

(Đề thi có 4 trang)

Họ, tên thí sinh:

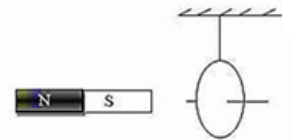
Số báo danh:

Mã đề thi: 0312

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ 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. Trong phòng thí nghiệm, một bạn học sinh tiến hành như sau: Sử dụng một thanh nam châm thẳng đặt vuông góc với mặt phẳng của một vòng dây nhôm nhẹ được treo như hình vẽ bên. Nếu cho nam châm chuyển động dọc theo trục vòng dây và lại gần mặt phẳng vòng dây thì hiện tượng nào dưới đây có thể xảy ra?



- A. Vòng dây quay đều.
- B. Vòng dây chuyển động cùng chiều với chiều chuyển động của nam châm.
- C. Vòng dây dao động điều hòa.
- D. Vòng dây chuyển động ngược chiều với chiều chuyển động của nam châm.

Câu 2. Khi nói về lực từ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương tiếp tuyến với các đường sức từ.
- B. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với dòng điện.
- C. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với đường sức từ.
- D. Lực từ tác dụng lên dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện và đường sức từ.

Câu 3. Hạt nhân ${}^2_1\text{H}$ có độ hụt khối là 0,00249 amu. Lấy $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của ${}^2_1\text{H}$ bằng

- A. 2,319 MeV.
- B. 1,556 MeV.
- C. 1,168 MeV.
- D. 1,932 MeV.

Câu 4. Người ta truyền nhiệt lượng Q và thực hiện công A lên khối khí trong xilanh. Độ biến thiên nội năng ΔU của khối khí được xác định bởi

- A. $\Delta U = -(Q + A)$
- B. $\Delta U = Q - A$
- C. $\Delta U = A - Q$
- D. $\Delta U = A + Q$

Câu 5. Hành động nào dưới đây **không** an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều?

- A. Sử dụng nước để dập tắt đám cháy do chập điện.
- B. Giữ khoảng cách an toàn với những khu vực có điện áp cao.
- C. Lắp đặt ổ điện ở vị trí cao, khô ráo và thuận tiện.
- D. Lựa chọn thiết bị đóng ngắt điện (cầu dao hay aptomat) phù hợp với công suất sử dụng.

Câu 6. Gọi k là hằng số Boltzmann; R là hằng số khí lí tưởng; N_A là số Avogadro. Hệ thức mô tả mối quan hệ giữa chúng là

- A. $k = \frac{R}{N_A}$
- B. $N_A = R^k$
- C. $k = \frac{N_A}{R}$
- D. $k = R.N_A$

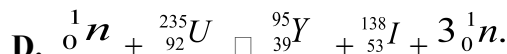
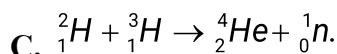
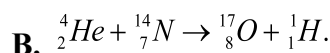
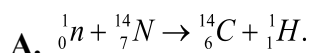
Câu 7. Kết luận nào dưới đây **không** đúng khi nói về quá trình phóng xạ?

- A. Phóng xạ không điều khiển được.
- B. Phóng xạ mang tính ngẫu nhiên.
- C. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tự phát.
- D. Phóng xạ phụ thuộc vào điều kiện môi trường.

Câu 8. Cho các vật M, N, P, Q, O có nhiệt độ tương ứng là $10^{\circ}C$, $17^{\circ}C$, $25^{\circ}C$, $32^{\circ}C$, $25^{\circ}C$. Nếu cho các vật trên tiếp xúc với nhau thì **không** xảy ra sự truyền nhiệt giữa hai vật nào sau đây?

- A. M và N.
- B. M và O.
- C. N và P.
- D. P và O.

Câu 9. Phản ứng hạt nhân nào sau đây là phản ứng phân hạch?



Câu 10. Một lượng khí lí tưởng xác định có áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối lần lượt là p, V và T. Khi ở một trạng thái nhất định, tích pV của lượng khí trên

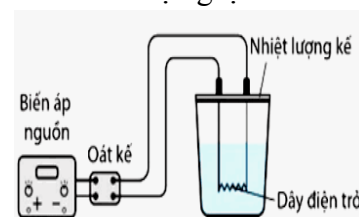
A. tỉ lệ thuận với T.

B. luôn bằng T.

C. luôn lớn hơn T.

D. tỉ lệ nghịch với T.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 11 và Câu 12: Để xác định nhiệt dung riêng của nước, người ta dùng bộ thí nghiệm như hình bên. Lúc đầu nước trong bình có khối lượng 0,16 kg và ở nhiệt độ 25 °C. Ở lần đo thứ nhất, sau khi đun 1 phút, nhiệt lượng kế cho biết nhiệt độ của nước trong bình là 26,3 °C, oát kế cho biết công suất của nguồn là 14,6 W.



