SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THANH HÓA
ĐỀ CHÍNH THỨC

KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG HỌC SINH LỚP 12 (LẦN 2)
NĂM HỌC 2025-2026
MÔN KHẢO SÁT: VẬT LÍ
Thời gian làm bài: 50 phút *(không kể thời gian giao đề)*

Họ và tên thí sinh: .....Số báo danh: .....

Mã đề thi: 1204

Cho biết: $\pi = 3,14$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol.

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

Câu 1. Hệ thức nào sau đây là phương trình trạng thái của khí lý tưởng?

A. $pVT =$ hằng số. **B.** $\frac{PV}{T} =$ hằng số. **C.** $\frac{PT}{V} =$ hằng số. **D.** $\frac{VT}{p} =$ hằng số.

Câu 2. Một vòng dây dẫn kín có diện tích S được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B. Gọi α là góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng vòng dây. Từ thông Φ qua vòng dây được tính bằng công thức

A. $\Phi = BS\cot\alpha$. **B.** $\Phi = BS\cos\alpha$. **C.** $\Phi = BS\tan\alpha$. **D.** $\Phi = BS\sin\alpha$.

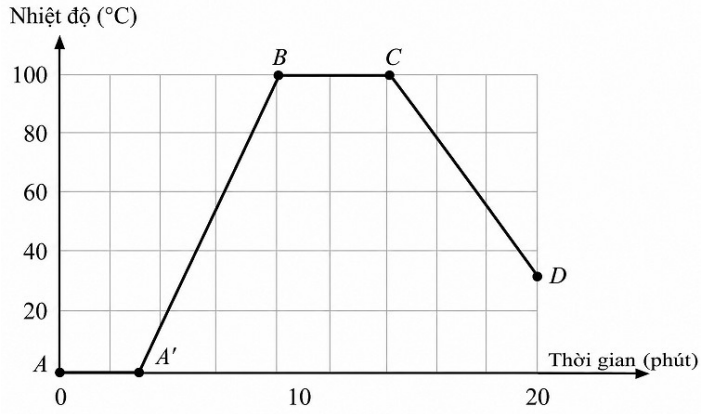
Câu 3. Số proton của hạt nhân ${}^{A}_{Z}X$ là

A. Z. **B.** $A - Z$. **C.** $A + Z$. **D.** A.

Câu 4. Khi quan sát các hạt khói chuyển động trong không khí, chuyển động nào được gọi là chuyển động Brown?

A. Chuyển động của cả hạt khói và của các phân tử khí.
B. Chuyển động của các phân tử không khí.
C. Chuyển động của các hạt khói.
D. Những hạt khói chuyển động nhanh dần.

Câu 5. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của một mẫu nước đá ở điều kiện áp suất khí quyển chuẩn khi được đun nóng liên tục, sau đó ngừng đun và để nguội. Kết luận nào sau đây đúng?



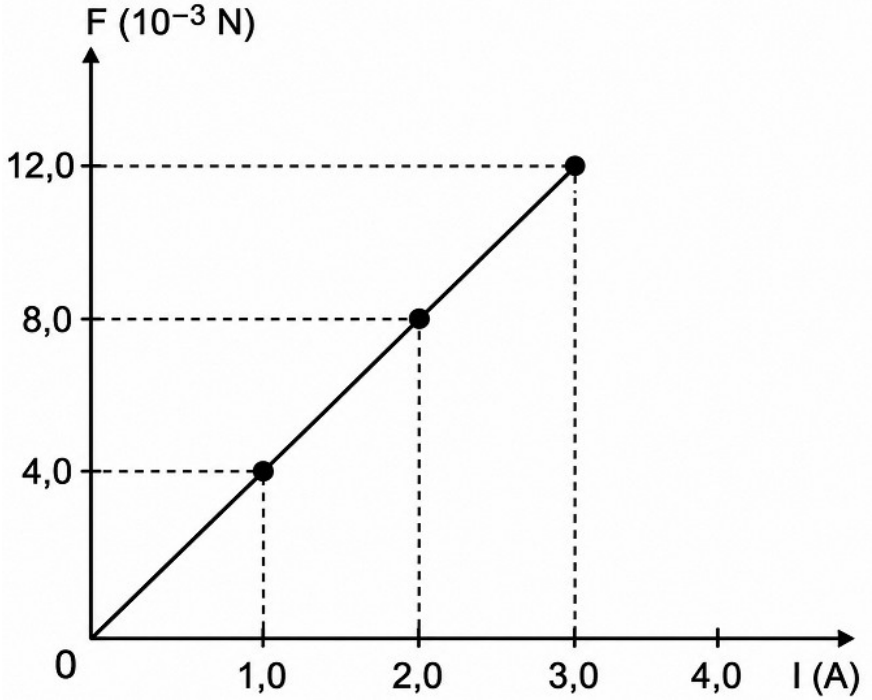
A. Trong khoảng thời gian từ phút thứ 8 đến phút thứ 12 nước tăng nhiệt độ liên tục.
B. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 4 phút đầu nước ở thể rắn.
C. Trong khoảng thời gian từ phút thứ 2 đến phút thứ 3 nước tồn tại ở cả thể rắn và thể lỏng.
D. Nước sôi từ phút thứ 10 đến phút thứ 16.

Câu 6. Potassium (Kali) là nguyên tố dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với cây trồng. Trong potassium tự nhiên có khoảng $0,0117\%$ là đồng vị phóng xạ ${}^{40}19\text{K}$ *với chu kì bán rã là* $1,251 \cdot 10^{9}$ *năm; lấy 1 năm bằng 365 ngày, khối lượng mol của* ${}^{40}19\text{K}$ là $40,\text{g/mol}$. Chuối, khoai tây, khoai lang, cà chua, các loại đậu (đậu nành, đậu đen, đậu lăng), và rau xanh như cải bó xôi... là những thực phẩm có hàm lượng potassium cao. Một quả chuối trung bình nặng $118,\text{g}$ chứa khoảng $422,\text{mg}$ potassium. Độ phóng xạ của lượng potassium trong 1 quả chuối gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. $0,11,\text{MBq}$. **B.** $1,1,\text{MBq}$. **C.** $13,1,\text{Bq}$. **D.** $131,\text{Bq}$.

