BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA **ĐỀ 01**	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025** **MÔN: VẬT LÍ** *Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề*

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K)= t (°C) + 273; R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}; $N_A = 6,02.10^{23}$ 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. Nội năng của một hệ là

A. hiệu giữa công hệ nhận được và nhiệt lượng mà hệ truyền ra bên ngoài.

B. tổng năng lượng do chuyển động và tương tác của các phân tử trong hệ.

C. năng lượng sinh ra từ phản ứng hóa học trong hệ.

D. tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được từ bên ngoài.

Câu 2. Nội năng của khối khí lí tưởng phụ thuộc vào

A. áp suất. **B.** thể tích. **C.** nhiệt độ. **D.** thể tích và nhiệt độ.

Câu 3. Biển cảnh báo dưới đây dùng để cảnh báo

A. rò điện. **B.** có bề mặt nóng. **C.** có chất phóng xạ. **D.** có vật sắc nhọn.

Câu 4. Công thức tính động năng chuyển động nhiệt trung bình của một phân tử chất khí là

A. $U = \frac{3}{2}kT$. **B.** $W_d = \frac{3}{2}RT$. **C.** $U = \frac{3}{2}RT$. **D.** $W_d = \frac{3}{2}kT$.

Câu 5. Một viên nước đá khối lượng 50 gam rơi ra khỏi li nước và nằm trên mặt bàn trong không khí ở nhiệt độ 20°C. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là $3,4.10^5 J/kg$. Biết công suất hấp thụ nhiệt từ môi trường (mặt bàn và không khí) của nước đá ở điều kiện bài toán là 28,3 J/s. Thời gian để viên đá tan hoàn toàn xấp xỉ là

A. 601 giây. **B.** 512 giây. **C.** 900 giây. **D.** 8 phút.

Câu 6. Tiến sĩ Mark Mendell, nhà dịch tễ học của Bộ Y tế Công cộng California, Mỹ, cho biết ngồi điều hòa quá lâu khiến da bị khô, cơ thể mất nước, dễ mắc bệnh về hô hấp. Nguyên nhân này được cho là Quá trình làm mát không khí nóng của máy lạnh tạo ra lượng lớn độ ẩm và ngưng tụ trong phòng. Để đảm bảo không khí trong phòng khô thoáng máy lạnh hút độ ẩm từ trong phòng. Nguyên nhân nào sau đây **không phải** nguyên nhân gây ra khô da, cơ thể mất nước khi ngồi máy lạnh là do

A. nhiệt độ phòng máy lạnh thấp nên quá trình bay hơi của nước trên bề mặt lớp da kém.

B. nhiệt độ cơ thể cao hơn nhiệt độ môi trường nên quá trình bay hơi diễn ra nhanh hơn.

C. độ ẩm môi trường thấp làm quá trình bay hơi của nước trên bề mặt lớp da diễn ra nhanh.

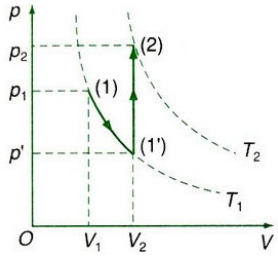
D. độ ẩm không khí thấp và chênh lệch nhiệt độ cơ thể và môi trường cao.

Câu 7. Công thức nào sau đây phù hợp với quá trình đẳng tích của một khối khí xác định.

A. $p.T$ là một hằng số. **B.** $V.T$ là một hằng số.

C. $\frac{V}{T}$ là một hằng số. **D.** $\frac{p}{T}$ là một hằng số.

Câu 8. Một khối khí xác định biến đổi trạng thái như đồ thị dưới đây.



Trong những nhận định sau, nhận định nào **sai**?

A. $\frac{p'}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. **B.** $V1' = V2$. **C.** $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ **D.** $T1 = T1'$.

Câu 9. Một hạt proton được phóng với vận tốc ban đầu theo phương song song cùng chiều với một dòng điện không đổi có cường độ dòng điện I. Sau đó hạt proton sẽ chuyển động

A. hướng lại gần dòng điện.

B. hướng ra xa dòng điện.

C. quanh dòng điện theo chiều kim đồng hồ.

D. quanh dòng điện theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

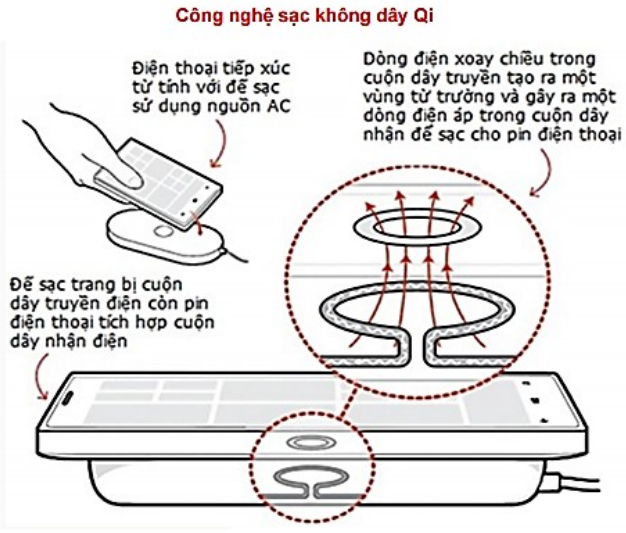
Câu 10. Một ống dây được cuốn bằng sợi dây điện có đường kính sợi dây là 0,5mm, các vòng dây cuốn sát nhau và bỏ qua độ dày lớp sơn cách điện. Một dòng điện không đổi chạy qua ống dây có cường độ bằng 5**A.** Cảm ứng từ trong lòng ống dây có độ lớn bao nhiêu mT? (làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

A. 12,6 mT. **B.** 2 mT. **C.** 25,2 mT. **D.** 6,28 mT.

Câu 11. Trong các bức xạ điện từ có bước sóng λ: $\lambda_1 = 0,5m$; $\lambda_2 = 0,72\mu m$; $\lambda_3 = 0,2\mu m$; $\lambda_4 = 10^{-9}m$, bức xạ dùng trong thông tin với các vệ tinh là

A. λ_1. **B.** λ_2. **C.** λ_3. **D.** λ_4.

Câu 12. Công nghệ sạc không dây trong các điện thoại thông minh là thiết bị ứng dụng thực tế của hiện tượng



A. cộng hưởng điện. **B.** cộng hưởng cơ học.

C. giao thoa sóng điện từ. **D.** cảm ứng điện từ.

Câu 13. Một khung dây dẫn diện tích *S* đặt vuông góc với đường sức của từ trường đều, cảm ứng từ có độ lớn ***B.*** Trong 0,5 s cảm ứng từ giảm đi một nửa thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn là

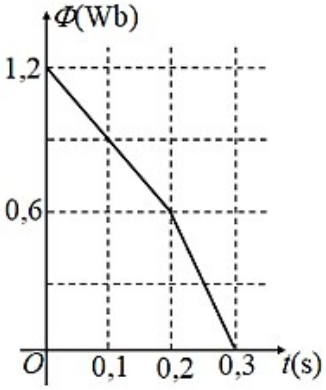
A. BS. **B.** $\frac{BS}{2}$. **C.** $\frac{BS}{4}$. **D.** $2BS$.

Câu 14. Từ thông qua một khung dây biến thiên theo thời gian biểu diễn như hình vẽ.

Gọi E_1 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong 0,2s đầu tiên.

E_2 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian 0,2s đến 0,3s.

E_3 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong 0,3s từ thông biến thiên.



Nhận xét nào sau đây **đúng** khi nói về suất điện động cảm ứng trung bình trong khung dây ?

A. $E_1 > E_2$. **B.** $E_1 = E_2$. **C.** $E_1 = E_3$. **D.** $E_2 > E_3$.

Câu 15. Hạt nhân $^{235}_{92}U$ có năng lượng liên kết 1784 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

A. 5,46 MeV/nuclôn. **B.** 12,48 MeV/nuclôn.

C. 19,39 MeV/nuclôn. **D.** 7,59 MeV/nuclôn.

Câu 16. Chất phóng xạ $^{14}_{6}C$ có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một mẫu $^{14}_{6}C$ nguyên chất với khối lượng 4g. Sau khoảng thời gian 2 chu kỳ liên tiếp, khối lượng chất $^{14}_{6}C$ trong mẫu đã bị phân rã là

A. 0,25g. **B.** 3g. **C.** 1g. **D.** 2g.

Câu 17. Một hạt nhân có số khối A, bán kính hạt nhân tính theo đơn vị fm được tính theo công thức

A. $r = 1,2.A^{1/3}$. **B.** $r = 1,2.A^{3}$. **C.** $r = 1,2.A^{1/2}$. **D.** $r = 1,2.A^{2}$.

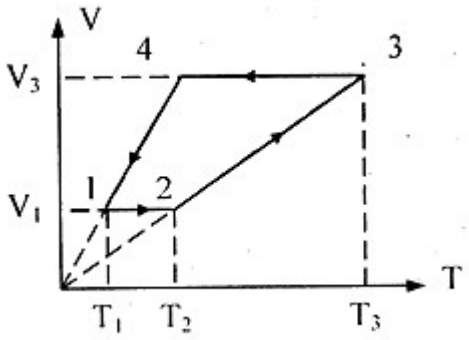
Câu 18. Trong sơ đồ của nhà máy điện hạt nhân, hơi nước trực tiếp là quay tuabin máy phát điện thuộc vòng trao đổi nhiệt nào?

A. Vòng trao đổi nhiệt sơ cấp (vòng 1). **B.** Vòng trao đổi nhiệt thứ cấp (vòng 2).

C. Vòng trao đổi nhiệt sơ cấp và thứ cấp. **D.** Vòng trao đổi nhiệt thứ ba với các sông, hồ.

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 lượng khí xác định thực hiện chu trình biến đổi như đồ thị của hình bên. Cho biết: $t_1 = 27°C;$ $V_1 = 3l; t_3 = 127°C; V_3 = 3,6l$ Ở điều kiện chuẩn, khí có thể tích $V_0 = 5,9l$.



a) Quá trình 2 sang 3 và 4 sang 1 là quá trình biến đổi đẳng áp.

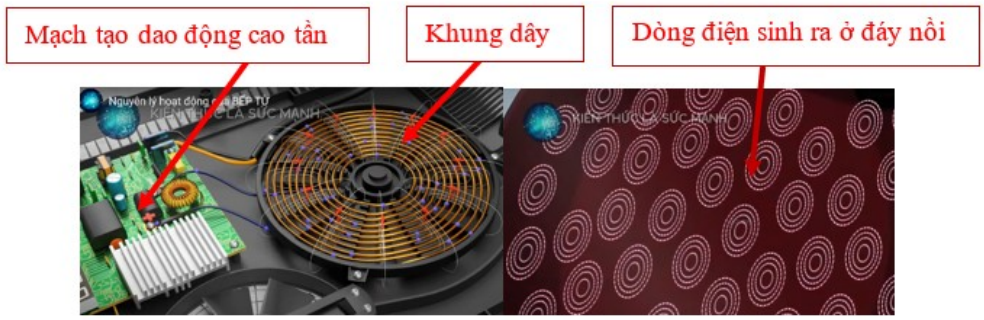
b) Ở cùng một thể tích, áp suất chất khí trong quá trình 2 sang 3 nhỏ hơn quá trình 4 sang 1.

c) Áp suất ở trạng thái 1 xấp xỉ 2,2 atm và áp suất ở trạng thái 3 xấp xỉ 2,4 atm.

d) Công do khí thực hiện sau một chu trình biến đổi là 12,156J.

Số liệu dùng cho câu số 2 và câu số 3 :

Một gia đình sử dụng một bếp từ để nấu chín thực phẩm như nước uống, thịt, cá… Mạng điện gia đình sử dụng là mạng điện xoay chiều. Dòng điện xoay chiều sau khi được cấp cho bếp điện sẽ đi qua bộ dao động điện từ cao tần, thành phần tạo ra dao động điện cao tần trong mâm nhiệt là một "con" thyristor.



Câu 2. Khi bếp từ hoạt động bình thường, nhận xét nào sau đây là đúng và nhận xét nào là sai?

a) Bếp từ là ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Khung dây bếp từ đóng vai trò là phần cảm.

c) Dòng điện cảm ứng sinh ra trong đáy nồi là dòng điện tự cảm.

d) Đáy nồi đóng vai trò là phần ứng.

Câu 3. Trong bữa ăn tối một gia đình dùng bếp từ này để chiên một lát thịt sườn khối lượng 250 gam. Giả sử lượng nước trong lát thị chiếm 70% tổng khối lượng. Biết rằng lát thịt chín khi 40% khối lượng nước bay hơi. Hiệu suất của bếp từ là 80%. Công suất điện của bếp là 1200W. Vì nước chứa trong lát thịt có tốc độ bay hơi thấp, nhiệt hóa hơi riêng của nước trong lát thịt ở nhiệt độ bề mặt chảo nóng 300°C là $13,8.10^6$ J/kg.

a) Khối lượng nước trong lát thịt là 0,25 kg.

b) Nhiệt lượng để nấu chín lát thịt là 0,966 MJ.

c) Điện năng của bếp cung cấp để nấu chín lát thịt xấp xỉ 1,2 MJ.

d) Thời gian để nấu chín lát thịt gần đúng 17 phút.

Câu 4. Giải thưởng Nobel Hóa học năm 1960 thuộc về Willard F.Libby (1908-1980) cho công trình nghiên cứu chất phóng xạ ${}^{14}_{6}C$, dùng để định tuổi trong khảo cổ, địa chất, địa vật lý học... Công trình nghiên cứu này bắt đầu từ 1950 khi Willard F.Libby làm việc tại Đại học Chicago, chính thức được công nhận năm 1955 và đến 1960 thì nó mang lại cho ông giải thưởng Nobel danh giá.

Khi còn sống, động thực vật tồn tại trong trạng thái cân bằng với môi trường xung quanh thông qua quá trình trao đổi carbon với khí quyển hoặc thông qua chế độ hấp thụ dinh dưỡng của chúng. Do vậy, lượng ${}^{14}_{6}C$ trong chúng có tương quan với lượng ${}^{14}_{6}C$ khí quyển. Để xác định tuổi của một mẫu gỗ cổ, các nhà nghiên cứu nhận thấy khi cây gỗ chết, lượng ${}^{14}_{6}C$ trong thân cây bị phân rã với chu kỳ 5730 năm. Tại thời điểm khảo sát mẫu gỗ cổ, các nhà nghiên cứu nhận thấy lượng ${}^{14}_{6}C$ chỉ bằng một phần ba lượng ${}^{14}_{6}C$ trong mẫu gỗ tương đương đang còn sống.

a) Khi lượng chất ${}^{14}_{6}C$ trong mẫu gỗ cổ càng bé so với mẫu gỗ tương đương đang còn sống thì tuổi cổ vật càng nhỏ.

b) Để xác định tuổi cổ vật các nhà nghiên cứu sử dụng định luật phân rã phóng xạ $N = N_0.2^{-\frac{t}{T}}$. Tuổi cổ vật là đại lượng T.

c) Hằng số phân rã phóng xạ của đồng vị ${}^{14}_{6}C$ gần đúng là $\lambda = 3,8.10^{-12}$ s^{-1}.

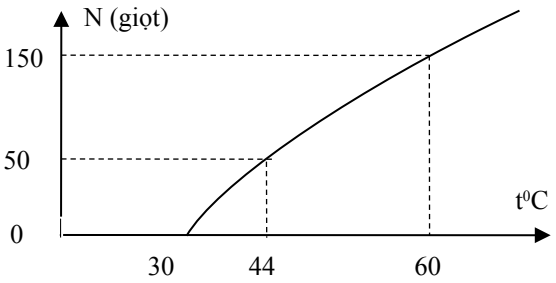
d) Tuổi của cổ vật vào khoảng 9082 năm.

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

Câu 1. Đài phát thanh truyền hình TP Hồ Chí Minh sử dụng một máy phát sóng có công suất 10kW. Tại một vị trí M tại tỉnh Đồng Nai cách thành phố 50 km dùng một anten có tiết diện 0,4m^2. Giả sử sóng do đài phát ra truyền đẳng hướng ra không gian xung quanh. Công suất tín hiệu mà máy thu được là bao nhiêu μW ? (Làm tròn đến số thập phân thứ 2)

Câu 2. Một thiết bị dò bức xạ CR-39 trong môi trường không khí trong nhà có thể tích 40.10^{-6}m^3 người ta đo được số hạt nhân ^{222}Ra phóng xạ trong 1s là 2 phân rã/s. Biết chu kỳ bán rã của ^{222}Ra là 3,8 ngày. Số hạt nhân có trong 1m^3 không khí bên trong căn nhà đó là x.10^{10}. x có giá trị bao nhiêu? (làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

Sử dụng dữ liệu cho các câu 3 và câu 4 : Người ta nhỏ đều đặn các giọt nước nóng có nhiệt độ t từ một bình có nhiệt độ không đổi t_0 vào bình nhiệt lượng kế có chứa m_0 g nước, với tốc độ 60 giọt/phút. Khối lượng mỗi giọt như nhau và bằng 1g. Đồ thị hình vẽ biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ nước trong bình nhiệt lượng kế vào số giọt nước lỏng N nhỏ vào bình. Khi nhỏ các giọt nước nóng vào luôn khuấy đều để sự cân bằng nhiệt được thiết lập ngay sau khi giọt nước nhỏ xuống. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh và với nhiệt lượng kế.



Câu 3. Kể từ lúc bắt đầu nhỏ nước nóng thì sau bao nhiêu phút nhiệt độ nước trong nhiệt lượng kế đạt 60^{0}C ?

Câu 4. Khối lượng m_0 ban đầu của khối chất lỏng là bao nhiêu gam?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6 : Hạt nhân $^{10}_4Be$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) m_n = 1,0087u, khối lượng của prôtôn (prôton) m_P = 1,0073u. Biết 1 amu = 931,5 MeV/c^2.

Câu 5. Độ hụt khối của nguyên tử $^{10}_4Be$ bằng x.10^{-3} amu. Giá trị của x bằng bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến chữ số thập phân thứ hai).

Câu 6. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân nguyên tử $^{10}_4Be$ bằng bao nhiêu MeV/nuclon ? (làm tròn kết quả đến chữ số thập phân thứ hai).

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1. Nội năng của một hệ là

A. hiệu giữa công hệ nhận được và nhiệt lượng mà hệ truyền ra bên ngoài.

B. tổng năng lượng do chuyển động và tương tác của các phân tử trong hệ.

C. năng lượng sinh ra từ phản ứng hóa học trong hệ.

D. tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được từ bên ngoài.

Câu 2. Nội năng của khối khí lí tưởng phụ thuộc vào

A. áp suất. **B.** thể tích. **C.** nhiệt độ. **D.** thể tích và nhiệt độ.

Hướng dẫn giải

Đối với khí lí tưởng có thể bỏ qua tương tác giữa các phân tử khí. Do đó nội năng khối khí lí tưởng không phụ thuộc vào thể tích của khối khí mà chỉ phụ thuộc nhiệt độ của khối khí.

Câu 3. Biển cảnh báo dưới đây dùng để cảnh báo

A. rò điện. **B.** có bề mặt nóng. **C.** có chất phóng xạ. **D.** có vật sắc nhọn.

Câu 4. Công thức tính động năng chuyển động nhiệt trung bình của một phân tử chất khí là

A. $U = \frac{3}{2}kT$. **B.** $W_đ = \frac{3}{2}RT$. **C.** $U = \frac{3}{2}RT$. **D.** $W_đ = \frac{3}{2}kT$.

Câu 5. Một viên nước đá khối lượng 50 gam rơi ra khỏi li nước và nằm trên mặt bàn trong không khí ở nhiệt độ 20°**C.** Biết nhiệt nóng chảy của nước đá là $3,4.10^5 J/kg$. Biết công suất hấp thụ nhiệt từ môi trường (mặt bàn và không khí) của nước đá ở điều kiện bài toán là 28,3 J/s. Thời gian để viên đá tan hoàn toàn xấp xỉ là

A. 601 giây. **B.** 512 giây. **C.** 900 giây. **D.** 8 phút.

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng cần thiết để làm tan hết viên nước đá

$$Q = \lambda m = 3,4.10^5.0,05 = 17000(J)$$

Thời gian để tan hết viên nước đá là:

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{17000}{28,3} \approx 601s.$$

Câu 6. Tiến sĩ Mark Mendell, nhà dịch tễ học của Bộ Y tế Công cộng California, Mỹ, cho biết ngồi điều hòa quá lâu khiến da bị khô, cơ thể mất nước, dễ mắc bệnh về hô hấp. Nguyên nhân này được cho là Quá trình làm mát không khí nóng của máy lạnh tạo ra lượng lớn độ ẩm và ngưng tụ trong phòng. Để đảm bảo không khí trong phòng khô thoáng máy lạnh hút độ ẩm từ trong phòng. Nguyên nhân nào sau đây **không phải** nguyên nhân gây ra khô da, cơ thể mất nước khi ngồi máy lạnh là do

A. nhiệt độ phòng máy lạnh thấp nên quá trình bay hơi của nước trên bề mặt lớp da kém.

B. nhiệt độ cơ thể cao hơn nhiệt độ môi trường nên quá trình bay hơi diễn ra nhanh hơn.

C. độ ẩm môi trường thấp làm quá trình bay hơi của nước trên bề mặt lớp da diễn ra nhanh.

D. độ ẩm không khí thấp và chênh lệch nhiệt độ cơ thể và môi trường cao.

Hướng dẫn giải

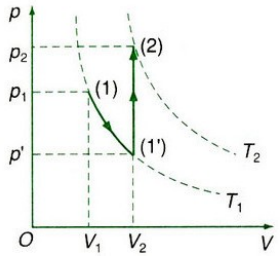
*Nhiệt độ phòng thấp trong khi nhiệt độ cơ thể duy trì ở nhiệt đô 37°**C.** Chênh lệch nhiệt độ lớn nên quá trình bay hơi diễn ra nhanh hơn.*

Câu 7. Công thức nào sau đây phù hợp với quá trình đẳng tích của một khối khí xác định.

A. $p.T$ là một hằng số. **B.** $V.T$ là một hằng số.

C. $\frac{V}{T}$ là một hằng số. **D.** $\frac{p}{T}$ là một hằng số.

Câu 8. Một khối khí xác định biến đổi trạng thái như đồ thị dưới đây.



Trong những nhận định sau, nhận định nào **sai**?

A. $\frac{p'}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$. **B.** *V1' = V2.* **C.** $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ **D.** *T1 = T1'.*

Hướng dẫn giải

Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (1') là quá trình đẳng nhiệt.

$T_1 = T_1'$ => *D đúng*

Quá trình (1') sang (2) là quá trình đẳng tích $V_1' = V_2$ => *B đúng*

Ta có

$\frac{p'}{T_{1'}} = \frac{p_2}{T_2}$

Mà $T_1' = T_1$ do đó ta suy ra

$\frac{p'}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ *=> A đúng*

Do đó từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) không phải quá trình đẳng tích.

Vậy $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ *là đáp án sai.*

Câu 9. Một hạt proton được phóng với vận tốc ban đầu theo phương song song cùng chiều với một dòng điện không đổi có cường độ dòng điện I. Sau đó hạt proton sẽ chuyển động

A. hướng lại gần dòng điện.

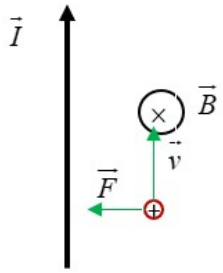
B. hướng ra xa dòng điện.

C. quanh dòng điện theo chiều kim đồng hồ.

D. quanh dòng điện theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

Hướng dẫn giải

Lực tác dụng lên hạt proton như hình vẽ.



Do đó lực từ tác dụng lên hạt proton kéo hạt chuyển động lại gần dòng điện.

Câu 10. Một ống dây được cuốn bằng sợi dây điện có đường kính sợi dây là 0,5mm, các vòng dây cuốn sát nhau và bỏ qua độ dày lớp sơn cách điện. Một dòng điện không đổi chạy qua ống dây có cường độ bằng 5**A.** Cảm ứng từ trong lòng ống dây có độ lớn bao nhiêu mT? (làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

A. 12,6 mT. **B.** 2 mT. **C.** 25,2 mT. **D.** 6,28 mT.

Hướng dẫn giải

Từ trường trong lòng ống dây là từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ tính theo công thức:

$$B = 4\pi.10^{-7}\frac{N}{l}I$$

Trong đó tỉ số $n = \frac{N}{l}$ *là mật độ vòng dây cuốn, bằng với số vòng dây cuốn trên 1m chiều dài ống dây.*

Nếu ống dây được cuốn bằng sợi dây có đường kính d(m), các vòng dây cuốn sát nhau thì mật độ vòng dây cuốn được tính bằng:

$$n = \frac{N}{l} = \frac{1}{d}$$

Hay

$$B = 4\pi.10^{-7}.\frac{1}{d}.I = 12,6.10^{-3}T = 12,6mT$$

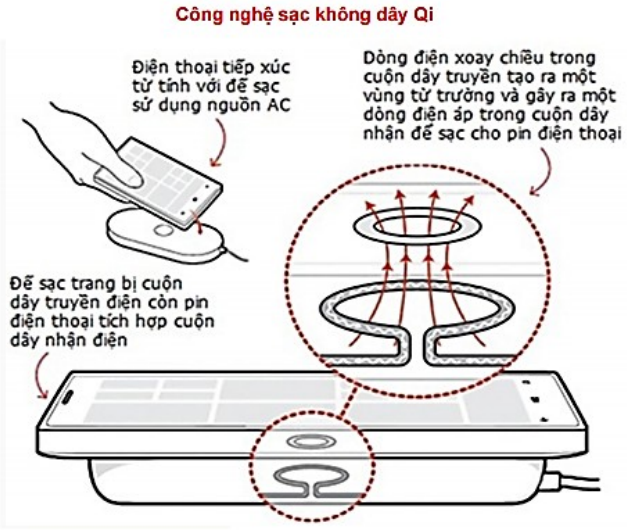
Câu 11. Trong các bức xạ điện từ có bước sóng λ: $\lambda_1 = 0,5m$; $\lambda_2 = 0,72\mu m$; $\lambda_3 = 0,2\mu m$; $\lambda_4 = 10^{-9}m$, bức xạ dùng trong thông tin với các vệ tinh là

A. λ_1. **B.** λ_2. **C.** λ_3. **D.** λ_4.

Hướng dẫn giải

Sóng có bước sóng $\lambda_1 = 0,5m$ *là sóng cực ngắn. Sóng cực ngắn dùng trong thông tin vệ tinh.*

Câu 12. Công nghệ sạc không dây trong các điện thoại thông minh là thiết bị ứng dụng thực tế của hiện tượng



A. cộng hưởng điện. **B.** cộng hưởng cơ học.

C. giao thoa sóng điện từ. **D.** cảm ứng điện từ.

Câu 13. Một khung dây dẫn diện tích *S* đặt vuông góc với đường sức của từ trường đều, cảm ứng từ có độ lớn ***B.*** Trong 0,5 s cảm ứng từ giảm đi một nửa thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn là

A. BS. **B.** $\frac{BS}{2}$. **C.** $\frac{BS}{4}$. **D.** $2BS$.

Hướng dẫn giải

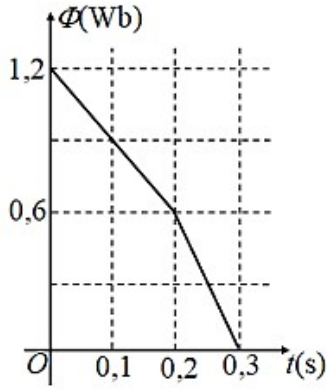
Ta có $e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\frac{BS}{2} - BS}{0,5} = BS.$

Câu 14. Từ thông qua một khung dây biến thiên theo thời gian biểu diễn như hình vẽ.

Gọi E_1 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong 0,2s đầu tiên.

E_2 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian 0,2s đến 0,3s.

E_3 là độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung trong 0,3s từ thông biến thiên.



Nhận xét nào sau đây **đúng** khi nói về suất điện động cảm ứng trung bình trong khung dây ?

A. $E_1 > E_2$. **B.** $E_1 = E_2$. **C.** $E_1 = E_3$. **D.** $E_2 > E_3$.

Hướng dẫn giải

Độ nghiêng đồ thị càng lớn thì suất điện động có độ lớn càng lớn.

Câu 15. Hạt nhân $^{235}_{92}U$ có năng lượng liên kết 1784 MeV. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này là

A. 5,46 MeV/nuclôn. **B.** 12,48 MeV/nuclôn.

C. 19,39 MeV/nuclôn. **D.** 7,59 MeV/nuclôn.

Hướng dẫn giải

Năng lượng liên kết riêng là $\frac{W_{lk}}{A}=\frac{1784}{235}MeV$ */nuclôn* $\approx 7,59$ *MeV/nuclôn.*

Câu 16. Chất phóng xạ $^{14}_{6}C$ có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một mẫu $^{14}_{6}C$ nguyên chất với khối lượng 4g. Sau khoảng thời gian 2 chu kỳ liên tiếp, khối lượng chất $^{14}_{6}C$ trong mẫu đã bị phân rã là

A. 0,25g. **B.** 3g. **C.** 1g. **D.** 2g.

Hướng dẫn

Khối lượng đã phân rã được tính theo công thức: $\Delta m=m_0.\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right)=3g$

Câu 17. Một hạt nhân có số khối A, bán kính hạt nhân tính theo đơn vị fm được tính theo công thức

A. $r=1,2.A^{1/3}$. **B.** $r=1,2.A^{3}$. **C.** $r=1,2.A^{1/2}$. **D.** $r=1,2.A^{2}$.

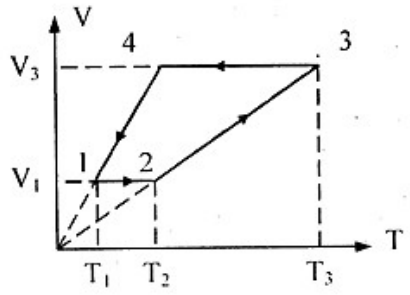
Câu 18. Trong sơ đồ của nhà máy điện hạt nhân, hơi nước trực tiếp là quay tuabin máy phát điện thuộc vòng trao đổi nhiệt nào?

A. Vòng trao đổi nhiệt sơ cấp (vòng 1). **B.** Vòng trao đổi nhiệt thứ cấp (vòng 2).

C. Vòng trao đổi nhiệt sơ cấp và thứ cấp. **D.** Vòng trao đổi nhiệt thứ ba với các sông, hồ.

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 lượng khí xác định thực hiện chu trình biến đổi như đồ thị của hình bên. Cho biết: $t_1=27^\circ C;$ $V_1=3l;t_3=127^\circ C;V_3=3,6l$ Ở điều kiện chuẩn, khí có thể tích $V_0=5,9l$.



a) Quá trình 2 sang 3 và 4 sang 1 là quá trình biến đổi đẳng áp.

b) Ở cùng một thể tích, áp suất chất khí trong quá trình 2 sang 3 nhỏ hơn quá trình 4 sang 1.

c) Áp suất ở trạng thái 1 xấp xỉ 2,2 atm và áp suất ở trạng thái 3 xấp xỉ 2,4 atm.

d) Công do khí thực hiện sau một chu trình biến đổi là 12,156J.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Quá trình 2 sang 3 và 4 sang 1 là quá trình biến đổi đẳng áp.	**Đ**	
b	Ở cùng một thể tích, áp suất chất khí trong quá trình 2 sang 3 nhỏ hơn quá trình 4 sang 1.		**S**
c	Áp suất ở trạng thái 1 xấp xỉ 2,2 atm và áp suất ở trạng thái 3 xấp xỉ 2,4 atm.	**Đ**	
d	Công do khí thực hiện sau một chu trình biến đổi là 12,156J.	**Đ**	

b) *Cùng một thể tích, nhiệt độ* $t_{23} > t_{41}$ *nên áp suất* $p_{23} > p_{41}$.

c) *Áp dụng công thức:* $\frac{p_0V_0}{T_0}=\frac{p_1V_1}{T_1}$ *ta tính được* $p_1 = 2,2$ *atm.*

Áp dụng công thức: $\frac{p_0V_0}{T_0}=\frac{p_3V_3}{T_3}$ *ta tính được* $p_3 = 2,4$ *atm.*

d) *Công thực hiện trong một chu trình* $A = A_{23} + A_{41}$*; Hai chu trình 12 và 34 đẳng tích nên* $A_{12}=A_{34}=0$.

$$A = A_{23} + A_{41} = p_3(V_3 - V_2) + p_1(V_1 - V_4)$$

Mặt khác: $V_2 = V_1; V_4 = V_3$

Suy ra: $A' = (p_3 - p_1)(V_3 - V_1) = (2,4-2,2).1,013.10^5.(3,6-2).10^{-3} = 12,156J$

Số liệu dùng cho câu số 2 và câu số 3 :

Một gia đình sử dụng một bếp từ để nấu chín thực phẩm như nước uống, thịt, cá… Mạng điện gia đình sử dụng là mạng điện xoay chiều. Dòng điện xoay chiều sau khi được cấp cho bếp điện sẽ đi qua bộ dao động điện từ cao tần, thành phần tạo ra dao động điện cao tần trong mâm nhiệt là một "con" thyristor.

Câu 2. Khi bếp từ hoạt động bình thường, nhận xét nào sau đây là đúng và nhận xét nào là sai?

a) Bếp từ là ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Khung dây bếp từ đóng vai trò là phần cảm.

c) Dòng điện cảm ứng sinh ra trong đáy nồi là dòng điện tự cảm.

d) Đáy nồi đóng vai trò là phần ứng.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Bếp từ là ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ.	**Đ**	
b	Khung dây bếp từ đóng vai trò là phần cảm.	**Đ**	
c	Dòng điện cảm ứng sinh ra trong đáy nồi là dòng điện tự cảm.		**S**
d	Đáy nồi đóng vai trò là phần ứng.	**Đ**	

a) *Từ thông qua khung dây bếp từ biến thiên sinh ra dòng điện cảm ứng trong đáy nồi.*

b) *Khung dây bếp từ sinh ra từ trường đóng vai trò là phần ứng.*

c) *Do hiện tượng cảm ứng điện từ, dòng điện cảm ứng sẽ được sinh ra ở đáy nồi.*

d) *Do đó đáy nồi đóng vai trò là phần ứng.*

Câu 3. Trong bữa ăn tối một gia đình dùng bếp từ này để chiên một lát thịt sườn khối lượng 250 gam. Giả sử lượng nước trong lát thị chiếm 70% tổng khối lượng. Biết rằng lát thịt chín khi 40% khối lượng nước bay hơi. Hiệu suất của bếp từ là 80%. Công suất điện của bếp là 1200W. Vì nước chứa trong lát thịt có tốc độ bay hơi thấp, nhiệt hóa hơi riêng của nước trong lát thịt ở nhiệt độ bề mặt chảo nóng 300°C là $13,8.10^6$ J/kg.

a) Khối lượng nước trong lát thịt là 0,25 kg.

b) Nhiệt lượng để nấu chín lát thịt là 0,966 MJ.

c) Điện năng của bếp cung cấp để nấu chín lát thịt xấp xỉ 1,2 MJ.

d) Thời gian để nấu chín lát thịt gần đúng 17 phút.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Khối lượng nước trong lát thịt là 0,25 kg		**S**
b	Nhiệt lượng để nấu chín lát thịt là 0,966 MJ.	**Đ**	
c	Điện năng của bếp cung cấp để nấu chín lát thịt xấp xỉ 1,2 MJ.	**Đ**	
d	Thời gian để nấu chín lát thịt gần đúng 17 phút.	**Đ**	

a) *Khối lượng nước trong lát thịt là 0,25.0,7 = 0,175 kg.*

b) *Nhiệt lượng nấu chín lát thịt là Q = L.m = 966000 J = 0,966 MJ.*

c) *Điện năng của bếp để nấu chín lát thịt là 0,966 : 0,8 = 1,2 MJ.*

d) *Thời gian nấu* $t = \frac{A}{P} = \frac{1.200.000}{1200} = 17$ *(phút)*

Câu 4. Giải thưởng Nobel Hóa học năm 1960 thuộc về Willard F.Libby (1908-1980) cho công trình nghiên cứu chất phóng xạ $^{14}_{6}C$, dùng để định tuổi trong khảo cổ, địa chất, địa vật lý học... Công trình nghiên cứu này bắt đầu từ 1950 khi Willard F.Libby làm việc tại Đại học Chicago, chính thức được công nhận năm 1955 và đến 1960 thì nó mang lại cho ông giải thưởng Nobel danh giá.

Khi còn sống, động thực vật tồn tại trong trạng thái cân bằng với môi trường xung quanh thông qua quá trình trao đổi carbon với khí quyển hoặc thông qua chế độ hấp thụ dinh dưỡng của chúng. Do vậy, lượng $^{14}_{6}C$ trong chúng có tương quan với lượng $^{14}_{6}C$ khí quyển. Để xác định tuổi của một mẫu gỗ cổ, các nhà nghiên cứu nhận thấy khi cây gỗ chết, lượng $^{14}_{6}C$ trong thân cây bị phân rã với chu kỳ 5730 năm. Tại thời điểm khảo sát mẫu gỗ cổ, các nhà nghiên cứu nhận thấy lượng $^{14}_{6}C$ chỉ bằng một phần ba lượng $^{14}_{6}C$ trong mẫu gỗ tương đương đang còn sống.

a) Khi lượng chất $^{14}_{6}C$ trong mẫu gỗ cổ càng bé so với mẫu gỗ tương đương đang còn sống thì tuổi cổ vật càng nhỏ.

b) Để xác định tuổi cổ vật các nhà nghiên cứu sử dụng định luật phân rã phóng xạ $N = N_0.2^{-\frac{t}{T}}$. Tuổi cổ vật là đại lượng T.

c) Hằng số phân rã phóng xạ của đồng vị $^{14}_{6}C$ gần đúng là $\lambda = 3,8.10^{-12}$ s^{-1}.

d) Tuổi của cổ vật vào khoảng 9082 năm.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Khi lượng chất $^{14}_{6}C$ trong mẫu gỗ cổ càng bé so với mẫu gỗ tương đương đang còn sống thì tuổi cổ vật càng nhỏ.		**S**
b	Để xác định tuổi cổ vật các nhà nghiên cứu sử dụng định luật phân rã phóng xạ $N = N_0.2^{-\frac{t}{T}}$. Tuổi cổ vật là đại lượng T.		**S**
c	Hằng số phân rã phóng xạ của đồng vị $^{14}_{6}C$ gần đúng là $\lambda = 3,8.10^{-12}$ s^{-1}.	**Đ**	
d	Tuổi của cổ vật vào khoảng 9082 năm.	**Đ**	

a) ${}^{14}_{6}C$ *phân rã càng nhiều thì khối lượng còn lại càng nhỏ. Tuổi cổ vật càng lớn.*

b) *T là chu kỳ bán rã, t là tuổi của cổ vật.*

c) $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{5730.365.24.3600} \approx 3,8.10^{-12}\left(s^{-1}\right)$.

d) $N = N_0.2^{-\frac{t}{T}} \Leftrightarrow \frac{N_0}{3} = N_0.2^{-\frac{t}{5730}} \Rightarrow t \approx 9082$ *(năm).*

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

Câu 1. Đài phát thanh truyền hình TP Hồ Chí Minh sử dụng một máy phát sóng có công suất 10kW. Tại một vị trí M tại tỉnh Đồng Nai cách thành phố 50 km dùng một anten có tiết diện 0,4m^2. Giả sử sóng do đài phát ra truyền đẳng hướng ra không gian xung quanh. Công suất tín hiệu mà máy thu được là bao nhiêu μW ? (Làm tròn đến số thập phân thứ 2)

Đáp án:	**0**	**,**	**1**	**3**

Hướng dẫn giải

Cường độ tín hiệu tại M là: $I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{10000}{4\pi.50000^2} \approx 0,318.10^{-6}\left(W/m^2\right)$

Công suất mà máy thu thu được là: $P_{thu} = I.S_{anten} = 0,318.10^{-6}.0,4 \approx 0,126.10^{-6}\left(W\right)$

Kết quả cho thấy công suất khá nhỏ. Do đó trong các máy thu phải có bộ khuếch đại để khuếch đại cường độ tín hiệu thu được.

Câu 2. Một thiết bị dò bức xạ CR-39 trong môi trường không khí trong nhà có thể tích 40.10^{-6}m^3 người ta đo được số hạt nhân ${}^{222}Ra$ phóng xạ trong 1s là 2 phân rã/s. Biết chu kỳ bán rã của ${}^{222}Ra$ là 3,8 ngày. Số hạt nhân có trong 1m^3 không khí bên trong căn nhà đó là x.10^{10}. x có giá trị bao nhiêu? (làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

Đáp án:	**2**	**,**	**4**	

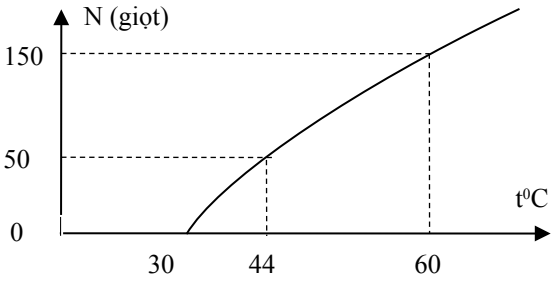
Hướng dẫn giải

Hằng số phân rã phóng xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

Độ phóng xạ: $H = \lambda.N = \frac{\ln 2}{T}N \Rightarrow N = \frac{H.T}{\ln 2}$

Số hạt nhân ${}^{222}Ra$ *chứa trong 1m^3 không khí là* $N_{1m^3} = \frac{N.1}{40.10^{-6}} \approx 2,37.10^{10}$ *(hạt/m^3)*

Sử dụng dữ liệu cho các câu 3 và câu 4 : Người ta nhỏ đều đặn các giọt nước nóng có nhiệt độ t từ một bình có nhiệt độ không đổi t_0 vào bình nhiệt lượng kế có chứa m_0 g nước, với tốc độ 60 giọt/phút. Khối lượng mỗi giọt như nhau và bằng 1g. Đồ thị hình vẽ biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ nước trong bình nhiệt lượng kế vào số giọt nước lỏng N nhỏ vào bình. Khi nhỏ các giọt nước nóng vào luôn khuấy đều để sự cân bằng nhiệt được thiết lập ngay sau khi giọt nước nhỏ xuống. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh và với nhiệt lượng kế.



Câu 3. Kể từ lúc bắt đầu nhỏ nước nóng thì sau bao nhiêu phút nhiệt độ nước trong nhiệt lượng kế đạt 60^{0}C ?

Đáp án:	**2**	**,**	**5**	

Hướng dẫn giải

Khi nhỏ được 150 giọt thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế là 60°C

Thời gian là 150/60 = 2,5 phút

Câu 4. Khối lượng m_0 ban đầu của khối chất lỏng là bao nhiêu gam?

Đáp án:	**2**	**0**	**0**	

Hướng dẫn giải

Dựa vào đồ thị, khi chưa nhỏ giọt nước nóng nào thì nhiệt độ trong nhiệt lượng kế là $t_0 = 30^oC$

Gọi m_0; t lần lượt là khối lượng (tính theo gam) của nước trong nhiệt lượng kế ban đầu và nhiệt độ của mỗi giọt nước nóng.

Ta có phương trình cân bằng nhiệt: $m_0 c\left(t_{cb} - t_0\right) + N.1.c\left(t_{cb} - t\right) = 0$

Rút gọn c; và thay $t_0 = 30^oC$

TH1: N = 50 giọt; $t_{cb} = 44^oC$ ta có phương trình: $14m_0 - 50t = -2200$

TH2: N = 150 giọt; $t_{cb} = 60^oC$ ta có phương trình: $30m_0 - 150t = -9000$

Giải HPT được $m_0 = 200$ gam và $t = 100^oC$

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6 : Hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) $m_n = 1,0087u$, khối lượng của prôtôn (prôton) $m_P = 1,0073u$. Biết 1 amu = 931,5 MeV/c^2.

Câu 5. Độ hụt khối của nguyên tử ${}^{10}_{4}Be$ bằng x.10^{-3} amu. Giá trị của x bằng bao nhiêu? (làm tròn kết quả đến chữ số thập phân thứ hai).

Đáp án:	**0**	**,**	**0**	**7**

Hướng dẫn giải

Độ hụt khối của hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ là: $\Delta m = \left(Z.m_p + \left(A - Z\right)m_n - m_{C}\right) \approx 0,068amu$

Câu 6. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân nguyên tử ${}^{10}_{4}Be$ bằng bao nhiêu MeV/nuclon ? (làm tròn kết quả đến chữ số thập phân thứ hai).

Đáp án:	**6**	**,**	**5**	**2**

Hướng dẫn giải

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ là

$$\varepsilon = \frac{E_{lk}}{A} \approx 6,52Mev/nuclon$$

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025**
ĐỀ 02	**MÔN: VẬT LÍ**
	Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Cho số Avogadro $N_A = 6{,}02.10^{23}$ hạt/mol. Số neutron có trong 3,5 g Carbon ${}^{14}_{6}C$ có giá trị bằng

A. $3{,}01.10^{23}$. **B.** $6{,}02.10^{23}$. **C.** $9{,}03.10^{23}$. **D.** $12{,}04.10^{23}$.

Câu 2. Khi làm vỡ nhiệt kế thủy ngân, ta dùng biện pháp nào sau đây để thu gom thủy ngân có hiệu quả nhất?

A. Dùng chổi gom mảnh vỡ của nhiệt kế rồi dùng khăn tẩm dung dịch giấm ăn, lau sạch nơi nhiệt kế vỡ.

B. Dùng chổi gom mảnh vỡ của nhiệt kế lại bỏ vào thùng rác và quét nhiều lần để làm sạch lượng thủy ngân.

C. Lấy bột lưu huỳnh rắc lên chỗ nhiệt kế vỡ, sau đó dùng chổi quét gom lại bỏ vào lọ thủy tinh có nút đậy hoặc túi kín trước khi bỏ vào thùng rác.

D. Lấy muối ăn rắc lên chỗ nhiệt kế vỡ, sau đó dùng chổi quét gom lại bỏ vào thùng rác.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một lò nấu luyện nhôm sử dụng điện, trung bình nấu chảy được 400 kg nhôm trong mỗi lần luyện. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nhôm là 4.10^5 J/kg.

Câu 3. Nhiệt lượng cần cung cấp để nấu chảy hoàn toàn nhôm ở nhiệt độ nóng chảy trong mỗi lần luyện là

A. 4.10^5 J. **B.** 160 000 J. **C.** 16.10^7 J. **D.** 4.10^7 J.

Câu 4. Lò nấu sử dụng điện để luyện nhôm với hiệu suất 90%. Tính lượng điện năng (theo đơn vị kW.h) cần cung cấp cho quá trình làm nóng chảy lượng nhôm ở Câu 3.

A. 49,4 kW.h. **B.** 12,3 kW.h. **C.** 4,94 kW.h. **D.** 1,23 kW.h.

Câu 5. Nội năng của khối khí giảm 15 J khi truyền cho khối khí một nhiệt lượng 35 J. Khi đó, khối khí đã

A. thực hiện công là 50 J. **B.** nhận công là 20 J.

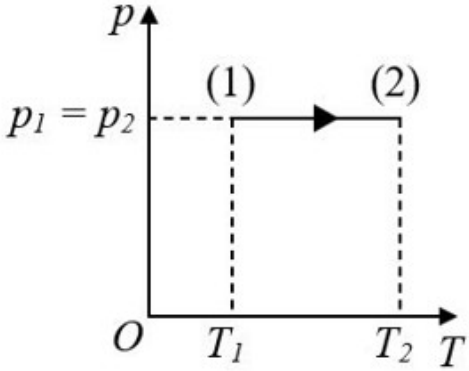
C. thực hiện công là 20 J. **D.** nhận công là 50 J.

Câu 6. Một nồi áp suất có van xả tự động sẽ mở khi áp suất hơi trong nồi bằng 9 kPa. Ở 21 ^{0}C, hơi trong nồi có áp suất 2 500 Pa. Van xả tự động mở khi nhiệt độ của hơi trong nồi bằng

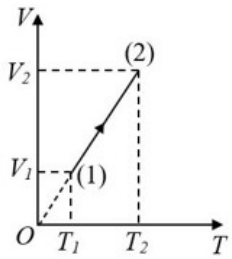
A. 75,6 ^{0}C. **B.** 348,6 K.

C. 785,4 K. **D.** 1058,4 K.

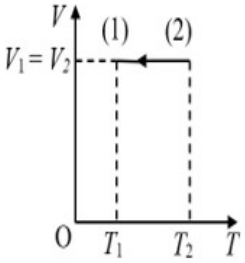
Câu 7. Một khối khí lí tưởng xác định thực hiện quá trình biến đổi trạng thái được biểu diễn như hình bên dưới.



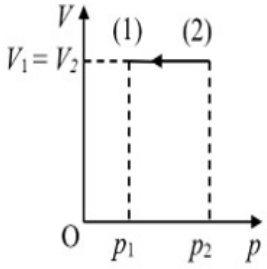
Hình nào sau đây biểu diễn đúng quá trình biến đổi trên?



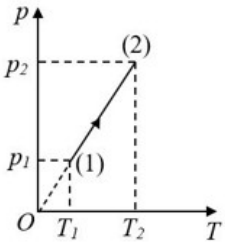
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 2. **B.** Hình 1. **C.** Hình 4. **D.** Hình 3.

Câu 8. Xung quanh vật nào sau đây **không** có từ trường?

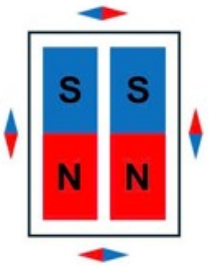
A. Dòng điện không đổi. **B.** Hạt mang điện chuyển động.

C. Hạt mang điện đứng yên. **D.** Nam châm hình chữ U.

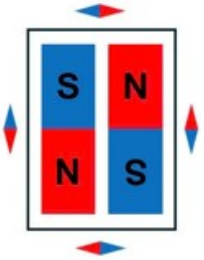
Câu 9. Sự sắp xếp kim nam châm ở hình nào sau đây là **đúng**?

(hình 1)

(hình 2)



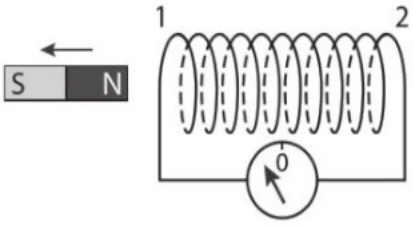
(hình 3)



(hình 4)

A. Hình 3. **B.** Hình 4. **C.** Hình 1. **D.** Hình 2.

Câu 10. Khi nam châm dịch chuyển ra xa ống dây (như hình bên), trong ống dây có dòng điện cảm ứng. Nếu nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây thì phát biểu nào sau đây là đúng?



A. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Bắc của ống dây và hút cực Bắc của thanh nam châm.

B. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Bắc của ống dây và đẩy cực Nam của thanh nam châm.

C. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Nam của ống dây và đẩy cực Nam của thanh nam châm.

D. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và hút cực Bắc của thanh nam châm.

Câu 11. Khoảng giữa tháng 3 năm 2015, khi bàn giao tài sản do thay đổi nhân sự phụ trách an toàn bức xạ, một nhà máy thép tại Bà Rịa – Vũng Tàu phát hiện một nguồn phóng xạ ${}^{60}_{27}Co$ đã bị thất lạc. Nhà chức trách chỉ đạo phải khẩn cấp tìm nguồn phóng xạ đã bị thất lạc này.

Việc khẩn cấp tìm kiếm nguồn phóng xạ ${}^{60}_{27}Co$ bị thất lạc là rất quan trọng vì nguồn này

A. rất đắt tiền.

B. khó sản xuất nên khó tìm thấy trên thị trường.

C. có thể gây nguy hiểm đến sức khỏe dân cư.

D. cần thiết trong việc khảo sát sức khỏe bền của thép.

Câu 12. Một đoạn dây dài 2,0 m mang dòng điện 0,60 A được đặt trong vùng từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,50 T, theo phương song song với phương của cảm ứng từ. Lực từ tác dụng lên dây có độ lớn là:

A. 6,00 N. **B.** 0,60 N. **C.** 0,15 N. **D.** 0 N.

Câu 13. Một dây dẫn được đặt nằm ngang theo hướng Nam – Bắc trong một từ trường đều có cảm ứng từ nằm ngang hướng về phía Đông. Trong dây dẫn có dòng electron chuyển động theo chiều về phía Nam. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng đông.

B. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

C. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

D. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng tây.

Câu 14. Một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần với giá trị 200 Ω. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t\,(V)$ vào hai đầu đoạn mạch trên thì

A. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng $\sqrt{2}A$.

B. dòng điện chạy trong mạch có tần số 100 Hz.

C. công suất tỏa nhiệt trung bình trên điện trở bằng 200 W.

D. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng 0,5 A.

Câu 15. Hai hạt nhân có tỉ số số khối là $\frac{8}{27}$. Tỉ số hai bán kính của chúng là

A. $\frac{2}{3}$. **B.** $\frac{8}{27}$. **C.** $\frac{4}{15}$. **D.** $\frac{4}{9}$.

Câu 16. Trong hạt nhân của một nguyên tử có 8 proton và 9 neutron. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này bằng 7,75 MeV/nucleon. Biết m_p = 1,0073 amu, m_n = 1,0087 amu và 1 amu ≈ 931,5 MeV/c^2.
Khối lượng của hạt nhân đó bằng …… amu.

A. 16,545. **B.** 17,138. **C.** 16,995. **D.** 17,243.

Câu 17. Phản ứng hạt nhân nào sau đây **không phải** là phản ứng nhiệt hạch?

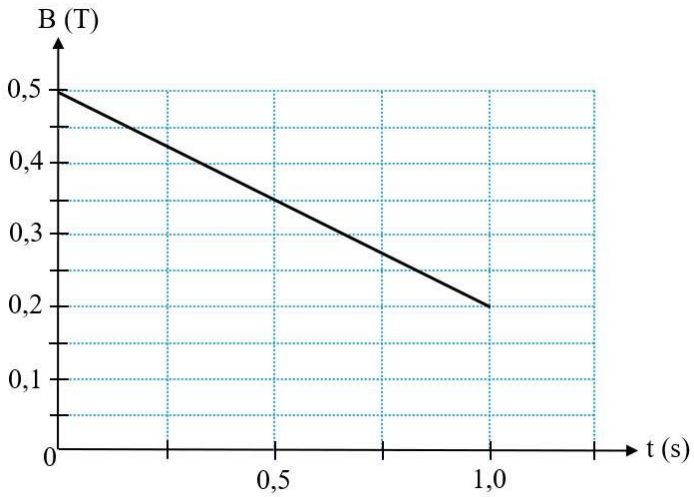
A. ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^4He$.

B. ${}_1^2H + {}_3^6Li \rightarrow 2\,{}_2^4He$.

C. ${}_2^4He + {}_7^{14}N \rightarrow {}_8^{17}O + {}_1^1H$.

D. ${}_1^1H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He$.

Câu 18. Một khung dây dẫn kín hình vuông có cạnh dài 20 cm gồm 500 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho vectơ đơn vị pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương cùng chiều với vectơ cảm ứng từ. Điện trở suất và tiết diện của dây kim loại có giá trị lần lượt là 2.10^{-8} Ω.m và S' = 0,2 mm^2. Giá trị cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị trong hình bên dưới. Công suất tỏa nhiệt sinh ra trong khung dây có giá trị bao nhiêu?

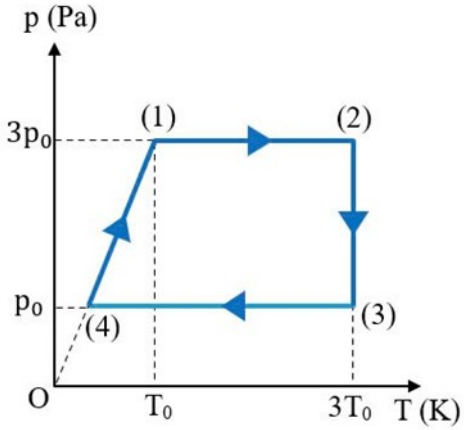


A. 225 mW. **B.** 22,5 mW. **C.** 90 mW. **D.** 900 mW.

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 xi lanh đặt nằm ngang có pit-tông chuyển động được (ma sát giữa xi lanh và pit-tông không đáng kể), chứa 2 g khí Helium (He), khối khí thực hiện chu trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) → (4) → (1) được biểu diễn trên giãn đồ P – T như hình vẽ. Cho $p_0 = 1{,}5.10^5$ Pa, $T_0 = 300$ K.

Biết khối lượng mol của Helium là 4 g/mol; $R = 8{,}31$ J/(mol.K).



a) Chu trình biến đổi trạng thái của khối khí gồm các quá trình sau: (1) → (2) là đẳng áp; (2) → (3) là đẳng nhiệt; (3) → (4) là đẳng áp; (4) → (1) là đẳng tích.

b) Số mol của lượng khí Helium chứa trong bình là 0,25 mol.

c) Thể tích của khối khí khi ở trạng thái (4) là $V_4 = 2{,}77$ lít.

d) Trong giai đoạn biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) công mà khối khí đã thực hiện là 831 J.

Câu 2. Trong ô tô, người ta thường đặt ở hệ thống tay lái một thiết bị nhằm bảo vệ người lái xe khi xe gặp tai nạn, gọi là "túi khí". Túi khí được chế tạo bằng vật liệu co giãn, chịu được áp suất lớn. Trong túi khí thường chứa chất Sodium Azide (NaN_3), khi xe va chạm mạnh vào vật cản thì hệ thống cảm biến của xe sẽ kích thích chất rắn này làm nó phân hủy tạo thành Sodium (Na) và khí Nitrogen (N_2). Khí N_2 được tạo thành có tác dụng làm phồng túi khí, giúp người lái xe không bị va chạm trực tiếp vào hệ thống lái.

Trong túi khí chứa 130 g NaN_3 có thể tích mol là 24,0 lít/mol. Thể tích túi khí khi căng phồng tối đa là 45 lít.

Khối lượng mol của Na, N lần lượt là 23 g/mol, 14 g/mol; $N_A = 6{,}02.10^{23}$ hạt/mol; $R = 8{,}31$ J/(mol.K).

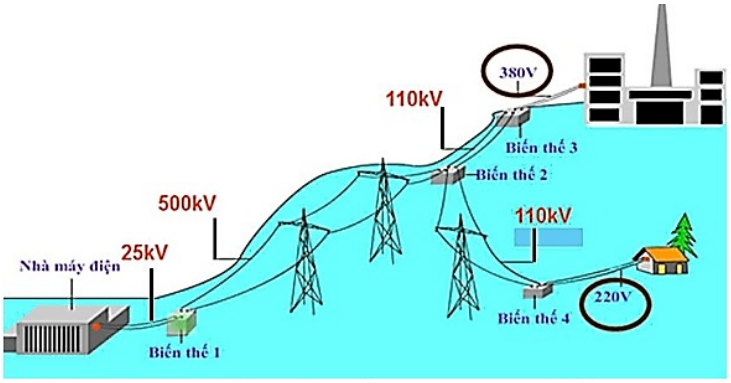
a) Phương trình phân hủy NaN_3 là $2\,NaN_3 \rightarrow 2\,Na + 3\,N_2\uparrow$.

b) Trong 130 g NaN_3 có chứa $12{,}04.10^{23}$ phân tử NaN_3.

c) Thể tích khí N_2 được giải phóng khi xảy ra phản ứng phân hủy hoàn toàn lượng NaN_3 là 72 m^3.

d) Nếu bỏ qua thể tích khí có trong túi trước khi phồng lên và thể tích của Na được tạo thành trong túi do phản ứng phân hủy NaN_3 thì áp suất của khí N_2 trong túi khí khi đã phồng lên ở nhiệt độ 30 ^{0}C là 167 862 Pa.

Câu 3. Một nhà máy phát điện cung cấp điện năng với công suất 20 MW cho một thành phố X cách nhà máy 124 km. Trước khi truyền tải, điện áp được sản xuất từ nhà máy điện có giá trị hiệu dụng khoảng 25 kV. Đường dây tải điện làm bằng đồng có điện trở suất $1{,}62.10^{-8}$ Ω.m với tiết diện 0,81 cm^2. Xem các hao phí năng lượng chỉ xảy ra trên điện trở đường dây tải điện. Máy biến thế (biến áp) 1 có số vòng dây và điện áp đặt vào hai đầu của cuộn dây sơ cấp lần lượt là 1 000 vòng và 25 kV. Điện áp đưa lên đường dây tải điện là 500 kV.



Sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ.

a) Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến thế 1 và máy biến thế 3 là máy tăng thế. Còn máy biến thế 2 và máy biến thế 4 là máy giảm thế.

b) Máy biến thế 1 có số vòng dây của cuộn dây thứ cấp là 20 000 vòng.

c) Công suất hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền từ nhà máy đến thành phố X là 39680 W.

d) Khi có sử dụng máy biến thế 1 thì chi phí phải chi trả cho hao phí điện năng xuất hiện trên dây tải trong mỗi ngày (24 giờ) được giảm xấp xỉ 5,5 triệu đồng so với khi chưa sử dụng máy biến thế 1.

Lấy giá điện 145 đồng/kW.h.

Câu 4. Một mẫu chất tại thời điểm ban đầu có chứa 0,2 g đồng vị phóng xạ $^{238}_{92}U$, có hằng số phóng xạ bằng $4{,}916.10^{-18}\ s^{-1}$.Biết rằng sau một khoảng thời gian nào đó, $^{238}_{92}U$ xảy ra phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân con X.

a) Quá trình phóng xạ của $^{238}_{92}U$ là một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

b) Hạt nhân con X được tạo thành từ quá trình phóng xạ trên là $^{234}_{92}U$.

c) Chu kì bán rã của $^{238}_{92}U$ xấp xỉ bằng $1{,}41.10^{17}$ s.

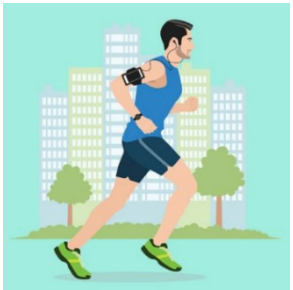
d) Sau 50 triệu năm (xem như mỗi năm có 365 ngày), khối lượng $^{238}_{92}U$ còn lại trong mẫu chất đó khoảng 0,089 g.

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

Câu 1. Để diệt trừ các bào tử nấm và kích thích quá trình nảy mầm của hạt giống lúa, người nông dân đã sử dụng một kinh nghiệm dân gian là ngâm chúng vào trong nước ấm theo công thức "hai sôi, ba lạnh". Tức là nước ấm sẽ được tạo ra bằng cách pha hai phần nước sôi với ba phần nước lạnh.

Nếu người nông dân sử dụng nước máy có nhiệt độ 25 ^{0}C để pha với nước sôi theo công thức "hai sôi, ba lạnh" thì nước ấm thu được có nhiệt độ bao nhiêu ^{0}C (làm tròn đến hàng đơn vị)?

Câu 2. Chạy bộ vào mỗi buổi sáng là hoạt động luyện tập rất tốt cho sức khỏe. Trung bình mỗi người khi chạy bộ sẽ cần hít vào 1 g không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 Bar và nhiệt độ 25 ^{0}C) trong mỗi nhịp thở. Biết khối lượng riêng của không khí ở điều



kiện chuẩn là 1,29 kg/m^3 và coi khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở là bằng nhau. Tính thể tích không khí cần hít vào trong mỗi nhịp thở khi chạy bộ ở nơi có áp suất 200 kPa và nhiệt độ 20 ^{0}C, theo đơn vị ml và làm tròn đến hàng đơn vị.

Cho 1 Bar = 10^5 Pa.

Câu 3. Việc xác định chính xác lượng máu trong cơ thể bệnh nhân giúp bác sĩ theo dõi sức khỏe bệnh nhân tốt hơn và đồng thời phát hiện sớm các vấn đề về máu.

Để xác định lượng máu có trong cơ thể của một bệnh nhân, bác sĩ tiêm 10 cm^3 dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ^{24}Na với nồng độ 10^{-3} mol/l vào tĩnh mạch. Sau 7,5 giờ lấy 10 cm^3 máu của bệnh nhân đó thì thấy có chứa $1{,}4.10^{-8}$ mol ^{24}Na. Tính thể tích lượng máu V (lít) có trong bệnh nhân đó (làm tròn đến hàng phần trăm). Cho chu kì bán rã của ^{24}Na là 15 h.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Vào mùa đông, ở một số khu vực có thời tiết lạnh, người ta thường dùng lò sưởi điện để làm ấm không khí trong căn phòng kín có kích thước 3m × 5m × 10m (thể tích không khí chiếm 80% thể tích căn phòng). Một lò sưởi điện có ghi 220 V – 880 W được sử dụng với dòng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V.

Khi bắt đầu bật lò sưởi điện, nhiệt độ không khí trong phòng là 15 ^{0}C, áp suất $0{,}97.10^5$ Pa. Sau khi bật lò sưởi được một khoảng thời gian t (s), nhiệt độ không khí trong phòng là 20 ^{0}C. Lượng khí thoát ra khỏi phòng không đáng kể.

Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 Bar = 10^5 Pa, nhiệt độ 25 ^{0}C) là 1,169 kg/m^3; Nhiệt dung riêng của không khí là 1 005 J/(kg.K). Hiệu suất của quá trình sưởi ấm không khí trong phòng là $H_{\text{sưởi ấm}}$ = 70%. Xem không khí trong phòng là khí lí tưởng.

Câu 4. Tính khối lượng không khí trong căn phòng theo đơn vị kilogram (kg) (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 5. Tính thời gian t (s) từ lúc bắt đầu bật lò sưởi đến khi nhiệt độ trong phòng bằng 20 ^{0}C (làm tròn đến hàng chục).

Câu 6. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97 mg ^{238}U và 23,15 mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố Lead (Chì – Pb) và tất cả lượng Chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U. Biết ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kì bán rã $4{,}47.10^9$ năm.

Tuổi của khối đá đó hiện nay là x.10^9 năm. Tìm x (làm tròn đến hàng phần mười).

HƯỚNG DẪN GIẢI

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Cho số Avogadro $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol. Số neutron có trong 3,5 g Carbon ${}^{14}_{6}C$ có giá trị bằng

A. $3,01.10^{23}$. **B.** $6,02.10^{23}$. **C.** $9,03.10^{23}$. **D.** $12,04.10^{23}$.

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử Carbon ${}^{14}_{6}C$: $N = n.N_A = \frac{m}{M}.N_A = \frac{3,5}{14}.6,02.10^{23} = 1,505.10^{23}$ *nguyên tử.*

Trong mỗi nguyên tử Carbon ${}^{14}_{6}C$ *có chứa 14 – 6 = 8 hạt neutron.*

Số neutron có trong 3,5 g Carbon ${}^{14}_{6}C$ *có giá trị bằng:* $1,505.10^{23}.8 = 12,04.10^{23}$.

