

Họ và tên: Đinh

Số báo danh:

Mã đề 0218

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

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

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh tra lời từ câu 1 tới câu 18, mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Bong bóng cá là phần nội quan của cá có dạng túi khí giúp cá điều chỉnh tỉ trọng và giữ thăng bằng khi bơi. Xem khí trong bong bóng cá là khí lí tưởng và có nhiệt độ không đổi. Khi đánh bắt cá biển, để không vỡ bong bóng cá, ngư dân cần kéo lưới từ dưới biển lên mặt nước từ từ nhằm điều chỉnh áp suất khí trong bong bóng cá.

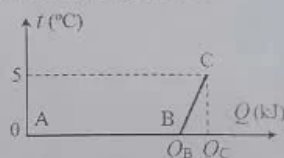
A. giảm từ từ để thể tích túi khí này giảm từ từ.

B. tăng từ từ để thể tích túi khí này tăng từ từ.

C. tăng từ từ để thể tích túi khí này giảm từ từ.

D. giảm từ từ để thể tích túi khí này tăng từ từ.

Câu 2. Sự biến thiên nhiệt độ của khối nước đá đựng trong ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp được cho trên đồ thị như hình bên. Biết $Q_B = 272,0 \text{ kJ}$ và $Q_C = 291,4 \text{ kJ}$,



nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$; nhiệt dung riêng của nước là $c_1 = 4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$; nhiệt dung riêng của nhôm là $c_2 = 880 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$. Bỏ qua

sự tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài.

Khối lượng nước đá m_1 và khối lượng ca nhôm m_2 có giá trị gần nhất với các giá trị nào sau đây?

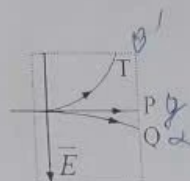
A. $m_1 = 0,6 \text{ kg}$, $m_2 = 0,8 \text{ kg}$

B. $m_1 = 0,8 \text{ kg}$, $m_2 = 0,4 \text{ kg}$

C. $m_1 = 0,8 \text{ kg}$, $m_2 = 0,6 \text{ kg}$

D. $m_1 = 1,2 \text{ kg}$, $m_2 = 0,6 \text{ kg}$

Câu 3. Hình bên mô tả quỹ đạo của các tia phóng xạ α , β^- và γ khi chuyển động vào vùng không gian có điện trường đều (bên trong đường đứt nét) theo phương vuông góc với các đường sức điện trường. Bỏ qua tác dụng của trọng lực, lực cản. Biết T và Q là một phần đường cong parabol, P là một phần đường thẳng. Quỹ đạo của hạt α , β^- và γ trong hình này lần lượt là



A. P, T và Q.

B. Q, T và P.

C. P, Q và T.

D. Q, P và T.

Câu 4. Ứng dụng nào sau đây không phải là ứng dụng của tia gamma?

A. Chụp ảnh X-quang.

B. Phẫu thuật khối u.

C. Chiếu xạ bảo quản thực phẩm.

D. Kiểm tra vết nứt trong các mối hàn.

Câu 5. Để thuận tiện rút thuốc từ một lọ thuốc kín, y tá thường sử dụng ống tiêm để bơm một lượng nhỏ khí vào lọ thuốc. Một lọ thuốc có thể tích 2,0 ml chứa 1,6 ml thuốc, áp suất của khí trong lọ là 10^5 Pa . Một lượng khí trong ống tiêm ở áp suất 10^5 Pa có thể tích 0,12 ml được y tá bơm vào lọ thuốc này như hình bên. Biết nhiệt độ không khí không thay đổi, xem không khí là khí lí tưởng và không hòa tan vào thuốc. Áp suất của lượng khí trong lọ thuốc ngay sau khi bơm là



A. $7,7 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

B. $1,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

C. $7,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

D. $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Câu 6. Gọi Q là nhiệt lượng cung cấp cho $m \text{ kg}$ chất lỏng hóa hơi ở nhiệt độ sôi. Công thức tính nhiệt hóa hơi riêng của chất lỏng này là