Câu 7. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ lớn lực từ F tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng vào cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn đó. Biết dây dẫn có chiều dài $10,\text{cm}$ và được đặt

vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều. Cảm ứng từ B của từ trường này có giá trị là



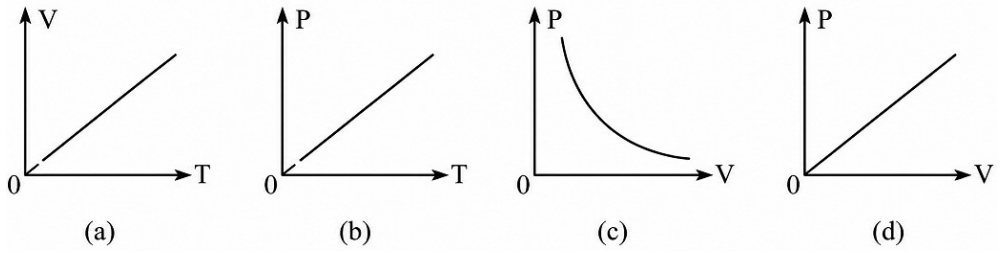
A. $0,04,\mathrm{T}$. **B.** $0,025,\mathrm{T}$. **C.** $0,03,\mathrm{T}$. **D.** $0,015,\mathrm{T}$.

Câu 8. Đại lượng nào đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân?

A. Độ phóng xạ. **B.** Năng lượng liên kết riêng.

C. Độ hụt khối của hạt nhân. **D.** Năng lượng liên kết.

Câu 9. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định?



A. (d). **B.** (a). **C.** (b). **D.** (c).

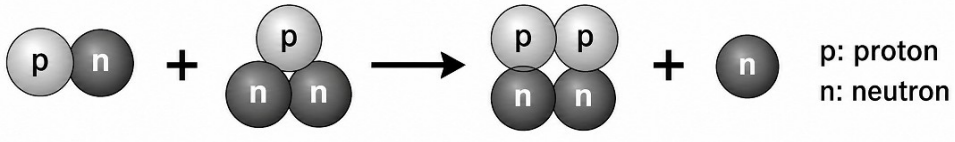
Câu 10. Có ba nam châm giống nhau được thả rơi thẳng đứng từ cùng một độ cao so với mặt đất. Thanh thứ nhất rơi tự do với thời gian rơi t_1. Thanh thứ hai rơi qua ống dây để hở với thời gian rơi t_2. Thanh thứ ba rơi qua một ống dây dẫn kín với thời gian rơi t_3. Biết trong quá trình rơi thanh nam châm không chạm vào ống dây. Chọn đáp án đúng dưới đây?

A. $t_1 = t_2 = t_3$. **B.** $t_1 < t_2 < t_3$. **C.** $t_2 = t_3 < t_1$. **D.** $t_1 = t_2 < t_3$.

Câu 11. Động năng trung bình của các phân tử trong một khối khí lí tưởng phụ thuộc vào

A. áp suất chất khí. **B.** mật độ phân tử khí. **C.** nhiệt độ của khối khí. **D.** bản chất chất khí.

Câu 12. Hình sau mô tả một phản ứng hạt nhân. Phát biểu nào sau đây đúng?



A. Phương trình phản ứng hạt nhân là ${}^{2}1H + {}^{2}1H \rightarrow {}^{3}2He + {}^{1}0n$.

B. Đây là phản ứng phân hạch.

C. Hai hạt nhân trước tương tác là hai nguyên tố khác nhau.

D. Đây là phản ứng tổng hợp hạt nhân.

Câu 13. Xét một hệ nhiệt động không trao đổi nhiệt với môi trường $(Q = 0)$. Theo quy ước trong chương

trình phổ thông, công A là công do ngoại lực thực hiện lên hệ. Khi hệ nhận công $(A > 0)$, nội năng của hệ sẽ biến đổi như thế nào?

A. Giảm đi. **B.** Tăng lên. **C.** Giữ nguyên. **D.** Tăng lên hoặc giảm đi.

Câu 14. Ở Việt Nam, giông sét thường hoạt động mạnh vào mùa mưa. Coi tia sét là dòng các electron chuyển động gần như thẳng đứng từ đám mây xuống mặt đất. Biết thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất hướng về phía Bắc. Do tác dụng của từ trường Trái Đất, tia sét có xu hướng lệch theo hướng nào?

A. Bắc. **B.** Tây. **C.** Đông. **D.** Nam.

Câu 15. Sóng điện từ

A. là sóng ngang và lan truyền được trong chân không.

B. là sóng dọc và không truyền được trong chân không.

C. là sóng dọc và lan truyền được trong chân không.

D. là sóng ngang và không truyền được trong chân không.

Câu 16. Một vật rắn có khối lượng m được nung nóng đến nhiệt độ nóng chảy và bắt đầu nóng chảy hoàn toàn. Biết nhiệt nóng chảy riêng của vật rắn là λ. Công thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho quá trình nóng chảy là

A. $Q = m\lambda\Delta t$. **B.** $Q = \lambda m$. **C.** $Q = m/\lambda$. **D.** $Q = mc\Delta t$.

Câu 17. Nhiệt lượng Q cần cung cấp để làm tăng nhiệt độ của một vật có khối lượng m, nhiệt dung riêng c từ nhiệt độ t_1 đến nhiệt độ t_2 là

