

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

Câu 1. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ khi $Q < 0$ và $A > 0$ mô tả quá trình

- A. hệ truyền nhiệt và nhận công. B. hệ nhận nhiệt và nhận công.
C. hệ truyền nhiệt và sinh công. D. hệ nhận nhiệt và sinh công.

Câu 2. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Sóng điện từ có véc tơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn dao động cùng chiều nhau.
B. Sóng điện từ có điện trường và từ trường tại một điểm luôn dao động vuông pha với nhau.
C. Sóng điện từ là sóng ngang.
D. Sóng điện từ là sóng dọc.

Câu 3. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá bằng $3,34.10^5 \text{ J/kg}$, nhiệt lượng cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn 500 g nước đá ở 0°C là

- A. 167 kJ . B. 167.10^3 kJ . C. 167 MJ. D. 1,67 kJ .

Câu 4. Chất khí có áp suất $1,2.10^5 \text{ Pa}$ và khối lượng riêng $2,5 \text{ kg/m}^3$ thì có tốc độ căn quân phương của phân tử là

- A. 379,5 m/s . B. 219,1 m/s . C. 435,3 m/s . D. 424,3 m/s .

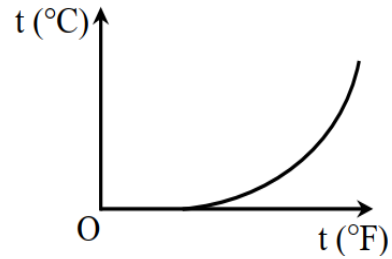
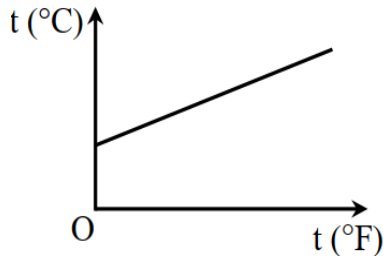
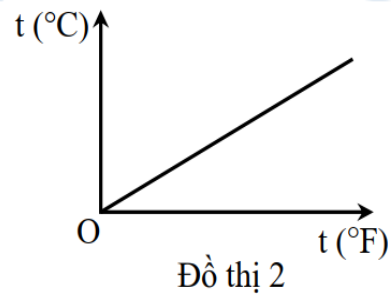
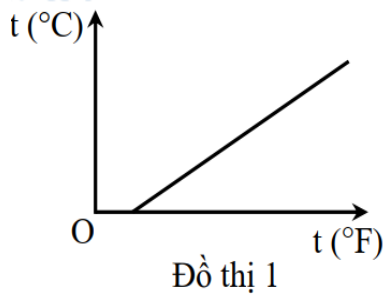
Câu 5. Nhiệt dung riêng là một thông tin quan trọng thường được dùng trong khi thiết kế

- A. các hệ thống làm mát, sưởi ấm. B. các hệ thống điều khiển từ xa.
C. hệ thống giảm áp. D. các hệ thống giảm xóc.

Câu 6. Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

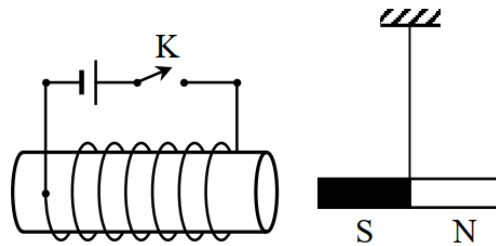
- A. 6,25% . B. 13,5% . C. 25,25% . D. 93,75% .

Câu 7. Các hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa kết quả đọc được từ nhiệt giai Celsius và nhiệt giai Fahrenheit của một vật. Đồ thị đúng là



- A. Đồ thị 4. B. Đồ thị 1. C. Đồ thị 3. D. Đồ thị 2.

Câu 8. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ. Nam châm được treo bởi một sợi dây.



Khi khóa K đóng thì nam châm sẽ

- A. bị hút sang trái rồi bị đẩy sang phải. B. vẫn tiếp tục đứng yên.
C. bị đẩy sang phải. D. bị hút sang trái.

Câu 9. Một đoạn dây dẫn dài 0,5 m có dòng điện không đổi cường độ 0,8 A chạy qua, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $2 \cdot 10^{-2}$ T. Góc giữa đoạn dây và vector cảm ứng từ là 30° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn bằng

- A. 0,04 N. B. 0,02 N. C. 0,002 N. D. 0,004 N.

