

Mã đề thi: 2047

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Cho biết: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

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 thang nhiệt độ Celsius có một mốc là nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (quy ước là 100°C), ở điều kiện áp suất tiêu chuẩn (1 atm). Trong thang nhiệt độ Kelvin thì nhiệt độ trên bằng bao nhiêu?

- A. 373 K. B. 173 K. C. 0 K. D. 100 K.

Câu 2: Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng cao E_n xuống trạng thái dừng có

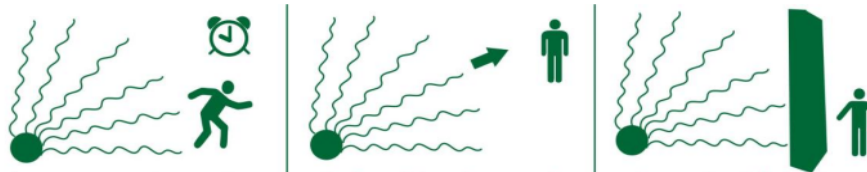
năng lượng thấp E_m thì phát ra một photon có năng lượng $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = E_n - E_m$ (với $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$). Trong quang phổ vạch phát xạ của hydrogen, ở vùng ánh sáng nhìn thấy có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ, vạch lam, vạch chàm và vạch tím. Vạch đỏ ứng với photon phát ra khi nguyên tử chuyển từ trạng thái có năng lượng $E_n = -1,5 \text{ eV}$ xuống trạng thái có năng lượng $E_m = -3,4 \text{ eV}$. Bước sóng của vạch đỏ bằng bao nhiêu?

- A. 0,75 μm . B. 0,72 μm . C. 0,65 μm . D. 0,62 μm .

Câu 3: Một khung dây phẳng có diện tích S đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} sao cho vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây tạo với \vec{B} một góc α . Công thức tính từ thông Φ qua khung dây là

- A. $\Phi = \frac{BS}{\cos}$. B. $\Phi = \frac{BS}{\sin}$. C. $\Phi = BS\cos\alpha$. D. $\Phi = BS\sin\alpha$.

Câu 4: Khi làm việc trong môi trường có chất phóng xạ, cần thực hiện ba nguyên tắc cơ bản về an toàn phóng xạ để giảm liều lượng phóng xạ chiếu tới cơ thể theo thứ tự như ba biểu báo dưới đây.



Theo thứ tự, ba nguyên tắc cơ bản đó có nội dung là gì?

- A. Giảm thời gian tiếp xúc, tăng khoảng cách và đứng sau vật che chắn với nguồn phóng xạ.
B. Tăng thời gian tiếp xúc, giảm khoảng cách và đứng sau vật che chắn với nguồn phóng xạ.
C. Đứng sau vật che chắn, giảm liều lượng và tăng khoảng cách với nguồn phóng xạ.
D. Giảm liều lượng, tăng khoảng cách và giảm thời gian tiếp xúc với nguồn phóng xạ.

Câu 5: Cho phản ứng hạt nhân: ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{H} + X$. Số neutron của hạt nhân X là

- A. 8. B. 17. C. 9. D. 18.

Câu 6: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Boyle?

- A. $pV = \text{hằng số}$. B. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$. C. $pT = \text{hằng số}$. D. $VT = \text{hằng số}$.

Câu 7: Trong thành phần cấu tạo của nguyên tử không có hạt nào dưới đây?

- A. Neutron. B. Photon. C. Proton. D. Electron.

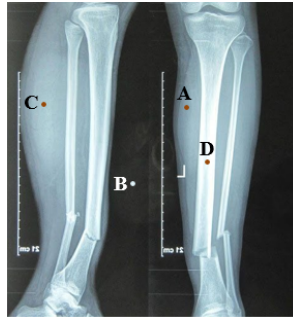
Câu 8: Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì

- A. càng bền vững. B. có độ hụt khối càng lớn.
C. có số khối càng lớn. D. càng kém bền vững.

Câu 9: Quá trình nước chuyển từ thể lỏng sang thể rắn khi làm đá trong tủ lạnh được gọi là quá trình

- A. đông đặc. B. ngưng tụ. C. nóng chảy. D. hóa hơi.