Câu 2. Khi làm vỡ nhiệt kế thủy ngân, ta dùng biện pháp nào sau đây để thu gom thủy ngân có hiệu quả nhất?

A. Dùng chổi gom mảnh vỡ của nhiệt kế rồi dùng khăn tẩm dung dịch giấm ăn, lau sạch nơi nhiệt kế vỡ.

B. Dùng chổi gom mảnh vỡ của nhiệt kế lại bỏ vào thùng rác và quét nhiều lần để làm sạch lượng thủy ngân.

C. Lấy bột lưu huỳnh rắc lên chỗ nhiệt kế vỡ, sau đó dùng chổi quét gom lại bỏ vào lọ thủy tinh có nút đậy hoặc túi kín trước khi bỏ vào thùng rác.

D. Lấy muối ăn rắc lên chỗ nhiệt kế vỡ, sau đó dùng chổi quét gom lại bỏ vào thùng rác.

Hướng dẫn giải

Thủy ngân rất độc đối với cơ thể người nên cần cẩn thận khi thu gom thủy ngân:

– Bước 1: Phải di chuyển ngay lập tức những người đang có mặt trong khu vực nhiệt kế thủy ngân bị vỡ ra ngoài.

– Bước 2: Tuyệt đối không để gió lùa. Đóng cửa sổ và cửa ra vào để thủy ngân không phát tán trong không khí.

– Bước 3: Dùng đèn chiếu sáng để nhìn rõ phạm vi thủy ngân bị chảy ra. Người dọn phải đeo khẩu trang, đeo găng tay để chuẩn bị dọn sạch thủy ngân, tuyệt đối không tiếp xúc với thủy ngân bằng tay không.

– Bước 4: Dùng bột lưu huỳnh rắc lên chỗ nhiệt kế vỡ để lưu huỳnh phản ứng với thủy ngân tạo thành hợp chất khó bốc hơi hơn. Dùng chổi mềm và giấy mềm để gom thủy ngân lại và cho vào lọ thủy tinh hoặc túi kín trước khi bỏ và sọt rác.

– Bước 5: Thu dọn xong phải mở hết cửa để khu vực đó thông thoáng trong vài giờ.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một lò nấu luyện nhôm sử dụng điện, trung bình nấu chảy được 400 kg nhôm trong mỗi lần luyện. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nhôm là 4.10^5 J/kg.

Câu 3. Nhiệt lượng cần cung cấp để nấu chảy hoàn toàn nhôm ở nhiệt độ nóng chảy trong mỗi lần luyện là

A. 4.10^5 J. **B.** 160 000 J. **C.** 16.10^7 J. **D.** 4.10^7 J.

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng cần cung cấp để nấu chảy hoàn toàn 400 kg nhôm:

$$Q = .m = 4.10^5.400 = 16.10^7\ J.$$

Câu 4. Lò nấu sử dụng điện để luyện nhôm với hiệu suất 90%. Tính lượng điện năng (theo đơn vị kW.h) cần cung cấp cho quá trình làm nóng chảy lượng nhôm ở Câu 3.

A. 49,4 kW.h. **B.** 12,3 kW.h. **C.** 4,94 kW.h. **D.** 1,23 kW.h.

Hướng dẫn giải

Lượng điện năng cần cung cấp:

$$H = \frac{A_{có ích}}{A_{toàn phần}}.100\% = \frac{Q}{A}.100\%$$

$$A = \frac{Q.100\%}{H} = \frac{16.10^7.100\%}{90\%} = \frac{16}{9}.10^8\ J \approx 49,4\ kW.h.$$

Câu 5. Nội năng của khối khí giảm 15 J khi truyền cho khối khí một nhiệt lượng 35 J. Khi đó, khối khí đã

A. thực hiện công là 50 J. **B.** nhận công là 20 J.

C. thực hiện công là 20 J. **D.** nhận công là 50 J.

Hướng dẫn giải

Biểu thức định luật I nhiệt động lực học: $\Delta U = A + Q \Leftrightarrow -15 = A + 35 \Leftrightarrow A = -50\ J.$

Khối khí đã thực hiện công là 50 J.

Câu 6. Một nồi áp suất có van xả tự động sẽ mở khi áp suất hơi trong nồi bằng 9 kPa. Ở 21 ^{0}C, hơi trong nồi có áp suất 2 500 Pa. Van xả tự động mở khi nhiệt độ của hơi trong nồi bằng

A. 75,6 ^{0}C. **B.** 348,6 K.

C. 785,4 K. **D.** 1058,4 K.

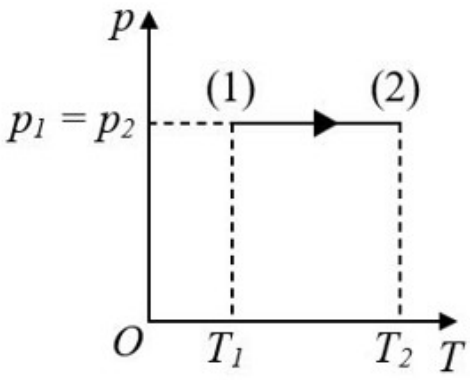
Hướng dẫn giải

Do nồi được đậy kín nên thể tích hơi trong nồi không thay đổi.

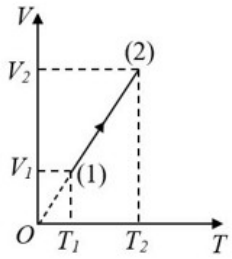
Từ phương trình trạng thái khí lí tưởng, ta có:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{2\,500}{21+273} = \frac{9\,000}{T_2} \Leftrightarrow T_2 = 1058,4\ K.$$

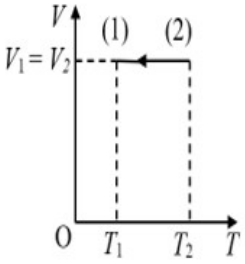
Câu 7. Một khối khí lí tưởng xác định thực hiện quá trình biến đổi trạng thái được biểu diễn như hình bên dưới.



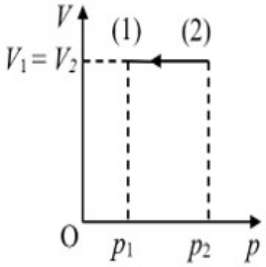
Hình nào sau đây biểu diễn đúng quá trình biến đổi trên?



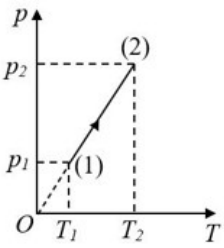
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 2. **B.** Hình 1. **C.** Hình 4. **D.** Hình 3.

Hướng dẫn giải

Từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), khối khí thực hiện quá trình đẳng áp với $T_1 < T_2$.

Trong hệ tọa độ (V – T), đường đẳng áp là đường thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Trong hệ tọa độ (p – T), đường đẳng áp là đường thẳng có đường kéo dài vuông góc với trục p.

Câu 8. Xung quanh vật nào sau đây **không** có từ trường?

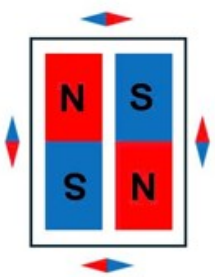
A. Dòng điện không đổi. **B.** Hạt mang điện chuyển động.

C. Hạt mang điện đứng yên. **D.** Nam châm hình chữ U.

Hướng dẫn giải

Xung quanh hạt mang điện đứng yên không có từ trường, nhưng có điện trường.

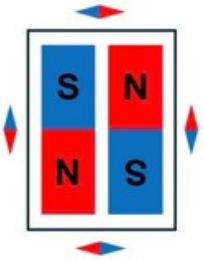
Câu 9. Sự sắp xếp kim nam châm ở hình nào sau đây là **đúng**?



(hình 1)

(hình 2)

(hình 3)



(hình 4)

A. Hình 3. **B.** Hình 4. **C.** Hình 1. **D.** Hình 2.

Hướng dẫn giải

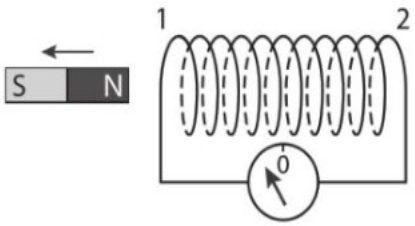
Để xác định kim nam châm nào đặt đúng cần dựa vào hai nội dung sau:

+ Các đường sức từ là những đường cong kín. Đối với nam châm, các đường sức từ đi ra từ cực Bắc và đi vào cực Nam.

+ Khi kim nam châm nằm cân bằng tại một điểm trong từ trường, chiều từ cực Nam sang cực Bắc của kim nam châm cùng chiều đường sức từ tại điểm đó.

Chỉ có hình 1 thỏa mãn hai nội dung trên.

Câu 10. Khi nam châm dịch chuyển ra xa ống dây (như hình bên), trong ống dây có dòng điện cảm ứng. Nếu nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây thì phát biểu nào sau đây là đúng?



A. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Bắc của ống dây và hút cực Bắc của thanh nam châm.

B. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Bắc của ống dây và đẩy cực Nam của thanh nam châm.

C. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực Nam của ống dây và đẩy cực Nam của thanh nam châm.

D. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và hút cực Bắc của thanh nam châm.

Hướng dẫn giải

Khi nam châm dịch chuyển ra xa ống dây thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện của ống dây giảm dần, do đó từ thông qua ống dây biến thiên và xuất hiện dòng điện cảm ứng chạy trong các vòng dây của ống dây.

Theo định luật Lenz, từ trường cảm ứng có tác dụng chống lại sự biến thiên từ thông qua ống dây, do đó vector cảm ứng từ $\vec{B}_c$ của từ trường cảm ứng phải cùng chiều với vector cảm ứng từ $\vec{B}_0$ của nam châm. Suy ra, đầu 1 của ống dây là cực Nam (S) và hút cực Bắc của thanh nam châm.

Dựa vào quy tắc nắm tay phải, ta xác định được chiều dòng điện cảm ứng chạy trong các vòng dây của ống dây sẽ cùng chiều quay của kim đồng hồ khi nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây.

Câu 11. Khoảng giữa tháng 3 năm 2015, khi bàn giao tài sản do thay đổi nhân sự phụ trách an toàn bức xạ, một nhà máy thép tại Bà Rịa – Vũng Tàu phát hiện một nguồn phóng xạ ${}^{60}_{27}Co$ đã bị thất lạc. Nhà chức trách chỉ đạo phải khẩn cấp tìm nguồn phóng xạ đã bị thất lạc này.

Việc khẩn cấp tìm kiếm nguồn phóng xạ ${}^{60}_{27}Co$ bị thất lạc là rất quan trọng vì nguồn này

A. rất đắt tiền.

B. khó sản xuất nên khó tìm thấy trên thị trường.

C. có thể gây nguy hiểm đến sức khỏe dân cư.

D. cần thiết trong việc khảo sát sức khỏe bền của thép.

Câu 12. Một đoạn dây dài 2,0 m mang dòng điện 0,60 A được đặt trong vùng từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,50 T, theo phương song song với phương của cảm ứng từ. Lực từ tác dụng lên dây có độ lớn là:

A. 6,00 N. **B.** 0,60 N. **C.** 0,15 N. **D.** 0 N.

Hướng dẫn giải

Lực từ tác dụng lên đoạn dây:

$F = B.I.l.\sin(\vec{B};\vec{I}) = B.I.l.\sin(k.180°) = 0$ *N (k là số nguyên).*

Câu 13. Một dây dẫn được đặt nằm ngang theo hướng Nam – Bắc trong một từ trường đều có cảm ứng từ nằm ngang hướng về phía Đông. Trong dây dẫn có dòng electron chuyển động theo chiều về phía Nam. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng đông.

B. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

C. Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.

D. Lực từ tác dụng lên dây có hướng là hướng tây.

Hướng dẫn giải

Hướng của $\vec{B}$ là hướng Đông.

Do dòng electron chuyển động theo chiều về phía Nam nên chiều của dòng điện là hướng Bắc.

Theo quy tắc bàn tay trái thì lực từ $\vec{F}$ có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.

Câu 14. Một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần với giá trị 200 Ω. Đặt điện áp u = $100\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ vào hai đầu đoạn mạch trên thì

A. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng $\sqrt{2}A$.

B. dòng điện chạy trong mạch có tần số 100 Hz.

C. công suất tỏa nhiệt trung bình trên điện trở bằng 200 W.

D. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng 0,5 A.

Hướng dẫn giải

Điện áp hiệu dụng: $U=\frac{U_0}{\sqrt{2}}=\frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=100\ V.$

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I=\frac{U}{R}=\frac{100}{200}=0{,}5\ A.$

Tần số của dòng điện: $f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{100\pi}{2\pi}=50\ Hz.$

Công suất tỏa nhiệt trung bình trên điện trở: $P=I^2.R=0{,}5^2.200=50\ W.$

Câu 15. Hai hạt nhân có tỉ số số khối là $\frac{8}{27}$. Tỉ số hai bán kính của chúng là

A. $\frac{2}{3}$. **B.** $\frac{8}{27}$. **C.** $\frac{4}{15}$. **D.** $\frac{4}{9}$.

Hướng dẫn giải

Bán kính nguyên tử: $R=1{,}2.10^{-15}.A^{\frac{1}{3}}\ (m).$

Tỉ số hai bán kính của chúng: $\frac{R_1}{R_2}=\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^{\frac{1}{3}}=\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}}=\frac{2}{3}.$

Câu 16. Trong hạt nhân của một nguyên tử có 8 proton và 9 neutron. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này bằng 7,75 MeV/nucleon. Biết m_p = 1,0073 amu, m_n = 1,0087 amu và 1 amu ≈ 931,5 MeV/c^2.
Khối lượng của hạt nhân đó bằng …… amu.

A. 16,545 amu. **B.** 17,138 amu. **C.** 16,995 amu. **D.** 17,243 amu.

Hướng dẫn giải

Ta có: $Z=P=8.$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân đó:

$$W_{lkr}=\frac{W_{lk}}{A}=\frac{\Delta m.c^2}{Z+N}=\frac{\left\{\left[Z.m_p+(A-Z).m_n\right]-m_X\right\}.c^2}{Z+N}$$

$$\Leftrightarrow 7{,}75=\frac{\left\{\left[8.1{,}0073+9.1{,}0087\right]-m_X\right\}.amu.c^2}{8+9}=\frac{(17{,}1367-m_X).931{,}5}{17}$$

$$\Rightarrow m_X\approx 16{,}995\ amu.$$

Câu 17. Phản ứng hạt nhân nào sau đây **không phải** là phản ứng nhiệt hạch?

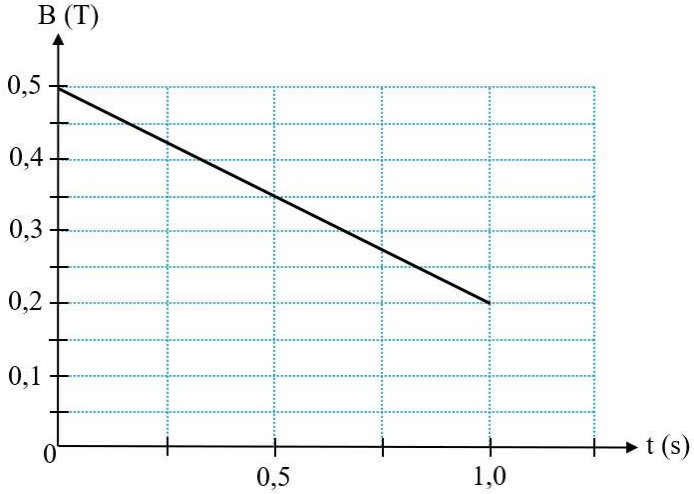
A. ${}_1^2H + {}_1^2H \to {}_2^4He$.
B. ${}_1^2H + {}_3^6Li \to 2\,{}_2^4He$.
C. ${}_2^4He + {}_7^{14}N \to {}_8^{17}O + {}_1^1H$.
D. ${}_1^1H + {}_1^3H \to {}_2^4He$.

Hướng dẫn giải

Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng tổng hợp hạt nhân nặng từ hai hay nhiều hạt nhân nhẹ hơn, phản ứng tỏa nhiệt lượng lớn.

Vậy phản ứng không phải phản ứng nhiệt hạch là ${}_2^4He + {}_7^{14}N \to {}_8^{17}O + {}_1^1H$.

Câu 18. Một khung dây dẫn kín hình vuông có cạnh dài 20 cm gồm 500 vòng được đặt trong từ trường đều sao cho vectơ đơn vị pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương cùng chiều với vectơ cảm ứng từ. Điện trở suất và tiết diện của dây kim loại có giá trị lần lượt là 2.10^{-8} Ω.m và S' = 0,2 mm^2. Giá trị cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị trong hình bên dưới. Công suất tỏa nhiệt sinh ra trong khung dây có giá trị bao nhiêu?



A. 225 mW. **B.** 22,5 mW. **C.** 90 mW. **D.** 900 mW.

Hướng dẫn giải

Độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây là:

$$|e| = N.\left|\frac{\Delta}{\Delta t}\right| = N.S.\left|\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| = 500.0,2^2.\left|\frac{0,2-0,5}{1}\right| = 6\ V.$$

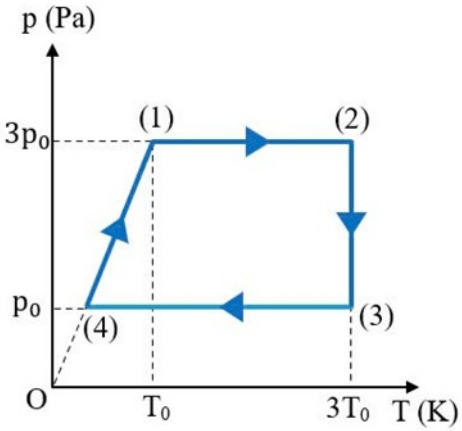
Điện trở của dây kim loại: $R = \rho.\frac{l}{S'} = 2.10^{-8}.\frac{500.0,2.4}{0,2.10^{-6}} = 40\ \Omega$.

Công suất tỏa nhiệt trên khung dây: $P = I^2.R = \left(\frac{|e|}{R}\right)^2.R = \frac{|e|^2}{R} = \frac{6^2}{40} = 0,9\ W = 900\ mW$.

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 xi lanh đặt nằm ngang có pit-tông chuyển động được (ma sát giữa xi lanh và pit-tông không đáng kể), chứa 2 g khí Helium (He), khối khí thực hiện chu trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) → (4) → (1) được biểu diễn trên giãn đồ P – T như hình vẽ. Cho $p_0 = 1,5.10^5$ Pa, $T_0 = 300$ K.

Biết khối lượng mol của Helium là 4 g/mol; $R = 8,31$ J/(mol.K).



a) Chu trình biến đổi trạng thái của khối khí gồm các quá trình sau: (1) → (2) là đẳng áp; (2) → (3) là đẳng nhiệt; (3) → (4) là đẳng áp; (4) → (1) là đẳng tích.

b) Số mol của lượng khí Helium chứa trong bình là 0,25 mol.

c) Thể tích của khối khí khi ở trạng thái (4) là $V_4 = 2,77$ lít.

d) Trong giai đoạn biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) công mà khối khí đã thực hiện là 831 J.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Chu trình biến đổi trạng thái của khối khí gồm các quá trình sau: (1) – (2) là đẳng áp; (2) – (3) là đẳng nhiệt; (3) – (4) là đẳng áp; (4) – (1) là đẳng tích.	**Đ**	
b	Số mol của lượng khí Helium chứa trong bình là 0,25 mol.		**S**
c	Thể tích của khối khí khi ở trạng thái (4) là $V_4 = 2,77$ lít.	**Đ**	
d	Trong giai đoạn biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) công mà khối khí đã thực hiện là 831 J.		**S**

a) *Chu trình biến đổi trạng thái của khối khí gồm các quá trình sau: (1) – (2) là đẳng áp; (2) – (3) là đẳng nhiệt; (3) – (4) là đẳng áp; (4) – (1) là đẳng tích.*

b) *Số mol của lượng khí Helium chứa trong bình là:* $n_{He} = \frac{m_{He}}{M_{He}} = \frac{2}{4} = 0,5$ *mol.*

c) *Áp dụng phương trình Clapeyron cho khối khí ở trạng thái (1), ta được:*

$$p_1.V_1 = n_{He}.R.T_1 \Leftrightarrow V_1 = \frac{n_{He}.R.T_1}{p_1} = \frac{n_{He}.R.T_0}{3.p_0} = \frac{0,5.8,31.300}{3.1,5.10^5} = 0,00277\ m^3 = 2,77\ lít.$$

Quá trình biến đổi từ trạng thái (4) sang trạng thái (1) là quá trình đẳng tích nên $V_4 = V_1 = 2,77$ *lít.*

d) *Áp dụng phương trình Clapeyron cho khối khí ở trạng thái (2), ta được:*

$$p_2.V_2 = n_{He}.R.T_2 \Leftrightarrow V_2 = \frac{n_{He}.R.T_2}{p_2} = \frac{n_{He}.R.3.T_0}{3.p_0} = \frac{0,5.8,31.3.300}{3.1,5.10^5} = 0,00831\ m^3.$$

Trong giai đoạn biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), áp suất không đổi nên công mà khối khí đã thực hiện là:

$$A = F.d.\cos(\vec{F};\vec{d}) = p.S.d.\cos 0° = p.\Delta V = 3.p_0.(V_2 - V_1)$$

$$= 3.1,5.10^5.(0,00831 - 0,00277) = 2493\ J.$$

Câu 2. Trong ô tô, người ta thường đặt ở hệ thống tay lái một thiết bị nhằm bảo vệ người lái xe khi xe gặp tai nạn, gọi là "túi khí". Túi khí được chế tạo bằng vật liệu co giãn, chịu được áp suất lớn. Trong túi khí thường chứa chất Sodium Azide (NaN_3), khi xe va chạm mạnh vào vật cản thì hệ thống cảm biến của xe sẽ kích thích chất rắn này làm nó phân hủy tạo thành Sodium (Na) và khí Nitrogen (N_2). Khí N_2 được tạo thành có tác dụng làm phồng túi khí, giúp người lái xe không bị va chạm trực tiếp vào hệ thống lái.

Trong túi khí chứa 130 g NaN_3 có thể tích mol là 24,0 lít/mol. Thể tích túi khí khi căng phồng tối đa là 45 lít.

Khối lượng mol của Na, N lần lượt là 23 g/mol, 14 g/mol; $N_A = 6{,}02.10^{23}$ hạt/mol; $R = 8{,}31$ J/(mol.K).

a) Phương trình phân hủy NaN_3 là $2\,NaN_3 \rightarrow 2\,Na + 3\,N_2\uparrow$.

b) Trong 130 g NaN_3 có chứa $12{,}04.10^{23}$ phân tử NaN_3.

c) Thể tích khí N_2 được giải phóng khi xảy ra phản ứng phân hủy hoàn toàn lượng NaN_3 là 72 m^3.

d) Nếu bỏ qua thể tích khí có trong túi trước khi phồng lên và thể tích của Na được tạo thành trong túi do phản ứng phân hủy NaN_3 thì áp suất của khí N_2 trong túi khí khi đã phồng lên ở nhiệt độ 30 ^{0}C là 167 862 Pa.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Phương trình phân hủy NaN_3 là $2\,NaN_3 \rightarrow 2\,Na + 3\,N_2\uparrow$.	**Đ**	
b	Trong 130 g NaN_3 có chứa $12{,}04.10^{23}$ phân tử NaN_3.	**Đ**	
c	Thể tích khí N_2 được giải phóng khi xảy ra phản ứng phân hủy hoàn toàn lượng NaN_3 là 72 m^3.		**S**
d	Nếu bỏ qua thể tích khí có trong túi trước khi phồng lên và thể tích của Na được tạo thành trong túi do phản ứng phân hủy NaN_3 thì áp suất của khí N_2 trong túi khí khi đã phồng lên ở nhiệt độ 30 ^{0}C là 167 862 Pa.	**Đ**	

a) *Phương trình phân hủy NaN_3 là* $2\,NaN_3 \rightarrow 2\,Na + 3\,N_2\uparrow$.

b) *Số mol NaN_3:* $n_{NaN_3} = \dfrac{m_{NaN_3}}{M_{NaN_3}} = \dfrac{130}{23+14.3} = 2$ *mol.*

Số phân tử NaN_3: $N_{NaN_3} = n_{NaN_3}.N_A = 2.6{,}02.10^{23} = 12{,}04.10^{23}$ *phân tử NaN_3.*

c) *Theo phương trình phân hủy NaN_3 là* $2\,NaN_3 \rightarrow 2\,Na + 3\,N_2\uparrow$*, số mol khí N_2 tạo ra là:*

$n_{N_2} = \dfrac{3}{2}.n_{NaN_3} = \dfrac{3}{2}.2 = 3$ *mol.*

Thể tích khí N_2: $V_{N_2} = n_{N_2}.24 = 3.24 = 72$ *lít.*

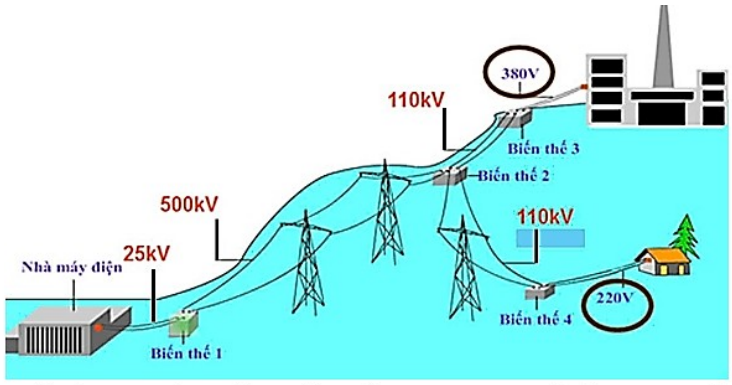
d) *Đổi 30 ^{0}C = 303 K; 45 lít = 0,045 m^3.*

Áp suất của khí N_2 trong túi khí khi đã phồng lên ở nhiệt độ 30 ^{0}C là:

Áp dụng phương trình Clapeyron: $p.V = n.R.T \Leftrightarrow p = \dfrac{n.R.T}{V} = \dfrac{3.8{,}31.(30+273)}{0{,}045} = 167\,862$ *Pa.*

Câu 3. Một nhà máy phát điện cung cấp điện năng với công suất 20 MW cho một thành phố X cách nhà máy 124 km. Trước khi truyền tải, điện áp được sản xuất từ nhà máy điện có giá trị hiệu dụng khoảng 25 kV. Đường dây tải điện làm bằng đồng có điện trở suất $1{,}62.10^{-8}$ Ω.m với tiết diện 0,81 cm^2. Xem các hao phí năng lượng chỉ xảy ra trên điện trở đường dây tải điện.

Máy biến thế (biến áp) 1 có số vòng dây và điện áp đặt vào hai đầu của cuộn dây sơ cấp lần lượt là 1 000 vòng và 25 kV. Điện áp đưa lên đường dây tải điện là 500 kV.



Sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ.

a) Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến thế 1 và máy biến thế 3 là máy tăng thế. Còn máy biến thế 2 và máy biến thế 4 là máy giảm thế.

b) Máy biến thế 1 có số vòng dây của cuộn dây thứ cấp là 20 000 vòng.

c) Công suất hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền từ nhà máy đến thành phố X là 39680 W.

d) Khi có sử dụng máy biến thế 1 thì chi phí phải chi trả cho hao phí điện năng xuất hiện trên dây tải trong mỗi ngày (24 giờ) được giảm xấp xỉ 5,5 triệu đồng so với khi chưa sử dụng máy biến thế 1. Lấy giá điện 145 đồng/kW.h.

Hướng dẫn giải

a) *Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến thế 1 là máy tăng thế. Còn máy biến thế 2, máy biến thế 3 và máy biến thế 4 là máy giảm thế.*

b) *Số vòng dây của cuộn dây thứ cấp ở máy biến thế 1 là:*

$$\frac{U_1}{U_2}=\frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow N_2=\frac{U_2.N_1}{U_1}=\frac{500\,000.1000}{25\,000}=20\,000 \text{ vòng.}$$

c) *Công suất hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền từ nhà máy đến thành phố X là:*

$$P_{hp}=I^2.r=\left(\frac{P_{phát}}{U}\right)^2.\rho.\frac{l}{S}=\left(\frac{20.10^6}{500\,000}\right)^2.1{,}62.10^{-8}.\frac{124\,000}{0{,}81.10^{-4}}=39\,680 \text{ W.}$$

d) *Nếu không sử dụng máy biến thế 1 thì công suất hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền từ nhà máy đến thành phố X là:*

$$P'_{hp}=I'^2.r=\left(\frac{P_{phát}}{U'}\right)^2.\rho.\frac{l}{S}=\left(\frac{20.10^6}{25\,000}\right)^2.1{,}62.10^{-8}.\frac{124\,000}{0{,}81.10^{-4}}=15\,872\,000 \text{ W.}$$

Lượng điện năng hao phí được giảm mỗi ngày (24 giờ):

$\Delta A=\left(P'_{hp}-P_{hp}\right).t=\left(15872000-39680\right).24.3600=15832320.86400\ J$ = *379 975,68 kW.h.*

Chi phí phải chi trả cho hao phí điện năng xuất hiện trên dây tải trong mỗi ngày (24 giờ) được giảm: 379 975,68.145 ≈ 55 096 474 đồng.

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến thế 1 và máy biến thế 3 là máy tăng thế. Còn máy biến thế 2 và máy biến thế 4 là máy giảm thế.		S
b	Máy biến thế 1 có số vòng dây của cuộn dây thứ cấp là 20000 vòng.	Đ	
c	Công suất hao phí điện năng trên đường dây tải điện khi truyền từ nhà máy đến thành phố X là 39680 W.	Đ	
d	Khi có sử dụng máy biến thế 1 thì chi phí phải chi trả cho hao phí điện năng xuất hiện trên dây tải trong mỗi ngày (24 giờ) được giảm xấp xỉ 5,5 triệu đồng so với khi chưa sử dụng máy biến thế 1. Lấy giá điện 145 đồng/kW.h.		S

Câu 4. Một mẫu chất tại thời điểm ban đầu có chứa 0,2 g đồng vị phóng xạ $^{238}_{92}U$, có hằng số phóng xạ bằng $4{,}916.10^{-18}\ s^{-1}$.Biết rằng sau một khoảng thời gian nào đó, $^{238}_{92}U$ xảy ra phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân con X.

a) Quá trình phóng xạ của $^{238}_{92}U$ là một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

b) Hạt nhân con X được tạo thành từ quá trình phóng xạ trên là $^{234}_{92}U$.

c) Chu kì bán rã của $^{238}_{92}U$ xấp xỉ bằng $1{,}41.10^{17}$ s.

d) Sau 50 triệu năm (xem như mỗi năm có 365 ngày), khối lượng $^{238}_{92}U$ còn lại trong mẫu chất đó khoảng 0,089 g.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Quá trình phóng xạ của $^{238}_{92}U$ là một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.	Đ	
b	Hạt nhân con X được tạo thành từ quá trình phóng xạ trên là $^{234}_{92}U$.		S
c	Chu kì bán rã của $^{238}_{92}U$ xấp xỉ bằng $1{,}41.10^{17}$ s.	Đ	
d	Sau 50 triệu năm (xem như mỗi năm có 365 ngày), khối lượng $^{238}_{92}U$ còn lại trong mẫu chất đó khoảng 0,089 g.		S

a) *Quá trình phóng xạ luôn là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.*

b) *Phương trình phóng xạ α của hạt nhân $^{238}_{92}U$ là:*

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$$

Vậy hạt nhân X là $^{234}_{90}Th$.

c) *Chu kì bán rã của $^{238}_{92}U$ là:* $T = \frac{\ln 2}{\square} = \frac{\ln 2}{4{,}916.10^{-18}} \approx 1{,}41.10^{17}$ *(s).*

d) *Khối lượng $^{238}_{92}U$ còn lại trong mẫu chất đó sau 50 triệu năm là:*

$$m = m_0.e^{-.t} = 0{,}2.e^{-4{,}916.10^{-18}.50.10^6.365.24.3600} \approx 0{,}198\ g.$$

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

Câu 1. Để diệt trừ các bào tử nấm và kích thích quá trình nảy mầm của hạt giống lúa, người nông dân đã sử dụng một kinh nghiệm dân gian là ngâm chúng vào trong nước ấm theo công thức "hai sôi, ba lạnh". Tức là nước ấm sẽ được tạo ra bằng cách pha hai phần nước sôi với ba phần nước lạnh.

Nếu người nông dân sử dụng nước máy có nhiệt độ 25 ^{0}C để pha với nước sôi theo công thức "hai sôi, ba lạnh" thì nước ấm thu được có nhiệt độ bao nhiêu ^{0}C (làm tròn đến hàng đơn vị)?

Hướng dẫn giải:

Gọi nhiệt độ của nước ấm là t_A (^0C), khối lượng của một phần nước là m (kg).

Nhiệt lượng hai phần nước sôi tỏa ra: $Q_{tỏa}=2m.c.(100-t_A)$ (J). (Vì $\Delta T(K)=\Delta t(^\circ C)$).

Nhiệt lượng ba phần nước lạnh thu vào: $Q_{thu}=3m.c.(t_A-25)$ (J). (Vì $\Delta T(K)=\Delta t(^\circ C)$).

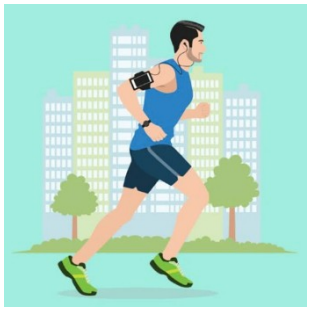
Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt, ta có:

$$Q_{tỏa}=Q_{thu} \Leftrightarrow 2m.c.(100-t_A)=3m.c.(t_A-25)$$

$$\Rightarrow t_A=55\,^\circ C.$$

Đáp án	5	5		

Câu 2. Chạy bộ vào mỗi buổi sáng là hoạt động luyện tập rất tốt cho sức khỏe. Trung bình mỗi người khi chạy bộ sẽ cần hít vào 1 g không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 Bar và nhiệt độ 25 ^{0}C) trong mỗi nhịp thở. Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn là 1,29 kg/m^3 và coi khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở là bằng nhau. Tính thể tích không khí cần hít vào trong mỗi nhịp thở khi chạy bộ ở nơi có áp suất 200 kPa và nhiệt độ 20 ^{0}C, theo đơn vị ml và làm tròn đến hàng đơn vị.



Cho 1 Bar = 10^5 Pa.

Hướng dẫn giải

Áp dụng phương trình Clapeyron: $p.V=n.R.T$ cho khối khí cần hít vào ở điều kiện chuẩn và ở nơi đang chạy bộ lần lượt ta có:

$$10^5.V=n.R.(25+273)$$

$$200.10^3.V'=n'.R.(20+273)$$

Do khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở được xem là bằng nhau nên $n=n'$.

Suy ra: $\dfrac{10^5.V}{200.10^3.V'}=\dfrac{25+273}{20+273} \Rightarrow \dfrac{V}{V'}=\dfrac{596}{293}$

Thể tích của 1 g = 1.10^{-3} kg không khí ở điều kiện chuẩn: $V=\dfrac{m}{D}=\dfrac{1.10^{-3}}{1,29}=\dfrac{1}{1290}$ $m^3 \approx 775$ *ml.*

Đáp án	7	7	5	

Câu 3. Việc xác định chính xác lượng máu trong cơ thể bệnh nhân giúp bác sĩ theo dõi sức khỏe bệnh nhân tốt hơn và đồng thời phát hiện sớm các vấn đề về máu.

Để xác định lượng máu có trong cơ thể của một bệnh nhân, bác sĩ tiêm 10 cm^3 dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ^{24}Na với nồng độ 10^{-3} mol/l vào tĩnh mạch. Sau 7,5 giờ lấy 10 cm^3 máu của bệnh nhân đó thì thấy có chứa $1,4.10^{-8}$ mol ^{24}Na. Tính thể tích lượng máu V (lít) có trong bệnh nhân đó (làm tròn đến hàng phần trăm). Cho chu kì bán rã của ^{24}Na là 15 h.

Hướng dẫn giải

Số mol ^{24}Na được tiêm vào máu là: $n_0=C_M.V=10^{-3}.10.10^{-3}=10^{-5}$ *mol.*

Sau t = 7,5 h, số mol ^{24}Na còn lại trong V (lít) máu là:

$$n=n_0.e^{-\lambda t}=n_0.2^{\frac{-t}{T}}=10^{-5}.2^{\frac{-7,5}{15}}=\frac{\sqrt{2}}{2.10^5}\ mol.$$

Và trong 10 cm^3 = 10^{-2} lít lấy ra có chứa $1,4.10^{-8}$ mol ^{24}Na nên thể tích lượng máu có trong bệnh nhân đó là:

$$V=\frac{\frac{\sqrt{2}}{2.10^5}.10^{-2}}{1,4.10^{-8}}\approx 5,05 \ lít.$$

Đáp án	5	,	0	5

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Vào mùa đông, ở một số khu vực có thời tiết lạnh, người ta thường dùng lò sưởi điện để làm ấm không khí trong căn phòng kín có kích thước 3m × 5m × 10m (thể tích không khí chiếm 80% thể tích căn phòng). Một lò sưởi điện có ghi 220 V – 880 W được sử dụng với dòng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V.

Khi bắt đầu bật lò sưởi điện, nhiệt độ không khí trong phòng là 15 ^{0}C, áp suất 0,97.10^5 Pa. Sau khi bật lò sưởi được một khoảng thời gian t (s), nhiệt độ không khí trong phòng là 20 ^{0}C. Lượng khí thoát ra khỏi phòng không đáng kể.

Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 Bar = 10^5 Pa, nhiệt độ 25 ^{0}C) là 1,169 kg/m^3; Nhiệt dung riêng của không khí là 1 005 J/(kg.K). Hiệu suất của quá trình sưởi ấm không khí trong phòng là $H_{sưởi\ ấm}$ = 70%.

Câu 4. Tính khối lượng không khí trong căn phòng theo đơn vị kilogram (kg) (làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Thể tích không khí trong căn phòng: 80%.3.5.10 = 120 m^3.

Áp dụng phương trình Clapeyron cho khối khí trong phòng ở điều kiện chuẩn và ở thời điểm bắt đầu bật lò sưởi điện lần lượt ta có:

$$p_0.V_0=n_0.R.T_0=\frac{m_0}{M}.R.T_0 \text{ và } p_1.V_1=n_1.R.T_1=\frac{m_1}{M}.R.T_1$$

$$\text{Suy ra: } \frac{p_1}{p_0}=\frac{\frac{m_1}{V_1}.T_1}{\frac{m_0}{V_0}.T_0}=\frac{\frac{m_1}{V_1}.T_1}{D_0.T_0} \Leftrightarrow m_1=\frac{D_0.T_0.p_1.V_1}{T_1.p_0}=\frac{1,169.(25+273).0,97.10^5.120}{(15+273).10^5}=\frac{16895557}{120000}\approx 141 \ kg.$$

Đáp án	1	4	1	

Câu 5. Tính thời gian t (s) từ lúc bắt đầu bật lò sưởi đến khi nhiệt độ trong phòng bằng 20 ^{0}C (làm tròn đến hàng chục).

Hướng dẫn giải

Do lò sưởi điện được sử dụng ở điện áp hiệu dụng bằng điện áp định mức 220 V nên công suất tiêu thụ điện của lò sưởi là 880 W.

Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối khí trong phòng tăng nhiệt độ từ 15 ^0C đến 20 ^0C:

$$Q_{thu}=m_1.c.\Delta T=\frac{16895557}{120000}.1005.(20-15)=\frac{1132002319}{1600}\ J.$$

Nhiệt lượng lò sưởi đã tỏa ra:

$$H_{sưởi\ ấm}=\frac{Q_{thu}}{Q_{tỏa}}.100\% \Leftrightarrow Q_{tỏa}=\frac{Q_{thu}.100\%}{H_{sưởi\ ấm}}=\frac{\frac{1132002319}{1600}.100\%}{70\%}=\frac{161714617}{160}\ J.$$

Khoảng thời gian t (s) từ lúc bắt đầu bật lò sưởi đến khi nhiệt độ trong phòng bằng 20 ^0C:

$$Q_{tỏa}=P.t \Leftrightarrow t=\frac{Q_{tỏa}}{P}=\frac{\frac{161714617}{160}}{880}\approx 1150\ s.$$

Đáp án	1	1	5	0

Câu 6. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97 mg ^{238}U và 23,15 mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố Lead (Chì – Pb) và tất cả lượng Chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U. Biết ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kì bán rã $4,47.10^9$ năm.

Tuổi của khối đá đó hiện nay là $x.10^9$ năm. Tìm x (làm tròn đến hàng phần mười).

Hướng dẫn giải

Số hạt nhân ^{238}U đã phân rã bằng số hạt nhân ^{206}Pb đã tạo thành:

$$\Delta N=N_{Pb}=\frac{m_{Pb}}{M_{Pb}}.N_A=\frac{23,15.10^{-3}}{206}.6,02.10^{23}=\frac{139363}{206}.10^{17}\ hạt.$$

Số hạt nhân ^{238}U còn lại: $N=\frac{m_U}{M_U}.N_A=\frac{46,97.10^{-3}}{238}.6,02.10^{23}=\frac{201971}{170}.10^{17}\ hạt.$

Tại thời điểm hiện nay: $\frac{\Delta N}{N}=\frac{1-2^{\frac{-t}{T}}}{2^{\frac{-t}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}}=1+\frac{\Delta N}{N}$

$$\Leftrightarrow 2^{\frac{t}{4,47.10^9}}=1+\frac{\frac{139363}{206}.10^{17}}{\frac{201971}{170}.10^{17}}=\frac{108468}{69113}$$

$$\Rightarrow t=4,47.10^9.\log_2\frac{108468}{69113}\approx 2,9.10^9\ năm.$$

Đáp án	2	,	9	

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA	ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025
ĐỀ 03	**MÔN: VẬT LÍ**
	Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề

Cho biết: π = 3,14; T (K) = t (^0C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào sẽ làm giảm lực tương tác giữa các phân tử nhiều nhất?

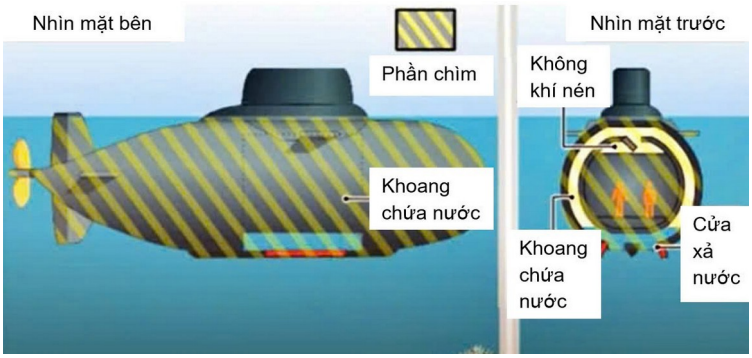
A. Nóng chảy. **B.** Đông đặc. **C.** Thăng hoa. **D.** Ngưng tụ.

Câu 2. Khoảng 70% bề mặt của Trái Đất được bao phủ bởi nước. Vì có ...(1)... nên lượng nước này có thể hấp thụ năng lượng nhiệt khổng lồ của năng lượng Mặt Trời mà vẫn giữ cho ...(2)... của bề mặt Trái Đất tăng không nhanh và không nhiều, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sống của con người và các sinh vật khác. Khoảng trống (1) và (2) lần lượt là

A. "nhiệt độ sôi lớn"; "áp suất".
B. "nhiệt độ sôi lớn"; "nhiệt độ".
C. "nhiệt dung riêng lớn"; "nhiệt độ".
D. "nhiệt dung riêng lớn"; "áp suất".

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một tàu ngầm được dùng để nghiên cứu biển đang lặn ở độ sâu 100 m. Để tàu nổi lên, người ta mở một bình chứa khí có dung tích 50 lít, khí ở áp suất 10^7 Pa và nhiệt độ 27 ^{0}C để đẩy nước ra khỏi khoang chứa nước ở giữa hai lớp vỏ của tàu. Sau khi dãn nở, nhiệt độ của khí là 3 ^{0}C.

Coi khối lượng riêng của nước biển là 1 000 kg/m^3; gia tốc trọng trường là 9,81 m/s^2; áp suất khí quyển là 101 325 Pa.



Câu 3. Để tàu nổi lên, người ta mở một bình chứa khí để đẩy nước ra khỏi khoang chứa nước. Việc làm này nhằm mục đích thay đổi thông số nào của tàu ngầm?

A. Hướng chuyển động của tàu ngầm.
B. Tốc độ của tàu ngầm.
C. Thể tích của tàu ngầm.
D. Khối lượng riêng của tàu ngầm.

Câu 4. Thể tích của lượng nước bị đẩy ra khỏi tàu là

A. 510 lít.
B. 425 lít.
C. 510 m^3.
D. 425 m^3.

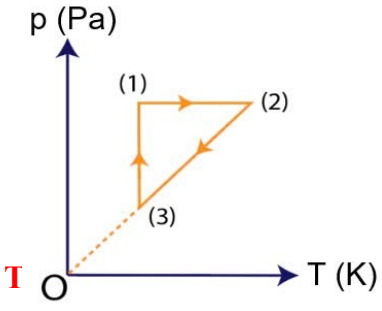
Câu 5. Phát biểu nào sau đây về nội năng là **không đúng**?

A. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.
B. Nội năng của một vật có thể bị biến đổi bằng quá trình truyền nhiệt hoặc thực hiện công.
C. Nội năng của một vật bằng tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
D. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt được gọi là công.

Câu 6. Bỏ một viên nước đá 200 g ở nhiệt độ 0 ^{0}C vào 340 g nước ở 25 ^{0}C. Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 3,4.10^5 J/kg và nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/kg.K. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Khi xảy ra sự cân bằng nhiệt thì khối lượng nước đá còn lại là

A. 0 g.
B. 105 g.
C. 21 g.
D. 95 g.

Câu 7. Một khối khí lí tưởng biến đổi trạng thái theo chu tình như hình bên. Khẳng định nào sau đây là đúng?



A. Quá trình biến đổi trạng thái từ (1) sang (2) là quá trình đẳng nhiệt.
B. Thể tích khối khí ở trạng thái (2) nhỏ hơn khi ở trạng thái (1).
C. Quá trình biến đổi trạng thái từ (2) sang (3) là quá trình đẳng tích có $T_2 > T_3$ và $p_2 > p_3$.

D. Quá trình biến đổi trạng thái từ (3) sang (1) là quá trình đẳng nhiệt có $p_3 < p_1$ nên $V_3 < V_1$.

Câu 8. Bảng bên dưới cho biết nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của bốn chất.

Chất	Nhiệt độ nóng chảy (^{0}C)	Nhiệt độ sôi (^{0}C)
1	– 210	– 196
2	– 39	357
3	30	2 400
4	327	1 749

Chất nào ở thể lỏng tại 20 ^{0}C?

A. Chất 1. **B.** Chất 2. **C.** Chất 3. **D.** Chất 4.

Câu 9. Trong các phát biểu sau, có bao nhiêu phát biểu đúng?

(1) Mọi nam châm đều có hai cực: cực âm (–) và cực dương (+).

(2) Một số loài vật có thể sử dụng từ trường để tạo ra dòng điện làm tê liệt con mồi.

(3) Khi đặt một kim la bàn gần một dây dẫn có dòng điện chạy qua, kim la bàn sẽ bị lệch so với vị trí ban đầu.

(4) Trái Đất là một nam châm khổng lồ, cực Bắc nam châm Trái Đất chính là cực Bắc địa lí và ngược lại.

(5) Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt năng lượng.

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 10. Chọn cụm từ và công thức phù hợp để điền vào chỗ trống.

Cảm ứng từ là một đại lượng …(1)…, đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực. Khi một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài ℓ, mang dòng điện có cường độ I được đặt trong vùng từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với chiều dòng điện một góc θ thì độ lớn cảm ứng từ được xác định bởi biểu thức …(2)…

A. (1) vô hướng, (2) $B = \frac{F}{Il\cos\theta}$. **B.** (1) vector, (2) $B = \frac{F}{Il\sin\theta}$.

C. (1) vô hướng, (2) $B = \frac{F}{Il\sin\theta}$. **D.** (1) vector, (2) $B = \frac{F}{Il\cos\theta}$.

Câu 11. Cho phản ứng hạt nhân: ${}^{19}_{9}F + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{16}_{8}O$ + X. Hạt nhân X là

A. alpha. **B.** neutron. **C.** deuteri. **D.** proton.

Câu 12. Một đoạn dây thẳng dài ℓ = 0,5 m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vector cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 30^0. Biết dòng điện I = 10 A và dây dẫn chịu tác dụng của lực F = 4.10^{-2} N. Độ lớn của cảm ứng từ là

A. $0{,}8.10^{-2}T$. **B.** $10^{-2}T$. **C.** $1{,}4.10^{-2}T$. **D.** $1{,}6.10^{-2}T$.

Câu 13. Trong mạch điện xoay chiều chỉ chứa điện trở R và tụ điện có điện dung C (không đổi), điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian. Liên hệ giữa pha điện áp và pha của dòng điện là

A. luôn luôn cùng pha với nhau.

B. luôn luôn ngược pha với nhau.

C. hiệu số pha không đổi theo thời gian.

D. luôn luôn vuông pha với nhau.

Câu 14. Tốc độ toả nhiệt trên điện trở R có cường độ dòng điện cực đại I_0 được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $0{,}5.R.I_0^2$. **B.** RI_0^2. **C.** $2RI^2$. **D.** $4RI_0^2$.

Câu 15. Một khung dây dẫn phẳng, có 200 vòng dây, quay đều trong từ trường đều với tốc độ 180 vòng/phút, sao cho trục quay của nó luôn vuông góc với đường sức từ. Biết từ thông cực đại gửi qua một vòng dây có giá trị 0,02 Wb. Suất điện động cực đại ở hai đầu khung là

A. 6π (V). **B.** 24π (V). **C.** 6π (mV). **D.** 1,44π (V).

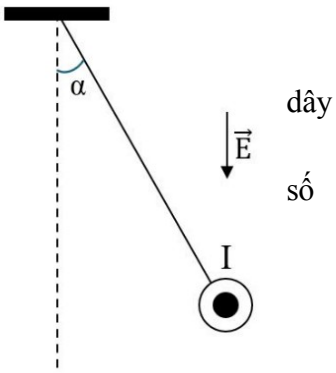
Câu 16. Xét phản ứng nhiệt hạch: ${}_1^2H + {}_1^2H \to {}_2^4He$ có năng lượng tỏa ra là 3,25 MeV. Coi khối lượng mol gần bằng số khối của hạt nhân. Nếu quá trình nhiệt hạch sử dụng hết 150 g ${}_1^2H$ thì tổng năng lượng thu được bằng

A. $14{,}67.10^{25}$ MeV. **B.** $7{,}34.10^{22}$ MeV. **C.** $14{,}67.10^{22}$ MeV. **D.** $7{,}34.10^{25}$ MeV.

Câu 17. Cường độ dòng điện xoay chiều qua một mạch điện kín có biểu thức $i = I_0\cos(100\pi t + \varphi)$. Trong một giây, dòng điện có độ lớn bằng không bao nhiêu lần?

A. 50 lần. **B.** 2 lần. **C.** 100 lần. **D.** 99 lần.

Câu 18. Treo một đoạn dây dẫn có chiều dài ℓ = 10 cm, khối lượng m = 30 g bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho đoạn dây dẫn nằm ngang. Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn B = 1,5 T và dòng điện chạy qua dây dẫn là I = 2 A. Lấy g = 10 m/s^2. Bỏ qua lực từ tác dụng lên hai dây mảnh. Khi đoạn dây dẫn nằm cân bằng, góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng có số đo bằng



A. 30^0. **B.** 45^0.

C. 60^0. **D.** 35^0.

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 bạn học sinh làm thí nghiệm, lấy 1,2 kg nước đá (dạng viên nhỏ) trong tủ đông nơi có nhiệt độ – 18 °C để đưa vào đun trong một bình điện đun nước (bình điện) chuyên dụng có thành bằng thuỷ tinh có thể quan sát được bên trong như Hình I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện được cho như Bảng I.1.

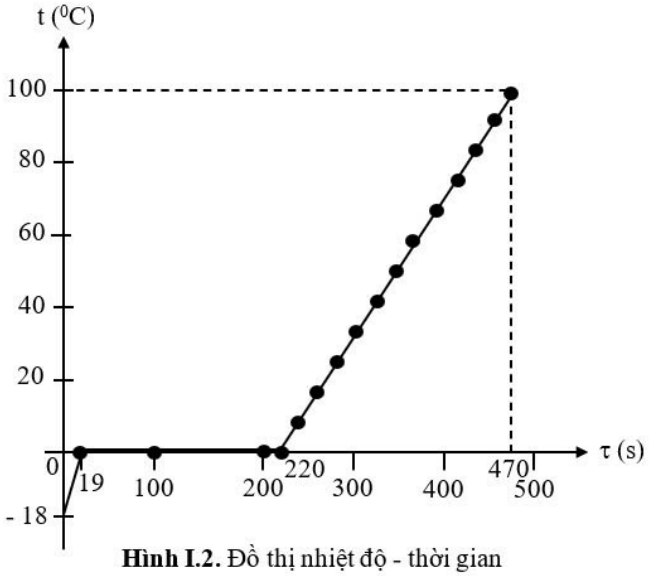
Hình I.1. Bình điện đun nước

Bảng I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện

Dung tích	1.7 lít
Công suất	2 200 W khi nước chưa sôi 450 W khi nước sôi
Điện nguồn	220 V
Chất liệu	Vỏ bình bằng thuỷ tinh có khả năng cách nhiệt tốt, để tiếp điện.
Chế độ an toàn	Tự hạ công suất khi nước sôi và tự ngắt khi cạn nước.
Khối lượng	1,5 kg

Học sinh đo nhiệt độ của nước đá, nước theo thời gian và đồ thị biểu diễn như trong Hình I.2. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá lần lượt là 2 100 J/(kg.K), 334 000 J/kg; nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2{,}3.10^6$ J/kg. Bình điện được cắm vào nguồn điện 220 V.

Hiệu suất đun nước của bình điện được xem không đổi trong suốt quá trình đun. Bỏ qua sự thoát hơi nước trong quá trình đun nước.



Hình I.2. Đồ thị nhiệt độ - thời gian

a) Nhiệt lượng khối nước đá đã nhận vào để nóng chảy hoàn toàn là 400 800 J.

b) Hiệu suất đun nước của bình điện bằng 90,(18)%.

c) Nhiệt dung riêng của nước được xác định từ thí nghiệm trên có giá trị bằng 4 225 J/(kg.K).

d) Nếu bạn học sinh tiếp tục đun nước thì sau khoảng 1,85 giờ bếp tự động tắt (tính từ thời điểm nước bắt đầu sôi; nắp bình được mở trong suốt quá trình hóa hơi).

Câu 2. Một bình kín chứa 1 mol khí Helium ở áp suất 10^5 N/m^2 ở 27 ^{0}C. Lấy $k = 1{,}38.10^{-23}$ J/K.

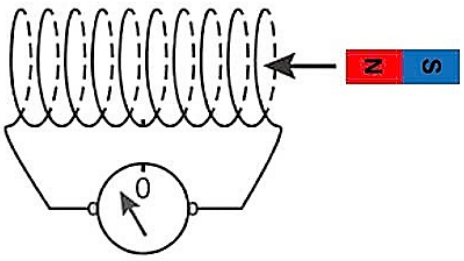
a) Thể tích của bình xấp xỉ bằng 15 lít.

b) Nung nóng bình đến khi áp suất của khối khí là 5.10^5 N/m^2. Nhiệt độ của khối khí khi đó là 1 227 ^{0}C.

c) Sau đó, van điều áp mở ra và một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi, áp suất giảm còn 4.10^5 N/m^2. Lượng khí còn lại trong bình là 0,4 mol.

d) Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Helium còn lại trong bình là $3{,}105.10^{-20}$ J.

Câu 3. Một nhóm học sinh dùng ống dây nối với điện kế nhạy có điểm 0 ở giữa để làm thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ. Trục của ống dây và trục của nam châm đặt nằm ngang và trùng nhau.



Họ di chuyển một thanh nam châm lại gần một đầu ống dây như hình bên. Kim của điện kế lệch sang trái.

a) Khi thanh nam châm di chuyển lại gần ống dây, từ thông xuyên qua tiết diện ống dây thay đổi và tạo ra một suất điện động cảm ứng trong ống dây. Suất điện động cảm ứng này sinh ra dòng điện cảm ứng, làm kim của điện kế bị lệch (lệch sang trái).

b) Để kim điện kế lệch sang phải, cần làm cho dòng điện cảm ứng có chiều ngược lại. Điều này có thể thực hiện bằng cách: di chuyển thanh nam châm ra xa ống dây thay vì lại gần, hoặc đảo cực của thanh nam châm (đưa cực Nam đến gần ống dây thay vì cực Bắc).

c) Để số chỉ trên điện kế lớn hơn (tức là tăng cường độ dòng điện cảm ứng), cần giảm tốc độ thay đổi từ thông qua tiết diện ống dây, bằng cách: di chuyển thanh nam châm nhanh hơn; sử dụng nam châm mạnh hơn (từ trường lớn hơn); tăng số vòng dây của ống dây; …

d) Dòng điện cảm ứng trong ống dây chỉ mất đi khi thanh nam châm nằm yên trong lòng ống dây.

Câu 4. Trong vật lý hạt nhân, máy đo bức xạ (máy đếm/ống đếm) Geiger-Muller được sử dụng rộng rãi trong việc đo số lượng hạt α, β bằng cách ứng dụng khả năng ion hoá của các tia bức xạ này.

Số tín hiệu máy đếm được tỉ lệ thuận với số lượng hạt nhân bị phân rã.

Xét hai máy đếm Geiger-Muller giống nhau lần lượt được chiếu xạ bởi hai mẫu chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ và $^{131}_{53}I$ (mỗi hạt nhân khi phân rã chỉ phát ra một tia phóng xạ). Biết rằng các mẫu chất phóng xạ được đặt ở cùng một khoảng cách so với các máy đếm tại hai phòng khác nhau. Cho khối lượng của từng mẫu phóng xạ tại thời điểm ban đầu đều là 1,5 g.

Lấy khối lượng của các hạt nhân gần bằng số khối của chúng; chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$ và $^{131}_{53}I$ lần lượt là 138,4 ngày và 8,02 ngày.

a) Ban đầu, số nguyên tử $^{210}_{84}Po$ có trong 1,5 g là $4{,}3.10^{21}$ nguyên tử.

b) Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}I$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $6{,}3.10^{21}$ hạt.

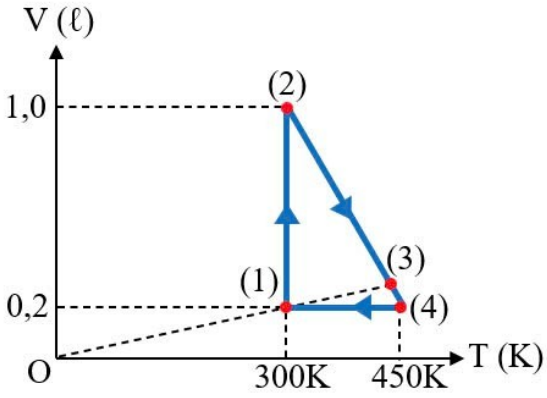
c) Sau 1 ngày đầu tiên, máy đo bức xạ ứng với mẫu chất chứa $^{131}_{53}I$ đếm được nhiều tín hiệu hơn.

d) Độ phóng xạ của hạt nhân $^{131}_{53}I$ sau 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $2{,}14.10^{19}$ Bq.

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

Câu 1. Một viên đạn chì có khối lượng 60 g đang bay với tốc độ v_0 = 180 km/h đến tấm thép. Sau khi xuyên qua tấm thép, tốc độ viên đạn giảm còn v = 36 km/h. Nếu 65% lượng nội năng của viên đạn tăng lên đã chuyển hóa thành nhiệt lượng làm nóng viên đạn thì độ tăng nhiệt độ của đạn là bao nhiêu Kelvin (K)? (làm tròn đến hàng đơn vị). Cho nhiệt dung riêng của chì là 130 J/(kg.K).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 2 và Câu 3: Một lượng khí Oxygen thực hiện biến đổi trạng thái theo chu trình được biểu diễn như đồ thị ở hình bên dưới. Cho $V_1 = 0{,}2\,\ell$; $V_2 = 1{,}0\,\ell$; $T_1 = 300\,K$; $T_4 = 450\,K$; khối lượng mol của nguyên tử Oxygen là 16 g/mol.



Câu 2. Tính nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (3) theo đơn vị Kelvin (K) (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 3. Tính trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí Oxygen ở trạng thái (1) theo đơn vị m^2/s^2 (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 4. Cường độ dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 3.\cos\omega t$ (A), trong đó, t được đo bằng giây (s). Biết rằng trong thời gian 0,1 s thì dòng điện tăng từ giá trị 0 A đến 3 A. Hãy tính tần số của dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1g mẫu Carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,231 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của Carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_{6}C$ là đồng vị phóng xạ với chu kì bán rã là 5 730 năm (lấy 1 năm có 365 ngày).

Câu 5. Số nguyên tử $^{14}_{6}C$ có trong 1 g mẫu Carbon trong cơ thể sinh vật sống bằng $x.10^{10}$ nguyên tử. Tìm x (làm tròn đến hàng phần trăm).

Câu 6. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otzal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi.

Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu Carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,121 Bq. Xác định niên đại của người băng đó theo đơn vị năm (làm tròn đến hàng trăm).

HƯỚNG DẪN GIẢI

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào sẽ làm giảm lực tương tác giữa các phân tử nhiều nhất?

A. Nóng chảy. **B.** Đông đặc. **C.** Thăng hoa. **D.** Ngưng tụ.

Hướng dẫn giải

Với cùng một chất, lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn rất mạnh, mạnh hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể khí (hơi) yếu nhất.

Đông đặc là quá trình chuyển thể từ lỏng sang rắn nên lực tương tác giữa các phân tử tăng.

Ngưng tụ là quá trình chuyển thể từ khí sang lỏng nên lực tương tác giữa các phân tử tăng.

Nóng chảy là quá trình chuyển thể từ rắn sang lỏng. Còn thăng hoa là quá trình chuyển thể từ rắn sang khí. Cả hai quá trình này, lực tương tác giữa các phân tử đều giảm, nhưng quá trình thăng hoa có độ giảm lực tương tác nhiều hơn.

Câu 2. Khoảng 70% bề mặt của Trái Đất được bao phủ bởi nước. Vì có ...(1)... nên lượng nước này có thể hấp thụ năng lượng nhiệt khổng lồ của năng lượng Mặt Trời mà vẫn giữ cho ...(2)... của bề mặt Trái Đất tăng không nhanh và không nhiều, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sống của con người và các sinh vật khác. Khoảng trống (1) và (2) lần lượt là

A. "nhiệt độ sôi lớn"; "áp suất".

B. "nhiệt độ sôi lớn"; "nhiệt độ".

C. "nhiệt dung riêng lớn"; "nhiệt độ".

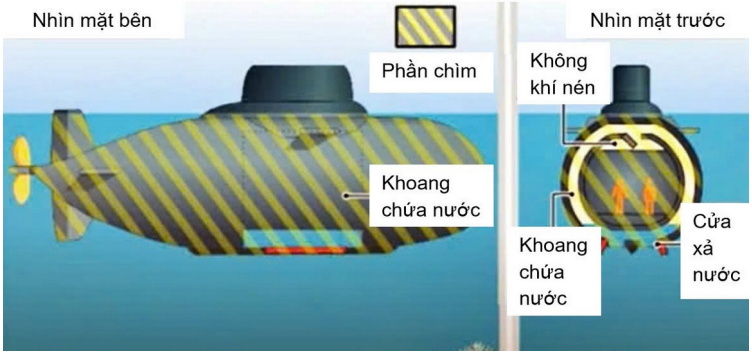
D. "nhiệt dung riêng lớn"; "áp suất".

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng nước thu vào để nóng lên được xác định bởi biểu thức $Q = m.c.\Delta T$. Do nhiệt dung riêng của nước lớn (c = 4 200 J/(kg.K)) nên để tăng nhiệt độ của nước thì cần cung cấp nhiệt lượng lớn hay nhiệt độ của nước sẽ tăng không nhanh và không nhiều.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một tàu ngầm được dùng để nghiên cứu biển đang lặn ở độ sâu 100 m. Để tàu nổi lên, người ta mở một bình chứa khí có dung tích 50 lít, khí ở áp suất 10^7 Pa và nhiệt độ 27 ^{0}C để đẩy nước ra khỏi khoang chứa nước ở giữa hai lớp vỏ của tàu. Sau khi dãn nở, nhiệt độ của khí là 3 ^{0}C.

Coi khối lượng riêng của nước biển là 1 000 kg/m^3; gia tốc trọng trường là 9,81 m/s^2; áp suất khí quyển là 101 325 Pa.



Câu 3. Để tàu nổi lên, người ta mở một bình chứa khí để đẩy nước ra khỏi khoang chứa nước. Việc làm này nhằm mục đích thay đổi thông số nào của tàu ngầm?

A. Hướng chuyển động của tàu ngầm. **B.** Tốc độ của tàu ngầm.

C. Thể tích của tàu ngầm. **D.** Khối lượng riêng của tàu ngầm.

Hướng dẫn giải

Khi đẩy nước ra khỏi khoang chứa sẽ làm tổng khối lượng (khối lượng thân tàu và khối lượng nước chứa trong tàu) của tàu ngầm giảm sẽ làm khối lượng riêng của tàu giảm ($D=\frac{m}{V}$).

Và khối lượng riêng của tàu ngầm nhỏ hơn khối lượng riêng của nước biển sẽ giúp tàu nổi lên.

(Tàu nổi khi: $F_A > P_{tàu} \Leftrightarrow D_{chất lỏng}.g.V > D_{tàu}.V.g \Leftrightarrow D_{chất lỏng} > D_{tàu}$).

Câu 4. Thể tích của lượng nước bị đẩy ra khỏi tàu là

A. 510 lít. **B.** 425 lít. **C.** 510 m^3. **D.** 425 m^3.

Hướng dẫn giải

Áp suất tác dụng lên tàu ở độ sâu 100 m:

$$p_2 = p_{khí quyển} + p_{nước} = p_{khí quyển} + D_{nước}.g.h = 101\,325 + 1\,000.9{,}81.100 = 1\,082\,325\ Pa.$$

Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng, ta có:

$$\frac{p_1.V_1}{T_1} = \frac{p_2.V_2}{T_2} \Leftrightarrow V_2 = \frac{p_1.V_1.T_2}{T_1.p_2} = \frac{10^7.50.(3+273)}{(27+273).1\,082\,325} \approx 425\ lít.$$

Vậy thể tích lượng nước bị đẩy ra khỏi tàu là 425 lít.