A. $Q = mc\dfrac{t_2}{t_1}$. **B.** $Q = mc(t_2 + t_1)$. **C.** $Q = mc(t_2 - t_1)$. **D.** $Q = mc(t_2 t_1)$.

Câu 18. Máy biến áp là thiết bị làm thay đổi điện áp của dòng điện xoay chiều, được cấu tạo các phần chính gồm hai cuộn dây dẫn (cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp) có số vòng dây khác nhau quấn trên cùng một lõi thép kĩ thuật. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp vào một điện áp xoay chiều thì ở cuộn thứ cấp sinh ra một điện áp xoay chiều. Nguyên lí hoạt động của máy biến áp dựa vào

A. sự nhiễm từ của lõi thép kĩ thuật. **B.** hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. sự phóng điện giữa các cuộn dây. **D.** tác dụng từ của dòng điện.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai

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

Câu 1. Trong y học hạt nhân, chất phóng xạ $^{131}53\mathrm{I}$ *được sử dụng phổ biến để chẩn đoán và điều trị ung thư tuyến giáp do nó có khả năng tập trung tại tuyến này. Một bệnh nhân được chỉ định uống một liều dung dịch chứa* $^{131}53\mathrm{I}$ với độ phóng xạ ban đầu là $200,\mathrm{MBq}$. Chu kì bán rã của $^{131}_{53}\mathrm{I}$ là 8 ngày.

a) Biết đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}\mathrm{I}$ phát ra tia phóng xạ β^-, hạt nhân con sinh ra có 54 proton.

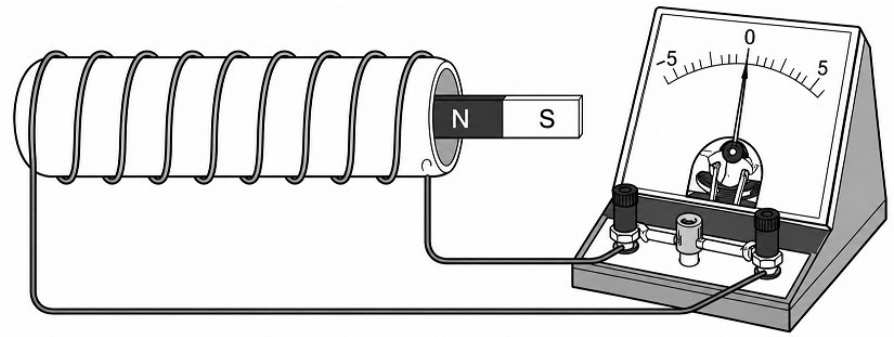
b) Sau 24 ngày kể từ khi uống thuốc, nếu không tính đến sự bài tiết sinh học, độ phóng xạ của lượng $^{131}_{53}\mathrm{I}$ còn lại trong cơ thể bệnh nhân là $25,\mathrm{MBq}$.

c) Sau khi điều trị, bệnh nhân cần được cách ly một thời gian vì bức xạ phát ra từ cơ thể họ có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe của những người xung quanh, đặc biệt là trẻ nhỏ.

d) Phản ứng $^{131}_{53}\mathrm{I}$ phóng xạ β^- là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Câu 2. 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.



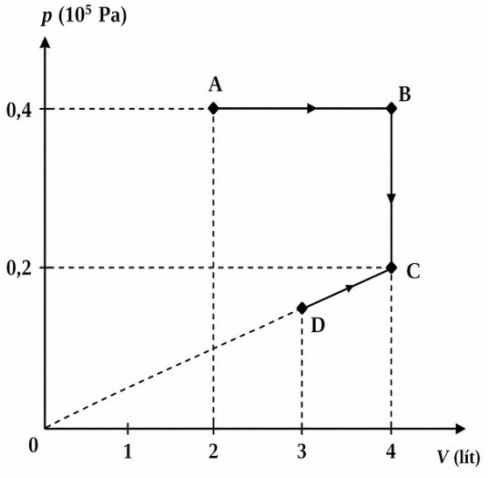
a) Khi nam châm và cuộn dây đứng yên thì dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây luôn không đổi.

b) Khi di chuyển nam châm ra xa hoặc lại gần cuộn dây thì trong cuộn dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng.

c) Nam châm di chuyển với tốc độ càng lớn thì độ lớn dòng điện cảm ứng càng lớn.

d) Biết điện trở tổng cộng của cuộn dây và điện kế G là $3,\Omega$. Cho nam châm dịch chuyển ra xa cuộn dây sao cho số chỉ của điện kế G không đổi và bằng $3,\text{mA}$. Khi này, tốc độ biến thiên của từ thông qua cuộn dây là $9\cdot10^{-3},\text{Wb/s}$ và dòng điện cảm ứng trong đoạn dây MN có chiều từ M đến N.

Câu 3. Một lượng khí lí tưởng chuyển trạng thái $A\to B\to C\to D$ được biểu diễn trên đồ thị $p-V$ như hình vẽ. Ở trạng thái A, khí có nhiệt độ $400,\text{K}$.



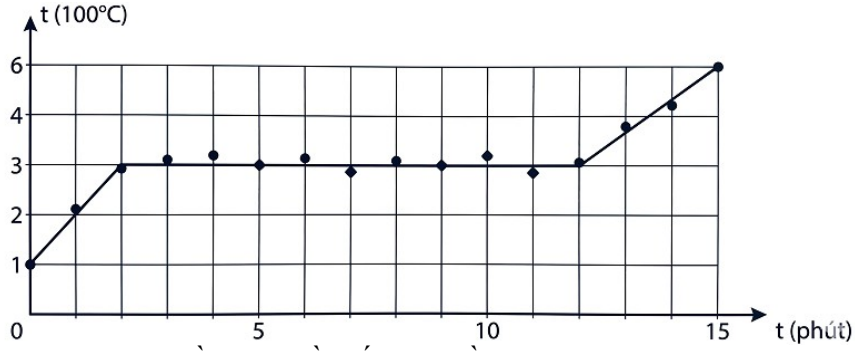
a) Áp suất của khí ở trạng thái C là $0,2,\text{Pa}$.

b) Nhiệt độ của khí ở trạng thái D là $450,\text{K}$.

c) Quá trình biến đổi của lượng khí từ trạng thái C đến trạng thái D có nhiệt độ giảm dần.

d) Quá trình biến đổi của lượng khí từ trạng thái A đến trạng thái B là quá trình đẳng áp.