Câu 10: Khi sử dụng tia X để chụp ảnh xương ống chân bị gãy của một bệnh nhân thì thu được trên ảnh các vùng sáng, tối với mức độ khác nhau tương ứng với cường độ của tia X nhỏ hay lớn chiếu tới phim. Trong các vị trí A, B, C và D trên ảnh thì vị trí nào ứng với cường độ tia X bị hấp thụ nhiều nhất?



- A. Vị trí A. B. Vị trí D. C. Vị trí B. D. Vị trí C.

Câu 11: Trong một số trường hợp, người ta có thể mở nút bấc chai rượu vang bằng cách hơ nóng cổ chai. Khi cổ chai được hơ nóng, không khí trong cổ chai giãn nở, tăng áp suất và đẩy nút bấc ra ngoài. Giả sử khí trong chai là xác định và coi là khí lí tưởng; ban đầu khí có áp suất bằng $1,4 \cdot 10^5$ Pa và có nhiệt độ bằng 7°C . Khi khí được hơ nóng đến 87°C thì nút chai bắt đầu dịch chuyển, coi thể tích khí trong chai không đổi. Áp suất của khí trong chai khi nút bấc bắt đầu dịch chuyển bằng bao nhiêu?



- A. $17,4 \cdot 10^5$ Pa. B. $1,6 \cdot 10^5$ Pa. C. $1,1 \cdot 10^5$ Pa. D. $1,8 \cdot 10^5$ Pa.

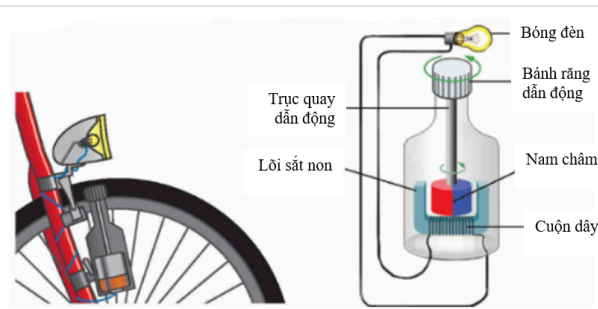
Câu 12: Vật chất ở thể lỏng có đặc điểm nào sau đây?

- A. Dễ nén, có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng.
B. Khó nén, có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng.
C. Dễ nén, có thể tích và hình dạng riêng.
D. Khó nén, có thể tích và hình dạng riêng.

Câu 13: Trong các bức xạ điện từ gồm tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gamma và tia X thì bức xạ nào có bước sóng dài nhất?

- A. Tia tử ngoại. B. Tia gamma. C. Tia X. D. Tia hồng ngoại.

Câu 14: Dynamo gắn trên xe đạp là một máy phát điện loại nhỏ. Khi bánh xe đạp quay làm cho bánh răng dẫn động quay và kéo theo nam châm quay. Khi đó trong cuộn dây xuất hiện dòng điện làm cho bóng đèn mắc với cuộn dây sáng lên.



Nguyên tắc hoạt động và quá trình chuyển hóa năng lượng trong dynamo là dựa trên hiện tượng

A. cảm ứng điện từ và có sự chuyển hóa từ điện năng thành cơ năng.
 B. cảm ứng điện từ và có sự chuyển hóa từ hóa năng thành điện năng.
 C. cộng hưởng cơ và có sự chuyển hóa từ cơ năng thành điện năng.
 D. cảm ứng điện từ và có sự chuyển hóa từ cơ năng thành điện năng.

Câu 15: Một đoạn dây dẫn có chiều dài L , mang dòng điện cường độ I đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} . Gọi α là góc hợp bởi đoạn dây mang dòng điện và hướng của \vec{B} ; F là độ lớn của lực từ tác dụng lên đoạn dây. Biểu thức tính độ lớn của cảm ứng từ tại vị trí đặt đoạn dây là

A. $\vec{B} = F \cdot I \cdot L \cdot \sin$ B. $B = \frac{\vec{F} \cdot \sin}{I \cdot L}$ C. $B = \frac{F}{I \cdot L \cdot \cos \alpha}$ D. $B = \frac{F}{\vec{L} \cdot \sin}$

Câu 16: Một lượng khí lí tưởng xác định chứa trong một bình kín có áp suất p . Nếu nhiệt độ tuyệt đối của lượng khí này tăng gấp hai lần và thể tích của bình được giữ không đổi thì áp suất của lượng khí đó

- A. vẫn bằng áp suất p . B. bằng hai lần áp suất p .
 C. bằng bốn lần áp suất p . D. bằng một nửa áp suất p .