Câu 5. Phát biểu nào sau đây về nội năng là **không đúng**?

A. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

B. Nội năng của một vật có thể bị biến đổi bằng quá trình truyền nhiệt hoặc thực hiện công.

C. Nội năng của một vật bằng tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

D. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt được gọi là công.

Hướng dẫn giải

Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt được gọi là nhiệt lượng.

Câu 6. Bỏ một viên nước đá 200 g ở nhiệt độ 0 ^{0}C vào 340 g nước ở 25 ^{0}C. Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3{,}4.10^5$ J/kg và nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/kg.K. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Khi xảy ra sự cân bằng nhiệt thì khối lượng nước đá còn lại là

A. 0 g. **B.** 105 g. **C.** 21 g. **D.** 95 g.

Hướng dẫn giải

Khối lượng nước đá đã nóng chảy là:

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt:

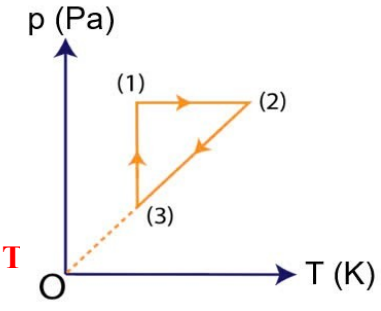
$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow m_n.c_n.(t_{0_n} - t_{cb}) = .m_{nđ}$$

$$\Leftrightarrow 0{,}34.4200.(25-0) = 3{,}4.10^5.m_{nđ}$$

$$\Leftrightarrow m_{nđ} = 0{,}105\,kg = 105\,g.$$

Khối lượng nước đá còn lại: 200 g – 105 g = 95 g.

Câu 7. Một khối khí lí tưởng biến đổi trạng thái theo chu tình như hình bên. Khẳng định nào sau đây là đúng?



A. Quá trình biến đổi trạng thái từ (1) sang (2) là quá trình đẳng nhiệt.

B. Thể tích khối khí ở trạng thái (2) nhỏ hơn khi ở trạng thái (1).

C. Quá trình biến đổi trạng thái từ (2) sang (3) là quá trình đẳng tích có $T_2 > T_3$ và $p_2 > p_3$.

D. Quá trình biến đổi trạng thái từ (3) sang (1) là quá trình đẳng nhiệt có $p_3 < p_1$ nên $V_3 < V_1$.

Hướng dẫn giải

Quá trình biến đổi trạng thái từ (1) sang (2) là quá trình đẳng áp nên V T.

Dựa vào đồ thị, ta có: $T_2 > T_1 \Rightarrow V_2 > V_1$.

Quá trình biến đổi trạng thái từ (2) sang (3) là quá trình đẳng tích có $T_2 > T_3$ nên $p_2 > p_3$.

Quá trình biến đổi trạng thái từ (3) sang (1) là quá trình đẳng nhiệt có $p_3 < p_1$ nên $V_3 > V_1$.

Câu 8. Bảng bên dưới cho biết nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của bốn chất.

Chất	Nhiệt độ nóng chảy (^{0}C)	Nhiệt độ sôi (^{0}C)
1	– 210	– 196
2	– 39	357
3	30	2 400
4	327	1 749

Chất nào ở thể lỏng tại 20 ^{0}C?

A. Chất 1. **B.** Chất 2. **C.** Chất 3. **D.** Chất 4.

Hướng dẫn giải

Thể lỏng là trung gian gian giữa thể rắn và thể khí. Chất rắn kết tinh nhận nhiệt lượng để tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy (t_{nc}) và diễn ra quá trình nóng chảy để chuyển sang thể lỏng. Chất lỏng tiếp tục nhận nhiệt lượng để tăng nhiệt độ đến nhiệt độ sôi (t_s) và diễn ra quá trình hóa hơi để chuyển sang thể hơi. Quá trình biến đổi ngược lại, từ thể hơi sang thể lỏng rồi sang thể rắn thì vật sẽ tỏa nhiệt.

Như vậy, chất ở thể lỏng có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy và thấp hơn nhiệt độ sội.

Vậy, chất ở thể lỏng tại 20 ^{0}C là chất 2 (– 39 ^{0}C < 20 ^{0}C < 357 ^{0}C).

Câu 9. Trong các phát biểu sau, có bao nhiêu phát biểu đúng?

(1) Mọi nam châm đều có hai cực: cực âm (–) và cực dương (+).

(2) Một số loài vật có thể sử dụng từ trường để tạo ra dòng điện làm tê liệt con mồi.

(3) Khi đặt một kim la bàn gần một dây dẫn có dòng điện chạy qua, kim la bàn sẽ bị lệch so với vị trí ban đầu.

(4) Trái Đất là một nam châm khổng lồ, cực Bắc nam châm Trái Đất chính là cực Bắc địa lí và ngược lại.

(5) Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt năng lượng.

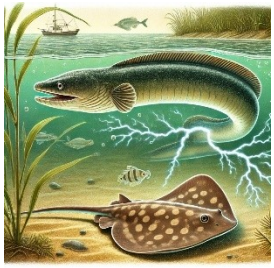
A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Hướng dẫn giải

Phân tích các phát biểu:

Phát biểu (1): Sai. Vì nam châm có hai cực là cực Bắc (N) và cực Nam (S), không phải cực âm (–) và cực dương (+).

Phát biểu (2): Đúng. Một số loài vật như cá chình điện hoặc cá đuối điện có khả năng sử dụng từ trường để tạo ra dòng điện trong cơ thể làm tê liệt con mồi.



Phát biểu (3): Đúng. Dòng điện trong dây dẫn tạo ra từ trường, từ trường này tác dụng lực từ lên kim la bàn (kim nam châm) làm kim la bàn bị lệch khỏi hướng ban đầu.

Phát biểu (4): Sai. Vì Trái Đất là một nam châm khổng lồ, nhưng cực Bắc địa lý lại gần với cực Nam từ tính (S) của Trái Đất và cực Nam địa lý gần với cực Bắc từ tính (N) của Trái Đất.

Phát biểu (5): Sai. Vì cảm ứng từ $\vec{B}$ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực, chứ không phải năng lượng.

Vậy có 2 phát biểu đúng.

Câu 10. Chọn cụm từ và công thức phù hợp để điền vào chỗ trống.

Cảm ứng từ là một đại lượng …(1)…, đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực. Khi một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài ℓ, mang dòng điện có cường độ I được đặt trong vùng từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với chiều dòng điện một góc θ thì độ lớn cảm ứng từ được xác định bởi biểu thức …(2)…

A. (1) vô hướng, (2) $B=\frac{F}{Il\cos\theta}$.

B. (1) vector, (2) $B=\frac{F}{Il\sin\theta}$.

C. (1) vô hướng, (2) $B=\frac{F}{Il\sin\theta}$.

D. (1) vector, (2) $B=\frac{F}{Il\cos\theta}$.

Câu 11. Cho phản ứng hạt nhân: ${}^{19}_{9}F+{}^{1}_{1}H\rightarrow{}^{16}_{8}O+X$. Hạt nhân X là

A. alpha. **B.** neutron. **C.** deuteri. **D.** proton.

Hướng dẫn giải

Phản ứng hạt nhân: ${}^{19}_{9}F+{}^{1}_{1}H\rightarrow{}^{16}_{8}O+{}^{4}_{2}He$. Hạt nhân X là hạt alpha.

Câu 12. Một đoạn dây thẳng dài ℓ = 0,5 m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vector cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc 30^0. Biết dòng điện I = 10 A và dây dẫn chịu tác dụng của lực F = 4.10^{-2} N. Độ lớn của cảm ứng từ là

A. $0,8.10^{-2}T$. **B.** $10^{-2}T$. **C.** $1,4.10^{-2}T$. **D.** $1,6.10^{-2}T$.

Hướng dẫn giải

Góc hợp bởi dây dẫn với vector cảm ứng từ là 30^0 nên $(\vec{B};\vec{I})=30°$ hoặc $(\vec{B};\vec{I})=180°-30°=150°$.

Khi đó: $\sin(\vec{B};\vec{I})=\sin 30°=\sin 150°=0,5$.

Độ lớn của cảm ứng từ:

$$F=B.I.l.\sin(\vec{B};\vec{I})\Leftrightarrow B=\frac{F}{I.l.\sin(\vec{B};\vec{I})}=\frac{4.10^{-2}}{10.0,5.0,5}=1,6.10^{-2}\ T.$$

Câu 13. Trong mạch điện xoay chiều chỉ chứa điện trở R và tụ điện có điện dung C (không đổi), điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian. Liên hệ giữa pha điện áp và pha của dòng điện là

A. luôn luôn cùng pha với nhau.

B. luôn luôn ngược pha với nhau.

C. hiệu số pha không đổi theo thời gian.

D. luôn luôn vuông pha với nhau.

Câu 14. Tốc độ toả nhiệt trên điện trở R có cường độ dòng điện cực đại I_0 được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $0,5.R.I_0^2$. **B.** RI_0^2. **C.** $2RI^2$. **D.** $4RI_0^2$.

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn: $Q=I^2.R.t$ *(J).*

Tốc độ tỏa nhiệt trên điện trở R: $\frac{Q}{t}=\frac{I^2.R.t}{t}=I^2.R=\frac{I_0^2}{2}.R$ *(J/s hay W).*

(Tốc độ tỏa nhiệt hay còn được gọi là công suất tỏa nhiệt $P=I^2.R$*).*

Câu 15. Một khung dây dẫn phẳng, có 200 vòng dây, quay đều trong từ trường đều với tốc độ 180 vòng/phút, sao cho trục quay của nó luôn vuông góc với đường sức từ. Biết từ thông cực đại gửi qua một vòng dây có giá trị 0,02 Wb. Suất điện động cực đại ở hai đầu khung là

A. 6π (V). **B.** 24π (V). **C.** 6π (mV). **D.** 1,44π (V).

Hướng dẫn giải

Từ thông qua khung dây: $\Phi(t)=NBS\cos(\omega t+\varphi)$ *(Wb).*

Suất điện động cảm ứng tại thời điểm t: $e=\frac{-d\Phi}{dt}=NBS\omega\cos\left(\omega t+\varphi-\frac{\pi}{2}\right)$ *(V).*

Ta thấy: $E_0=NBS\omega=N.\Phi_0.\omega=N.\Phi_0.2\pi.f=200.0,02.2\pi.\frac{180}{60}=24\pi$ *(V).*

Câu 16. Xét phản ứng nhiệt hạch: ${}_1^2H+{}_1^2H\rightarrow{}_2^4He$ có năng lượng tỏa ra là 3,25 MeV. Coi khối lượng mol gần bằng số khối của hạt nhân. Nếu quá trình nhiệt hạch sử dụng hết 150 g ${}_1^2H$ thì tổng năng lượng thu được bằng

A. $14,67.10^{25}$ MeV. **B.** $7,34.10^{22}$ MeV. **C.** $14,67.10^{22}$ MeV. **D.** $7,34.10^{25}$ MeV.

Hướng dẫn giải

Mỗi phản ứng nhiệt hạch đang xét cần sử dụng 2 hạt ${}_1^2H$*. Do đó, số lượng phản ứng nhiệt hạch khi sử dụng hết 150 g* ${}_1^2H$ *là:*

$$N=\frac{1}{2}.N_{{}_1^2H}=\frac{1}{2}.\frac{150}{2}.6,02.10^{23}=2,2575.10^{25}\ \text{phản ứng.}$$

Tổng năng lượng thu được:

$$W=2,2575.10^{25}.3,25=7,34.10^{25}\ MeV.$$

Câu 17. Cường độ dòng điện xoay chiều qua một mạch điện kín có biểu thức $i=I_0\cos(100\pi t+\varphi)$. Trong một giây, dòng điện có độ lớn bằng không bao nhiêu lần?

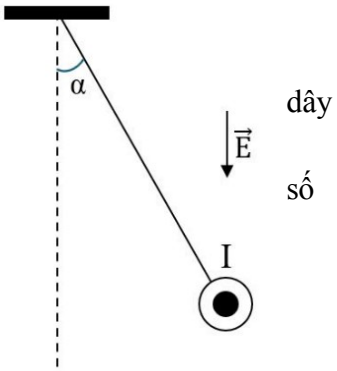
A. 50 lần. **B.** 2 lần. **C.** 100 lần. **D.** 99 lần.

Hướng dẫn giải

Chu kì của dòng điện: $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{100\pi}=\frac{1}{50}$ *(s).*

Trong một chu kì, dòng điện có độ lớn bằng không 2 lần. Một giây tương ứng với 50 chu kì nên dòng điện có độ lớn bằng không 100 lần.

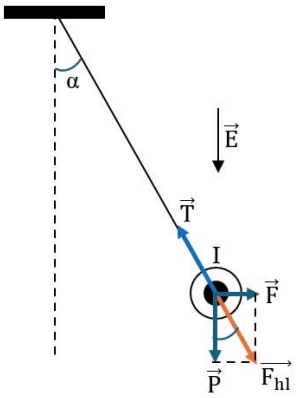
Câu 18. Treo một đoạn dây dẫn có chiều dài ℓ = 10 cm, khối lượng m = 30 g bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho đoạn dây dẫn nằm ngang. Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn B = 1,5 T và dòng điện chạy qua dây dẫn là I = 2 A. Lấy g = 10 m/s^2. Bỏ qua lực từ tác dụng lên hai dây mảnh. Khi đoạn dây dẫn nằm cân bằng, góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng có số đo bằng



A. 30^0. **B.** 45^0.

C. 60^0. **D.** 35^0.

Hướng dẫn giải



Trọng lượng của đoạn dây dẫn: $P=m.g=0{,}03.10=0{,}3\ N.$

Lực điện tác dụng đoạn dây dẫn: $F=BIl\sin\left(\vec{B};\vec{I}\right)=1{,}5.2.0{,}1.\sin 90°=0{,}3\ N.$

Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng: $\tan\alpha=\frac{F}{P}=\frac{0{,}3}{0{,}3}=1\Rightarrow\alpha=45°.$

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 bạn học sinh làm thí nghiệm, lấy 1,2 kg nước đá (dạng viên nhỏ) trong tủ đông nơi có nhiệt độ – 18 °C để đưa vào đun trong một bình điện đun nước (bình điện) chuyên dụng có thành bằng thuỷ tỉnh có thể quan sát được bên trong như Hình I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện được cho như Bảng I.1.

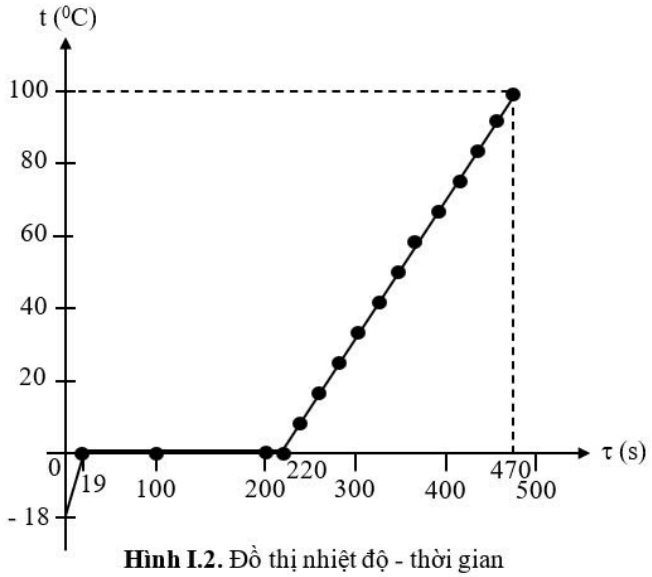
Hình I.1. Bình điện đun nước

Bảng I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện

Dung tích	1.7 lít
Công suất	2 200 W khi nước chưa sôi 450 W khi nước sôi
Điện nguồn	220 V
Chất liệu	Vỏ bình bằng thuỷ tinh có khả năng cách nhiệt tốt, đế tiếp điện.
Chế đồ an toàn	Tự hạ công suất khi nước sôi và tự ngắt khi cạn nước.
Khối lượng	1,5 kg

Học sinh đo nhiệt độ của nước đá, nước theo thời gian và đồ thị biểu diễn như trong Hình I.2. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá lần lượt là 2 100 J/(kg.K), 334 000 J/kg; nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2{,}3.10^6$ J/kg. Bình điện được cắm vào nguồn điện 220 V.

Hiệu suất đun nước của bình điện được xem không đổi trong suốt quá trình đun. Bỏ qua sự thoát hơi nước trong quá trình đun nước.



Hình I.2. Đồ thị nhiệt độ - thời gian

a) Nhiệt lượng khối nước đá đã nhận vào để nóng chảy hoàn toàn là 400 800 J.

b) Hiệu suất đun nước của bình điện bằng 90,(18)%.

c) Nhiệt dung riêng của nước được xác định từ thí nghiệm trên có giá trị bằng 4 225 J/(kg.K).

d) Nếu bạn học sinh tiếp tục đun nước thì sau khoảng 1,85 giờ bếp tự động tắt (tính từ thời điểm nước bắt đầu sôi; nắp bình được mở trong suốt quá trình hóa hơi).

Hướng dẫn giải:

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Nhiệt lượng khối nước đá đã nhận vào để nóng chảy hoàn toàn là 400 800 J.		**S**
b	Hiệu suất đun nước của bình điện bằng 90,(18)%.		**S**
c	Nhiệt dung riêng của nước được xác định từ thí nghiệm trên có giá trị bằng 4 225 J/(kg.K).	**Đ**	
d	Nếu bạn học sinh tiếp tục đun nước thì sau khoảng 1,85 giờ bếp tự động tắt (tính từ thời điểm nước bắt đầu sôi; nắp bình được mở trong suốt quá trình hóa hơi).	**Đ**	

a) *Nhiệt lượng khối nước đá đã nhận vào để nóng chảy hoàn toàn:*

$$Q_{thu}=Q_{tăng\,nhiệt}+Q_{nóng\,chảy}=m.c_{nđ}.\Delta T+.m$$
$$\Leftrightarrow Q_{thu}=1,2.2100.\left[0-\left(-18\right)\right]+334000.1,2=446\,160\ J.$$

b) *Nhiệt lượng bình điện đã tỏa ra để đun khối nước đá nóng chảy hoàn toàn:*

$$Q_{tỏa}=P.t=2200.220=484\,000\ J.$$

Hiệu suất đun nước của bình điện:

$$H=\frac{Q_{thu}}{Q_{tỏa}}.100\,\%=\frac{446160}{484000}.100\,\%=92,\left(18\right)\%$$

c) *Nhiệt dung riêng của nước (c_n) được xác định từ thí nghiệm trên có giá trị bằng:*

$$H=\frac{Q'_{thu}}{Q'_{tỏa}}.100\,\%=\frac{m.c_n.\Delta T'}{P.t'}\Leftrightarrow 92,\left(18\right)\%=\frac{1,2.c_n.\left(100-0\right)}{2200.\left(470-220\right)}\Leftrightarrow c_n=4\,225\ J/(kg.K).$$

d) *Khoảng thời gian nước bắt đầu sôi đến khi bình điện tự động tắt (t'') (tính từ thời điểm nước bắt đầu sôi):*

$$H=\frac{Q''_{thu}}{Q''_{tỏa}}.100\,\%=\frac{L.m}{P.t''}.100\,\%\Leftrightarrow 92,\left(18\right)\%=\frac{2,3.10^6.1,2}{450.t''}\Leftrightarrow t''=\frac{1012.10^4}{1521}\ (s)\approx 1,85\ (h).$$

Câu 2. Một bình kín chứa 1 mol khí Helium ở áp suất 10^5 N/m^2 ở 27 ^{0}C. Lấy $k=1,38.10^{-23}$ J/K.

a) Thể tích của bình xấp xỉ bằng 15 lít.

b) Nung nóng bình đến khi áp suất của khối khí là 5.10^5 N/m^2. Nhiệt độ của khối khí khi đó là 1 227 ^{0}C.

c) Sau đó, van điều áp mở ra và một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi, áp suất giảm còn 4.10^5 N/m^2. Lượng khí còn lại trong bình là 0,4 mol.

d) Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Helium còn lại trong bình là $3,105.10^{-20}$ J.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Thể tích của bình xấp xỉ bằng 15 lít.		**S**
b	Nung nóng bình đến khi áp suất của khối khí là 5.10^5 N/m^2. Nhiệt độ của khối khí khi đó là 1 227 ^{0}C.	**Đ**	
c	Sau đó, van điều áp mở ra và một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi, áp suất giảm còn 3.10^5 N/m^2. Lượng khí còn lại trong bình là 0,4 mol.		**S**
d	Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Helium còn lại trong bình là $3,105.10^{-20}$ J.	**Đ**	

a) *Áp dụng phương trình Clapeyron:* $p_1.V_1=n.R.T_1$

$$\Leftrightarrow V_1=\frac{n.R.T_1}{p_1}=\frac{1.8,31.\left(27+273\right)}{10^5}=0,02493\,m^3=24,93\ lít.$$

Thể tích của bình là 24,93 lít.

b) *Quá trình đẳng tích nên ta có:* $\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}\Leftrightarrow T_2=\frac{T_1.p_2}{p_1}=\frac{\left(27+273\right).5.10^5}{10^5}=1\,500\ K=1\,227\ ^\circ C.$

Nhiệt độ của khối khí ngay sau khi nung nóng là $1\,227\ ^\circ C.$

c) *Áp dụng phương trình Clapeyron:* $p_3.V_3=n'.R.T_3$ *(*$V_3=V_1;\ T_3=T_2$*)*

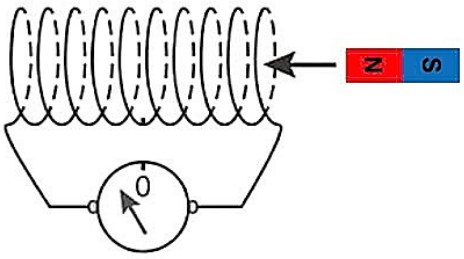
$$\Leftrightarrow n'=\frac{p_3.V_1}{R.T_2}=\frac{3.10^5.0,02493}{8,31.1500}=0,6\,mol.$$

Lượng khí còn lại trong bình là 0,6 mol.

d) *Động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Helium còn lại trong bình là:*

$$W_d = \frac{3}{2}.k.T_3 = \frac{3}{2}.1{,}38.10^{-23}.1500 = 3{,}105.10^{-20}\,J.$$

Câu 3. Một nhóm học sinh dùng ống dây nối với điện kế nhạy có điểm 0 ở giữa để làm thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ. Trục của ống dây và trục của nam châm đặt nằm ngang và trùng nhau.



Họ di chuyển một thanh nam châm lại gần một đầu ống dây như hình bên. Kim của điện kế lệch sang trái.

a) Khi thanh nam châm di chuyển lại gần ống dây, từ thông xuyên qua tiết diện ống dây thay đổi và tạo ra một suất điện động cảm ứng trong ống dây. Suất điện động cảm ứng này sinh ra dòng điện cảm ứng, làm kim của điện kế bị lệch (lệch sang trái).

b) Để kim điện kế lệch sang phải, cần làm cho dòng điện cảm ứng có chiều ngược lại. Điều này có thể thực hiện bằng cách: di chuyển thanh nam châm ra xa ống dây thay vì lại gần, hoặc đảo cực của thanh nam châm (đưa cực Nam đến gần ống dây thay vì cực Bắc).

c) Để số chỉ trên điện kế lớn hơn (tức là tăng cường độ dòng điện cảm ứng), cần giảm tốc độ thay đổi từ thông qua tiết diện ống dây, bằng cách: di chuyển thanh nam châm nhanh hơn; sử dụng nam châm mạnh hơn (từ trường lớn hơn); tăng số vòng dây của ống dây; …

d) Dòng điện cảm ứng trong ống dây chỉ mất đi khi thanh nam châm nằm yên trong lòng ống dây.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Khi thanh nam châm di chuyển lại gần ống dây, từ thông xuyên qua tiết diện ống dây thay đổi và tạo ra một suất điện động cảm ứng trong ống dây. Suất điện động cảm ứng này sinh ra dòng điện cảm ứng, làm kim của điện kế bị lệch (lệch sang trái).	**Đ**	
b	Để kim điện kế lệch sang phải, cần làm cho dòng điện cảm ứng có chiều ngược lại. Điều này có thể thực hiện bằng cách: di chuyển thanh nam châm ra xa ống dây thay vì lại gần, hoặc đảo cực của thanh nam châm (đưa cực Nam đến gần ống dây thay vì cực Bắc).	**Đ**	
c	Để số chỉ trên điện kế lớn hơn (tức là tăng cường độ dòng điện cảm ứng), cần giảm tốc độ thay đổi từ thông qua tiết diện ống dây, bằng cách: di chuyển thanh nam châm nhanh hơn; sử dụng nam châm mạnh hơn (từ trường lớn hơn); tăng số vòng dây của ống dây; …		**S**
d	Dòng điện cảm ứng trong ống dây chỉ mất đi khi thanh nam châm nằm yên trong lòng ống dây.		**S**

a) *Đúng. Đây là hiện tượng cảm ứng điện từ.*

b) *Đúng. Kim điện kế lệch theo chiều ngược lại khi dòng điện cảm ứng đổi chiều. Dòng điện cảm ứng đổi chiều khi từ thông xuyên qua tiết diện ống dây đang tăng thì chuyển sang giảm hoặc ngược lại.*

c) *Sai. Để số chỉ trên điện kế lớn hơn (tức là tăng cường độ dòng điện cảm ứng), cần tăng tốc độ thay đổi từ thông qua tiết diện ống dây* ($i = \frac{|e|}{R} = \frac{1}{R}.\left|\frac{\Delta}{\Delta t}\right|$).

d) *Sai. Dòng điện cảm ứng trong ống dây mất đi khi thanh nam châm và ống dây đứng yên so với nhau hoặc chuyển động cùng vận tốc; thanh nam châm quay quanh trục song song với trục ống dây; …*

Câu 4. Trong vật lý hạt nhân, máy đo bức xạ (máy đếm/ống đếm) Geiger-Muller được sử dụng rộng rãi trong việc đo số lượng hạt α, β bằng cách ứng dụng khả năng ion hoá của các tia bức xạ này.

Số tín hiệu máy đếm được tỉ lệ thuận với số lượng hạt nhân bị phân rã.

Xét hai máy đếm Geiger-Muller giống nhau lần lượt được chiếu xạ bởi hai mẫu chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$ và $^{131}_{53}I$

(mỗi hạt nhân khi phân rã chỉ phát ra một tia phóng xạ). Biết rằng các mẫu chất phóng xạ được đặt ở cùng một khoảng cách so với các máy đếm tại hai phòng khác nhau. Cho khối lượng của từng mẫu phóng xạ tại thời điểm ban đầu đều là 1,5 g.

Lấy khối lượng của các hạt nhân gần bằng số khối của chúng; chu kì bán rã của $^{210}_{84}Po$ và $^{131}_{53}I$ lần lượt là 138,4 ngày và 8,02 ngày.

a) Ban đầu, số nguyên tử $^{210}_{84}Po$ có trong 1,5 g là $4,3.10^{21}$ nguyên tử.

b) Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}I$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $6,3.10^{21}$ hạt.

c) Sau 1 ngày đầu tiên, máy đo bức xạ ứng với mẫu chất chứa $^{131}_{53}I$ đếm được nhiều tín hiệu hơn.

d) Độ phóng xạ của hạt nhân $^{131}_{53}I$ sau 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $2,14.10^{19}$ Bq.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Ban đầu, số nguyên tử $^{210}_{84}Po$ có trong 1,5 g là $4,3.10^{21}$ nguyên tử.	**Đ**	
b	Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}I$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $6,3.10^{21}$ hạt.		**S**
c	Sau 1 ngày đầu tiên, máy đo bức xạ ứng với mẫu chất chứa $^{131}_{53}I$ đếm được nhiều tín hiệu hơn.	**Đ**	
d	Độ phóng xạ của hạt nhân $^{131}_{53}I$ sau 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $2,14.10^{19}$ Bq.		**S**

a) *Số nguyên tử $^{210}_{84}Po$ có trong 1,5 g ban đầu là:*

$$N_{0(Po)}=\frac{m}{M}.N_A=\frac{1,5}{210}.6,02.10^{23}=4,3.10^{21} \text{ nguyên tử.}$$

b) *Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}I$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên là:*

$$\Delta N_I=N_{0(I)}-N_I=N_{0(I)}\left(1-2^{\frac{-t}{T_I}}\right)=\frac{m_{0(I)}}{A_I}.N_A.\left(1-2^{\frac{-t}{T_I}}\right)$$

$$¿\frac{1,5}{131}.6,02.10^{23}.\left(1-2^{\frac{-1}{8,02}}\right)\approx 5,707.10^{20} \text{ hạt.}$$

c) *Số lượng hạt nhân $^{210}_{84}Po$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên là:*

$$\Delta N_{Po}=N_{0(Po)}-N_{Po}=N_{0(Po)}\left(1-2^{\frac{-t}{T_{Po}}}\right)=4,3.10^{21}.\left(1-2^{\frac{-1}{138,4}}\right)\approx 2,148.10^{19} \text{ hạt.}$$

Theo Câu b, ta có số lượng hạt nhân $^{131}_{53}I$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên là $\Delta N_I\approx 5,707.10^{20}$ hạt; $\Delta N_I>\Delta N_{Po}$.

Mà mỗi hạt nhân khi phân rã chỉ phát ra một tia phóng xạ.

Vậy sau 1 ngày đầu tiên, máy đo bức xạ ứng với mẫu chất chứa $^{131}_{53}I$ đếm được nhiều tín hiệu hơn.

d) *Độ phóng xạ của hạt nhân $^{210}_{84}Po$ sau 1 ngày đầu tiên là:*

$$H_t=.N_t=\frac{\ln 2}{T_{Po}}.N_{0(Po)}.2^{\frac{-t}{T_{Po}}}=\frac{\ln 2}{138,4.24.3600}.4,3.10^{21}.2^{\frac{-1}{138,4}}\approx 2,48.10^{14} \text{ Bq.}$$

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

Câu 1. Một viên đạn chì có khối lượng 60 g đang bay với tốc độ v_0 = 180 km/h đến tấm thép. Sau khi xuyên qua tấm thép, tốc độ viên đạn giảm còn v = 36 km/h. Nếu 65% lượng nội năng của viên đạn tăng lên đã chuyển hóa thành nhiệt lượng làm nóng viên đạn thì độ tăng nhiệt độ của đạn là bao nhiêu Kelvin (K)? (làm tròn đến hàng đơn vị). Cho nhiệt dung riêng của chì là 130 J/(kg.K).

Hướng dẫn giải:

Đổi đơn vị: 60 g = 0,06 kg; 180 km/h = 50 m/s; 36 km/h = 10 m/s.

Công của lực do tấm thép tác dụng lên viên đạn:

Áp dụng định lí động năng, ta có:

$$A_{\vec{F}}=\Delta W_d=\frac{1}{2}.m.\left(v^2-v_0^{\,2}\right)=\frac{1}{2}.0{,}06.\left(10^2-50^2\right)=-72\ J.$$

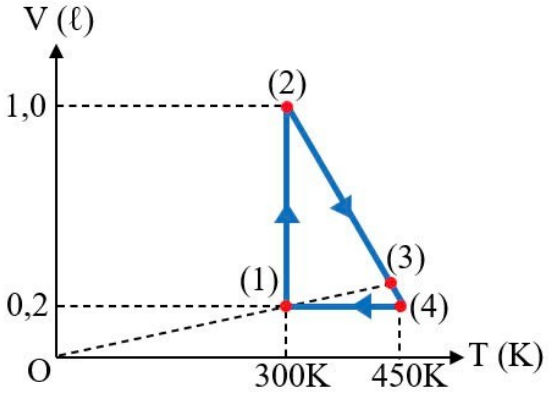
Viên đạn chỉ nhận công nên nội năng tăng một lượng: $\Delta U=A=72\ J.$

Nhiệt lượng làm viên đạn nóng lên: $Q=65\%.\Delta U=0{,}65.72=46{,}8\ J.$

Độ tăng nhiệt độ của viên đạn: $Q=m.c.\Delta T \Leftrightarrow \Delta T=\frac{Q}{m.c}=\frac{46{,}8}{0{,}06.130}=6\ K.$

Đáp án	6			

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 2 và Câu 3: Một lượng khí Oxygen thực hiện biến đổi trạng thái theo chu trình được biểu diễn như đồ thị ở hình bên. Cho $V_1=0{,}2\ell$; $V_2=1{,}0\ell$; $T_1=300\,K$; $T_4=450\,K$; khối lượng mol của nguyên tử Oxygen là 16 g/mol.



Câu 2. Tính nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (3) theo đơn vị Kelvin (K) (làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Phương trình đường thẳng biểu diễn sự phụ thuộc của V (ℓ) theo T (K) trong quá trình từ (2) sang (3) và sang (4) có dạng: $V=a.T+b$

+ Ở trạng thái (2), ta có: $V_2=a.T_2+b \Leftrightarrow 1=a.300+b$ *(Với* $T_2=T_1=300\,K$*) (5)*

+ Ở trạng thái (4), ta có: $V_4=a.T_4+b \Leftrightarrow 0{,}2=a.450+b$ *(6)*

Từ (5) và (6) ta có: $\begin{cases} a.300+b=1 \\ a.450+b=0{,}2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=\frac{-2}{375} \\ b=\frac{13}{5} \end{cases} \Rightarrow V=\frac{-2}{375}.T+\frac{13}{5}$

Ở trạng thái (3), ta có: $V_3=\frac{-2}{375}.T_3+\frac{13}{5}$ *(7)*

Áp dụng phương trình Clapeyron cho khối khí ở trạng thái (1) và (3), ta có:

$$p_1.V_1=n.R.T_1 \text{ và } p_3.V_3=n.R.T_3$$

Mà: $p_1=p_3$

Suy ra: $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_3}{T_3} \Leftrightarrow \frac{0{,}2}{300}=\frac{V_3}{T_3} \Leftrightarrow V_3=\frac{T_3}{1500}$ *(8)*

Từ (7) và (8), suy ra: $\frac{-2}{375}.T_3+\frac{13}{5}=\frac{T_3}{1500} \Rightarrow T_3\approx 433\,K.$

Đáp án	4	3	3	

Câu 3. Tính trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí Oxygen ở trạng thái (1) theo đơn vị m^2/s^2 (làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí Oxygen ở trạng thái (1):

$$W_đ=\frac{1}{2}m.\overline{v^2}=\frac{3}{2}k.T_1\Leftrightarrow\frac{M_{O_2}}{N_A}.\overline{v^2}=3.\frac{R}{N_A}.T_1\Leftrightarrow\overline{v^2}=\frac{3.R.T_1}{M_{O_2}}=\frac{3.8,31.300}{32}\approx 234\ m^2/s^2.$$

Đáp án	2	3	4	

Câu 4. Cường độ dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức $i=3.\cos\omega t$ (A), trong đó, t được đo bằng giây (s). Biết rằng trong thời gian 0,1 s thì dòng điện tăng từ giá trị 0 A đến 3 A. Hãy tính tần số của dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch.

Hướng dẫn giải

Trong khoảng thời gian 0,1 s, dòng điện tăng từ giá trị 0 A (i = 0) đến 3 A (i = I_0) tương ứng:

$$\frac{T}{4}=0,1\ s\Leftrightarrow T=0,4\ s\Rightarrow f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0,4}=2,5\ Hz.$$

Đáp án	2	,	5	

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1g mẫu Carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,231 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của Carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_6C$ là đồng vị phóng xạ với chu kì bán rã là 5 730 năm (lấy 1 năm có 365 ngày).

Câu 5. Số nguyên tử $^{14}_6C$ có trong 1 g mẫu Carbon trong cơ thể sinh vật sống bằng $x.10^{10}$ nguyên tử. Tìm x (làm tròn đến hàng phần trăm).

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử $^{14}_6C$ có trong 1 g mẫu Carbon trong cơ thể sinh vật sống:

Ta có: $H=.N=\frac{\ln 2}{T}.N\Leftrightarrow N=\frac{H.T}{\ln 2}=\frac{0,231.5730.365.24.3600}{\ln 2}\approx 6,02.10^{10}$ *nguyên tử.*

Đáp án	6	,	0	2

Câu 6. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otzal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi.

Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu Carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,121 Bq. Xác định niên đại của người băng đó theo đơn vị năm (làm tròn đến hàng trăm).

Hướng dẫn giải

Tại thời điểm các nhà khoa học đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu Carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,121 Bq, ta có:

$$H_t=H_0.2^{\frac{-t}{T}}\Rightarrow t=T.\log_2\frac{H_0}{H}=5730.\log_2\frac{0,231}{0,121}\approx 5300\ năm.$$

Đáp án	5	3	0	0

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA	ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025
ĐỀ 04	**MÔN: VẬT LÍ**
	Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề

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

$m_\alpha = 4,0015amu$; $m_{^{210}_{84}Po} = 209,9828amu$; $m_{^{206}_{82}Pb} = 205,9744amu$

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

Câu 1. Các đường sức từ **không** có tính chất nào sau đây?

A. Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ duy nhất.

B. Các đường sức từ luôn luôn là những đường cong không khép kín.

C. Chiều của các đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định.

D. Quy ước từ trường mạnh thì vẽ đường sức từ mau và ngược lại.

Câu 2. Hoạt động trong hình nào sau đây **không** vi phạm quy tắc an toàn?

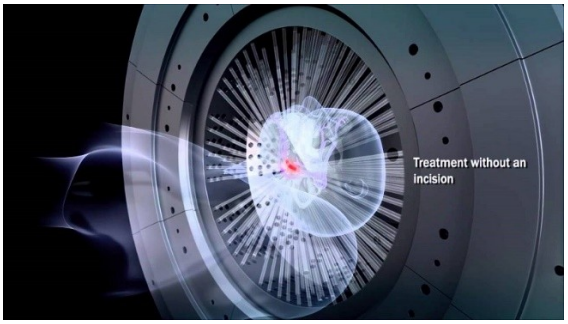
Hình 1. DÙng điện thoại khi đang sạc

Hình 2. Dùng tay không làm thí nghiệm với hóa chất

Hình 3. Mặc đồ bảo hộ vào khu vực có phóng xạ.

A. Hình 1 và hình 2. **B.** Hình 2 và hình 3. **C.** Hình 1. **D.** Hình 3.

Câu 3. Xạ phẫu gamma knife hay phẫu thuật sử dụng dao gamma là phương pháp điều trị sử dụng bức xạ. Phương pháp này sử dụng phần mềm lập kế hoạch điều trị trên máy vi tính giúp bác sĩ xác định vị trí và chiếu xạ các mục tiêu nhỏ với độ chính xác rất cao. Sơ đồ nguyên lý xạ phẫu được mô tả như hình dưới đây.



Xạ phẫu gamma sử dụng tính chất nào của chùm tia gamma?

A. Khả năng đâm xuyên và làm phát quang một số chất.

B. Khả năng đâm xuyên và khả năng hủy diệt tế bào.

C. Khả năng ion hóa không khí và khả năng đâm xuyên.

D. Khả năng hủy diệt tế bào và làm phát quang một số chất.

Câu 4. Từ trường của dòng điện không đổi nào sau đây có hình dạng là những đường tròn đồng tâm?

A. Dòng điện cuộn đều thành một đĩa tròn. **B.** Dòng điện thẳng dài vô hạn.

C. Dòng điện tròn gồm N vòng dây. **D.** Dòng điện cuốn đều quanh ống dây.

Câu 5. Khi đi tiêm vắc-xin, các bác sĩ thường xoa một lớp cồn lên da trước khi tiêm. Khi thoa cồn lên da, người được tiêm vắc-xin sẽ có cảm giác lạnh trên vùng da đó là vì

A. lớp da hấp thụ hơi lạnh từ cồn. **B.** bác sĩ thực hiện công làm nội năng của da giảm.

C. cồn thu nhiệt từ lớp da và bay hơi. **D**. lớp da thực hiện công làm cồn bay hơi.

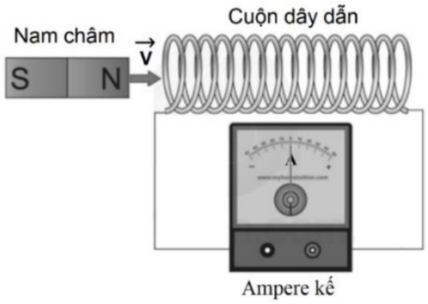
Câu 6. Một khối khí lí tưởng xác định được nhốt trong một bình kín có thể tích không đổi. Khi nhiệt độ của khối khí tăng từ 27°C đến 54°C (tăng 2 lần) thì áp suất của khối khí sẽ thay đổi

A. tăng 2 lần. **B**. giảm 2 lần. **C.** tăng 1,09 lần. **D.** giảm 1,09 lần.

Câu 7. Trong các hạt nhân $^1_1H; ^2_1D; ^3_2He; ^3_1T$. Hai hạt nhân nào sau đây **không** là hai hạt nhân đồng vị?

A. $^1_1H; ^3_1T$. **B.** $^3_2He; ^3_1T$. **C.** $^2_1D; ^3_1T$. **D.** $^1_1H; ^2_1D$.

Câu 8. Trong thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ được bố trí như hình vẽ. Một bạn học sinh muốn đo trực tiếp giá trị suất điện động cảm ứng của cuộn dây dẫn thì bạn phải thay ampere kế bằng một dụng cụ là



A. watt kế. **B.** nhiệt kế. **C.** volt kế. **D.** ohm kế.

Câu 9. Cho ba bình kín chứa ba khối khí có thể tích và áp suất khác nhau. Bình thứ nhất có chứa khí hydro, bình thứ hai chứa khí oxy và bình thứ ba có chứa khí heli. Các bình được nung nóng ở cùng một nhiệt độ. Nhận xét nào sau đây đúng khi nói về động năng của chuyển động nhiệt của các phân tử khí trong các bình này?

A. Bình chứa khí oxy. **B.** Bình chứa khi heli.
C. Bình chứa khí hydro. **D**. Cả ba loại chất khí như nhau.

Câu 10. Một xilanh chứa 120cm^3 khí ở áp suất 2,5.10^{5}Pa**.** Pittông nén khí trong xilanh xuống còn 60cm^3. Coi nhiệt độ không đổi. Áp suất khí trong xilanh lúc này có giá trị là

A. 5.10^5 Pa. **B.** 4.10^5 Pa. **C.** 6.10^5 Pa. **D.** 9.10^5 Pa.

Câu 11. Tính chất nào sau đây **không** phải là tính chất của tia hồng ngoại?

A. Có khả năng biến điệu. **B.** Tác dụng nhiệt dùng để sấy khô.
C. Khử trùng diệt khuẩn. **D.** Làm phát quang một số chất.

Câu 12. Một khối khí xác định thực hiện một quá trình nén đẳng áp. Nhận định nào sau đây là chính xác?

A. Mật độ phân tử khí giảm. **B.** Áp suất khối khí giảm.
C. Khối lượng khối khí giảm. **D.** Nhiệt độ khối khí giảm.

Câu 13. Một dòng điện thẳng dài vô hạn đặt trong môi trường không khí. Tại điểm M cách dòng điện 2 cm cảm ứng từ có độ lớn 5 mT. Tại đểm N cách dòng điện 4 cm cảm ứng từ có độ lớn là

A. 10 mT. **B.** 2,5 mT. **C.** 1,25 mT. **D.** 20 mT.

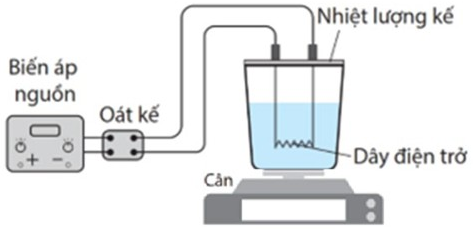
Câu 14. Khung dây phẳng có diện tích 20 cm^2, ồm 10 vòng dây đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ làm thành với mặt phẳng khung dây một góc 30^0 và có độ lớn B = 2.10^{-4} T. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến không trong khoảng thời gian 0,01 s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong khoảng thời gian từ trường biến đổi là

A. 0,35 mV. **B.** 0,2 mV. **C.** 2 V. **D.** 20 mV.

Câu 15. Một sóng điện từ được phát đi trong không khí với tần số 600 MHz. Sóng này thuộc vùng

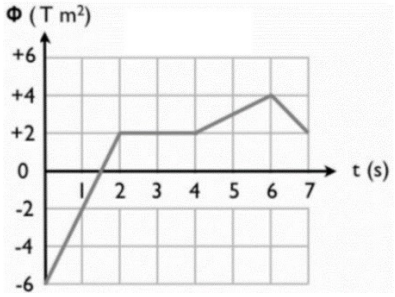
A. hồng ngoại. **B**. tử ngoại. **C**. tia X. **D.** sóng cực ngắn.

Câu 16. Một học sinh dùng dây đun có công suất 75 W để thực hiện thí nghiệm đo nhiệt hóa hơi riêng của nước như hình vẽ. Khi nước sôi, số chỉ khối lượng trên cân giảm dần từ 150 g về 137 g trong thời gian 400s. Qua thí nghiệm, học sinh này xác định được nhiệt hóa hơi riêng của nước là a.10^6 J/kg. Giá trị của a xấp xỉ là



A. 2,1. **B.** 2,2. **C.** 2,4. **D.** 2,3.

Câu 17. Đồ thị hình vẽ dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của từ thông qua một khung dây dẫn kín. Dòng điện cảm ứng **không** xuất hiện trong vòng dây trong thời gian từ



A. thời điểm t = 2s đến t = 4s. **B.** thời điểm t = 2s đến t = 4s.

C. thời điểm t = 2s đến t = 4s. **D.** thời điểm t = 4s đến t = 7s.

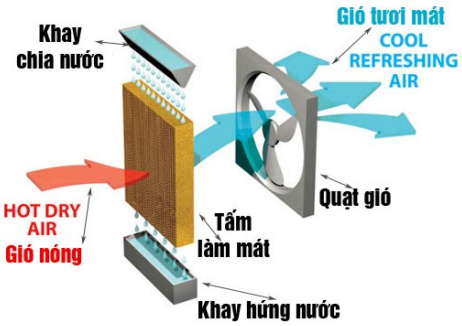
Câu 18. Trong các phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng. Nhận định nào sau đây **không** chính xác?

A. Khối lượng được bảo toàn. **B.** Năng lượng toàn phần được bảo toàn.

C. Số khối được bảo toàn. **D**. Điện tích được bảo toàn.

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 quạt hơi nước là thiết bị hoạt động dựa trên nguyên tắc bốc hơi nước tự nhiên để làm mát không khí. Lúc vận hành, cánh quạt quay tròn sẽ khởi tạo lực hút không khí đi vào máy qua 3 cửa hút gió. Ngay ở cửa lấy khí có bố trí tấm làm mát. Tấm làm mát này được thiết kế với hình thức như rất nhiều đường ống dẫn khí với mặt cắt như tổ ong. Tấm làm mát cũng có thể dẫn và thấm đẫm nước. Khi không khí nóng bên ngoài luồn qua tấm làm mát đã có nước sẽ tạo ra hiện tượng bay hơi nước hoàn toàn tự nhiên ở trong các ống dẫn không khí. Nước lúc này đang từ thể lỏng sẽ chuyển đổi thành thể khí. Khi nước bay hơi, nhiệt lượng được lấy từ không khí xung quanh, làm giảm nhiệt độ không khí. Giả sử toàn bộ nhiệt lượng lấy từ không khí để làm bay hơi nước.



Biết lưu lượng nước bay hơi từ quat là $0,7\ g/s$; nhiệt hóa hơi của nước ở 35°C là $2,26.10^6 J/kg$; khối lượng riêng không khí trong phòng là $1,2kg/m^3$ và nhiệt dung riêng của không khí là $1005J/(kgK)$.

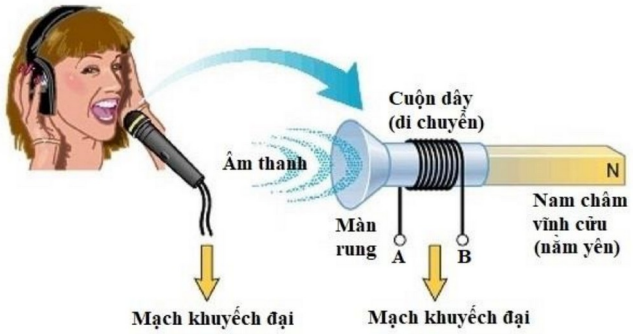
a) Khối lượng nước bay hơi trong thời gian 10 phút là 0,42 kg.

b) Nhiệt lượng cần thiết lấy từ không khí để làm bay hơi 0,42kg là 512612J.

c) Khối lượng không khí trong một căn phòng kích thước $4m \times 5m \times 4m$ là 65kg.

d) Sau 30 phút mở quạt, nhiệt độ phòng giảm đi 9,8 °C.

Câu 2. Trong đời sống hằng ngày, để thư giãn sau những giờ lao động mệt mỏi các cô bác công nhân lao động thường hát karaoke vào các ngày cuối tuần. Micro điện động là thiết bị được sử dụng để khuếch đại âm thanh của người hát ra loa điện động. Về nguyên lý hoạt động, khi một người hát trước micro, màng rung bên trong micro sẽ dao động làm ống dây di chuyển qua lại trong từ trường của một thanh nam châm vĩnh cửu, trục của ống dây trùng với trục của nam châm. Khi đó trong ống dây xuất hiện dòng điện, dòng điện này sẽ được dẫn ra mạch khuếch đại rồi ra loa. Giả sử rằng ống dây có 12 vòng, và tiết diện vòng dây là 40 cm^2. Khi người hát phát ra một đơn âm khiến cuộn dây di chuyển đều đi vào và đi ra khỏi nam châm thì từ thông qua cuộn dây biến thiên với tốc độ 5T/s.



a) Micro là thiết bị điện đổi dao động âm thành dao động điện.

b) Ống dây di chuyển dọc theo trục nam châm làm từ thông qua ống dây biến thiên.

c) Dòng điện xuất trong ống dây của micro là dòng điện được cấp bởi nguồn điện bên ngoài.

d) Độ lớn suất điện động xuất hiện trong ống dây là 0,24V.

Câu 3. Các thợ lặn chuyên nghiệp khi lặn sâu dưới biển sẽ dùng hệ thống bình dưỡng khí gọi là lặn SCUBA. Về nguyên tắc, khí nén trong bình sẽ được cung cấp cho người thợ lặn qua bộ điều chỉnh giúp thay đổi áp suất không khí luôn bằng với áp suất môi trường xung quanh.

Một người thợ lặn SCUBA khi lặn xuống độ sâu 25m so với mực nước biển thì gặp sự cố phải nổi lên đột ngột trong khi nín thở. Biết thể tích phổi người thợ lặn là 450ml khi ở độ sâu 25m. Biết nhiệt độ không khí trên mặt biển là 20°C, áp suất khí quyển trên mặt nước là 1 atm và cứ xuống sâu 10m thì áp suất tăng thêm 1atm còn nhiệt độ nước biển giảm đi 1,5 độ.

a) Áp suất người thợ phải chịu khi ở độ sâu 25m là 3,5atm.

b) Nhiệt độ khối khí trong phổi người thợ lặn ở độ sâu 25m là 16,25°C.

c) Quá trình biến đổi khối khí trong phổi người thợ lặn là quá trình đẳng nhiệt.

d) Thể tích phổi người thợ lặn khi nổi lên mặt nước là 1750ml.

Câu 4. Trong một khối mỏ quặng, người ta lấy ra một mẫu vật khối lượng 1,2mg có chứa 35% chất phóng xạ ${}^{210}_{84}Po$, phần còn lại không có chứa chất phóng xạ. Biết ${}^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ α có chu kỳ bán rã 138 ngày đêm và hạt α sinh ra sau phân rã thoát toàn bộ ra khỏi khối chất phóng xạ. Biết $1amu = 931,5MeV$ (Bỏ qua bức xạ gamma trong quá trình phân rã)

a) Hạt nhân con sinh ra là ${}^{206}_{82}Pb$.

b) Độ phóng xạ ban đầu của khối quặng xấp xỉ 19mCi. $7.10^{15}\left(Bq\right)$.

c) Khối lượng mẫu quặng còn lại sau thời gian 276 ngày là 1,183mg.

d) Năng lượng sinh ra từ các phân rã phóng xạ trong thời gian trên là 2,6J.

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

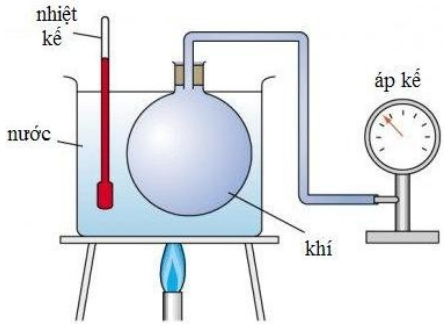
Câu 1. Một khối khí lí tưởng được nhốt trong một xi lanh kín nằm ngang và đặt trong môi trường chân không (lí tưởng). Người ta cung cấp một nhiệt lượng 5J cho chất khí đựng trong một xylanh đặt nằm ngang trong chân không. Khí nở ra đẩy pit-tông di chuyển đều một đoạn 3 cm. Biết trong quá trình pit-tông di chuyển, lực

ma sát giữa pit-tông và xylanh có độ lớn luôn không đổi và bằng 20 N. Độ biến thiên nội năng của khối khí theo đơn vị J bằng bao nhiêu ? (Làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

Câu 2. Hai hạt có khối lượng lần lượt là m_1, m_2 với $m_2 = 4m_1$ và có điện tích là $q_1 = -0,5q_2$. Biết hai hạt bay vào vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều B với cùng một vận tốc và bán kính quỹ đạo của hạt 1 là $R_1 = 4,5$ cm. Bán kính quỹ đạo của hạt thứ 2 là bao nhiêu cm?

Số liệu dùng cho các câu 3 và 4

Trong một thí nghiệm các đẳng quá trình của một khối khí xác định. Các dụng cụ được bố trí như hình vẽ.



- Nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ của nước xung quanh bình thủy tinh kín chứa không khí.
- Áp kế dùng để đo áp suất khối khí trong bình thủy tinh.

Kết quả thí nghiệm được cho trên bảng sau :

Lần đo	**Lần 1**	**Lần 2**	**Lần 3**	**Lần 4**
Nhiệt độ (°C)	20	30	40	50
Áp suất (atm)	1,200	1,212	1,252	1,292

Câu 3. Thương số $\frac{p}{T}$ trong thí nghiệm trên bằng $a \times 10^{-3}$. Giá trị của *a* bao nhiêu? (Làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 4. Khi đồng hồ áp kế chỉ 1,48 atm thì nhiệt độ trên nhiệt kế chỉ bao nhiêu °C?

Số liệu dùng cho câu 5 và câu 6:

Giả sử có 14kg $^{235}_{92}U$ tinh khiết được hợp lại để đạt khối lượng vượt hạn trong một quả bom nguyên tử. Biết hệ số nhân neutron trong phản ứng phân hạch của $^{235}_{92}U$ là 1,8 và thời gian trung bình giữa hai phân hạch là 10 ns.

Câu 5. Thời gian để toàn bộ khối $^{235}_{92}U$ trên phân hạch hoàn toàn là bao nhiêu ns?

Câu 6. Biết rằng mỗi phân hạch toản ra năng lượng 200 MeV. Năng lượng tỏa ra khi toàn bộ khối $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn là $a \times 10^{15} (J)$. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn đến số thập phân hàng phần trăm)

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1. Các đường sức từ **không** có tính chất nào sau đây?

A. Qua mỗi điểm trong không gian chỉ vẽ được một đường sức từ duy nhất.

B. Các đường sức từ luôn luôn là những đường cong không khép kín.

C. Chiều của các đường sức từ tuân theo những quy tắc xác định.

D. Quy ước từ trường mạnh thì vẽ đường sức từ mau và ngược lại.

Câu 2. Hoạt động trong hình nào sau đây **không** vi phạm quy tắc an toàn?

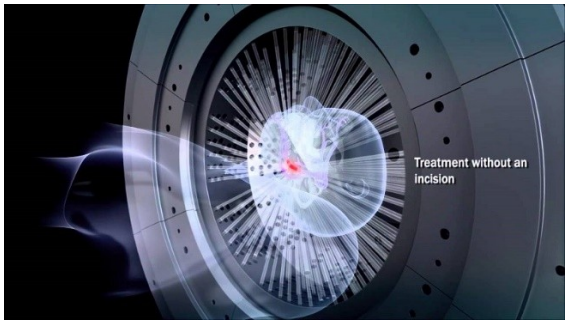
Hình 1. DÙng điện thoại khi đang sạc

Hình 2. Dùng tay không làm thí nghiệm với hóa chất

Hình 3. Mặc đồ bảo hộ vào khu vực có phóng xạ.

A. Hình 1 và hình 2. **B.** Hình 2 và hình 3. **C.** Hình 1. **D.** Hình 3.

Câu 3. Xạ phẫu gamma knife hay phẫu thuật sử dụng dao gamma là phương pháp điều trị sử dụng bức xạ. Phương pháp này sử dụng phần mềm lập kế hoạch điều trị trên máy vi tính giúp bác sĩ xác định vị trí và chiếu xạ các mục tiêu nhỏ với độ chính xác rất cao. Sơ đồ nguyên lý xạ phẫu được mô tả như hình dưới đây.



Xạ phẫu gamma sử dụng tính chất nào của chùm tia gamma?

A. Khả năng đâm xuyên và làm phát quang một số chất.

B. Khả năng đâm xuyên và khả năng hủy diệt tế bào.

C. Khả năng ion hóa không khí và khả năng đâm xuyên.

D. Khả năng hủy diệt tế bào và làm phát quang một số chất.

Câu 4. Từ trường của dòng điện không đổi nào sau đây có hình dạng là những đường tròn đồng tâm?

A. Dòng điện cuộn đều thành một đĩa tròn. **B.** Dòng điện thẳng dài vô hạn.

C. Dòng điện tròn gồm N vòng dây. **D.** Dòng điện cuốn đều quanh ống dây.

Câu 5. Khi đi tiêm vắc-xin, các bác sĩ thường xoa một lớp cồn lên da trước khi tiêm. Khi thoa cồn lên da, người được tiêm vắc-xin sẽ có cảm giác lạnh trên vùng da đó là vì

A. lớp da hấp thụ hơi lạnh từ cồn. **B.** bác sĩ thực hiện công làm nội năng của da giảm.

C. cồn thu nhiệt từ lớp da và bay hơi. **D**. lớp da thực hiện công làm cồn bay hơi.

Câu 6. Một khối khí lí tưởng xác định được nhốt trong một bình kín có thể tích không đổi. Khi nhiệt độ của khối khí tăng từ 27°C đến 54°C (tăng 2 lần) thì áp suất của khối khí sẽ thay đổi

A. tăng 2 lần. **B**. giảm 2 lần. **C.** tăng 1,09 lần. **D.** giảm 1,09 lần.

Hướng dẫn giải

Vì áp suất khối khí trong quá trình đẳng tích tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối nên ta có:

$$\frac{p_2}{p_1}=\frac{T_2}{T_1}=\frac{273+54}{273+27}=1,09$$

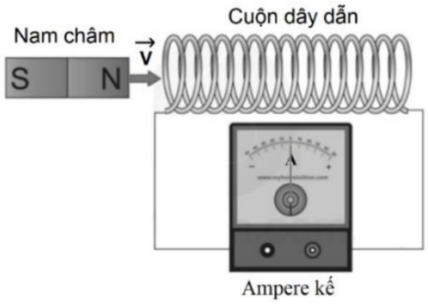
Câu 7. Trong các hạt nhân ${}_1^1H;{}_1^2D;{}_2^3He;{}_1^3T$. Hai hạt nhân nào sau đây **không** là hai hạt nhân đồng vị?

A. ${}_1^1H;{}_1^3T$. **B.** ${}_2^3He;{}_1^3T$. **C.** ${}_1^2D;{}_1^3T$. **D.** ${}_1^1H;{}_1^2D$.

Hướng dẫn giải

Hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số điện tích hạt nhân Z. Do đó B là đáp án.

Câu 8. Trong thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ được bố trí như hình vẽ. Một bạn học sinh muốn đo trực tiếp giá trị suất điện động cảm ứng của cuộn dây dẫn thì bạn phải thay ampere kế bằng một dụng cụ là



A. watt kế. **B.** nhiệt kế. **C.** volt kế. **D.** ohm kế.

Câu 9. Cho ba bình kín chứa ba khối khí có thể tích và áp suất khác nhau. Bình thứ nhất có chứa khí hydro, bình thứ hai chứa khí oxy và bình thứ ba có chứa khí heli. Các bình được nung nóng ở cùng một nhiệt độ. Nhận xét nào sau đây đúng khi nói về động năng của chuyển động nhiệt của các phân tử khí trong các bình này?

A. Bình chứa khí oxy. **B.** Bình chứa khi heli.

C. Bình chứa khí hydro. **D.** Cả ba loại chất khí như nhau.

Câu 10. Một xilanh chứa 120cm^3 khí ở áp suất 2,5.10^{5}Pa**.** Pittông nén khí trong xilanh xuống còn 60cm^3. Coi nhiệt độ không đổi. Áp suất khí trong xilanh lúc này có giá trị là

A. 5.10^5 Pa. **B.** 4.10^5 Pa. **C.** 6.10^5 Pa. **D.** 9.10^5 Pa.

Câu 11. Tính chất nào sau đây **không** phải là tính chất của tia hồng ngoại?

A. Có khả năng biến điệu. **B.** Tác dụng nhiệt dùng để sấy khô.

C. Khử trùng diệt khuẩn. **D.** Làm phát quang một số chất.

Câu 12. Một khối khí xác định thực hiện một quá trình nén đẳng áp. Nhận định nào sau đây là chính xác?

A. Mật độ phân tử khí giảm. **B.** Áp suất khối khí giảm.

C. Khối lượng khối khí giảm. **D.** Nhiệt độ khối khí giảm.

Câu 13. Một dòng điện thẳng dài vô hạn đặt trong môi trường không khí. Tại điểm M cách dòng điện 2 cm cảm ứng từ có độ lớn 5 mT. Tại đểm N cách dòng điện 4 cm cảm ứng từ có độ lớn là

A. 10 mT. **B.** 2,5 mT. **C.** 1,25 mT. **D.** 20 mT.

Hướng dẫn giải

Vì cảm ứng từ của dòng điện thẳng sinh ra tại một điểm tỉ lệ nghịch với khoảng cách. Do đó khi khoảng cách tăng 2 lần thì độ lớn cảm ứng từ giảm 2 lần.

Cảm ứng từ tại N là: $B_N = B_M/2 = 2,5$ mT.

Câu 14. Khung dây phẳng có diện tích 20 cm^2, ồm 10 vòng dây đặt trong từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ làm thành với mặt phẳng khung dây một góc 30^0 và có độ lớn B = 2.10^{-4} T. Người ta làm cho từ trường giảm đều đến không trong khoảng thời gian 0,01 s. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây trong khoảng thời gian từ trường biến đổi là

A. 0,35 mV. **B.** 0,2 mV. **C.** 2 V. **D.** 20 mV.

Hướng dẫn giải

Suất điện động trong khung có độ lớn:

$$E = \left|\frac{N.(B-B_0).S.\cos(90^0-30^0)}{\Delta t}\right| = \left|\frac{10.(0-2.10^{-4}).0,002.\cos 60^0}{0,01}\right| = 0,2mV$$

Câu 15. Một sóng điện từ được phát đi trong không khí với tần số 600 MHz. Sóng này thuộc vùng

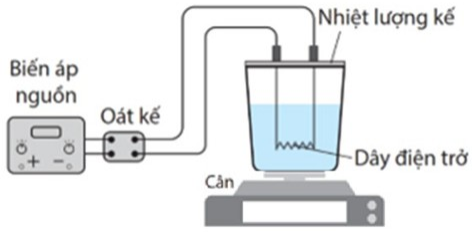
A. hồng ngoại. **B**. tử ngoại. **C**. tia X. **D.** sóng cực ngắn.

Hướng dẫn giải

Bước sóng của sóng điện từ là: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{600.10^6} = 0,5m$

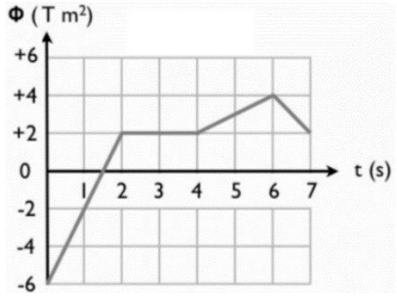
Vậy sóng này thuộc vùng sóng cực ngắn.

Câu 16. Một học sinh dùng dây đun có công suất 75 W để thực hiện thí nghiệm đo nhiệt hóa hơi riêng của nước như hình vẽ. Khi nước sôi, số chỉ khối lượng trên cân giảm dần từ 150 g về 137 g trong thời gian 400s. Qua thí nghiệm, học sinh này xác định được nhiệt hóa hơi riêng của nước là a.10^6 J/kg. Giá trị của a xấp xỉ là



A. 2,1. **B.** 2,2. **C.** 2,4. **D.** 2,3.

Câu 17. Đồ thị hình vẽ dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của từ thông qua một khung dây dẫn kín. Dòng điện cảm ứng **không** xuất hiện trong vòng dây trong thời gian từ



A. thời điểm t = 2s đến t = 4s. **B.** thời điểm t = 2s đến t = 4s.

C. thời điểm t = 2s đến t = 4s. **D.** thời điểm t = 4s đến t = 7s.

Hướng dẫn giải

Trong thời gian từ t = 2s đến t = 4s thì từ thông không đổi. Do đó dòng điện cảm ứng không xuất hiện trong khoảng thời gian trên.

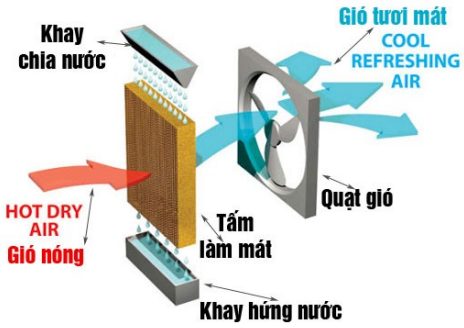
Câu 18. Trong các phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng. Nhận định nào sau đây **không** chính xác?

A. Khối lượng được bảo toàn. **B.** Năng lượng toàn phần được bảo toàn.

C. Số khối được bảo toàn. **D**. Điện tích được bảo toàn.

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 quạt hơi nước là thiết bị hoạt động dựa trên nguyên tắc bốc hơi nước tự nhiên để làm mát không khí. Lúc vận hành, cánh quạt quay tròn sẽ khởi tạo lực hút không khí đi vào máy qua 3 cửa hút gió. Ngay ở cửa lấy khí có bố trí tấm làm mát. Tấm làm mát này được thiết kế với hình thức như rất nhiều đường ống dẫn khí với mặt cắt như tổ ong. Tấm làm mát cũng có thể dẫn và thấm đẫm nước. Khi không khí nóng bên ngoài luồn qua tấm làm mát đã có nước sẽ tạo ra hiện tượng bay hơi nước hoàn toàn tự nhiên ở trong các ống dẫn không khí. Nước lúc này đang từ thể lỏng sẽ chuyển đổi thành thể khí. Khi nước bay hơi, nhiệt lượng được lấy từ không khí xung quanh, làm giảm nhiệt độ không khí. Giả sử toàn bộ nhiệt lượng lấy từ không khí để làm bay hơi nước.



