

Họ và tên: Số báo danh: Mã đề 0208

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $N_A = 6,022.10^{23}$ hạt/mol; $\ln 2 = 0,693$; $1\text{eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$.

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. Theo mô hình động học phân tử, vật chất ở thể rắn

- A. có thể tích xác định nhưng không có hình dạng xác định.
- B. có lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh giữ cho các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng cố định.
- C. có khoảng cách giữa các phân tử khá xa nhau.
- D. thì các phân tử chuyển động nhiệt hỗn loạn, không có vị trí cân bằng xác định.

Câu 2. Từ trường là trường lực gây ra bởi dòng điện hoặc nam châm, là một dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của

- A. lực điện tác dụng lên một điện tích đặt trong nó.
- B. lực điện tác dụng lên một điện tích chuyển động trong nó.
- C. lực hút hay lực đẩy tác dụng lên một vật đặt trong nó.
- D. lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong đó.

Câu 3. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ với $A > 0$, $Q < 0$ diễn tả cho quá trình nào của chất khí?

- A. Truyền nhiệt và nội năng giảm.
- B. Nhận công và nội năng giảm.
- C. Nhận nhiệt và sinh công.
- D. Nhận công và truyền nhiệt.

Câu 4. Khi nói về sóng điện từ phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Sóng điện từ luôn là sóng ngang khi truyền trong các môi trường.
- B. Sóng điện từ có thể truyền được trong mọi môi trường kể cả chân không.
- C. Sóng điện từ luôn lan truyền với tốc độ $c = 3.10^8 \text{ m/s}$.
- D. Tốc độ truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường.

Câu 5. Tại độ không tuyệt đối, động năng chuyển động nhiệt của các phân tử

- A. có giá trị khác không.
- B. bằng không.
- C. đạt giá trị cực tiểu.
- D. đạt giá trị cực đại.

Câu 6. Một khối chất rắn kết tinh có khối lượng m và nhiệt nóng chảy riêng λ . Ở nhiệt độ nóng chảy, nhiệt lượng cần cung cấp để khối chất nóng chảy hoàn toàn là

- A. $Q = \frac{\lambda}{m}$.
- B. $Q = \lambda m$.
- C. $Q = \frac{m}{\lambda}$.
- D. $Q = \frac{1}{m\lambda}$.

Câu 7. Nén một lượng khí lý tưởng trong xilanh bằng cách đẩy pit-tông đủ chậm để nhiệt độ không đổi. Khi thể tích của lượng khí giảm đi 2 lần thì áp suất của khí trong xilanh

- A. tăng lên 2 lần.
- B. giảm đi 2 lần.
- C. không thay đổi.
- D. tăng thêm 4 lần.

Câu 8. Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình \bar{E}_d của phân tử khí được xác định bởi công thức

- A. $\bar{E}_d = \frac{2}{3}kT$.
- B. $\bar{E}_d = 2kT$.
- C. $\bar{E}_d = \frac{1}{2}kT$.
- D. $\bar{E}_d = \frac{3}{2}kT$.

Câu 9. Một hạt nhân có 82 proton và 124 neutron. Hạt nhân này có kí hiệu là

- A. ${}_{124}^{82}\text{Pb}$.
- B. ${}_{82}^{124}\text{Pb}$.
- C. ${}_{206}^{82}\text{Pb}$.
- D. ${}_{82}^{206}\text{Pb}$.

Câu 10. Khí lí tưởng là chất khí mà trong đó

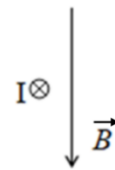
- A. các phân tử khí hoàn toàn không tương tác với nhau.
- B. các phân tử khí được xem là chất điểm và chỉ tương tác với nhau khi va chạm.
- C. các phân tử khí khi va chạm với nhau và va chạm với thành bình là va chạm mềm.
- D. các phân tử khí được xem là chất điểm, không có khối lượng và không có thể tích.

Câu 11. Trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} , đặt một vòng dây dẫn kín phẳng diện tích S. Nếu vectơ pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây hợp với vectơ cảm ứng từ \vec{B} một góc α , thì từ thông qua vòng dây là

- A. $BS\sin\alpha$.
- B. $BS\alpha$.
- C. $BS\tan\alpha$.
- D. $BS\cos\alpha$.

Câu 12. Một dây dẫn thẳng có dòng điện cường độ I chạy qua, được đặt nằm ngang trong vùng không gian có từ trường đều \vec{B} hướng thẳng đứng xuống dưới. Giả sử chiều dòng điện I chạy từ phía trước ra phía sau (hay hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ). Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có

- A. phương thẳng đứng chiều hướng lên trên.
- B. phương thẳng đứng, chiều hướng xuống.
- C. phương ngang, chiều hướng sang phải.
- D. phương ngang, chiều hướng sang trái.