Câu 17: Trường hợp nào dưới đây, vật được làm biến đổi nội năng mà **không** phải do thực hiện công?

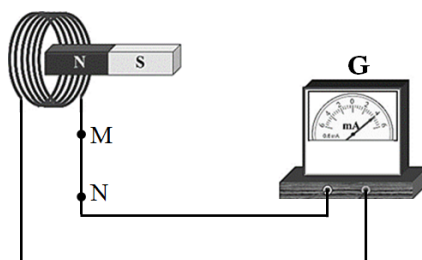
- A. Thanh sắt được nung nóng trong lò.
 B. Dao được mài trên đá mài.
 C. Nước đựng trong bình được khuấy đều.
 D. Khí trong xi-lanh bị nén.

Câu 18: Đơn vị của cảm ứng từ là

- A. henry (H). B. tesla (T). C. fara (F). D. weber (Wb).

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 nhóm học sinh tìm hiểu về mối liên hệ giữa độ lớn của suất điện động cảm ứng và tốc độ biến thiên của từ thông qua một mạch kín. Họ đã thực hiện các nội dung sau: (I) Chuẩn bị các dụng cụ gồm cuộn dây dẫn nối với điện kế G tạo thành mạch kín và có tổng điện trở bằng 1Ω , nam châm thẳng đặt dọc theo trục của cuộn dây (hình vẽ); (II) Họ cho rằng độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ thuận với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch kín đó; (III) Họ đã làm thí nghiệm cho nam châm và cuộn dây chuyển động tịnh tiến lại gần nhau thì kim của điện kế lệch khỏi vạch số 0 và khi cho tốc độ dịch chuyển tương đối giữa nam châm và cuộn dây càng lớn thì góc lệch của kim điện kế so với vạch số 0 cũng càng lớn; (IV) Họ kết luận rằng thí nghiệm này đã chứng minh được nội dung ở (II).



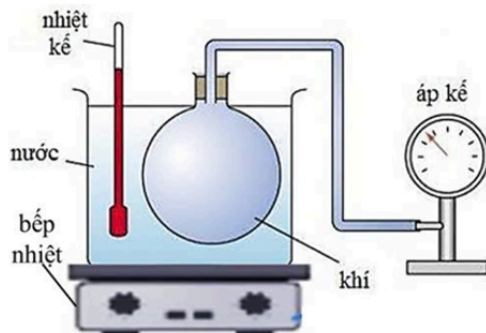
a) Nội dung (II) là giả thuyết của nhóm học sinh trong quá trình nghiên cứu.

b) Khi cuộn dây và nam châm dịch chuyển lại gần nhau thì dòng điện cảm ứng trong mạch có chiều từ M đến N.

c) Nội dung (III) là đủ để đưa ra kết luận (IV).

d) Khi dịch chuyển nam châm so với cuộn dây trong nội dung (III), nếu số chỉ của điện kế G là 4 mA thì tốc độ biến thiên của từ thông qua cuộn dây bằng $4 \cdot 10^{-3}$ Wb/s.

Câu 2: Một nhóm học sinh sử dụng các dụng cụ gồm: bình chứa khí lí tưởng có thể tích 5 lít được gắn với áp kế; nhiệt kế; bình nước để đặt bình chứa khí chìm hoàn toàn trong nước và bếp nhiệt để làm nóng nước. Tiến hành thí nghiệm để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng xác định trong bình theo trình tự các bước như sau: (1) Kiểm tra, lắp đặt các dụng cụ theo sơ đồ hình vẽ; (2) Bật bếp nhiệt và làm tăng nhiệt thật chậm để nước truyền nhiệt đồng đều cho khí trong bình; (3) Ghi giá trị nhiệt độ của nhiệt kế và giá trị áp suất của áp kế từ lúc mới truyền nhiệt cho khí và ở các thời điểm sau đó vào bảng số liệu; (4) Tắt bếp, để nguội dụng cụ, vệ sinh và cất dụng cụ thực hành.



