

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề: 0303

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$; $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$.

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. Khi nói về ảnh hưởng của tia phóng xạ lên cơ thể người trong trường hợp nguồn phóng xạ ở ngoài cơ thể, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia β^- có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia α nên gây ra hậu quả nghiêm trọng hơn.
B. Tia β^+ cũng mang điện dương như tia α nên gây ra hậu quả tương tự.
C. Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh nên gây ra hậu quả nghiêm trọng nhất.
D. Tia α có khả năng đâm xuyên kém nên ít gây ra hậu quả.

Câu 2. Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào mà trong đó lực tương tác giữa các phân tử bị giảm nhiều nhất?

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

Câu 3. Khi nói về tương tác từ, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Hai dòng điện không đổi, đặt song song, ngược chiều thì đẩy nhau.
B. Kim nam châm của la bàn luôn định hướng Bắc - Nam dù đặt gần dòng điện hay nam châm khác.
C. Các cực cùng tên của các nam châm thì hút nhau.
D. Nếu cực bắc của một nam châm hút một thanh sắt thì cực nam của thanh nam châm đẩy thanh sắt.

Câu 4. Người thợ rèn đặt miếng sắt nguội trên đe rồi đập nhiều lần liên tiếp vào miếng sắt. Theo định luật I nhiệt động lực học phát biểu nào sau đây đúng với quá trình trên?

- A. Miếng sắt nhận công, thu nhiệt của môi trường và giảm nội năng.
B. Miếng sắt nhận công, thu nhiệt của môi trường và tăng nội năng.
C. Miếng sắt nhận công, toả nhiệt ra môi trường và giảm nội năng.
D. Miếng sắt nhận công, toả nhiệt ra môi trường và tăng nội năng.

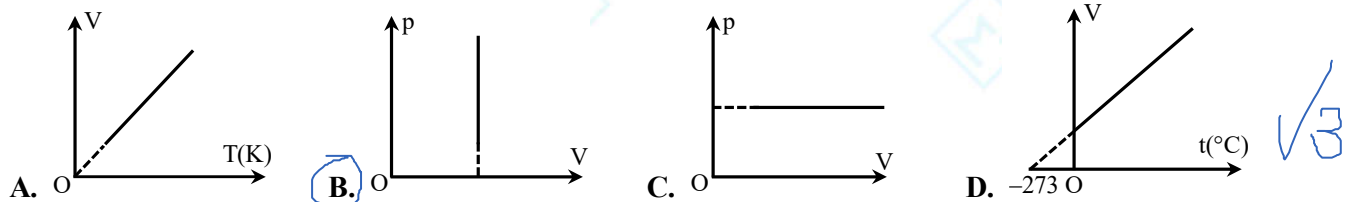
Câu 5. Đơn vị của áp suất Pa được biểu diễn theo các đơn vị cơ bản là $\text{kg}^a \cdot \text{m}^b \cdot \text{s}^c$. Giá trị của a , b và c lần lượt là

- A. $a = 2, b = 3, c = -2$. B. $a = 1, b = -1, c = -2$.
C. $a = 1, b = -1, c = 2$. D. $a = 1, b = -3, c = -2$.

Câu 6. Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian, tại mỗi nơi sóng điện từ truyền qua cường độ điện trường là \vec{E} và cảm ứng từ là \vec{B} . Đặc điểm nào sau đây không phải là đặc điểm của sóng điện từ?

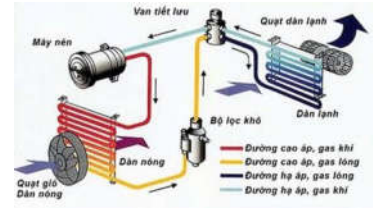
- A. Sóng điện từ là sóng ngang. B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
C. \vec{E} và \vec{B} cùng chiều. \Rightarrow (vuông phương) D. \vec{E} và \vec{B} biến thiên đồng pha.

