

Họ và tên: Số báo danh: Mã đề 0301

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18.
Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Một khối khí lý tưởng có n mol, áp suất p , thể tích V , nhiệt độ tuyệt đối T . Phương trình Clapeyron của khối khí này là

A. $\frac{pT}{V} = nR$.

B. $pV = \frac{nR}{T}$.

C. $\frac{pV}{T} = nR$.

D. $\frac{pV}{T} = \frac{R}{n}$.

Câu 2. Cầu chì là thiết bị dùng để bảo vệ mạch điện. Khi cường độ dòng điện vượt quá giá trị giới hạn thì dây cầu chì bị đứt và làm ngắt mạch điện. Hiện tượng này liên quan đến sự

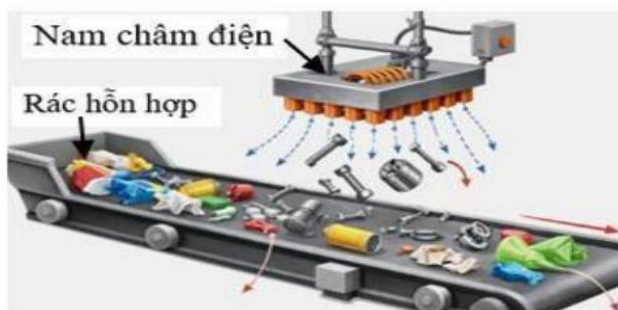
A. đông đặc.

B. nóng chảy.

C. thăng hoa.

D. ngưng kết.

Câu 3. Trong một nhà máy xử lý rác thải rắn, rác được đưa lên băng chuyền đi qua một nam châm điện đặt phía trên để tách riêng các kim loại có từ tính. Các vật liệu bị nam châm giữ lại chủ yếu là hợp chất của kim loại nào sau đây?



A. Thiếc.

B. Kẽm.

C. Sắt.

D. Chì.

Câu 4. Trong quá trình nào sau đây khối khí không sinh công, nhận công?

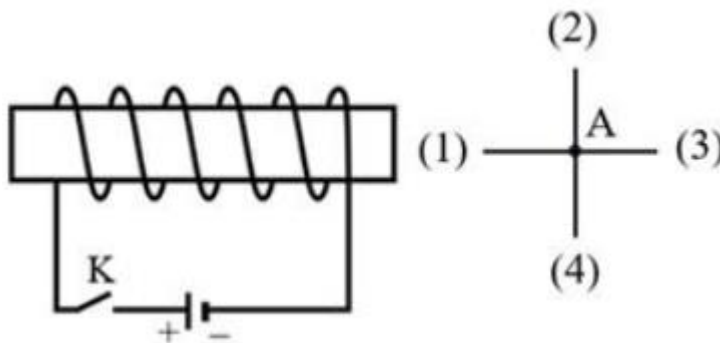
A. Quá trình đẳng tích.

B. Quá trình dẫn nò.

C. Quá trình đẳng áp.

D. Quá trình đẳng nhiệt.

Câu 5. Nối ống dây dẫn vào nguồn điện không đổi qua khóa K như hình vẽ bên. Khi đóng khóa K và đặt kim nam châm tại điểm A thì cực Nam của nó sẽ hướng về vị trí



A. (2).

B. (3).

C. (1).

D. (4).

Câu 6. Sóng điện thoại di động là

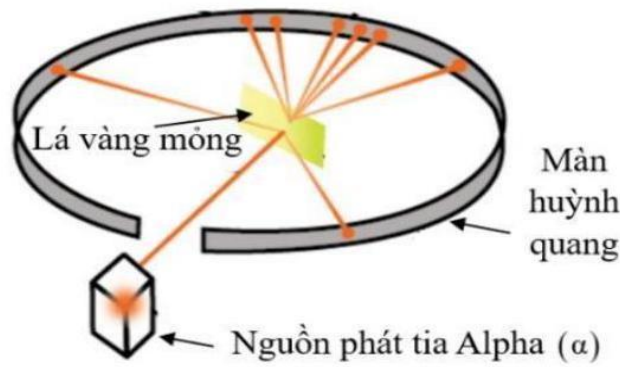
A. sóng siêu âm.