Câu 11. Độ tăng nhiệt độ của nước theo đơn vị kelvin là

A. 1,3 K.

B. 274,3 K.

C. 298 K.

D. 299,3 K

Câu 12. Nhiệt dung riêng của nước đo được gần bằng với giá trị nào sau đây?

A. 4200 J/kg.K.

B. 208,17 J/kg.K.

C. 4211,54 J/kg.K.

D. 4200,41 J/kg.K.

Câu 13. Trong thí nghiệm tán xạ hạt α , chùm hạt α được bắn vào lá vàng rất mỏng. Kết quả thí nghiệm cho thấy hầu hết hạt α không bị lệch hướng so với ban đầu. Điều này chứng tỏ

A. phần lớn không gian trong nguyên tử là đặc.

B. các hạt proton và neutron phân bố đều trong nguyên tử.

C. phần lớn không gian trong nguyên tử là rỗng.

D. các electron nằm xen kẽ với các hạt proton.

Câu 14. Các thiết bị sử dụng dòng điện một chiều như điện thoại, xe đạp điện, xe máy điện... Khi nạp điện cho các thiết bị trên ta cắm bộ sạc pin vào ổ điện xoay chiều. Bộ sạc này có tác dụng

A. làm giảm điện áp hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

B. làm giảm cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

C. làm giảm điện trở của thiết bị.

D. chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

Câu 15. Kết luận nào dưới đây **không** đúng khi nói về mô hình sóng điện từ?

A. Sóng điện từ được hình thành do điện từ trường lan truyền trong không gian.

B. Tại một điểm trên phương truyền của sóng điện từ, cường độ điện trường và cảm ứng từ biến thiên ngược pha với nhau.

C. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sẽ sinh ra một điện trường xoáy trong không gian xung quanh.

D. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian thì sẽ sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 16 và Câu 17: Khi cho một khung dây dẫn quay đều trong từ trường, từ thông qua khung dây được mô tả như đồ thị hình bên.

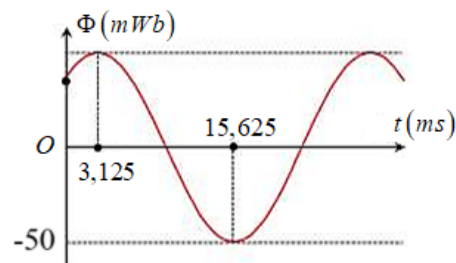
Câu 16. Dòng điện xuất hiện trong khung dây khi từ thông biến thiên là

A. dòng điện xoay chiều.

B. dòng điện không đổi.

C. dòng điện có cường độ thay đổi theo thời gian nhưng chỉ có 1 chiều.

D. dòng điện có cường độ không đổi nhưng có chiều thay đổi theo thời gian.



Câu 17. Suất điện động cực đại giữa hai đầu của khung dây là

A. 4 V.

B. $4\sqrt{2}$ V.

C. 12,57 V.

D. $12,57\sqrt{2}$ V.

Câu 18. Để tăng cường hiệu quả của sự phân hạch hạt nhân của uranium, cần phải tách đồng vị ${}_{92}^{235}U$ (khả năng phân hạch cao) ra khỏi đồng vị ${}_{92}^{238}U$ (khả năng phân hạch kém). Một trong các cách thực hiện điều đó là uranium được chuyển thành dạng khí urani hexaflorid (UF_6) rồi cho chúng khuếch tán nhiều

lần qua các vách ngăn xếp. Các phân tử nhẹ hơn sẽ khuếch tán nhanh hơn và hiệu suất của vách ngăn

$$\alpha = \sqrt{\frac{v_{235}^2}{v_{238}^2}}, \text{ với } \frac{v_{235}^2}{2} \text{ và } \frac{v_{238}^2}{2}$$

được xác định bởi hệ số tách α , với v_{235} và v_{238} lần lượt là các trung bình của bình phương tốc độ của phân tử khí $^{235}_{92}\text{UF}_6$ và $^{238}_{92}\text{UF}_6$. Biết khối lượng mol của $^{235}_{92}\text{UF}_6$ là 349 g/mol và $^{238}_{92}\text{UF}_6$ là 352 g/mol. Coi khí UF_6 là khí lí tưởng. Hệ số tách α bằng