Câu 4. Người ta đặt một thỏi kim loại vào một lò điện và cung cấp nhiệt lượng với công suất không thay đổi theo thời gian cho lượng kim loại đó. Đồ thị phụ thuộc giữa nhiệt độ của kim loại theo thời gian như hình bên.



a) Nội năng của kim loại (bao gồm cả phần rắn và phần lỏng) trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 10 phút không thay đổi.

b) Gọi nhiệt dung riêng của kim loại rắn là c_1, của kim loại lỏng là c_2, thì $c_1 < c_2$.

c) Nhiệt độ nóng chảy của kim loại bằng 100°C.

d) Trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 10 phút có cả kim loại rắn lẫn kim loại lỏng.

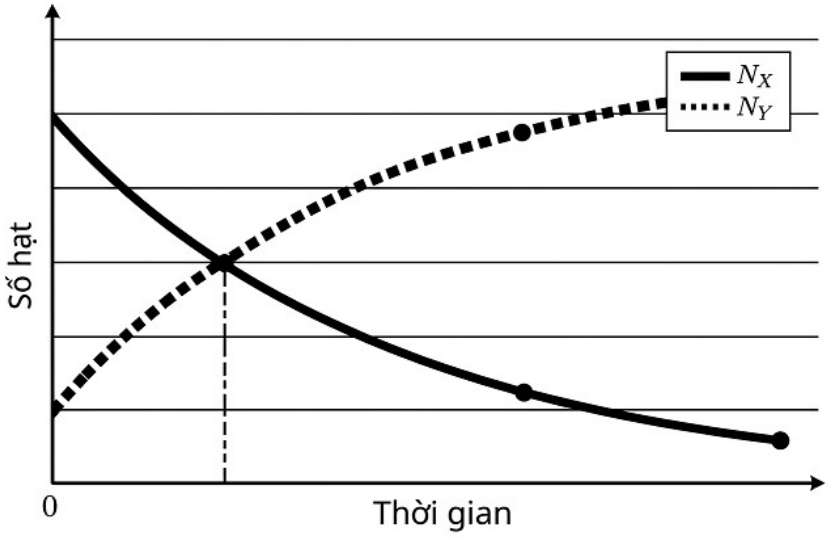
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

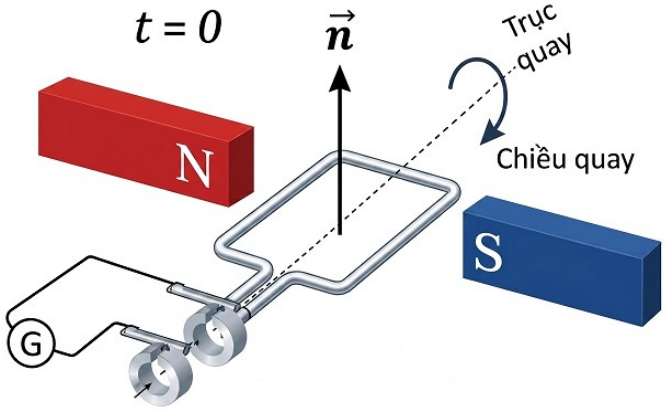
Câu 1. Người ta dùng một chùm tia laze có công suất không đổi bằng $600,\text{W}$ để khoan thủng một cái lỗ vuông góc với bề mặt một tấm thép. Đường kính của chùm laze bằng $1,\text{mm}$, bề dày của tấm thép là $2,\text{mm}$, nhiệt độ ban đầu của tấm thép 27°C. Biết khối lượng riêng của thép là $7800,\text{kg/m}^3$, nhiệt dung riêng của thép $448,\text{J/(kg.K)}$, nhiệt nóng chảy riêng của thép $270,\text{kJ/kg}$, nhiệt độ nóng chảy của thép là 1535°C; lỗ khoan có đường kính bằng đường kính chùm tia laze và có ít nhất 85% năng lượng cung cấp của tia laze bị hao phí khi khoan (truyền nhiệt ra xung quanh, phản xạ trên bề mặt thép,...). Thời gian nhỏ nhất để khoan thép bằng bao nhiêu s (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 2. Một bóng đèn dây tóc có chứa khí Argon, khi chưa thắp sáng, nhiệt độ khí trong bóng đèn là $300,\text{K}$. Khi đã thắp sáng ổn định thì nhiệt độ khí trong bóng đèn là $2500,\text{K}$; coi khí Argon trong bóng đèn là khí lý tưởng. Động năng trung bình của các phân tử khí trong bóng đèn khi đã sáng ổn định tăng lên bao nhiêu lần so với khi chưa thắp sáng (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