Câu 7. Đồ thị nào sau đây không phù hợp với quá trình đẳng áp?



Sử dụng các thông tin sau cho câu 8, câu 9 và câu 10

Hình bên là sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy lạnh. Khi mở máy, dàn nóng hoạt động, gas (chất làm lạnh) ở dạng lỏng từ dàn nóng sẽ di chuyển qua van tiết lưu, khiến gas ở dạng áp suất thấp dễ bay hơi. Gas hấp thụ nhiệt và bay hơi trong dàn lạnh làm giảm nhiệt độ dàn lạnh. Không khí trong phòng được hút qua bộ lọc và thổi qua dàn lạnh, nhả nhiệt cho dàn lạnh. Gas sau đó được hút về máy nén, máy này sẽ nén gas lạnh từ áp suất thấp trở thành áp suất cao, nóng lên và dần dần hóa lỏng. Quạt gió dàn nóng giúp đẩy nhiệt từ dàn nóng ra môi trường. Quá trình này tiếp tục lặp đi lặp lại cho đến khi nhiệt độ trong phòng như ý thì máy lạnh tạm dừng hoạt động. Khi máy lạnh hoạt động, dòng khí gas trước khi vào máy nén có áp suất p_1 và nhiệt độ 18°C . Sau khi đi qua máy nén để vào dàn nóng, áp suất khí gas là $p_2 = 9p_1$, nhiệt độ 65°C . Ti số nén về thể tích của cùng một lượng gas trước và sau khi khí gas qua máy nén là x .



Câu 8. Nhiệt độ của khí gas sau khi đi qua máy nén là

- A. 432 K. B. 792 K. C. 338 K. D. 297 K.

Câu 9. Ti số nén khí gas x của máy nén có giá trị là

- A. 7,7. B. 6,9. C. 8,1. D. 9,3.

Câu 10. Trong hoạt động của máy lạnh, phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự tải nhiệt từ nơi có nhiệt độ thấp đến nơi có nhiệt độ cao?

- A. Ở dàn lạnh gas lỏng nhả nhiệt để giảm nhiệt độ.
B. Các ống đồng tải nhiệt từ căn phòng ra ngoài môi trường.
C. Ở dàn nóng khí gas nhận nhiệt để tăng nhiệt độ. \Rightarrow lạnh
D. Khí gas tải nhiệt từ nguồn lạnh đến nguồn nóng nhờ vào máy nén.

Câu 11. Một vòng dây dẫn phẳng kín có diện tích $S = 40 \pm 2 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt trong từ trường đều có vector cảm ứng từ \vec{B} hợp với mặt phẳng khung dây một góc $\alpha = 30^\circ \pm 2^\circ$ và cảm ứng từ này có độ lớn $B = 0,50 \pm 0,02 \text{ (T)}$. Từ thông qua vòng dây tính được có sai số mấy %?

- A. 20%. B. 5,0%. C. 15%. D. 10%.

Câu 12. Mỗi hạt nhân có độ hụt khối kí hiệu là Δm và số khối kí hiệu là A . Hạt nhân có mức độ bền vững nhất khi giá trị của đại lượng nào dưới đây nhỏ nhất?

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

Câu 13. Dược chất phóng xạ flortaucipir (chứa ^{18}F là đồng vị phóng xạ β^+) được tiêm vào bệnh nhân chụp PET. Biết cứ sau 110 phút lượng ^{18}F trong dược chất giảm đi một nửa. Hằng số phóng xạ của ^{18}F là

- A. $0,21 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. B. $0,105 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. C. $0,42 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. D. $0,84 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$.

Câu 14. Một đoạn dây dẫn thẳng đặt nằm ngang trong từ trường đều, dòng điện có chiều hướng từ Tây sang Đông, cảm ứng từ nằm ngang hướng về phía Bắc. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn thẳng có chiều

- A. thẳng đứng hướng xuống. B. hướng về phía Nam.
C. hướng về phía Tây. D. thẳng đứng hướng lên.

