

Họ và tên học sinh:.....

Số báo danh:.....

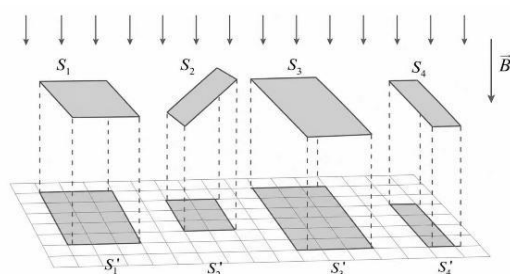
+ **Cho biết:** $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol.

+ **Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian.**

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

Câu 1. Bốn khung dây S_1, S_2, S_3, S_4 nằm trong cùng từ trường đều, vị trí các khung và hình chiếu các khung lên mặt phẳng vuông góc với các đường sức như hình vẽ bên. Khung dây có từ thông lớn nhất là khung

- A. S_3 . B. S_4 .
C. S_1 . D. S_2 .



Câu 2. Một mẫu chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ . Tại thời điểm ban đầu mẫu có N_0 hạt. Số hạt nhân phóng xạ còn lại trong mẫu tại thời điểm t bằng

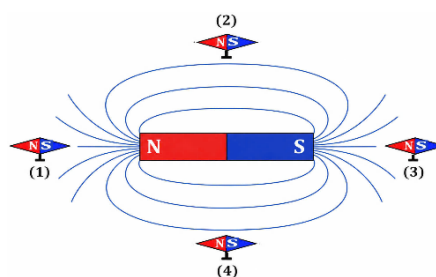
- A. $N_0 \cdot e^{\lambda t}$. B. $N_0 \cdot e^{-\lambda}$. C. $N_0 \cdot e^{-t}$. D. $N_0 \cdot e^{-\lambda t}$.

Câu 3. Xét một sóng điện từ truyền theo phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên. Tại một điểm nhất định trên phương truyền sóng, khi vector cảm ứng từ hướng về hướng Nam thì vector cường độ điện trường hướng về hướng

- A. Tây. B. Đông. C. Nam. D. Bắc.

Câu 4. Đặt 4 kim nam châm nằm cân bằng trong từ trường của một nam châm thẳng ở các vị trí như hình vẽ bên. Bỏ qua ảnh hưởng của từ trường ngoài. Số nam châm trên hình chỉ đúng hướng của từ trường tại điểm đặt nó bằng

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



Câu 5. Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. năng lượng liên kết càng lớn.
B. độ hụt khối càng nhỏ.
C. độ hụt khối càng lớn.
D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

Câu 6. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

- A. Tia β^- . B. Tia β^+ . C. Tia γ . D. Tia α .

Câu 7. Một lượng khí lí tưởng đang ở trạng thái có nhiệt độ $27^{\circ}C$, áp suất 100 kPa thì có thể tích V. Khi ở trạng thái có nhiệt độ $177^{\circ}C$ và áp suất 300 kPa thì lượng khí có thể tích bằng

- A. 0,5V. B. 2V. C. 4,5V. D. 3V.

Câu 8. Biển báo nào dưới đây là biển cảnh báo khu vực nguy hiểm về điện?



Biển 1



Biển 2



Biển 3



Biển 4

- A. Biển 3. B. Biển 4. C. Biển 2. D. Biển 1.

Câu 9. Trong trường hợp nào sau đây, nội năng của một đồng xu biến đổi bằng cách thực hiện công?

- A. Phơi nắng để đồng xu nóng lên. B. Nhúng đồng xu vào chậu nước nóng.
C. Đốt nóng đồng xu bằng bếp lửa. D. Cọ xát đồng xu vào mặt sàn.

Câu 10. Cho phản ứng hạt nhân: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{37}^{95}\text{Rb} + {}_{55}^{137}\text{Cs} + x {}_0^1\text{n}$. Giá trị của x bằng

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

Câu 11. Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của cảm ứng từ là

- A. coulomb (C). B. weber (Wb). C. tesla (T). D. volt (V).

Câu 12. Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về

- A. mật sinh công của từ trường.
B. phương diện tác dụng lực của từ trường.
C. chiều của từ trường.
D. năng lượng của từ trường.

Câu 13. Một dây dẫn thẳng có dòng điện 2 A chạy qua, được đặt trong từ trường đều. Véc tơ cảm ứng từ có độ lớn 0,5 T và có phương song song với dây dẫn. Độ lớn lực từ tác dụng lên 1 m của dây dẫn này bằng

- A. 0 N. B. 1 N. C. 2 N. D. 0,5 N.