Biết lưu lượng nước bay hơi từ quat là $0,7\ g/s$; nhiệt hóa hơi của nước ở 35°C là $2,26.10^6 J/kg$; khối lượng riêng không khí trong phòng là $1,2kg/m^3$ và nhiệt dung riêng của không khí là $1005J/(kgK)$.

a) Khối lượng nước bay hơi trong thời gian 10 phút là 0,42 kg.

b) Nhiệt lượng cần thiết lấy từ không khí để làm bay hơi 0,42kg là 512612J.

c) Khối lượng không khí trong một căn phòng kích thước $4m \times 5m \times 4m$ là 65kg.

d) Sau 30 phút mở quạt, nhiệt độ phòng giảm đi 9,8 °C.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Khối lượng nước bay hơi trong thời gian 10 phút là 0,42 kg.	**Đ**	
b	Nhiệt lượng cần thiết lấy từ không khí để làm bay hơi 0,42kg là 512612J.		**S**
c	Khối lượng không khí trong một căn phòng kích thước $4m \times 5m \times 4m$ là 65kg		**S**
d	Sau 30 phút mở quạt, nhiệt độ phòng giảm đi 9,8 °C.	**Đ**	

a) Khối lượng nước bay hơi trong thời gian 30 phút là: $m = 0,7.10^{-3}.10.60 = 0,42kg$

b) Nhiệt lượng lấy từ không khí để làm bay hơi lượng nước từ máy quạt trong 30 phút là:

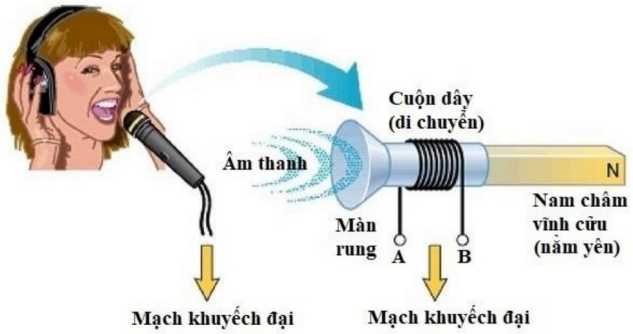
$$Q = L.m = 949200J$$

c) Khối lượng không khí chứa trong căn phòng là: 1,2.4.5.4 =96 kg.

d) Sau 10 phút mở quạt, nhiệt độ trong can phòng là $\Delta t = \frac{Q}{m.c} = \frac{949200}{96.1005} \approx 9,8^\circ C$

Vậy sau khi mở quạt 10 phút nhiệt độ phòng vào khoảng 25,2°C

Câu 2. Trong đời sống hằng ngày, để thư giãn sau những giờ lao động mệt mỏi các cô bác công nhân lao động thường hát karaoke vào các ngày cuối tuần. Micro điện động là thiết bị được sử dụng để khuếch đại âm thanh của người hát ra loa điện động. Về nguyên lý hoạt động, khi một người hát trước micro, màng rung bên trong micro sẽ dao động làm ống dây di chuyển qua lại trong từ trường của một thanh nam châm vĩnh cửu, trục của ống dây trùng với trục của nam châm. Khi đó trong ống dây xuất hiện dòng điện, dòng điện này sẽ được dẫn ra mạch khuếch đại rồi ra loa. Giả sử rằng ống dây có 12 vòng, và tiết diện vòng dây là 40 cm^2. Khi người hát phát ra một đơn âm khiến cuộn dây di chuyển đều đi vào và đi ra khỏi nam châm thì từ thông qua cuộn dây biến thiên với tốc độ 5T/s.



a) Micro là thiết bị điện đổi dao động âm thành dao động điện.
b) Ống dây di chuyển dọc theo trục nam châm làm từ thông qua ống dây biến thiên.
c) Dòng điện xuất trong ống dây của micro là dòng điện được cấp bởi nguồn điện bên ngoài.
d) Độ lớn suất điện động xuất hiện trong ống dây là 0,24V.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Micro là thiết bị điện đổi dao động âm thành dao động điện.	**Đ**	
b	Ống dây di chuyển dọc theo trục nam châm làm từ thông qua ống dây biến thiên.	**Đ**	
c	Dòng điện xuất trong ống dây của micro là dòng điện được cấp bởi nguồn điện bên ngoài.		**S**
d	Độ lớn suất điện động xuất hiện trong ống dây là 0,24V	**Đ**	

a. Đ
b. Đ
c. Dòng điện xuất hiện trong ống dây là dòng điện cảm ứng.
d. Suất điện động cảm ứng trong ống dây $\xi = N.\frac{\Delta B}{\Delta t}S.\cos 0^0 = 0,24V$

Câu 3. Các thợ lặn chuyên nghiệp khi lặn sâu dưới biển sẽ dùng hệ thống bình dưỡng khí gọi là lặn SCUBA. Về nguyên tắc, khí nén trong bình sẽ được cung cấp cho người thợ lặn qua bộ điều chỉnh giúp thay đổi áp suất không khí luôn bằng với áp suất môi trường xung quanh.

Một người thợ lặn SCUBA khi lặn xuống độ sâu 25m so với mực nước biển thì gặp sự cố phải nổi lên đột ngột trong khi nín thở. Biết thể tích phổi người thợ lặn là 450ml khi ở độ sâu 25m. Biết nhiệt độ không khí trên mặt biển là 20°C, áp suất khí quyển trên mặt nước là 1 atm và cứ xuống sâu 10m thì áp suất tăng thêm 1atm còn nhiệt độ nước biển giảm đi 1,5 độ.

a) Áp suất người thợ phải chịu khi ở độ sâu 25m là 3,5atm.
b) Nhiệt độ khối khí trong phổi người thợ lặn ở độ sâu 25m là 16,25°C.
c) Quá trình biến đổi khối khí trong phổi người thợ lặn là quá trình đẳng nhiệt.
d) Thể tích phổi người thợ lặn khi nổi lên mặt nước là 1750ml.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Áp suất người thợ phải chịu khi ở độ sâu 25m là 3,5atm.	**Đ**	
b	Nhiệt độ khối khí trong phổi người thợ lặn ở độ sâu 25m là 16,25°C.		**S**
c	Quá trình biến đổi khối khí trong phổi người thợ lặn là quá trình đẳng nhiệt.	**Đ**	
d	Thể tích phổi người thợ lặn khi nổi lên mặt nước là 1575ml.	**Đ**	

a. áp suất ở độ sâu 25m là 1 + 2,5.1 = 3,5atm.

b. Nhiệt độ khối khí trong phổi bằng với nhiệt độ bên trong cơ thể. Do đó nhiệt độ được giữ nguyên vào khoảng 37°C.

c. Lí do tương tự câu b.

d. Áp dụng phương trình đẳng nhiệt:

$$p_1V_1 = p_2V_2$$
$$3,5.450 = 1.V_2$$
$$\Rightarrow V_2 = 1575ml$$

Câu 4. Trong một khối mỏ quặng, người ta lấy ra một mẫu vật khối lượng 1,2mg có chứa 35% chất phóng xạ $^{210}_{84}Po$, phần còn lại không có chứa chất phóng xạ. Biết $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ α có chu kỳ bán rã 138 ngày đêm và hạt α sinh ra sau phân rã thoát toàn bộ ra khỏi khối chất phóng xạ. Biết $1amu = 931,5MeV$ (Bỏ qua bức xạ gamma trong quá trình phân rã)

a) Hạt nhân con sinh ra là $^{206}_{82}Pb$.

b) Độ phóng xạ ban đầu của khối quặng xấp xỉ 19mCi. $7.10^{15}(Bq)$.

c) Khối lượng mẫu quặng còn lại sau thời gian 276 ngày là 1,183mg.

d) Năng lượng sinh ra từ các phân rã phóng xạ trong thời gian trên là 2,6J.

Hướng dẫn giải

	Phát biểu	Đúng	Sai
a	Hạt nhân con sinh ra là $^{206}_{82}Pb$.	**Đ**	
b	Độ phóng xạ ban đầu của khối quặng xấp xỉ 19mCi. $7.10^{15}(Bq)$		**S**
c	Khối lượng mẫu quặng còn lại sau thời gian 276 ngày là 1,183mg.	**Đ**	
d	Năng lượng sinh ra từ các phân rã phóng xạ trong thời gian trên là 2,6J.		**S**

a. Ta có phân rã: $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{206}_{82}Pb$

b. Độ phóng xạ ban đầu:
$$H = \lambda.N = \frac{\ln 2}{T}.\frac{m}{A}.N_A = \frac{\ln 2}{138.24.3600}.\frac{(0,35.1,2.10^{-3})}{210}.6,03.10^{23} \approx 1,9Ci$$

c. Khối lượng hạt alpha thoát ra khỏi khối chất sau 276 ngày là:
$$m_\alpha = \frac{A_\alpha}{A_{Po}}.m_0.\left(1-2^{-\frac{t}{T}}\right) = \frac{4}{210}.1,2.\left(1-2^{-\frac{276}{138}}\right) = 0,017mg$$

Khối lượng mẫu quặng còn lại là: 1,2 – 0,017=1,183mg

d. Năng lượng sinh ra từ phản ứng trong 276 ngày là:
$$E_{276d} = N_\alpha.E_{1pu} = \frac{0,017.10^{-3}}{4}.6,02.10^{23}.(209,9828-205,9744-4,0015).931,5 \approx 2,6MJ$$

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

Câu 1. Một khối khí lí tưởng được nhốt trong một xi lanh kín nằm ngang và đặt trong môi trường chân không (lí tưởng). Người ta cung cấp một nhiệt lượng 5J cho chất khí đựng trong một xylanh đặt nằm ngang trong chân không. Khí nở ra đẩy pit-tông di chuyển đều một đoạn 3 cm. Biết trong quá trình pit-tông di chuyển, lực ma sát giữa pit-tông và xylanh có độ lớn luôn không đổi và bằng 20 N. Độ biến thiên nội năng của khối khí theo đơn vị J bằng bao nhiêu ? (Làm tròn đến số thập phân thứ nhất)

Hướng dẫn giải

Piston chuyển động đều nên lực đẩy bằng lực ma sát. Ta có $F = F_{ms} = 20\ N.$

Công do khối khí thực hiện: $A = F.S.\cos 0^0 = 0,6J$

Độ biến thiên nội năng khối khí: $\Delta U = Q + A = 5 + (-0,6) = 4,4J$

Đáp án	**4**	**,**	**4**	

Câu 2. Hai hạt có khối lượng lần lượt là m_1, m_2 với $m_2 = 4m_1$ và có điện tích là $q_1 = -0,5q_2$. Biết hai hạt bay vào vuông góc với các đường sức từ của một từ trường đều B với cùng một vận tốc và bán kính quỹ đạo của hạt 1 là $R_1 = 4,5$ cm. Bán kính quỹ đạo của hạt thứ 2 là bao nhiêu cm?

Hướng dẫn giải

Lực tác dụng lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường là lực Lo-ren-xơ.

$$f = |qBv\sin\alpha|$$

Lực này tác dụng vuông góc quỹ đạo chuyển động nên đóng vài trò là lực hướng tâm.

Bán kính quỹ đạo được tính theo công thức

$$R = \left|\frac{mv}{qB\sin\alpha}\right|$$

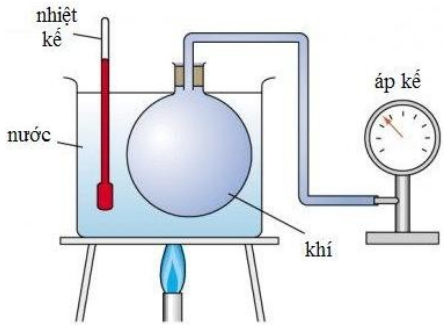
Trong đó $\alpha = 90^0$ *;* $m_2 = 4m_1$ *và* $q_1 = -0,5q_2$

Ta có tỉ số: $\frac{R_2}{R_1} = \left|\frac{m_2}{q_2}.\frac{q_1}{m_1}\right| = 2 \Rightarrow R_2 = 9cm$

Đáp án	**9**			

Số liệu dùng cho các câu 3 và 4

Trong một thí nghiệm các đẳng quá trình của một khối khí xác định. Các dụng cụ được bố trí như hình vẽ.



- Nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ của nước xung quanh bình thủy tinh kín chứa không khí.
- Áp kế dùng để đo áp suất khối khí trong bình thủy tinh.

Kết quả thí nghiệm được cho trên bảng sau :

Lần đo	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4
Nhiệt độ (°C)	20	30	40	50
Áp suất (atm)	1,200	1,212	1,252	1,292

Câu 3. Thương số $\frac{p}{T}$ trong thí nghiệm trên bằng $a\times10^{-3}$. Giá trị của *a* bao nhiêu? (Làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)

Hướng dẫn giải

Ta có bảng sau:

Thương số p/T	*0,004*	*0,004*	*0,004*	*0,004*

Giá trị trung bình p/T làm tròn đến hàng đơn vị xấp xỉ 4×10^{-3}.

Do đó a = 4.

Tích số p.T không đổi nên đây là quá trình đẳng tích.

Đáp án	**4**			

Câu 4. Khi đồng hồ áp kế chỉ 1,48 atm thì nhiệt độ trên nhiệt kế chỉ bao nhiêu °C?

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ trên nhiệt kế được xác định theo công thức

Trong câu 3 ta có : $\frac{p}{T}=0,004$ => $T=\frac{p}{0,004}=370K=97^oC$

Đáp án	**9**	**7**		

Số liệu dùng cho câu 5 và câu 6:

Giả sử có 14kg $^{235}_{92}U$ tinh khiết được hợp lại để đạt khối lượng vượt hạn trong một quả bom nguyên tử. Biết hệ số nhân neutron trong phản ứng phân hạch của $^{235}_{92}U$ là 1,8 và thời gian trung bình giữa hai phân hạch là 10 ns.

Câu 5. Thời gian để toàn bộ khối $^{235}_{92}U$ trên phân hạch hoàn toàn là bao nhiêu ns?

Hướng dẫn giải

Gọi n là số chu kỳ phân hạch của khối hạt nhân; n là số nguyên.

Tổng số phân hạch của khối $^{235}_{92}U$ *là tổng một cấp số nhân*

$$N_{^{235}_{92}U}=1+1,8+1,8^2+...+1,8^n=\frac{14000(g)}{238}.6,02.10^{23}$$

$$\frac{1(1-1,8^n)}{1-1,8}\approx 3,586.10^{25}$$

n = 99

Thời gian phân hạch hoàn toàn là: t = 99.10 ns = 990ns

Đáp án	**9**	**9**	**0**	

Câu 6. Biết rằng mỗi phân hạch toàn ra năng lượng 200 MeV. Năng lượng tỏa ra khi toàn bộ khối $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn là $a\times10^{15}(J)$. Giá trị của a là bao nhiêu? (Làm tròn đến số thập phân hàng phần trăm)

Hướng dẫn giải

Năng lượng tỏa ra khi 14kg phân hạch hoàn toàn là: E = N.200 MeV = 1,15.10^{15} J.

Đáp án	**1**	**,**	**1**	**5**

---------- **HẾT** ----------

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA **ĐỀ 05**	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025** **MÔN: VẬT LÍ** *Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề*

Cho biết: $\pi=3,14$; $T(K)=t(^oC)+273$; $R=8,31\,J.mol^{-1}.K^{-1}$; $N_A=6,02.10^{23}hạt/mol$.

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

Câu 1: Quá trình một chất chuyển từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hóa hơi. **C.** đông đặc. **D.** ngưng tụ.

Câu 2: Năng lượng nào sau đây **không phải** năng lượng tái tạo?

A. Năng lượng mặt trời. **B.** Năng lượng gió.

C. Năng lượng địa nhiệt. **D.** Năng lượng hóa thạch.

Câu 3: Một vật được làm lạnh sao cho thể tích của vật không thay đổi thì nội năng của vật

A. giảm. **B.** tăng. **C.** giảm rồi tăng. **D.** không thay đổi.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Một miếng đồng có khối lượng $m_{Cu}=75g$ được làm nóng trong phòng thí nghiệm đến nhiệt độ 312°C. Sau đó, miếng đồng được thả vào một cốc thủy tinh chứa $m_{H_2O}=220g$ nước. Nhiệt dung của cốc là $c=45\,cal/K$. Nhiệt độ ban đầu của nước và cốc là $t_0=20\,^\circ C$. Nhiệt dung riêng của đồng và nước lần lượt là $c_{Cu}=0,092\,cal\cdot g^{-1}\cdot K^{-1}$ và $c_{H_2O}=1,0\,cal\cdot g^{-1}\cdot K^{-1}$. Biết rằng chỉ có sự truyền nhiệt giữa nước, đồng và cốc là đáng kể và nước bốc hơi không đáng kể.

Câu 4: Nhiệt độ của nước ngay sau khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

A. 309,7℃. **B.** 27,4℃. **C.** 36,7℃. **D.** 292,6℃.

Câu 5: Nhiệt lượng mà lượng nước trên thu vào để đạt nhiệt độ cân bằng nhiệt là

A. 2700,5 cal. **B.** 1628,0cal. **C.** 3000,0 cal. **D.** 2017,6 cal.

Câu 6: Một khối khí lí tưởng xác định có thể tích V_0. Giữ nhiệt độ của khối khí đó không đổi và làm cho thể tích của khối khí tăng lên $2V_0$ thì áp suất của khối khí

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

Câu 7: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Charles?

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

Câu 8: Giả sử bạn tìm thấy một tài liệu khoa học cũ mô tả một thang đo nhiệt độ gọi là thang Z. Trên thang này: nhiệt độ sôi của nước là $65,0^oZ$, nhiệt độ đóng băng của nước là $-14,0^oZ$. Hỏi nhiệt độ $-98,0^oZ$ trên thang Z tương ứng với nhiệt độ bao nhiêu trên thang Fahrenheit (°F)? Giả sử rằng thang Z là thang đo tuyến tính, nghĩa là khoảng cách giữa các độ trên thang Z không thay đổi. Cho biết trên thang Fahrenheit: nhiệt độ sôi của nước là $212,0^oZ$, nhiệt độ đóng băng của nước là $32,0^oZ$.

A. $575,9\,^\circ F$. **B.** $100,6\,^\circ F$. **C.** $90,2\,^\circ F$. **D.** $-159,4\,^\circ F$.

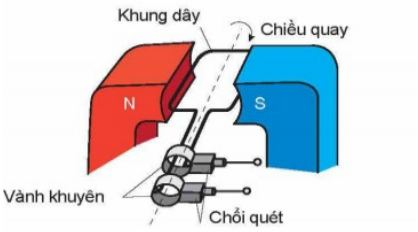
Câu 9: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về đặc điểm của đường sức từ?

A. Tại mỗi điểm trong từ trường, chỉ có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.

B. Các đường sức từ là những đường cong khép kín.

C. Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.
D. Đường sức từ là những đường có hướng.

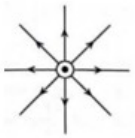
***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 10 và Câu 11*:** Hình bên mô tả một máy phát điện xoay chiều đơn giản. Máy phát điện xoay chiều gồm hai bộ phận chính là phần cảm và phần ứng.



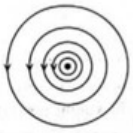
Câu 10: Máy phát điện hoạt động dựa trên
A. hiện tượng cảm ứng điện từ.
B. hiện tượng tích điện.
C. hiện tượng quang điện.
D. hiện tượng nhiễm điện do cọ xát.

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. Từ trường, suất điện động cảm ứng. **B.** Dòng điện, từ trường.
C. Suất điện động cảm ứng, từ trường. **D.** Suất điện động cảm ứng, dòng điện.

Câu 12: Một dây dẫn thẳng dài vô hạn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy. Cho dòng điện chạy qua dây dẫn theo chiều từ trong ra ngoài. Hình nào dưới đây mô tả đúng đường sức từ trên mặt phẳng trang giấy của từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn?


(Hình 1)

(Hình 2)


(Hình 3)

(Hình 4)

A. Hình 2. **B.** Hình 3. **C.** Hình 4. **D**. Hình 1.

Câu 13: Tương tác nào sau đây **không có** tương tác từ?
A. Hai thanh nam châm đặt gần nhau.
B. Một thanh nam châm và một thanh đồng đặt gần nhau.
C. Một nam châm và một dây dẫn mang dòng điện đặt gần nhau.
D. Hai dây dẫn mang dòng điện đặt gần nhau.

Câu 14: Trong y học người ta sử dụng một chùm tia có bước sóng cỡ $10^{-11}m$ đến $10^{-8}m$ chiếu qua cơ thể để tạo hình ảnh các cấu trúc có vị trí, độ dày và tỷ trọng khác nhau bên trong cơ thể. Để có được hình ảnh phải sử dụng loại tia gì?
A. Tia hồng ngoại. **B.** Tia tử ngoại. **C.** Tia Röntgen (tia X). **D.** Tia gamma (tia γ¿.

Câu 15: Poloni ${}^{210}_{84}Po$ là một đồng vị của nguyên tố Poloni, được khám phá đầu tiên bởi khoa học gia Marie Curie vào cuối thế kỷ 19. Poloni ${}^{210}_{84}Po$ là một chất cực độc, chỉ cần một lượng rất nhỏ cũng đủ để gây chết người. Poloni ${}^{210}_{84}Po$ gây chết người bởi nó phóng ra hạt alpha với năng lượng đủ để làm hỏng cỗ máy gen tế bào. Hạt nhân Poloni ${}^{210}_{84}Po$ có bao nhiêu proton?
A. 84. **B.** 210. **C.** 126. **D.** 44.

Câu 16: Số proton trong một hạt nhân (được gọi là số nguyên tử hoặc số proton của hạt nhân) được ký hiệu là Z. Số neutron (được gọi là số neutron) được ký hiệu là N. Tổng số neutron và proton trong một hạt nhân được gọi là số khối và được ký hiệu là A. Biểu thức nào sau đây biểu diễn mối liên hệ giữa các đại lượng trên là đúng?
A. $A=Z+N$. **B.** $N=A+Z$. **C.** $Z=N+A$. **D.** $A=2Z-N$.

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tia alpha (α¿?
A. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ cỡ $2\cdot10^7$m/s.
B. Khi đi qua điện trường giữa 2 bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản tích điện dương.
C. Khi đi trong không khí, tia αbị ion hóa và mất dần năng lượng.
D. Tia α là dòng các hạt nhân Heli (${}^4_2He$¿.

Câu 18: Một dây dẫn thẳng nằm ngang có dòng điện $I=16\,A$ chạy qua theo hướng từ Tây sang Đông. Tại vị trí này, cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường Trái Đất có phương nằm ngang và hướng về phía Bắc. Lực từ tác dụng lên 1 m chiều dài của đoạn dây là $F=0{,}6\,mN$. Độ lớn của $\vec{B}$ là
A. 37,5 μT **B.** 30 μT. **C.** 27 μT. **D.** 70 μT .

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 bát nhôm có khối lượng $m_{Al}=150\,g$ chứa một lượng nước có khối lượng $m_{H_2O}=220\,g$, ở cùng nhiệt độ $t_0=20\,^\circ C$. Người tả thả một miếng đồng rất nóng có khối lượng $m_{Cu}=300\,g$ vào nước, khiến nước sôi và có $m_h=5\,g$ nước chuyển thành hơi. Nhiệt độ của nước ngay sau khi cân bằng nhiệt là 100°C. Biết rằng chỉ có sự truyền nhiệt giữa nước, đồng và cốc là đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là $c_{Al}=880\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, $c_{H_2O}=4200\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, $c_{Cu}=380\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$. Nhiệt hóa hơi riêng của nước là $L=2{,}3.10^6\,J/kg$..

a) Nhiệt lượng của miếng đồng tỏa ra bằng nhiệt lượng của bát nhôm và nước thu vào.

b) Miếng đồng nhận nhiệt từ bát nhôm và nước.

c) Nhiệt lượng bát nhôm nhận được để tăng nhiệt độ từ 20°C đến 100°C là 10,6 kJ.

d) Nhiệt độ ban đầu của miếng đồng là 500°C.

Câu 2: Cho một khinh khí cầu nằm trên mặt đất, gồm khoang chứa hàng nặng $M=400\,kg$ và phần khí cầu hình cầu chứa $V=4000\,m^3$ không khí. Trên khí cầu có một lỗ thông hơi nên áp suất không khí bên trong khí cầu luôn bằng với áp suất khí quyển. Coi thể tích phần khí cầu luôn không đổi và không khí là khí lý tưởng, có khối lượng mol $\mu=29\,g/mol$. Biết ở sát mặt đất, áp suất khí quyển là $p_0=1{,}03\cdot10^5\,Pa$, khối lượng riêng của không khí là $\rho_0=1{,}23\,kg/m^3$, gia tốc trọng trường có giá trị $g=9{,}8\,m/s^2$. Bỏ qua khối lượng của vỏ khí cầu và thể tích của khoang hàng.

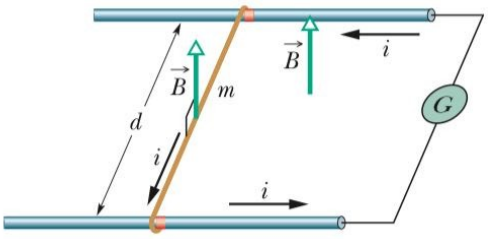
a) Phương trình trạng thái của khí lí tưởng được viết dưới dạng là $pV=nRT$.

b) Nhiệt độ của không khí ở sát mặt đất là $T_0=292\,K$.

c) Trọng lượng của khinh khí cầu là $P=39102\,N$.

d) Để khinh khí cầu có thể rời khỏi mặt đất thì nhiệt độ phần không khí trong khí cầu nhỏ nhất là 30 $^\circ C$.

Câu 3: Một thanh kim loại có khối lượng $m=50\,g$ có thể trượt với ma sát không đáng kể trên hai thanh ray song song nằm ngang cách nhau một khoảng $d=4\,cm$. Đường ray nằm trong một từ trường đều thẳng đứng có độ lớn $B=0{,}3\,T$ và có hướng như hình bên. Tại thời điểm $t=0\,s$, điện kế G được kết nối với thanh ray, tạo ra dòng điện không đổi $I=2\,A$ (có chiều như hình) trong dây và thanh ray (kể cả khi dây chuyển động). Biết ban đầu thanh đứng yên.



a) Lực tác dụng lên thanh là lực từ.

b) Từ trường do dòng điện tạo ra có hướng hướng theo chiều như từ trường bên ngoài.

c) Thanh kim loại chuyển động sang trái và tại lúc $t=1\,s$ vận tốc của thanh có độ lớn là 0,48 m/s.

d) Quãng đường thanh đi được sau thời gian 2 s kể từ lúc thiết bị G được kết nối là 0,48 m.

Câu 4: Trong y học một đồng vị phóng xạ của Sodium thường được dùng để xác định lượng máu trong cơ thể người là $^{24}_{11}Na$. Chu kỳ bán rã của $^{24}_{11}Na$ là 15 giờ. Người ta lấy một lượng $^{24}_{11}Na$ có độ phóng xạ 2,5 μCi để tiêm vào một bệnh nhân. Sau 3 giờ, họ lấy ra 1 cm^3 máu từ người đó thì thấy nó có 145 phân rã trong 10 giây. Cho biết đồng vị $^{24}_{11}Na$ phóng xạ tạo ra $^{24}_{12}Mg$.

a) Đây là phân rã β^{+}¿¿.

b) Độ phóng xạ lúc mới tiêm vào cơ thể người là $7{,}4\cdot10^4\,Bq$.

c) Số nguyên tử $^{24}_{11}Na$ trong 1 cm^3 máu sau 3 giờ là $3\cdot10^5$ nguyên tử.

d) Thể tích máu của người đó là 5,6 lít.

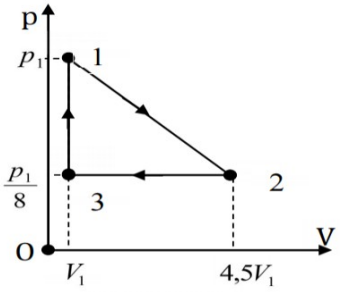
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Trong một hệ thống đun nước bằng năng lượng mặt trời, ánh sáng Mặt Trời được hấp thụ bởi nước chảy qua các ống trong một bộ thu nhiệt trên mái nhà. Ánh sáng Mặt Trời đi qua lớp kính trong suốt của bộ thu và làm nóng nước trong ống. Sau đó, nước nóng này được bơm vào bể chứa. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c_{H_2O}=4200\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, khối lượng riêng của nước là $D_{H_2O}=1000\,kg/m^3$.

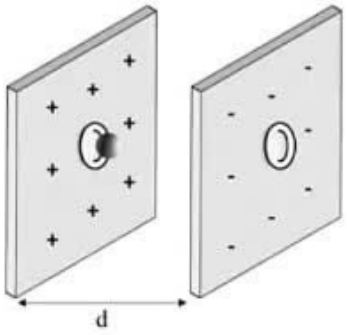
Câu 1: Biết rằng sự tỏa nhiệt của hệ thống ra không khí là không đáng kể. Năng lượng cần thiết để làm nóng 2 lít nước từ 20°C đến 100°C là $x\cdot10^6\,J$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2: Thực tế hệ thống chỉ hoạt động với hiệu suất 30%, nên chỉ 30% năng lượng Mặt Trời được dùng để làm nóng nước. Để làm nóng 2 lít nước từ 20°C đến 100°C thì phải cung cấp nhiệt trong thời gian t. Biết rằng cường độ ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống là $I=1000\,W\cdot m^{-2}$, diện tích của bộ thu là $S=3\,m^2$. Công suất bức xạ nhiệt chiếu lên bộ thu nhiệt được cho bởi công thức sau: $P=I\cdot S$. Tính t theo đơn vị phút (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 3: Một khối khí lí tưởng thực hiện theo chu trình như hình bên. Biết $p_1=10^5\,Pa$, $V_1=2\,lít$. Công do khối khí thực hiện trong cả chu trình bằng bao nhiêu jun (J)? (làm tròn đến hàng đơn vị)



Câu 4: Máy gia tốc hạt tuyến tính (Linear Accelerator, viết tắt là LINAC) là một thiết bị dùng để tăng tốc các hạt hạ nguyên tử, như electron, proton hoặc ion, theo một đường thẳng. Ta xét cấu tạo đơn giản của nó gồm 2 bản phẳng song song được tích điện như hình bên. Trong tình huống này electron được gia tốc bởi hiệu điện thế giữa 2 bản biết vận tốc ban đầu của electron gần bằng không, sau khi nó được gia tốc thì electron có tốc độ là $v=4\cdot10^{6}m/s$. Biết điện tích electron là $e=-1{,}6\cdot10^{-19}C$ khối lượng $m=9{,}1\cdot10^{-31}kg$. Độ lớn điện tích của một trong hai bản là $x\cdot10^{-6}$C nếu coi nó như là một tụ điện có điện dung $C=3{,}5\mu F$ (x là một số nguyên). Tìm x?



Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Người ta thường tính toán tuổi của các thiên thạch hay mẫu vật dựa vào độ phóng xạ của nó hay tỉ lệ giữa nó với các nguyên tố được tạo ra. Trong tình huống này ta xem xét một mẫu đá mặt trăng có tỉ lệ số nguyên tử ${}^{40}_{18}Ar$ (bền) trong số nguyên tử ${}^{40}_{19}K$ là 10,3. Cho rằng các nguyên tử ${}^{40}_{18}Ar$được tạo ra bởi sự phóng xạ của ${}^{40}_{19}K$, chu kỳ bán rã của ${}^{40}_{19}K$là 1,251 tỉ năm. Biết 1 năm có 365 ngày, 1 ngày 24 giờ.

Câu 5: Phân rã của ${}^{40}_{18}K$ là phân rã β^{+}¿¿ phát ra tia gamma và một neutrino. Một nguyên tử ${}^{40}_{18}K$ phân rã sẽ tỏa ra năng lượng cỡ $E_1=1460\,MeV$. Tính năng lượng tỏa ra trong 1 s của một mẫu vật tính theo đơn vị mJ (làm tròn đến hàng đơn vị). Cho biết mẫu vật chỉ có nguyên tử ${}^{40}_{19}K$ và có số mol $n=0{,}5\,mol$, $1\,MeV=1{,}6\cdot10^{-13}J$.

Câu 6: Mẫu đá mặt trăng ở trên hình thành cách đây y tỉ năm. Tính y (làm tròn đến hàng phần chục).

---------- HẾT ----------

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1: Quá trình một chất chuyển từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hóa hơi. **C.** đông đặc. **D.** ngưng tụ.

Hướng dẫn giải

Quá trình một chất chuyển từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là quá trình đông đặc.

Câu 2: Năng lượng nào sau đây **không phải** năng lượng tái tạo?

A. Năng lượng mặt trời. **B.** Năng lượng gió.

C. Năng lượng địa nhiệt. **D.** Năng lượng hóa thạch.

Hướng dẫn giải

Năng lượng không phải năng lượng tái tạo là năng lượng hóa thạch nó bao gồm: Dầu mỏ, Khí đốt, Than đá. Sau một thời gian khai thác, các nguồn này sẽ bị cạn kiệt dần.

Câu 3: Một vật được làm lạnh sao cho thể tích của vật không thay đổi thì nội năng của vật

A. giảm. **B.** tăng. **C.** giảm rồi tăng. **D.** không thay đổi.

Hướng dẫn giải

Thể tích vật không thay đổi nên vật không sinh công, cũng không nhận công, tức là $A=0$.

Vật được làm lạnh nên nó tỏa nhiệt lượng, tức là $Q<0$.

Theo định luật I nhiệt động lực học, độ biến thiên nội năng của vật là

$$\Delta U=A+Q=Q<0.$$

Do đó, nội năng của vật giảm.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Một miếng đồng có khối lượng $m_{Cu}=75\,g$ được làm nóng trong phòng thí nghiệm đến nhiệt độ 312°C. Sau đó, miếng đồng được thả vào một cốc thủy tinh chứa $m_{H_2O}=220\,g$ nước. Nhiệt dung của cốc là $c=45\,cal/K$. Nhiệt độ ban đầu của nước và cốc là $t_0=20\,^\circ C$. Nhiệt dung riêng của đồng và nước lần lượt là $c_{Cu}=0{,}092\,cal\cdot g^{-1}\cdot K^{-1}$ và $c_{H_2O}=1{,}0\,cal\cdot g^{-1}\cdot K^{-1}$. Biết rằng chỉ có sự truyền nhiệt giữa nước, đồng và cốc là đáng kể và nước bốc hơi không đáng kể.

Câu 4: Nhiệt độ của nước sau khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

A. 309,7℃. **B.** 27,4℃. **C.** 36,7℃. **D.** 292,6℃.

Hướng dẫn giải

Bảo toàn năng lượng cho ta: $|Q_{tỏa}|=|Q_{thu}|$.

$$\rightarrow m_{Cu}c_{Cu}\Delta t_1=m_{H_2O}c_{H_2O}\Delta t_2+c\,\Delta t_2.$$

$$\rightarrow 75\cdot 0{,}092\cdot(312-t)=220\cdot 1\cdot(t-20)+45\cdot(t-20).$$

$$\rightarrow t\approx 27{,}4\,^\circ C.$$

Câu 5: Nhiệt lượng mà lượng nước trên thu vào để đạt nhiệt độ cân bằng nhiệt là

A. 2700,5 cal. **B.** 1628,0cal. **C.** 3000,0 cal. **D.** 2017,6 cal.

Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng mà lượng nước trên thu vào để đạt nhiệt độ cân bằng nhiệt là

$$Q_{H_2O}=m_{H_2O}c_{H_2O}\Delta t_2=220\cdot 1\cdot(27{,}4-20)=1628{,}0\,cal.$$

Câu 6: Một khối khí lí tưởng xác định có thể tích V_0. Giữ nhiệt độ của khối khí đó không đổi và làm cho thể tích của khối khí tăng lên $2V_0$ thì áp suất của khối khí

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

Hướng dẫn giải

Theo định luật Boyle, khi nhiệt độ của khối khí lí tưởng xác định không đổi thì áp suất và thể tích của khối khí tỉ lệ nghịch với nhau. Do đó, thể tích của khối khí tăng 2 lần (từ V_0 *lên* $2V_0$*) thì áp suất của nó giảm 2 lần.*

Câu 7: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Charles?

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

Hướng dẫn giải

Theo định luật Charles, trong quá trình đẳng áp của một lượng khí nhất định, thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối, tức là

$$\frac{V}{T}=hằng\,số.$$

Câu 8: Giả sử bạn tìm thấy một tài liệu khoa học cũ mô tả một thang đo nhiệt độ gọi là thang Z. Trên thang này: nhiệt độ sôi của nước là $65{,}0^oZ$, nhiệt độ đóng băng của nước là $-14{,}0^oZ$. Hỏi nhiệt độ $-98{,}0^oZ$ trên thang Z tương ứng với nhiệt độ bao nhiêu trên thang Fahrenheit (°F)? Giả sử rằng thang Z là thang đo tuyến tính, nghĩa là khoảng cách giữa các độ trên thang Z không thay đổi. Cho biết trên thang Fahrenheit: nhiệt độ sôi của nước là $212{,}0^oZ$, nhiệt độ đóng băng của nước là $32{,}0^oZ$.

A. $575{,}9\,°F$. **B.** $100{,}6\,°F$. **C.** $90{,}2\,°F$. **D.** $-159{,}4\,°F$.

Hướng dẫn giải

Ta có:

$$\frac{t°Z-t_{đb}°Z}{t_s°Z-t_{đb}°Z}=\frac{t°F-t_{đb}°F}{t_s°F-t_{đb}°F}\rightarrow\frac{-98{,}0-(-14{,}0)}{65{,}0-(-14)}=\frac{t-32}{212-32}\rightarrow t\approx-159{,}4\,°F$$

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về đặc điểm của đường sức từ?

A. Tại mỗi điểm trong từ trường, chỉ có thể vẽ được một đường sức từ đi qua và chỉ một mà thôi.

B. Các đường sức từ là những đường cong khép kín.

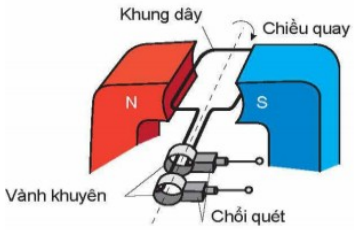
C. Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ thưa hơn.

D. Đường sức từ là những đường có hướng.

Hướng dẫn giải

Nơi nào từ trường mạnh hơn thì các đường sức từ ở đó vẽ dày hơn.

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 10 và Câu 11*:** Hình bên mô tả một máy phát điện xoay chiều đơn giản. Máy phát điện xoay chiều gồm hai bộ phận chính là phần cảm và phần ứng.



Câu 10: Máy phát điện hoạt động dựa trên

A. hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. hiện tượng tích điện.

C. hiện tượng quang điện.

D. hiện tượng nhiễm điện do cọ xát.

Hướng dẫn giải

Máy phát điện xoay chiều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, chuyển hóa cơ năng thành điện năng.

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

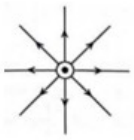
A. Từ trường, suất điện động cảm ứng. **B.** Dòng điện, từ trường.

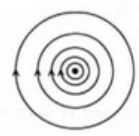
C. Suất điện động cảm ứng, từ trường. **D.** Suất điện động cảm ứng, dòng điện.

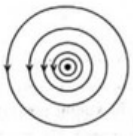
Hướng dẫn giải

Máy phát điện xoay chiều có cấu tạo gồm hai bộ phận chính là phần cảm và phần ứng. Phần cảm là bộ phận tạo ra từ trường và phần ứng là những cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng khi máy hoạt động.

Câu 12: Một dây dẫn thẳng dài vô hạn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy. Cho dòng điện chạy qua dây dẫn theo chiều từ trong ra ngoài. Hình nào dưới đây mô tả đúng đường sức từ trên mặt phẳng trang giấy của từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn?


(Hình 1)


(Hình 2)


(Hình 3)

(Hình 4)

A. Hình 2. **B.** Hình 3. **C.** Hình 4. **D.** Hình 1.

Hướng dẫn giải

Sử dụng quy tắc bàn tay phải về tìm chiều của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt trong từ trường "Giơ ngón cái của bàn tay phải hướng theo chiều dòng điện, khum bốn ngón kia xung quanh dây dẫn thì chiều từ cổ tay đến các ngón tay là chiều của đường sức từ".

Câu 13: Trường hợp nào sau đây **không có** tương tác từ?

A. Hai thanh nam châm đặt gần nhau.

B. Một thanh nam châm và một thanh đồng đặt gần nhau.

C. Một nam châm và một dây dẫn mang dòng điện đặt gần nhau.

D. Hai dây dẫn mang dòng điện đặt gần nhau.

Hướng dẫn giải

Đồng không có từ tính nên không xảy ra tương tác từ giữa thanh nam châm và thanh đồng.

Câu 14: Trong y học người ta sử dụng một chùm tia có bước sóng cỡ $10^{-11}m$ đến $10^{-8}m$ chiếu qua cơ thể để tạo hình ảnh các cấu trúc có vị trí, độ dày và tỷ trọng khác nhau bên trong cơ thể. Để có được hình ảnh phải sử dụng loại tia gì?

A. Tia hồng ngoại. **B.** Tia tử ngoại. **C.** Tia Röntgen (tia X). **D.** Tia gamma (tia γ¿.

Hướng dẫn giải

Tia có bước sóng cỡ $10^{-11}m$ đến $10^{-8}m$ chiếu qua cơ thể để tạo hình ảnh các cấu trúc có vị trí, độ dày và tỷ trọng khác nhau bên trong cơ thể là Tia X.

Câu 15: Poloni $^{210}_{84}Po$ là một đồng vị của nguyên tố Poloni, được khám phá đầu tiên bởi khoa học gia Marie Curie vào cuối thế kỷ 19. Poloni $^{210}_{84}Po$ là một chất cực độc, chỉ cần một lượng rất nhỏ cũng đủ để gây chết người. Poloni $^{210}_{84}Po$ gây chết người bởi nó phóng ra hạt alpha với năng lượng đủ để làm hỏng cỗ máy gen tế bào. Hạt nhân Poloni $^{210}_{84}Po$ có bao nhiêu proton?

A. 84. **B.** 210. **C.** 126. **D.** 44.

Hướng dẫn giải

Hạt nhân $^{210}_{84}Po$ có 210 nucleon, gồm 84 proton.

Câu 16: Số proton trong một hạt nhân (được gọi là số nguyên tử hoặc số proton của hạt nhân) được ký hiệu là Z. Số neutron (được gọi là số neutron) được ký hiệu là N. Tổng số neutron và proton trong một hạt nhân được gọi là số khối và được ký hiệu là A. Biểu thức nào sau đây biểu diễn mối liên hệ giữa các đại lượng trên là đúng?

A. $A=Z+N$. **B.** $N=A+Z$. **C.** $Z=N+A$. **D.** $A=2Z-N$.

Hướng dẫn giải

Số proton trong một hạt nhân (được gọi là số nguyên tử hoặc số proton của hạt nhân) được ký hiệu là Z. Số neutron (được gọi là số neutron) được ký hiệu là N. Tổng số neutron và proton trong một hạt nhân được gọi là số khối và được ký hiệu là A. Vì vậy $A=Z+N$.

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tia alpha (α¿?

A. Tia α phóng ra từ hạt nhân với tốc độ cỡ $2\cdot10^7$m/s.

B. Khi đi qua điện trường giữa 2 bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản tích điện dương.

C. Khi đi trong không khí, tia αbị ion hóa và mất dần năng lượng.

D. Tia α là dòng các hạt nhân Heli (^4_2He¿.

Hướng dẫn giải

Phóng xạ α:

Tia α phóng ra từ mẫu phóng xạ với tốc độ bằng $2\cdot10^7m/s$.

Tia α ion hóa mạnh môi trường vật chất do đó nó chỉ di chuyển được vài cm trong không khí

Tia αlà dòng các hạt nhân Heli (^4_2He¿.

Câu 18: Một dây dẫn thẳng nằm ngang có dòng điện $I=16\,A$ chạy qua theo hướng từ Tây sang Đông. Tại vị trí này, cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường Trái Đất có phương nằm ngang và hướng về phía Bắc. Lực từ tác dụng lên 1 m chiều dài của đoạn dây là $F=0{,}6\,mN$. Độ lớn của $\vec{B}$ là

A. 37,5 μT **B.** 30 μT. **C.** 27 μT. **D.** 70 μT .

Hướng dẫn giải

Độ lớn cảm ứng từ là

Ta có:

$$F=IBl\sin\alpha \rightarrow B=\frac{F}{IBl\sin\alpha}=\frac{0{,}6\cdot10^{-3}}{16\cdot1\cdot\sin90^o}=3{,}75\cdot10^{-5}T=37{,}5\,\mu T.$$

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 bát nhôm có khối lượng $m_{Al}=150\,g$ chứa một lượng nước có khối lượng $m_{H_2O}=220\,g$, ở cùng nhiệt độ $t_0=20\,^\circ C$. Người tả thả một miếng đồng rất nóng có khối lượng $m_{Cu}=300\,g$ vào nước, khiến nước sôi và có $m_h=5\,g$ nước chuyển thành hơi. Nhiệt độ của nước ngay sau khi cân bằng nhiệt là 100°C. Biết rằng chỉ có sự truyền nhiệt giữa nước, đồng và cốc là đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là $c_{Al}=880\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, $c_{H_2O}=4200\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, $c_{Cu}=380\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$. Nhiệt hóa hơi riêng của nước là $L=2{,}3.10^6\,J/kg$.

a) Nhiệt lượng của miếng đồng tỏa ra bằng nhiệt lượng của bát nhôm và nước thu vào.

b) Miếng đồng nhận nhiệt từ bát nhôm và nước.

c) Nhiệt lượng bát nhôm nhận được để tăng nhiệt độ từ 20°C đến 100°C là 10,6 kJ.

d) Nhiệt độ ban đầu của miếng đồng là 500°C.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Nhiệt lượng của miếng đồng tỏa ra bằng nhiệt lượng của bát nhôm và nước thu vào.	**Đ**	
b	Miếng đồng nhận nhiệt từ bát nhôm và nước.		**S**
c	Nhiệt lượng bát nhôm nhận được để tăng nhiệt độ từ 20°C đến 100°C là 10,6 kJ	**Đ**	
d	Nhiệt độ ban đầu của miếng đồng là 500°C.		**S**

a) *Nhiệt lượng của miếng đồng tỏa ra bằng nhiệt lượng của bát nhôm và nước thu vào.*

b) *Bát nhôm và nước nhận nhiệt từ miếng đồng.*

c) *Nhiệt lượng mà bát nhôm nhận được để tăng nhiệt độ từ 20°C đến 100°C là*

$Q = m_{Al} c_{Al} \Delta t_{Al} = 0{,}15 \cdot 880 \cdot (100 - 20) = 10560\,J \approx 10{,}6\,kJ.$

d) *Bảo toàn năng lượng cho ta:* $|Q_{tỏa}| = |Q_{thu}|$ *hay* $Q_{tỏa} + Q_{thu} = 0$, *dẫn đến*

$$m_{Cu} c_{Cu} \Delta t_{Cu} + (m_{Al} c_{Al} + m_{H_2O} c_{H_2O}) \Delta t_{Al} + L m_h = 0.$$

$$\rightarrow 0{,}3 \cdot 380 \cdot (100 - t) + (0{,}15 \cdot 880 + 0{,}22 \cdot 4200) \cdot (100 - 20) + 2{,}3 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 0.$$

$$\rightarrow t \approx 941{,}9\,°C.$$

Câu 2: Cho một khinh khí cầu nằm trên mặt đất, gồm khoang chứa hàng nặng $M = 400\,kg$ và phần khí cầu hình cầu chứa $V = 4000\,m^3$ không khí. Trên khí cầu có một lỗ thông hơi nên áp suất không khí bên trong khí cầu luôn bằng với áp suất khí quyển. Coi thể tích phần khí cầu luôn không đổi và không khí là khí lý tưởng, có khối lượng mol $\mu = 29\,g/mol$. Biết ở sát mặt đất, áp suất khí quyển là $p_0 = 1{,}03 \cdot 10^5\,Pa$, khối lượng riêng của không khí là $\rho_0 = 1{,}23\,kg/m^3$, gia tốc trọng trường có giá trị $g = 9{,}8\,m/s^2$. Bỏ qua khối lượng của vỏ khí cầu và thể tích của khoang hàng.

a) Phương trình trạng thái của khí lí tưởng được viết dưới dạng là $pV = nRT$.

b) Nhiệt độ của không khí ở sát mặt đất là $T_0 = 292\,K$.

c) Trọng lượng của khinh khí cầu là $P = 39102\,N$.

d) Để khinh khí cầu có thể rời khỏi mặt đất thì nhiệt độ phần không khí trong khí cầu nhỏ nhất là $30\,°C$.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Phương trình trạng thái của khí lí tưởng được viết dưới dạng là $pV = nRT$.	**Đ**	
b	Nhiệt độ của không khí ở sát mặt đất là $T_0 = 292\,K$.	**Đ**	
c	Trọng lượng của khinh khí cầu là $P = 39102\,N$.		**S**
d	Để khinh khí cầu có thể rời khỏi mặt đất thì nhiệt độ phần không khí trong khí cầu nhỏ nhất là $30\,°C$.		**S**

a) *Phương trình trạng thái của khí lí tưởng được viết dưới dạng là* $pV = nRT$.

b) *Từ phương trình trạng thái của khí lí tưởng ta có*

$$p_0 V = \frac{m}{\mu} R T_0 \rightarrow T_0 = \frac{p_0 \mu}{\rho_0 R} = \frac{1{,}03 \cdot 10^5 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{1{,}23 \cdot 8{,}31} \approx 292\,K.$$

c) *Trọng lượng của khinh khí cầu là*

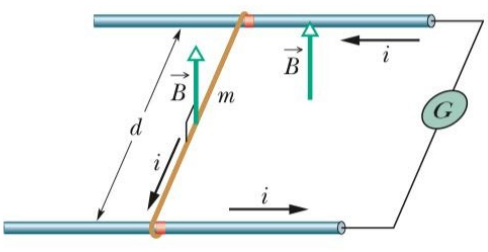
$$P = M g + \rho_0 g V = 400 \cdot 9{,}8 + 1{,}23 \cdot 9{,}8 \cdot 4000 = 52136\,N.$$

d) *Để khinh khí cầu tời khỏi mặt đất thì* $\rho_0 g V \geq M g + \rho g V$ *với* ρ *là khối lượng riêng của không khí bên trong khinh khí cầu.*

$$\rightarrow \rho \leq \rho_0 - \frac{M}{V} \rightarrow T \geq \frac{p_0 \mu}{(\rho_0 - \frac{M}{V}) R} = \frac{1{,}03 \cdot 10^5 \cdot 29 \cdot 10^{-3}}{\left(1{,}23 - \frac{400}{4000}\right) \cdot 8{,}31} \approx 318\,K$$

Vậy để khinh khí cầu rời khỏi mặt đất thì nhiệt độ của phần không khí bên trong khí cầu nhỏ nhất là $45\,°C$.

Câu 3: Một thanh kim loại có khối lượng $m = 50\,g$ có thể trượt với ma sát không đáng kể trên hai thanh ray song



song nằm ngang cách nhau một khoảng $d=4\,cm$. Đường ray nằm trong một từ trường đều thẳng đứng có độ lớn $B=0,3\,T$ và có hướng như hình bên. Tại thời điểm $t=0\,s$, điện kế G được kết nối với thanh ray, tạo ra dòng điện không đổi $I=2\,A$ (có chiều như hình) trong dây và thanh ray (kể cả khi dây chuyển động). Biết ban đầu thanh đứng yên.

a) Lực tác dụng lên thanh là lực từ.

b) Từ trường do dòng điện tạo ra có hướng hướng theo chiều như từ trường bên ngoài.

c) Thanh kim loại chuyển động sang trái và tại lúc $t=1\,s$ vận tốc của thanh có độ lớn là 0,48 m/s.

d) Quãng đường thanh đi được sau thời gian 2 s kể từ lúc thiết bị G được kết nối là 0,48 m.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Lực tác dụng lên thanh là lực từ.	**Đ**	
b	Từ trường do dòng điện tạo ra có hướng hướng theo chiều như từ trường bên ngoài.	**Đ**	
c	Thanh kim loại chuyển động sang trái và tại lúc $t=1\,s$ vận tốc của thanh có độ lớn là 0,48 m/s.	**Đ**	
d	Quãng đường thanh đi được sau thời gian 2 s kể từ lúc thiết bị G được kết nối là 0,48 m.		**S**

a) Lực tác dụng lên thanh là lực từ.

Thực tế thanh chịu 3 tác dụng là lực từ, trọng lực và nâng. Chỉ là hợp lực của hai lực P và N bằng không nên khi đó $F_{hl} = F_{từ}$. Do đó trong câu a nên thay từ lực tác dụng là hợp lực tác dụng.

b) Sử dụng quy tắc bàn tay phải ta xác định được hướng của từ trường do dòng điện tạo ra có hướng từ trong ra ngoài.

c) Sử dụng quy tắc bàn tay trái ta xác định được lực từ hướng sang trái

Tốc độ lúc $t=1\,s$ được tính bằng $v=at=\dfrac{F_t}{m}t=\dfrac{IBl}{m}t=\dfrac{2\cdot 0,3\cdot 4\cdot 10^{-2}}{50\cdot 10^{-3}}\cdot 1=0,48\,m/s.$

d) Chuyển động của thanh là chuyển động nhanh dần đều với gia tốc

$$a=\frac{F_t}{m}=\frac{IBl}{m}=\frac{2\cdot 0,3\cdot 4\cdot 10^{-2}}{50\cdot 10^{-3}}=0,48\,m/s^2.$$

Quãng đường mà nó đi sau thời gian 2 s là

$$s=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\cdot 0,48\cdot 2^2=0,96\,m.$$

Câu 4: Trong y học một đồng vị phóng xạ của Sodium thường được dùng để xác định lượng máu trong cơ thể người là ${}^{24}_{11}Na$. Chu kỳ bán rã của ${}^{24}_{11}Na$ là 15 giờ. Người ta lấy một lượng ${}^{24}_{11}Na$ có độ phóng xạ 2,5 µCi để tiêm vào một bệnh nhân. Sau 3 giờ, họ lấy ra 1 cm^3 máu từ người đó thì thấy nó có 145 phân rã trong 10 giây. Cho biết đồng vị ${}^{24}_{11}Na$ phóng xạ tạo ra ${}^{24}_{12}Mg$.

a) Đây là phân rã β^{+}.

b) Độ phóng xạ lúc mới tiêm vào cơ thể người là $7,4\cdot 10^4\,Bq$.

c) Số nguyên tử ${}^{24}_{11}Na$ trong 1 cm^3 máu sau 3 giờ là $3\cdot 10^5$ nguyên tử.

d) Thể tích máu của người đó là 5,6 lít.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Đây là phân rã β^{+}.		**S**
b	Độ phóng xạ lúc mới tiêm vào cơ thể người là $7,4.10^4$ Bq.		**S**
c	Số nguyên tử ${}^{24}_{11}Na$ trong 1 cm^3 máu sau 3 giờ là $3,0.\ 10^5$ nguyên tử.		**S**
d	Thể tích máu của người đó là 5,6 lít.	**Đ**	

a) Đây là phân rã β^{-} sau phân rã nó mất điện tích 1e tạo thành ${}^{24}_{12}Mg$.

Phương trình phân rã β^{-} của ${}^{24}_{11}Na$ là

$${}^{24}_{11}Na \to e + {}^{0}_{-1}\beta + {}^{24}_{12}Mg.$$

b) Độ phóng xạ lúc mới tiêm vào cơ thể người là

$$H_0=2,5\,\mu Ci=2,5\cdot 10^{-6}\cdot 3,7\cdot 10^{10}=9,25\cdot 10^4\,Bq.$$

c) Sau 3 giờ số phân rã trong trong 1 cm^3 máu được xác định là

$$H=N\lambda \to N=\frac{H}{\lambda}=\frac{HT}{\ln 2}=\frac{14,5\cdot 15\cdot 60\cdot 60}{\ln 2}=11,3\cdot 10^5\,nguyên\,tử.$$

d) Ta có: $H=H_0 2^{\frac{-t}{T}} \rightarrow 14,5\cdot V=9,25\cdot 10^4\cdot 2^{\frac{-3}{15}} \rightarrow V\approx 5554\,cm^3\approx 5,6\,lít$.

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

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2*:** Trong một hệ thống đun nước bằng năng lượng mặt trời, ánh sáng Mặt Trời được hấp thụ bởi nước chảy qua các ống trong một bộ thu nhiệt trên mái nhà. Ánh sáng Mặt Trời đi qua lớp kính trong suốt của bộ thu và làm nóng nước trong ống. Sau đó, nước nóng này được bơm vào bể chứa. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c_{H_2O}=4200\,J\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$, khối lượng riêng của nước là $D_{H_2O}=1000\,kg/m^3$.

Câu 1: Biết rằng sự tỏa nhiệt của hệ thống ra không khí là không đáng kể. Năng lượng cần thiết để làm nóng 2 lít nước từ 20°C đến 100°C là $x\cdot 10^6\,J$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án:	**0**	**,**	**6**	**7**

Hướng dẫn giải

Năng lượng cần thiết để làm nóng 2 lít nước từ 20°C đến 100°C là

$$Q=mc\Delta t=2\cdot 4200\cdot 80=0,672\cdot 10^6\,J \rightarrow x=0,67.$$

Câu 2: Thực tế hệ thống chỉ hoạt động với hiệu suất 30%, nên chỉ 30% năng lượng Mặt Trời được dùng để làm nóng nước. Để làm nóng 2 lít nước từ 20°C đến 100°C thì phải cung cấp nhiệt trong thời gian t. Biết rằng cường độ ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống là $I=1000\,W\cdot m^{-2}$, diện tích của bộ thu là $S=3\,m^2$. Công suất bức xạ nhiệt chiếu lên bộ thu nhiệt được cho bởi công thức sau: $P=I\cdot S$. Tính t theo đơn vị phút (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Đáp án:	**1**	**2**		

Hướng dẫn giải

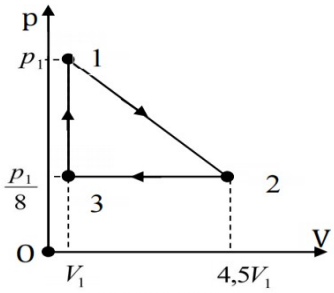
Công suất bức xạ nhiệt chiếu lên bộ thu nhiệt là

$$P=I\cdot S=1000\cdot 3=3000\,W$$

Ta có

$$H=\frac{Q}{A}=\frac{mc\Delta t}{Pt}\rightarrow t=\frac{mc\Delta t}{HP}=\frac{2\cdot 4200\cdot 80}{0,3\cdot 3000}\approx 747\,s=12\,phút$$

Câu 3: Một khối khí lí tưởng thực hiện theo chu trình như hình bên. Biết $p_1=10^5\,Pa$, $V_1=2\,lít$. Công do khối khí thực hiện trong cả chu trình bằng bao nhiêu jun (J)? (làm tròn đến hàng đơn vị)



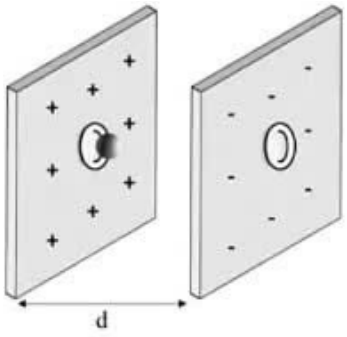
Đáp án:	**3**	**0**	**6**	

Hướng dẫn giải

Công do khối khí thực hiện trong cả chu trình được xác định bằng diện tích hình tam giác 123, khi đó ta có:

$$A=S_{\Delta_{123}}=\frac{1}{2}\left(p_1-\frac{p_1}{8}\right)(4,5V_1-V_1)=\frac{49}{32}p_1V_1=\frac{49}{32}\cdot 10^5\cdot 2\cdot 10^{-3}=306,25\,J.$$

Câu 4: Máy gia tốc hạt tuyến tính (Linear Accelerator, viết tắt là LINAC) là một thiết bị dùng để tăng tốc các hạt hạ nguyên tử, như electron, proton hoặc ion, theo một đường thẳng. Ta xét cấu tạo đơn giản của nó gồm 2 bản phẳng song song được tích điện như hình bên. Trong tình huống này electron được gia tốc bởi hiệu điện thế giữa 2 bản biết vận tốc ban đầu của electron gần bằng không, sau khi nó được gia tốc thì electron có tốc độ là $v=4\cdot 10^6\,m/s$. Biết điện tích electron là $e=-1,6\cdot 10^{-19}\,C$ khối lượng $m=9,1\cdot 10^{-31}\,kg$. Độ lớn điện tích của một trong hai bản là $x\cdot 10^{-6}$C nếu coi nó như là một tụ điện có điện dung $C=3,5\,\mu F$ (x là một số nguyên). Tìm x?



Đáp án:	**1**	**5**	**9**	

Hướng dẫn giải

Sau khi qua 2 bản động năng của electron tăng 1 lượng là

$$\frac{1}{2}mv^2=eU=e\frac{Q}{C}$$

$$\rightarrow Q=\frac{mv^2C}{2e}=\frac{9,1.10^{-31}\cdot\left(4.10^6\right)^2\cdot 3,5\cdot 10^{-6}}{2\cdot 1,6\cdot 10^{-19}}=1,5925\cdot 10^{-4}C=159,25\cdot 10^{-6}C.$$

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Người ta thường tính toán tuổi của các thiên thạch hay mẫu vật dựa vào độ phóng xạ của nó hay tỉ lệ giữa nó với các nguyên tố được tạo ra. Trong tình huống này ta xem xét một mẫu đá mặt trăng có tỉ lệ số nguyên tử ${}^{40}_{18}Ar$ (bền) trong số nguyên tử ${}^{40}_{19}K$ là 10,3. Cho rằng các nguyên tử ${}^{40}_{18}Ar$được tạo ra bởi sự phóng xạ của ${}^{40}_{19}K$, chu kỳ bán rã của ${}^{40}_{19}K$là 1,251 tỉ năm. Biết 1 năm có 365 ngày, 1 ngày 24 giờ.

Câu 5: Phân rã của ${}^{40}_{18}K$ là phân rã β^{+} phát ra tia gamma và một neutrino. Một nguyên tử ${}^{40}_{18}K$ phân rã sẽ tỏa ra năng lượng cỡ $E_1=1460\,MeV$. Tính năng lượng tỏa ra trong 1 s của một mẫu vật tính theo đơn vị mJ (làm tròn đến hàng đơn vị). Cho biết mẫu vật chỉ có nguyên tử ${}^{40}_{19}K$ và có số mol $n=0,5\,mol$, $1\,MeV=1,6\cdot 10^{-13}\,J$.

Đáp án:	**1**			

Hướng dẫn giải

0,5 mol có số nguyên tử là $N=0,5.N_A$

Độ phóng xạ (tức số phân rã trong 1s) là

$$H=\lambda N=\frac{ln2}{T}\cdot 0,5\cdot N_A=\frac{ln2}{1,251\cdot 10^9\cdot 365\cdot 24\cdot 3600}\cdot 0,5\cdot 6,023.10^{23}=5291081\,Bq.$$

Năng lượng tỏa ra trong 1s của một mẫu vật

$$E=HE_1=5291081\cdot 1460\cdot 1,6\cdot 10^{-13}=1,236\cdot 10^{-3}J=1,236\,mJ.$$

Câu 6: Mẫu đá mặt trăng ở trên hình thành cách đây y tỉ năm. Tính y (làm tròn đến hàng phần chục).

Đáp án:	**4**	**,**	**4**	

Hướng dẫn giải

Số phân tử Ar được tạo ra từ sự phân rã của K là

$$N_{Ar}=N_{K_0}-N_K=N_{K_0}-N_{K_0}.e^{-\lambda t}.$$

Theo đề ta có:

$$\frac{N_{Ar}}{N_K}=10,3\rightarrow t=\frac{\ln\left(1+\frac{N_{Ar}}{N_K}\right)}{\lambda}=\frac{1,251\cdot 10^9}{\ln 2}\cdot\ln\left(1+10,3\right)\approx 4,4\,tỉ\ năm.$$

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025**
ĐỀ 06	**MÔN: VẬT LÍ**
	Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề

Cho biết: π = 3,14; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Khi xoa cồn vào da ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó vì

A. cồn thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.

B. cồn khi bay hơi toả nhiệt lượng vào chỗ da đó.

C. cồn khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra khỏi cơ thể.

D. cồn khi bay hơi tạo ra dòng nước mát tại chỗ da đó.

Câu 2. Cho các phát biểu sau:

a) Một chất lỏng ở bất kì nhiệt độ nào cũng chứa những phân tử có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử xung quanh, thoát ra khỏi mặt thoáng chất lỏng.

b) Muốn thành hơi, các phân tử phải sinh công để thắng lực hút giữa các phân tử còn lại có xu hướng kéo chúng trở lại chất lỏng.

c) Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự ngưng tụ.

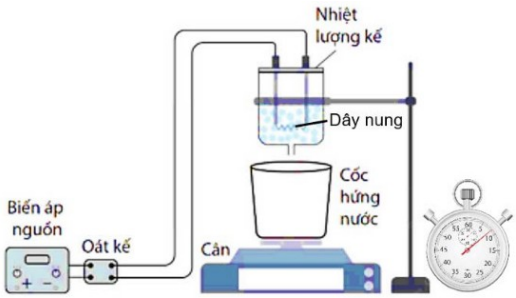
d) Đồng thời với sự bay hơi còn xảy ra hiện tượng ngưng tụ, một số phân tử hơi ở gần mặt thoáng đi ngược trở lại vào trong lòng chất lỏng.

e) Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi chỉ xảy ra bên trong lòng chất lỏng.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **C.** 3. **B.** 4. **D.** 5.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Các bạn bố trí thí nghiệm như hình bên và tiến hành thí nghiệm qua các bước sau:



Bước 1

- Cho nước đá vào nhiệt lượng kế và hứng nước chảy ra bằng một chiếc cốc.
- Sau khi nước chảy vào cốc khoảng một phút, cho nước chảy vào cốc (ở trên cân) trong thời gian t (phút), xác định khối lượng m_1 của nước trong cốc này.

Bước 2

- Bật biến áp nguồn.
- Đọc số chỉ $\mathcal{P}$ của oát kế.
- Cho nước chảy thêm vào cốc trong thời gian t. Xác định khối lượng m_2 của nước trong cốc lúc này.

Kết quả thí nghiệm được nhóm ghi lại ở bảng sau:

Đại lượng	Kết quả đo
Khối lượng m_1 (kg)	5.10^{-3}
Khối lượng m_2 (kg)	$19{,}6.10^{-3}$
Thời gian đun t (s)	130
Công suất $\mathcal{P}$ (W)	24

Xem điều kiện môi trường (nhiệt độ, áp suất, …) không đổi trong suốt thời gian làm thí nghiệm và điện năng tiêu thụ chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt lượng cung cấp cho nước đá. Bỏ qua sự bay hơi của nước.