A. $L = \frac{Q}{m}$.

B. $L = \frac{Q}{m^2}$.

C. $L = Q \cdot m^2$.

D. $L = Q \cdot m$.

Câu 7. Dynamo xe đạp là một loại máy phát điện xoay chiều một pha. Một xe đạp được bố trí dynamo để thắp sáng một bóng đèn sợi đốt có giá trị định mức của điện áp hiệu dụng là $6,0 \text{ V}$ như hình bên. Khi xe chạy, núm của dynamo tiếp xúc với bánh xe làm cho dynamo hoạt động. Cui cảm ứng từ do nam châm vĩnh cửu gây ra tại vị trí đặt cuộn dây không đổi, cuộn dây có điện trở không đáng kể, chuyển động của núm dynamo là chuyển động quay không trượt. Khi xe chuyển động với tốc độ 5 m/s thì bóng đèn sáng bình thường. Khi xe này chuyển động với tốc



độ 4 m/s thì suất điện động cực đại mà dynamo tạo ra có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 5,2 V

B. 2,6 V

C. 6,8 V

D. 4,0 V

Câu 8. Một vật có khối lượng m làm bằng chất có nhiệt dung riêng c . Muốn nhiệt độ của vật tăng ΔT mà chưa có sự chuyển thể thì nhiệt lượng cần thiết phải cung cấp là

A. $Q = \frac{1}{2} mc\Delta T$.

B. $Q = mc^2 \Delta T$.

C. $Q = mc\Delta T^2$.

D. $Q = mc\Delta T$.

Câu 9. Cho phương trình phản ứng phân hạch: ${}_0^1\text{n} + {}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{54}^{139}\text{Xe} + {}_{40}^{103}\text{Zr} + 3{}_0^1\text{n}$. Giá trị của A là

A. 132.

B. 51.

C. 134.

D. 54.

Câu 10. Một đoạn dây dẫn có chiều dài l , được đặt trong từ trường đều sao cho vector cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với đoạn dây một góc α . Cho dòng điện có cường độ I chạy qua đoạn dây dẫn thì độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây này được tính bởi công thức

A. $F = \frac{BIl}{\sin \alpha}$.

B. $F = BIl \sin \alpha$.

C. $F = \frac{BIl}{\cos \alpha}$.

D. $F = BIl \cos \alpha$.

Câu 11. Đúc kim loại là quy trình sản xuất cơ bản, trong đó kim loại ở thể rắn được nung nóng để chuyển sang thể lỏng, sau đó đổ vào một khoang rỗng của khuôn có hình dạng mong muốn. Quá trình chuyển từ rắn sang lỏng này của kim loại là quá trình

A. nóng chảy.

B. ngưng tụ.

C. hóa hơi.

D. đông đặc.

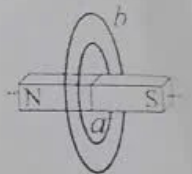
Câu 12. Các vòng dây dẫn phẳng, kín a, b có diện tích $S_a < S_b$, được đặt đồng phẳng sao cho mặt phẳng của chúng vuông góc với trục của nam châm và các vòng dây bao quanh thành nam châm như hình bên. Từ thông qua vòng dây a, b có độ lớn lần lượt là Φ_a, Φ_b . So sánh nào sau đây đúng?

A. $\Phi_a > \Phi_b$

B. $\Phi_a < \Phi_b$

C. $\Phi_a = \Phi_b$

D. $\Phi_a \geq \Phi_b$



Câu 13. Vào mùa hè, khi một xe ô tô tắt máy và đóng kín cửa, đồ dưới trời nắng nóng, nhiệt độ không khí bên trong xe thường tăng lên so với bên ngoài. Lượng khí trong xe

A. nhận công nên nội năng tăng.

B. nhận nhiệt lượng nên nội năng tăng.

C. tỏa nhiệt lượng nên nội năng giảm.

D. thực hiện công nên nội năng giảm.

Câu 14. Chất phóng xạ chứa đồng vị ${}_{11}^{24}\text{Na}$ được sử dụng làm dược chất đánh dấu điện giải có chu kỳ bán rã là 15,00 giờ. Một bệnh nhân được tiêm 5,00 ml dược chất chứa ${}_{11}^{24}\text{Na}$ với nồng độ $1,002 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$. Lấy khối lượng mol của ${}_{11}^{24}\text{Na}$ là 24 g/mol. Độ phóng xạ của liều dược chất tại thời điểm tiêm có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. $3,87 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$