B. sóng cơ.

C. sóng hạ âm.

D. sóng điện từ.

Câu 7. Năm 1911, Rutherford thực hiện thí nghiệm tán xạ alpha (α) trên lá vàng rất mỏng có sơ đồ như hình vẽ. Kết quả cho thấy, hầu hết các hạt α xuyên qua tấm lá vàng, một số ít bật ngược trở lại. Kết quả thí nghiệm bác bỏ giả thuyết nào sau đây?



- A. Hạt nhân mang điện tích dương và kích thước rất nhỏ so với kích thước nguyên tử.
- B. Nguyên tử bao gồm hạt nhân ở trung tâm và các electron chuyển động xung quanh.
- C. Nguyên tử có cấu trúc phần lớn là rỗng chứa các electron.
- D. Nguyên tử gồm các electron phân bố đều trong một khối điện dương.

Câu 8. Một khung dây dẫn kín đặt trong từ trường. Trong khoảng thời gian Δt rất nhỏ, độ biến thiên từ thông qua khung dây là $\Delta \Phi$. Suất điện động xuất hiện trong khung khi đó là

- A. $e = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$.
- B. $e = \Delta \Phi \cdot \Delta t$.
- C. $e = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$.
- D. $e = -\Delta \Phi \cdot \Delta t$.

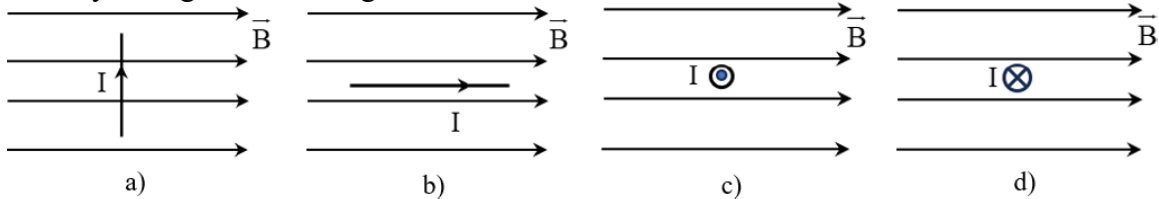
Câu 9. Biểu thức định luật I của nhiệt động lực học có dạng: $\Delta U = A + Q$. Một vật nhận công và truyền nhiệt có qui ước dấu của A và Q là

- A. $A > 0, Q < 0$.
- B. $A > 0, Q > 0$.
- C. $A < 0, Q > 0$.
- D. $A < 0, Q < 0$.

Câu 10. Tia phóng xạ β^- có bản chất là chùm hạt

- A. electron (${}^0_{-1}\text{e}$).
- B. alpha (${}^4_2\text{He}$).
- C. proton (${}^1_1\text{H}$).
- D. positron (${}^0_1\text{e}$).

Câu 11. Đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I đặt trong từ trường đều B theo các trường hợp sau. Trường hợp nào đoạn dây không chịu tác dụng của lực từ?



- A. Hình b.
- B. Hình c.
- C. Hình a.
- D. Hình d.

Câu 12. Có ba viên bi làm bằng sắt, nhôm và đồng đang có cùng nhiệt độ bằng nhiệt độ không khí, khối lượng lần lượt là m_1 , m_2 và m_3 với $m_1 = 2m_2 = m_3$. Bỏ đồng thời ba viên bi vào một cốc nước nóng cho đến khi hệ cân bằng nhiệt. Nhiệt dung riêng của các chất có giá trị như bảng bên. Nhận định nào sau đây đúng?

Chất	Nhiệt dung riêng ($\text{kJ} / \text{kg} \cdot ^\circ \text{C}$)
Sắt	0,46
Nước	4,19
Nhôm	0,88
Đồng	0,38

- A. Viên bi sắt thu nhiệt lượng lớn nhất.
- B. Viên bi nhôm thu nhiệt lượng lớn nhất.
- C. Cả ba viên bi thu nhiệt lượng bằng nhau.
- D. Viên bi đồng thu nhiệt lượng lớn nhất.