Câu 3. Khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây nung là

A. $24{,}6.10^{-3}$ kg. **B.** $19{,}6.10^{-3}$ kg.

C. $14{,}6.10^{-3}$ kg. **D.** $9{,}6.10^{-3}$ kg.

Câu 4. Nhiệt hóa hơi riêng của nước đá thu được từ thí nghiệm trên là

A. 126 829 J/kg. **B.** 325 000 J/kg. **C.** 320 000 J/kg. **D.** 213 698 J/kg.

Câu 5. Hai bình thủy tinh X và Y cùng chứa khí helium. Áp suất khối khí ở bình X gấp ba lần áp suất khối khí ở bình Y. Dung tích của bình Y gấp ba lần dung tích của bình X. Khi nhiệt độ khối khí trong hai bình bằng nhau thì

A. số nguyên tử ở bình X nhiều hơn số nguyên tử ở bình Y.

B. số nguyên tử ở bình Y nhiều hơn số nguyên tử ở bình X.

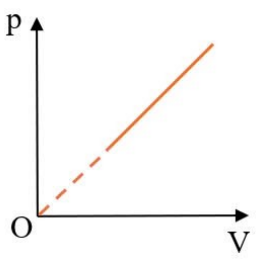
C. số nguyên tử ở hai bình bằng nhau.

D. mật độ nguyên tử ở hai bình như nhau.

Câu 6. Một cốc nước nóng và một cốc nước lạnh chứa lượng nước như nhau. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với cốc và môi trường. Rót một nửa lượng nước trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ cốc nước lạnh tăng thêm 17,5 ^{0}C. Tiếp tục rót một nửa của lượng nước còn lại trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước lạnh tiếp tục tăng thêm

A. 8 ^{0}C. **B.** 7 ^{0}C. **C.** 6 ^{0}C. **D.** 5 ^{0}C.

Câu 7. Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) bằng một đoạn thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ như hình vẽ. Trong quá trình đó, nhiệt độ tuyệt đối của lượng khí



A. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích khí.

B. luôn luôn tăng.

C. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích khí.

D. luôn luôn giảm.

Câu 8. Một bình kín có thể tích không đổi, chứa 0,1 mol khí lí tưởng ở áp suất $p_1 = 2\,atm$ ($1\,atm = 101325\,Pa$), nhiệt độ $t_1 = 27\,^\circ C$. Làm nóng khối khí đến nhiệt độ $t_2 = 57\,^\circ C$. Khi đó, thể tích và áp suất của khối khí lần lượt là

A. 1,23 lít và 2,2 atm. **B.** 1,23 m^3 và 1,8 Pa. **C.** 11,2 lít và 1,8 atm. **D.** 0,125 m^3 và 1,8 Pa.

Câu 9. Chọn khẳng định đúng về phản ứng phân hạch hạt nhân.

A. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn bằng tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

B. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn lớn hơn tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

C. Tổng số proton của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số proton của các hạt trước phân hạch.

D. Tổng số nucleon của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số nucleon của các hạt trước phân hạch.

Câu 10. Cho các phát biểu sau đây:

(1) Từ trường có thể tác dụng lực từ lên các điện tích đứng yên đặt trong nó.

(2) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên dòng điện đặt trong nó.

(3) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên nam châm đặt trong nó.

(4) Đường sức từ luôn là những đường cong khép kín.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

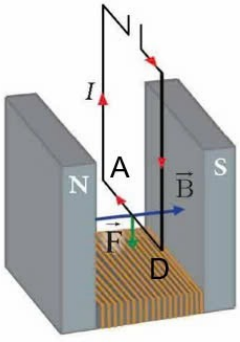
A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 11. Một lượng chất phóng xạ ban đầu có khối lượng m_0. Sau 5 chu kỳ bán rã liên tiếp, khối lượng chất phóng xạ còn lại là

A. $\frac{m_0}{5}$. **B.** $\frac{m_0}{25}$. **C.** $\frac{m_0}{32}$.

D. $\frac{m_0}{50}$.

Câu 12. Một khung dây hình chữ nhật được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và chiều của dòng điện chạy



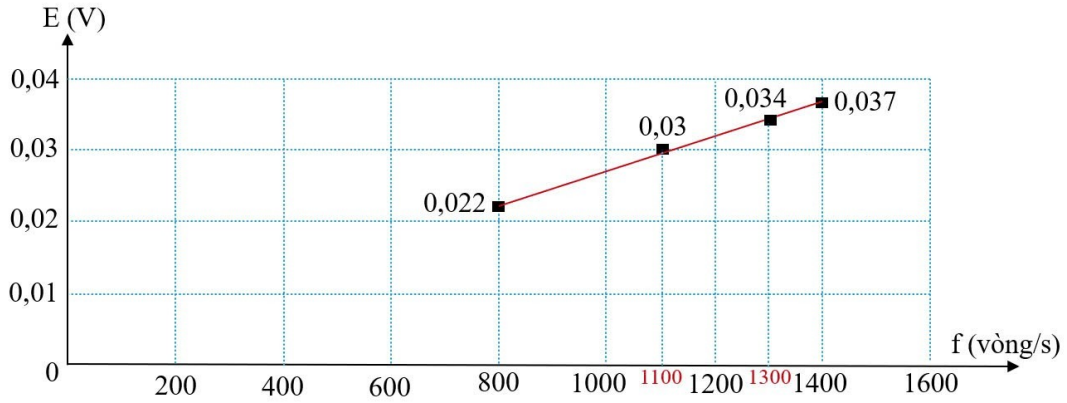
trong khung dây được biểu diễn như hình vẽ bên. Ban đầu sử dụng khung dây có kích thước là 100 mm × 80 mm (chiều rộng khung dây nằm ngang – đoạn AD). Nếu thay khung dây ban đầu thành một khung dây khác có kích thước là 100 mm × 40 mm (chiều rộng khung dây luôn nằm ngang – đoạn A'D') nhưng vẫn giữ nguyên góc hợp bởi mặt phẳng khung dây và các đường sức từ, giữ nguyên cường độ dòng điện qua khung dây và nam châm điện thì nhận định nào sau đây về lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn A'D' của khung dây là đúng?

A. Không đổi chiều và độ lớn tăng 2 lần.
B. Không đổi chiều và độ lớn giảm 2 lần.
C. Đổi chiều và độ lớn giảm 4 lần.
D. Đổi chiều và độ lớn tăng 4 lần.

Câu 13. Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần 10 Ω, có cường độ dòng điện cực đại là $0,1\sqrt{2}$ A. Khi đó, công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch là

A. 0,1 W.
B. 1,0 W.
C. 0,5 W.
D. 2 W.

Câu 14. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu có tốc độ quay thay đổi được, cuộn dây được đặt trên stato. Dùng tần số kế điện tử để đo tần số f (vòng/s) của rôto và vôn kế đo suất điện động E (V) ở hai đầu cuộn dây. Kết quả đo f và E được biểu diễn bằng đồ thị như hình bên dưới.



Nếu chấp nhận sai số dưới 10% thì mối liên hệ giữa suất điện động E (mV) ở hai đầu cuộn dây và tần số f (vòng/s) của rôto là

A. E = 0,027f.
B. E = 2,2f.
C. E = 0,05f.
D. E = 30f.

Câu 15. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường thì nhận định nào sau đây là đúng?

A. Vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.

B. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động ngược pha.

C. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Điện trường và từ trường biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng chu kì.

Câu 16. Số hạt không mang điện tích trong nguyên tử silver ${}^{107}_{47}Ag$ là

A. 47.
B. 60.
C. 107.
D. 154.

Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u=220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào một đoạn mạch chứa các linh kiện điện tử. Khi đó, biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là $i=-5\cos(100\pi t-\frac{3\pi}{2})(A)$. Nhận định nào sau đây đúng?

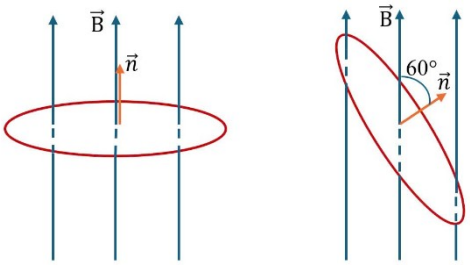
A. Pha ban đầu của cường độ dòng điện là $\frac{-3\pi}{2}$.

B. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc $\frac{3\pi}{2}$.

C. Tần số của dòng điện là 50 Hz.

D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A.

Câu 18. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có diện tích S = 60 cm^2 được đặt trong một từ trường đều có B = 0,2 T. Trong 0,5 s vòng dây quay đều được một góc 60° như hình bên. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây là



A. 12.10^{-3} V. **B.** $1,2.10^{-3}$ V.

C. $2,2.10^{-3}$ V. **D.** 22.10^{-3} V.

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 bình cách nhiệt chứa 500 g nước ở nhiệt độ t_0 = 25 °C. Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu sắt giống nhau đã được đốt nóng đến 200 °C. Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi xảy ra cân bằng nhiệt là t_1 = 29 °C. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và lượng nước bị rút vào quả cầu sắt không đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4 200 J/(kg.K); nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34.10^5$ J/kg.

a) Khối lượng của mỗi quả cầu sắt xấp xỉ bằng 0,1 kg.

b) Nếu tiếp tục thả thêm 4 quả cầu sắt nữa thì nhiệt độ của nước khi xảy ra cân bằng nhiệt xấp xỉ bằng 43 °C.

c) Để nhiệt độ của nước đạt 58 °C khi xảy ra cân bằng nhiệt thì cần thả thêm vào bình 10 quả cầu sắt nữa.

d) Sau đó, người ta muốn giảm nhiệt độ của nước trong bình xuống còn 40 °C nên người ta đã thả tiếp vào bình 200 g nước đá ở 0 °C (không lấy quả cầu sắt ra).

Câu 2. Bệnh giảm áp là một trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn, có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao.

Trong quá trình giảm áp, sự hòa tan của khí xảy ra theo quá trình ngược lại. Độ hòa tan giảm, các khí thải bớt ra ngoài cơ thể qua đường phổi. Nếu áp suất giảm chậm thì khí nitrogen từ các mô hòa tan vào máu, được vận chuyển tới phổi rồi thải ra ngoài. Khi giảm áp nhanh, khí nitrogen không vận chuyển kịp tới phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể. Khi quá bão hòa tới mức nhất định hình thành các bọt khí, các bọt khí hình thành to dần gây tắc mạch máu, chèn ép các tế bào (đặc biệt là các tế bào thần kinh), dẫn đến liệt, rối loạn hoạt động cơ vòng, … Đó là nguyên nhân của bệnh giảm áp.

Nguồn: https://s.net.vn/iRxj

Một thợ lặn từ độ sâu 35 m nổi lên mặt nước quá nhanh làm cho khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) trong cơ thể hình thành các bọt khí. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Áp suất khí nitrogen trong phổi và cơ thể bằng áp suất môi trường tác dụng lên

người thợ lặn. Cho biết khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3, áp suất khí quyển là 101 325 Pa. Lấy g = 10 m/s^2.

Người thợ lặn sử dụng bình nén khí (bình A) có các thông số 12 lít – 2.10^7 Pa chứa không khí (xem là khí lí tưởng). Người ta sử dụng máy nén khí để bơm khí ở áp suất 10^5 Pa vào bình A với lưu lượng khí là 100 lít/phút và nhiệt độ khối khí không đổi trong suốt quá trình bơm. Ban đầu trong bình A chưa có khí và bỏ qua lượng khí thoát ra ngoài.

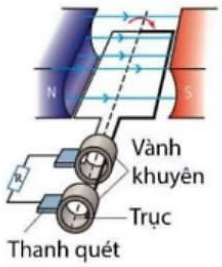
a) Áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn khi ở độ sâu 35 m là 350 kPa.

b) Khi nổi lên mặt nước, áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn là 10^5 Pa.

c) Nếu bọt khí nitrogen được hình thành ở độ sâu 35 m thì khi người thợ lặn lên đến mặt nước, thể tích bọt khí nitrogen tăng 3,5 lần.

d) Thời gian bơm khí vào bình A để đạt các thông số 12 lít – 2.10^7 Pa là 24 phút.

Câu 3. Một khung dây dẫn hình chữ nhật gồm 50 vòng, mỗi vòng có kích thước 10 cm × 20 cm, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ B = 0,2 T. Tại thời điểm ban đầu (t = 0), khung dây được đặt vuông góc với vector cảm ứng từ $\vec{B}$. Bắt đầu cho khung dây quay đều với tốc độ 300 vòng/phút quanh một trục nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ (như hình vẽ). Khung dây nối với một mạch ngoài có điện trở R = 5 Ω, điện trở của khung dây không đáng kể.



a) Tại thời điểm t bất kì, từ thông qua khung dây là $(t)=0{,}2.\cos 10\pi t\,(Wb)$.

b) Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung dây là 2 (V).

c) Dòng điện chạy qua mạch ngoài là dòng điện xoay chiều.

d) Dòng điện chạy qua mạch ngoài có cường độ cực đại bằng 0,4π (mA).

Câu 4. Arktika là tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân của Nga. Với chiều dài 173 m, cao 15 m, tàu được trang bị hai lò phản ứng hạt nhân, mỗi lò có công suất 175 MW, giúp tàu phá lớp băng dày đến 3m.

Nếu lò phản ứng này sử dụng năng lượng từ sự phân hạch của $^{235}_{92}U$, mỗi phân hạch sinh ra trung bình 203 MeV. Cho khối lượng mol của nguyên tử $^{235}_{92}U$ là 235 g/mol.

a) Trong 940 g $^{235}_{92}U$ có chứa $2{,}408.10^{23}$ nguyên tử $^{235}_{92}U$.

b) Trong 1 ngày, mỗi lò tiêu thụ xấp xỉ 1,82 kg $^{235}_{92}U$.

c) Mỗi kg than đá khi đốt cháy hoàn toàn sẽ tỏa ra nhiệt lượng 27.10^6 J. Năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn bằng năng lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn khoảng 3 tấn than đá.

d) Cho nhiệt nóng chảy riêng của băng ở 0 °C là 334 kJ/kg. Với năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn sẽ làm nóng chảy khối băng có khối lượng xấp xỉ $2{,}49.10^8$ kg.

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

Câu 1. Một lò nung đang bị hư màn hình hiển thị nhiệt độ lò. Để xác định nhiệt độ của lò nung, một người công nhân đã lấy một mẫu sắt 100 g đang nung trong lò ra và thả nó vào một nhiệt lượng kế chứa 1,06 kg nước ở 25 ^{0}C, khi có cân bằng nhiệt xảy ra thì nhiệt độ của nước là 35 ^{0}C. Biết nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4 200 J/(kg.K). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và nhiệt lượng kế; sự bay hơi của nước. Tính nhiệt độ của lò nung theo đơn vị Kelvin (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 2. Một chai thuỷ tinh chứa không khí được đậy kín bằng một cái nút có khối lượng 300 g. Tiết diện trong của miệng chai là $S=4\pi\,cm^2$. Khi ở nhiệt độ phòng $t_1=25\,^\circ C$ người ta xác định được áp suất của khối khí trong chai bằng với áp suất khí quyển và bằng $p_{kq}=1\,atm$

($1\,atm = 101325\,Pa$). Nút chai bị đẩy thụt ngang với miệng chai nên không thể dùng tay lấy nút chai ra được. Người ta phải dùng biện pháp là nhúng ngập chai thủy tinh đó vào trong nồi nước sôi (như hình bên) thì sau một khoảng thời gian thấy cái nút bị đẩy di chuyển đi lên. Cho gia tốc trọng trường $g = 10\,m/s^2$, $1\,atm = 101325\,Pa$; ma sát giữa nút và thành chai là F_{ms} = 3 N. Bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của vỏ chai.

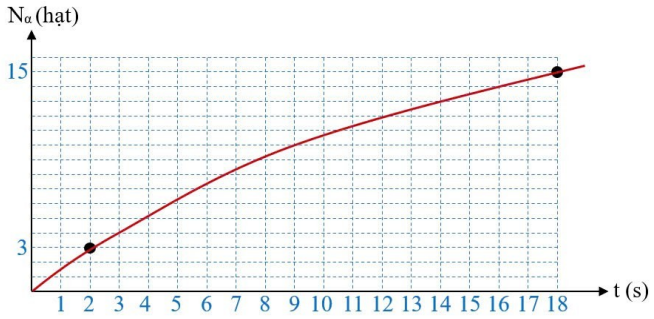
Tính nhiệt độ T_{kk} của khối khí trong chai khi cái nút bắt đầu bị đẩy di chuyển đi lên (tính theo đơn vị kelvin và làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 3. Để pha sữa bột cho con, một người mẹ dùng nước nguội ở 25 °C pha với nước nóng ở 100 °C để thu được 180 ml nước ở 50 °C. Biết khối lượng riêng của nước là 997 kg/m^3, nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/(kg.K). Tỉ số giữa lượng nước nóng và nước nguội đã dùng bằng bao nhiêu ?

Câu 4. Cho proton có động năng 1,46 MeV bắn phá hạt nhân ^7_3Li đang đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng động năng. Biết m_p = 1,0073 amu; m_{Li} = 7,0142 amu; m_α = 4,0015 amu và 1 amu = 931,5 MeV/c^2. Xác định góc φ hợp bởi các vector vận tốc của hai hạt α sau phản ứng. Tính theo đơn vị degrees (°) và làm tròn đến hàng đơn vị.

Câu 5. Khi chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ^{35}Cl có khối lượng nguyên tử 34,969 amu, hàm lượng 75,4% và ^{37}Cl có khối lượng nguyên tử 36,966 amu, hàm lượng 24,6%. Tính khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine theo đơn vị amu và làm tròn đến hàng đơn vị.

Câu 6. Một mẫu chất phóng xạ X phân rã theo thời gian và phát ra các hạt α. Số lượng các hạt α này được ghi nhận bởi một máy thu (ống Geiger – Muller) và được biểu diễn theo thời gian t như đồ thị ở hình bên dưới. Tính hằng số phóng xạ của chất phóng xạ X (làm tròn đến hàng phần trăm).



HƯỚNG DẪN GIẢI

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Khi xoa cồn vào da ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó vì

A. cồn thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.

B. cồn khi bay hơi toả nhiệt lượng vào chỗ da đó.

C. cồn khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra khỏi cơ thể.

D. cồn khi bay hơi tạo ra dòng nước mát tại chỗ da đó.

Hướng dẫn giải

Cồn bay hơi nhanh, hấp thụ nhiệt từ da để chuyển thành khí, làm da ở vùng được xoa mất nhiệt và cảm thấy lạnh.

Câu 2. Cho các phát biểu sau:

a) Một chất lỏng ở bất kì nhiệt độ nào cũng chứa những phân tử có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử xung quanh, thoát ra khỏi mặt thoáng chất lỏng.

b) Muốn thành hơi, các phân tử phải sinh công để thắng lực hút giữa các phân tử còn lại có xu hướng kéo chúng trở lại chất lỏng.

c) Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự ngưng tụ.

d) Đồng thời với sự bay hơi còn xảy ra hiện tượng ngưng tụ, một số phân tử hơi ở gần mặt thoáng đi ngược trở lại vào trong lòng chất lỏng.

e) Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi chỉ xảy ra bên trong lòng chất lỏng.

Số phát biểu đúng là

A. 2. **C.** 3. **B.** 4. **D.** 5.

Hướng dẫn giải

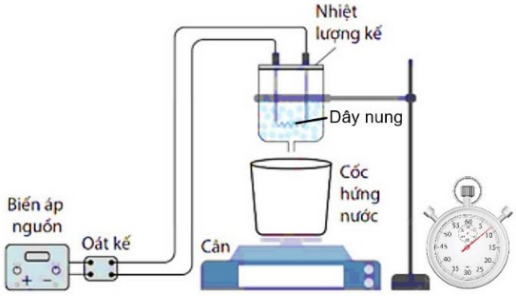
Các phát biểu đúng là a,b,d.

Chỉnh sửa các phát biểu sai:

+ Phát biểu c: Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự hóa hơi.

+ Phát biểu e: Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi xảy ra ở bên trong và trên bề mặt chất lỏng.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Các bạn bố trí thí nghiệm như hình bên và tiến hành thí nghiệm qua các bước sau:



Bước 1

- Cho nước đá vào nhiệt lượng kế và hứng nước chảy ra bằng một chiếc cốc.
- Sau khi nước chảy vào cốc khoảng một phút, cho nước chảy vào cốc (ở trên cân) trong thời gian t (phút), xác định khối lượng m_1 của nước trong cốc này.

Bước 2

- Bật biến áp nguồn.
- Đọc số chỉ $\mathcal{P}$ của oát kế.

- Cho nước chảy thêm vào cốc trong thời gian t. Xác định khối lượng m_2 của nước trong cốc lúc này.

Kết quả thí nghiệm được nhóm ghi lại ở bảng sau:

Đại lượng	Kết quả đo
Khối lượng m_1 (kg)	5.10^{-3}
Khối lượng m_2 (kg)	$19{,}6.10^{-3}$
Thời gian đun t (s)	130
Công suất $\mathcal{P}$ (W)	24

Xem điều kiện môi trường (nhiệt độ, áp suất, …) không đổi trong suốt thời gian làm thí nghiệm và điện năng tiêu thụ chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt lượng cung cấp cho nước đá. Bỏ qua sự bay hơi của nước.

Câu 3. Khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây nung là

A. $24{,}6.10^{-3}$ kg.

B. $19{,}6.10^{-3}$ kg.

C. $14{,}6.10^{-3}$ kg.

D. $9{,}6.10^{-3}$ kg.

Hướng dẫn giải

Ở bước 1, m_1 (kg) là khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt từ môi trường trong khoảng thời gian t (phút).

Ở bước 2, trong cùng khoảng thời gian t (phút) nên khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt từ môi trường là m_1 (kg) và khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây nung là m (kg).

Sau khoảng thời gian t (phút) kể từ lúc bật biến áp nguồn, khối lượng nước đá tan và chảy xuống cốc là m_2 (kg), ta có:

$$m_2 = m_1 + m_1 + m = 2.m_1 + m$$

Vậy lượng nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây nung là:

$$m = m_2 - 2.m_1 = 19{,}6.10^{-3} - 2.5.10^{-3} = 9{,}6.10^{-3}\ kg.$$

Câu 4. Nhiệt hóa hơi riêng của nước đá thu được từ thí nghiệm trên là

A. 126 829 J/kg.

B. 325 000 J/kg.

C. 320 000 J/kg.

D. 213 698 J/kg.

Hướng dẫn giải

Nhiệt hóa hơi riêng của nước đá thu được từ thí nghiệm trên là:

$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow P.t = .m \Leftrightarrow ¿ \frac{P.t}{m} = \frac{P.t}{m_2 - 2.m_1} = \frac{24.130}{9{,}6.10^{-3}} = 325\,000\ J/kg.$$

Câu 5. Hai bình thủy tinh X và Y cùng chứa khí helium. Áp suất khối khí ở bình X gấp ba lần áp suất khối khí ở bình Y. Dung tích của bình Y gấp ba lần dung tích của bình X. Khi nhiệt độ khối khí trong hai bình bằng nhau thì

A. số nguyên tử ở bình X nhiều hơn số nguyên tử ở bình Y.

B. số nguyên tử ở bình Y nhiều hơn số nguyên tử ở bình X.

C. số nguyên tử ở hai bình bằng nhau.

D. mật độ nguyên tử ở hai bình như nhau.

Hướng dẫn giải

Công thức liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí:

$$p=\frac{1}{3}.\mu.m.\overline{v^2}=\frac{1}{3}.\frac{N}{V}.m.\overline{v^2}$$

Mà: $W_d=\frac{1}{2}m.\overline{v^2}=\frac{3}{2}k.T$

Suy ra: $p=\frac{N}{V}.k.T \Leftrightarrow N=\frac{p.V}{k.T}$

Tỉ số giữa số nguyên tử khí ở bình X và số nguyên tử khí ở bình Y là

$$\frac{N_X}{N_Y}=\frac{\frac{p_X.V_X}{k.T}}{\frac{p_Y.V_Y}{k.T}}=\frac{p_X.V_X}{p_Y.V_Y}=\frac{3.p_Y.V_X}{p_Y.3.V_X}=1$$

Vậy số nguyên tử ở hai bình bằng nhau.

Do $V_Y=3.V_X$ *nên mật độ nguyên tử* $\left(\mu=\frac{N}{V}\right)$ *ở bình Y thưa thớt hơn bình X.*

Câu 6. Một cốc nước nóng và một cốc nước lạnh chứa lượng nước như nhau. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với cốc và môi trường. Rót một nửa lượng nước trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ cốc nước lạnh tăng thêm 17,5 ^{0}C. Tiếp tục rót một nửa của lượng nước còn lại trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước lạnh tiếp tục tăng thêm

A. 8 ^{0}C. **B.** 7 ^{0}C. **C.** 6 ^{0}C. **D.** 5 ^{0}C.

Hướng dẫn giải

Lần rót thứ nhất, khi xảy ra cân bằng nhiệt, ta có:

$$Q_{tỏa}=Q_{thu} \Leftrightarrow \frac{1}{2}m.c.\left(t_n-t_{cb1}\right)=m.c.\Delta T_1 \Leftrightarrow t_n-t_{cb1}=2.\Delta T_1=2.17{,}5=35\ ^0C \text{ (với } \Delta T=\Delta t)$$

$$\Leftrightarrow t_n=35+t_{cb1} \text{ (1)}$$

Lần rót thứ hai, khi xảy ra cân bằng nhiệt, ta có:

$$Q_{tỏa}=Q_{thu} \Leftrightarrow \frac{1}{2}.\frac{1}{2}m.c.\left(t_n-t_{cb2}\right)=\left(m+\frac{1}{2}m\right).c.\left(t_{cb2}-t_{cb1}\right)$$

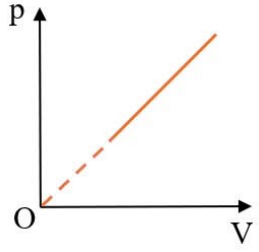
$$\Leftrightarrow \frac{1}{4}\left(t_n-t_{cb2}\right)=\frac{3}{2}.\Delta T_2 \text{ (2)}$$

Thay (1) vào (2), ta được: $\frac{1}{4}\left(35+t_{cb1}-t_{cb2}\right)=\frac{3}{2}.\Delta T_2 \Leftrightarrow 35-\Delta T_2=6.\Delta T_2$

$$\Leftrightarrow \Delta T_2=5\ ^0C.$$

Vậy nhiệt độ cốc nước lạnh tiếp tục tăng thêm 5 ^{0}C.

Câu 7. Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) bằng một đoạn thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ như hình vẽ. Trong quá trình đó, nhiệt độ tuyệt đối của lượng khí



A. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích khí.

B. luôn luôn tăng.

C. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích khí.

D. luôn luôn giảm.

Hướng dẫn giải

Biểu thức biểu diễn mối liên hệ giữa p và V là $p = a.V$ *(với a là hệ số tỉ lệ, từ đồ thị ta có a > 0) (1)*
Mà: $p.V = n.R.T$ *(2)*

Thế (1) vào (2), ta được: $a.V^2 = n.R.T \Leftrightarrow T = \frac{a}{n.R}.V^2$

Khi xét một lượng khí xác định, tỉ số $\frac{a}{n.R} > 0$ *không đổi nên T tỉ lệ thuận với* V^2.

Câu 8. Một bình kín có thể tích không đổi, chứa 0,1 mol khí lí tưởng ở áp suất $p_1 = 2\,atm$ $(1\,atm = 101325\,Pa)$, nhiệt độ $t_1 = 27\,^\circ C$. Làm nóng khối khí đến nhiệt độ $t_2 = 57\,^\circ C$. Khi đó, thể tích và áp suất của khối khí lần lượt là

A. 1,23 lít và 2,2 atm. **B.** 1,23 m^3 và 1,8 Pa. **C.** 11,2 lít và 1,8 atm. **D.** 0,125 m^3 và 1,8 Pa.

Hướng dẫn giải

Thể tích khối khí trước và sau khi làm nóng là không đổi và bằng:

$$p_1.V = n.R.T_1 \Leftrightarrow V = \frac{n.R.T_1}{p_1} = \frac{0{,}1.8{,}31.(27+273)}{2.101325} \approx 1{,}23.10^{-3}\,m^3 = 1{,}23\,lít.$$

Áp suất của khối khí sau khi làm nóng bằng:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Leftrightarrow p_2 = \frac{p_1.T_2}{T_1} = \frac{2.(57+273)}{27+273} = 2{,}2\,atm.$$

Câu 9. Chọn khẳng định đúng về phản ứng phân hạch hạt nhân.

A. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn bằng tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

B. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn lớn hơn tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

C. Tổng số proton của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số proton của các hạt trước phân hạch.

D. Tổng số nucleon của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số nucleon của các hạt trước phân hạch.

Hướng dẫn giải

Khẳng định A, B sai. Vì trong phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng nghỉ của các hạt sau phản ứng hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phản ứng.

Khẳng định C sai. Vì trong phản ứng hạt nhân không có bảo toàn số proton, nhưng số nucleon sẽ được bảo toàn.

Câu 10. Cho các phát biểu sau đây:

(1) Từ trường có thể tác dụng lực từ lên các điện tích đứng yên đặt trong nó.

(2) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên dòng điện đặt trong nó.

(3) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên nam châm đặt trong nó.

(4) Đường sức từ luôn là những đường cong khép kín.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Hướng dẫn giải

Có 3 phát biểu đúng, gồm (2), (3) và (4).

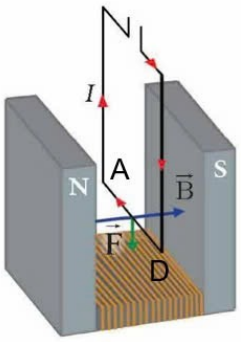
Câu 11. Một lượng chất phóng xạ ban đầu có khối lượng m_0. Sau 5 chu kỳ bán rã liên tiếp, khối lượng chất phóng xạ còn lại là

A. $\frac{m_0}{5}$. **B.** $\frac{m_0}{25}$. **C.** $\frac{m_0}{32}$. **D.** $\frac{m_0}{50}$.

Hướng dẫn giải

Khối lượng chất phóng xạ còn lại sau 5 chu kì bán rã: $m=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}=\frac{m_0}{2^{\frac{5T}{T}}}=\frac{m_0}{32}$.

Câu 12. Một khung dây hình chữ nhật được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và chiều của dòng điện chạy trong khung dây được biểu diễn như hình vẽ bên. Ban đầu sử dụng khung dây có kích thước là 100 mm × 80 mm (chiều rộng khung dây nằm ngang – đoạn AD). Nếu thay khung dây ban đầu thành một khung dây khác có kích thước là 100 mm × mm (chiều rộng khung dây luôn nằm ngang – đoạn A'D') nhưng vẫn giữ nguyên góc hợp bởi mặt phẳng khung dây và các đường sức từ, giữ nguyên cường độ dòng điện qua khung dây và nam châm điện thì nhận định nào sau đây về lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn A'D' của khung dây là đúng?



40

A. Không đổi chiều và độ lớn tăng 2 lần.
B. Không đổi chiều và độ lớn giảm 2 lần.
C. Đổi chiều và độ lớn giảm 4 lần.
D. Đổi chiều và độ lớn tăng 4 lần.

Hướng dẫn giải

Do chiều dòng điện chạy qua cuộn dây của nam châm điện không đổi nên chiều đường sức điện không đổi; chiều dòng điện chạy trong khung dây cũng không đổi nên chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây nằm ngang (đoạn A'D') cũng không đổi.

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn được xác định bởi biểu thức: $F=B.I.l.\sin\left(\vec{I};\vec{B}\right)$. *Do các đại lượng B, I,* $\sin\left(\vec{I};\vec{B}\right)$ *được giữ không đổi nên khi giảm chiều dài ℓ đoạn dây nằm ngang đi 2 lần (từ 80 mm còn 40 mm) nên lực từ F cũng giảm đi 2 lần.*

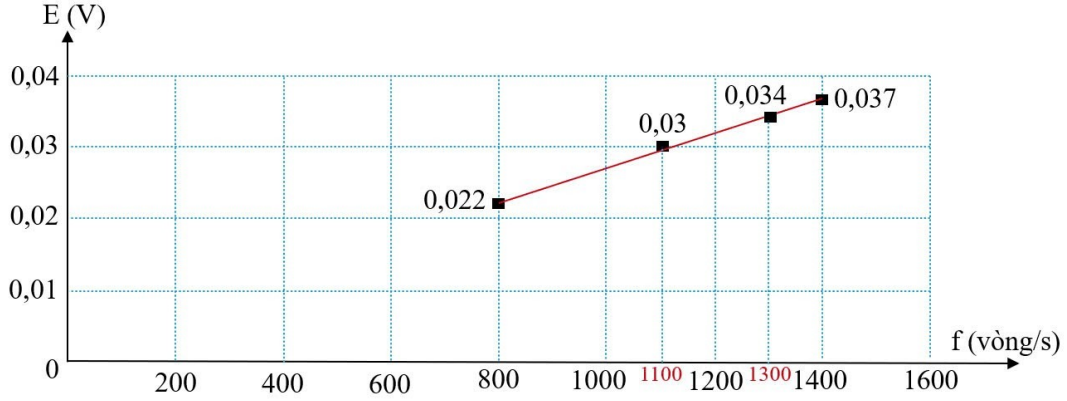
Câu 13. Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần 10 Ω, có cường độ dòng điện cực đại là $0,1\sqrt{2}$ A. Khi đó, công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch là

A. 0,1 W. **B.** 1,0 W. **C.** 0,5 W. **D.** 2 W.

Hướng dẫn giải

Công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch là $P=I^2.R=\frac{I_0^{\ 2}}{2}.R=\frac{\left(0,1.\sqrt{2}\right)^2}{2}.10=0,1\,W$.

Câu 14. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu có tốc độ quay thay đổi được, cuộn dây được đặt trên stato. Dùng tần số kế điện tử để đo tần số f (vòng/s) của rôto và vôn kế đo suất điện động E (V) ở hai đầu cuộn dây. Kết quả đo f và E được biểu diễn bằng đồ thị như hình bên dưới.



Nếu chấp nhận sai số dưới 10% thì mối liên hệ giữa suất điện động E (mV) ở hai đầu cuộn dây và tần số f (vòng/s) của rôto là

A. E = 0,027f. **B.** E = 2,2f. **C.** E = 0,05f. **D.** E = 30f.

Hướng dẫn giải

Khi nam châm quay, từ thông xuyên qua tiết diện S của mỗi cuộn dây biến thiên và được xác định bởi biểu thức:

$$\Phi(t) = NBS.\cos\omega t$$

Suất điện động cảm ứng trong khung dây là

$$e_c(t) = \frac{-d\Phi}{dt} = NBS\omega.\sin\omega t$$

Suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong khung dây là giá trị vôn kế đo được và xác định bởi biểu thức:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = NBS\sqrt{2}\pi.f = k.f \text{ (với k là hệ số tỉ lệ)}$$

Với N, B, S được giữ không đổi nên E tỉ lệ thuận với f theo hệ số tỉ lệ k. Và k được xác định dựa vào đồ thị trong hình đã cho (chấp nhận sai số dưới 10%) $k = \frac{E}{f}$.

Từ đồ thị ta có: $k = \frac{\frac{E_1}{f_1}+\frac{E_2}{f_2}+\frac{E_3}{f_3}+\frac{E_4}{f_4}}{4} = \frac{\frac{0,022}{800}+\frac{0,03}{1100}+\frac{0,034}{1300}+\frac{0,037}{1400}}{4} = \frac{8597}{320320000} V/Hz \approx 0,027 V/Hz$.

Vậy E=0,027.f.

Câu 15. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường thì nhận định nào sau đây là đúng?

A. Vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.

B. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động ngược pha.

C. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Điện trường và từ trường biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng chu kì.

Hướng dẫn giải

A sai. *Vì trong sóng điện từ, vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Và chúng cũng không cùng độ lớn.*

B và C sai*. Vì tại mỗi điểm trong không gian, điên trường và từ trường luôn dao động cùng pha.*

D đúng. *Vì điện trường và từ trường trong sóng điện từ đều biến thiên điều hòa theo thời gian có cùng chu kỳ, cùng tần số và cùng pha tại mỗi điểm trong không gian.*

Câu 16. Số hạt không mang điện tích trong nguyên tử silver $^{107}_{47}Ag$ là

A. 47. **B.** 60. **C.** 107. **D.** 154.

Hướng dẫn giải

Trong nguyên tử silver $^{107}_{47}Ag$ *có 47 proton, 47 electron và 107 – 47 = 60 neutron.*

Vậy số hạt không mang điện tích trong nguyên tử silver $^{107}_{47}Ag$ *là 60 hạt.*

Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u=220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V) vào một đoạn mạch chứa các linh kiện điện tử. Khi đó, biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là $i=-5\cos(100\pi t-\frac{3\pi}{2})(A)$. Nhận định nào sau đây đúng?

A. Pha ban đầu của cường độ dòng điện là $\frac{-3\pi}{2}$.

B. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc $\frac{3\pi}{2}$.

C. Tần số của dòng điện là 50 Hz.

D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A.

Hướng dẫn giải

Phân tích từng nhận định.

Nhận định A sai. Vì biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch được viết lại là:

$$i=-5\cos\left(100\pi t-\frac{3\pi}{2}\right)=5\cos\left(100\pi t-\frac{3\pi}{2}+\pi\right)=5\cos\left(100\pi t-\frac{\pi}{2}\right)$$

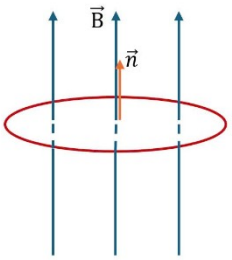
Nên pha ban đầu của cường độ dòng điện là $\frac{-\pi}{2}$.

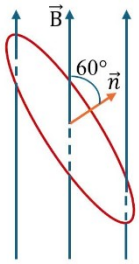
Nhận định B sai. Vì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc là $\varphi_{ui}=\varphi_u-\varphi_i=0-\left(\frac{-\pi}{2}\right)=\frac{\pi}{2}$.

Nhận định C đúng. Vì tần số của dòng điện là $f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{100\pi}{2\pi}=50\,Hz$.

Nhận định D sai. Vì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $I=\frac{I_0}{\sqrt{2}}=\frac{5}{\sqrt{2}}A$.

Câu 18. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có diện tích S = 60 cm^2 được đặt trong một từ trường đều có B = 0,2 T. Trong 0,5 s vòng dây quay đều được một góc 60° như hình bên. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây là





A. 12.10^{-3} V. **B.** 1,2.10^{-3} V.

C. 2,2.10^{-3} V. **D.** 22.10^{-3} V.

Hướng dẫn giải

Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây là:

$$|e_c|=\left|\frac{\Delta}{\Delta t}\right|=\left|\frac{\square_2-\square_1}{\Delta t}\right|=\left|\frac{NBS.\cos\alpha_2-NBS.\cos\alpha_1}{\Delta t}\right|$$

$$\Leftrightarrow |e_c|=\left|\frac{1.0,2.60.10^{-4}.\cos 60°-1.0,2.60.10^{-4}.\cos 0°}{0,5}\right|=1,2.10^{-3}V.$$

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 bình cách nhiệt chứa 500 g nước ở nhiệt độ $t_0 = 25$ °C. Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu sắt giống nhau đã được đốt nóng đến 200 °C. Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi xảy ra cân bằng nhiệt là $t_1 = 29$ °C. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và lượng nước bị rút vào quả cầu sắt không đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4 200 J/(kg.K); nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3{,}34.10^5$ J/kg.

a) Khối lượng của mỗi quả cầu sắt xấp xỉ bằng 0,1 kg.

b) Nếu tiếp tục thả thêm 4 quả cầu sắt nữa thì nhiệt độ của nước khi xảy ra cân bằng nhiệt xấp xỉ bằng 43 °C.

c) Để nhiệt độ của nước đạt 58 °C khi xảy ra cân bằng nhiệt thì cần thả thêm vào bình 10 quả cầu sắt nữa.

d) Sau đó, người ta muốn giảm nhiệt độ của nước trong bình xuống còn 40 °C nên người ta đã thả tiếp vào bình 200 g nước đá ở 0 °C (không lấy quả cầu sắt ra).

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Khối lượng của mỗi quả cầu sắt xấp xỉ bằng 106,8 g.	**Đ**	
b	Nếu tiếp tục thả thêm 4 quả cầu sắt nữa thì nhiệt độ của nước khi xảy ra cân bằng nhiệt xấp xỉ bằng 43 °C.	**Đ**	
c	Để nhiệt độ của nước đạt 58 °C khi xảy ra cân bằng nhiệt thì cần thả thêm vào bình 10 quả cầu sắt nữa.		**S**
d	Sau đó, người ta muốn giảm nhiệt độ của nước trong bình xuống còn 40 °C nên người ta đã thả tiếp vào bình 200 g nước đá ở 0 °C (không lấy quả cầu sắt ra).		**S**

a) *Khi thả 1 quả cầu sắt vào nước, ta có:*

$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow m_s.460.(200-29) = 0{,}5.4200.(29-25)$$

$$\Leftrightarrow m_s = \frac{140}{1311}kg \approx 106{,}8g.$$

Vậy khối lượng mỗi quả cầu xấp xỉ bằng 106,8 g.

b) *Khi thả thêm 4 quả cầu nữa, ta có:*

$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow (1+4).\frac{140}{1311}.460.(200-t_2) = 0{,}5.4200.(t_2-25)$$

$$\Leftrightarrow t_2 = \frac{8275}{191}°C \approx 43°C.$$

Vậy khi thả thêm 4 quả cầu sắt vào nước thì nhiệt độ của nước khi xảy ra cân bằng nhiệt xấp xỉ bằng 43 °C.

c) *Để nhiệt độ của nước đạt 58 °C khi xảy ra cân bằng nhiệt thì số quả cầu sắt đã thêm vào bình là:*

$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow n.\frac{140}{1311}.460.(200-58) = 0{,}5.4200.(58-25)$$

$$\Rightarrow n = 10$$

Vậy số quả cầu sắt cần thêm vào bình nữa là $10-1-4=5$ *quả.*

d) *Để nhiệt độ của nước trong bình giảm xuống còn 50 °C thì lượng nước đá ở 0 °C cần thêm vào là:*

$$Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow 10.\frac{140}{1311}.460.(58-40) + 0{,}5.4200.(58-40) = m_n.3{,}34.10^5 + m_n.4200.(40-0)$$

$\Leftrightarrow m_n = \frac{4431}{47690} kg \approx 0{,}093\, kg.$

Câu 2. Bệnh giảm áp là một trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn, có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao.

Trong quá trình giảm áp, sự hòa tan của khí xảy ra theo quá trình ngược lại. Độ hòa tan giảm, các khí thải bớt ra ngoài cơ thể qua đường phổi. Nếu áp suất giảm chậm thì khí nitrogen từ các mô hòa tan vào máu, được vận chuyển tới phổi rồi thải ra ngoài. Khi giảm áp nhanh, khí nitrogen không vận chuyển kịp tới phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể. Khi quá bão hòa tới mức nhất định sẽ hình thành các bọt khí, các bọt khí hình thành to dần gây tắc mạch máu, chèn ép các tế bào (đặc biệt là các tế bào thần kinh), dẫn đến liệt, rối loạn hoạt động cơ vòng, … Đó là nguyên nhân của bệnh giảm áp.

Nguồn: https://s.net.vn/iRxj

Một thợ lặn từ độ sâu 35 m nổi lên mặt nước quá nhanh làm cho khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) trong cơ thể hình thành các bọt khí. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Áp suất khí nitrogen trong phổi và cơ thể bằng áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn. Cho biết khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3, áp suất khí quyển là 101 325 Pa. Lấy g = 10 m/s^2.

Người thợ lặn sử dụng bình nén khí (bình A) có các thông số 12 lít – 2.10^7 Pa chứa không khí (xem là khí lí tưởng). Người ta sử dụng máy nén khí để bơm khí ở áp suất 10^5 Pa vào bình A với lưu lượng khí là 100 lít/phút và nhiệt độ khối khí không đổi trong suốt quá trình bơm. Ban đầu trong bình A chưa có khí và bỏ qua lượng khí thoát ra ngoài.

a) Áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn khi ở độ sâu 35 m là 350 kPa.

b) Khi nổi lên mặt nước, áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn là 10^5 Pa.

c) Nếu bọt khí nitrogen được hình thành ở độ sâu 35 m thì khi người thợ lặn lên đến mặt nước, thể tích bọt khí nitrogen tăng 3,5 lần.

d) Thời gian bơm khí vào bình A để đạt các thông số 12 lít – 2.10^7 Pa là 24 phút.

Hướng dẫn giải:

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn khi ở độ sâu 35 m là 350 kPa.		**S**
b	Khi nổi lên mặt nước, áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn là 10^5 Pa.		**S**
c	Nếu bọt khí nitrogen được hình thành ở độ sâu 35 m thì khi người thợ lặn lên đến mặt nước, thể tích bọt khí nitrogen tăng 3,5 lần.		**S**
d	Thời gian bơm khí vào bình A để đạt các thông số 12 lít – 2.10^7 Pa là 24 phút.	**Đ**	

a) *Áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn khi ở độ sâu 35 m là:*

$$p_1 = p_{kq} + p_{cl} = p_{kq} + \rho_n . g . h = 101325 + 10^3 .10 .35 = 451\,325\ Pa.$$

b) *Khi nổi lên mặt nước, áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn là:*

$$p_2 = p_{kq} = 101\,325\ Pa.$$

c) *Bọt khí nitrogen được hình thành ở độ sâu 35 m, trong quá trình người thợ lặn từ từ nổi lên mặt nước nhiệt độ bọt khí không đổi, thể tích bọt khí tăng lên:*

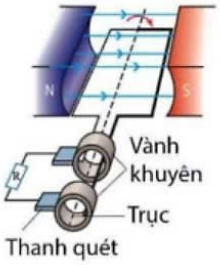
$$p_1 . V_1 = p_2 . V_2 \Leftrightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{451325}{101325} \approx 4{,}5\ lần.$$

d) *Do ban đầu trong bình A chưa có khí và bỏ qua lượng khí thoát ra ngoài nên lượng khí cần bơm vào bình A:*

$$p.V = p'.V' \Leftrightarrow V = \frac{p'.V'}{p} = \frac{2.10^7.12}{10^5} = 2400 \text{ lít.}$$

Thời gian để bơm khí vào bình A đạt các thông số ghi trên bình là $\frac{2400}{100} = 24$ *phút.*

Câu 3. Một khung dây dẫn hình chữ nhật gồm 50 vòng, mỗi vòng có kích thước 10 cm × 20 cm, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ B = 0,2 T. Tại thời điểm ban đầu (t = 0), khung dây được đặt vuông góc với vector cảm ứng từ $\vec{B}$. Bắt đầu cho khung dây quay đều với tốc độ 300 vòng/phút quanh một trục nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ (như hình vẽ). Khung dây nối với một mạch ngoài có điện trở R = 5 Ω, điện trở của khung dây không đáng kể.



a) Tại thời điểm t bất kì, từ thông qua khung dây là $\Phi(t) = 0{,}2.\cos 10\pi t (Wb)$.

b) Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung dây là 2 (V).

c) Dòng điện chạy qua mạch ngoài là dòng điện xoay chiều.

d) Dòng điện chạy qua mạch ngoài có cường độ cực đại bằng 0,4π (mA).

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Tại thời điểm t bất kì, từ thông qua khung dây là $\Phi(t) = 0{,}2.\cos 10\pi t (Wb)$.	**Đ**	
b	Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung dây là 2 (V).		**S**
c	Dòng điện chạy qua mạch ngoài là dòng điện xoay chiều.	**Đ**	
d	Dòng điện chạy qua mạch ngoài có cường độ cực đại bằng 0,4π (mA).		**S**

a) *Ta có:* $f = 300\frac{\text{vòng}}{\text{phút}} = 5 \text{ vòng/s} \Rightarrow \omega = 2\pi.f = 2\pi.5 = 10\pi \text{ rad/s.}$

Diện tích mỗi vòng dây là $S = 10.20 = 200 cm^2 = 0{,}02 m^2$.

Tại thời điểm t bất kì, từ thông qua khung dây là

$$\Phi(t) = NBS.\cos\omega t = 50.0{,}2.0{,}02.\cos 10\pi t (Wb).$$

$$\Leftrightarrow \Phi(t) = 0{,}2.\cos 10\pi t (Wb).$$

b) *Suất điện động cảm ứng trong khung dây là*

$$e_c(t) = \frac{-d\Phi}{dt} = NBS\omega.\sin\omega t = 0{,}2.10\pi.\sin 10\pi t = 2\pi.\sin 10\pi t (V).$$

Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung dây là $E_0 = 2\pi (V)$.

c) *Dòng điện trong khung dây là dòng điện xoay chiều vì khung dây quay đều trong từ trường, làm từ thông qua khung dây biến thiên điều hòa theo thời gian, dẫn đến suất điện động cảm ứng và cường độ dòng điện cũng biến thiên điều hòa theo thời gian. Chiều dòng điện luân phiên đổi chiều và tuân theo định luật Lenz.*

d) *Dòng điện chạy qua mạch ngoài có cường độ cực đại bằng* $I_0 = \frac{E_0}{R} = \frac{2\pi}{5} = 0{,}4\pi (A)$.

Câu 4. Arktika là tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân của Nga. Với chiều dài 173 m, cao 15 m, tàu được trang bị hai lò phản ứng hạt nhân, mỗi lò có công suất 175 MW, giúp tàu phá lớp băng dày đến 3m.

Nếu lò phản ứng này sử dụng năng lượng từ sự phân hạch của $^{235}_{92}U$, mỗi phân hạch sinh ra trung bình 203 MeV. Cho khối lượng mol của nguyên tử $^{235}_{92}U$ là 235 g/mol.

a) Trong 940 g $^{235}_{92}U$ có chứa $2{,}408.10^{23}$ nguyên tử $^{235}_{92}U$.

b) Trong 1 ngày, mỗi lò tiêu thụ xấp xỉ 1,82 kg $^{235}_{92}U$.

c) Mỗi kg than đá khi đốt cháy hoàn toàn sẽ tỏa ra nhiệt lượng 27.10^6 J. Năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn bằng năng lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn khoảng 3 tấn than đá.

d) Cho nhiệt nóng chảy riêng của băng ở 0 °C là 334 kJ/kg. Với năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn sẽ làm nóng chảy khối băng có khối lượng xấp xỉ $2{,}49.10^8$ kg.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Trong 940 g $^{235}_{92}U$ có chứa $2{,}408.10^{23}$ nguyên tử $^{235}_{92}U$.		**S**
b	Trong 1 ngày, mỗi lò tiêu thụ xấp xỉ 1,82 kg $^{235}_{92}U$.		**S**
c	Mỗi kg than đá khi đốt cháy hoàn toàn sẽ tỏa ra nhiệt lượng 27.10^6 J. Năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn bằng năng lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn khoảng 3 tấn than đá.		**S**
d	Cho nhiệt nóng chảy riêng của băng ở 0 °C là 334 kJ/kg. Với năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn sẽ làm nóng chảy khối băng có khối lượng xấp xỉ $2{,}49.10^8$ kg.	**Đ**	

a) *Số nguyên tử $^{235}_{92}U$ chứa trong 940 g $^{235}_{92}U$ là:* $N = n.N_A = \frac{m}{M}.N_A = \frac{940}{235}.6{,}02.10^{23} = 2{,}408.10^{24}$.

b) *Năng lượng nhiệt tỏa ra trong một ngày của mỗi lò bằng* $P.t = 175.10^6.24.3600 = 1{,}512.10^{13}$ *J.*
Số phản ứng phân hạch $^{235}_{92}U$ xảy ra để cung cấp đủ năng lượng nhiệt $1{,}512.10^{13}$ J bằng số nguyên tử $^{235}_{92}U$ đã phân hạch và bằng:

$$\frac{1{,}512.10^{13}}{203.1{,}6.10^{-13}} = \frac{27}{58}.10^{24}$$

Khối lượng $^{235}_{92}U$ đã dùng trong một ngày ở mỗi lò là: $m = n.M = \frac{N}{N_A}.M = \frac{\frac{27}{58}.10^{24}}{6{,}02.10^{23}}.235 \approx 182\ g$.

c) *Gọi m (kg) là khối lượng than đá đốt cháy hoàn toàn để cung cấp năng lượng nhiệt bằng với năng lượng nhiệt do 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn tỏa ra.*

Ta có: $m.27.10^6 = N.203.1{,}6.10^{-13} = \frac{1000}{235}.6{,}02.10^{23}.203.1{,}6.10^{-13}$

$\Leftrightarrow m \approx 3\,081\,633\ kg \approx 3\,082$ *tấn.*

d) *Năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}U$ phân hạch hoàn toàn bằng:*

$$Q = N.203.1{,}6.10^{-13} = \frac{1000}{235}.6{,}02.10^{23}.203.1{,}6.10^{-13}\ J.$$

Khối lượng băng nóng chảy bằng

$$m = \frac{Q}{\square} = \frac{\frac{1000}{235}.6{,}02.10^{23}.203.1{,}6.10^{-13}}{334000} \approx 249\,114\,027\ kg \approx 2{,}49.10^8\ kg.$$

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

Câu 1. Một lò nung đang bị hư màn hình hiển thị nhiệt độ lò. Để xác định nhiệt độ của lò nung, một người công nhân đã lấy một mẫu sắt 100 g đang nung trong lò ra và thả nó vào một nhiệt lượng kế chứa 1,06 kg nước ở 25 ^{0}C, khi có cân bằng nhiệt xảy ra thì nhiệt độ của nước là 35 ^{0}C. Biết nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4 200 J/(kg.K). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và nhiệt lượng kế; sự bay hơi của nước. Tính nhiệt độ của lò nung theo đơn vị Kelvin (làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải:

Nhiệt độ của lò nung t (^{0}C):

$$Q_{tỏa}=Q_{thu} \Leftrightarrow m_s.c_s.(t-t_{cb})=m_n.c_n.(t_{cb}-t_n)$$
$$\Leftrightarrow 0{,}1.460.(t-35)=1{,}06.4200.(35-25)$$
$$\Leftrightarrow t\approx 1003\ ^0C.$$

Đáp án	1	0	0	3

Câu 2. Một chai thuỷ tinh chứa không khí được đậy kín bằng một cái nút có khối lượng 300 g. Tiết diện trong của miệng chai là $S=4\pi\,cm^2$. Khi ở nhiệt độ phòng $t_1=25\,^\circ C$ người ta xác định được áp suất của khối khí trong chai bằng với áp suất khí quyển và bằng $p_{kq}=1\,atm$ ($1\,atm=101325\,Pa$). Nút chai bị đẩy thụt ngang với miệng chai nên không thể dùng tay lấy nút chai ra được. Người ta phải dùng biện pháp là nhúng ngập chai thủy tinh đó vào trong nồi nước sôi (như hình bên) thì sau một khoảng thời gian thấy cái nút bị đẩy di chuyển đi lên. Cho gia tốc trọng trường $g=10\,m/s^2$, $1\,atm=101325\,Pa$; ma sát giữa nút và thành chai là F_{ms} = 3 N. Bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của vỏ chai.

Tính nhiệt độ T_{kk} của khối khí trong chai khi cái nút bắt đầu bị đẩy di chuyển đi lên (tính theo đơn vị kelvin và làm tròn đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Trong quá trình làm nóng khối khí (nút chai chưa bị đẩy dịch chuyển), thể tích khối khí trong chai không đổi nên ta có:

$$\frac{p_{kq}}{T_1}=\frac{p_{kk}}{T_{kk}} \Leftrightarrow p_{kk}=\frac{p_{kq}.T_{kk}}{T_1}\ (1)$$

Nút chai bắt đầu bị đẩy di chuyển đi lên khi:

$$F_{kk}\geq P_{nút}+F_{kq}+F_{ms} \Leftrightarrow p_{kk}.S\geq m_{nút}.g+p_{kq}.S+F_{ms}\ (2)$$

Thay (1) vào (2), ta được:

$$\frac{p_{kq}.T_{kk}}{T_1}.S\geq m_{nút}.g+p_{kq}.S+F_{ms}$$

$$\Leftrightarrow T_{kk}\geq\frac{T_1.(m_{nút}.g+p_{kq}.S+F_{ms})}{p_{kq}.S}$$

$$\Leftrightarrow T_{kk}\geq\frac{(25+273).(0{,}3.10+101325.4\pi.10^{-4}+3)}{101325.4\pi.10^{-4}}$$

$$\Leftrightarrow T_{kk}\geq 312\,K.$$

Vậy nhiệt độ của khối khí trong chai khi cái nút bắt đầu bị đẩy di chuyển đi lên là 305 K.

Đáp án	3	1	2	

Câu 3. Để pha sữa bột cho con, một người mẹ dùng nước nguội ở 25 °C pha với nước nóng ở 100 °C để thu được 180 ml nước ở 50 °C. Biết khối lượng riêng của nước là 997 kg/m^3, nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/(kg.K). Tỉ số giữa lượng nước nóng và nước nguội đã dùng bằng bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải

Khối lượng của 180 ml nước: $m = D.V = 997.180.10^{-6} = 0{,}17946\,kg$.

Ta có: $m_{ng} + m_n = 0{,}17946\,kg$ *(1)*

Và: $Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow m_n.c.(100-50) = m_{ng}.c.(50-25)$

$\Leftrightarrow 25.m_{ng} - 50.m_n = 0$ *(2)*

Từ (1) và (2), ta có hệ phương trình: $\begin{cases} m_{ng} + m_n = 0{,}17946 \\ 25.m_{ng} - 50.m_n = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_{ng} = 0{,}11964\,kg \\ m_n = 0{,}05982\,kg \end{cases}$

Tỉ số giữa lượng nước nóng và nước nguội đã dùng là $\frac{m_n}{m_{ng}} = \frac{0{,}05982}{0{,}11964} = 0{,}5$.

Đáp án	0	,	5	

Câu 4. Cho proton có động năng 1,46 MeV bắn phá hạt nhân ^7_3Li đang đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng động năng. Biết m_p = 1,0073 amu; m_{Li} = 7,0142 amu; m_α = 4,0015 amu và 1 amu = 931,5 MeV/c^2. Xác định góc φ hợp bởi các vector vận tốc của hai hạt α sau phản ứng. Tính theo đơn vị degrees (°) và làm tròn đến hàng đơn vị.

Hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có:

$$\vec{p_p} = \vec{p_{\alpha_1}} + \vec{p_{\alpha_2}}$$

$$\Rightarrow p_p^{\,2} = p_{\alpha_1}^{\,2} + p_{\alpha_2}^{\,2} + 2.p_{\alpha_1}.p_{\alpha_2}.\cos\square$$

Vì $p_{\alpha_1} = p_{\alpha_2}$ *và* $p^2 = 2.m.W_đ$ *nên* $\cos\square = \frac{2.m_p.W_{đ_p} - 4.m_\alpha.W_{đ_\alpha}}{4.m_\alpha.W_{đ_\alpha}} = \frac{m_p.W_{đ_p}}{2.m_\alpha.W_{đ_\alpha}} - 1$ *(1)*

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có:

$$(m_p + m_{Li}).c^2 + W_{đ_p} = 2.m_\alpha.c^2 + 2.W_{đ_\alpha}$$

$\Leftrightarrow W_{đ_\alpha} = \frac{(m_p + m_{Li} - 2.m_\alpha).c^2 + W_{đ_p}}{2} = \frac{(1{,}0073 + 7{,}0142 - 2.4{,}0015).931{,}5 + 1{,}46}{2} = \frac{74771}{8000}$ *MeV (2)*

Thế (2) vào (1) ta được: $\cos\square = \frac{1{,}0073.1{,}46}{2.4{,}0015.\frac{74771}{8000}} - 1 \Rightarrow \approx 169°$

Đáp án	1	6	9	

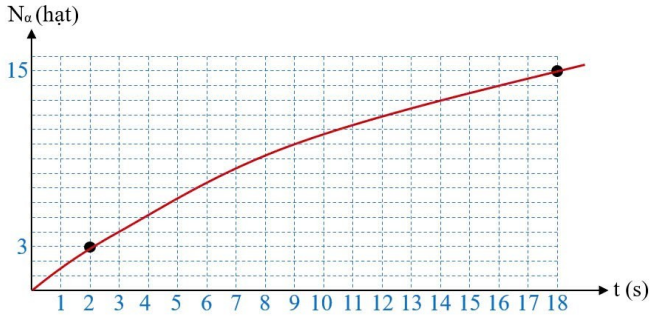
Câu 5. Khi chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ^{35}Cl có khối lượng nguyên tử 34,969 amu, hàm lượng 75,4% và ^{37}Cl có khối lượng nguyên tử 36,966 amu, hàm lượng 24,6%. Tính khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine theo đơn vị amu và làm tròn đến hàng đơn vị.

Hướng dẫn giải

Khối lượng nguyên tử của nguyên tố hóa học Chlorine là 34,969.75,4% + 36,966.24,6% ≈ 35 amu.

Đáp án	3	5		

Câu 6. Một mẫu chất phóng xạ X phân rã theo thời gian và phát ra các hạt α. Số lượng các hạt α này được ghi nhận bởi một máy thu (ống Geiger – Muller) và được biểu diễn theo thời gian t như đồ thị ở hình bên dưới. Tính hằng số phóng xạ của chất phóng xạ X (làm tròn đến hàng phần trăm).



Hướng dẫn giải

Số hạt α tạo thành được xác định bằng biểu thức $N_\alpha = N_0\left(1-2^{\frac{-t}{T}}\right)$

Từ đồ thị, ta có hệ phương trình sau: $\begin{cases} 3 = N_0.\left(1-2^{\frac{-2}{T}}\right) \\ 15 = N_0.\left(1-2^{\frac{-17}{T}}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{15} = \frac{1-2^{\frac{-2}{T}}}{1-2^{\frac{-17}{T}}} \Rightarrow T \approx 8{,}56\ s.$

Vậy hằng số phóng xạ của chất phóng xạ X là $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{8{,}56} \approx 0{,}08\ s^{-1}$.

Đáp án	0	,	0	8

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA **ĐỀ 07**	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025** **MÔN: VẬT LÍ** *Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề*

Cho biết: π = 3,14; T (K)= t (°C) + 273; R = 8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}; N_A = 6,02.10^{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. Quá trình một chất khí chuyển trực tiếp thành rắn được gọi là quá trình nào?

A. Ngưng kết. **B.** Hóa hơi. **C.** Thăng hoa. **D.** Đông đặc.

Câu 2. Biển báo nào dưới đây được sử dụng để cảnh báo có tia laser?

(hình 1)

(hình 2)

(hình 3)

(hình 4)

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4*:** Lò sưởi điện là một thiết bị chuyển đổi năng lượng điện thành nhiệt năng để làm ấm không gian. Một lò sưởi điện công suất P=500 W hoạt động trong t=2 giờ. Giả sử hiệu suất của lò sưởi là η=90% (10% năng lượng bị hao phí dưới dạng năng lượng không dùng để sưởi ấm). Lượng nhiệt được tạo ra để làm ấm không khí trong phòng sẽ được tính theo công thức: Q=P.t.□.

Câu 3. Lượng nhiệt do lò sưởi điện cung cấp để làm ấm không khí trong phòng kín trong 2 giờ là

A. 4,32 MJ. **B.** 7,24 MJ. **C.** 3,24 MJ. **D.** 8,82 MJ.

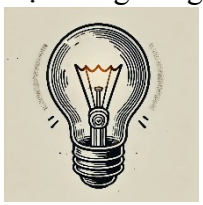
Câu 4. Nếu nhiệt dung riêng của không khí là c=1005 J/(kgK) và khối lượng không khí trong phòng là m=50 kg, thì sau 2 giờ nhiệt độ không khí trong phòng sẽ tăng thêm

A. 60^0C. **B.** 32^0C. **C.** $64,5^0$C. **D.** 20^0C.

Câu 5. Một khối khí lý tưởng có thể tích không đổi được nung nóng sao cho áp suất của nó tăng 20%. Nội năng của khối khí sẽ

A. tăng lên. **B.** giảm đi. **C.** không đổi. **D.** tăng lên rồi giảm.

Câu 6. Bóng đèn dây tóc Halogen là một thiết bị chiếu sáng, trong đó dây tóc vonfram được nung nóng đến nhiệt độ rất cao để phát ra ánh sáng. Khi bật bóng đèn, dây tóc nóng lên nhanh chóng và làm tăng nhiệt độ của khí bên trong bóng đèn. Giả sử bóng đèn chứa khí với thể tích không đổi, ban đầu khí trong bóng đèn có nhiệt độ 20^0C và áp suất ban đầu là 1 atm. Khi bóng đèn hoạt động, nhiệt độ khí tăng lên đến 1450^0C thì áp suất khí tăng lên xấp xỉ



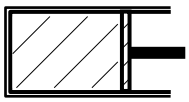
A. 2,5 lần. **B.** 3 lần. **C.** 6 lần. **D.** 4 lần.

Câu 7. Đối với một lượng khí lý tưởng xác định, khi nhiệt độ không đổi thì áp suất

A. tỉ lệ nghịch với thể tích. **B.** tỉ lệ thuận với thể tích.

C. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích. **D.** tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích.

Câu 8. Một lượng không khí có thể tích 240cm^3 bị giam trong một xilanh hình trụ có pít – tông đóng kín như hình vẽ bên, diện tích đáy của pít – tông là 24cm^2, áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100kPa. Cần một lực bằng bao nhiêu để dịch chuyển chậm pít – tông sang trái 2cm, rồi giữ pít-tông cố định ở vị trí đó? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên đẳng nhiệt.



A. 60N **B.** 40N **C.** 20N **D.**10N

Câu 9. Sóng điện từ

A. chỉ lan truyền được trong chân không.

B. chỉ lan truyền trong các môi trường đàn hồi như rắn, lỏng, khí.

C. lan truyền được cả chân không và các môi trường vật chất.

D. không lan truyền được trong chân không.

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 10 và Câu 11*:** Máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi một khung dây hoặc cuộn dây (stato) cắt qua từ trường biến thiên do chuyển động quay của nam châm (rôto), suất điện động cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây. Suất điện động này biến thiên điều hòa theo thời gian.

Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm hai bộ phận chính:

+ Stato là phần cố định, chứa các cuộn dây, nơi sinh ra suất điện động cảm ứng.

+ Rôto là phần quay, có thể là nam châm hoặc cuộn dây, tạo ra từ trường biến thiên qua stato.

Câu 10. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, vai trò của stato là

A. tạo ra từ trường quay.

B. đứng yên và chứa các cuộn dây để tạo suất điện động cảm ứng.

C. làm quay cuộn dây trong từ trường.

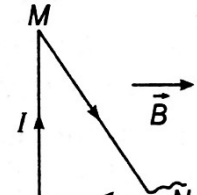
D. tạo dòng điện một chiều.