B. $3,87 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

C. $1,61 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$

D. $1,61 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

Câu 15. Trong một nhà máy xử lý rác thải rắn, rác được đưa lên băng chuyền đi qua một nam châm điện đặt phía trên để tách riêng các kim loại có từ tính. Các vật liệu bị nam châm giữ lại là những vật có chứa kim loại nào sau đây?

A. Thiếc

B. Sắt

C. Kẽm

D. Chì

Câu 16. Trong một số loại xe tải, người ta sử dụng hệ thống phanh điện từ để hỗ trợ giảm tốc độ. Khi phanh, một từ trường mạnh được tạo ra và đĩa kim loại quay trong từ trường đó, làm xuất hiện dòng điện xoáy trong đĩa, từ đó sinh ra lực cản chuyển động. Hệ thống phanh này hoạt động dựa trên

A. tác dụng của lực ma sát.

B. tác dụng của lực đàn hồi.

C. hiện tượng cộng hưởng.

D. hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 17. Xét bình kín chứa khí có thể tích không đổi. Theo thuyết động học phân tử chất khí, khi nhiệt độ của khí bên trong bình tăng lên thì

A. khối lượng của các phân tử khí bên trong bình sẽ giảm đi để giảm áp suất khí trong bình.

B. tốc độ chuyển động của các phân tử khí tăng lên làm áp suất khí bên trong bình tăng.

C. các phân tử khí bên trong bình sẽ ngừng chuyển động và bám chặt vào thành bình.

D. kích thước của từng phân tử khí bên trong bình sẽ tăng lên tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

Câu 18. Định luật Lenz về chiều dòng điện cảm ứng là hệ quả của định luật

A. bảo toàn năng lượng.

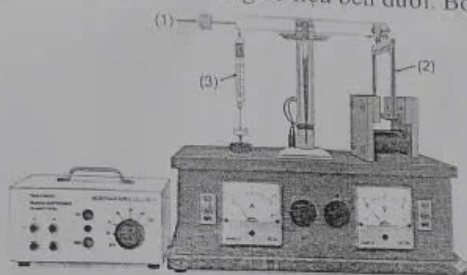
B. Faraday về cảm ứng điện từ.

C. bảo toàn động lượng.

D. bảo toàn điện tích.

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 nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm khảo sát từ trường của một nam châm điện, sử dụng bộ dụng cụ bố trí như hình bên dưới. Biết khoảng cách từ trục quay của đòn cân đến khung dây (2) và lực kế (3) bằng nhau. Ban đầu, chưa có dòng điện chạy qua khung dây, điều chỉnh cho gia trọng (1) ở vị trí sao cho đòn cân thẳng bằng nằm ngang, số chỉ lực kế khi này bằng 0. Bố trí vòng dây vuông góc với đường sức của phần từ trường đều của nam châm, tổng chiều dài phần dây dẫn nằm ngang đặt trong từ trường là $L = n\ell = 20\text{ m}$. Cho dòng điện chạy qua khung dây và tăng dần cường độ I , giữ cố định gia trọng, điều chỉnh lực kế đến khi đòn cân thẳng bằng nằm ngang thì số chỉ F của lực kế tương ứng cũng tăng theo I . Ghi lại các giá trị đo được vào bảng số liệu bên dưới. Bỏ qua ma sát tại trục quay.