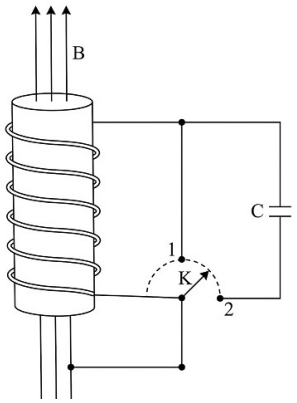
Câu 3. Một mẫu đá chứa chất phóng xạ $^{210}84\text{Po}$ *(ký hiệu là chất X) phân rã α và biến đổi thành hạt nhân* $^{206}82\text{Pb}$ (ký hiệu là chất Y) bền. Chu kì bán rã của X là $T = 138$ ngày. Tại thời điểm $t = 0$, trong mẫu đá đã có sẵn một lượng hạt nhân Y. Đồ thị hình bên mô tả sự phụ thuộc của số hạt nhân X (N_X) và số hạt nhân Y (N_Y) có trong mẫu đá theo thời gian t. Tại thời điểm t_1, số hạt nhân X bằng số hạt nhân Y. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa khối lượng chất Y và khối lượng chất X trong mẫu đá là m. Giá trị của m bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 4. Một khung dây dẫn phẳng, dẹt, hình chữ nhật có diện tích $S = 60,\text{cm}^2$, gồm 1 vòng dây. Khung dây được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,4,\text{T}$. Cho khung dây quay đều quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung dây và trục quay vuông góc với các đường sức từ. Giá trị từ thông cực đại gửi qua khung dây bằng bao nhiêu miliweber (mWb) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 5. Một ống dây dẫn hình trụ dài gồm 1000 vòng dây, mỗi vòng có đường kính $10,\text{cm}$, được đặt trong từ trường có các đường sức từ song song với trục ống dây. Cảm ứng từ của từ trường biến thiên với tốc độ không đổi. Dây dẫn có tiết diện $0,4,\text{mm}^2$ và điện trở suất $\rho = 1,75 \cdot 10^{-8},\Omega\text{m}$. Mạch điện gồm tụ điện $C = 10,\mu\text{F}$ và khóa chuyển mạch K. Ban đầu khóa K ở vị trí (1), sau khi dòng điện đã ổn định, gọi Q là nhiệt lượng ống dây tỏa ra trong thời gian $\Delta t = 34,4,\mu\text{s}$. Sau đó chuyển khóa K sang vị trí (2), tụ điện được tích điện đến trạng thái ổn định với năng lượng dự trữ là W. Tính thương số W/Q (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).



Câu 6. Trong phản ứng phân hạch hạt nhân urani $^{235}92\text{U}$, *năng lượng trung bình tỏa ra khi một hạt nhân phân hạch là* $200,\text{MeV}$. *Nếu* $1,\text{kg}$ $^{235}92\text{U}$ nguyên chất phân hạch hoàn toàn thì năng lượng tổng cộng tỏa ra có giá trị bằng $x \cdot 10^{13},\text{J}$. Biết khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{U}$ là $235,\text{g/mol}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

----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	B	B	A	C	C	C	A	B	D	D	C	D	B	C	A	B	C	B

Phần II.

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

Phần III.

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp số	0,13	8,3	6,9	2,4	2	8,2

LỜI GIẢI THAM KHẢO

Phần I.

Câu 1. Chọn B.

Phương trình trạng thái của một lượng khí lí tưởng là $\frac{pV}{T} = \text{h?ng s?}$, với p là áp suất, V là thể tích, T là nhiệt độ tuyệt đối. Vì vậy hệ thức đúng là $PV/T = \text{h?ng s?}$.

Câu 2. Chọn B.

Từ thông qua một vòng dây phẳng đặt trong từ trường đều được tính bởi công thức $\Phi = BS\cos\alpha$, trong đó α là góc giữa vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng vòng dây. Do đó chọn $\Phi = BS\cos\alpha$.

Câu 3. Chọn A.

Trong kí hiệu hạt nhân ${}_Z^A X$, số Z là số hiệu nguyên tử, cũng chính là số proton của hạt nhân. Số nuclon là A, số nơtron là $A-Z$. Vậy số proton là Z.

Câu 4. Chọn C.

Chuyển động Brown là chuyển động hỗn loạn, không ngừng của các hạt rất nhỏ lơ lửng trong chất khí hoặc chất lỏng. Khi quan sát các hạt khói trong không khí, chuyển động Brown là chuyển động của chính các hạt khói, do chúng bị các phân tử không khí va chạm không đều từ mọi phía.

Câu 5. Chọn C.

Quan sát đồ thị: từ khoảng 0 đến 4 phút, nhiệt độ của mẫu nước đá giữ ở $0^\circ C$, đây là giai đoạn nóng chảy nên trong mẫu có đồng thời nước đá và nước lỏng. Vì vậy trong khoảng từ phút thứ 2 đến phút thứ 3, nước tồn tại ở cả thể rắn và thể lỏng.

Các phương án khác sai vì: từ phút 8 đến \$12\$ không tăng nhiệt độ liên tục do có đoạn sôi ở $100^\circ C$; từ 0 đến 4 phút không chỉ có thể rắn; nước sôi trên đoạn nhiệt độ không đổi $100^\circ C$, không phải từ phút \$10\$ đến \$16\$ như phương án D.

Câu 6. Chọn C.

Khối lượng potassium trong một quả chuối là $422,\text{mg} = 0,422,\text{g}$. Tỉ lệ đồng vị phóng xạ ${}^{40}19K$ *là* $0,0117\% = 1,17\cdot10^{-4}$*, nên khối lượng* ${}^{40}19K$ là $m = 0,422\cdot1,17\cdot10^{-4} \approx 4,94\cdot10^{-5},\text{g}$.

Số hạt nhân ${}_{19}^{40}K$ là $N = \frac{m}{M}N_A = \frac{4,94\cdot10^{-5}}{40}\cdot6,02\cdot10^{23} \approx 7,43\cdot10^{17}$ hạt.

Chu kì bán rã là $T = 1,251\cdot10^9$ năm $= 1,251\cdot10^9\cdot365\cdot24\cdot3600 \approx 3,95\cdot10^{16},\text{s}$.

Độ phóng xạ $H = \lambda N = \frac{\ln 2}{T}N \approx \frac{0,693}{3,95\cdot10^{16}}\cdot7,43\cdot10^{17} \approx 13,1,\text{Bq}$. Vậy giá trị gần nhất là $13,1,\text{Bq}$.

Câu 7. Chọn A.

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng đặt vuông góc với từ trường có độ lớn $F = BIl$. Từ đồ thị, khi $I = 1,0,\text{A}$ thì $F = 4,0\cdot10^{-3},\text{N}$. Chiều dài dây $l = 10,\text{cm} = 0,10,\text{m}$.