Câu 14. Khi cho 2 vật có nhiệt độ khác nhau tiếp xúc nhau thì nhiệt lượng luôn tự truyền từ

- A. vật nóng hơn sang vật lạnh hơn. B. vật nhẹ hơn sang vật nặng hơn.
C. vật nặng hơn sang vật nhẹ hơn. D. vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

Câu 15. Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào sau đây sẽ làm giảm lực tương tác giữa các phân tử nhiều nhất?

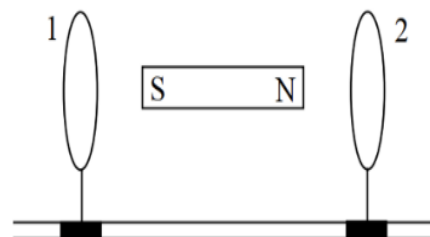
- A. Ngưng tụ. B. Đông đặc. C. Nóng chảy. D. Thăng hoa.

Câu 16. Gọi Q là nhiệt lượng cần thiết để làm một lượng chất có khối lượng m chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ sôi. Nhiệt hóa hơi riêng của chất này bằng

- A. $\frac{Q}{2m}$. B. $\frac{m}{2Q}$. C. $\frac{m}{Q}$. D. $\frac{Q}{m}$.

Câu 17. Một thanh nam châm được đặt ở giữa hai vành kim loại cứng như hình bên. Hai vành được gắn vào đế cách điện với thanh ray nằm ngang. Các đế có thể chuyển động không ma sát dọc theo thanh ray. Biết mặt phẳng các vành song song với nhau, vuông góc với trục của một nam châm thẳng và thanh ray. Nếu dịch chuyển nam châm về bên phải thì các vành sẽ chuyển động thế nào?

- A. Vành 1 đứng yên, vành 2 chuyển động về bên phải.
B. Cả hai vành đứng yên.
C. Cả hai vành chuyển động về bên phải.
D. Cả hai vành chuyển động về bên trái.

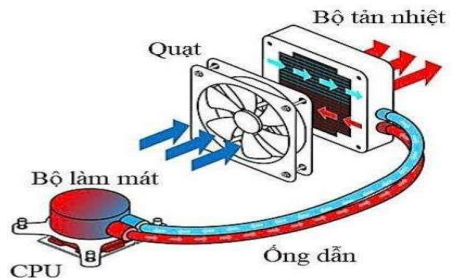


Câu 18. Một khối khí lí tưởng đang ở nhiệt độ tuyệt đối T. Với k là hằng số Boltzman, động năng chuyển động nhiệt trung bình của mỗi phân tử khí bằng

- A. kT^2 . B. $\frac{kT^2}{2}$. C. $\frac{3kT}{2}$. D. $\frac{2kT}{3}$.

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 hệ thống tản nhiệt cho CPU, có cấu trúc như hình bên. Bộ làm mát tiếp xúc trực tiếp với CPU, giúp hấp thụ nhiệt từ CPU. Nước làm mát sẽ chảy qua bộ làm mát, hấp thụ nhiệt và nóng lên. Các ống dẫn giúp lưu thông nước từ bộ làm mát đến bộ tản nhiệt và ngược lại. Tại bộ tản nhiệt, nhiệt lượng được giải phóng ra ngoài không khí nhờ luồng không khí mát được quạt thổi liên tục. Khi hoạt động, hệ thống này có các thông số sau:



- Lưu lượng nước bằng 0,6 lít/phút.

- Công suất tỏa nhiệt của CPU khi hoạt động bình thường bằng 210W.

- Hiệu suất làm mát của hệ thống bằng 80% (tức là 80% nhiệt lượng tỏa ra từ CPU được nước hấp thụ).