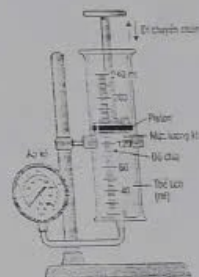
Lần thí nghiệm	I (A)	F (N)
1	0,1	0,02
2	0,2	0,05
3	0,3	0,07
4	0,4	0,09

0,02 0,06

- a) Khi có dòng điện chạy qua khung dây, để số chỉ lực kế giảm về 0 và đòn cân thẳng bằng nằm ngang, cần điều chỉnh gia trọng ra xa trục quay. ☐
- b) Khi chưa có dòng điện qua khung dây vẫn có lực từ tác dụng lên khung dây này. ☒
- c) Khi tăng I , giá trị F tăng lên chứng tỏ lực từ tác dụng lên khung dây có chiều hướng xuống. ☒
- d) Từ số liệu ở thí nghiệm trên, nhóm học sinh này tính được giá trị trung bình của cảm ứng từ trong vùng từ trường đều do nam châm điện gây ra là 0,02 T. ☒

Câu 2. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle. Dụng cụ gồm một xi lanh trong suốt có chia vạch thể tích, bên trong chứa một lượng khí xác định (xem là khí lí tưởng) được ngăn cách với bên ngoài bằng một piston di chuyển khít nhưng không ma sát với xi lanh như hình bên. Đầu của xi lanh được nối với một áp kế để đo áp suất của lượng khí bên trong. Nhóm tiến hành dịch chuyển piston để thay đổi thể tích V và ghi lại giá trị áp suất p tương ứng trên áp kế. Bảng số liệu đo được như sau:

Lần đo	1	2	3	4	5
V (ml)	200	180	160	140	120
p (kPa)	100	112	125	142	166



- a) Học sinh vẽ đồ thị sự phụ thuộc của áp suất vào thể tích thì đường biểu diễn là một đoạn thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ. ☒
- b) Trong tiến trình thí nghiệm, học sinh cần dịch chuyển piston thật chậm để đảm bảo nhiệt độ của lượng khí trong xi lanh kịp cân bằng với nhiệt độ phòng và coi như không đổi. ☒
- c) Học sinh đo nhiệt độ của lượng khí này là 27°C , từ đây tính được giá trị trung bình của số mol khí trong xi lanh trên là $8,02 \cdot 10^{-3}\text{ mol}$. ☒
- d) Trong thí nghiệm trên, học sinh tính được giá trị trung bình $pV = 19992\text{ J}$. ☒

Câu 3. Cường giáp là tình trạng tuyến giáp hoạt động quá mức, sản xuất thừa hormone (T3, T4) vào máu, gây rối loạn chuyển hóa toàn cơ thể. Một trong những phương pháp điều trị bệnh cường giáp phổ biến là phá hủy các mô tuyến giáp bằng iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$. $^{131}_{53}\text{I}$ là chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã 8,02 ngày. Để điều trị cường giáp, bệnh nhân uống một viên nang nhỏ chứa $^{131}_{53}\text{I}$, đồng vị phóng xạ này đi vào máu và được các tế bào tuyến giáp hấp thụ, sau đó bị phá hủy khi iodine phân rã. Xét một bệnh nhân bị bệnh cường giáp sử dụng liều $^{131}_{53}\text{I}$ có độ phóng xạ ban đầu là $7,40 \cdot 10^{10}\text{ Bq}$. Cho khối lượng mol của $^{131}_{53}\text{I}$ là 131 g/mol .

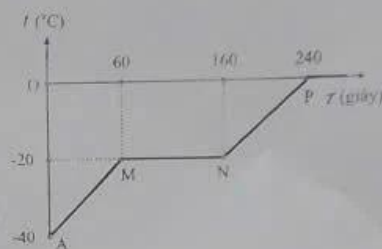
a) Khối lượng ban đầu của $^{131}_{53}\text{I}$ trong liều dùng của bệnh nhân này là $16,1 \mu\text{g}$.

b) Khi $^{131}_{53}\text{I}$ phóng xạ β^- , hạt nhân con được tạo thành có 54 proton.

c) Quá trình phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ là quá trình tỏa năng lượng.

d) Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại trong cơ thể bệnh nhân sau 24,1 ngày là $9,50 \cdot 10^7$ hạt.