Suy ra $B = \frac{F}{Il} = \frac{4,0\cdot10^{-3}}{1,0\cdot0,10} = 0,04,\text{T}$. Vậy chọn $0,04,\text{T}$.

Câu 8. Chọn B.

Mức độ bền vững của hạt nhân được đặc trưng bởi năng lượng liên kết riêng. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. Do đó chọn năng lượng liên kết riêng.

Câu 9. Chọn D.

Quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định có T không đổi. Theo định luật Boyle, $pV = \text{h?ng s?}$,

nên trên hệ trục $p-V$, đồ thị là một nhánh hypebol. Trong các hình đã cho, đồ thị dạng hypebol là hình (c), nên chọn D.

Câu 10. Chọn D.

Thanh nam châm thứ nhất rơi tự do nên có thời gian rơi t_1. Thanh thứ hai rơi qua ống dây để hở, mạch không kín nên không có dòng điện cảm ứng đáng kể để cản chuyển động, do đó $t_2 = t_1$. Thanh thứ ba rơi qua ống dây kín, từ thông qua ống dây biến thiên làm xuất hiện dòng điện cảm ứng. Theo định luật Lenz, dòng điện cảm ứng có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông, tức là cản chuyển động rơi của nam châm. Vì vậy thanh thứ ba rơi lâu hơn: $t_3 > t_1 = t_2$. Suy ra $t_1 = t_2 < t_3$.

Câu 11. Chọn C.

Động năng trung bình của các phân tử khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ tuyệt đối của khối khí.

Công thức có dạng $\bar{W}_d = \frac{3}{2}kT$. Vì vậy đại lượng quyết định là nhiệt độ của khối khí.

Câu 12. Chọn D.

Hình vẽ mô tả hai hạt nhân nhẹ kết hợp tạo thành hạt nhân nặng hơn và một hạt nơtron. Đây là phản ứng tổng hợp hạt nhân, không phải phản ứng phân hạch. Phương án A không phù hợp với hình vẽ, vì phản ứng trong hình là dạng tổng hợp hạt nhân của các đồng vị hiđrô. Do đó phát biểu đúng là: đây là phản ứng tổng hợp hạt nhân.

Câu 13. Chọn B.

Theo nguyên lí I nhiệt động lực học trong chương trình phổ thông, $\Delta U = Q + A$, trong đó A là công do ngoại lực thực hiện lên hệ. Để cho hệ không trao đổi nhiệt với môi trường nên $Q = 0$. Khi hệ nhận công thì $A > 0$, suy ra $\Delta U = A > 0$. Vậy nội năng của hệ tăng lên.

Câu 14. Chọn C.

Tia sét được coi là dòng electron chuyển động gần như thẳng đứng từ đám mây xuống mặt đất. Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất hướng về phía Bắc. Lực từ tác dụng lên hạt điện tích là $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$.

Với electron, $q < 0$, nên lực từ ngược chiều với $\vec{v} \times \vec{B}$. Lấy $\vec{v}$ hướng xuống, $\vec{B}$ hướng Bắc thì $\vec{v} \times \vec{B}$ hướng Đông đối với điện tích dương, nên với electron lực từ hướng ngược lại. Tuy nhiên dòng điện quy ước ngược chiều chuyển động của electron, tức là hướng từ mặt đất lên đám mây; dùng quy tắc bàn tay trái cho dòng điện quy ước trong từ trường hướng Bắc, lực tác dụng lên dòng điện có xu hướng lệch về phía Đông. Do đó tia sét có xu hướng lệch theo hướng Đông.

Câu 15. Chọn A.

Sóng điện từ là sóng ngang. Vectơ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn dao động vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Sóng điện từ truyền được trong chân không, ví dụ ánh sáng truyền từ Mặt Trời đến Trái Đất. Vậy chọn: là sóng ngang và lan truyền được trong chân không.

Câu 16. Chọn B.

Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một vật rắn ở nhiệt độ nóng chảy là $Q = \lambda m$, trong đó λ là nhiệt nóng chảy riêng và m là khối lượng vật. Vậy chọn $Q = \lambda m$.

Câu 17. Chọn C.

Nhiệt lượng cần cung cấp để làm tăng nhiệt độ của vật là $Q = mc\Delta t$. Với nhiệt độ tăng từ t_1 đến t_2, ta có $\Delta t = t_2 - t_1$. Do đó $Q = mc(t_2 - t_1)$.

Câu 18. Chọn B.

Máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi đặt điện áp xoay chiều vào cuộn sơ cấp, dòng điện xoay chiều trong cuộn sơ cấp tạo ra từ trường biến thiên trong lõi thép. Từ trường biến thiên này làm xuất hiện suất điện động cảm ứng ở cuộn thứ cấp, từ đó tạo ra điện áp xoay chiều ở cuộn thứ cấp. Vì vậy chọn hiện tượng cảm ứng điện từ.

Phần II.

Câu 1

Đề cho $^{131}_{53}I$ có chu kì bán rã $T = 8$ ngày, độ phóng xạ ban đầu $H_0 = 200,\text{MBq}$.

a) Đúng.

Trong phóng xạ β^-, một nơtron biến đổi thành một proton, nên số proton của hạt nhân con tăng thêm 1 đơn vị. Ban đầu $Z = 53$, sau phóng xạ β^- thì $Z' = 54$.

Vậy hạt nhân con sinh ra có 54 proton.

b) Đúng.

Sau \$24\$ ngày, số chu kì bán rã là $n = \frac{24}{8} = 3$.

Độ phóng xạ còn lại: $H = H_0\left(\frac{1}{2}\right)^3 = 200 \cdot \frac{1}{8} = 25,\text{MBq}$.

Vậy ý b đúng.

c) Đúng.