Câu 15. Hạt nhân $^{23}_{11}\text{Na}$ có số neutron là

- A. 11. B. 12. C. 34. D. 23.

Câu 16. Chụp cộng hưởng từ hay còn gọi là chụp MRI (Magnetic Resonance Imaging) như hình bên là kĩ thuật giúp ta thu được những hình ảnh có độ phân giải cao của các bộ phận trên cơ thể nhờ ứng dụng

- A. điện trường mạnh.
B. tia Rơngơn (tia X).
C. từ trường và sóng vô tuyến.
D. tia gamma (tia γ).

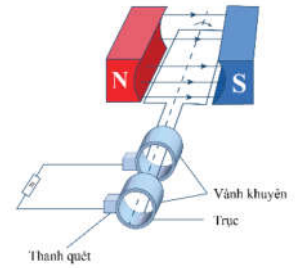


Sử dụng các thông tin sau cho câu 17 và câu 18

Hình bên là sơ đồ một máy phát điện gồm khung dây dẫn phẳng có diện tích S gồm N vòng dây quay đều với tốc độ góc ω quanh trục cố định vuông góc với cảm ứng từ \vec{B} của từ trường đều.

Câu 17. Trong máy phát điện này

- A. phần ứng là nơi sinh ra từ trường và là rôto.
- ☒ B. phần ứng là nơi sinh ra suất điện động cảm ứng và là stato.
- C. phần cảm là nơi sinh ra suất điện động cảm ứng và là rôto.
- ☒ D. phần cảm là nơi sinh ra từ trường và là stato.



Câu 18. Tại thời điểm suất điện động trong khung dây đạt giá trị cực đại, từ thông qua khung dây có giá trị là

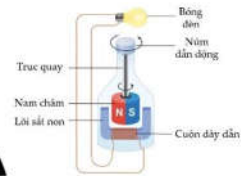
A. $\frac{NBS}{\sqrt{2}}$. ☒ B. 0. ☒ C. NBS . D. BS .

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. Iodine $^{131}_{53}\text{I}$ là chất phóng xạ beta có chu kỳ bán rã 8,0 ngày, được sử dụng để điều trị các bệnh lý tuyến giáp vì các tế bào tuyến giáp có xu hướng hấp thụ iodine. Sau khi vào cơ thể, $^{131}_{53}\text{I}$ chủ yếu đi đến tuyến giáp mà không đến các cơ quan khác của cơ thể và phát ra bức xạ beta tiêu diệt các tế bào tuyến giáp (trong đó có tế bào bất thường) nhưng không ảnh hưởng nhiều đến các mô của cơ quan khác trong cơ thể. Một bệnh nhân ung thư tuyến giáp có liều dùng cho một lần xạ trị là $9,2 \mu\text{g } ^{131}_{53}\text{I}$.

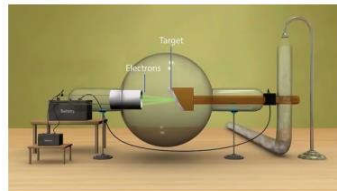
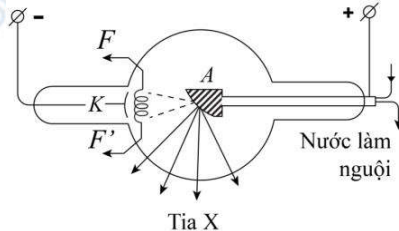
- a) Sau khi uống $^{131}_{53}\text{I}$ bệnh nhân có thể tiếp xúc gần với mọi người không cần cách li.
- b) Hằng số phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ là $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ (lấy 2 chữ số có nghĩa).
- c) Độ phóng xạ ban đầu của $^{131}_{53}\text{I}$ trong cơ thể người bệnh là 1,1 Ci (lấy 2 chữ số có nghĩa).
- d) Sau 5 ngày lượng $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại trong cơ thể người bệnh là $6,3 \mu\text{g}$ (lấy 2 chữ số có nghĩa).