Bảng 1

Lần đo	t (°C)	p (x10 ⁵ Pa)
1	20	1,18
2	30	1,22
3	40	1,26
4	50	1,30
5	60	1,34

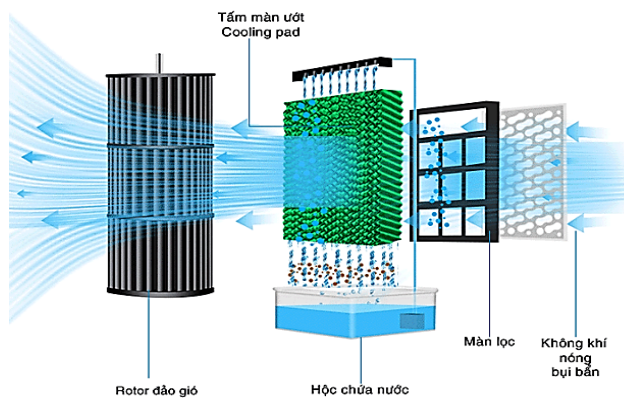
a) Áp kế được gắn với ống dẫn nhỏ tới bình khí trong bước (1) để đo áp suất của khí trong bình.

b) Nhiệt độ của khí trong bình luôn bằng với số chỉ của nhiệt kế, không phụ thuộc vào trạng thái phần bình khí chìm trong nước và cách cấp nhiệt trong bước (2).

c) Kết quả thu được ở bước (3) trong thí nghiệm như bảng 1. Bỏ qua phần thể tích khí của ống dẫn và sự giãn nở của bình chứa khí thì lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là 0,42 mol.

d) Kết quả thí nghiệm của nhóm học sinh đã chứng minh được định luật: “Với một lượng khí lí tưởng xác định, khi giữ ở thể tích không đổi thì áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó”.

Câu 3: Quạt hơi nước là thiết bị hoạt động dựa vào hiện tượng bay hơi nước để làm mát không khí. Bơm nước tuần hoàn liên tục qua tấm làm mát. Luồng gió bên ngoài phòng được quạt hút vào máy, đi qua tấm làm mát. Nước trên tấm làm mát sẽ hấp thụ nhiệt của khí nóng làm nước bay hơi và làm giảm nhiệt độ không khí. Giả sử toàn bộ nhiệt lượng lấy từ không khí chỉ để làm bay hơi nước. Biết lưu lượng nước bay hơi từ quạt là 0,15 g/s; Ở nhiệt độ và áp suất phòng khi đó thì nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6$ J/kg, khối lượng riêng của không khí trong phòng là $1,2$ kg/m³ và nhiệt dung riêng của không khí là 1005 J/(kg.K).



a) Khối lượng nước bay hơi trong thời gian 20 phút là 0,18 kg.

b) Nhiệt lượng cần thiết lấy từ không khí để làm bay hơi nước ở nhiệt độ và áp suất phòng trong thời gian 20 phút là 4068 J.

c) Khối lượng không khí trong phòng đó (kích thước: 4m x 4m x 3m) là 57,6 kg.

d) Sau 20 phút mở quạt, không khí mát từ quạt khuếch tán đều trong phòng làm nhiệt độ của phòng giảm đi khoảng $9,7^\circ\text{C}$.

Câu 4: Máy xạ trị dùng trong điều trị một số bệnh ung thư sử dụng nguồn phóng xạ ^{60}Co là chất phóng xạ β^- có chu kỳ bán rã là 5,3 năm (1 năm có 365 ngày). Để đáp ứng đúng các tiêu chí y học trong điều trị bệnh, thiết bị sẽ bắt buộc phải thay nguồn phóng xạ mới khi độ phóng xạ giảm đi 50% so với độ phóng xạ ban đầu.

a) Sau một phóng xạ β^- , hạt nhân ^{60}Co sinh ra hạt nhân con, hạt nhân con đó có số khối bằng 60.