Sau điều trị, trong cơ thể bệnh nhân vẫn còn lượng chất phóng xạ, chất này phát ra bức xạ có thể ảnh hưởng đến người xung quanh, đặc biệt là trẻ nhỏ. Vì vậy cần cách ly một thời gian theo hướng dẫn y tế.

d) Đúng.

Phóng xạ là quá trình hạt nhân không bền tự biến đổi thành hạt nhân bền hơn và phát ra bức xạ. Quá trình này tỏa năng lượng.

Kết luận Câu 1: a) Đ; b) Đ; c) Đ; d) Đ.

Câu 2

Hiện tượng cảm ứng điện từ xảy ra khi từ thông qua cuộn dây biến thiên theo thời gian.

a) Sai.

Khi nam châm và cuộn dây đứng yên, từ thông qua cuộn dây không đổi. Do đó không xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Ý a nói có dòng điện cảm ứng xuất hiện nên sai.

b) Đúng.

Khi đưa nam châm lại gần hoặc ra xa cuộn dây, từ thông qua cuộn dây thay đổi. Khi đó trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.

c) Đúng.

Nam châm chuyển động càng nhanh thì tốc độ biến thiên từ thông càng lớn. Theo công thức $|e_c| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$, suất điện động cảm ứng càng lớn. Với điện trở mạch không đổi, dòng điện cảm ứng cũng càng lớn.

d) Đúng.

Ta có $I = 3,\text{mA} = 3 \cdot 10^{-3},\text{A}$, $R = 3,\Omega$.

Suất điện động cảm ứng: $|e_c| = IR = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 3 = 9 \cdot 10^{-3},\text{V}$.

Vì $1,\text{V} = 1,\text{Wb/s}$ nên tốc độ biến thiên từ thông là $9 \cdot 10^{-3},\text{Wb/s}$.

Theo định luật Lenz và chiều trong hình, dòng điện cảm ứng trong đoạn \$MN\$ có chiều từ M đến N.

Kết luận Câu 2: a) S; b) Đ; c) Đ; d) Đ.

Câu 3

Từ đồ thị $p - V$, ta đọc được: $A(2;0,4)$, $B(4;0,4)$, $C(4;0,2)$, $D(3;0,15)$, với trục tung ghi $p(10^5,\text{Pa})$.

Với một lượng khí lí tưởng xác định: $\frac{pV}{T} = \text{h?ng s?}$, nên T tỉ lệ với \$pV\$.

Ở trạng thái A: $T_A = 400,\text{K}$.

a) Sai.

Áp suất ở trạng thái C là $p_C = 0,2 \cdot 10^5,\text{Pa}$, không phải $0,2,\text{Pa}$.

Vậy ý a sai.

b) Sai.

Ta có $\frac{T_D}{T_A} = \frac{p_D V_D}{p_A V_A} = \frac{0,15 \cdot 3}{0,4 \cdot 2} = \frac{0,45}{0,8} = 0,5625$.

Suy ra $T_D = 400 \cdot 0,5625 = 225,\text{K}$.

Do đó phát biểu $T_D = 450,\text{K}$ là sai.

c) Đúng.

Từ C đến D, cả p và V đều giảm. Vì T tỉ lệ với \$pV$,nênnhi?td?gi?md?n.d) Đúng.nĐo?n A\ rightarrow B\$ nằm ngang trên đồ thị $p-V$, tức là áp suất không đổi. Vì vậy đây là quá trình đẳng áp.

Kết luận Câu 3: a) S; b) S; c) Đ; d) Đ.

Câu 4

Đồ thị biểu diễn quá trình nung nóng kim loại với công suất không đổi. Đoạn nhiệt độ không đổi là quá trình nóng chảy.

a) Sai.

Từ phút thứ 5 đến phút thứ 10, nhiệt độ không đổi nhưng kim loại vẫn nhận nhiệt để nóng chảy. Nhiệt lượng nhận vào làm tăng nội năng của kim loại. Do đó nội năng không phải không thay đổi.

b) Sai.

Với công suất cung cấp không đổi, độ dốc của đồ thị nhiệt độ theo thời gian tỉ lệ nghịch với nhiệt dung riêng. Quan sát đồ thị, độ dốc trước khi nóng chảy và sau khi nóng chảy gần như bằng nhau, nên $c_1 = c_2$, không phải $c_1 < c_2$.

c) Sai.

Nhiệt độ nóng chảy ứng với đoạn nằm ngang của đồ thị. Đoạn nằm ngang ở mức 300°C, không phải 100°C.

d) Đúng.

Trong khoảng từ phút thứ 5 đến phút thứ 10, kim loại đang nóng chảy nên tồn tại đồng thời kim loại rắn và kim loại lỏng.

Kết luận Câu 4: a) S; b) S; c) S; d) Đ.

Phần III.

Câu 1

Đường kính chùm laze là $d = 1,\text{mm} = 10^{-3},\text{m}$, nên bán kính lỗ khoan là $r = 0,5 \cdot 10^{-3},\text{m}$.

Bề dày tấm thép là $h = 2,\text{mm} = 2 \cdot 10^{-3},\text{m}$.

Thể tích phần thép bị khoan là $V = \pi r^2 h = 3,14 \cdot (0,5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 1,57 \cdot 10^{-9},\text{m}^3$.

Khối lượng phần thép bị khoan là $m = \rho V = 7800 \cdot 1,57 \cdot 10^{-9} = 1,2246 \cdot 10^{-5},\text{kg}$.

Nhiệt độ tăng từ 27°C đến 1535°C nên $\Delta t = 1535 - 27 = 1508,\text{K}$.

Nhiệt lượng cần để nung nóng và làm nóng chảy phần thép đó là

$Q = m(c\Delta t + \lambda) = 1,2246 \cdot 10^{-5}(448 \cdot 1508 + 270 \cdot 10^3) \approx 11,57,\text{J}$.