Câu 13. Khi trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí lý tưởng giảm 2 lần thì nhiệt độ tuyệt đối của khối khí

- A. giảm 2 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 2 lần.

Câu 14. Cho nhiệt độ nóng chảy của đồng và sắt lần lượt là 1083°C và 1538°C . Theo thang nhiệt độ Kelvin (độ K), nhiệt độ nóng chảy của sắt lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của đồng là

- A. 182 K. B. 455 K. C. 673 K. D. 728 K.

Câu 15. Bóng thám không được sử dụng để thu thập thông tin về môi trường không khí và thời tiết ở các độ cao khác nhau. Bóng thường được bơm khí hiếm nhẹ hơn không khí (coi là khí lý tưởng). Khi bóng bay lên cao, các thông số trạng thái của khí trong bóng luôn tuân theo

- A. phương trình trạng thái. B. định luật Boyle.
C. định luật Charles. D. quá trình đẳng tích.

Câu 16. Xét phản ứng tổng hợp hạt nhân ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow$

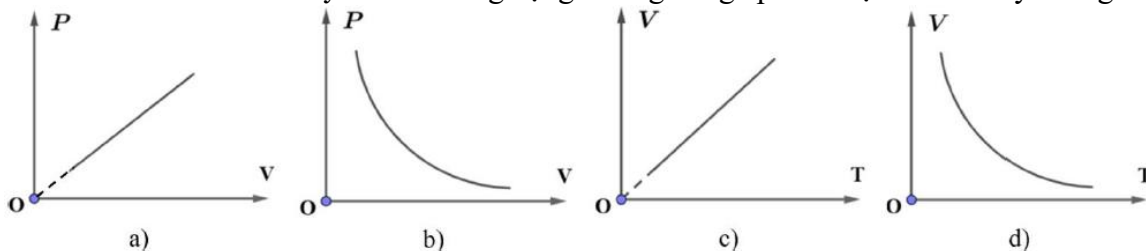
${}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$. Trong 3 hạt nhân ${}^2_1\text{H}$; ${}^3_1\text{H}$; ${}^4_2\text{He}$ thì năng lượng liên kết riêng

- A. của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là lớn nhất.
B. của 3 hạt là bằng nhau.
C. của hạt nhân ${}^2_1\text{H}$ là lớn nhất.
D. của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là nhỏ nhất.

Câu 17. Số neutron có trong một hạt nhân phóng xạ ${}^{14}_6\text{C}$ là

- A. 20. B. 8. C. 6. D. 14.

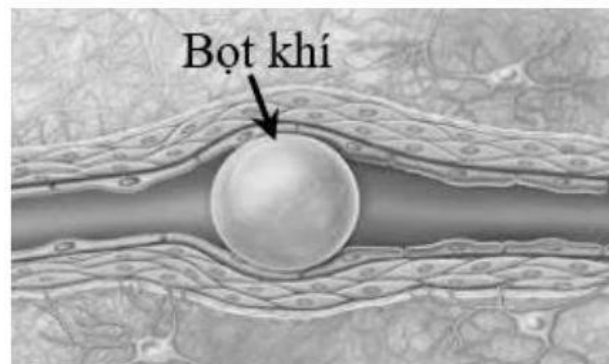
Câu 18. Hình nào sau đây diễn tả đúng dạng đường đẳng áp của một khối khí lý tưởng xác định?