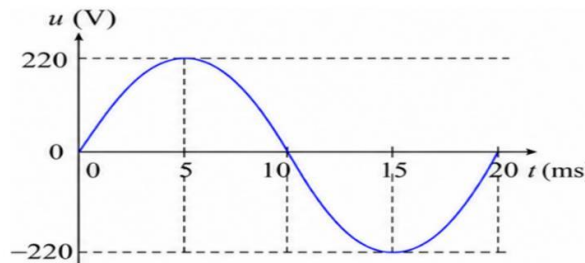
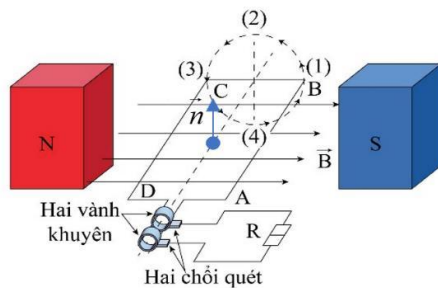
a) Cho khối lượng riêng của nước bằng 1000 kg/m^3 , nhiệt dung riêng của nước bằng 4200 J/(kg.K) . Chênh lệch nhiệt độ của nước đầu vào và đầu ra ở bộ làm mát bằng 4 K.

b) Bộ làm mát hấp thụ nhiệt từ CPU giúp nhiệt độ CPU không tăng quá cao, tránh bị quá nhiệt dẫn đến hư hỏng.

c) Nhiệt lượng CPU tỏa ra trong một giờ khi hoạt động bình thường bằng 210 kJ.

d) Nguyên nhân chủ yếu mà nước được sử dụng làm chất làm mát là do nhiệt dung riêng của nước lớn hơn hầu hết các chất lỏng thông thường.

Câu 2. Mô hình nguyên lý cấu tạo của máy phát điện xoay chiều gồm khung dây hình chữ nhật ABCD có thể quay trong từ trường đều có phương ngang và đồ thị biểu diễn điện áp xoay chiều do máy tạo ra như trong hình dưới đây. Khung dây quay đều theo chiều mũi tên quanh trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ.



a) Chọn pháp tuyến của khung như trên hình vẽ, mốc thời gian $t = 0$ được chọn vào thời điểm điểm B của khung dây ở vị trí số 4.

b) Tần số của suất điện động xoay chiều bằng 50 Hz.

c) Rotor là phần cảm, stato là phần ứng.

d) Trong thời gian điểm B quay từ vị trí số (2) đến vị trí số (3), dòng điện qua cạnh AB có chiều từ A đến B.

Câu 3. Chiếu xạ là phương pháp dùng tia bức xạ năng lượng cao (như tia gamma, tia X) để tiêu diệt côn trùng, vi sinh vật gây hại và làm chậm quá trình chín của nông sản. Một trung tâm chiếu xạ bằng tia gamma phát ra từ nguồn $^{60}_{27}\text{Co}$ (phóng xạ β^-). Chu kỳ bán rã của $^{60}_{27}\text{Co}$ là 1945,5 ngày. Tại thời điểm hiện tại, để chiếu xạ cho 1 container hoa quả cần thời gian 10 phút. Cho rằng liều lượng chiếu xạ cho mỗi container là giống nhau.

a) Nguồn phóng xạ sẽ được thay thế khi thời gian chiếu xạ cho 1 container hoa quả vượt quá 15 phút. Có thể sử dụng nguồn chiếu xạ trên trong 1138 ngày trước khi cần thay mới.

b) Sau một năm sử dụng, thời gian chiếu xạ cho 1 container phải lớn hơn 10 phút.

c) Hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ phân rã biến thành hạt nhân $^{60}_{28}\text{Ni}$.

d) Hằng số phóng xạ của cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ bằng $5,2 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$.

Câu 4. Một nhóm học sinh bố trí thí nghiệm như hình vẽ dưới đây, nhằm khảo sát mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí xác định khi giữ áp suất khí không đổi. Trong quá trình thí nghiệm, nhóm học sinh đổ nước nóng vào hộp chứa cho ngập hoàn toàn cylinder, khi nhiệt độ ổn định, dùng tay quay điều

chỉnh thể tích khí sao cho số chỉ áp kế không đổi, sau đó ghi lại giá trị thể tích khí và số chỉ của cảm biến nhiệt độ.

a) Khi nhiệt độ nước trong hộp tăng lên, phải điều chỉnh piston dịch sang bên trái.

b) Thí nghiệm trên dùng để kiểm chứng mối quan hệ giữa thể tích và nhiệt độ của lượng khí xác định có tuân theo định luật Charles hay không.

c) Động năng chuyển động nhiệt trung bình của phân tử khí trong bình tỉ lệ thuận với số chỉ của cảm biến nhiệt độ.

d) Khi số chỉ cảm biến nhiệt độ tăng thì mật độ phân tử khí giảm.