Câu 11. Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây của stato sẽ xuất hiện khi

A. từ trường qua cuộn dây biến thiên. **B.** cuộn dây được giữ cố định.

C. rôto và stato đứng yên. **D.** từ trường qua cuộn dây không đổi

Câu 12. Một dây dẫn được uốn quanh một nhà sàn trong khu du lịch được gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A, AM = 8cm, AN = 6cm mang dòng điện I = 5A. Đặt



khung dây vào trong từ trường đều B = 3.10^{-3}T có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng từ A đến N. Giữ khung cố định, lực từ tác dụng lên cạnh MN của tam giác bằng

A. 0,8 mN. **B.** 1,2 mN. **C.** 1,5 mN. **D.** 1,8 mN.

Câu 13. Đặc điểm nào **không** phải của các đường sức từ biểu diễn từ trường sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài?

A. Các đường sức là các đường tròn.

B. Mặt phẳng chứa các đường sức thì vuông góc với dây dẫn.

C. Chiều các đường sức được xác định bởi quy tắc bàn tay phải

D. Chiều các đường sức không phụ thuộc chiều dòng dòng điện.

Câu 14. Tia X là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn, năng lượng lớn, có khả năng đâm xuyên mạnh qua các vật chất, có tác dụng lên kính ảnh. Vì vậy, tia X được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống và khoa học kỹ thuật. Trong lĩnh vực an ninh, tia X được dùng để kiểm tra hành lý tại sân bay nhờ vào

A. tính chất phát sáng khi tiếp xúc với các bề mặt kim loại.

B. khả năng làm ion hóa không khí.

C. khả năng đâm xuyên qua các vật liệu khác nhau để tạo ra hình ảnh.

D. tính chất truyền thẳng và không bị hấp thụ bởi các vật liệu.

Câu 15. Nguyên tố Cobalt $^{60}_{27}Co$ là một đồng vị phóng xạ của Cobalt, được sử dụng rộng rãi trong y học và công nghiệp. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có số neutron là

A. 27. **B.** 33. **C.** 60. **D.** 87.

Câu 16. Cobalt-60 là một chất phóng xạ phát ra tia gamma và được ứng dụng để tiêu diệt tế bào ung thư, khử trùng dụng cụ y tế, hoặc kiểm tra chất lượng trong công nghiệp. Hạt Cobalt-60 phân rã phóng xạ theo phương trình $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + X + {}^{0}_{0}\bar{\nu}_e$, hạt X được phát ra là

A. hạt neutrino **B.** hạt electron **C.** hạt proton **D.** hạt neutron.

Câu 17. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

A. Tia γ. **B.** Tia α. **C.** Tia β^+. **D.** Tia β^-.

Câu 18. Vai trò của từ trường trong các thiết bị y tế như máy MRI là gì?

A. Tạo ra lực từ để diệt khuẩn trên da.

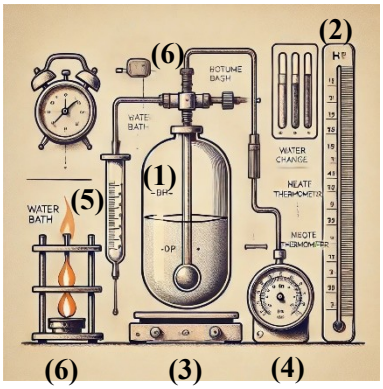
B. Được sử dụng để tạo hình ảnh chi tiết bên trong cơ thể.

C. Giúp tăng tốc các ion trong cơ thể, điều trị bệnh liên quan đến tim mạch.

D. Tạo dòng điện cảm ứng để đo huyết áp.

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. Thí nghiệm: Kiểm tra áp suất khí sau quá trình dãn nở theo định luật Charles.



Dụng cụ thí nghiệm:

1. Một bình chứa khí hình trụ có nắp di động kín, tích hợp piston để theo dõi sự thay đổi thể tích.
2. Nhiệt kế (thang đo từ 0^0C đến 100^0C).
3. Bếp điện hoặc nước nóng để gia nhiệt.
4. Một dụng cụ đo áp suất (áp kế) gắn liền với bình chứa khí.
5. Thước đo chiều cao hoặc thể tích.
6. Giá đỡ và các kẹp giữ cố định dụng cụ.

Thiết lập ban đầu:

+ Chuẩn bị bình chứa khí kín gắn nhiệt kế và áp kế.

+ Điều chỉnh để lượng khí ban đầu ở áp suất xác định P_0, thể tích V_0, và nhiệt độ T_0 (khoảng 20^0C).

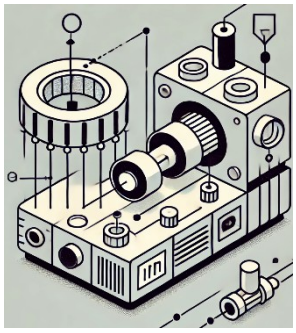
. **a)** Ta có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ của một khối lượng khí lí tưởng xác định khi giữ cho thể tích khí không đổi.

b) Trình tự thí nghiệm: Nung nóng (giữ nguyên thể tích) khí trong xi lanh; Ghi giá trị nhiệt độ và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

c) Số phân tử khí lí tưởng đã dùng trong thí nghiệm sẽ tăng tỉ lệ thuận với áp suất khí.

d) Với kết quả thu được từ thí nghiệm, nếu nhiệt độ ban đầu là 27^0C, áp suất khí khi đó là 1,0 atm, thì nếu ta đun khí tăng nhiệt độ (^{0}C) gấp đôi thì áp suất khí là 2,0 atm.

Câu 2. Trong máy quang phổ khối (Mass Spectrometry), một ion đơn tích (q = +e), có khối lượng m=3,2×10^{-26} kg, được tăng tốc bởi hiệu điện thế U=200 V trước khi bay vào vùng từ trường đều B=0,5 T. Trong vùng từ trường, ion chuyển động theo quỹ đạo tròn. Cho biết điện tích của e= 1,6×10^{-19} C.



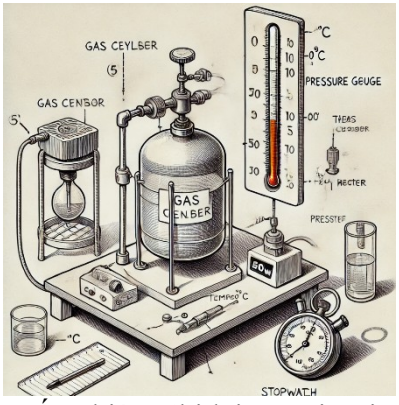
a) Điện tích của ion là điện tích dương.

b) Bán kính quỹ đạo của ion trong từ trường này là 10 cm.

c) Chu kỳ chuyển động của ion trong từ trường xấp xỉ π (μs).

d) Nếu có một ion khác với khối lượng m′=6,4×10^{-26} kg nhưng cùng điện tích q=+e thì bán kính quỹ đạo của ion này xấp xỉ là 1,27 cm.

Câu 3. Bài thí nghiệm: Khảo sát định luật I nhiệt động lực học ΔU=Q+A. Trong đó: ΔU: độ biến thiên nội năng của hệ; Q: nhiệt lượng hệ nhận vào/tỏa ra; A: công mà hệ thực hiện/ nhận.



Dụng cụ thí nghiệm: Một bình kín chứa khí có piston di động, nhiệt kế (thang đo từ *0^0C* đến *100^0C*), áp kế để đo áp suất của khí, Hệ thống gia nhiệt (bếp điện hoặc nguồn nhiệt) công suất 50W, thước đo độ cao để xác định quãng đường dịch chuyển của piston, đồng hồ bấm giờ.

Cho biết khối lượng piston và diện tích tiết diện của xi lanh S = 0,01 m^2, hiệu suất cấp nhiệt là 80%.

Chuẩn bị ban đầu: Đặt piston di động ở trạng thái cân bằng, khí trong bình có thể tích ban đầu V_1 = 1 lít, nhiệt độ t_1=25^0C, và áp suất p_1=1 atm. Ta bật nguồn cấp nhiệt. Ghi lại các giá trị p, V, T.

a) Khi ta cấp nhiệt, khí nở ra đẩy piston đi lên.

b) Sau 10s, nhiệt lượng cấp cho hệ là Q = P.t = 500J.

c) Khi nắp piston dịch chuyển được 5 cm, khí có áp suất 111430 Pa. Khí đã thực hiện một công 55,715 J.

d) Nội năng của khí tăng 334,285 J.

Câu 4. Nguồn phóng xạ α americium $^{241}_{95}Am$ có hằng số phóng xạ 5,081.10^{-11} (1/s) được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt α phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu.

Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với những phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện chạy giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì cảm biến báo khói sẽ gửi tín hiệu kích hoạt chuông báo cháy.

a) Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.

b) Chu kì bán rã của americium $^{241}_{95}Am$ là 1,58.10^5 ngày.

c) Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ có khối lượng 0,125 μg là 25,7 kBq.

d) Sau khi sử dụng 15 năm, độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ trong cảm biến giảm còn 3,47% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.

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

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

Núi Bà Đen nằm ở tỉnh **Tây Ninh**. Đây là đỉnh núi cao nhất miền Nam Việt Nam với độ cao **986 m** so với mực nước biển. Nhiệt độ trên đỉnh núi thường mát mẻ hơn nhiệt độ ở đồng bằng xung quanh, dao động từ **18°C đến 25°C**, tùy vào mùa. Vào một ngày, lúc 6h sáng, nhiệt độ của đỉnh núi là 18^0C, biết rằng mỗi khi lên cao thêm 10m, áp suất khí quyển giảm l mmHg, và giả sử nhiệt độ xem như không đổi từ đỉnh núi đến chân núi. Ở điều kiện tiêu chuẩn, ở chân núi áp suất khí quyển là 760 mmHg, khối lượng riêng của không khí là 1,29kg/m^3.

Câu 1. Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi theo đơn vị kg/m^3. (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2. Khoảng 8h sáng khi nắng lên, nhiệt độ ở đỉnh núi tăng lên 25^0C. Xét cùng một lượng khí trong một phòng kín trên đỉnh núi, áp suất không khí trong phòng khi đó là bao nhiêu mmHg? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4*:** Trên một số quốc lộ, bạn có thể thấy các đường dây điện cao áp thuộc hệ thống truyền tải điện quốc gia, thường vận hành ở mức điện áp 220 kV hoặc 500 kV, phục vụ việc cung cấp điện cho các khu vực lân cận. Các trụ điện cao áp được xây dựng kiên cố, có chiều cao từ 40-50 mét để đảm bảo an toàn và tránh ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Câu 3. Giả sử tại vị trí khảo sát, từ trường Trái Đất là 5.10^{-5} T. Xét một đoạn dây dẫn có chiều dài 500 m tại đoạn có dòng điện xoay chiều cực đại 100A xem như vuông góc với từ trường của Trái Đất, thì tổng lực từ cực đại do từ trường Trái Đất tác dụng lên toàn bộ chiều dài dây dẫn là bao nhiêu Newton? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 4. Nếu một đoạn dây dẫn đang truyền tải công suất P= 11,000 W ở điện áp hiệu dụng U=220 kV, thì dòng điện trên dây là bao nhiêu Ampe (A)? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 5. Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,25 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_{6}C$ là đồng vị phóng xạ với chu kì bán rã là 5730 năm. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otztal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi. Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,12 Bq. Xác định niên đại của người băng đó (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 6. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 2000 MW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}U$ với hiệu suất 30%. Lấy mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra năng lượng khoảng 200 MeV.

Cho biết số Avogadro là $N_A = 6{,}02.10^{23}$ (hạt/mol). Khối lượng $^{235}_{92}U$ mà nhà máy điện hạt nhân tiêu thụ mỗi năm là bao nhiêu tấn (làm tròn một chữ số thập phân)?

---------- HẾT ----------

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1. Quá trình một chất khí chuyển trực tiếp thành rắn được gọi là quá trình nào?

A. Ngưng kết. **B.** Hóa hơi. **C.** Thăng hoa. **D.** Đông đặc.

Câu 2. Biển báo nào dưới đây được sử dụng để cảnh báo có tia laser?

(hình 1)

(hình 2)

(hình 3)

(hình 4)

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Lò sưởi điện là một thiết bị chuyển đổi năng lượng điện thành nhiệt năng để làm ấm không gian. Một lò sưởi điện công suất P=500 W hoạt động trong t=2 giờ. Giả sử hiệu suất của lò sưởi là η=90% (10% năng lượng bị hao phí dưới dạng năng lượng không dùng để sưởi ấm). Lượng nhiệt được tạo ra để làm ấm không khí trong phòng sẽ được tính theo công thức: Q=P.t.□.

Câu 3. Lượng nhiệt do lò sưởi điện cung cấp để làm ấm không khí trong phòng kín trong 2 giờ là bao nhiêu?

A. 4,32 MJ. **B.** 7,24 MJ. **C.** 3,24 MJ. **D.** 8,82 MJ.

Hướng dẫn giải

Lượng nhiệt cung cấp cho không khí được tính theo công thức: $Q=P\cdot t\cdot \eta$

Thay số vào: $Q=500\cdot 7200\cdot 0{,}9=3.240.000\,J=3{,}24\,MJ$

Câu 4. Nếu nhiệt dung riêng của không khí là c=1005 J/(kgK) và khối lượng không khí trong phòng là m=50 kg, thì nhiệt độ không khí trong phòng sẽ tăng thêm xấp xỉ bao nhiêu độ sau 2 giờ?

A. 60^0C. **B.** 32^0C. **C.** $64{,}5^0$C. **D.** 20^0C.

Hướng dẫn giải

Độ tăng nhiệt độ của không khí được tính theo công thức: $\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{3240000}{50.1005} = 64,4778$ *(K)*

Câu 5. Một khối khí lý tưởng có thể tích không đổi được nung nóng sao cho áp suất của nó tăng 20%. Nội năng của khối khí sẽ

A. tăng lên. **B.** giảm đi. **C.** không đổi. **D.** tăng lên rồi giảm.

Câu 6. Bóng đèn dây tóc Halogen là một thiết bị chiếu sáng, trong đó dây tóc vonfram được nung nóng đến nhiệt độ rất cao để phát ra ánh sáng. Khi bật bóng đèn, dây tóc nóng lên nhanh chóng và làm tăng nhiệt độ của khí bên trong bóng đèn. Giả sử bóng đèn chứa khí với thể tích không đổi, ban đầu khí trong bóng đèn có nhiệt độ 20^0C và áp suất ban đầu là 1 atm. Khi bóng đèn hoạt động, nhiệt độ khí tăng lên đến 1450^0C thì áp suất khí tăng lên xấp xỉ bao nhiêu lần?

A. 2,5 lần. **B.** 3 lần. **C.** 6 lần. **D.** 4 lần.

Hướng dẫn giải

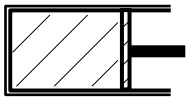
Theo định luật Charles, với thể tích không đổi, áp suất khí tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối:

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}\Rightarrow\frac{p_2}{p_1}=\frac{T_2}{T_1}=\frac{1450+273}{293}\approx 5,88$$

Câu 7. Đối với một lượng khí lý tưởng xác định, khi nhiệt độ không đổi thì áp suất

A. tỉ lệ nghịch với thể tích.
B. tỉ lệ thuận với thể tích.
C. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích.
D. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích.

Câu 8. Một lượng không khí có thể tích 240cm^3 bị giam trong một xilanh hình trụ có pít – tông đóng kín như hình vẽ bên, diện tích đáy của pít – tông là 24cm^2, áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100kPa. Cần một lực bằng bao nhiêu để dịch chuyển chậm pít – tông sang trái 2cm, rồi giữ pít-tông cố định ở vị trí đó? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên đẳng nhiệt.



A. 60N
B. 40N
C. 20N
D.10N

Hướng dẫn giải

$$p_1V_1=p_2V_2\Leftrightarrow(100.1000.240)=\left(10^5+\frac{F}{24.10^{-4}}\right).(240-24.2)\Rightarrow F=60N$$

Câu 9. Sóng điện từ

A. chỉ lan truyền được trong chân không.
B. chỉ lan truyền trong các môi trường đàn hồi như rắn, lỏng, khí.
C. lan truyền được cả chân không và các môi trường vật chất.
D. không lan truyền được trong chân không.

Hướng dẫn giải

Sóng điện từ có khả năng lan truyền trong nhiều môi trường, bao gồm cả chân không và các môi trường vật chất như chất khí, chất lỏng và chất rắn. Trong chân không, sóng điện từ truyền với tốc độ lớn nhất, khoảng 3×10^8 m/s.

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 10 và Câu 11*:** Máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi một khung dây hoặc cuộn dây (stato) cắt qua từ trường biến thiên do chuyển động quay của nam châm (rôto), suất điện động cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây. Suất điện động này biến thiên điều hòa theo thời gian.

Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm hai bộ phận chính:

+ **Stato** là phần cố định, chứa các cuộn dây, nơi sinh ra suất điện động cảm ứng.
+ **Rôto** là phần quay, có thể là nam châm hoặc cuộn dây, tạo ra từ trường biến thiên qua stato.

Câu 10. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, vai trò của stato là

A. tạo ra từ trường quay.
B. đứng yên và chứa các cuộn dây để tạo suất điện động cảm ứng.
C. làm quay cuộn dây trong từ trường.
D. tạo dòng điện một chiều.

Hướng dẫn giải

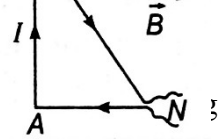
Stato là phần cố định, chứa các cuộn dây. Khi từ trường rôto biến thiên qua cuộn dây của stato, suất điện động cảm ứng sẽ xuất hiện trong các cuộn dây.

Câu 11. Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây của stato sẽ xuất hiện khi

A. từ trường qua cuộn dây biến thiên.
B. cuộn dây được giữ cố định.
C. rôto và stato đứng yên.
D. từ trường qua cuộn dây không đổi

Hướng dẫn giải

Theo hiện tượng cảm ứng điện từ, suất điện động cảm ứng xuất hiện khi từ trường qua cuộn dây biến thiên theo thời gian. Đây chính là nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều.



Câu 12. Một dây dẫn được uốn quanh một nhà sàn trong khu du lịch được gập thành một tam giác vuông tại A, AM = 8cm, AN = 6cm mang dòng điện I = 5A. Đặt khung dây vào trong từ trường đều $B = 3.10^{-3}$T có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng từ A đến N. Giữ khung cố định, lực từ tác dụng lên cạnh MN của tam giác bằng

A. 0,8 mN. **B.** 1,2 mN. **C.** 1,5 mN. **D.** 1,8 mN.

Hướng dẫn giải

Lực từ tác dụng lên cạnh AM có điểm đặt tại trung điểm A M và theo quy tắc bàn tay trái nó có hướng từ ngoài vào trong và có độ lớn:

$$F_{AM} = BI.AM.\sin 90^0 = 0,08.5.3.10^{-3} = 1,2.10^{-3}\,N$$

Câu 13. Đặc điểm nào **không** phải của các đường sức từ biểu diễn từ trường sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài?

A. Các đường sức là các đường tròn.

B. Mặt phẳng chứa các đường sức thì vuông góc với dây dẫn.

C. Chiều các đường sức được xác định bởi quy tắc bàn tay phải

D. Chiều các đường sức không phụ thuộc chiều dòng dòng điện.

Câu 14. Tia X là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn, năng lượng lớn, có khả năng đâm xuyên mạnh qua các vật chất, có tác dụng lên kính ảnh. Vì vậy, tia X được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống và khoa học kỹ thuật. Trong lĩnh vực an ninh, tia X được dùng để kiểm tra hành lý tại sân bay nhờ vào

A. tính chất phát sáng khi tiếp xúc với các bề mặt kim loại.

B. khả năng làm ion hóa không khí.

C. khả năng đâm xuyên qua các vật liệu khác nhau để tạo ra hình ảnh.

D. tính chất truyền thẳng và không bị hấp thụ bởi các vật liệu.

Hướng dẫn giải

Trong lĩnh vực an ninh, tia X được sử dụng để quét hành lý và phát hiện các vật thể bên trong nhờ vào khả năng đâm xuyên qua các vật liệu khác nhau. Những vật liệu có mật độ khác nhau sẽ hấp thụ tia X ở mức độ khác nhau, từ đó tạo ra hình ảnh để phân tích.

Câu 15. Nguyên tố Cobalt $^{60}_{27}Co$ là một đồng vị phóng xạ của Cobalt, được sử dụng rộng rãi trong y học và công nghiệp. Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có số neutron là bao nhiêu?

A. 27 **B.** 33 **C.** 60 **D.** 87

Hướng dẫn giải

Số neutron trong hạt nhân được tính theo công thức N=A−Z, trong đó:

A=60 (số khối của $^{60}_{27}Co$); Z=27 (số proton của $^{60}_{27}Co$)

Do đó, N=60−27=33N

Câu 16. Cobalt-60 là một chất phóng xạ phát ra tia gamma và được ứng dụng để tiêu diệt tế bào ung thư, khử trùng dụng cụ y tế, hoặc kiểm tra chất lượng trong công nghiệp. Hạt Cobalt-60 phân rã phóng xạ theo phương trình $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + X + {}^{0}_{0}\bar{\nu}_e$, hạt X được phát ra là

A. hạt neutrino **B.** hạt electron **C.** hạt proton **D.** hạt neutron.

Câu 17. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

A. Tia γ. **B.** Tia α. **C.** Tia β^+. **D.** Tia β^-.

Câu 18. Vai trò của từ trường trong các thiết bị y tế như máy MRI là gì?

A. Tạo ra lực từ để diệt khuẩn trên da.

B. Được sử dụng để tạo hình ảnh chi tiết bên trong cơ thể.

C. Giúp tăng tốc các ion trong cơ thể, điều trị bệnh liên quan đến tim mạch.

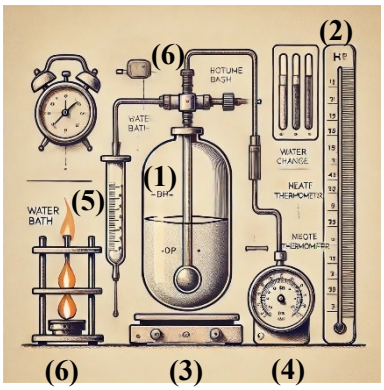
D. Tạo dòng điện cảm ứng để đo huyết áp.

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. Thí nghiệm: Kiểm tra áp suất khí sau quá trình dãn nở theo định luật Charles.

Dụng cụ thí nghiệm :

1. Một bình chứa khí hình trụ có nắp di động kín, tích hợp piston để theo dõi sự thay đổi thể tích.
2. Nhiệt kế (thang đo từ 0^0C đến 100^0C).
3. Bếp điện hoặc nước nóng để gia nhiệt.
4. Một dụng cụ đo áp suất (áp kế) gắn liền với bình chứa khí.
5. Thước đo chiều cao hoặc thể tích.
6. Giá đỡ và các kẹp giữ cố định dụng cụ.



Thiết lập ban đầu:

+ Chuẩn bị bình chứa khí kín gắn nhiệt kế và áp kế.

+ Điều chỉnh để lượng khí ban đầu ở áp suất xác định P_0, thể tích V_0, và nhiệt độ T_0 (khoảng 20^0C).

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Ta có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ của một khối lượng khí lí tưởng xác định khi giữ cho thể tích khí không đổi.	**Đ**	
b	Trình tự thí nghiệm: Nung nóng (giữ nguyên thể tích) khí trong xi lanh; Ghi giá trị nhiệt độ và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.	**Đ**	
c	Số phân tử khí lí tưởng đã dùng trong thí nghiệm sẽ tăng tỉ lệ thuận với áp suất khí.		**S**
d	Với kết quả thu được từ thí nghiệm, nếu nhiệt độ ban đầu là 27^0C, áp suất khí khi đó là 1,0 atm, thì nếu ta đun khí tăng nhiệt độ (^{0}C) gấp đôi thì áp suất khí là 2,0 atm.		**S**

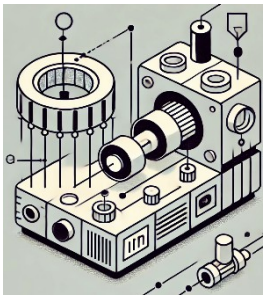
c) Sai.

Số phân tử khí N trong thí nghiệm là cố định (không thay đổi). Áp suất thay đổi do sự gia tăng nhiệt độ, không phải do tăng số lượng phân tử khí. Theo phương trình Clapeyron khí lý tưởng, N không thay đổi trong thí nghiệm này.

d) Sai.

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}\Leftrightarrow\frac{1}{300}=\frac{p_2}{54+273}\Rightarrow p_2=1{,}09\ \text{atm}$$

Câu 2. Trong máy quang phổ khối (Mass Spectrometry), một ion đơn tích (q = +e), có khối lượng $m=3{,}2\times10^{-26}$ kg, được tăng tốc bởi hiệu điện thế U=200 V trước khi bay vào vùng từ trường đều B=0,5 T. Trong vùng từ trường, ion chuyển động theo quỹ đạo tròn. Cho biết Điện tích của electron: $e=1{,}6\times10^{-19}$ C.



a) Điện tích của ion là điện tích dương.

b) Bán kính quỹ đạo của ion trong từ trường này là 10 cm

c) Chu kỳ chuyển động của ion trong từ trường xấp xỉ π (μs)

d) Nếu có một ion khác với khối lượng $m'=6,4\times10^{-26}$ kg nhưng cùng điện tích q=+e thì bán kính quỹ đạo của ion này xấp xỉ là 1,27 cm.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Điện tích của ion là điện tích dương.	**Đ**	
b	Bán kính quỹ đạo của ion trong từ trường này là 10 cm.		**S**
c	Chu kỳ chuyển động của ion trong từ trường xấp xỉ π (μs).		**S**
d	Nếu có một ion khác với khối lượng $m'=6,4\times10^{-26}$ kg nhưng cùng điện tích q=+e thì bán kính quỹ đạo của ion này xấp xỉ là 1,27 cm.	**Đ**	

a) ĐÚNG.

Điện tích của ion là dương, $q = 1,6.10^{-19}$ C.

b) SAI.

Ta áp dụng công thức: $$\frac{1}{2}mv^2 = qU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2\cdot1,6\times10^{-19}\cdot200}{3,2\times10^{-26}}} = \sqrt{2}\times10^5(m/s)$$

Bán kính $$r = \frac{mv}{qB} = \frac{3,2\times10^{-26}\cdot\sqrt{2}\times10^5}{1,6\times10^{-19}\cdot0,5} = \approx 0,0564(m) = 5,64(cm)$$

c) SAI.

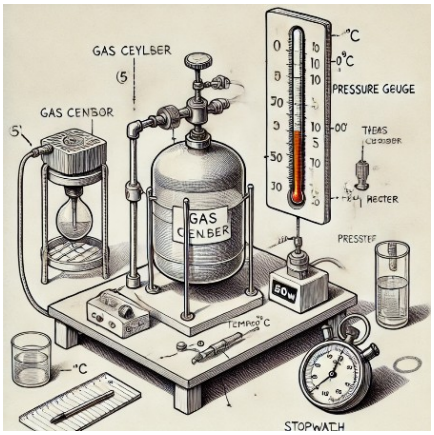
Chu kỳ chuyển động của ion trong từ trường $$T = \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2\pi\cdot(3,2\times10^{-26})}{(1,6\times10^{-19})\cdot0,5} \approx 3,14\times10^{-7}(s)$$

d) ĐÚNG.

Tốc độ của ion mới: $$\frac{1}{2}mv^2 = qU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m'}} = \sqrt{\frac{2\cdot1,6\times10^{-19}\cdot200}{6,4\times10^{-26}}} = \sqrt{10^9}(m/s)$$

Bán kính $$r' = \frac{mv'}{qB} = \frac{3,2\times10^{-26}\cdot\sqrt{10^9}}{1,6\times10^{-19}\cdot0,5} \approx 0,0127(m) = 1,27(cm)$$

Câu 3. Bài thí nghiệm: Khảo sát định luật I nhiệt động lực học $\Delta U=Q+A$. Trong đó: ΔU: độ biến thiên nội năng của hệ; Q: nhiệt lượng hệ nhận vào/tỏa ra; A: công mà hệ thực hiện/ nhận.



Dụng cụ thí nghiệm: Một bình kín chứa khí có piston di động, nhiệt kế (thang đo từ 0^0C đến 100^0C), áp kế để đo áp suất của khí, Hệ thống gia nhiệt (bếp điện hoặc nguồn nhiệt) công suất 50W, thước đo độ cao để xác định quãng đường dịch chuyển của piston, đồng hồ bấm giờ.

Cho biết khối lượng piston và diện tích tiết diện của xi lanh S = 0,01 m^2, hiệu suất cấp nhiệt là 80%.

Chuẩn bị ban đầu: Đặt piston di động ở trạng thái cân bằng, khí trong bình có thể tích ban đầu V_1 = 1 lít, nhiệt độ $t_1=25^0C$, và áp suất p_1=1 atm. Ta bật nguồn cấp nhiệt. Ghi lại các giá trị p, V, T.

a) Khi ta cấp nhiệt, khí nở ra đẩy piston đi lên.

b) Sau 10s, nhiệt lượng cấp cho hệ là Q = P.t = 500J.

c) Khi nắp piston dịch chuyển được 5 cm, khí có áp suất 111430 Pa. Khí đã thực hiện một công 55,715 J.

d) Nội năng của khí tăng 334,285 J.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Khi ta cấp nhiệt, khí nở ra đẩy piston đi lên.	**Đ**	
b	Sau 10s, nhiệt lượng cấp cho hệ là Q = P.t = 500J.		**S**
c	Khi nắp piston dịch chuyển được 5 cm, khí có áp suất 111430 Pa. Khí đã thực hiện một công 55,715 J.	**Đ**	
d	Nội năng của khí tăng 334,285 J.	**Đ**	

a) ĐÚNG.

Khi ta cấp nhiệt, khí nở ra đẩy piston đi lên.

b) SAI.

Sau 10s, nhiệt lượng cấp cho hệ là Q = P.t = 500J. Sai vì hiệu suất của hệ là 80% nên hệ chỉ nhận 400J.

c) ĐÚNG.

Khi nắp piston dịch chuyển được 5 cm, khí có áp suất 111430 Pa. Khí đã thực hiện một công A = p.ΔV = 55,715 J.

d) ĐÚNG.

Nội năng của khí tăng ΔU = A + Q = 334,285 J.

Câu 4. Nguồn phóng xạ α americium $^{241}_{95}Am$ có hằng số phóng xạ $5,081.10^{-11}$ (1/s) được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt α phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu.

Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với những phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện chạy giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì cảm biến báo khói sẽ gửi tín hiệu kích hoạt chuông báo cháy.

a) Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.

b) Chu kì bán rã của americium $^{241}_{95}Am$ là $1,58.10^5$ ngày.

c) Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ có khối lượng 0,125 µg là 25,7 kBq.

d) Sau khi sử dụng 15 năm, độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ trong cảm biến giảm còn 3,47% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.		**S**
b	Chu kì bán rã của americium $^{241}_{95}Am$ là $1,58.10^5$ ngày.	**Đ**	
c	Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ có khối lượng 0,125 µg là 25,7 kBq.		**S**
d	Sau khi sử dụng 15 năm, độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}Am$ trong cảm biến giảm còn 3,47% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.		**S**

a) SAI .

Tia α mang điện tích dương nên bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện âm.

b) ĐÚNG.

$T = \frac{\ln 2}{\lambda} = 1,58.10^5$ **ngày** .

c) SAI .

$H_0 = \lambda . N_0 = 15,9.10^3 Bq$

d) SAI .

$H = H_0 . e^{-\lambda t} = 97,6\% H_0$

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

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

Núi Bà Đen nằm ở tỉnh **Tây Ninh**. Đây là đỉnh núi cao nhất miền Nam Việt Nam với độ cao **986 m** so với mực nước biển. Nhiệt độ trên đỉnh núi thường mát mẻ hơn nhiệt độ ở đồng bằng xung quanh, dao động từ **18°C đến 25°C**, tùy vào mùa. Vào một ngày, lúc 6h sáng, nhiệt độ của đỉnh núi là 18^0C, biết rằng mỗi khi lên cao thêm 10m, áp suất khí quyển giảm 1 mmHg, và giả sử nhiệt độ xem như không đổi từ đỉnh núi đến chân núi. Ở điều kiện tiêu chuẩn, ở chân núi áp suất khí quyển là 760 mmHg, khối lượng riêng của không khí là $1,29 kg/m^3$.

Câu 1. Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi theo đơn vị kg/m^3. (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án:	**1**	**,**	**0**	**7**

Hướng dẫn giải

Xét trạng thái 1 là m(kg) khí ở chân núi ở điều kiện tiêu chuẩn và trạng thái 2 là m(kg) khí ở đỉnh núi ở 18^{0}C.

$$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}\Leftrightarrow\frac{(760-89,6.1)\frac{m}{\rho_1}}{273+18}=\frac{760.\frac{m}{1,29}}{273}\Rightarrow\frac{670,4}{291\rho_1}=\frac{760}{273.1,29}\Rightarrow\rho_1\approx1,07(kg/m^3)$$

Câu 2. Khoảng 8h sáng khi nắng lên, nhiệt độ ở đỉnh núi tăng lên 25^{0}C. Xét cùng một lượng khí trong một phòng kín trên đỉnh núi, áp suất không khí trong phòng khi đó là bao nhiêu mmHg ? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Đáp án:	**6**	**8**	**7**

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật Charles:

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2}\Leftrightarrow\frac{670,4}{273+18}=\frac{p_2}{273+25}\Rightarrow\Rightarrow p_2\approx687(mmHg)$$

***Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4*:** Trên một số quốc lộ, bạn có thể thấy các đường dây điện cao áp thuộc hệ thống truyền tải điện quốc gia, thường vận hành ở mức điện áp 220 kV hoặc 500 kV, phục vụ việc cung cấp điện cho các khu vực lân cận. Các trụ điện cao áp được xây dựng kiên cố, có chiều cao từ 40-50 mét để đảm bảo an toàn và tránh ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Câu 3. Giả sử tại vị trí khảo sát, từ trường Trái Đất là 5.10^{-5} T. Xét một đoạn dây dẫn có chiều dài 500 m tại đoạn có dòng điện xoay chiều cực đại 100A xem như vuông góc với từ trường của Trái Đất, thì tổng lực từ cực đại do từ trường Trái Đất tác dụng lên toàn bộ chiều dài dây dẫn là bao nhiêu Newton? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Đáp án:	**2**	**,**	**5**	

Hướng dẫn giải

Lực từ cực đại tác dụng lên mỗi mét chiều dài của dây dẫn được tính bằng công thức:

$$F=B.I.L.\sin\theta=5.10^{-5}.100.500.\sin90^0=2,5(N)$$

Câu 4. Nếu một đoạn dây dẫn đang truyền tải công suất P= 11,000 W ở điện áp hiệu dụng U=220 kV, thì dòng điện trên dây là bao nhiêu Ampe (A)? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Đáp án:	**0**	**,**	**0**	**5**

Hướng dẫn giải

Công suất P và điện áp hiệu dụng U được liên hệ với tổng trở Z = R của dây dẫn theo công thức:

$$I=\frac{P}{U}=0,05A$$

Câu 5. Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,25 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_{6}C$ là đồng vị phóng xạ với chu kì bán rã là 5730 năm. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otztal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch,

khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi. Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,12 Bq. Xác định niên đại của người băng đó (làm tròn đến hàng đơn vị).

Đáp án:	**6**	**0**	**6**	**8**

Hướng dẫn giải

$$H = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Leftrightarrow 0,12 = 0,25.2^{-\frac{t}{5730}} \Rightarrow t \approx 6067,46$$ *(năm)*

Câu 6. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 2000 MW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}U$ với hiệu suất 30%. Lấy mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra năng lượng khoảng 200 MeV. Cho biết số Avogadro là $N_A = 6,02.10^{23}$ (hạt/mol). Khối lượng $^{235}_{92}U$ mà nhà máy điện hạt nhân tiêu thụ mỗi năm là bao nhiêu tấn (làm tròn một chữ số thập phân)?

Đáp án:	**4**	**6**	**,**	**4**

Hướng dẫn giải

Năng lượng có ích: $A_i = 2000.10^6.365.86400 = 6,3072.10^{16}\,J$.

Vì hiệu suất nhà máy là 30% nên năng lượng toàn phần cần sử dụng trong một năm là:

$$A_{tp} = \frac{A_i}{0,3} = 2,1024.10^{17}\,J$$

Số hạt $^{235}_{92}U$ *cần dùng:* $N = \frac{A_{tp}}{200.1,6.10^{-13}} = 6,57.10^{27}$ *(hạt).*

Khối lượng $^{235}_{92}U$ *cần dùng:* $m = \frac{N}{N_A.A_U} = \frac{6,57.10^{27}}{6,02.10^{23}.235} = 46,44(g)$.

-----HẾT-----

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA **ĐỀ 08**	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025** **MÔN: VẬT LÍ** *Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề*

Cho biết: n = 3,14; *T* (K)= t (°C) + 273; *R*=8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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

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

Nước biển chứa các ion chlorine mang điện âm và ion sodium mang điện dương. Khi những hạt tích điện này di chuyển cùng với nước trong các dòng chảy mạnh, chúng chịu tác dụng của từ trường Trái Đất. Lực từ này làm tách các hạt mang điện trái dấu ra xa nhau, điều này dẫn đến hình thành một điện trường giữa hai loại hạt. Trạng thái cân bằng sẽ được thiết lập khi lực từ và lực điện có độ lớn bằng nhau. Xét một dòng nước biển chuyển động theo chiều nam bắc với tốc độ 3,5 m/s, ở đó cảm ứng từ của Trái Đất có độ lớn là 50 μT và có hướng chếch một góc α = 60° so với phương ngang. Biết độ lớn của lực từ tác dụng lên hạt mang điện *q* chuyển động với vận tốc *v* tạo một góc α với hướng của từ trường có cảm ứng từ *B* là $F = |q|vBsin\alpha$; điện tích nguyên tố là |e| = 1,6.10^{-19}C.

Câu 1. Độ lớn của lực từ tác dụng lên ion này là

A. $2,8.10^{-23}$ N. **B.** $2,4.10^{-23}$ N. **C.** $1,6.10^{-23}$ N. **D.** $1,4.10^{-23}$ N.

Câu 2. Để cân bằng lực từ này cần một điện trường có độ lớn là

A. $1,8.10^{-4}$ V/m. **B.** $8,75.10^{-5}$ V/m.

C. $1,0.10^{-4}$ V/m. **D.** $0,9.10^{-4}$ V/m.

Câu 3. Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hóa hơi. **C.** hóa lỏng. **D.** đông đặc.

Câu 4. Gọi $\overline{A}$ là giá trị trung bình, $\Delta A'$ là sai số dụng cụ, $\overline{\Delta A}$ là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

A. $\delta A = \frac{\overline{\Delta A}}{\overline{A}}.100\%$. **B.** $\delta A = \frac{\Delta A'}{\overline{A}}.100\%$. **C.** $\delta A = \frac{\overline{A}}{\overline{\Delta A}}.100\%$.

D. $\delta A = \frac{\Delta A}{\overline{A}}.100\%$.

Câu 5. Nội năng của vật trong hình nào sau đây đang giảm?

Hình 1: Ấm nước đang đun trên bếp

Hình 2: Tô phở nóng đặt trong không khí

Hình 3: Mối hàn kim loại đang được mài nhẵn

Hình 4: Đá lạnh trong cốc thủy tinh đặt trong không khí

A. Hình 1. **B.** Hình 4. **C.** Hình 3. **D.** Hình 2.

Câu 6. Theo mô hình động học phân tử về cấu tạo chất. Phát biểu nào sau đây ***sai***?

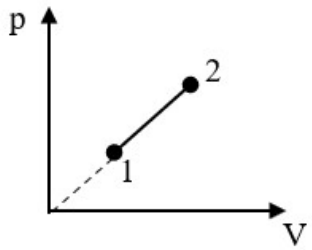
A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.

B. Các phân tử luôn chuyển động không ngừng.

C. Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử càng nhỏ.

D. Giữa các phân tử có lực hút và lực đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử.

Câu 7. Cho một quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định được biểu diễn như hình vẽ. Các thông số trạng thái áp suất p, thể tích V, và nhiệt độ T của hệ đã thay đổi như thế nào khi chuyển từ trạng thái 1 sang trạng thái 2?



A. T không đổi, p tăng, V giảm.

B. V không đổi, p tăng, T giảm.

C. V tăng, P tăng, T giảm.

D. p tăng, V tăng, T tăng.

Câu 8. Theo thang nhiệt độ Celsius, từ nhiệt độ đông đặc đến nhiệt độ sôi của nước được chia thành

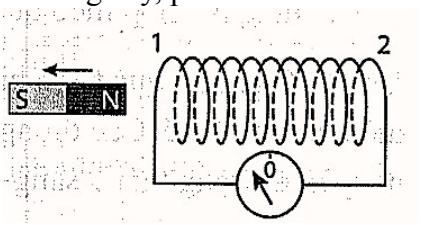
A. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0C.

B. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 K.

C. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0F.

D. 10 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0C

Câu 9. Khi dịch chuyển thanh nam châm ra xa ống dây (Hình dưới), trong ống dây có dòng điện cảm ứng. Nếu nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây, phát biểu nào sau đây là đúng?



A. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.
B. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.
C. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.
D. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.

Câu 10. Ở nhiệt độ 27°C thể tích của một lượng khí là 30 lít. Ở nhiệt độ 227 °C và áp suất khí không đổi, thể tích của lượng khí đó là

A. 50 lít. **B.** 252 lít.
C.18 lít. **D.** 200 lít.

Câu 11. Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và

A. tác dụng lực hút lên các vật.
B. tác dụng lực điện lên điện tích.
C. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện đặt trong nó.
D. tác dụng lực đẩy lên các vật đặt trong nó.

Câu 12. Nhiệt kế điện tử được thiết kế sử dụng **cảm biến nhiệt** để đo nhiệt độ. Cảm biến được kết nối với một bảng vi mạch điện tử được lập trình sẵn. Khi quá trình đo diễn ra, cảm biến sẽ thu thập thông tin, truyền đến bảng điều khiển và sau đó được hiển thị trên màn hình kết quả đo. Nhiệt kế này hoạt động bằng cách cảm biến loại bức xạ nào?

A. Tia X. **B.** Bức xạ hồng ngoại.
C. Ánh sáng nhìn thấy. **D.** Bức xạ tử ngoại.

Câu 13. Trong hạt nhân nguyên tử americium $^{240}_{95}Am$ có

A. 95 nucleon. **B.** 240 nucleon. **C.** 95 notron. **D.** 135 proton.

Câu 14. Biết khối lượng của các hạt proton, neutron và hạt nhân $^{19}_{9}$F lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 18,9934 u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{19}_{9}F$ là

A. 0,1529 u. **B.** 0,1506 u.
C. 0,1478 u. **D.** 0,1593 u.

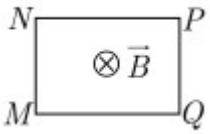
Câu 15. Trong quá trình hít vào, cơ hoành và cơ liên sườn của một người co lại, mở rộng khoang ngực và hạ thấp áp suất không khí bên trong xuống dưới môi trường xung quanh để không khí đi vào qua miệng và mũi đến phổi. Giả sử phổi của một người chứa 6 000 ml không khí ở áp suất 1,00 atm. Nếu người đó mở rộng khoang ngực thêm 500 ml bằng cách giữ mũi và miệng đóng lại để không hít không khí vào phổi thì áp suất không khí trong phổi theo atm sẽ là bao nhiêu? Giả sử nhiệt độ không khí không đổi.

A. 0,92 atm. **B.** 1,08 atm.
C. 1,20 atm. **D.** 0,85 atm.

Câu 16. Phân tích một tượng gỗ cổ người ta thấy rằng độ phóng xạ β^- của nó bằng 0,75 lần độ phóng xạ của một khúc gỗ mới chặt cùng loại và cùng khối lượng với tượng gỗ đó. Đồng vị ^{14}C có chu kì bán rã là 5730 năm. Tuổi của tượng gỗ là

A. 3550 năm. **B.** 1378 năm.
C. 1315 năm. **D.** 2378 năm.

Câu 17. Một khung dây dẫn kín MNPQ đặt cố định trong từ trường đều. Hướng của từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình bên. Biết vecto pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng khung dây cùng chiều $\vec{B}$. Khi từ thông qua diện tích khung dây tăng đều theo thời gian thì trong khung



A. không xuất hiện dòng điện cảm ứng.
B. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MQPN.
C. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MNPQ.
D. có dòng điện cảm ứng xoay chiều hình sin.

Câu 18. Một đoạn dây dẫn mang dòng điện I = 1,5 A chịu một lực từ 0,05 N. Sau đó cường độ dòng điện thay đổi thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là 0,2 N. Cường độ dòng điện đã

A. tăng thêm 4,5 A. **B.** tăng thêm 6,0 A.
C. giảm bớt 4,5 A. **D.** giảm bớt 6,0

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. Đồng vị mendelevium $^{258}_{101}Md$ là chất phóng xạ α có chu kì bán rã 51,5 ngày và khối lượng ban đầu là 105 g. Cho biết khối lượng của các hạt $^{258}_{101}Md$, $^{4}_{2}He$, và hạt sản phẩm lần lượt là 258,0984 u; 4,0026 u; và 254,0880 u. Năng lượng toả ra của phản ứng phân rã phóng xạ trên là 7,27 MeV.

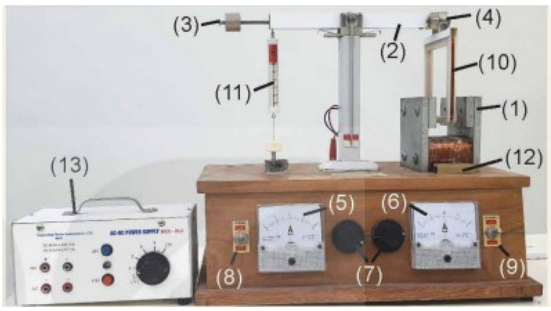
a) Hạt nhân sản phẩm có 155 neutron.

b) Năng lượng toả ra trong một chu kì phóng xạ trên là $7,2.10^5$ MeV.

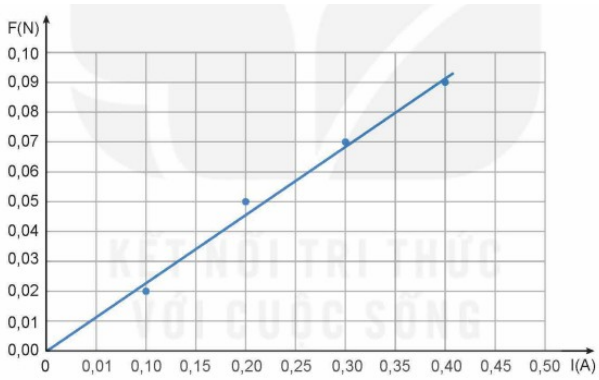
c) Độ phóng xạ của mẫu 105 g của $^{258}_{101}Md$ nguyên chất là $3,81.10^{16}$ Bq.

d) Số hạt $^{4}_{2}He$ được phóng ra từ 105g $^{258}_{101}Md$ nguyên chất trong 60,0 ngày đầu là $1,36.10^{23}$ hạt.

Câu 2. Một bộ thí nghiệm dùng trong thực hành đo độ lớn cảm ứng từ bằng cân "dòng điện" như hình vẽ



Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bởi đồ thị quan hệ F và I như hình dưới đây



a) Khi có dòng điện chạy qua khung dây thì tương tác giữa khung dây với nam châm là tương tác tĩnh điện.

b) Khi cho dòng điện chạy qua nam châm, căn cứ vào chiều dòng điện, chiều chuyển động của khung dây để xác định chiều của lực từ tác dụng lên khung dây.

c) Khi số chỉ lực kế tăng, lực từ do nam châm tác dụng lên đoạn dây dẫn nằm ngang sẽ hướng xuống dưới.

d) Biết cuộn dây có chiều dài l = 20 m. Theo đồ thị, nếu dòng điện qua cuộn qua cuộn dây có cường độ 0,35 A thì độ lớn cảm ứng từ trong thí nghiệm đo được sẽ là 0,014 T.

Câu 3. Một ấm điện có công suất 1000 W chứa 300 g nước ở 20°C được đun đến khi sôi ở 100°C. Cho nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi riêng của nước lần lượt là $4{,}2.10^3$ J/kg.K; $2{,}26.10^6$ J/kg. Bỏ qua hao phí nhiệt ra môi trường và nhiệt lượng thu của vỏ ấm.

a) Nhiệt lượng chỉ để làm nóng 300 g nước từ 20^0C đến 100^0C là 100800 J.

b) Nhiệt lượng cần cung cấp để 200 g nước hóa hơi hoàn toàn ở 100^0C là 678.10^6 J.

c) Thời gian cần thiết để đun nước trong ấm đạt đến nhiệt độ sôi là 100,8 phút.

d) Sau khi nước đến nhiệt độ sôi, người ta để ấm tiếp tục đun nước sôi trong 226 s. Khối lượng nước còn lại trong ấm là 100 g.

Câu 4. Một bình khí nén dành cho thợ lặn có dung tích V = 8,00 lít chứa khí có áp suất p_1 = 8,50 atm ở nhiệt độ 27,0 °C. Khối lượng tổng cộng của bình và khí là 1,52 kg. Mở khoá bình để một phần khí thoát ra ngoài.

a) Xả khí chậm, nhiệt độ khí trong bình coi như không đổi. Khối lượng của bình và khí còn lại là 1,48 kg, áp suất giảm đến p_2 = 4,25 atm. Khối lượng của khí trong bình khí nén đã xả ra ngoài là 0,04 kg.

b) Khi bình có áp suất 4,25 atm, nhiệt độ khí trong bình vẫn là 27,0°C, khối lượng riêng của khí còn lại trong bình sau khi xả khí là 5,00 kg/m^3.

c) Tiếp tục xả khí nhanh đến áp suất 1,0 atm, nhiệt độ khí trong bình hạ từ 27,0°C xuống đến 26,0°C thì khối lượng khí còn lại là 4,78 gam.

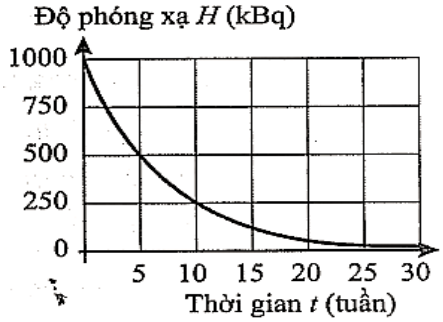
d) Tiếp tục xả khí đến khi lượng khí còn lại trong bình có cùng áp suất khí quyển 1,0 atm và nhiệt độ 27,0°C. Khối lượng khí còn lại trong bình là 20 gam.

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

Câu 1. Số phân tử có trong 50 g nước tinh khiết là $x.10^{24}$ phân tử. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

***Dùng thông tin sau cho Câu 2 và Câu 3**:*

Hình bên dưới biểu diễn sự thay đổi độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ X theo thời gian.



Câu 2. Chu kì bán rã của chất phóng xạ X là bao 500 nhiêu ngày?

Câu 3. Độ phóng xạ của mẫu chất X tại thời điểm 145 ngày là $a.10^3$ Bq. Giá trị của a là bao nhiêu(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 4. Vào vụ Đông Xuân ở miền Bắc nước ta, do thời tiết lạnh, khi ngâm thóc giống để gieo cấy, người ta thường dùng nước ấm khoảng 40 ^{0}C bằng cách đun sôi nước rồi pha với nước lạnh để kích thích hạt nảy mầm. Một người nông dân cần ngâm 10 kg thóc giống với tỷ lệ 3 lít nước (ở 40 ^{0}C) cho mỗi kg thóc. Lấy khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít. Coi sự trao đổi nhiệt với bên ngoài và sự thay đổi khối lượng riêng của nước theo nhiệt độ không đáng kể. Phải đổ bao nhiêu lít nước sôi 100^{0}C vào nước lạnh 10^{0}C để đủ ngâm số thóc trên?

Câu 5. Một máy phát điện mô hình có cấu tạo là một khung dây quay đều quang trục Ox trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay. Biết tốc độ quay của khung là 150 vòng/ phút. Từ thông cực đại gửi qua khung là $\frac{10}{\pi}$ Wb. Độ lớn suất điện động hiệu dụng mà máy phát điện tạo ra là bao nhiêu vôn(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Lò phản ứng của một tàu phá băng phân hạch trung bình 505g ^{239}Pu mỗi ngày. Biết hiệu suất của lò phản ứng là 23%; mỗi hạt nhân ^{239}Pu phân hạch giải phóng 180,0 MeV và chỉ 3,75 % ^{239}Pu trong khối nhiên liệu chịu phân hạch. Khối lượng của khối nhiên liệu ^{239}Pu đưa vào lò mỗi ngày bằng bao nhiêu kg(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

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

Nước biển chứa các ion chlorine mang điện âm và ion sodium mang điện dương. Khi những hạt tích điện này di chuyển cùng với nước trong các dòng chảy mạnh, chúng chịu tác dụng của từ trường Trái Đất. Lực từ này làm tách các hạt mang điện trái dấu ra xa nhau, điều này dẫn đến hình thành một điện trường giữa hai loại hạt. Trạng thái cân bằng sẽ được thiết lập khi lực từ và lực điện có độ lớn bằng nhau. Xét một dòng nước biển chuyển động theo chiều nam bắc với tốc độ 3,5 m/s, ở đó cảm ứng từ của Trái Đất có độ lớn là 50 μT và có hướng chếch một góc α = 60° so với phương ngang. Biết độ lớn của lực từ tác dụng lên hạt mang điện q chuyển động với vận tốc v tạo một góc α với hướng của từ trường có cảm ứng từ B là $F = |q|vBsin\alpha$; điện tích nguyên tố là |e| = 1,6.10^{-19}C.

Câu 1. Độ lớn của lực từ tác dụng lên ion này là

A. 2,8.10^{-23} N. **B.** 2,4.10^{-23} N. **C.** 1,6.10^{-23} N. **D.** 1,4.10^{-23} N.

Hướng dẫn giải

$F = |q|vBsin\alpha = 1,6.10^{-19}.3,5.50.10^{-6}.\sin 30 = 1,4.10^{-23}$. N

Câu 2. Để cân bằng lực từ này cần một điện trường có độ lớn là

A. 1,8.10^{-4} V/m. **B.** 8,75.10^{-5} V/m.

C. 1,0.10^{-4} V/m. **D.** 0,9.10^{-4} V/m.

Hướng dẫn giải

$$F = |q|E \rightarrow E = \frac{F}{|q|} = 8,75.10^{-5} V/m$$

Câu 3. Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hóa hơi. **C.** hóa lỏng. **D.** đông đặc.

Câu 4. Gọi $\overline{A}$ là giá trị trung bình, $\Delta A'$ là sai số dụng cụ, $\overline{\Delta A}$ là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

A. $\delta A = \frac{\overline{\Delta A}}{\overline{A}}.100\%$. **B.** $\delta A = \frac{\Delta A'}{\overline{A}}.100\%$. **C.** $\delta A = \frac{\overline{A}}{\overline{\Delta A}}.100\%$.

D. $\delta A = \frac{\Delta A}{\overline{A}}.100\%$.

Câu 5. Nội năng của vật trong hình nào sau đây đang giảm?

Hình 1: Ấm nước đang đun trên bếp

Hình 2: Tô phở nóng đặt trong không khí

Hình 3: Mối hàn kim loại đang được mài nhẵn

Hình 4: Đá lạnh trong cốc thủy tinh đặt trong không khí

A. Hình 1. **B.** Hình 4. **C.** Hình 3. **D.** Hình 2.

Câu 6. Theo mô hình động học phân tử về cấu tạo chất. Phát biểu nào sau đây ***sai***?

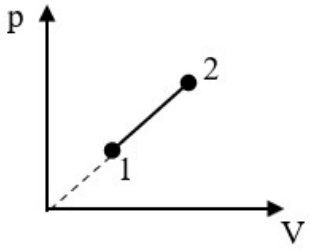
A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.

B. Các phân tử luôn chuyển động không ngừng.

C. Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử càng nhỏ.

D. Giữa các phân tử có lực hút và lực đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử.

Câu 7. Cho một quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định được biểu diễn như hình vẽ. Các thông số trạng thái *p, V, T* của hệ đã thay đổi như thế nào khi chuyển từ trạng thái 1 sang trạng thái 2?



A. *T* không đổi, *p* tăng, *V* giảm.

B. *V* không đổi, *p* tăng, *T* giảm.

C. *V* tăng, *P* tăng, *T* giảm.

D. *p* tăng, *V* tăng, *T* tăng.

Hướng dẫn giải

Từ đồ thị cho thấy p tăng, V tăng.

Áp dụng phương trình $p_1.V_1=nRT_1;\ p_2.V_2=nRT_2 \rightarrow \frac{p_2.V_2}{p_1.V_1}=\frac{T_2}{T_1}>1$ *nên* $T_2>T_1$

Câu 8. Theo thang nhiệt độ Celsius, từ nhiệt độ đông đặc đến nhiệt độ sôi của nước được chia thành

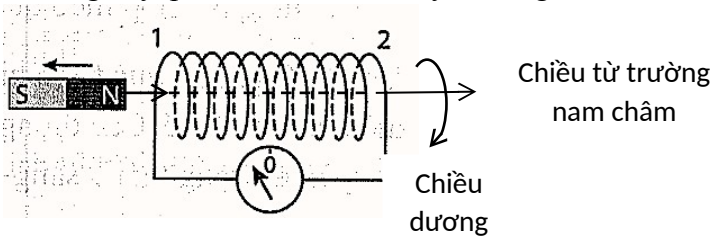
A. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0C.

B. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 K.

C. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0F.

D. 10 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1^0C

Câu 9. Khi dịch chuyển thanh nam châm ra xa ống dây (Hình dưới), trong ống dây có dòng điện cảm ứng. Nếu nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây, phát biểu nào sau đây là đúng?



A. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.

B. Dòng điện chạy theo ngược kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.

C. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.

D. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.

Hướng dẫn giải

Bài này có thể giải bằng định luật Len-xơ về dòng điện cảm ứng

- Từ trường của nam châm đi ra ở cực Bắc (N), đi vào ở cực Nam (S).

- Chọn chiều dương phù hợp với chiều từ trường của nam châm theo quy tắc nắm tay phải

- Nam châm tịnh tiến ra xa, từ trường giảm dẫn đến từ thông giảm nên chiều dòng điện cảm ứng cùng chiều dương nên dòng điện ở mặt trước chạy từ dưới lên trên và ra mặt sau.

- Nếu nhìn từ phía nam châm vào ống dây sẽ thấy dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ.

Vì nam châm tiến ra xa nên đầu 1 là cực nam (S) để chống lại sự tịnh tiến này.

Câu 10. Ở nhiệt độ 27°C thể tích của một lượng khí là 30 lít. Ở nhiệt độ 227 °C và áp suất khí không đổi, thể tích của lượng khí đó là

A. 50 lít. **B.** 252 lít.

C.18 lít. **D.** 200 lít.

Hướng dẫn giải

Đây là quá trình đẳng áp

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{T_2}{T_1}\rightarrow V_2=50 lít$$

Câu 11. Từ trường là dạng vật chất tồn tại trong không gian và

A. tác dụng lực hút lên các vật.

B. tác dụng lực điện lên điện tích.

C. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện đặt trong nó.

D. tác dụng lực đẩy lên các vật đặt trong nó.

Câu 12. Nhiệt kế điện tử được thiết kế sử dụng **cảm biến nhiệt** để đo nhiệt độ. Cảm biến được kết nối với một bảng vi mạch điện tử được lập trình sẵn. Khi quá trình đo diễn ra, cảm biến sẽ thu thập thông tin, truyền đến bảng điều khiển và sau đó được hiển thị trên màn hình kết quả đo. Nhiệt kế này hoạt động bằng cách cảm biến loại bức xạ nào?

A. Tia X. **B.** Bức xạ hồng ngoại.

C. Ánh sáng nhìn thấy. **D.** Bức xạ tử ngoại.

Câu 13. Trong hạt nhân nguyên tử americium $^{240}_{95}Am$ có

A. 95 nucleon. **B.** 240 nucleon. **C.** 95 notron. **D.** 135 proton.

Câu 14. Biết khối lượng của các hạt proton, neutron và hạt nhân $^{19}_{9}F$ lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 18,9934 u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{19}_{9}F$ là

A. 0,1529 u. **B.** 0,1506 u.
C. 0,1478 u. **D.** 0,1593 u.

Hướng dẫn giải

Độ hụt khối

$$\Delta m = Z.m_p + (A-Z)m_n - m_X = 0{,}1593\,u$$

Câu 15. Trong quá trình hít vào, cơ hoành và cơ liên sườn của một người co lại, mở rộng khoang ngực và hạ thấp áp suất không khí bên trong xuống dưới môi trường xung quanh để không khí đi vào qua miệng và mũi đến phổi. Giả sử phổi của một người chứa 6 000 ml không khí ở áp suất 1,00 atm. Nếu người đó mở rộng khoang ngực thêm 500 ml bằng cách giữ mũi và miệng đóng lại để không hít không khí vào phổi thì áp suất không khí trong phổi theo atm sẽ là bao nhiêu? Giả sử nhiệt độ không khí không đổi.

A. 0,92 atm. **B.** 1,08 atm.
C. 1,20 atm. **D.** 0,85 atm.

Hướng dẫn giải

Đây là quá trình đẳng nhiệt

$$p_1.V_1 = p_2.V_2 \rightarrow p_2 = \frac{p_1.V_1}{V_2} = 0{,}92\,atm$$

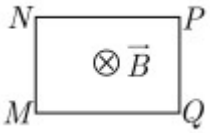
Câu 16. Phân tích một tượng gỗ cổ người ta thấy rằng độ phóng xạ β^- của nó bằng 0,75 lần độ phóng xạ của một khúc gỗ mới chặt cùng loại và cùng khối lượng với tượng gỗ đó. Đồng vị ^{14}C có chu kì bán rã là 5730 năm. Tuổi của tượng gỗ là

A. 3550 năm. **B.** 1378 năm.
C. 1315 năm. **D.** 2378 năm.

Hướng dẫn giải

$$H = 0{,}75\,H_0 \rightarrow H_0.2^{\frac{-t}{T}} = 0{,}75\,H_0 \rightarrow t = 2378\,năm$$

Câu 17. Một khung dây dẫn kín MNPQ đặt cố định trong từ trường đều. Hướng của từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình bên. Biết vectơ pháp tuyến $\vec{n}$ của mặt phẳng khung dây cùng chiều $\vec{B}$. Khi từ thông qua diện tích khung dây tăng đều theo thời gian thì trong khung



A. không xuất hiện dòng điện cảm ứng.
B. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MQPNM.
C. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MNPQM.
D. có dòng điện cảm ứng xoay chiều hình sin.

Hướng dẫn giải

Bài này có thể giải bằng định luật Len-xơ về dòng điện cảm ứng

- Chọn chiều dương phù hợp với chiều từ trường của nam châm theo quy tắc nắm tay phải, chiều dương MNPQ

- Từ thông tăng đều theo thời gian nên chiều dòng điện cảm ứng ngược chiều dương nên dòng điện cảm ứng chạy theo chiều QPNM

Câu 18. Một đoạn dây dẫn mang dòng điện 1,5 A chịu một lực từ 5 N. Sau đó cường độ dòng điện thay đổi thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là 20 N. Cường độ dòng điện đã

A. tăng thêm 4,5 A.
B. tăng thêm 6,0 A.
C. giảm bớt 4,5 A.
D. giảm bớt 6,0

Hướng dẫn giải

$$F = BIl\sin\alpha \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2}{I_1} \rightarrow I_2 = 6\,A \rightarrow \Delta I = 4{,}5\,A$$

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. Đồng vị mendelevium $^{258}_{101}$Md là chất phóng xạ α có chu kì bán rã 51,5 ngày và khối lượng ban đầu là 105 g. Cho biết khối lượng của các hạt $^{258}_{101}$Md, $^{4}_{2}$He, và hạt sản phẩm lần lượt là 258,0984 u; 4,0026 u; và 254,0880 u. Năng lượng toả ra của phản ứng phân rã phóng xạ trên là 7,27 MeV.

a) Hạt nhân sản phẩm có 155 neutron.

b) Năng lượng toả ra trong một chu kì phóng xạ trên là $7{,}2.10^5$ MeV.

c) Độ phóng xạ của mẫu 105 g của $^{258}_{101}$Md nguyên chất là $3{,}81.10^{16}$ Bq.

d) Số hạt $^{4}_{2}$He được phóng ra từ 105g $^{258}_{101}$Md nguyên chất trong 60,0 ngày đầu là $1{,}36.10^{23}$ hạt.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Hạt nhân sản phẩm có 155 neutron.		**S**
b	Năng lượng toả ra trong một chu kì phóng xạ trên là $7{,}2.10^5$ MeV.		**S**
c	Độ phóng xạ của mẫu 105 g của $^{258}_{101}$Md nguyên chất là $3{,}81.10^{16}$ Bq.	**Đ**	
d	Số hạt $^{4}_{2}$He được phóng ra từ 105g $^{258}_{101}$Md nguyên chất trong 60,0 ngày đầu là $1{,}36.10^{23}$ hạt.	**Đ**	

a) Sai.

Số neutron = A – Z = 157.

b) Sai

Số hạt nhân đã bị phân rã trong một chu kì là $\Delta N = \frac{N_0}{2} = \frac{m_0}{M}.N_A = 2{,}45.10^{23}\,hạt$

Năng lượng toản ra trong 1 chu kì là $\Delta E = \Delta N.E_{toả} = 2{,}45.10^{23}.7{,}27 = 1{,}78.10^{24}\,MeV$.

