - \frac{x}{8}$$

$$\frac{1}{56} = \frac{3x}{32}$$

$$x = \frac{32}{168} = \frac{4}{21} \approx 0,19$$

Vậy:

$$\frac{m_1}{m_2} \approx 0,19$$

Câu 4

Gọi số hạt nhân $^{210}84Po$ *ban đầu là* N_0, *số hạt nhân X ban đầu là* $NX0$.

Đặt:

$a = 2^{-\frac{t_1}{T}}$

Tại thời điểm t_1:

Số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại là:

$N_{Po1} = N_0 a$

Số hạt nhân X trong mẫu là:

$N_{X1} = N_{X0} + N_0(1-a)$

Theo đề:

$\frac{N_{X1}}{N_{Po1}} = 3$

$\frac{N_{X0} + N_0(1-a)}{N_0 a} = 3$

Chia cả tử và mẫu cho N_0, đặt $x = \frac{N_{X0}}{N_0}$:

$x + 1 - a = 3a$

Suy ra:

$x = 4a - 1$ (1)

Tại thời điểm $t_2 = 4t_1$:

Số hạt nhân $^{210}_{84}Po$ còn lại là:

$N_{Po2} = N_0 a^4$

Số hạt nhân X trong mẫu là:

$N_{X2} = N_{X0} + N_0(1-a^4)$

Theo đề:

$\frac{N_{X2}}{N_{Po2}} = 5$

$\frac{N_{X0} + N_0(1-a^4)}{N_0 a^4} = 5$

Suy ra:

$x + 1 - a^4 = 5a^4$

$x = 6a^4 - 1$ (2)

Từ (1) và (2):

$4a - 1 = 6a^4 - 1$

$4a = 6a^4$

$a^3 = \frac{2}{3}$

$a = \sqrt[3]{\frac{2}{3}} \approx 0,8736$

Khi đó:

$x = 4a - 1 \approx 4.0,8736 - 1 = 2,4944$

Mà $x = \frac{N_{X0}}{N_0}$, nên:

$\frac{N_0}{N_{X0}} = \frac{1}{x} \approx \frac{1}{2,4944} \approx 0,4$

Vậy tỉ số giữa số hạt nhân ${}^{210}_{84}Po$ và số hạt nhân X ban đầu là **0,4**.

Câu 5

Dữ kiện:

$l = 20\ cm = 0,2\ m$

$m = 50\ g = 0,05\ kg$

$B = 0,2\ T$

$E = 6\ V$

$r = 0,1\ \Omega$

$R = 2\ \Omega$

$\mu = 0,25$

$\beta = 12^\circ$

Dòng điện trong mạch lúc vừa đóng khóa:

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$I = \frac{6}{2 + 0,1} = \frac{6}{2,1} \approx 2,857\ A$$

Lực từ tác dụng lên thanh MN có độ lớn:

$F_t = BIl$

$F_t = 0,2.2,857.0,2 \approx 0,1143\ N$

Theo chiều dòng điện trong hình, lực từ có thành phần kéo thanh chuyển động xuống dốc. Thành phần lực từ theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$F_{t//} = F_t \cos\beta$

$F_{t//} = 0,1143.\cos 12^\circ \approx 0,1118\ N$

Thành phần trọng lực kéo thanh xuống dốc:

$P_{//} = mg \sin\beta$

$P_{//} = 0,05.10.\sin 12^\circ \approx 0,1040\ N$

Do lực từ nằm ngang nên nó có thành phần vuông góc với mặt phẳng nghiêng, làm giảm áp lực của thanh lên ray:

$N = mg\cos\beta - F_t \sin\beta$

$N = 0,05.10.\cos 12^\circ - 0,1143.\sin 12^\circ$

$N \approx 0,4653\ N$

Lực ma sát:

$F_{ms} = \mu N$

$F_{ms} = 0,25.0,4653 \approx 0,1163\ N$

Chọn chiều dương là chiều xuống dốc. Áp dụng định luật II Newton:

$ma = P_{//} + F_{t//} - F_{ms}$

$$a = \frac{P_{//} + F_{t//} - F_{ms}}{m}$$

$$a = \frac{0,1040 + 0,1118 - 0,1163}{0,05}$$

$a \approx 1,99\ m/s^2$

Vậy gia tốc của thanh MN ngay khi đóng khóa là **1,99 m/s²**.

Câu 6

Hạt nhân ${}^{6}_{3}Li$ có:

Số proton:

$Z = 3$

Số neutron:

$N = A - Z = 6 - 3 = 3$

Tổng khối lượng các proton và neutron riêng rẽ là:

$m_0 = 3m_p + 3m_n$

$m_0 = 3.1,0073 + 3.1,0087$

$m_0 = 3,0219 + 3,0261 = 6,0480\ amu$

Độ hụt khối:

$\Delta m = m_0 - m_{Li}$

$\Delta m = 6,0480 - 6,0135 = 0,0345\ amu$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

$\Delta m \approx 0,03\ amu$

Vậy độ hụt khối của ${}^{6}_{3}Li$ là **0,03 amu**.