b) Hằng số phóng xạ của ^{60}Co là $0,13\text{ (s}^{-1}\text{)}$.

c) Cứ sau 5,3 năm thì lại phải thay thế nguồn phóng xạ của thiết bị.

d) Một bệnh nhân ung thư được xạ trị bằng nguồn phóng xạ ^{2760}Co . Khi nguồn được sử dụng lần đầu thì thời gian cho một lần chiếu xạ là 8 phút. Một năm sau, vẫn dùng nguồn phóng xạ trên và vẫn đảm bảo liều lượng phóng xạ như lần 1 thì thời gian chiếu xạ là 9,7 phút (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

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

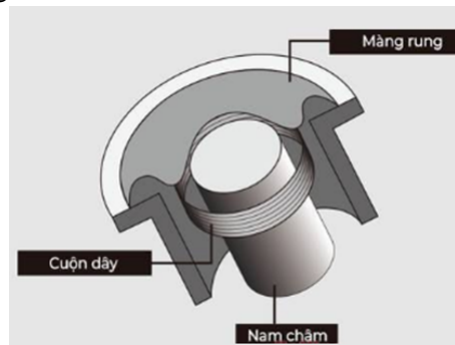
Câu 1: Một đoạn dây dẫn mang dòng điện 5 A có chiều dài 60 cm đặt trong từ trường đều. Cảm ứng từ tại vị trí đặt dòng điện có độ lớn $0,03\text{ T}$, biết dòng điện hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn này độ lớn bằng bao nhiêu mN (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 2: Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 1920 MW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân ^{235}U với hiệu suất 33%. Lấy mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra năng lượng bằng 200 MeV. Cho biết khối lượng mol của ^{235}U là 235 g/mol. Khối lượng ^{235}U mà nhà máy điện hạt nhân này tiêu thụ mỗi năm là bao nhiêu kg (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3: Một phòng thí nghiệm ban đầu mua về một mẫu phóng xạ nguyên chất có khối lượng m_0 . Chu kỳ bán rã của mẫu chất đó là 15 giờ. Sau bao nhiêu giờ (tính từ lúc mua) thì 75% chất đó đã biến thành chất khác (kết quả viết đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4: Trong một xilanh chứa một lượng khí có áp suất $p = 1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$, thể tích $V_1 = 2,6\text{ lít}$ và có nhiệt độ $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Khí được đun nóng đẳng áp, dẫn nở đẩy pit-tông dịch chuyển đều đến khi nhiệt độ của khí tăng đến 87°C thì nội năng của khối khí tăng thêm 100 J. Nhiệt lượng đã truyền cho khối khí khi đun nóng bằng bao nhiêu J (kết quả được viết đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 5: Micro điện động là thiết bị được sử dụng để thu âm thanh. Khi nói trước micro, màng rung bên trong micro sẽ dao động làm ống dây di chuyển qua lại trong từ trường của một nam châm vĩnh cửu, trục của ống dây trùng với trục của nam châm và sinh ra suất điện động cảm ứng.



Giả sử rằng ống dây có 20 vòng, khi nói một âm đơn khiến cuộn dây di chuyển thì từ thông qua mỗi vòng dây biến thiên với tốc độ $0,04\text{ Wb/s}$. Độ lớn suất điện động xuất hiện trong ống dây của micro bằng bao nhiêu V (kết quả viết đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6: Một thợ rèn nhúng một con dao bằng thép có khối lượng 0,8 kg ở nhiệt độ 900°C vào trong thùng nước lạnh để làm tăng độ cứng của lưỡi dao (phương pháp tôi kim loại). Nước trong thùng có thể tích 40 lít và có nhiệt độ bằng với nhiệt độ ngoài trời là 20°C. Bỏ qua sự truyền nhiệt cho vỏ thùng và môi trường. Biết nhiệt dung riêng của thép là 460 J/(kg.K), của nước là 4200 J/(kg.K); khối lượng riêng của nước là 1,0 kg/lít. Nhiệt độ của nước bằng bao nhiêu °C khi có sự cân bằng nhiệt (kết quả được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

----- **HẾT** -----

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu;*
- *Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*