Câu 13. Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể khí được gọi là quá trình

- A. thăng hoa.
- B. ngưng kết.
- C. hóa hơi.
- D. bay hơi.

Câu 14. Hệ thức nào sau đây **không** phù hợp với phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

- A. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$.
- B. $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$.
- C. $pV \sim T$.
- D. $\frac{pT}{V} = \text{hằng số}$.

Câu 15. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 200 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng $0,2 \text{ T}$. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động xuất hiện trong khung dây là

- A. $e = 4,8\pi \sin(4\pi t + \pi) \text{ V}$.
- B. $e = 9,6\pi \sin(4\pi t + \pi) \text{ V}$.
- C. $e = 48\pi \sin\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$.
- D. $e = 96\pi \sin\left(40\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$.

Câu 16. Định luật Lenz được dùng để xác định

- A. chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện trong một mạch điện kín.
- B. sự biến thiên của từ thông qua một mạch điện kín, phẳng.
- C. cường độ của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong một mạch điện kín.
- D. độ lớn của suất điện động cảm ứng trong một mạch điện kín.

Câu 17. Một máy hạ áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Kết luận nào sau đây đúng?

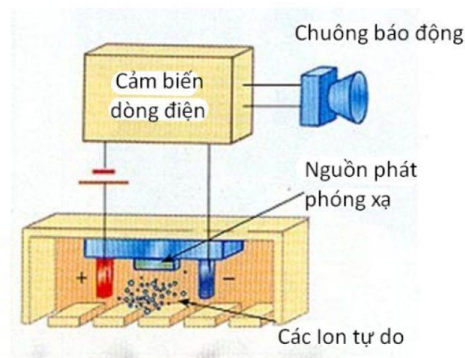
- A. $N_2 \cdot N_1 = 1$.
- B. $N_2 = N_1$.
- C. $N_2 < N_1$.
- D. $N_2 > N_1$.

Câu 18. Hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y vì

- A. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.
- B. số khối của hạt nhân X lớn hơn số khối của hạt nhân Y.
- C. tỉ số giữa năng lượng liên kết và số khối của hạt nhân X lớn hơn của hạt nhân Y.
- D. nguyên tử số của hạt nhân X lớn hơn nguyên tử số của hạt nhân Y.

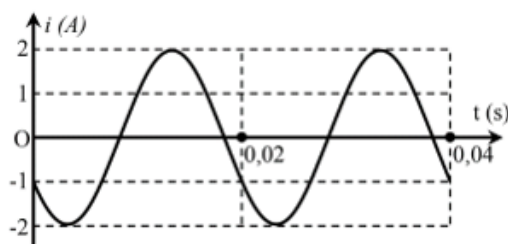
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Hình vẽ bên mô tả sơ đồ hoạt động đơn giản hoá của cảm biến báo khói ion hoá. Nguồn phóng xạ $^{241}_{95}\text{Am}$ có chu kỳ bán rã $T = 432,2$ năm (lấy 1 năm bằng 365 ngày) được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt α phóng ra làm ion hoá 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. Lấy khối lượng mol của $^{241}_{95}\text{Am}$ là 241 g/mol.



- a) Hằng số phóng xạ của americium $^{241}_{95}\text{Am}$ là $1,604 \cdot 10^{-3} (\text{s}^{-1})$.
- b) Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}\text{Am}$ có khối lượng $0,5 \mu\text{g}$ là 63,5 kBq.
- c) Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện âm.
- d) Sau khi sử dụng 45 năm, độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}\text{Am}$ trong cảm biến giảm còn 93,04% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.

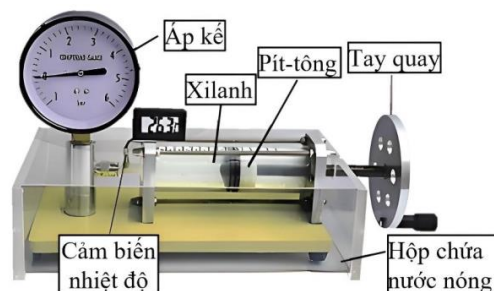
Câu 2. Sự biến thiên của cường độ dòng điện i trong một đoạn mạch theo thời gian t được mô tả bởi đồ thị hình sin như hình.



- a) Chu kỳ biến thiên của cường độ dòng điện là 0,04 s.
- b) Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện là 2 A.
- c) Dòng điện mô tả như đồ thị ở hình trên là dòng điện xoay chiều.
- d) Từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = 0,04$ s, khoảng thời gian để độ lớn cường độ dòng điện tức thời lớn hơn 1 A là $\frac{80}{3}$ ms.

Câu 3. Có thể sử dụng bộ dụng cụ thí nghiệm như hình ở dưới để tìm hiểu mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí xác định khi áp suất không đổi.