Có ít nhất \$85%\$ năng lượng bị hao phí nên để thời gian nhỏ nhất, lấy phần năng lượng có ích là \$15%\$.

Công suất có ích là $P_{\text{ích}} = 0,15 \cdot 600 = 90,\text{W}$.

Thời gian nhỏ nhất: $t = \dfrac{Q}{P_{\text{ích}}} = \dfrac{11,57}{90} \approx 0,13,\text{s}$.

Đáp số: $0,13$.

Câu 2

Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối: $\bar{W}_d = \dfrac{3}{2}kT$.

Do đó: $\dfrac{\bar{W}d2}{\bar{W}d1} = \dfrac{T_2}{T_1} = \dfrac{2500}{300} \approx 8,333$.

Làm tròn đến chữ số hàng phần mười được $8,3$.

Đáp số: $8,3$.

Câu 3

Chất X là ${}^{210}84Po$, *chất* Y *là* ${}^{206}82Pb$.

Chu kì bán rã của X là $T=138$ ngày.

Tại thời điểm t_1, số hạt nhân X bằng số hạt nhân Y. Gọi $N_X(t_1)=N_Y(t_1)=N$.

Ta có $t_2=t_1+276=t_1+2T$. Sau 2 chu kì bán rã, số hạt nhân X còn lại là $N_X(t_2)=\dfrac{N}{2^2}=\dfrac{N}{4}$.

Số hạt nhân X đã phân rã thêm là $N-\dfrac{N}{4}=\dfrac{3N}{4}$. Vì mỗi hạt nhân X phân rã tạo ra một hạt nhân Y, nên $N_Y(t_2)=N+\dfrac{3N}{4}=\dfrac{7N}{4}$.

Tỉ số khối lượng chất Y và chất X tại t_2 là

$$m=\frac{m_Y}{m_X}=\frac{N_Y\cdot 206}{N_X\cdot 210}=\frac{\frac{7N}{4}\cdot 206}{\frac{N}{4}\cdot 210}=\frac{7\cdot 206}{210}\approx 6,87.$$

Làm tròn đến chữ số hàng phần mười được $6,9$.

Đáp số: $6,9$.

Câu 4

Từ thông qua khung dây là $\Phi=NBS\cos\alpha$.

Từ thông cực đại khi $\cos\alpha=1$, nên $\Phi_{max}=NBS$.

Ta có $N=1$, $B=0,4,\text{T}$, $S=60,\text{cm}^2=60\cdot 10^{-4}=6\cdot 10^{-3},\text{m}^2$.

Suy ra $\Phi_{max}=1\cdot 0,4\cdot 6\cdot 10^{-3}=2,4\cdot 10^{-3},\text{Wb}=2,4,\text{mWb}$.

Đáp số: $2,4$.

Câu 5

Ống dây có $N=1000$ vòng, mỗi vòng có đường kính $d=10,\text{cm}=0,10,\text{m}$.

Chiều dài dây dẫn là $l=N\pi d=1000\cdot 3,14\cdot 0,10=314,\text{m}$.

Tiết diện dây dẫn: $S_d=0,4,\text{mm}^2=4\cdot 10^{-7},\text{m}^2$.

Điện trở của ống dây là $R=\rho\dfrac{l}{S_d}=1,75\cdot 10^{-8}\cdot\dfrac{314}{4\cdot 10^{-7}}\approx 13,74,\Omega$.

Khi khóa ở vị trí (1), dòng điện cảm ứng ổn định có $I=\dfrac{e}{R}$.

Nhiệt lượng tỏa ra trong thời gian Δt là $Q=I^2R\Delta t=\dfrac{e^2}{R}\Delta t$.

Khi chuyển khóa sang vị trí (2), tụ điện tích điện đến hiệu điện thế $U=e$.

Năng lượng của tụ điện là $W=\dfrac{1}{2}Ce^2$.

Do đó: $\dfrac{W}{Q}=\dfrac{\frac{1}{2}Ce^2}{\frac{e^2}{R}\Delta t}=\dfrac{CR}{2\Delta t}$.

Thay $C=10,\mu\text{F}=10^{-5},\text{F}$, $R\approx 13,74,\Omega$, $\Delta t=34,4,\mu\text{s}=34,4\cdot 10^{-6},\text{s}$:

$\dfrac{W}{Q}=\dfrac{10^{-5}\cdot 13,74}{2\cdot 34,4\cdot 10^{-6}}\approx 1,997\approx 2$.

Đáp số theo dữ kiện đề ghi đường kính $10,\text{cm}$: 2.

Lưu ý nhỏ: nếu đáp án tham khảo ghi 4 thì có thể họ đã lấy chiều dài mỗi vòng là $2\pi d$ hoặc bỏ hệ số $\frac{1}{2}$ trong công thức năng lượng tụ điện. Theo công thức chuẩn $W=\frac{1}{2}CU^2$ và "đường kính $10,\text{cm}$", kết quả là 2.

Câu 6

Khối lượng mol của $^{235}_{92}U$ là $235,\text{g/mol}$.

Với $1,\text{kg}=1000,\text{g}$ urani, số mol là $n=\frac{1000}{235},\text{mol}$.

Số hạt nhân urani là $N=nN_A=\frac{1000}{235}\cdot 6,02\cdot 10^{23}\approx 2,56\cdot 10^{24}$.

Mỗi phân hạch tỏa năng lượng $200,\text{MeV}$. Đổi ra jun:

$200,\text{MeV}=200\cdot 10^6\cdot 1,6\cdot 10^{-19}=3,2\cdot 10^{-11},\text{J}$.

Tổng năng lượng tỏa ra: $E=N\cdot 3,2\cdot 10^{-11}\approx 2,56\cdot 10^{24}\cdot 3,2\cdot 10^{-11}\approx 8,2\cdot 10^{13},\text{J}$.

Vậy $x=8,2$.

Đáp số: $8,2$.