Câu 10. Một lốp xe ô tô có thể tích 25 lít chứa không khí (được coi là lí tưởng) ở nhiệt độ 27°C và áp suất $2,5 \cdot 10^5$ Pa. Lấy $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số phân tử không khí có trong lốp ô tô này là

- A. $1,7 \cdot 10^{27}$. B. $1,7 \cdot 10^{24}$. C. $1,51 \cdot 10^{24}$. D. $1,51 \cdot 10^{27}$.

Câu 11. Một khung dây phẳng diện tích 20 cm^2 đặt trong từ trường đều có vector cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc 30° và có độ lớn 0,12 T. Từ thông qua khung dây này là

- A. $1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$. B. $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. C. $2,1 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$. D. $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$.

Câu 12. Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây

- A. giảm tiết diện dây dẫn. B. tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.

C. giảm điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.

D. tăng chiều dài dây dẫn.

Câu 13. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã T , ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau khoảng thời gian t , số hạt nhân của chất đó chưa bị phân rã là

A. $N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right).$

B. $N = N_0 \cdot 2^{\frac{t}{T}}.$

C. $N = N_0 \left(1 - 2^{\frac{t}{T}} \right).$

D. $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}.$

Câu 14. Chất nào sau đây có thể tích xác định?

A. Chất lỏng và chất khí.

B. Chất khí.

C. Chất rắn và chất khí.

D. Chất rắn và chất lỏng.

Câu 15. Gọi m_p, m_n, m_X lần lượt là khối lượng của proton, notron và hạt nhân ${}_Z^AX$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^AX$ được xác định bởi công thức

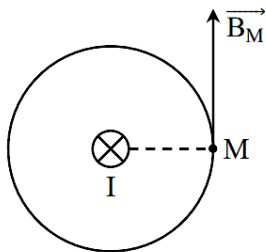
A. $W = [Z.m_p - (A - Z).m_n - m_X]c^2$

B. $W = [Z.m_p - (A - Z).m_n + m_X]c^2$

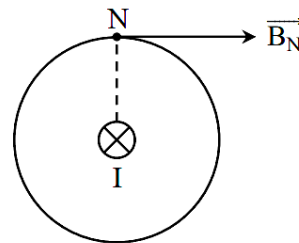
C. $W = [Z.m_p + (A - Z).m_n - m_X]c^2$

D. $W = [Z.m_p + (A - Z).m_n - m_X]c^2$

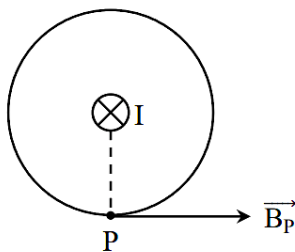
Câu 16. Hình vẽ nào sau đây biểu diễn đúng phương, chiều của vector cảm ứng từ $\vec{B}$ trong từ trường gây bởi một dòng điện thẳng, dài vô hạn



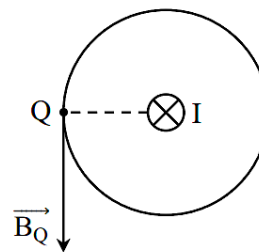
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 2.

B. Hình 3.

C. Hình 4.

D. Hình 1.

Câu 17. Hệ thức nào sau đây thể hiện đúng mối liên hệ giữa các thông số trạng thái khí lí tưởng trong quá trình đẳng áp?

A. $V_1 T_1 = V_2 T_2$.

B. $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

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

D. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

Câu 18. Nhiệt độ nhiệt độ 100 K tương đương với

A. -100°C .

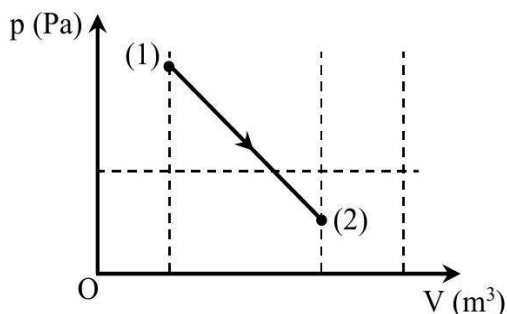
B. 273°C .