- A. Hình b. B. Hình d. C. Hình a. D. Hình c.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) của mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

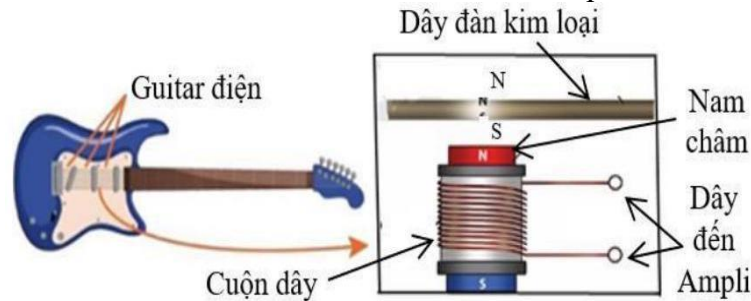
Câu 1. Khi cơ thể người ở môi trường áp suất tăng (như lặn xuống sâu), khí nitơ hít vào sẽ hòa tan nhiều hơn vào máu nhằm cân bằng với áp suất môi trường bên ngoài. Nếu áp suất giảm từ từ, nitơ sẽ thoát dần qua phổi và được đào thải an toàn. Tuy nhiên, khi giảm áp suất đột ngột, nitơ không kịp thoát ra, chuyển từ trạng thái hòa tan sang tạo bọt khí như hình vẽ. Sự hình thành của bọt khí làm cản trở tuần hoàn có thể gây tắc mạch máu (thuyên tắc khí), làm tổn thương các cơ quan.



- a) Để tránh hiện tượng thuyên tắc khí, thợ lặn cần nổi lên với tốc độ nhanh.
 b) Nếu coi nhiệt độ không đổi, khi một bọt khí hình thành trong mạch máu, thể tích các bọt khí sẽ tăng khi áp suất môi trường tiếp tục giảm.
 c) Nếu áp suất trong các bọt khí giảm n lần thì đường kính của nó tăng n lần.

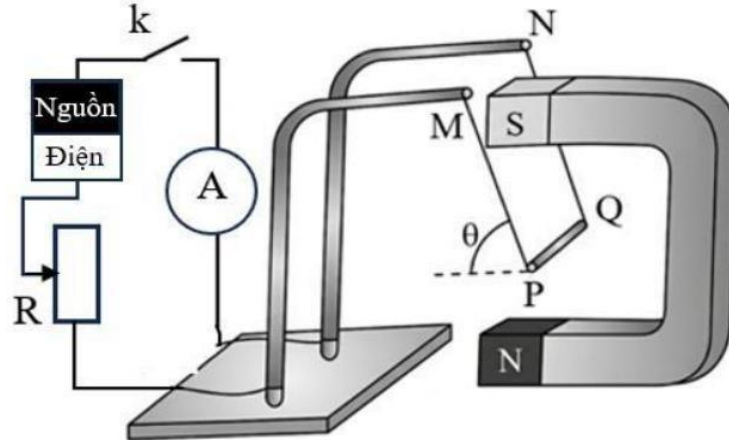
d) Để cấp cứu cho một thợ lặn bị thuyền tắc khí, các bác sĩ đã đưa bệnh nhân vào buồng tăng áp, cho thở oxygen nồng độ cao, giữ nằm yên và giữ ổn định thân nhiệt. Việc đưa bệnh nhân vào buồng tăng áp là để giảm kích thước bọt khí đã hình thành nhằm giảm nguy cơ chèn ép mạch máu.

Câu 2. Đàn guitar điện sử dụng Pickup để biến đổi dao động cơ của dây đàn thành tín hiệu điện. Pickup gồm một cuộn dây dẫn quấn quanh một nam châm, đặt ngay bên dưới dây đàn bằng thép. Cuộn dây nối với ampli (bộ khuếch đại). Tín hiệu điện sau khi khuếch đại được đưa đến loa và phát ra âm thanh.