A. 1,004.

B. 1,009.

C. 3,026.

D. 3,012.

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. Trong vật lý hạt nhân, máy đo phóng 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 phóng xạ này. Xét hai máy đếm Geiger-Muller giống nhau lần lượt được chiếu xạ bởi hai mẫu chất phóng xạ $^{210}_{84}\text{Po}$ và $^{131}_{53}\text{I}$ (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 bằng 1,5 g. Biết khối lượng mol nguyên tử của $^{210}_{84}\text{Po}$ và $^{131}_{53}\text{I}$ lần lượt là 210 g/mol và 131 g/mol. Chu kì bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ và $^{131}_{53}\text{I}$ lần lượt là 138,4 ngày và 8,02 ngày.

a) Ban đầu, số nguyên tử $^{210}_{84}\text{Po}$ có trong 1,5 g là $4,3 \cdot 10^{21}$ nguyên tử.

b) Số lượng hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ phân rã trong vòng 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $6,3 \cdot 10^{21}$ hạt.

c) Sau 1 ngày đầu tiên, máy đo phóng xạ ứng với mẫu chất chứa $^{131}_{53}\text{I}$ đếm được nhiều tín hiệu hơn mẫu chất chứa $^{210}_{84}\text{Po}$.

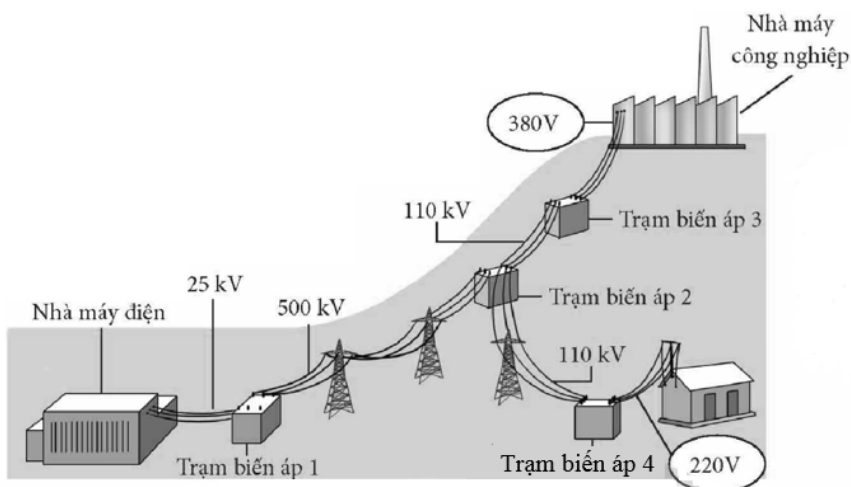
d) Độ phóng xạ của hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ sau 1 ngày đầu tiên xấp xỉ bằng $2,14 \cdot 10^{19}$ Bq.

Câu 2. Máy biến áp là thiết bị dùng để biến đổi điện áp hiệu dụng của dòng điện xoay chiều. Điện áp hiệu dụng U_1 đặt vào cuộn sơ cấp (số vòng dây N_1) biến đổi thành điện áp hiệu dụng U_2 ở cuộn thứ cấp (số

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

vòng dây N_2). Điện áp hiệu dụng và số vòng dây liên hệ bởi biểu thức:

Một nhà máy phát điện cung cấp điện năng cho một thành phố X cách nhà máy hàng trăm km như hình bên dưới. Máy biến áp được dùng để giảm hao phí trong quá trình truyền tải điện. Trước khi truyền tải, điện áp được sản xuất từ nhà máy điện và truyền đến máy biến áp 1. Máy biến áp 1 có số vòng dây cuộn sơ cấp là 1000 vòng.



Mô hình truyền tải và phân phối điện năng

a) Máy biến áp hoạt động dựa trên nguyên lý của hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến áp 2 và máy biến áp 3 là máy tăng áp.

c) Trong sơ đồ về quá trình truyền tải điện năng, máy biến áp 4 là máy hạ áp.

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

Câu 3. Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 25%, cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là 1100 W/m^2 (oát trên mét vuông), diện tích bộ thu là 5 m^2 . Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K .

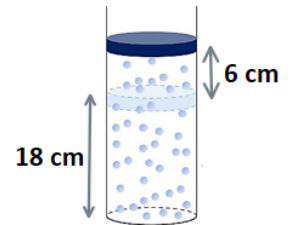
a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là 1100 W .

b) Trong 1 h, năng lượng mặt trời mà bộ thu nhiệt thu được là $19,8 \text{ MJ}$.

c) Trong 1 h, phần năng lượng chuyển thành năng lượng nhiệt làm nóng nước là $14,85 \text{ MJ}$.

d) Nếu sử dụng hệ thống trên để làm nóng 40 kg nước thì trong khoảng thời gian 1 giờ nhiệt độ của nước tăng thêm khoảng $29,5^\circ\text{C}$.