C. -173°C .

D. 100°C .

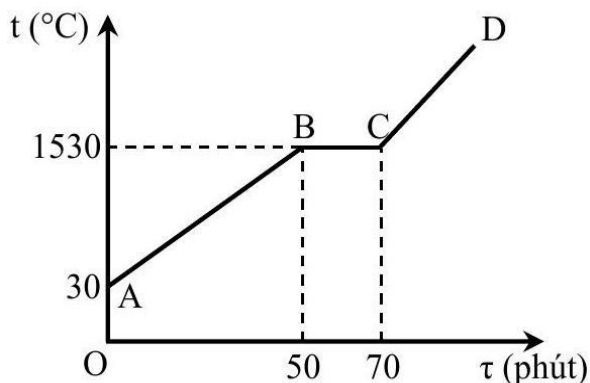
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 4. Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Một khối khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái nhiệt từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) mà áp suất p của khối khí phụ thuộc vào thể tích V của nó được mô tả như giản đồ ở hình vẽ bên. Biết ở trạng thái (1) khối khí có nhiệt độ $T_1 = 600\text{ K}$, thể tích $V_1 = 2 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ và áp suất $p_1 = 2 \cdot 10^5\text{ Pa}$.



- a) Quá trình biến đổi khí từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng nhiệt.
- b) Công do chất khí thực hiện khi biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) có độ lớn là 500 J.
- c) Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (2) là 450 K.
- d) Nhiệt độ của khối khí trong quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) đạt giá trị lớn nhất khi áp suất của khối khí là $1,375 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

Câu 2. Người ta dùng một lò hồ quang điện để nấu chảy một khối kim loại nặng 20 kg. Biết lò hồ quang cung cấp cho khối kim loại một nhiệt lượng không đổi là 5000 J/s . Sự thay đổi nhiệt độ của khối kim loại được ghi lại theo thời gian như hình vẽ.

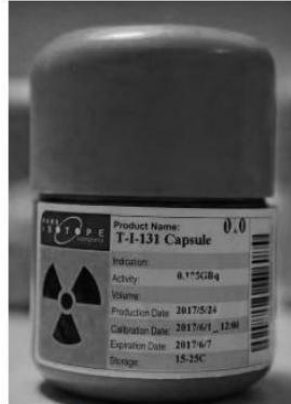


- a) Giai đoạn AB trên đồ thị tương ứng với quá trình nóng chảy của kim loại.
- b) Giai đoạn BC khối kim loại không nhận thêm nhiệt lượng từ lò nung.

c) Nhiệt dung riêng của khối kim loại là 500 J/kg.K .

d) Nhiệt nóng chảy riêng của khối kim loại là 3.10^5 J/kg .

Câu 3. Trong lĩnh vực y học, đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$, với chu kỳ bán rã 8 ngày, được sử dụng rộng rãi trong điều trị các bệnh liên quan đến ung thư tuyến giáp. Giả sử một bệnh nhân trong liệu trình điều trị nhận được liều thuốc chứa $^{131}_{53}\text{I}$ với độ phóng xạ $H_0 = 5.10^{15} \text{ Bq}$ tại thời điểm mẫu thuốc vừa được sản xuất.



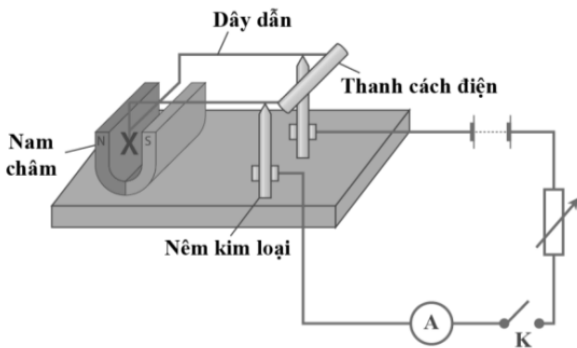
a) Hằng số phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ là 10^{-6} s^{-1} .

b) Số hạt nhân của chất phóng xạ tại thời điểm ban đầu là 5.10^{21} hạt.

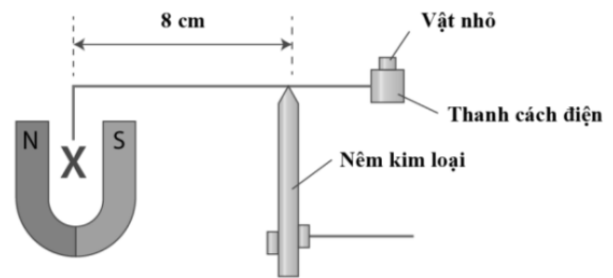
c) Tỉ số giữa số hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại và số hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ đã phân rã sau 24 ngày kể từ khi bệnh nhân nhận liều thuốc trên là 7.

d) Khối lượng chất phóng xạ còn lại trong cơ thể bệnh nhân bị giảm đi e lần (với e là cơ số tự nhiên) sau 11,75 ngày.