Câu 4. Trong một bình cách nhiệt có chứa 2,2 kg nước đá và 1,0 kg chất X dễ nóng chảy, không tan trong nước, cả hai chất đang ở nhiệt độ -40°C . Cung cấp nhiệt cho các chất trong bình bằng một dây đun (dây mayso) có công suất không đổi, đồng đều trong toàn không gian cốc, ghi nhận sự thay đổi nhiệt độ trong bình theo thời gian, người ta vẽ được đồ thị như hình bên. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là $c_{nd} = 2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$, của chất rắn X là $c_X = 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$. Bỏ qua phần nhiệt lượng trao đổi với vỏ bình.



a) Nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn X là 10^6 J/kg .

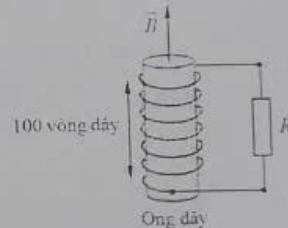
b) Công suất tỏa nhiệt của dây đun là $1,8 \text{ kJ/s}$.

c) Thời gian chất rắn X trong thí nghiệm này chuyển thể hoàn toàn là 60 s.

d) Nội năng của chất X tăng trong thời gian 60 s đầu tiên.

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

Câu 1. Một ống dây có diện tích tiết diện 98 cm^2 , gồm 100 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ song song với trục của ống dây. Nối hai đầu ống dây với một điện trở $R = 5,0 \Omega$ tạo thành một mạch điện kín như hình bên. Bỏ qua điện trở của ống dây và dây nối. Khi cảm ứng từ B qua vùng không gian này tăng đều với tốc độ $0,05 \text{ T/s}$ thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là $x \cdot 10^{-4} \text{ W}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 2. Nồi áp suất là dụng cụ nấu ăn phổ biến, hoạt động dựa trên nguyên lý nhiệt độ sôi của nước tăng theo áp suất. Một nồi áp suất đang hoạt động ở áp suất gấp hai lần áp suất khí quyển, khi đó nước sôi ở 120°C và hơi nước trong nồi có khối lượng riêng là ρ_1 . Biết ở áp suất khí quyển, nước sôi ở 100°C và hơi nước có khối lượng

riêng là ρ_0 . Xem hơi nước như khí lí tưởng. Tỉ số $\frac{\rho_1}{\rho_0}$ bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 3. Một sóng điện từ đang lan truyền trong không gian, biết cường độ điện trường cực đại là 20 V/m và cảm ứng từ cực đại là $0,24 \text{ T}$. Tại điểm A trên phương truyền sóng, ở một thời điểm nào đó, khi cường độ điện trường là 5 V/m thì cảm ứng từ $\vec{B}$ độ lớn là bao nhiêu tesla?

Câu 4. Mặt Trời có công suất bức xạ toàn phần là $P = 3,86 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Năng lượng trong lõi Mặt Trời được duy trì bởi các phản ứng nhiệt hạch tổng hợp các hạt nhân hydrogen thành các hạt nhân helium. Giả sử năng lượng bức xạ của Mặt Trời chỉ do phản ứng này cung cấp. Tuy nhiên, do các cơ chế hấp thụ và hao hụt năng lượng trong các lớp khí quyển của Mặt Trời, chỉ có 95% năng lượng giải phóng từ lõi được chuyển hóa thành công suất bức xạ toàn phần ra ngoài không gian. Cho $c = 299,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Trong mỗi giây, khối lượng Mặt Trời bị giảm đi bao nhiêu triệu tấn do quá trình bức xạ này (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 5. Máy hút chân không công nghiệp có thể tạo môi trường đạt đến áp suất 100 Pa . Ở nhiệt độ 29°C , mật độ phân tử khí trong môi trường này là $x \cdot 10^{22} \text{ hạt/m}^3$. Xem không khí ở môi trường này là khí lí tưởng. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Một mẫu chất của hạt nhân phóng xạ X phân rã theo thời gian phát ra các hạt α . Số lượng các hạt α được ghi nhận bởi máy thu (ống Geiger-Müller). Ở các thời điểm $t = 2 \text{ s}$ và $t = 18 \text{ s}$ kể từ thời điểm bắt đầu bật máy, số hiển thị trên máy lần lượt là 3 và 15. Chu kì bán rã của X là bao nhiêu giây (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?