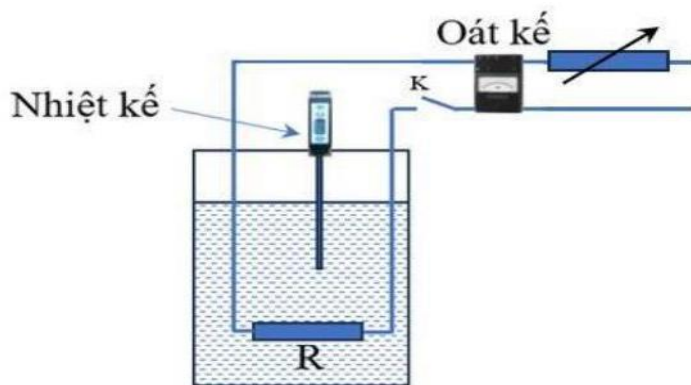
- a) Guitar điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Dây đàn dao động làm cho từ thông qua cuộn dây biến thiên cùng tần số với dao động của nó.
- c) Thân đàn của guitar điện có tác dụng cộng hưởng âm.
- d) Khi người chơi bấm phím làm ngắn dây đàn, âm phát ra từ loa có tần số lớn hơn so với khi không bấm.

Câu 3. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm khảo sát lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện. Sơ đồ thí nghiệm được bố trí như hình vẽ, đoạn dây dẫn PQ có trọng lượng P , được treo nằm ngang bởi hai sợi dây dẫn mảnh, nhẹ tại hai điểm M và N. Ban đầu khóa k ngắt, các dây treo có phương thẳng đứng. Đóng khóa k, dòng điện đi qua PQ, khi cân bằng một phần thanh PQ nằm trong từ trường đều giữa hai cực của nam châm, vuông góc với các đường sức từ. Khi đó các dây treo hợp với phương ngang một góc θ . Thay đổi cường độ dòng điện I qua thanh PQ và ghi lại giá trị của góc θ tương ứng.



- a) Đường sức từ giữa hai cực nam châm có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.
- b) Cực dương của nguồn điện nối với M và cực âm nối với N.
- c) Lực từ tác dụng lên đoạn dây PQ có độ lớn $F = P \cdot \tan \theta$.
- d) Giá trị $\tan \theta$ tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện I qua đoạn dây.

Câu 4. Khi tìm hiểu về quá trình tản nhiệt, một nhóm học sinh thảo luận và cho rằng: Công suất tản nhiệt từ vật ra môi trường tỷ lệ thuận với độ chênh lệch nhiệt độ giữa chúng. Để kiểm chứng nhận định đó, nhóm thực hiện thí nghiệm về sự truyền nhiệt của một cốc nước ra môi trường. Các bước thí nghiệm như sau:



Bước 1: Bố trí thí nghiệm theo sơ đồ như hình vẽ, điện trở chìm hoàn toàn trong nước. Ban đầu k ngắt, nhiệt kế chỉ t_0 .

Bước 2: Đóng khóa k, điều chỉnh công suất đủ nhỏ để nước không sôi, theo dõi nhiệt độ của nước thì nhóm nhận thấy, với một công suất điện P nhất định, nhiệt độ của nước tăng đến một giá trị rồi ổn định. Nhóm ghi lại công suất P và nhiệt độ ổn định t.

Bước 3: Lặp lại thí nghiệm với các giá trị công suất khác nhau.

Coi nhiệt độ môi trường không đổi, bỏ qua sự hóa hơi của nước.

a) Nhiệt độ môi trường là t_0 .

b) Nhiệt năng truyền từ điện trở sang nước và từ nước ra môi trường.

c) Khi nhiệt độ ổn định, công suất tỏa nhiệt của điện trở cho nước và công suất tỏa nhiệt của nước cho môi trường bằng nhau.

d) Nhóm vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta t = t - t_0$ vào P. Nếu đồ thị sau khi xử lý có dạng là đường thẳng đi qua gốc tọa độ thì nhận định ban đầu của nhóm là đúng.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6 .

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2

Chất rắn Sodium azide (NaN_3) được sử dụng trong túi khí ô tô như một nguồn cung cấp khí Nitơ để bơm căng túi khí nhanh chóng khi xảy ra va chạm. Khi ô tô va chạm mạnh vào vật cản, cảm biến va chạm sẽ kích hoạt làm chất rắn này phân hủy tạo ra khí N_2 theo phương trình $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$. Khí N_2 làm túi khí phồng lên, giúp người



lái xe không va chạm trực tiếp với hệ thống lái. Trong một đợt thử nghiệm, thể tích túi khí khi có và không có người đè lên lần lượt là 64 lít và 67 lít. Biết nhiệt độ túi khí là 30°C không đổi. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.