Câu 2. Hình bên mô tả một dynamo gắn trên xe đạp và sơ đồ cấu tạo của nó. Khi xe đạp chạy, bánh xe làm cho núm dẫn động quay, kéo theo nam châm quay. Khi đó trong cuộn dây xuất hiện dòng điện, làm cho bóng đèn mắc với cuộn dây sáng lên.



- a) Dynamo gắn trên xe đạp là một ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Dòng điện chạy qua bóng đèn là dòng điện xoay chiều, độ sáng của bóng đèn tăng khi xe đạp tăng tốc độ.
- c) Dynamo này là máy phát điện mà phần ứng là rôto.
- d) Biết rằng từ thông cực đại qua phần ứng là $0,03 \text{ Wb}$ và bán kính của núm dẫn động là 3 cm . Nếu suất điện động cực đại của dynamo 5 V thì tốc độ của xe đạp khi đó lớn hơn $4,5 \text{ m/s}$.

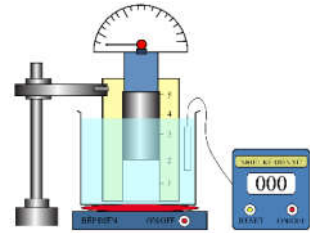
Câu 3. Hình ảnh dưới đây là ống phát tia X, khi sợi nung FF' được đốt nóng, electron bức xạ nhiệt ra khỏi cathode (K), khi ra khỏi cathode electron được tăng tốc bởi điện trường mạnh giữa cathode và anode (A), electron thu được động năng lớn và đập vào anode tạo ra tia X. Do hiệu suất phát tia X của ống rất thấp chỉ là 1,0%, phần năng lượng còn lại làm nóng anode vì vậy luôn có dòng nước chảy vào và chảy ra để làm nguội anode. Biết hiệu điện thế $U_{AK} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ V}$ cường độ dòng điện qua ống $I = 10 \text{ A}$, nhiệt độ nước chảy vào 25°C , nhiệt độ nước chảy ra 55°C , nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K , khối lượng riêng của nước 1000 kg/m^3 .



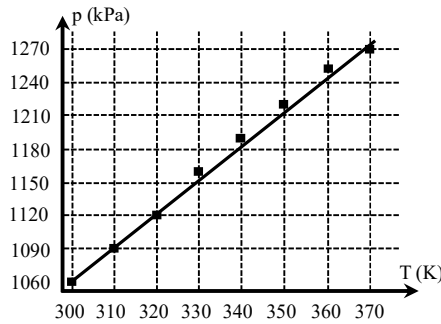
- a) Độ tăng nhiệt độ của nước khi ra khỏi anode là 303 K .
- b) Công suất tiêu thụ điện năng của ống 10^5 W .
- c) Nhiệt lượng mà anode truyền cho dòng nước trong mỗi giây là 100 kJ .
- d) Lưu lượng nước chảy vào làm mát anode là $0,79 \text{ lít/giây}$ (lấy hai chữ số có nghĩa).

Câu 4. Một nhóm học sinh làm thí nghiệm gồm các dụng cụ như hình bên để khảo sát sự phụ thuộc của áp suất p của một lượng khí (đo được nhờ áp kế) theo nhiệt độ tuyệt đối T (đo được nhờ nhiệt kế điện tử) của nó ở một thể tích không đổi, thu được kết quả như ở bảng sau đây:

T (K)	300	310	320	330	340	350	360	370
p (kPa)	1060	1090	1120	1160	1190	1220	1250	1270



- a) Các thao tác thí nghiệm: Cố định pit-tông, bật bếp điện để đun nóng nước, khuấy đều nước, đọc số chỉ của áp kế và nhiệt độ tương ứng ở các thời điểm, ghi vào bảng số liệu.
b) Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối, trong đó hệ số tỉ lệ có giá trị 4,0 kPa/K (sai số không quá 5%).
c) Đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa p và T có dạng như hình vẽ.