Câu 4. Một khối khí lí tưởng được chứa trong một xilanh có pit-tông di chuyển được (như hình bên), pit-tông có khối lượng 200 g , tiết diện 25 cm^2 . Ban đầu khối khí có nhiệt độ 27°C và pit-tông cách đáy xilanh 18 cm . Người ta cung cấp nhiệt lượng cho khối khí đều đặn, khối khí nở ra và đẩy pit-tông di chuyển một đoạn thì ngừng cung cấp nhiệt lượng. Sau đó pit-tông ngừng chuyển động và cách vị trí ban đầu 6 cm . Biết lực ma sát giữa pit-tông và xilanh không đáng kể, áp suất khí quyển là 10^5 Pa . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.



a) Áp suất khí trong xilanh lúc đầu nhỏ hơn áp suất khí trong xilanh khi pit-tông cách vị trí ban đầu 6 cm .

b) Ban đầu áp suất của khối khí trong xilanh là $100,8 \cdot 10^3 \text{ Pa}$.

c) Khi pit-tông cách vị trí ban đầu 6 cm , nhiệt độ khối khí là 400°C .

d) Số mol khí chứa trong xilanh xấp xỉ bằng $0,2 \text{ mol}$.

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 ca cấp cứu, nhân viên y tế sử dụng bóng Ambu để hỗ trợ thở cho bệnh nhân (như hình bên). Bóng Ambu có thể tích ban đầu là $1,5 \text{ lít}$, chứa khí oxygen tinh khiết ở áp suất khí quyển là 10^5 Pa và nhiệt độ 27°C . Sau mỗi lần bóp bóng, thể tích khí trong bóng còn lại $0,5 \text{ lít}$. Sau đó van mở và một lượng khí được đẩy ra khỏi bóng để cung cấp cho người bệnh.

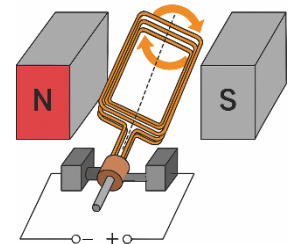


Câu 1. Sau mỗi lần bóp bóng, lượng khí oxygen được bơm vào người bệnh bằng bao nhiêu mol (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

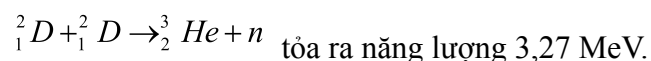
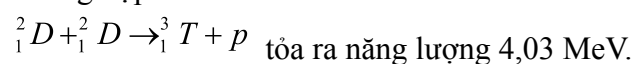
Câu 2. Giả sử trong quá trình bóp bóng, nhiệt độ của khí oxygen trong bóng không đổi. Ngay khi nén, thể tích khí oxygen trong bóng chỉ còn $0,5 \text{ lít}$. Áp suất của khí oxygen trong bóng ngay khi nén và van chưa mở có giá trị bằng $x \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Tìm x .

Câu 3. Cường độ dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (A)}$. Giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng bằng bao nhiêu ampe?

Câu 4. Mô hình động cơ điện sử dụng dòng điện không đổi như hình bên dưới. Khung dây được đặt trong từ trường đều của nam châm. Khi cho dòng điện không đổi qua khung dây thì khung dây sẽ quay dưới tác dụng của lực từ. Biết khung dây có 100 vòng dây, diện tích khung dây 50 cm^2 và dòng điện qua khung dây là 5 A . Từ trường đều do nam châm tạo ra có độ lớn cảm ứng từ $0,5 \text{ T}$. Momen ngẫu lực từ cực đại của khung dây có độ lớn bao nhiêu N.m ?



Sử dụng các thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Để chế tạo tritium (^3_1T) dùng cho lò phản ứng nhiệt hạch lớn người ta sử dụng phản ứng tổng hợp hai hạt nhân deuterium (^2_1D). Phản ứng này có thể xảy ra 2 trường hợp sau:



Theo điều kiện lí tưởng, khả năng xảy ra của mỗi phản ứng trên là 50% và chỉ 1% số ^2_1D tham gia phản ứng trong tổng khối lượng ^2_1D được sử dụng. Có thể tìm thấy ^2_1D trong nước biển và mỗi mét khối

nước biển có 33 gam 2_1D . Khối lượng riêng nước biển trung bình là 1025 kg/m^3 . Cho $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Khối lượng mol nguyên tử của 2_1D và 3_1T lần lượt là 2 g/mol và 3 g/mol . Người ta sử dụng 5 tấn nước biển để tạo ra 2_1D dùng cho phản ứng nêu trên.

Câu 5. Khối lượng của 3_1T thu được bằng bao nhiêu gam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Năng lượng tỏa ra trung bình của quá trình tổng hợp 2_1D này là $x \cdot 10^{11} \text{ J}$. 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.