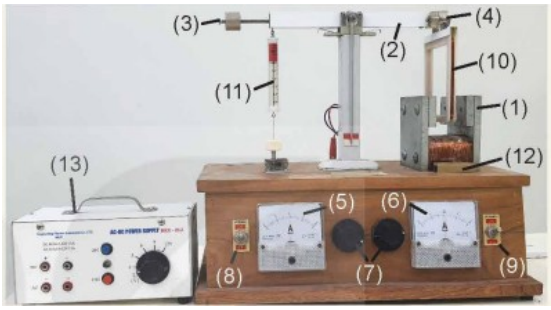
c) Đúng

$$H_0 = \lambda.N_0 = \frac{\ln 2}{T}.\frac{m_0}{M}.N_A = 3{,}82.10^{16}\,Bq$$

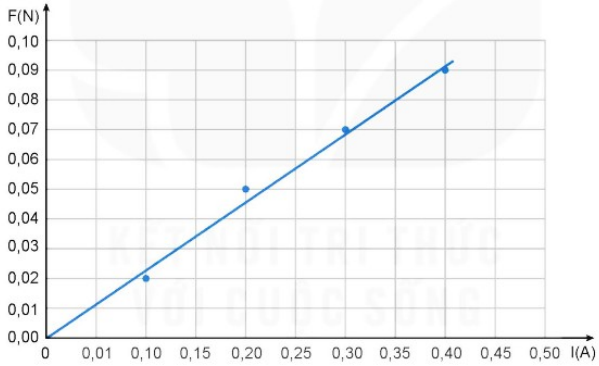
d) Đúng

$$N_{He} = \Delta N_{Md} = \left(1 - 2^{\frac{-t}{T}}\right)N_0 = \left(1 - 2^{\frac{-60}{51{,}5}}\right)N_0 = 1{,}36.10^{23}\text{hạt.}$$

Câu 2. Một bộ thí nghiệm dùng trong thực hành đo độ lớn cảm ứng từ bằng cân "dòng điện" như hình vẽ



Kết quả thí nghiệm được biểu diễn bởi đồ thị quan hệ F và I như hình dưới đây



a) Khi có dòng điện chạy qua khung dây thì tương tác giữa khung dây với nam châm là tương tác tĩnh điện.

b) Khi cho dòng điện chạy qua nam châm, căn cứ vào chiều dòng điện, chiều chuyển động của khung dây để xác định chiều của lực từ tác dụng lên khung dây.

c) Khi số chỉ lực kế tăng, lực từ do nam châm tác dụng lên đoạn dây dẫn nằm ngang sẽ hướng xuống dưới.

d) Biết cuộn dây có chiều dài l = 20 m. Theo đồ thị, nếu dòng điện qua cuộn qua cuộn dây có cường độ 0,35 A thì độ lớn cảm ứng từ trong thí nghiệm đo được sẽ là 0,014 T.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Khi có dòng điện chạy qua khung dây thì tương tác giữa khung dây với nam châm là tương tác tĩnh điện.		**S**
b	Khi cho dòng điện chạy qua nam châm, căn cứ vào chiều dòng điện, chiều chuyển động của khung dây để xác định chiều của lực từ tác dụng lên khung dây.	**Đ**	
c	Khi số chỉ lực kế tăng, lực từ do nam châm tác dụng lên đoạn dây dẫn nằm ngang sẽ hướng xuống dưới.	**Đ**	
d	Biết cuộn dây có chiều dài l = 20 m. Theo đồ thị, nếu dòng điện qua cuộn qua cuộn dây có cường độ 0,35 A thì độ lớn cảm ứng từ trong thí nghiệm đo được sẽ là 0,014 T.		**S**

a) Sai.

vì lực tương tác là lực từ.

b) Đúng.

c) Đúng

Nếu số chỉ của lực kế tăng, nghĩa là lực từ tác dụng lên khung dây hướng **xuống dưới**, do đó lực từ được cân bằng bởi lực đàn hồi của lò xo lực kế.

d) Sai

$F = B.I.l.\sin\alpha \rightarrow B = \dfrac{F}{I.l.\sin\alpha} = 0{,}0114\,T.$

Câu 3. Một ấm điện có công suất 1000 W chứa 300 g nước ở 20°C được đun đến khi sôi ở 100°C. Cho nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi riêng của nước lần lượt là $4{,}2.10^3$ J/kg.K; $2{,}26.10^6$ J/kg. Bỏ qua hao phí nhiệt ra môi trường và nhiệt lượng thu của vỏ ấm.

a) Nhiệt lượng chỉ để làm nóng 300 g nước từ 20^0C đến 100^0C là 100800 J.

b) Nhiệt lượng cần cung cấp để 200 g nước hóa hơi hoàn toàn ở 100^0C là 678.10^6 J.

c) Thời gian cần thiết để đun nước trong ấm đạt đến nhiệt độ sôi là 100,8 phút.

d) Sau khi nước đến nhiệt độ sôi, người ta để ấm tiếp tục đun nước sôi trong 226 s. Khối lượng nước còn lại trong ấm là 100 g.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Nhiệt lượng chỉ để làm nóng 300 g nước từ 20^0C đến 100^0C là 100800 J.	**Đ**	
b	Nhiệt lượng cần cung cấp để 200 g nước hóa hơi hoàn toàn ở 100^0C là 678.10^6 J.		**S**
c	Thời gian cần thiết để đun nước trong ấm đạt đến nhiệt độ sôi là 100,8 phút.		**S**
d	Sau khi nước đến nhiệt độ sôi, người ta để ấm tiếp tục đun nước sôi trong 226 s. Khối lượng nước còn lại trong ấm là 100 g.		**S**

a) Đúng

$Q_{thu} = mc\Delta t = 100800\,J.$

b) Sai

Q = L.m = 452000 J.

c) Sai

$Q = A = P.t \rightarrow t = \dfrac{A}{P} = 452\,s = 7{,}53\,phút.$

d) Sai

$$Q = P.t = L.m \rightarrow m = \frac{P.t}{L} = 0{,}1\,kg$$

Khối lượng nước còn lại là m' = 0,3 – 0,1 = 0,2 kg.

Câu 4. Một bình khí nén dành cho thợ lặn có dung tích V = 8,00 lít chứa khí có áp suất p_1 = 8,50 atm ở nhiệt độ 27,0 °C. Khối lượng tổng cộng của bình và khí là 1,52 kg. Mở khoá bình để một phần khí thoát ra ngoài.

a) Xả khí chậm, nhiệt độ khí trong bình coi như không đổi. Khối lượng của bình và khí còn lại là 1,48 kg, áp suất giảm đến p_2 = 4,25 atm. Khối lượng của khí trong bình khí nén đã xả ra ngoài là 0,04 kg.

b) Khi bình có áp suất 4,25 atm, nhiệt độ khí trong bình vẫn là 27,0°C, khối lượng riêng của khí còn lại trong bình sau khi xả khí là 5,00 kg/m^3.

c) Tiếp tục xả khí nhanh đến áp suất 1,0 atm, nhiệt độ khí trong bình hạ từ 27,0°C xuống đến 26,0°C thì khối lượng khí còn lại là 4,78 gam.

d) Tiếp tục xả khí đến khi lượng khí còn lại trong bình có cùng áp suất khí quyển 1,0 atm và nhiệt độ 27,0°C. Khối lượng khí còn lại trong bình là 20 gam.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Xả khí chậm, nhiệt độ khí trong bình coi như không đổi. Khối lượng của bình và khí còn lại là 1,48 kg, áp suất giảm đến p_2 = 4,25 atm. Khối lượng của khí trong bình khí nén đã xả ra ngoài là 0,04 kg.	**Đ**	
b	Khi bình có áp suất 4,25 atm, nhiệt độ khí trong bình vẫn là 27,0°C, khối lượng riêng của khí còn lại trong bình sau khi xả khí là 5,00 kg/m^3.	**Đ**	
c	Tiếp tục xả khí nhanh đến áp suất 1,0 atm, nhiệt độ khí trong bình hạ từ 27,0°C xuống đến 26,0°C thì khối lượng khí còn lại là 4,78 gam.		**S**
d	Tiếp tục xả khí đến khi lượng khí còn lại trong bình có cùng áp suất khí quyển 1,0 atm và nhiệt độ 27,0°C. Khối lượng khí còn lại trong bình là 20 gam.		**S**

a) Đúng

$\Delta m = m_1 - m_2 = 0{,}04$ kg. Với m_1, m_2 lần lượt là khối lượng của lượng khí trước và sau khi thoát ra.

b) Đúng

Vì nhiệt độ của khí không đổi nên nhiệt độ khí sau khi xả 27,0 °C là đúng.
Áp dụng phương trình Claperon ta có:

$p_1.V_1 = n_1 R T_1;\ p_2.V_2 = n_2 R T_2 \rightarrow \dfrac{p_2.V_2}{p_1.V_1} = \dfrac{T_2}{T_1} > 1$ nên $T_2 > T_1$

Vì $V_1 = V_2 = 8\,lít \text{ và } T_1 = T_2 = 27^0 C$ nên $\dfrac{p_2}{p_1} = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{m_2}{m_1} = \dfrac{D_2}{D_1} \rightarrow \dfrac{D_2}{D_1} = \dfrac{4{,}25}{8{,}5}$ (1)

Mắt khác ta có : $m_1 - m_2 = 0{,}04 \rightarrow (D_1 - D_2)V = 0{,}04 \rightarrow D_1 - D_2 = 5$ (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được: $D_1 = 10\,\dfrac{kg}{m^3}$ và $D_2 = 5\,\dfrac{kg}{m^3}$.

c) Sai

$p_1.V_1 = n_1 R T_1;\ p_3.V_3 = n_3 R T_3$ nên $\dfrac{p_3}{p_1} = \dfrac{n_3.T_3}{n_1 T_1} = \dfrac{m_3.T_3}{m_1 T_1} \Leftrightarrow m_3 = \dfrac{p_3 m_1 T_1}{p_1 T_3} = 9{,}44.10^{-3} kg = 9{,}44\,g$

d) Sai

$p_1.V_1 = n_1 R T_1;\ p_4.V_4 = n_4 R T_4$

Vì $V_1 = V_2 = 8\,lít \text{ và } T_1 = T_4 = 27^0 C$ nên $\dfrac{p_4}{p_1} = \dfrac{n_4}{n_1} = \dfrac{m_4}{m_1} \Leftrightarrow m_4 = m_1 \dfrac{p_4}{p_1} = 0{,}0094\,kg = 9{,}4\,g$

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

Câu 1. Số phân tử có trong 50 g nước tinh khiết là x.10^{24} phân tử. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

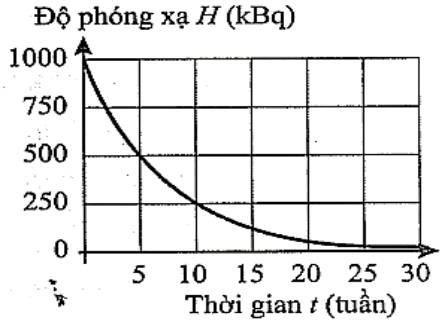
Đáp án:	**1**	**,**	**6**	**7**

Hướng dẫn giải

$N = \dfrac{m}{M} N_A = \dfrac{50}{18}.6{,}02.10^{23} = 1{,}67.10^{24}$ nên x = 1,67

Dùng thông tin sau cho Câu 2 và Câu 3:

Hình bên dưới biểu diễn sự thay đổi độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ X theo thời gian.



Câu 2. Chu kì bán rã của chất phóng xạ X là bao nhiêu ngày?

Đáp án:	**3**	**5**		

Hướng dẫn giải

Từ đồ thị cho thấy: $H=\frac{H_0}{2}$ khi t = 5 tuần nghĩa là chu kì phóng xạ T = 5 tuần = 35 ngày

Câu 3. Độ phóng xạ của mẫu chất X tại thời điểm 145 ngày là $a.10^3$ Bq. Giá trị của a là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Đáp án:	**5**	**6**	**,**	**6**

Hướng dẫn giải

$H=H_0.2^{-t/T}=56,6.10^3$ Bq nên a = 56,6

Câu 4. Vào vụ Đông Xuân ở miền Bắc nước ta, do thời tiết lạnh, khi ngâm thóc giống để gieo cấy, người ta thường dùng nước ấm khoảng 40 ^{0}C bằng cách đun sôi nước rồi pha với nước lạnh để kích thích hạt nảy mầm. Một người nông dân cần ngâm 10 kg thóc giống với tỷ lệ 3 lít nước (ở 40 ^{0}C) cho mỗi kg thóc. Lấy khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít. Coi sự trao đổi nhiệt với bên ngoài và sự thay đổi khối lượng riêng của nước theo nhiệt độ không đáng kể. Phải đổ bao nhiêu lít nước sôi 100^0C vào nước lạnh 10^0C để đủ ngâm số thóc trên làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Đáp án:	**6,**	**6**	**7**	

Hướng dẫn giải

Số lít nước cần pha: V = 10.3 = 30 lít.

Gọi V1, V2 lần lượt là số lít nước sôi 100^0C *và số lít nước ở* 10^0C. Ta có

$$V_1+V_2=30\ (1)$$

$$m_1c.(t_1-t_{cb})=m_2c.(t_{cb}-t_2)$$

$$\Leftrightarrow V_1(t_1-t_{cb})=V_2(t_{cb}-t_2)$$

$$\Leftrightarrow V_1(100-30)=V_2(30-10)$$

$$\Leftrightarrow V_1(100-30)=V_2(30-10)$$

$$\Leftrightarrow 70V_1=20V_2\ (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được: $V_1=\frac{20}{3}lít\ và\ V_2=\frac{70}{3}lít.$

Câu 5. Một máy phát điện mô hình có cấu tạo là một khung dây quay đều quang trục Ox trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay. Biết tốc độ quay của khung là 150 vòng/ phút. Từ thông cực đại gửi qua khung là $\frac{10}{\pi}$ Wb. Độ lớn suất điện động hiệu dụng mà máy phát điện tạo ra là bao nhiêu vôn (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Đáp án:	**3**	**5**	**,**	**4**

Hướng dẫn giải

$$E=\frac{E_0}{\sqrt{2}}=\frac{\omega.\Phi max}{\sqrt{2}}=\frac{150.2\pi.\frac{10}{\pi}}{60\sqrt{2}}=35,4\,V$$

Câu 6. Lò phản ứng của một tàu phá băng phân hạch trung bình 505 g ^{239}Pu mỗi ngày. Biết hiệu suất của lò phản ứng là 23%; mỗi hạt nhân ^{239}Pu phân hạch giải phóng 180,0 MeV và chỉ 3,75 % ^{239}Pu trong khối nhiên liệu chịu phân hạch. Khối lượng của khối nhiên liệu ^{239}Pu đưa vào lò mỗi ngày bằng bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Đáp án:	**5**	**8**	**,**	**6**

Hướng dẫn giải

Năng lượng toả ra khi phân hạch hết 505 g Pu là:

$$E_{toả}=N.180\,MeV=\frac{m}{M}.N_A.180=\frac{505}{239}.6,02.10^{23}.180=2,29.10^{26}\,MeV$$

Năng lượng thực tế cung cấp cho lò phản ứng trong một ngày là:

$$E_{nhà\,máy}=\frac{E_{toả}}{H}=\frac{2,29.10^{26}}{0,23}=9,96.10^{26}\,MeV$$

Khối lượng thực tế Pu cung cấp cho nhà máy phân hạch trong mỗi ngày:

$$m_{Pu}=n.M=\frac{N}{N_A}M=\frac{E_{nhà\,máy}}{180.N_A}.239=2197\,g=2,197\,kg.$$

Khối lượng của khối nhiên liệu ^{239}Pu đưa vào lò mỗi ngày :

$$m=\frac{m_{Pu}}{0,0375}=¿\ 58,6\ \text{kg}.$$

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025**
ĐỀ 09	**MÔN: VẬT LÍ**
	Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề

Cho biết: π = 3,14; T (K)= t (°C) + 273; R=8,31 J.mol^{-1}.K^{-1}; N_A = 6,02.10^{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. Quá trình một chất chuyển từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hoá hơi. **C**. hoá lỏng. **D.** đông đặc.

Câu 2. Biển báo nào dưới đây cảnh báo khu vực nguy hiểm về điện?

(hình 1)

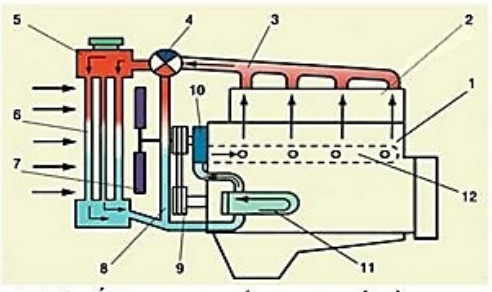
(hình 2)

(hình 3)

(hình 4)

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Sử dụng các thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Trong hệ thống làm mát của động cơ nhiệt, động cơ làm mát nhờ dòng chảy tuần hoàn của nước đi vào các chi tiết cần làm mát hấp thu nhiệt và đi ra các ống làm mát để giảm nhiệt độ. Cho rằng nhiệt độ của dòng nước khi đi ra khỏi các chi tiết cần làm mát là 56 ^{o}C. Mỗi giờ có 50 kg nước bơm qua, biết nhiệt độ của nước trước khi vào máy là 35 ^{o}C; nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K.



Hệ thống làm mát bằng nước loại tuần hoàn cưỡng bức
Nguyên lý hoạt động dựa trên sơ đồ hệ thống làm mát bằng nước

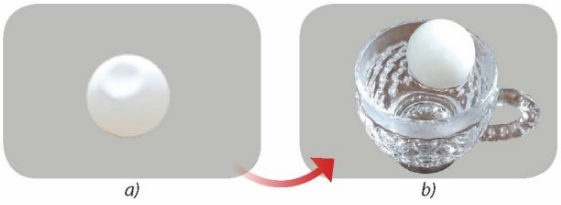
Câu 3. Nhiệt độ của nước tăng bao nhiêu ^{o}C khi qua các chi tiết cần làm mát?

A. 45. **B.** 25. **C.** 21. **D.** 95.

Câu 4. Nhiệt lượng mà nước thu vào trong mỗi giờ là

A. 8778 kJ. **B.** 6270 kJ. **C.** 15048 kJ. **D.** 4389 kJ.

Câu 5. Chọn câu **sai**. Khi quả bóng bị móp (nhưng chưa bị thủng) được thả vào cốc nước nóng thì quả bóng sẽ phồng trở lại, khi đó



A. thể tích quả bóng tăng lên.

B. nhiệt độ khí trong quả bóng tăng lên.

C. nội năng của lượng khí tăng lên.

D. áp suất của lượng khí giảm đi.

Câu 6. Người ta biến đổi đẳng nhiệt một khối khí có thể tích là 12 lít ở áp suất 10^5 Pa sang trạng thái có áp suất $1{,}5.10^5$ Pa. Sau khi biến đổi, thể tích khối khí là

A. 8 lít. **B.** 20 lít. **C.** 15 lít. **D.** 10 lít.

Câu 7. Với các thông số của một lượng khí gồm áp suất p, thể tích V và nhiệt độ T, hệ thức nào sau đây là của định luật Charles về quá trình đẳng áp?

A. $pVT = const$. **B.** $\frac{p}{V} = const$. **C.** pV = *const*. **D.** $\frac{V}{T} = const$.

Câu 8. Một bình chứa khí có áp suất bằng áp suất khí quyển và có nhiệt độ là 27 ^oC. Khối lượng khí trong bình là 150 gam. Người ta tăng nhiệt độ của bình thêm 10 ^oC và mở một lỗ nhỏ cho khí thông với khí quyển. Khối lượng khí trong bình giảm đi

A. 5,85 gam. **B.** 6,28 gam. **C.** 4,84 gam. **D.** 3,76 gam.

Câu 9. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**? Sóng điện từ

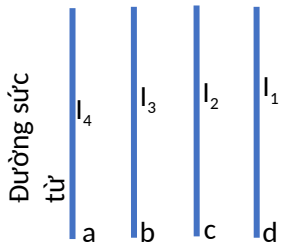
A. chỉ truyền được trong chân không.

B. bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

C. lan truyền trong chân không với tốc độ c = 3.10^8 m/s .

D. là sóng ngang và mang năng lượng.

Câu 10. Bốn đoạn dây dẫn a, b, c, d có cùng chiều dài l được đặt vuông góc với véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ trong từ trường đều, mang dòng điện $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$ (hình vẽ bên). Lực từ do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn nào là nhỏ nhất?



A. Đoạn a. **B.** Đoạn b.

C. Đoạn c. **D.** Đoạn d.

Câu 11. Chọn câu trả lời đúng khi nói về từ trường?

A. Từ trường do điện tích điểm đứng yên gây ra.

B. Cảm ứng từ tại một điểm đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực tại điểm đó.

C. Từ trường tác dụng lực từ lên một điện tích đứng yên.

D. Phương của lực từ tại một điểm trùng với phương tiếp tuyến của đường sức từ tại điểm đó.

Câu 12. Lò vi sóng (hình vẽ) hoạt động dựa vào ứng dụng của

A. sóng cơ. **B.** sóng âm. **C.** sóng vô tuyến. **D.** sóng viba.

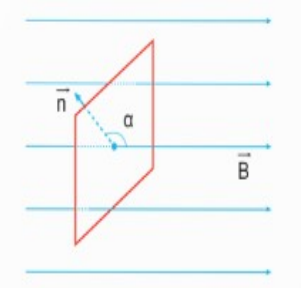
Câu 13. Số proton có trong hạt nhân $^{23}_{11}Na$ là

A. 23. **B.** 7. **C.** 6. **D.** 11.

Câu 14. Với c là tốc độ ánh sáng trong chân không và m là khối lượng của một vật, hệ thức Einstein giữa năng lượng E và khối lượng m của vật là

A. $E = 2mc^2$. **B.** $E = m^2c$. **C.** $E = mc^2$. **D.** E = 2mc.

Dữ kiện sau được sử dụng cho câu 15 và câu 16 : Một khung dây dẫn phẳng, kín (C) có diện tích giới hạn S, đăt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$, có véctơ đơn vị pháp tuyến $\vec{n}$ hợp với véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ góc $\alpha > 90^0$ như hình bên.



Câu 15. Từ thông gửi qua khung dây (C) có giá trị

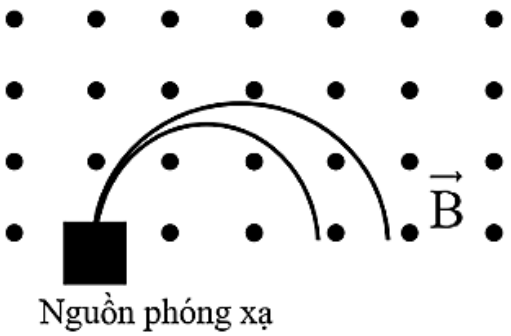
A. dương. **B**. âm.

C. bằng 0. **D**. thay đổi theo thời gian.

Câu 16. Khi cho α thay đổi thì từ thông cực đại gửi qua khung dây (C) là

A. $\Phi_0 = BSc\cos\alpha$. **B.** $\Phi_0 = BS$. **C.** $\Phi_0 = NBSc\cos\alpha$. **D.** $B^2 S$.

Câu 17. Một nguồn phóng xạ, phát ra hai tia phóng xạ (có thể là hai trong bốn tia α, γ, β^+ hoặc β^-). Các tia phóng xạ này bay vào một từ trường đều, vết của quỹ đạo được mô tả bằng những đường nét liền như hình vẽ. Hai tia phóng xạ này là



A. tia β^+ và α. **B.** tia β^+ và β^-. **C.** tia α và β^-. **D.** tia γ và α.

Câu 18. Để giám sát quá trình hô hấp của bệnh nhân, các nhân viên y tế sử dụng một đai mỏng gồm 200 vòng dây kim loại quấn liên tiếp nhau được buộc xung quanh ngực của bệnh nhân như hình bên. Khi bệnh nhân hít vào, diện tích của các vòng dây tăng lên một lượng 50 cm^2. Biết từ trường Trái Đất tại vị trí đang xét được xem gần đúng là đều và có độ lớn cảm ứng từ là B, các đường sức từ hợp với mặt phẳng cuộn dây một góc 30°. Giả sử thời gian để một bệnh nhân hít vào là 1,25 s, khi đó độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình sinh ra bởi cuộn dây trong quá trình nói trên là $2{,}4.10^{-5}$ V.

Giá trị của cảm ứng từ B của Trái Đất là

A. $B = 60\,\mu T$. **B.** $B = 50\,\mu T$. **C.** $B = 62\,\mu T$.

D. $B = 56\,\mu T$.

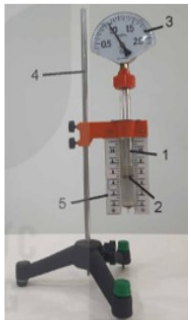
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý **a)**, **b)**, **c)**, **d)** ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Người ta sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của $1{,}5.10^{-4}$ mol khí ở nhiệt độ không đổi.

a) (2) là pit-tông có ống nối khí trong xi lanh với áp kế.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, tích pV trong hệ đơn vị SI bằng 3.

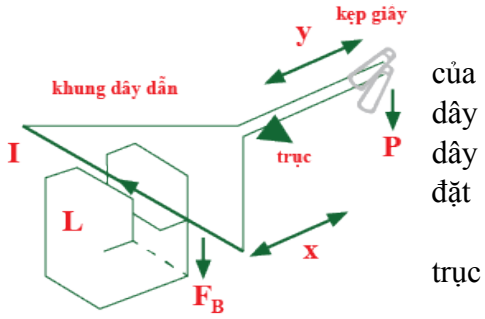
Lần đo	V(cm^3)	p($10^5 Pa$)
1	3,0	1,0
2	2,5	1,2
3	2,0	1,5
4	1,5	1,9
5	1,0	3,0



c) Nhiệt độ của lượng khí đã dùng trong thí nghiệm khoảng 301 K.

d) Thí nghiệm này là thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle.

Câu 2. Cho một "cân dòng điện" như hình vẽ bên. Mục đích là sử dụng lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện để đo cảm ứng từ B của từ trường. Dòng điện qua dây dẫn có cường độ 2,5 A và chiều dài đoạn dây l = 0,12 m, đặt trong từ trường đều của nam châm hình chữ U sao cho dây dẫn vuông góc với véctơ cảm ứng từ. Để khung dây cân bằng, người ta đặt một kẹp giấy có trọng lượng $P = 0{,}015\,N$ ở phía đối diện so với trục quay và cách trục quay khoảng cách $y = 0{,}24\,\text{m}$. Biết khoảng cách từ trục quay đến đoạn dây là $x = 0{,}1\,\text{m}$.



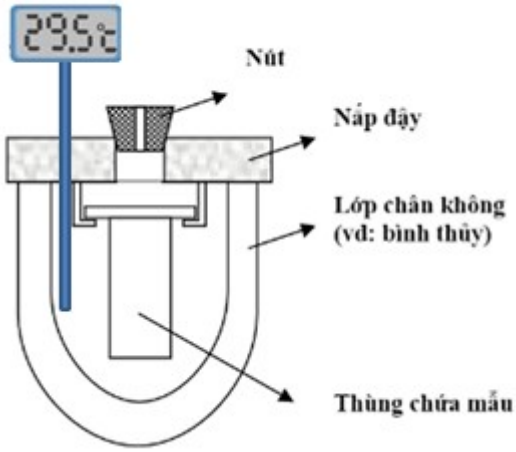
a) Lực từ tác dụng lên dây dẫn không phụ thuộc vào chiều dài của dây dẫn.

b) Nếu ta tăng dòng điện lên gấp đôi thì trọng lượng P của kẹp giấy cần phải tăng lên gấp đôi để khung dây cân bằng.

c) Lực từ F_B tác dụng lên dây dẫn lúc đầu có độ lớn là F_B = 0,048 N.

d) Cảm ứng từ của từ trường đều là $B = 0{,}8$ T.

Câu 3. Một nhóm học sinh Trường THPT A làm thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của vật rắn. Học sinh đã thực hiện các nội dung sau: (1) chuẩn bị dụng cụ thí nghiệm gồm: bình cách nhiệt bằng lớp chân không; thùng chứa mẫu vật rắn có khối lượng m_t và nhiệt dung riêng c_t đã được xác định; nắp đậy bình cách nhiệt và nút đậy bình chứa mẫu vật, một nhiệt kế điện tử. (2) Nhóm học sinh cho rằng khi bỏ mẫu vật cần đo vào thùng và nâng nhiệt độ của vật và thùng đến một nhiệt độ nhất định (t_0) rồi đặt vào bình cách nhiệt, sau đó đổ nước ở nhiệt độ t_n vào (giả sử $t_0 > t_n$), sau một thời gian nhiệt độ hệ cân bằng t_{cb} được đo bằng nhiệt kế điện tử; dựa trên phương trình cân bằng nhiệt $c_t m_t(t_0 - t_{cb}) + c_r m_r(t_0 - t_{cb}) = c_n m_n(t_{cb} - t_n)$. (3) Học sinh đã tiến hành thí nghiệm nhiều lần và tính toán xử lí các số liệu đo được để xác định nhiệt dung riêng của vật rắn.



a) Nội dung (1) là bước xác định vấn đề cần nghiên cứu trong phương pháp thực nghiệm.
b) Trong nội dung (2), thùng chứa mẫu vật và vật rắn là vật thu nhiệt, nước là vật tỏa nhiệt.
c) Nội dung (3) là bước đưa ra dự đoán.
d) Nguyên nhân dẫn đến sai số trong quá trình làm thí nghiệm một phần là do bình cách nhiệt thu nhiệt khi bỏ mẫu vật vào.

Câu 4. Đồng vị Iodine $\left(\square_{53}^{131}I\right)$ là chất phóng xạ β^{-} được sử dụng trong y học để điều trị các bệnh liên quan đến tuyến giáp. Chất này có chu kỳ bán rã là 8,04 ngày. Một bệnh nhân được chỉ định sử dụng liều Iodine-131 với độ phóng xạ ban đầu là $H_0 = 5{,}20 \cdot 10^8$ Bq. Coi rằng 85% lượng Iodine $\left(\square_{53}^{131}I\right)$ trong liều đó sẽ tập trung tại tuyến giáp. Bệnh nhân được kiểm tra tuyến giáp lần thứ nhất ngay sau khi dùng liều và lần thứ hai sau 48 giờ. Biết khối lượng mol nguyên tử của Iodine là 127 g/mol.

a) Hạt nhân ${}_{53}^{131}I$ phát ra hạt electron để biến đổi thành hạt nhân ${}_{54}^{131}Xe$.

b) Hằng số phóng xạ của ${}_{53}^{131}I$ là $0{,}086\,s^{-1}$.

c) Khối lượng của ${}_{53}^{131}I$ có trong liều mà bệnh nhân đã sử dụng là $0{,}032\,\mu g$.

d) Sau khi dùng liều 48 giờ, lượng ${}_{53}^{131}I$ đã lắng đọng tại tuyến giáp có độ phóng xạ là $3{,}97 \cdot 10^8$ Bq.

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

Sử dụng thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Một khinh khí cầu có dung tích 32 m^3 được bơm khí hydrogen. Khi bơm xong, hydrogen trong khinh khí cầu có nhiệt độ 27 °C, áp suất 0,92 atm. Khối lượng mol nguyên tử của hydrogen là 1 g/mol.

Câu 1. Số phân tử hydrogen trong khinh khí cầu là $x.10^{26}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số phần trăm).

Câu 2. Mỗi giây bơm được 2,5 g hydrogen vào khí cầu. Cần thời gian bao nhiêu giây thì bơm xong (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Trong phản ứng phân hạch hạt nhân ${}_{92}^{235}U$, năng lượng trung bình tỏa ra khi phân hạch một hạt nhân là 200 MeV. Biết 1 eV = $1{,}60.10^{-19}$J; một năm có 365 ngày. Khối lượng mol nguyên tử của ${}_{92}^{235}U$ là 235 g/mol.

Câu 3. Năng lượng tỏa ra trong quá trình phân hạch hạt nhân của 800 g ${}_{92}^{235}U$ trong lò phản ứng là $x.10^{13}$ (J). Tìm giá trị của x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 4. Một nhà máy điện nguyên tử dùng nhiên liệu ${}_{92}^{235}U$ trên, có công suất 625 MW, hiệu suất là 25%. Lượng nhiên liệu tiêu thụ hằng năm của nhiên liệu ${}_{92}^{235}U$ là bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Sử dụng thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Người ta dùng một dây dẫn thẳng dài để truyền tải dòng điện xoay chiều từ trạm phát về nơi dân cư. Cường độ dòng điện cực đại trong dây dẫn là 50 A.

Câu 5. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong dây dẫn là bao nhiêu ampe (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Tại khu vực dây dẫn đi qua, cảm ứng từ của từ trường Trái Đất có độ lớn $B = 2.10^{-4}$ T tạo với dây dẫn một góc 30°. Khi đó lực từ do từ trường của Trái Đất tác dụng lên mỗi mét chiều dài dây dẫn là $x.10^{-3}$ N, giá trị của x là bao nhiêu?

---------- HẾT ---------

ĐÁP ÁN ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT

NĂM HỌC 2024 – 2025.

Môn: Vật lí

Phần I. (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

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

9	**A**	18	**A**

Phần II. (Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm)

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được 0,1 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được 0,25 điểm.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được 0,50 điểm.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.

Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)	Câu	Lệnh hỏi	Đáp án (Đ/S)
1	a)	Đ	**3**	a)	S
	b)	S		b)	S
	c)	S		c)	S
	d)	Đ		d)	Đ
2	a)	S	**4**	a)	Đ
	b)	Đ		b)	S
	c)	S		c)	S
	d)	S		d)	S

Phần III. (Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)

Câu	Đáp án	Câu	Đáp án
1	7,20	4	962
2	957	5	35,4
3	6,56	6	35,4

-----HẾT-----

HƯỚNG DẪN GIẢI

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

Câu 1. Quá trình một chất chuyển từ thể lỏng sang thể rắn được gọi là quá trình

A. nóng chảy. **B.** hoá hơi. **C**. hoá lỏng. **D.** đông đặc.

Câu 2. Biển báo nào dưới đây cảnh báo khu vực nguy hiểm về điện?

(hình 1)

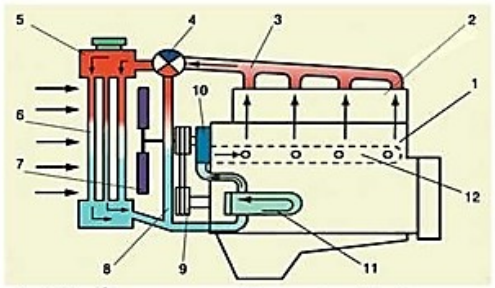
(hình 2)

(hình 3)

(hình 4)

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Sử dụng các thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Trong hệ thống làm mát của động cơ nhiệt, động cơ làm mát nhờ dòng chảy tuần hoàn của nước đi vào các chi tiết cần làm mát hấp thu nhiệt và đi ra các ống làm mát để giảm nhiệt độ. Cho rằng nhiệt độ của dòng nước khi đi ra khỏi các chi tiết cần làm mát là 56 ^oC. Mỗi giờ có 50 kg nước bơm qua, biết nhiệt độ của nước trước khi vào máy là 35 ^oC; nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K.



1 - Thân máy
2 - Nắp máy
3 - Đường nước nóng
4 - Van hằng nhiệt
5 - Két nước
6 - Dàn ống
8 - Ống nước nối tắt
9 - Puli và đai truyền
7 - Quạt gió
10 – Bơm nước
11 - Két làm mát dầu
12 - ống phân phối nước lạnh

Hệ thống làm mát bằng nước loại tuần hoàn cưỡng bức
Nguyên lý hoạt động dựa trên sơ đồ hệ thống làm mát bằng nước

Câu 3. Nhiệt độ của nước tăng bao nhiêu ^oC khi qua các chi tiết cần làm mát?

A. 45. **B.** 25. **C.** 21. **D**. 95.

Hướng dẫn giải

$$\Delta t = t - t_0 = 21^0 C$$

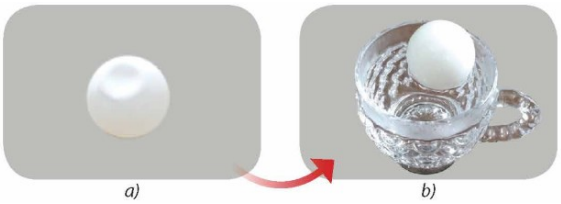
Câu 4. Nhiệt lượng mà nước thu vào trong mỗi giờ là

A. 8778 kJ. **B.** 6270 kJ. **C.** 15048 kJ. **D.** 4389 kJ.

Hướng dẫn giải

$$Q = mc\Delta t = 4389000\,J = 4389\,Kj$$

Câu 5. Chọn câu **sai**. Khi quả bóng bị móp (nhưng chưa bị thủng) được thả vào cốc nước nóng thì quả bóng sẽ phồng trở lại, khi đó



A. thể tích quả bóng tăng lên.

B. nhiệt độ khí trong quả bóng tăng lên.

C. nội năng của lượng khí tăng lên.

D. áp suất của lượng khí giảm đi.

Câu 6. Người ta biến đổi đẳng nhiệt một khối khí có thể tích là 12 lít ở áp suất 10^5 Pa sang trạng thái có áp suất $1{,}5.10^5$ Pa. Sau khi biến đổi, thể tích khối khí là

A. 8 lít. **B.** 20 lít. **C.** 15 lít. **D.** 10 lít.

Hướng dẫn giải

$$p_1V_1=p_2V_2\rightarrow V_2=\frac{p_1V_1}{p_2}=8lít$$

Câu 7. Với các thông số của một lượng khí gồm áp suất p, thể tích V và nhiệt độ T, hệ thức nào sau đây là của định luật Charles về quá trình đẳng áp?

A. $pVT=const$. **B.** $\frac{p}{V}=const$. **C.** pV = *const*. **D.** $\frac{V}{T}=const$.

Câu 8. Một bình chứa khí có áp suất bằng áp suất khí quyển và có nhiệt độ là 27 ^oC. Khối lượng khí trong bình là 150 gam. Người ta tăng nhiệt độ của bình thêm 10 ^oC và mở một lỗ nhỏ cho khí thông với khí quyển. Khối lượng khí trong bình giảm đi

A. 5,85 gam**.** **B.** 6,28 gam. **C.** 4,84 gam. **D.** 3,76 gam.

Hướng dẫn giải

$$p_1V_1=n_1RT_1;\ p_2V_2=n_2RT_2$$

Mà $p_1=p_2;V_1=V_2\rightarrow\frac{n_1T_1}{n_2T_2}=1\rightarrow\frac{m_1T_1}{m_2T_2}=1\rightarrow m_2=\frac{m_1T_1}{T_2}=145{,}16\,gam$

$$\Delta m=m_1-m_1=4{,}84\,gam$$

Câu 9. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**? Sóng điện từ

A. chỉ truyền được trong chân không.

B. bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

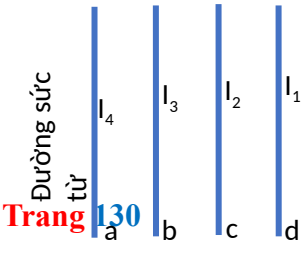
C. lan truyền trong chân không với tốc độ c = 3.10^8 m/s .

D. là sóng ngang và mang năng lượng.

Hướng dẫn giải

Sóng điện từ truyền được trong tất cả các môi trường kể cả chân không.

Câu 10. Bốn đoạn dây dẫn a, b, c, d có cùng chiều dài l được đặt vuông góc với véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ trong từ trường đều, mang dòng điện $I_1>I_2>I_3>I_4$ (hình vẽ bên). Lực từ do từ trường đều tác dụng lên đoạn dây dẫn nào là nhỏ nhất?



A. Đoạn a. **B.** Đoạn b.

C. Đoạn c. **D.** Đoạn d.

Hướng dẫn giải

Vì $F = B.I.l.\sin\alpha$ mà các sợi dây cùng chiều dài l, cùng độ lớn cảm ứng từ B, cùng góc $\alpha = 90^0$ nên I4 nhỏ nhất nên dây a chịu lực từ nhỏ nhất

Câu 11. Khi nói về từ trường câu nào sau đây đúng?

A. Từ trường do điện tích điểm đứng yên gây ra.

B. Cảm ứng từ tại một điểm đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực từ tại điểm đó.

C. Từ trường tác dụng lực từ lên một điện tích đứng yên.

D. Phương của lực từ tại một điểm trùng với phương tiếp tuyến của đường sức từ tại điểm đó.

Câu 12. Lò vi sóng (hình vẽ) hoạt động dựa vào ứng dụng của

A. sóng cơ. **B.** sóng âm. **C.** sóng vô tuyến. **D.** sóng viba.

Câu 13. Số proton có trong hạt nhân $^{23}_{11}Na$ là

A. 23. **B.** 7. **C.** 6. **D.** 11.

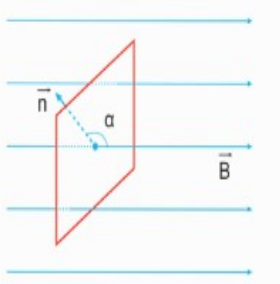
Hướng dẫn giải

Số proton = Z = 11

Câu 14. Với c là tốc độ ánh sáng trong chân không và m là khối lượng của một vật, hệ thức Einstein giữa năng lượng E và khối lượng m của vật là

A. $E = 2mc^2$. **B.** $E = m^2c$. **C.** $E = mc^2$. **D.** $E = 2mc$.

Dữ kiện sau được sử dụng cho câu 15 và câu 16 : Một khung dây dẫn phẳng, kín (C) có diện tích giới hạn S, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$, có véctơ đơn vị pháp tuyến $\vec{n}$ hợp với véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ góc $\alpha > 90^0$ như hình bên.



Câu 15. Từ thông gửi qua khung dây (C) có giá trị

A. dương. **B**. âm.

C. bằng 0. **D**. thay đổi theo thời gian.

Hướng dẫn giải

Ta có: $\Phi = NBSc\cos\alpha$. Trong đó N = 1, $\alpha > 90^0$ nên $c\cos\alpha < 0$ nên $\Phi < 0$

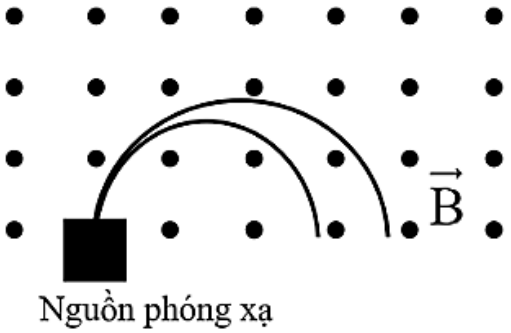
Câu 16. Khi cho α thay đổi thì từ thông cực đại gửi qua khung dây (C) là

A. $\Phi_0 = BSc\cos\alpha$. **B.** $\Phi_0 = BS$. **C.** $\Phi_0 = NBSc\cos\alpha$. **D.** B^2S.

Hướng dẫn giải

$$\Phi = NBSc\cos\alpha \rightarrow \Phi_{max} = \Phi_0 = BS$$

Câu 17. Một nguồn phóng xạ, phát ra hai tia phóng xạ (có thể là hai trong bốn tia α, γ, β^+ hoặc β^-). Các tia phóng xạ này bay vào một từ trường đều, vết của quỹ đạo được mô tả bằng những đường nét liền như hình vẽ. Hai tia phóng xạ này là



A. tia β^+ và α. **B.** tia β^+ và β^-. **C.** tia α và β^-. **D.** tia γ và α.

Hướng dẫn giải

Vì hai hạt chuyển động về cùng một phía nên mang điện tích cùng dấu, nên hai hạt là tia β^+ và α.

Câu 18. Để giám sát quá trình hô hấp của bệnh nhân, các nhân viên y tế sử dụng một đai mỏng gồm 200 vòng dây kim loại quấn liên tiếp nhau được buộc xung quanh ngực của bệnh nhân như hình bên. Khi bệnh nhân hít vào, diện tích của các vòng dây tăng lên một lượng 50 cm^2. Biết từ trường Trái Đất tại vị trí đang xét được xem gần đúng là đều và có độ lớn cảm ứng từ là B, các đường sức từ hợp với mặt phẳng cuộn dây một góc 30°. Giả sử thời gian để một bệnh nhân hít vào là 1,25 s, khi đó độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình sinh ra bởi cuộn dây trong quá trình nói trên là $2{,}4.10^{-5}$ V.

Giá trị của cảm ứng từ B của Trái Đất là

A. $B = 60\,\mu T$. **B.** $B = 50\,\mu T$. **C.** $B = 62\,\mu T$. **D.** $B = 56\,\mu T$.

Hướng dẫn giải

Ta có: $\Delta\Phi = N.B.\Delta S.c\cos\alpha$, *vì* $\left(\vec{B}; mp\,khung\,dây\right) = 30°$ *nên* $\alpha = \left(\vec{B};\vec{n}\right) = 60°$

$$e_c = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \rightarrow |\Delta\Phi| = e_c.\Delta t = 2{,}4.10^{-5}.1{,}25 = 3.10^{-5}\,Wb$$

$$\Delta\Phi = N.B.\Delta S.c\cos\alpha \rightarrow B = \frac{\Delta\Phi}{N.\Delta S.c\cos\alpha} = 6.10^{-5}T = 60\,\mu T$$

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.

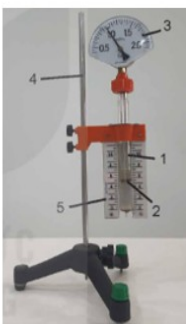
Câu 1. Người ta sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của $1{,}5.10^{-4}$ mol khí ở nhiệt độ không đổi.

a) (2) là pit-tông có ống nối khí trong xi lanh với áp kế.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, tích pV trong hệ đơn vị SI bằng 3.

c) Nhiệt độ của lượng khí đã dùng trong thí nghiệm khoảng 301 K.

Lần đo	V(cm^3)	p($10^5 Pa$)
1	3,0	1,0
2	2,5	1,2
3	2,0	1,5
4	1,5	1,9
5	1,0	3,0



d) Thí nghiệm này là thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	(2) là pit-tông có ống nối khí trong xi lanh với áp kế	**Đ**	
b	Với kết quả thu được ở bảng bên, tích pV trong hệ đơn vị SI bằng 3.		**S**
c	Nhiệt độ của lượng khí đã dùng trong thí nghiệm khoảng 301 K.		**S**
d	Thí nghiệm này là thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle.	**Đ**	

a) Đúng.

b) Sai.

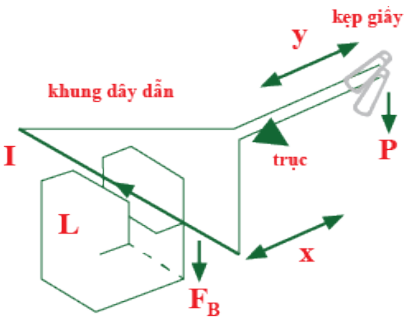
Ta có tích pV = $3.10^{-6}.10^{5} = 0,3$

c) S

Ta có $pV = nRT$; thay p = 10^5 Pa; V = 3.10^{-6} m^3; n = $1,5.10^{-4}$ mol; R = 8,31 $J.mol^{-1}.K^{-1}$ ta được T = 240,67 K

d) Đúng

Câu 2. Cho một "cân dòng điện" như hình vẽ bên. Mục đích là sử dụng lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện để đo cảm ứng từ B của từ trường. Dòng điện qua dây dẫn có cường độ $2,5\,A$ và chiều dài đoạn dây dẫn vuông góc với véctơ cảm ứng từ. Để khung dây cân bằng, người ta đặt một kẹp giấy có trọng lượng $P = 0,015\,N$ ở phía đối diện so với trục quay và cách trục quay khoảng cách $y = 0,24\,m$. Biết khoảng cách từ trục quay đến đoạn dây là $x = 0,1\,m$.



a) Lực từ tác dụng lên dây dẫn không phụ thuộc vào chiều dài của dây dẫn.

b) Nếu ta tăng dòng điện lên gấp đôi thì trọng lượng P của kẹp giấy cần phải tăng lên gấp đôi để khung dây cân bằng.

c) Lực từ F_B tác dụng lên dây dẫn lúc đầu có độ lớn là F_B = 0,048 N.

d) Cảm ứng từ của từ trường đều là $B = 0,8$ T.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Lực từ tác dụng lên dây dẫn không phụ thuộc vào chiều dài của dây dẫn.		**S**
b	Nếu ta tăng dòng điện lên gấp đôi thì trọng lượng P của kẹp giấy cần phải tăng lên gấp đôi để khung dây cân bằng.	**Đ**	
c	Lực từ F_B tác dụng lên dây dẫn lúc đầu có độ lớn là F_B = 0,048 N.		**S**
d	Cảm ứng từ của từ trường đều là $B = 0,8$ T.		**S**

a) Sai.

Vì $F = B.I.l.\sin\alpha$ nên F phụ thuộc l

b) Đúng.

Điều kiện cân bằng: $P.y = F_{B.}x$. Vì x, y không đổi nên I tăng lên gấp đôi thì F tăng lên gấp đôi, vì thế P tăng lên gấp đôi.

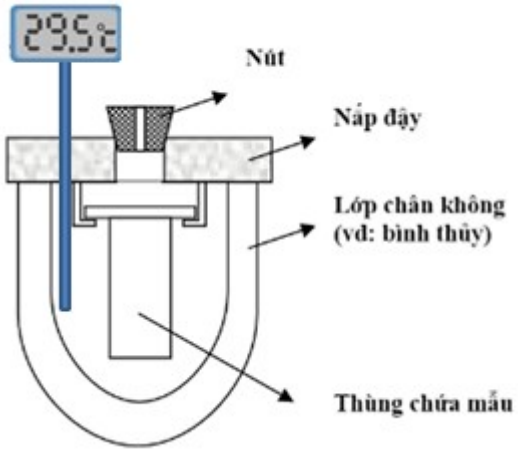
c) Sai

Điều kiện cân bằng: $P.y = F_B.x \rightarrow F_B = \frac{P.y}{x} = 0{,}036N$

d) Sai

$$F = B.I.l.\sin\alpha \rightarrow B = \frac{F}{I.l.\sin\alpha} = 0{,}12\,T.$$

Câu 3. Một nhóm học sinh Trường THPT A làm thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của vật rắn. Học sinh đã thực hiện các nội dung sau: (1) chuẩn bị dụng cụ thí nghiệm gồm: bình cách nhiệt bằng lớp chân không; thùng chứa mẫu vật rắn có khối lượng m_t và nhiệt dung riêng c_t đã được xác định; nắp đậy bình cách nhiệt và nút đậy bình chứa mẫu vật, một nhiệt kế điện tử. (2) Nhóm học sinh cho rằng khi bỏ mẫu vật cần đo vào thùng và nâng nhiệt độ của vật và thùng đến một nhiệt độ nhất định (t_0) rồi đặt vào bình cách nhiệt, sau đó đổ nước ở nhiệt độ t_n vào (giả sử $t_0 > t_n$), sau một thời gian nhiệt độ hệ cân bằng t_{cb} được đo bằng nhiệt kế điện tử; dựa trên phương trình cân bằng nhiệt $c_tm_t(t_0 - t_{cb}) + c_rm_r(t_0 - t_{cb}) = c_nm_n(t_{cb} - t_n)$. (3) Học sinh đã tiến hành thí nghiệm nhiều lần và tính toán xử lí các số liệu đo được để xác định nhiệt dung riêng của vật rắn.



a) Nội dung (1) là bước xác định vấn đề cần nghiên cứu trong phương pháp thực nghiệm.
b) Trong nội dung (2), thùng chứa mẫu vật và vật rắn là vật thu nhiệt, nước là vật tỏa nhiệt.
c) Nội dung (3) là bước đưa ra dự đoán.
d) Nguyên nhân dẫn đến sai số trong quá trình làm thí nghiệm một phần là do bình cách nhiệt thu nhiệt khi bỏ mẫu vật vào.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Nội dung (1) là bước xác định vấn đề cần nghiên cứu trong phương pháp thực nghiệm.		**S**
b	Trong nội dung (2), thùng chứa mẫu vật và vật rắn là vật thu nhiệt, nước là vật tỏa nhiệt.		**S**
c	Nội dung (3) là bước đưa ra dự đoán.		**S**
d	Nguyên nhân dẫn đến sai số trong quá trình làm thí nghiệm một phần là do bình cách nhiệt thu nhiệt khi bỏ mẫu vật vào.	**Đ**	

a) Sai

Nội dung (1) là bước chuẩn bị thí nghiệm còn vấn đề cần nghiên cứu là nhiệt dung riêng của vật rắn.

b) Sai

Vì thùng chữa mẫu vật và vật rắn ở nhiệt độ cao hơn là vật toả nhiệt, nước là vật thu nhiệt.

c) Sai

(3) là buóc thực hiện thí nghiệm

d) Đúng

Trong quá trình thí nghiệm một phần nhiệt lượng hao phí do toả ra môi trường xung quanh và sự hấp thụ nhiệt của bình.

Câu 4. Đồng vị Iodine $\left(\square_{53}^{131}I\right)$ là chất phóng xạ β^{-} được sử dụng trong y học để điều trị các bệnh liên quan đến tuyến giáp. Chất này có chu kỳ bán rã là 8,04 ngày. Một bệnh nhân được chỉ định sử dụng liều Iodine-131 với độ phóng xạ ban đầu là $H_0 = 5{,}20 \cdot 10^8 \text{Bq}$. Coi rằng 85% lượng Iodine $\left(\square_{53}^{131}I\right)$ trong liều đó sẽ tập trung tại tuyến giáp. Bệnh nhân được kiểm tra tuyến giáp lần thứ nhất ngay sau khi dùng liều và lần thứ hai sau 48 giờ. Biết khối lượng mol nguyên tử của Iodine là 127 g/mol.

a) Hạt nhân $\square_{53}^{131}I$ phát ra hạt electron để biến đổi thành hạt nhân $\square_{54}^{131}Xe$.

b) Hằng số phóng xạ của $\square_{53}^{131}I$ là $0{,}086\,\text{s}^{-1}$.

c) Khối lượng của $\square_{53}^{131}I$ có trong liều mà bệnh nhân đã sử dụng là $0{,}032\,\mu g$.

d) Sau khi dùng liều 48 giờ, lượng $\square_{53}^{131}I$ đã lắng đọng tại tuyến giáp có độ phóng xạ là $3{,}97 \cdot 10^8\,\text{Bq}$.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Hạt nhân $\square_{53}^{131}I$ phát ra hạt electron để biến đổi thành hạt nhân $\square_{54}^{131}Xe$.	Đ	
b	Hằng số phóng xạ của $\square_{53}^{131}I$ là $0{,}086\,\text{s}^{-1}$.		S
c	Khối lượng của $\square_{53}^{131}I$ có trong liều mà bệnh nhân đã sử dụng là $0{,}032\,\mu g$		S
d	Sau khi dùng liều 48 giờ, lượng $\square_{53}^{131}I$ đã lắng đọng tại tuyến giáp có độ phóng xạ là $3{,}97 \cdot 10^8\,\text{Bq}$.		S

a) Đúng

$$\square_{53}^{131}I \rightarrow \beta^{-} + \square_{54}^{131}Xe$$

b) Sai

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = 1.10^{-7}\,\text{s}^{-1}$$

c) Sai

$$H_0 = \lambda N_0 \rightarrow N_0 = \frac{H_0}{\lambda} = 5{,}2.10^{15}\,hạt$$

Khối lượng I là: $m = \frac{N}{N_A}.M = 1{,}132.10^{-6}\,g = 1{,}132\,\mu g$.

d) Sai

Độ phóng xạ còn lại sau 48 h: $H = H_0 . 2^{-t/T} = 4{,}38.10^8$ Bq.

Vì chỉ có 85% lượng Iodine $\left(\square_{53}^{131} I\right)$ trong liều đó sẽ tập trung tại tuyến giáp nên: H' = 0,85H = 3,72. 10^8 Bq.

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

Sử dụng thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Một khinh khí cầu có dung tích 32 m^3 được bơm khí hydrogen. Khi bơm xong, hydrogen trong khinh khí cầu có nhiệt độ 27 °C, áp suất 0,92 atm. Khối lượng mol nguyên tử của hydrogen là 1 g/mol.

Câu 1. Số phân tử hydrogen trong khinh khí cầu là x.10^{26}. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Đáp án:	**7**	**,**	**2**	**0**

Hướng dẫn giải

$$pV = nRT \rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{0{,}92.1{,}013.10^5.32}{8{,}31.300} = 1196{,}3\,mol$$

$$N = n . N_A = 7{,}20.10^{26} \text{ phân tử.}$$

Câu 2. Mỗi giây bơm được 2,5 g hydrogen vào khí cầu. Cần thời gian bao nhiêu giây thì bơm xong (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Đáp án:	**9**	**5**	**7**	

Hướng dẫn giải

Số phân tử hydrogen được bơm vào bình sau mỗi giây:

$N = \frac{m}{M} N_A = \frac{2{,}5}{2}.6{,}02.10^{23} = 7{,}525.10^{23}$ phân tử

Thời gian cần bơm đầy: $t = \frac{N}{N_{1s}} = ¿$ 957 s

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Trong phản ứng phân hạch hạt nhân $^{235}_{92}U$, năng lượng trung bình tỏa ra khi phân hạch một hạt nhân là 200 MeV. Biết 1 eV = $1{,}60.10^{-19}$J; một năm có 365 ngày. Khối lượng mol nguyên tử của $^{235}_{92}U$ là 235 g/mol.

Câu 3. Năng lượng tỏa ra trong quá trình phân hạch hạt nhân của 800 g $^{235}_{92}U$ trong lò phản ứng là $x.10^{13}$ (J). Tìm giá trị của x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Đáp án:	**5**	**6**	**,**	**6**

Hướng dẫn giải

$$N = \frac{m}{M} N_A = 2{,}05.10^{24}\,hạt$$

$$E_{toả} = N . E_{toả/hạt} = 6{,}56.10^{13} \text{ MeV}$$

Câu 4. Một nhà máy điện nguyên tử dùng nhiên liệu $^{235}_{92}U$ trên, có công suất 625 MW, hiệu suất là 25%. Lượng nhiên liệu tiêu thụ hằng năm của nhiên liệu $^{235}_{92}U$ là bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Đáp án:	**9**	**6**	**2**	

Hướng dẫn giải

Năng lượng nhà máy cung cấp trong một năm là: $Q = P.t = 1{,}971.10^{16}$J.

Vì hiệu suất nhà máy H = 25% nên năng lượng cung cấp cho nhà máy: $E = \frac{Q}{H} = 7{,}884.10^{16}$J

Số hạt $^{235}_{92}U$ cần sử dụng cho một năm: $N = \frac{E}{E_{toả/hạt}} = 2{,}46.10^{27}$ hạt.

Khối lượng $^{235}_{92}U$ sử dụng trong một năm: $m = \frac{N}{N_A} M = 961862{,}87\,g = 962\,kg$

Sử dụng thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Người ta dùng một dây dẫn thẳng dài để truyền tải dòng điện xoay chiều từ trạm phát về nơi dân cư. Cường độ dòng điện cực đại trong dây dẫn là 50 A.

Câu 5. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong dây dẫn là bao nhiêu ampe (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Đáp án:	**3**	**5**	**,**	**4**

Hướng dẫn giải

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{50}{\sqrt{2}} = \frac{50}{\sqrt{2}} = 35{,}4\,A$$

Câu 6. Tại khu vực dây dẫn đi qua, cảm ứng từ của từ trường Trái Đất có độ lớn B = 2.10^{-4} T tạo với dây dẫn một góc 30°. Khi đó lực từ do từ trường Trái Đất tác dụng lên mỗi mét chiều dài dây dẫn là $x.10^{-3}$ N, giá trị của x là bao nhiêu?

Đáp án:	**3**	**,**	**5**	**4**

Hướng dẫn giải

Lực từ tác dụng lên 1 m dây dẫn là:

$$F = B.I.l.\sin\alpha = 3{,}54.10^{-3}\text{N}$$

BÁM SÁT ĐỀ MINH HỌA **ĐỀ 10**	**ĐỀ ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025** **MÔN: VẬT LÍ** *Thời gian làm bài 50 phút; không kể thời gian phát đề*

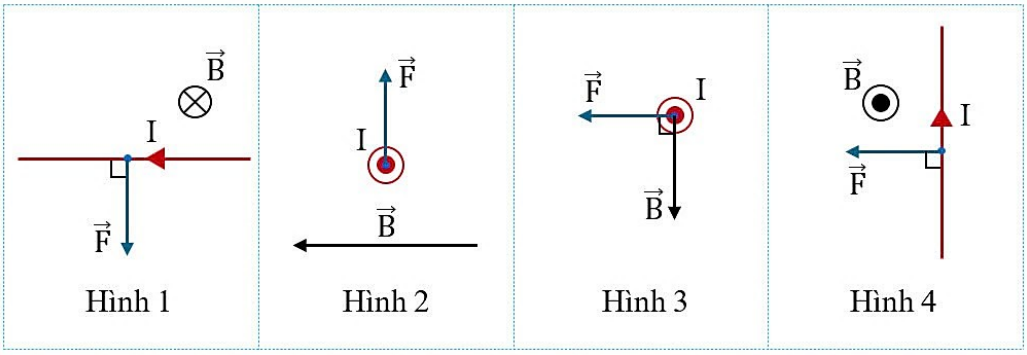
Cho biết: π = 3,14; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6{,}02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Tàu đệm từ là một phương tiện giao thông chạy trên đệm từ trường. Ưu điểm chính của tàu đệm từ so với tàu hỏa là

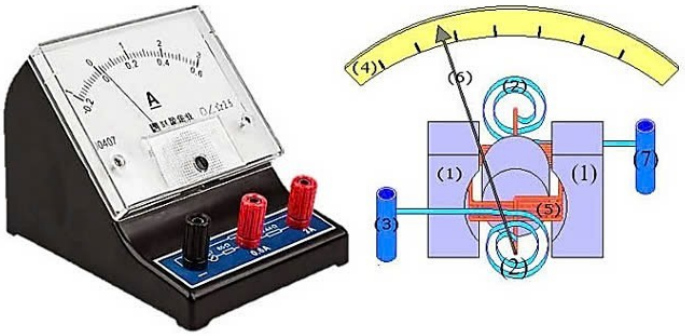
A. không cần cung cấp điện năng để hoạt động.
B. hoạt động được trên mọi địa hình.
C. loại bỏ hoàn toàn ma sát giữa xe và đường ray khi chạy.
D. khả năng chịu tải trọng lớn hơn.

Câu 2. Xét đoạn dây dẫn thẳng, dài mang dòng điện đặt trong từ trường đều theo phương vuông góc với đường sức từ. Hình vẽ nào sau đây biểu diễn đúng phương, chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện?



A. Hình 2. **B.** Hình 1. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Câu 3. Hình bên dưới mô tả sơ đồ nguyên lí hoạt động của ampe kế khung quay.



Chú thích:
(1) Nam châm
(2) Lò xo xoắn
(3) Chốt âm; (7) Chốt dương
(4) Thang đo
(5) Khung dây
(6) Kim chỉ thị

Trong các nhận định sau về nguyên lí hoạt động của ampe kế khung quay, nhận định nào **sai**?

A. Khi cường độ dòng điện chạy qua khung dây tăng thì góc lệch của kim chỉ thị so với vị trí ban đầu cũng tăng.

B. Khi có dòng điện chạy qua khung dây, khung dây sẽ quay tròn.

C. Nếu đổi chiều dòng điện chạy qua khung dây thì chiều quay của kim chỉ thị cũng sẽ đổi chiều.

D. Lò xo xoắn có vai trò tạo ra moment lực cân bằng với moment ngẫu lực của lực từ.

Câu 4. Tốc độ bay hơi của nước biển trong ruộng muối **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Diện tích mặt thoáng của ruộng muối.

B. Nhiệt độ không khí và nước biển trong ruộng muối.

C. Tốc độ gió thổi qua ruộng muối.

D. Thể tích lượng nước biển trong ruộng muối.

Câu 5. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ với $A > 0$, $Q < 0$ diễn tả cho quá trình nào của chất khí?

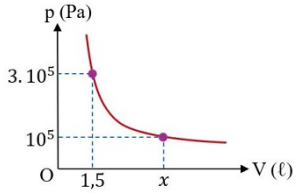
A. Nhận công và truyền nhiệt. **B.** Nhận nhiệt và sinh công.

C. Truyền nhiệt và nội năng giảm. **D.** Nhận công và nội năng giảm.

Câu 6. Một người thợ bạc dùng máy khò nhiệt để cung cấp nhiệt lượng cho một miếng bạc làm tăng nhiệt độ miếng bạc đến nhiệt độ nóng chảy. Khi đến nhiệt độ nóng chảy, tiếp tục cung cấp nhiệt năng thì ta xác định được nhiệt lượng miếng bạc thu vào để hóa lỏng hoàn toàn là 26,25 kJ. Khối lượng miếng bạc là

A. 400 g. **B.** 0,25 kg. **C.** 25 g. **D.** 0,04 kg.

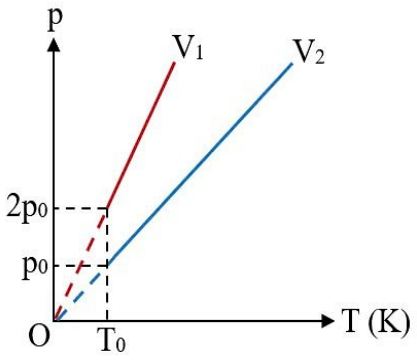
Câu 7. Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) bằng một nhánh của đường hypebol như hình vẽ. Giá trị của x trong hình vẽ là



A. $4{,}5.10^{-3}$. **B.** $0{,}5.10^{-3}$.

C. 4,5. **D.** 0,5.

Câu 8. Hai bình kín có thể tích lần lượt là V_1, V_2 chứa cùng một loại khí lí tưởng, cùng nhiệt độ ban đầu T_0 và cùng thực hiện quá trình biến đổi đẳng tích có đồ thị như hình bên. Biết hai bình được cấp nhiệt như nhau và mỗi bình chứa 1 mol khí. Nhận định nào sau đây đúng?



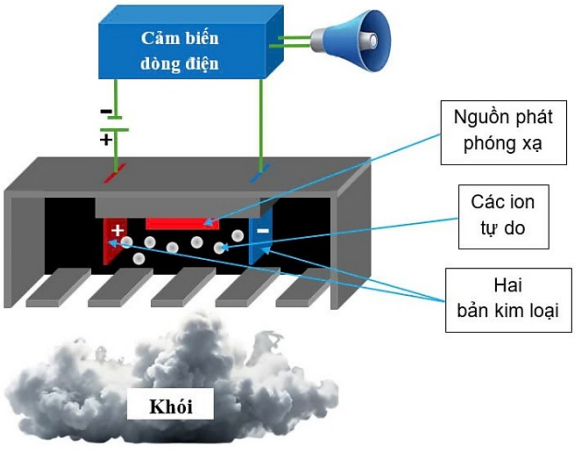
A. $V_1 > V_2$.

B. Ở cùng thời điểm thì nhiệt độ của lượng khí trong hai bình luôn khác nhau.

C. Khối lượng khí chứa trong bình có thể tích V_1 lớn hơn.

D. Khi nhiệt độ của lượng khí trong mỗi bình tăng gấp đôi thì áp suất của mỗi lượng khí đó tác dụng thành bình cũng tăng lên gấp đôi.

Câu 9. Hình bên biểu diễn sơ đồ hoạt động của cảm biến báo khói ion hóa. Nguồn phóng xạ α Americium $^{241}_{95}Am$ được đặt giữa hai bản kim loại nối với một pin. Các hạt α được phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại đặt song song và nối vào hai cực của nguồn điện, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với các phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì cảm biến báo khói sẽ gửi tín hiệu kích hoạt đến chuông báo cháy.



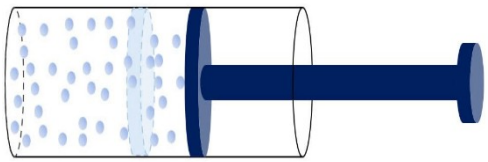
A. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ chuyển động tròn xoắn ốc trong khoảng giữa hai bản kim loại.

B. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ chuyển động song song với hai bản kim loại tích điện trái dấu.

C. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.

D. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện âm.

Câu 10. Một lượng khí lí tưởng chứa trong xi lanh có pit-tông di chuyển không ma sát như hình vẽ. Pit-tông có tiết diện $S = 30\,cm^2$. Ban đầu khối khí có thể tích $V_1 = 240\,cm^3$, áp suất $p_1 = 10^5\,Pa$. Sau đó, ta kéo pit-tông di chuyển chậm sang phải một đoạn 4 cm để nhiệt độ khối khí không đổi. Áp suất khí trong xi lanh khi đó đã giảm đi



A. $0{,}67.10^5$ Pa. **B.** $0{,}33.10^5$ Pa. **C.** $1{,}5.10^5$ Pa. **D.** $0{,}5.10^5$ Pa.

Câu 11. Trong một mẫu chất phóng xạ, tại thời điểm ban đầu (t = 0), mẫu chất có N_0 hạt nhân. Biết hằng số phóng xạ và chu kì bán rã của chất phóng xạ này lần lượt là λ và T. Sau đó một khoảng thời gian Δt, số lượng hạt nhân còn lại trong mẫu chất đó (N_t) được xác định bằng biểu thức nào sao đây?

A. $N_t = N_0.e^{\lambda\Delta t}$. **B.** $N_t = N_0.2^{\frac{\Delta t}{T}}$. **C.** $N_t = N_0.e^{-\lambda\Delta t}$. **D.** $N_t = N_0.2^{-\Delta t}$.

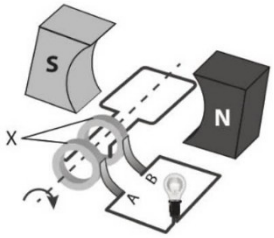
Câu 12. Hai dây dẫn thẳng dài được đặt song song với nhau, cách nhau r = 5 mm, mỗi dây dài 1 m mang dòng điện 5 A ngược chiều nhau. Lực từ do dây dẫn này tác dụng lên dây dẫn kia bằng

A. 0,01 N. **B.** 1 mN. **C.** 3,14 mN. **D.** 6,28 mN.

Câu 13. Xét một khung dây dẫn kín, hình vuông có cạnh dài 10 cm được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 2.10^{-4} T. Biết vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vector cảm ứng từ một góc 60°. Khi cho độ lớn cảm ứng từ giảm đều về 0 trong khoảng thời gian 0,01 s thì độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây bằng

A. 1 mV. **B.** 1,73 mV. **C.** 10^{-4} V. **D.** $1{,}73.10^{-4}$ V.

Câu 14. Một học sinh đang tìm hiểu cấu tạo và nguyên lí hoạt động của một máy phát điện xoay chiều đơn giản được minh họa như hình bên. Kí hiệu X trên sơ đồ chỉ bộ phận nào sau đây?



A. Thanh quét. **B.** Khung dây dẫn.

C. Hai vòng nam châm. **D.** Vành khuyên.

Câu 15. Chọn phát biểu **đúng**. Sóng điện từ

A. là sóng dọc.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. không truyền được trong chân không.

Câu 16. Hạt nhân deuterium ${}_1^2H$ có khối lượng 2,0136 amu. Biết khối lượng của hạt proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Biết $1\,amu = 931{,}5\,MeV/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của nó bằng

A. 1,1178 MeV. **B.** 4,4712 MeV. **C.** 5,589 MeV. **D.** 2,2356 MeV.

Câu 17. Sau 3 giờ phóng xạ, số hạt nhân của một mẫu đồng vị phóng xạ chỉ còn 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị này là

A. 1 giờ. **B.** 2 giờ. **C.** 2,5 giờ. **D.** 1,5 giờ.

Câu 18. Hiện nay, đồng vị phóng xạ ${}_9^{18}F$ được sử dụng rộng rãi trong việc chẩn đoán các bệnh ung thư nhờ vào công nghệ chụp cắt lớp bằng phát xạ positron (Positron Emission Tomography - PET). Hình bên là máy PET. Giả sử rằng một bệnh nhân được tiêm một lượng chất phóng xạ ${}_9^{18}F$ với độ phóng xạ là 320 Bq trước khi quá trình chụp ảnh diễn ra. Hỏi sau bao lâu kể từ thời điểm tiêm thì độ phóng xạ trong cơ thể bệnh nhân giảm còn 20 Bq? Biết rằng chu kì bán rã của ${}_9^{18}F$ là 110 ngày.

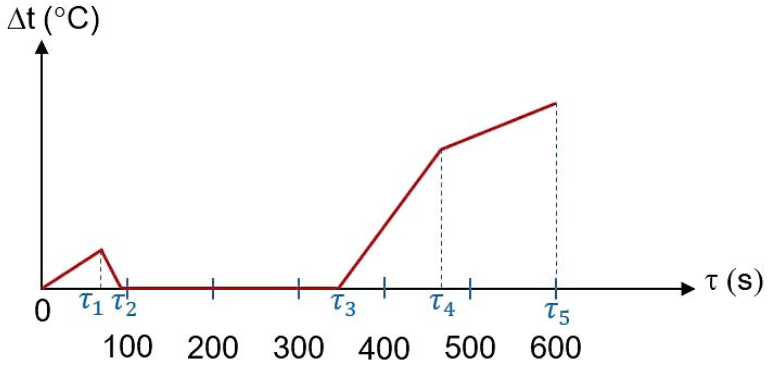
A. 220 ngày. **B.** 418 ngày. **C.** 440 ngày. **D.** 1 760 ngày.

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. Hai thỏi băng có khối lượng lần lượt là m_1 (kg) và $m_2 = m_1 + 0{,}15$ (kg) được đặt trong hai nhiệt lượng kế giống hệt nhau. Cấp nhiệt cho hai thỏi băng bằng nguồn nhiệt (dây nung) có cùng công suất $\mathcal{P}$ không đổi và theo dõi sự thay đổi nhiệt độ của chúng trong 10 phút. Hình bên dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ chênh lệch nhiệt độ Δt giữa hai nhiệt lượng kế theo thời gian τ. Các điểm ngắt trong đồ thị tương ứng với các thời điểm $\tau_1 = 70\,s$, $\tau_2 = 95\,s$, $\tau_3 = 345\,s$, $\tau_4 = 468\,s$, $\tau_5 = 600\,s$.

Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là ¿330 kJ/kg, nhiệt dung riêng của nước đá là $c_1 = 2\,100$ J/(kg.K) và nhiệt dung riêng của nước là $c_2 = 4\,200$ J/(kg.K).

Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường và nhiệt lượng kế.



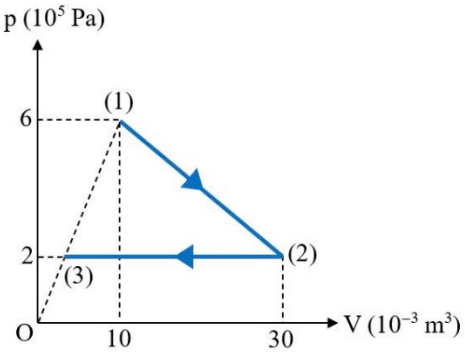
a) Trong khoảng thời gian từ $\tau = 0\,s$ đến $\tau_1 = 70\,s$, nhiệt độ của thỏi băng có khối lượng m_1 tăng đến 0 °C. Đến thời điểm $\tau_3 = 345\,s$, thỏi băng có khối lượng m_1 nóng chảy hoàn toàn.

b) Khối lượng của hai thỏi băng lần lượt là $m_1 = 0{,}42\,kg$, $m_2 = 0{,}57\,kg$.

c) Công suất của nguồn nhiệt là $P \approx 752\,W$.

d) Nhiệt độ ban đầu của hai thỏi băng xấp xỉ bằng – 60 °C.

Câu 2. Một mol khí helium chứa trong một xilanh đậy kín bởi một pit-tông (pit-tông có thể dịch chuyển không ma sát), khối khí thực hiện quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) theo đồ thị hình bên. Biết rằng ở trạng thái (1), khối khí có thể tích 10.10^{-3} m^3 và áp suất 6.10^5 Pa. Ở trạng thái (2), khối khí có thể tích 30.10^{-3} m^3 và áp suất 2.10^5 Pa.



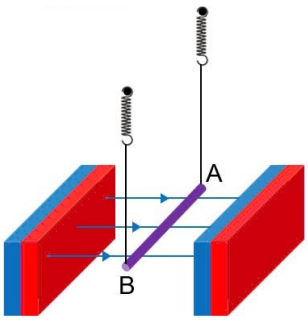
a) Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (1) xấp xỉ bằng 722 K.

b) Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), nhiệt độ lớn nhất của khối khí xấp xỉ bằng 963 K.

c) Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), tỉ số giữa động năng tịnh tiến trung bình (của nguyên tử khí helium) cực đại và cực tiểu là $\frac{4}{3}$.

d) Công mà khối khí nhận được trong quá trình biến đổi trạng thái từ (2) → (3) xấp xỉ 5 933 J.

Câu 3. Xét một đoạn dây dẫn AB đồng chất nằm ngang có khối lượng 0,015 kg, thẳng và dài 0,25 m được treo trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,15 T, các đường sức từ có phương nằm ngang và vuông góc với đoạn dây dẫn AB, có chiều như hình vẽ bên. Lấy g = 10 m/s^2. Biết lò xo đang ở trạng thái tự nhiên và dây treo không nhiễm từ. Cho độ cứng của lò xo là 10 N/m.



a) Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB khi đó có chiều từ A đến B.

b) Cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB khi đó là 4 A.

c) Khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB so với chiều ban đầu thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đó có chiều hướng lên trên.

d) Sau khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB thì lò xo bị biến dạng một đoạn 2 cm.

Câu 4. Hạt nhân ${}^{235}_{92}U$ hấp thụ một neutron nhiệt rồi vỡ ra thành hai hạt nhân ^{95}X và ${}^{137}_{55}Cs$ kèm theo giải phóng một số hạt neutron mới. Biết rằng tổng khối lượng các hạt tương tác lớn hơn tổng khối lượng các hạt sản phẩm là 0,182 amu. Cho $1\,amu.c^2 = 931{,}5\,MeV$.

a) Đây là quá trình nhiệt hạch do tỏa ra năng lượng nhiệt rất lớn.

b) Hạt nhân X là rubidium ${}^{95}_{37}Rb$.

c) Quá trình này giải phóng kèm theo 3 hạt neutron mới.

d) Năng lượng tỏa ra sau phản ứng là 169,533 MeV.

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

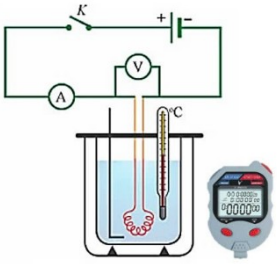
Câu 1. Xét một nhiệt kế sử dụng hai thang đo khác nhau với cách chọn mốc như sau:

Thang đo Celsius (nhiệt độ kí hiệu t, có đơn vị °C) chỉ vạch 0 °C ứng với điểm nước đá tinh khiết đang tan ở áp suất 1 atm và chỉ 100 °C ứng với điểm nước tinh khiết đang sôi ở áp suất 1 atm.

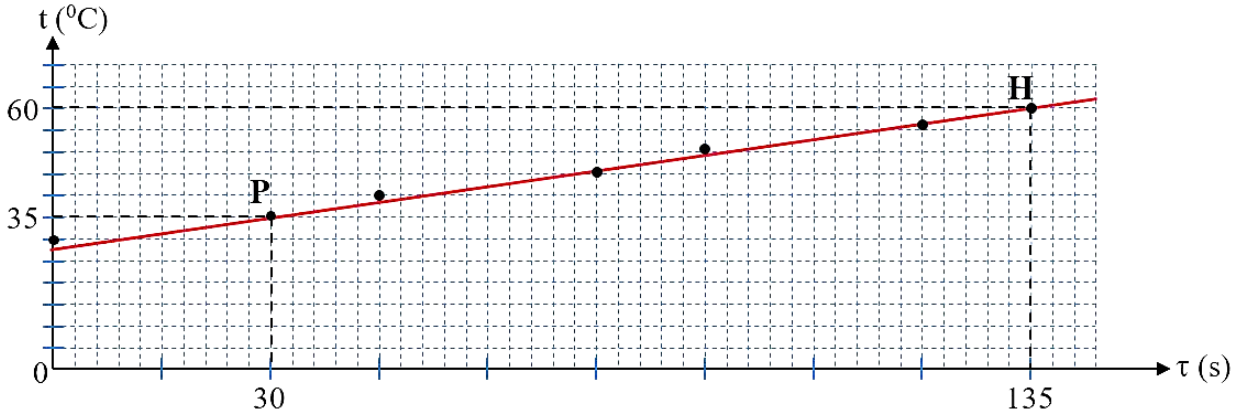
Thang đo Y (nhiệt độ kí hiệu T_Y, có đơn vị °Y) chỉ vạch – 20 °Y ứng với điểm nước đá tinh khiết đang tan ở áp suất 1 atm và chỉ 180 °Y ứng với điểm nước tinh khiết đang sôi ở áp suất 1 atm.

Ở nhiệt độ bao nhiêu °C thì số chỉ trên hai thang đo cùng giá trị?

Câu 2. Một học sinh bố trí thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước như hình bên. Khối lượng nước được sử dụng là 115 g. Khi công tắc K đóng, số chỉ trên ampe kế và vôn kế lần lượt là 5 A và 24 V.

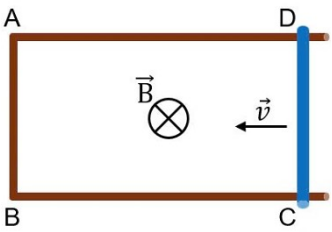


Học sinh theo dõi và vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian như hình bên dưới.



Bỏ qua sự trao đổi nhiệt lượng với môi trường, nhiệt lượng kế và que khuấy. Dựa vào tọa độ của hai điểm P và H, hãy tính nhiệt dung riêng của nước theo đơn vị J/(kg.K).

Câu 3. Một thanh dẫn điện CD trượt không ma sát trên hai thanh kim loại song song đặt trong vùng từ trường đều và vuông góc với các đường sức từ như hình vẽ bên. Biết B = 0,6 T, CD = AB = 0,15 m, toàn bộ mạch có điện trở 20 Ω. Thanh đang chuyển động về bên trái với vận tốc có độ lớn 6 m/s và có hướng vuông góc với thanh CD. Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch theo đơn vị mA (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



Câu 4. Hiện tượng lưu ảnh của mắt là hiện tượng mà cảm giác về ánh sáng của mắt vẫn được não ghi nhận dù ánh sáng không còn truyền vào mắt nữa. Thời gian lưu ảnh trung bình của mắt người vào khoảng 0,1 s. Thông số này rất quan trọng để các kĩ sư thiết kế tần số của mạng điện xoay chiều dùng trong thắp sáng.

Một bóng đèn cần điện áp có độ lớn tối thiểu là 100 V để phát sáng, được đặt vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 220 V. Tính tần số tối thiểu của điện áp (theo đơn vị Hz) để mắt người không cảm thấy đèn chớp nháy liên tục, làm ảnh hưởng đến sức khỏe của mắt người. (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Trong thành phần sữa bò có chứa potassium với nồng độ 2 g/ℓ. Trong đó có 0,0117 % là đồng vị phóng xạ potassium $^{40}_{19}K$ với chu kì bán rã là $1{,}25.10^9$ năm.

Sau tai nạn ở nhà máy điện hạt nhân Chernobyl vào năm 1986, người ta phát hiện có các đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}I$ trong khí quyển. Mưa sẽ làm cỏ nhiễm đồng vị phóng xạ này và cuối cùng nó xuất hiện trong sữa bò. Người ta đo được độ phóng xạ $^{131}_{53}I$ trong sữa bò ở Ba Lan lúc đó là 2 kBq/ℓ. Biết chu kì bán rã của $^{131}_{53}I$ là 8,02 ngày.

Khối lượng của nguyên tử được xem gần bằng số khối của nguyên tử tính theo đơn vị amu. Lấy một năm có 365 ngày.

Câu 5. Tính độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ có trong 3 lít sữa bò theo đơn vị Bq (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Câu 6. Sau bao lâu thì độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ có trong 3 lít sữa bò ở Ba Lan khi đó giảm xuống bằng độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ được tính ở Câu 5?

HƯỚNG DẪN GIẢI

Cho biết: $\pi = 3,14$; T (K) = t (^{0}C) + 273; R = 8,31 J/(mol.K); $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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 chọn một phương án.

Câu 1. Tàu đệm từ là một phương tiện giao thông chạy trên đệm từ trường. Ưu điểm chính của tàu đệm từ so với tàu hỏa là

A. không cần cung cấp điện năng để hoạt động.

B. hoạt động được trên mọi địa hình.

C. loại bỏ hoàn toàn ma sát giữa xe và đường ray khi chạy.

D. khả năng chịu tải trọng lớn hơn.

Hướng dẫn giải

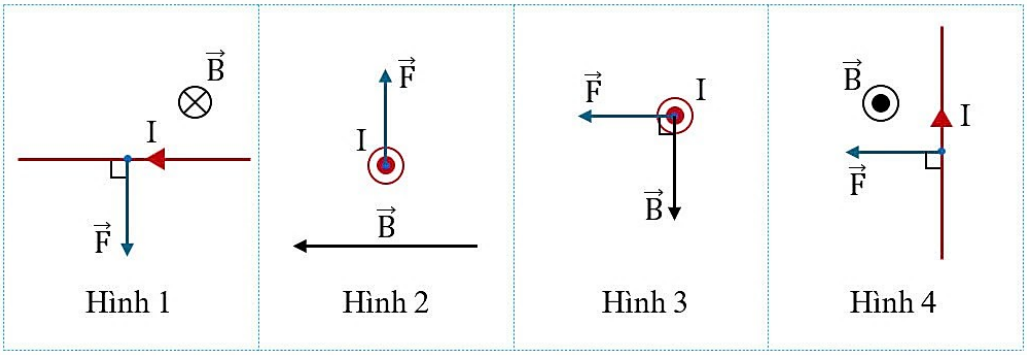
Đáp án A sai. *Vì tàu đệm từ cần điện năng cung cấp cho nam châm điện để tạo lực từ nâng, đẩy và dẫn lái giúp tàu di chuyển. Điện năng là yếu tố cần thiết để tàu hoạt động.*

Đáp án B sai. *Vì tàu đệm từ yêu cầu một hệ thống đường ray đặc biệt được thiết kế riêng (trên đường ray có lắp đặt hệ thống nam châm điện để tương tác với từ trường của nam châm siêu dẫn đặt trên thành tàu sẽ sinh ra lực đẩy tàu hướng về phía trước).*

Đáp án C đúng. *Vì tàu đệm từ sử dụng lực từ để nâng tàu lên khỏi đường ray, giúp loại bỏ hoàn toàn ma sát lăn giữa bánh xe và đường ray. Điều này giúp tàu đạt được tốc độ rất cao, vận hành êm ái và giảm hao mòn.*

Đáp án D sai. *Vì tàu đệm từ có giới hạn về tải trọng do thiết kế nâng từ trường. Tàu hỏa truyền thống có khả năng chịu tải trọng lớn hơn, đặc biệt trong vận chuyển hàng hóa nặng.*

Câu 2. Xét đoạn dây dẫn thẳng, dài mang dòng điện đặt trong từ trường đều theo phương vuông góc với đường sức từ. Hình vẽ nào sau đây biểu diễn đúng phương, chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện?



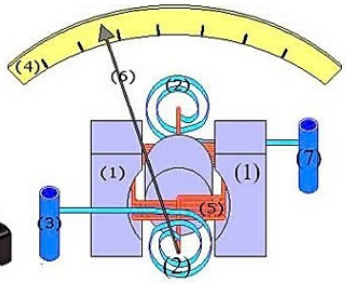
A. Hình 2. **B.** Hình 1. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Hướng dẫn giải

Dùng quy tắc bàn tay trái để xác định chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện (phương của lực từ luôn vuông góc với mặt phẳng tạo bởi đường sức từ và dây dẫn).

Hình 1 *biểu diễn đúng phương và chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện.*

Câu 3. Hình bên dưới mô tả sơ đồ nguyên lí hoạt động của ampe kế khung quay.



Chú thích:
(1) Nam châm
(2) Lò xo xoắn
(3) Chốt âm; (7) Chốt dương
(4) Thang đo
(5) Khung dây
(6) Kim chỉ thị

Trong các nhận định sau về nguyên lí hoạt động của ampe kế khung quay, nhận định nào **sai**?

A. Khi cường độ dòng điện chạy qua khung dây tăng thì góc lệch của kim chỉ thị so với vị trí ban đầu cũng tăng.

B. Khi có dòng điện chạy qua khung dây, khung dây sẽ quay tròn.

C. Nếu đổi chiều dòng điện chạy qua khung dây thì chiều quay của kim chỉ thị cũng sẽ đổi chiều.

D. Lò xo xoắn có vai trò tạo ra moment lực cân bằng với moment ngẫu lực của lực từ.

Hướng dẫn giải

Trong ampe kế khung quay, khi có dòng điện chạy qua khung dây đặt trong từ trường, khung dây sẽ chịu tác dụng của lực từ tạo ra ngẫu lực, moment của ngẫu lực này làm cho khung dây quay một góc nhất định đến khi moment ngẫu lực này cân bằng với momet lực của lò xo xoắn. Nên nhận định B sai, nhận định Đ đúng.

Khi cường độ dòng điện qua khung dây tăng thì lực từ tác dụng lên khung dây ($F = BIl.\sin(\vec{B};l)$) *tăng, dẫn đến moment ngẫu lực* ($M = F.d$) *của lực từ tăng và làm góc lệch của khung dây cũng tăng. Nên nhận định A đúng.*

Nếu đổi chiều dòng điện chạy qua khung dây thì lực từ tác dụng lên khung dây cũng đổi chiều, làm cho khung dây quay theo chiều ngược lại. Nên nhận định C đúng.

Câu 4. Tốc độ bay hơi của nước biển trong ruộng muối **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Diện tích mặt thoáng của ruộng muối.

B. Nhiệt độ không khí và nước biển trong ruộng muối.

C. Tốc độ gió thổi qua ruộng muối.

D. Thể tích lượng nước biển trong ruộng muối.

Hướng dẫn giải

Tốc độ bay hơi của nước biển trong ruộng muối không phụ thuộc vào thể tích nước biển, vì tốc độ bay hơi chỉ phụ thuộc vào các yếu tố tác động trực tiếp đến mặt thoáng của nước, bao gồm: diện tích mặt thoáng (nếu diện tích mặt thoáng càng lớn thì tốc độ bay hơi càng cao); nhiệt độ của nước biển (khi nhiệt độ nước biển tăng cao làm tăng động năng của các phân tử nước, khi động năng này thắng lực tương tác giữa các phân tử nước giúp chúng thoát ra khỏi mặt thoáng, trở thành các phân tử hơi); tốc độ gió (gió thổi nhanh giúp giảm độ ẩm trên mặt thoáng, tăng tốc độ bay hơi);... Thể tích nước biển chỉ quyết định tổng lượng nước bay hơi sau một khoảng thời gian dài, không ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ bay hơi tại mặt thoáng.

Câu 5. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ với $A > 0$, $Q < 0$ diễn tả cho quá trình nào của chất khí?

A. Nhận công và truyền nhiệt.

B. Nhận nhiệt và sinh công.

C. Truyền nhiệt và nội năng giảm.

D. Nhận công và nội năng giảm.

Hướng dẫn giải

Với $\Delta U = A + Q$ *và* $A > 0$, $Q < 0$ *thì chất khí nhận công và truyền nhiệt. Và chưa đủ dữ kiện để kết luận nội năng tăng hay giảm.*

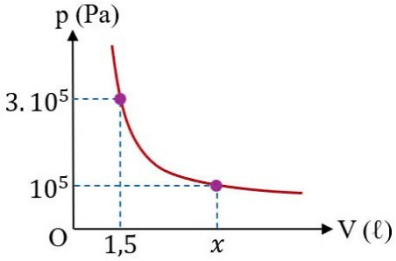
Câu 6. Một người thợ bạc dùng máy khò nhiệt để cung cấp nhiệt lượng cho một miếng bạc làm tăng nhiệt độ miếng bạc đến nhiệt độ nóng chảy. Khi đến nhiệt độ nóng chảy, tiếp tục cung cấp nhiệt năng thì ta xác định được nhiệt lượng miếng bạc thu vào để hóa lỏng hoàn toàn là 26,25 kJ. Khối lượng miếng bạc là

A. 400 g. **B.** 0,25 kg. **C.** 25 g. **D.** 0,04 kg.

Hướng dẫn giải

Khối lượng miếng bạc là: $Q=.m \Leftrightarrow m=\frac{Q}{\square}=\frac{26,25.10^3}{1,05.10^5}=0,25\,kg$

Câu 7. Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) bằng một nhánh của đường hypebol như hình vẽ. Giá trị của x trong hình vẽ là



A. $4,5.10^{-3}$. **B.** $0,5.10^{-3}$.
C. 4,5. **D.** 0,5.

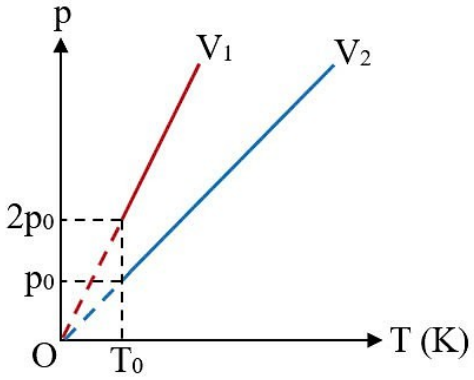
Hướng dẫn giải

Dựa vào đồ thị ta xác định được quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí là quá trình đẳng nhiệt. Khi đó, ta có:

$$p_1.V_1=p_2.V_2 \Leftrightarrow 3.10^5.1,5=10^5.x$$
$$\Leftrightarrow x=4,5 lít.$$

Vậy $x=4,5$.

Câu 8. Hai bình kín có thể tích lần lượt là V_1, V_2 chứa cùng một loại khí lí tưởng, cùng nhiệt độ ban đầu T_0 và cùng thực hiện quá trình biến đổi đẳng tích có đồ thị như hình bên. Biết hai bình được cấp nhiệt như nhau và mỗi bình chứa 1 mol khí. Nhận định nào sau đây đúng?



A. $V_1>V_2$.

B. Ở cùng thời điểm thì nhiệt độ của lượng khí trong hai bình luôn khác nhau.

C. Khối lượng khí chứa trong bình có thể tích V_1 lớn hơn.

D. tăng gấp đôi thì áp suất của mỗi lượng khí đó tác dụng thành bình cũng tăng lên gấp đôi.

Hướng dẫn giải

Nhận định A sai.

Áp dụng phương trình Clapeyron cho hai lượng khí ở trạng thái ban đầu, ta có:

$$p_1.V_1=n_1.R.T_1 \Leftrightarrow 2.p_0.V_1=1.R.T_0$$
$$\text{và } p_2.V_2=n_2.R.T_2 \Leftrightarrow p_0.V_2=1.R.T_0$$

Suy ra: $V_2=2.V_1$

Nhận định B sai.

Nhiệt lượng khối khí lí tưởng nhận vào để tăng nhiệt độ trong quá trình đẳng tích là

$$Q=n.C_V.\Delta T=n.C_V.(T-T_0)$$

Do lượng khí chứa trong hai bình có cùng số mol, cùng loại khí lí tưởng, cùng nhiệt độ ban đầu và được cấp nhiệt như nhau nên có cùng giá trị Q, n, C_V, T_0.

Suy ra, ở cùng một thời điểm thì nhiệt độ T của lượng khí chứa trong hai bình bằng nhau.

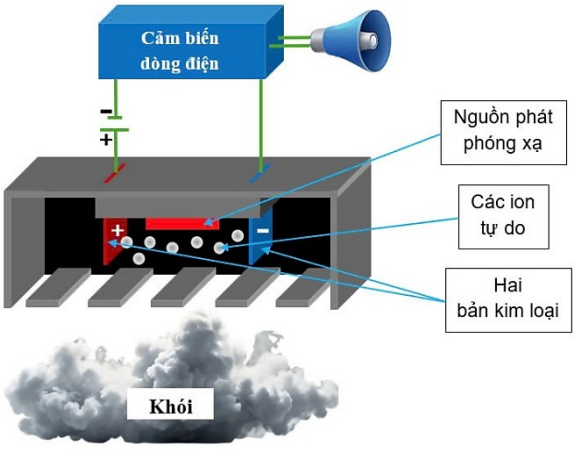
Nhận định C sai.

Do $n_1=n_2 \Leftrightarrow \frac{m_1}{M}=\frac{m_2}{M} \Leftrightarrow m_1=m_2$ *nên khối lượng khí chứa trong hai bình bằng nhau.*

Nhận định D đúng.

Cả hai lượng khí đều thực hiện quá trình biến đổi đẳng tích nên khi nhiệt độ tăng gấp đôi thì áp suất lượng khí tác dụng lên thành bình cũng tăng gấp đôi.

Câu 9. Hình bên biểu diễn sơ đồ hoạt động của cảm biến báo khói ion hóa. Nguồn phóng xạ α Americium $^{241}_{95}Am$ được đặt giữa hai bản kim loại nối với một pin. Các hạt α được phóng ra làm ion hóa không khí giữa hai bản kim loại đặt song song và nối vào hai cực của nguồn điện, cho phép một dòng điện nhỏ chạy giữa hai bản kim loại đó và chuông báo không kêu. Nếu có khói bay vào giữa hai bản kim loại, các ion trong này sẽ kết hợp với các phân tử khói và dịch chuyển chậm hơn làm cường độ dòng điện giữa hai bản kim loại giảm đi. Khi dòng điện giảm tới mức nhất định thì cảm biến báo khói sẽ gửi tín hiệu kích hoạt đến chuông báo cháy.



A. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ chuyển động tròn xoắn ốc trong khoảng giữa hai bản kim loại.

B. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ chuyển động song song với hai bản kim loại tích điện trái dấu.

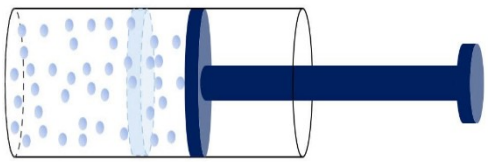
C. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.

D. Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện âm.

Hướng dẫn giải

Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ sẽ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện âm. Vì tia α là dòng các hạt nhân helium (^4_2He) *mang điện dương sẽ bị lực điện của từ trường tạo bởi hai bản kim loại đặt song song và tích điện trái dấu hút về phía bản kim loại nhiễm điện âm.*

Câu 10. Một lượng khí lí tưởng chứa trong xi lanh có pit-tông di chuyển không ma sát như hình vẽ. Pit-tông có tiết diện $S=30\,cm^2$. Ban đầu khối khí có thể tích $V_1=240\,cm^3$, áp suất $p_1=10^5\,Pa$. Sau đó, ta kéo pit-tông di chuyển chậm sang phải một đoạn 4 cm để nhiệt độ khối khí không đổi. Áp suất khí trong xi lanh khi đó đã giảm đi



A. $0{,}67.10^5$ Pa. **B.** $0{,}33.10^5$ Pa. **C.** $1{,}5.10^5$ Pa. **D.** $0{,}5.10^5$ Pa.

Hướng dẫn giải

Do khối khí thực hiện quá trình đẳng nhiệt nên ta có:

$$p_1.V_1=p_2.V_2 \Leftrightarrow 10^5.240=p_2.(240+30.4)$$

$$\Leftrightarrow p_2 \approx 0{,}67.10^5\,Pa.$$

Vậy áp suất khối khí giảm đi $10^5-0{,}67.10^5=0{,}33.10^5\,Pa.$

Câu 11. Trong một mẫu chất phóng xạ, tại thời điểm ban đầu (t = 0), mẫu chất có N_0 hạt nhân. Biết hằng số phóng xạ và chu kì bán rã của chất phóng xạ này lần lượt là λ và T. Sau đó một khoảng thời gian Δt, số lượng hạt nhân còn lại trong mẫu chất đó (N_t) được xác định bằng biểu thức nào sao đây?

A. $N_t = N_0.e^{\lambda\Delta t}$. **B.** $N_t = N_0.2^{\frac{\Delta t}{T}}$. **C.** $N_t = N_0.e^{-\lambda\Delta t}$. **D.** $N_t = N_0.2^{-\Delta t}$.

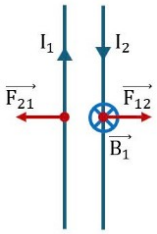
Hướng dẫn giải

Số hạt nhân còn lại tại thời điểm t là $N_t = N_0 . e^{-.\Delta t} = N_0 . 2^{\frac{-\Delta t}{T}}$.

Câu 12. Hai dây dẫn thẳng dài được đặt song song với nhau, cách nhau r = 5 mm, mỗi dây dài 1 m mang dòng điện 5 A ngược chiều nhau. Lực từ do dây dẫn này tác dụng lên dây dẫn kia bằng

A. 0,01 N. **B.** 1 mN. **C.** 3,14 mN. **D.** 6,28 mN.

Hướng dẫn giải



Lực từ do dây dẫn này tác dụng lên dây dẫn kia là $F_{12} = F_{21}$.

Xét lực từ do từ trường của dòng điện I_1 *tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện* I_2*:*

$$F_{12} = B_1 . I_2 . l_2 . \sin\left(\vec{B_1}; \vec{I_2}\right) = 2.10^{-7} . \frac{I_1}{r} . I_2 . l_2 . \sin\left(\vec{B_1}; \vec{I_2}\right)$$

$$F_{12} = 2.10^{-7} . \frac{5}{5.10^{-3}} .5.1 . \sin 90° = 1.10^{-3} N = 1 mN.$$

Câu 13. Xét một khung dây dẫn kín, hình vuông có cạnh dài 10 cm được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 2.10^{-4} T. Biết vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vector cảm ứng từ một góc 60°. Khi cho độ lớn cảm ứng từ giảm đều về 0 trong khoảng thời gian 0,01 s thì độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây bằng

A. 1 mV. **B.** 1,73 mV. **C.** 10^{-4} V. **D.** $1,73.10^{-4}$ V.

Hướng dẫn giải

Diện tích khung dây: $S = 10.10 = 100 cm^2 = 0,01 m^2$.

Từ thông qua khung dây khi cảm ứng từ có độ lớn 2.10^{-4} *T:*

$$\Phi_1 = B_1 . S . \cos\left(\vec{n}; \vec{B}\right) = 2.10^{-4} .0,01 . \cos 60° = 10^{-6} Wb.$$

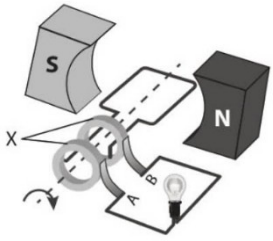
Từ thông qua khung dây khi cảm ứng từ có độ lớn 0 T:

$$\Phi_2 = B_2 . S . \cos\left(\vec{n}; \vec{B}\right) = 0.0,01 . \cos 60° = 0 Wb.$$

Độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong khung dây:

$$\left|e_c\right| = \left|\frac{\Delta}{\Delta t}\right| = \left|\frac{0 - 10^{-6}}{0,01}\right| = 10^{-4} V.$$

Câu 14. Một học sinh đang tìm hiểu cấu tạo và nguyên lí hoạt động của một máy phát điện xoay chiều đơn giản được minh họa như hình bên. Kí hiệu X trên sơ đồ chỉ bộ phận nào sau đây?



A. Thanh quét. **B.** Khung dây dẫn.

C. Hai vòng nam châm. **D.** Vành khuyên.

Hướng dẫn giải

Kí hiệu X trên sơ đồ chỉ bộ phận vành khuyên. Đây là bộ phận giúp dòng điện chạy liên tục giữa cuộn dây và phần còn lại của mạch điện.

Câu 15. Chọn phát biểu **đúng**. Sóng điện từ

A. là sóng dọc.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. không truyền được trong chân không.

Hướng dẫn giải

Phát biểu A sai. Vì sóng điện từ là sóng ngang.

Phát biểu B đúng. Vì sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

Phát biểu C sai. Vì sóng điện từ có thành phần điện trường và từ trường tại một điểm dao động cùng pha với phương vuông góc nhau.

Phát biểu D sai. Vì sóng điện từ truyền được trong môi trường đàn hồi và cả trong chân không.

Câu 16. Hạt nhân deuterium ${}_1^2H$ có khối lượng 2,0136 amu. Biết khối lượng của hạt proton và neutron lần lượt là 1,0073 amu và 1,0087 amu. Biết $1\,amu = 931{,}5\,MeV/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của nó bằng

A. 1,1178 MeV. **B.** 4,4712 MeV. **C.** 5,589 MeV. **D.** 2,2356 MeV.

Hướng dẫn giải

Độ hụt khối của hạt nhân deuterium ${}_1^2H$ là:

$$\Delta m = Z.m_p + (A-Z).m_n - m_H = 1.1{,}0073 + (2-1).1{,}0087 - 2{,}0136 = 0{,}0024\ amu.$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân deuterium ${}_1^2H$ là:

$$W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} = \frac{\Delta m.c^2}{A} = \frac{\left[Z.m_p + (A-Z).m_n - m_H\right].c^2}{A}$$

Thay số liệu vào, ta được:

$$W_{lkr} = \frac{\left[1.1{,}0073 + (2-1).1{,}0087 - 2{,}0136\right].c^2}{2} = \frac{0{,}0024\ amu.c^2}{2} = \frac{0{,}0024.931{,}5}{2} = 1{,}1178\,MeV.$$

Câu 17. Sau 3 giờ phóng xạ, số hạt nhân của một mẫu đồng vị phóng xạ chỉ còn 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị này là

A. 1 giờ. **B.** 2 giờ. **C.** 2,5 giờ. **D.** 1,5 giờ.

Hướng dẫn giải

Số hạt nhân còn lại sau khoảng thời gian t là:

$$N_t = N_0.2^{\frac{-t}{T}} = 25\%.N_0 \Leftrightarrow 2^{\frac{-3}{T}} = 0{,}25 \Rightarrow T = 1{,}5\ giờ.$$

Câu 18. Hiện nay, đồng vị phóng xạ ${}_9^{18}F$ được sử dụng rộng rãi trong việc chẩn đoán các bệnh ung thư nhờ vào công nghệ chụp cắt lớp bằng phát xạ positron (Positron Emission Tomography - PET). Hình bên là máy PET. Giả sử rằng một bệnh nhân được tiêm một lượng chất phóng xạ ${}_9^{18}F$ với độ phóng xạ là 320 Bq trước khi quá trình chụp ảnh diễn ra. Hỏi sau bao lâu kể từ thời điểm tiêm thì độ phóng xạ trong cơ thể bệnh nhân giảm còn 20 Bq? Biết rằng chu kì bán rã của ${}_9^{18}F$ là 110 ngày.

A. 220 ngày. **B.** 418 ngày. **C.** 440 ngày. **D.** 1 760 ngày.

Hướng dẫn giải

Độ phóng xạ của ${}_9^{18}F$ tại một thời điểm được xác định bằng biểu thức:

$$H_t = H_0.2^{\frac{-t}{T}} \Leftrightarrow 20 = 320.2^{\frac{-t}{110}} \Rightarrow t = 440\ ngày.$$

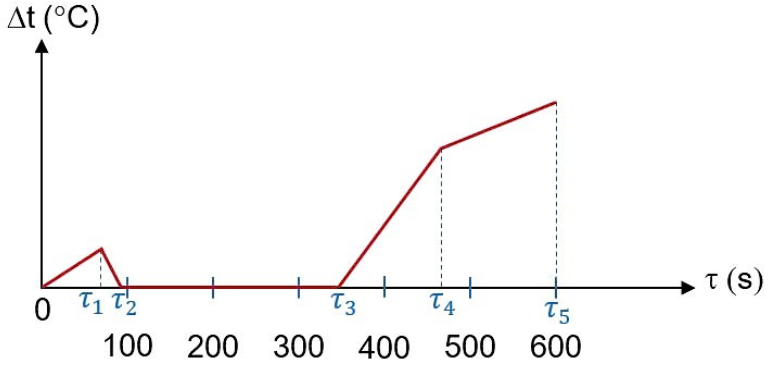
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Hai thỏi băng có khối lượng lần lượt là m_1 (kg) và $m_2 = m_1 + 0{,}15$ (kg) được đặt trong hai nhiệt lượng kế giống hệt nhau. Cấp nhiệt cho hai thỏi băng bằng nguồn nhiệt (dây nung) có cùng công suất $\mathcal{P}$ không đổi và theo dõi sự thay đổi nhiệt độ của chúng trong 10 phút. Hình bên dưới là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ

chênh lệch nhiệt độ Δt giữa hai nhiệt lượng kế theo thời gian τ. Các điểm ngắt trong đồ thị tương ứng với các thời điểm $\tau_1 = 70\,s$, $\tau_2 = 95\,s$, $\tau_3 = 345\,s$, $\tau_4 = 468\,s$, $\tau_5 = 600\,s$.

Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là ¿330 kJ/kg, nhiệt dung riêng của nước đá là $c_1 = 2\,100$ J/(kg.K) và nhiệt dung riêng của nước là $c_2 = 4\,200$ J/(kg.K).

Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường và nhiệt lượng kế.



a) Trong khoảng thời gian từ $\tau = 0\,s$ đến $\tau_1 = 70\,s$, nhiệt độ của thỏi băng có khối lượng m_1 tăng đến 0 °C. Đến thời điểm $\tau_3 = 345\,s$, thỏi băng có khối lượng m_1 nóng chảy hoàn toàn.

b) Khối lượng của hai thỏi băng lần lượt là $m_1 = 0{,}42\,kg$, $m_2 = 0{,}57\,kg$.

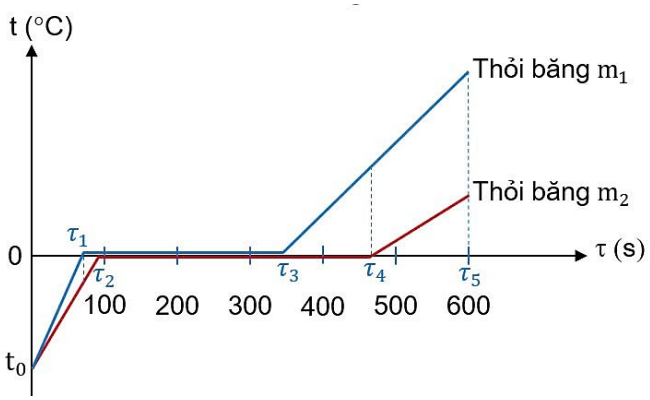
c) Công suất của nguồn nhiệt là $P \approx 752\,W$.

d) Nhiệt độ ban đầu của hai thỏi băng xấp xỉ bằng – 60 °C.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Trong khoảng thời gian từ $\tau = 0\,s$ đến $\tau_1 = 70\,s$, nhiệt độ của thỏi băng có khối lượng m_1 tăng đến 0 °C. Đến thời điểm $\tau_3 = 345\,s$, thỏi băng có khối lượng m_1 nóng chảy hoàn toàn.	**Đ**	
b	Khối lượng của hai thỏi băng lần lượt là $m_1 = 0{,}42\,kg$, $m_2 = 0{,}57\,kg$.	**Đ**	
c	Công suất của nguồn nhiệt là $P \approx 752\,W$.		**S**
d	Nhiệt độ ban đầu của hai thỏi băng xấp xỉ bằng – 60 °C.		**S**

a) *Từ đồ thị đã cho, ta có thể biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ từng thỏi băng theo thời gian như đồ thị bên dưới:*



Trong khoảng thời gian từ $\tau = 0\,s$ đến $\tau_1 = 70\,s$, nhiệt độ của thỏi băng có khối lượng m_1 tăng đến 0 °C. Đến thời điểm $\tau_3 = 345\,s$, thỏi băng có khối lượng m_1 nóng chảy hoàn toàn.

b) *Dựa vào đồ thị ở câu a, ta xác định được: trong khoảng thời gian từ $\tau = 0\,s$ đến $\tau_2 = 95\,s$, nhiệt độ của thỏi băng có khối lượng m_2 tăng đến 0 °C.*

Nhiệt lượng thỏi băng có khối lượng m_1 thu vào để tăng nhiệt độ đến 0 °C:

$$Q_{1_{tăng}} = m_1 . c_1 . \Delta T = P . \tau_1 \ (1)$$

Nhiệt lượng thỏi băng có khối lượng m_2 thu vào để tăng nhiệt độ đến 0 °C:

$$Q_{2_{tăng}} = m_2 . c_1 . \Delta T = P . \tau_2 \ (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\tau_1}{\tau_2} \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_1 + 0{,}15} = \frac{70}{95} \Leftrightarrow m_1 = 0{,}42\, kg.$

$$\Rightarrow m_2 = 0{,}57\, kg.$$

Vậy, khối lượng của hai thỏi băng lần lượt là $m_1 = 0{,}42\, kg$, $m_2 = 0{,}57\, kg$.

c) *Dựa vào đồ thị ở câu a, ta xác định được quá trình nóng chảy của thỏi băng có khối lượng* m_1 *diễn ra từ* $\tau_1 = 70\, s$ *đến* $\tau_3 = 345\, s$. *Nhiệt lượng khối băng đã thu vào trong quá trình này là:*

$$Q_{1_{nc}} = . m_1 = P . (\tau_3 - \tau_1) \Leftrightarrow 330000.0{,}42 = P . (345 - 70) \Leftrightarrow P = 504\, W.$$

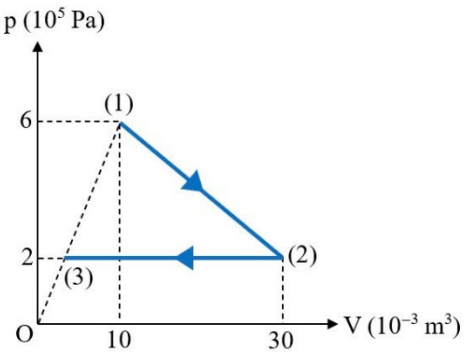
Vậy công suất của nguồn nhiệt là $P = 504\, W$.

d) *Thay* $P = 504\, W$ *vào* $Q_{1_{tăng}} = m_1 . c_1 . \Delta T = P . \tau_1$, *ta được:*

$$0{,}42.2100 . (0 - t_0) = 504.70 \Leftrightarrow t_0 = -40\, °C.$$

Vậy nhiệt độ ban đầu của hai thỏi băng là $t_0 = -40\, °C$.

Câu 2. Một mol khí helium chứa trong một xilanh đậy kín bởi một pit-tông (pit-tông có thể dịch chuyển không ma sát), khối khí thực hiện quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) theo đồ thị hình bên. Biết rằng ở trạng thái (1), khối khí có thể tích 10.10^{-3} m^3 và áp suất 6.10^5 Pa. Ở trạng thái (2), khối khí có thể tích 30.10^{-3} m^3 và áp suất 2.10^5 Pa.



a) Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (1) xấp xỉ bằng 722 K.

b) Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), nhiệt độ lớn nhất của khối khí xấp xỉ bằng 963 K.

c) Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), tỉ số giữa động năng tịnh tiến trung bình (của nguyên tử khí helium) cực đại và cực tiểu là $\frac{4}{3}$.

d) Công mà khối khí nhận được trong quá trình biến đổi trạng thái từ (2) → (3) xấp xỉ 5 933 J.

Hướng dẫn giải:

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (1) xấp xỉ bằng 722 K.	**Đ**	
b	Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), nhiệt độ lớn nhất của khối khí xấp xỉ bằng 963 K.	**Đ**	
c	Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), tỉ số giữa động năng tịnh tiến trung bình (của nguyên tử khí helium) cực đại và cực tiểu là $\frac{4}{3}$.	**Đ**	
d	Công mà khối khí nhận được trong quá trình biến đổi trạng thái từ (2) → (3) xấp xỉ 5 933 J.		**S**

a) *Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (1):*

Ta có: $p_1 . V_1 = n . R . T_1 \Leftrightarrow T_1 = \frac{p_1 . V_1}{n . R} = \frac{6.10^5 . 10 . 10^{-3}}{1.8{,}31} = \frac{2.10^5}{277} K \approx 722\, K.$

b) *Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), mối liên hệ giữa p và V được xác định bởi biểu thức:* $p=a.V+b.$

Từ đồ thị, ta có: $\begin{cases}6.10^5=a.10.10^{-3}+b\\2.10^5=a.30.10^{-3}+b\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=-2.10^7\\b=8.10^5\end{cases}\Rightarrow p=-2.10^7.V+8.10^5$

$$\Leftrightarrow p.V=-2.10^7.V^2+8.10^5.V$$

Mà: $p.V=n.R.T=1.8,31.T$

Suy ra: $-2.10^7.V^2+8.10^5.V=8,31.T\Leftrightarrow T=\frac{-2.10^7}{8,31}.V^2+\frac{8.10^5}{8,31}.V$

$T'=\frac{-4.10^7}{8,31}.V+\frac{8.10^5}{8,31}=0\Leftrightarrow V=0,02m^3\Rightarrow T_{max}=\frac{-2.10^7}{8,31}.0,02^2+\frac{8.10^5}{8,31}.0,02=\frac{8.10^5}{831}K\approx 963\,K.$

c) *Theo kết quả của câu b, ta có:* $T_{max}=\frac{8.10^5}{831}K$ *và* $T=\frac{-2.10^7}{8,31}.V^2+\frac{8.10^5}{8,31}.V$

Trong quá trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2), T_{min} *khi* $V=V_1$ *hoặc* $V=V_2$

$$\Rightarrow T_{min}=T_1=T_2=\frac{2.10^5}{277}K.$$

Và tỉ số giữa động năng tịnh tiến trung bình (của nguyên tử khí helium) cực đại và cực tiểu là:

$$\frac{W_{d_{max}}}{W_{d_{min}}}=\frac{\frac{3}{2}k.T_{max}}{\frac{3}{2}k.T_{min}}=\frac{T_{max}}{T_{min}}=\frac{\frac{8.10^5}{831}}{\frac{2.10^5}{277}}=\frac{4}{3}$$

d) *Điểm biểu diễn trạng thái (1) và (3) nằm trên đường thẳng đi qua gốc tọa độ nên mối liện hệ giữa p và V có dạng:* $p=a.V$

Ở trạng thái (1), ta có: $p_1=a.V_1\Leftrightarrow 6.10^5=a.10.10^{-3}\Leftrightarrow a=6.10^7$

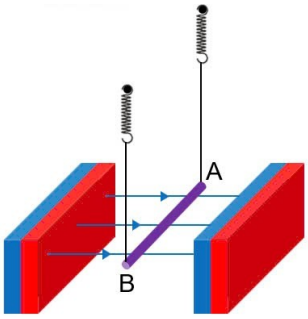
$\Rightarrow p=6.10^7.V$

Ở trạng thái (3), ta có: $p=6.10^7.V\Leftrightarrow 2.10^5=6.10^7.V_3\Leftrightarrow V_3=\frac{10}{3}.10^{-3}m^3.$

Công mà khối khí nhận được trong quá trình biến đổi trạng thái từ (2) → (3) (nén đẳng áp) là:

$$A=p.\Delta V=2.10^5.\left(30.10^{-3}-\frac{10}{3}.10^{-3}\right)\approx 5333\,J.$$

Câu 3. Xét một đoạn dây dẫn AB đồng chất nằm ngang có khối lượng 0,015 kg, thẳng và dài 0,25 m được treo trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,15 T, các đường sức từ có phương nằm ngang và vuông góc với đoạn dây dẫn AB, có chiều như hình vẽ bên. Lấy g = 10 m/s^2. Biết lò xo đang ở trạng thái tự nhiên và dây treo không nhiễm từ. Cho độ cứng của lò xo là 10 N/m.



a) Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB khi đó có chiều từ A đến B.

b) Cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB khi đó là 4 A.

c) Khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB so với chiều ban đầu thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đó có chiều hướng lên trên.

d) Sau khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB thì lò xo bị biến dạng một đoạn 2 cm.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB có chiều từ A đến B.	**Đ**	
b	Cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB khi đó là 4 A.	**Đ**	
c	Khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB so với chiều ban đầu thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đó có chiều hướng lên trên.		**S**
d	Sau khi ta đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB thì lò xo bị biến dạng một đoạn 2 cm.		**S**

a) *Hợp lực tác dụng lên đoạn dây dẫn AB là* $\overrightarrow{F_{hl}}=\overrightarrow{F_{đh}}+\overrightarrow{F_{từ}}+\vec{P}$.

Do lò xo ở trạng thái tự nhiên (không bị giãn và không bị nén hay $F_{đh}=0\,N$*) nên khi đoạn dây dẫn AB nằm cân bằng thì* $\overrightarrow{F_{từ}}+\vec{P}=\vec{0}$ *hay* $\overrightarrow{F_{từ}}=-\vec{P}$.

Suy ra, lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB có phương thẳng đứng, chiều hướng lên trên.

Dựa vào quy tắc bàn tay trái, ta xác định được chiều của dòng điện chạy qua dây dẫn AB là từ A đến B.

b) *Theo kết quả câu a, ta có:* $\overrightarrow{F_{từ}}=-\vec{P}\Rightarrow F_{từ}=P\Leftrightarrow B.I.l.\sin\left(\vec{B};\vec{I}\right)=m.g$

$$\Leftrightarrow I=\frac{m.g}{B.l.\sin\left(\vec{B};\vec{I}\right)}=\frac{0{,}015.10}{0{,}15.0{,}25.\sin 90°}=4\,A.$$

c) *Ban đầu, dòng điện đi từ A đến B (kết quả câu a), sau khi đổi chiều dòng điện thì dòng điện có chiều từ B đến A. Sử dụng quy tắc bàn tay trái ta xác định được chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB là hướng từ trên xuống (phương thẳng đứng).*

d) *Khi đoạn dây dẫn nằm cân bằng, ta có:*

$\overrightarrow{F_{hl}}=\overrightarrow{F_{đhA}}+\overrightarrow{F_{đhB}}+\overrightarrow{F_{từ}}+\vec{P}=\vec{0}$ *(với* $F_{đhA}=F_{đhB}=F_{đh}$*)*

$\Rightarrow 2.F_{đh}=F_{từ}+P$

$\Leftrightarrow 2.k.\Delta l=B.I.l.\sin\left(\vec{B};\vec{I}\right)+m.g$

$\Leftrightarrow$

$$\Delta l=\frac{B.I.l.\sin\left(\vec{B};\vec{I}\right)+m.g}{2.k}=\frac{0{,}15.4.0{,}25.\sin 90°+0{,}015.10}{2.10}=0{,}015\,m=1{,}5\,cm.$$

Câu 4. Hạt nhân ${}^{235}_{92}U$ hấp thụ một neutron nhiệt rồi vỡ ra thành hai hạt nhân ^{95}X và ${}^{137}_{55}Cs$ kèm theo giải phóng một số hạt neutron mới. Biết rằng tổng khối lượng các hạt tương tác lớn hơn tổng khối lượng các hạt sản phẩm là 0,182 amu. Cho $1\,amu.c^2=931{,}5\,MeV$.

a) Đây là quá trình nhiệt hạch do tỏa ra năng lượng nhiệt rất lớn.

b) Hạt nhân X là rubidium ${}^{95}_{37}Rb$.

c) Quá trình này giải phóng kèm theo 3 hạt neutron mới.

d) Năng lượng tỏa ra sau phản ứng là 169,533 MeV.

Hướng dẫn giải

	Nội dung	Đúng	Sai
a	Đây là quá trình nhiệt hạch do tỏa ra năng lượng nhiệt rất lớn.		**S**
b	Hạt nhân X là rubidium ${}^{95}_{37}Rb$.	**Đ**	
c	Quá trình này giải phóng kèm theo 3 hạt neutron mới.		**S**
d	Năng lượng tỏa ra sau phản ứng là 169,533 MeV.	**Đ**	

a) *Đây là phản ứng phân hạch, không phải phản ứng nhiệt hạch. Vì hạt nhân nặng* ${}^{235}_{92}U$ *hấp thụ một neutron nhiệt rồi vỡ ra thành hai hạt nhân nhẹ hơn. Còn phản ứng nhiệt hạch, các hạt nhân nhẹ kết hợp thành hạt nhân nặng hơn.*

b) *Phương trình phản ứng hạt nhân:* ${}^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n \to {}^{95}_{x}X+{}^{137}_{55}Cs+y\,.\,{}^{1}_{0}n$

Theo định luật bảo toàn số nucleon, ta có: $235+1=95+137+1.y \Leftrightarrow y=4$

Theo định luật bảo toàn điện tích, ta có: $92+0=x+55+4.0 \Leftrightarrow x=37$

Vậy hạt nhân X là rubidium ${}^{95}_{37}Rb$.

c) *Dựa vào kết quả câu b, ta có* $y=4$.

Vậy quá trình này giải phóng kèm theo 4 hạt neutron mới.

d) *Do* $m_{tt}>m_{sp}$ *nên phản ứng tỏa nhiệt.*

Năng lượng tỏa ra sau phản ứng là $W=\left(m_{tt}-m_{sp}\right).c^2=0,182.931,5=169,533\,MeV$.

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

Câu 1. Xét một nhiệt kế sử dụng hai thang đo khác nhau với cách chọn mốc như sau:

Thang đo Celsius (nhiệt độ kí hiệu t, có đơn vị °C) chỉ vạch 0 °C ứng với điểm nước đá tinh khiết đang tan ở áp suất 1 atm và chỉ 100 °C ứng với điểm nước tinh khiết đang sôi ở áp suất 1 atm.

Thang đo Y (nhiệt độ kí hiệu T_Y, có đơn vị °Y) chỉ vạch – 20 °Y ứng với điểm nước đá tinh khiết đang tan ở áp suất 1 atm và chỉ 180 °Y ứng với điểm nước tinh khiết đang sôi ở áp suất 1 atm.

Ở nhiệt độ bao nhiêu °C thì số chỉ trên hai thang đo cùng giá trị?

Hướng dẫn giải:

Phương trình tuyến tính giữa t và T_Y: $t=a\,.\,T_Y+b$

Theo đề bài, ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} -20.a+b=0 \\ 180.a+b=100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=0,5 \\ b=10 \end{cases} \Rightarrow t=0,5.T_Y+10$$

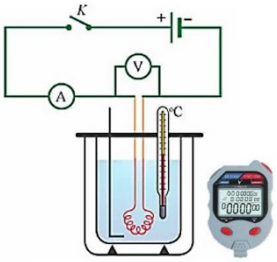
Khi số chỉ trên hai thang đo cùng giá trị $t=T_Y$, *ta có:*

$$t=0,5.T_Y+10=0,5.t+10 \Leftrightarrow t=20\,^{\circ}C.$$

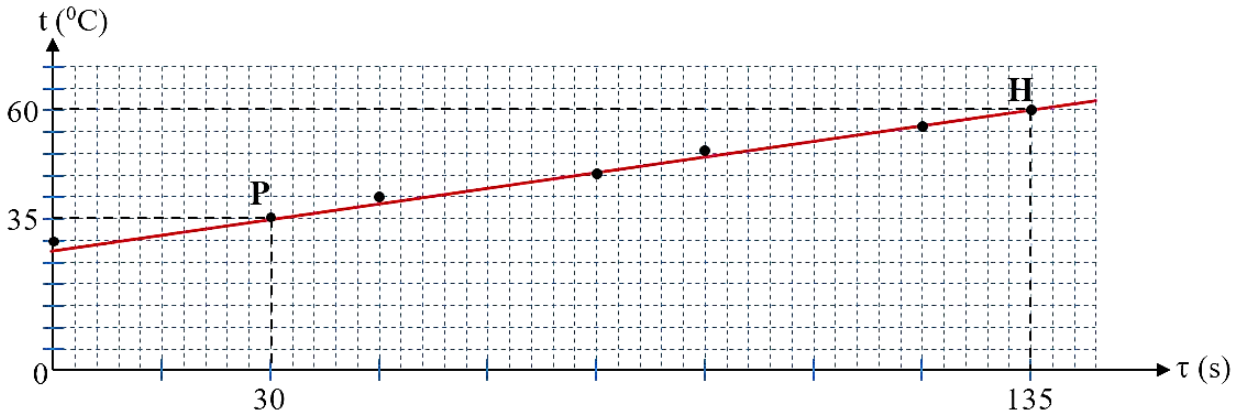
Vậy tại nhiệt độ 20 °C thì số chỉ trên hai thang đo cùng giá trị.

Đáp án	2	0		

Câu 2. Một học sinh bố trí thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước như hình bên. Khối lượng nước được sử dụng là 115 g. Khi công tắc K đóng, số chỉ trên ampe kế và vôn kế lần lượt là 5 A và 24 V.



Học sinh theo dõi và vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian như hình bên dưới.



Bỏ qua sự trao đổi nhiệt lượng với môi trường, nhiệt lượng kế và que khuấy. Dựa vào tọa độ của hai điểm P và H, hãy tính nhiệt dung riêng của nước theo đơn vị J/(kg.K).

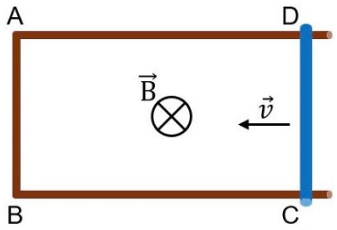
Hướng dẫn giải

Do bỏ qua sự truyền nhiệt lượng với môi trường, nhiệt lượng kế và que khuấy nên nhiệt lượng dây nung tỏa ra bằng nhiệt lượng nước thu vào. Khi đó, ta có:

$$U.I.(\tau_H-\tau_P)=m.c.(t_H-t_P) \Leftrightarrow c=\frac{U.I.(\tau_H-\tau_P)}{m.(t_H-t_P)}=\frac{24.5.(135-30)}{0,115.(60-35)}\approx 4383\ J/(kg.k).$$

Đáp án	4	3	8	3

Câu 3. Một thanh dẫn điện CD trượt không ma sát trên hai thanh kim loại song song đặt trong vùng từ trường đều và vuông góc với các đường sức từ như hình vẽ bên. Biết B = 0,6 T, CD = AB = 0,15 m, toàn bộ mạch có điện trở 20 Ω. Thanh đang chuyển động về bên trái với vận tốc có độ lớn 6 m/s và có hướng vuông góc với thanh CD. Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch theo đơn vị mA (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).



Hướng dẫn giải

Suất điện động cảm ứng trong đoạn dây chuyển động (thanh CD có chiều dài ℓ) có độ lớn:

$$|e_c|=\left|\frac{\Delta}{\Delta t}\right|=\left|\frac{B.\Delta S}{\Delta t}\right|=\left|\frac{Blv.\sin(\vec{B};\vec{v}).\Delta t}{\Delta t}\right|=Blv.\sin(\vec{B};\vec{v})$$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

$$i=\frac{|e_c|}{R}=\frac{Blv.\sin(\vec{B};\vec{v})}{R}=\frac{0,6.0,15.6.\sin 90°}{20}=0,027\ A=27\ mA.$$

Đáp án	2	7		

Câu 4. Hiện tượng lưu ảnh của mắt là hiện tượng mà cảm giác về ánh sáng của mắt vẫn được não ghi nhận dù ánh sáng không còn truyền vào mắt nữa. Thời gian lưu ảnh trung bình của mắt người vào khoảng 0,1 s. Thông số này rất quan trọng để các kĩ sư thiết kế tần số của mạng điện xoay chiều dùng trong thắp sáng.

Một bóng đèn cần điện áp có độ lớn tối thiểu là 100 V để phát sáng, được đặt vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 220 V. Tính tần số tối thiểu của điện áp (theo đơn vị Hz) để mắt người không cảm thấy đèn chớp nháy liên tục, làm ảnh hưởng đến sức khỏe của mắt người. (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm)

Hướng dẫn giải

Điều kiện để đèn sáng: $u = 220\sqrt{2}|\cos|\geq 100V$.

Các giá trị của pha điện áp mà tại đó làm đèn sáng lên hoặc tắt đi là:

$$❑_1=\alpha \text{ hoặc } ❑_2=\alpha+\pi$$
$$❑_3=-¿\alpha \text{ hoặc } ❑_4=-¿\alpha+\pi$$

Với $\cos\alpha=\frac{1}{2,2.\sqrt{2}}$

Khoảng thời gian mỗi lần đèn tắt là: $\Delta t=\frac{❑_4-❑_1}{2}=\frac{\pi-2\alpha}{2\pi f}$.

Để mắt người không cảm nhận được đèn tắt thì Δt ¿ $0,1\ s \Leftrightarrow \frac{\pi-2\alpha}{2\pi f}<0,1$ *(với* $\cos\alpha=\frac{1}{2,2.\sqrt{2}}$*)*

$$\Rightarrow f>1,04\ Hz.$$

Vậy tần số tối thiểu của điện áp để mắt người không cảm thấy đèn chớp nháy liên tục là 1,04 Hz.

Đáp án	1	,	0	4

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Trong thành phần sữa bò có chứa potassium với nồng độ 2 g/ℓ. Trong đó có 0,0117 % là đồng vị phóng xạ potassium ${}^{40}_{19}K$ với chu kì bán rã là $1,25.10^9$ năm.

Sau tai nạn ở nhà máy điện hạt nhân Chernobyl vào năm 1986, người ta phát hiện có các đồng vị phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ trong khí quyển. Mưa sẽ làm cỏ nhiễm đồng vị phóng xạ này và cuối cùng nó xuất hiện trong sữa bò. Người ta đo được độ phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ trong sữa bò ở Ba Lan lúc đó là 2 kBq/ℓ. Biết chu kì bán rã của ${}^{131}_{53}I$ là 8,02 ngày.

Khối lượng của nguyên tử được xem gần bằng số khối của nguyên tử tính theo đơn vị amu. Lấy một năm có 365 ngày.

Câu 5. Tính độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ có trong 3 lít sữa bò theo đơn vị Bq (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị).

Hướng dẫn giải

Khối lượng của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ có trong 3 lít sữa bò là:

$$m = 3.2.0,0117\% = 0,000702\,g$$

Độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ có trong sữa bò khi đó là:

$$H_K = . N = \frac{\ln 2}{T} . \frac{m}{M} . N_A = \frac{\ln 2}{1,25.10^9.365.24.3600} . \frac{0,000702}{40} .6,02.10^{23} \approx 186\,Bq.$$

Đáp án	1	8	6	

Câu 6. Sau bao lâu thì độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ có trong 3 lít sữa bò ở Ba Lan khi đó giảm xuống bằng độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ được tính ở Câu 5?

Hướng dẫn giải

Độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{131}_{53}I$ có trong sữa bò ở thời điểm t có giá trị bằng độ phóng xạ của đồng vị phóng xạ ${}^{40}_{19}K$ có trong 3 lít sữa bò, được xác định bằng biểu thức:

$$H_I = H_o . 2^{\frac{-t}{T}} = H_K \Leftrightarrow 2000.3 . 2^{\frac{-t}{8,02}} = 186$$

$$\Rightarrow t \approx 40,2 \text{ ngày.}$$

Đáp án	4	0	,	2