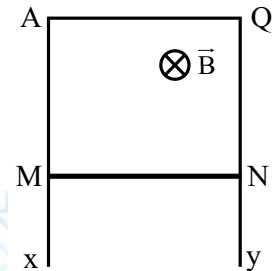


- d) Mật độ phân tử khí trong xi lanh ở thí nghiệm trên là $2,5 \cdot 10^{26}$ hạt/m³ (lấy hai chữ số có nghĩa và sai số không quá 5%).

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

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

Hai thanh dẫn không điện trở Ax và Qy , đặt song song, thẳng đứng trong không gian có từ trường đều. Vectơ cảm ứng từ nằm ngang và vuông góc với mặt phẳng chứa hai thanh dẫn (hình bên), độ lớn 0,50 T. Nối hai đầu A, Q bên trên của hai thanh dẫn bằng một sợi dây không điện trở. Thanh kim loại NM có khối lượng 0,10 kg dài 0,40 m, điện trở $R = 0,25 \Omega$ được thả rơi không vận tốc đầu, trong quá trình rơi luôn tiếp xúc với 2 thanh dẫn Ax và Qy , chuyển động theo phương song song với hai thanh.



Câu 1. Khi thanh kim loại MN có tốc độ 3 m/s thì suất điện động cảm ứng trong thanh MN là bao nhiêu vôn?

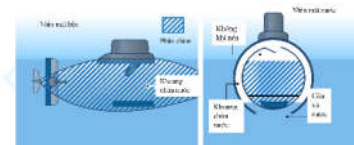
Câu 2. Chiều dài các thanh dẫn Ax và Qy đủ dài, bỏ qua ma sát và lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất của thanh kim loại MN đạt được bằng bao nhiêu m/s?

Câu 3. Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ có khối lượng 209,9829 amu; khối lượng của neutron 1,0087 amu, của proton là 1,0073 amu. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là bao nhiêu MeV (lấy 4 chữ số có nghĩa)? Biết $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

Câu 4. Mỗi phản ứng nhiệt hạch $^2_1\text{D} + ^2_1\text{D} \rightarrow ^3_2\text{He} + ^1_0\text{n}$ toả ra 17,6 MeV. Nước biển có chứa 0,0150% nước nặng D_2O là nhiên liệu cho phản ứng nhiệt hạch trên. Khi tổng hợp ^3_2He từ 2,00 kg nước biển bằng phản ứng trên thì năng lượng toả ra tương đương đốt cháy hoàn toàn a (kg) than đá. Biết mỗi kg than đá đốt cháy hoàn toàn toả ra năng lượng $27,0 \cdot 10^6 \text{ J}$. Lấy $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và khối lượng mol của D_2O là 20,0 g/mol. Giá trị của a là bao nhiêu (lấy 3 chữ số có nghĩa)?

Sử dụng các thông tin sau cho câu 5 và câu 6

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 50,0 lít, khí ở áp suất $1,00 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ và nhiệt độ 27°C để đẩy nước ra khỏi khoang chứa nước ở giữa hai lớp vỏ của tàu. Sau khi giãn nở, nhiệt độ của khí là 5°C . Coi khối lượng riêng của nước biển là 1020 kg/m^3 ; gia tốc trọng trường là $9,81 \text{ m/s}^2$; áp suất khí quyển là $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.



Câu 5. Áp suất của khí sau khi giãn nở là $x \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Giá trị của x là bao nhiêu (lấy 3 chữ số có nghĩa)?

Câu 6. Thể tích của lượng nước bị đẩy ra khỏi tàu là bao nhiêu lít (lấy 3 chữ số có nghĩa)?

-----HẾT-----