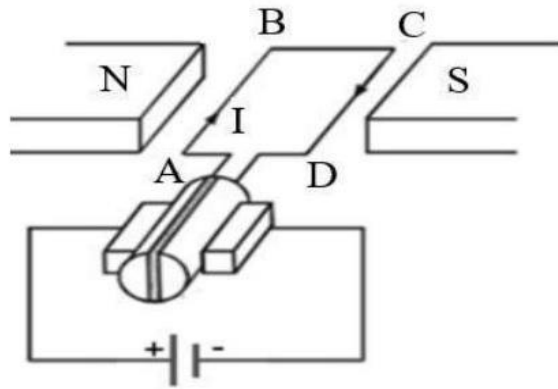
Câu 1. Khi có người lái đè lên túi khí thì áp suất khí trong túi là $1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; trường hợp người lái không đè lên túi khí thì áp suất khí là $a \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Giá trị của a bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Khi túi khí bung ra, động năng chuyển động tịnh tiến trung bình của một phân tử N_2 là $b \cdot 10^{-21} \text{ J}$. Giá trị của b là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và 4

Xe đạp điện, xe máy điện là các ứng dụng của động cơ điện một chiều. Nguyên lý hoạt động của động cơ điện một chiều được mô tả như hình vẽ bên. Khung dây hình chữ nhật ABCD có kích thước

$AB = 30,0 \text{ cm}$; $BC = 20,0 \text{ cm}$; đặt trong từ trường đều giữa hai cực của nam châm có độ lớn cảm ứng từ là $0,60 \text{ T}$. Biết cạnh AB và CD luôn vuông góc với các đường sức từ.



Câu 3. Khi dòng điện trong khung dây là $I = 10,0 \text{ A}$ thì độ lớn lực từ tác dụng lên cạnh AB là bao nhiêu Niuton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 4. Khi khung dây quay thì xuất hiện suất điện động cảm ứng gọi là suất phản điện. Biết khung gồm $20,0$ vòng dây. Lấy $\pi = 3,14$. Khi tốc độ quay của khung là $6,0 \frac{\text{vòng}}{\text{s}}$ thì suất phản điện có giá trị hiệu dụng là bao nhiêu Vôn (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần đơn vị)?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và 6

Các sự cố hạt nhân như Chernobyl (1986) hay Fukushima (2011) có thể làm phát tán đồng vị phóng xạ $^{90}_{38}\text{Sr}$ vào môi trường. Đây là chất có tính chất hóa học tương tự calcium, nên dễ dàng hấp thụ vào cơ thể người thông qua chuỗi thức ăn, đặc biệt là sữa bò. Đồng vị $^{90}_{38}\text{Sr}$ có chu kỳ bán rã là $T_1 = 28,8$ năm. Trong $1,0$ lít sữa bò bị nhiễm xạ có độ phóng xạ $^{90}_{38}\text{Sr}$ là $0,69 \text{ Bq}$. Lấy $1 \text{ năm} = 365$ ngày.

Câu 5. Trong một mẫu thử có thể tích 200 ml lấy từ lô sữa trên, số hạt $^{90}_{38}\text{Sr}$ có trong mẫu là $x \cdot 10^8$ hạt. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Một người uống loại sữa trên, đồng vị $^{90}_{38}\text{Sr}$ tích tụ trong xương và giảm đi theo hai cơ chế song song: phân rã phóng xạ tự nhiên và đào thải sinh học theo cùng qui luật của phóng xạ với chu kỳ $T_2 = 30,0$ năm. Thời gian để số hạt nhân $^{90}_{38}\text{Sr}$ trong xương người đó giảm đi $75,0\%$ so với ban đầu là bao nhiêu năm (làm tròn kết quả đến chữ số đến hàng phần mười)?

----- HẾT -----