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

Câu 1. Một nhà máy điện hạt nhân sử dụng nhiên liệu là $^{235}_{92}\text{U}$, có công suất phát điện 1000 MW và hiệu suất bằng 50% (hiệu suất chuyển đổi từ năng lượng hạt nhân thành điện năng là 50%). Với mỗi phân hạch $^{235}_{92}\text{U}$ giải phóng năng lượng 200 MeV, khối lượng mol $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Trong điều kiện nhà máy hoạt động liên tục với công suất như trên, khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ tiêu thụ trong 1 ngày đêm bằng bao nhiêu kilogram (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Một vòng dây dẫn phẳng hình vuông có cạnh dài 40 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ hợp với mặt phẳng vòng dây góc 30° . Trong khoảng thời gian 0,02 s, độ lớn cảm ứng từ giảm từ 0,8 T xuống còn 0,3 T, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn bằng bao nhiêu Volt (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Dùng thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Một xưởng đúc đồng sử dụng lò nung trung tần có công suất 100 kW, hiệu suất 80% (tỉ lệ chuyển hóa điện năng thành nhiệt năng để nung nóng đồng). Xưởng này muốn đúc một pho tượng từ 2 tấn đồng nguyên chất ở nhiệt độ ban đầu 33°C . Biết đồng có: nhiệt độ nóng chảy là 1083°C , nhiệt dung riêng bằng 380 J/(kg.K) , nhiệt nóng chảy riêng bằng $1,8 \cdot 10^5\text{ J/kg}$.

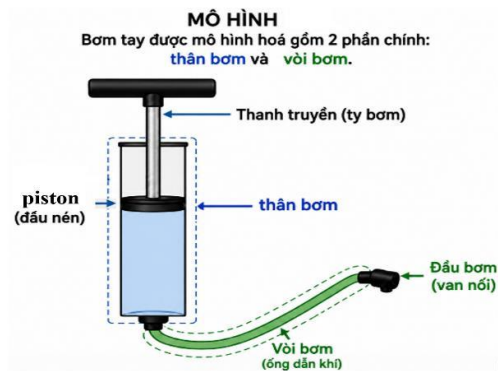
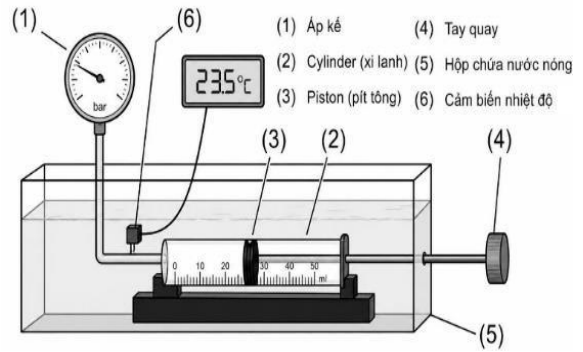
Câu 3. Nhiệt lượng cần cung cấp để lượng đồng cần nung đạt đến nhiệt độ nóng chảy bằng bao nhiêu mega Joule (MJ, làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4. Thời gian để làm đồng nóng chảy hoàn toàn từ nhiệt độ ban đầu bằng bao nhiêu giờ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Dùng thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Một bơm khí bằng tay có mô hình như hình bên. Thể tích khí có thể chứa trong thân bơm bằng 150 cm^3 , trong vòi bơm bằng 15 cm^3 . Piston có thể thực hiện hành trình dài 30 cm trong thân bơm. Khi kéo tay bơm lên, lá gió tự động mở để lấy không khí từ quyển ở áp suất 1 bar vào thân bơm. Trong quá trình bơm coi nhiệt độ khí không thay đổi. Khi bơm xe, vòi bơm được nối với sơm xe qua van 1 chiều, van này chỉ mở cho khí vào sơm khi áp suất khí bên ngoài lớn hơn áp suất khí trong sơm. Một học sinh dùng bơm này để bơm khí sao cho áp suất khí trong sơm tăng từ 1,5 bar đến 2,3 bar, mỗi lần bơm piston thực hiện hết 1 hành trình. Trong quá trình bơm, coi nhiệt độ khí không đổi, thể tích khí trong sơm luôn bằng 1500 cm^3 .

Câu 5. Khí trong sơm đạt đến áp suất 2,3 bar ở lần bơm thứ mấy?

Câu 6. Trong lần bơm đầu tiên, khí bắt đầu được bơm vào sơm sau khi đẩy piston từ vị trí cao nhất xuống một khoảng bằng bao nhiêu centimet (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



-----HẾT-----