Lần đo	$t(^{\circ}\text{C})$	V (ml)
1	45	75
2	41	74
3	37	73
4	32	72
5	28	71

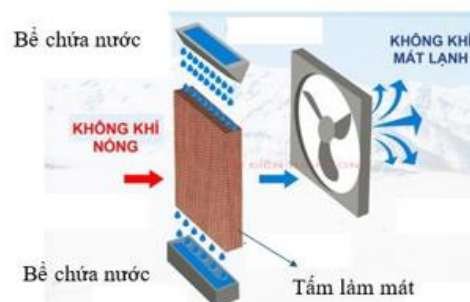


- a) Chất khí trong xilanh biến đổi đẳng áp khi thực hiện thí nghiệm ở các lần đo.
- b) Với kết quả thí nghiệm thu được ở bảng trên, công thức liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ tuyệt đối là $\frac{V}{T} = 236 \cdot 10^{-3}$ (V đo bằng ml).

c) Biêt áp suất của khí trong xi lanh là 10^5 Pa, số phân tử khí trong xilanh là $1,71 \cdot 10^{24}$.

d) Trình tự thí nghiệm: Đọc giá trị phần thể tích chứa khí của xilanh ban đầu. Đọc số chỉ của cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ phòng cũng là nhiệt độ của khí trong xilanh lúc đầu; Đổ nước nóng vào hộp chứa cho ngập hoàn toàn xilanh; Điều chỉnh tay quay để di chuyển pit-tông từ từ sao cho số chỉ của áp kế không đổi. Đọc giá trị của nhiệt độ và phần thể tích chứa khí. Lặp lại thao tác này khi nước nguội dần.

Câu 4. Dùng quạt hơi nước để làm mát căn phòng có kích thước 4 m x 5 m x 4 m. Khi quạt hoạt động, không khí trong phòng được quạt hút vào, đi qua tấm làm mát để tạo ra hiện tượng bay hơi nước, sau đó thổi lại vào phòng. Biết lưu lượng nước bay hơi từ quạt là 0,5 g/s; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ phòng (không đổi) là $2,25 \cdot 10^6$ J/kg; khối lượng riêng của không khí trong phòng là $1,2 \text{ kg/m}^3$ và nhiệt dung riêng của không khí là 1005 J/kg.K .



a) Khối lượng của không khí trong phòng là 65 kg.

b) Khối lượng của nước bay hơi trong thời gian 10 phút là 0,3 kg.

c) Giả sử toàn bộ nhiệt lượng lấy từ không khí trong phòng dùng để làm bay hơi nước và không có sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài. Sau 10 phút mở quạt, nhiệt độ phòng giảm đi 7°C .

d) Khi nước bay hơi thì nước đã tỏa nhiệt ra không khí xung quanh.

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

Câu 1. Một bình kín có thể tích không đổi chứa khí lí tưởng ở áp suất $1,8 \cdot 10^5$ Pa và nhiệt độ 27°C . Khi nhiệt độ trong bình tăng tới 127°C thì áp suất khí trong bình là $x \cdot 10^5$ Pa. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Một đoạn dây dẫn bằng đồng dài 20 m. Đoạn dây dẫn được đặt nằm ngang sao cho dòng điện trong đoạn dây dẫn chạy từ Đông sang Tây với cường độ 20 A. Ở vị trí đang xét, từ trường Trái Đất có cảm ứng từ nằm ngang, hướng từ Nam lên Bắc và có độ lớn $0,5 \cdot 10^{-4}$ T. Độ lớn của lực từ tác dụng lên đoạn dây bằng bao nhiêu Newton (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 3. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện là 1200 MW và hiệu suất phát điện là 32%. Nhà máy sử dụng các thanh nhiên liệu hạt nhân Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ được làm giàu 25% (nghĩa là Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ chiếm 25% khối lượng thanh nhiên liệu). Biết rằng mỗi phân hạch của hạt nhân Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ tỏa năng lượng 200 MeV. Biết khối lượng mol của nguyên tử của Uranium $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol. Khối lượng nhiên liệu nhà máy sử dụng trong một năm (365 ngày) là bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4. Hạt nhân $^{27}_{13}\text{Al}$ có khối lượng $m_{\text{Al}} = 26,9972$ amu. Biết khối lượng proton và neutron lần lượt là $m_p = 1,00728$ amu, $m_n = 1,00866$ amu. Độ hụt khối của hạt nhân $^{27}_{13}\text{Al}$ là bao nhiêu amu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Dùng thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Một bình chứa khí heli có thể tích không đổi, nhiệt độ ban đầu là 27°C . Sau một thời gian có một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ của khí trong bình giảm còn 15°C và áp suất giảm đi 6,0%.

Câu 5. Nhiệt độ trong bình sau khi khí thoát ra giảm bao nhiêu kelvin (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 6. Phần trăm khối lượng khí thoát ra là x%. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

- Giám thị không giải thích gì thêm.