Câu 4. Để đo cảm ứng từ trong lòng một nam châm, một bạn học sinh bố trí thí nghiệm như Hình a. Ban đầu, khung dây được giữ cân bằng trên nêm kim loại bằng thanh cách điện.



Hình a



Hình b

a) Từ trường trong lòng nam châm ở thí nghiệm nêu trên có các đường sức từ song song và cách đều nhau (từ trường đều).

b) Khi đóng khóa K, phần khung dây trong lòng nam châm (X) chịu tác dụng của lực từ và đoạn dây di chuyển đi xuống.

c) Khi đóng khóa K, để lấy lại cân bằng cho khung dây, bạn học sinh đó đặt lên trên thanh cách

điện một vật nhỏ (Hình b). Biết đoạn dây X dài 10 cm và độ lớn cảm ứng từ trong lòng nam châm bằng 0,16 T. Vật nhỏ gây ra một mô men có độ lớn 8.10^{-3} Nm . Số chỉ của Ampe kế là 0,2 A.

d) Với cách bố trí thí nghiệm như Hình a, để tăng độ lớn của lực từ tác dụng vào đoạn dây X, bạn học sinh đó cần điều chỉnh giảm điện trở của biến trở.

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

Câu 1: Rãnh Marianas (hay Rãnh Mariana) là một rãnh đại dương nằm ở phía tây Thái Bình Dương, cách khoảng 200 km về phía đông của quần đảo Mariana. Đây là điểm sâu nhất được biết đến trên Trái Đất, với độ sâu lớn nhất đạt tới khoảng 10,92 km. Điểm sâu nhất trong rãnh này được gọi là "Challenger Deep". Áp suất ở độ sâu này là $a.10^8 \text{ Pa}$. Giá trị của a bằng bao nhiêu? (làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất). Biết áp suất khí quyển ở mặt biển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, khối lượng riêng của nước biển khoảng 1025 kg/m^3 và lấy gia tốc trọng trường $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Câu 2: Khi chụp cộng hưởng từ, để đảm bảo an toàn và tránh gây nguy hiểm, cần loại bỏ các vật kim loại ra khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử có một vòng dây dẫn kim loại nằm trong máy sao cho mặt phẳng của vòng vuông góc với cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp. Biết diện tích và điện trở của vòng lần lượt là 2.10^{-3} m^2 và $0,015 \Omega$. Nếu trong 0,50 s, độ lớn của cảm ứng từ này giảm đều từ 2,00 T xuống 0,50 T. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây kim loại bằng bao nhiêu A?



Câu 3: Khi một chiếc bàn là hơi nước hoạt động, nước ban đầu từ bình ở nhiệt độ 27°C nhỏ xuống tấm kim loại, sau đó bay hơi thành hơi nước ở 100°C . Bộ phận làm nóng có công suất điện là 1800 W. Giả sử toàn bộ năng lượng điện được truyền vào tấm kim loại, giúp duy trì nhiệt độ làm việc ổn định. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K) và nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3.10^6 \text{ J/kg}$. Trong 30 giây, bàn là tạo ra bao nhiêu gam hơi nước? (làm tròn kết quả đến chữ số

hàng phần mười).



Câu 4: Hạt nhân $^{13}_6\text{C}$ có khối lượng 13,0001 amu. Cho khối lượng proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Lấy $1\text{amu} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{13}_6\text{C}$ bằng bao nhiêu MeV? (*Kết quả lấy đến chữ số hàng đơn vị*).

Câu 5: Một khí cầu chứa khí hydrogen có áp suất 10^5 Pa , nhiệt độ 27°C và thể tích 10 m^3 . Khi khí cầu bay cao, khí bên trong có áp suất $0,6 \cdot 10^5\text{ Pa}$ và nhiệt độ -13°C thì thể tích của khí cầu là bao nhiêu m^3 ? Kết quả lấy đến chữ số hàng đơn vị và khí cầu không bị vỡ.

Câu 6: Một ống hình chữ U tiết diện đều được đặt thẳng đứng có thủy ngân ở bên trong (hình vẽ). Khi nhiệt độ là 30°C , chiều dài cột không khí ở nhánh kín (nhánh phải) là 10 cm. Bề mặt thủy ngân ở nhánh hở cao hơn ở nhánh kín 4 cm. Biết rằng áp suất khí quyển là 75 cmHg. Để bề mặt thủy ngân ở hai nhánh bằng nhau thì nhiệt độ của cột khí phải điều chỉnh tới bao nhiêu độ K (*làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị*)?



---HẾT---