

Họ tên thí sinh:Số báo danh:

Mã đề thi 3102

Cho biết các hằng số: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol; $R = 8,31$ J/mol.K.

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: Hạt nhân A_ZX có năng lượng liên kết riêng là ε_{lk} , năng lượng liên kết của A_ZX tính theo công thức

- A. $\Delta E_{\text{lk}} = \varepsilon_{\text{lk}} \cdot Z$. B. $\Delta E_{\text{lk}} = \frac{\varepsilon_{\text{lk}}}{Z}$. C. $\Delta E_{\text{lk}} = \varepsilon_{\text{lk}} \cdot A$. D. $\Delta E_{\text{lk}} = \frac{\varepsilon_{\text{lk}}}{A}$.

Câu 2: Hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ có số hạt proton là

- A. 9. B. 13. C. 4. D. 5.

Câu 3: Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể khí được gọi là quá trình

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

Câu 4: Biểu thức nào sau đây miêu tả nội dung định luật I của nhiệt động lực học?

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

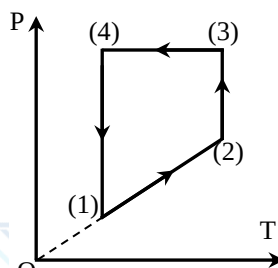
Câu 5: Tại các cổng an ninh sân bay, để kiểm tra hành lí của hành khách, người ta sử dụng máy soi. Hoạt động của máy soi là ứng dụng của

- A. tia X. B. sóng vô tuyến.
C. sóng siêu âm. D. tia gama.



Câu 6: Một lượng khí lí tưởng biến đổi trạng thái có đồ thị áp suất theo nhiệt độ như hình vẽ. Quá trình nào sau đây là quá trình đẳng tích?

- A. (3) $\rightarrow$ (4).
B. (2) $\rightarrow$ (3).
C. (4) $\rightarrow$ (1).
D. (1) $\rightarrow$ (2).



Câu 7: Xung quanh đối tượng nào sau đây **không** tạo ra từ trường?

- A. Nam châm vĩnh cửu. B. Dòng điện xoay chiều.
C. Điện tích đứng yên. D. Dòng điện không đổi.

Câu 8: Trong truyền tải điện năng, công suất hao phí trên đường dây được xác định theo công thức $\Delta P = \frac{P^2}{U^2} R$

, trong đó P là công suất truyền đi, R là điện trở tổng cộng của dây dẫn, U là hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đường truyền. Với công suất truyền đi không đổi, để công suất hao phí giảm hai lần thì hiệu điện thế hai đầu đường truyền tải phải

- A. giảm $\sqrt{2}$ lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng $\sqrt{2}$ lần.

Câu 9: Trong các hạt nhân ${}^3_1\text{T}$, ${}^{14}_6\text{C}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$, ${}^{210}_{84}\text{Po}$ hạt nhân bền vững nhất là

- A. ${}^{210}_{84}\text{Po}$. B. ${}^{14}_6\text{C}$. C. ${}^3_1\text{T}$. D. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.

Câu 10: Phát biểu nào sau đây **không phù hợp** với mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử chất khí và nhiệt độ?

- A. Nhiệt độ của chất khí càng cao thì động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn.
B. Nhiệt độ tuyệt đối của chất khí đồng biến với động năng trung bình của các phân tử khí.
C. Động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ khí càng thấp.
D. Động năng trung bình của các phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 11: Tính chất nào sau đây **không phải** của chất khí?

- A. Nhiệt độ càng cao thì các phân tử khí chuyển động càng nhanh.
B. Phân tử khí chuyển động hỗn loạn.
C. Phân tử khí dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.
D. Phân tử khí chuyển động không ngừng.

Dùng thông tin sau đây cho Câu 12 và Câu 13:

Một người thợ rèn nhúng một lưỡi dao bằng thép có khối lượng 1,2 kg ở nhiệt độ 820,0°C vào trong một bể nước lạnh để làm tăng độ cứng của lưỡi dao. Nước trong bể có thể tích là 50 lít, ở nhiệt độ 27,0°C. Bỏ qua sự bay hơi, trao đổi nhiệt của nước với thành bể và môi trường bên ngoài. Biết nhiệt dung riêng của thép và nước lần lượt là 460 J/kg.K và 4200 J/kg.K.

Câu 12: Nhận định nào sau đây **sai**?

- A. Nội năng của nước tăng lên.
- B. Nội năng của lưỡi dao tăng lên.
- C. Lưỡi dao tỏa nhiệt, nước thu nhiệt.
- D. Lưỡi dao và nước ban đầu lệch nhau 793 K.

Câu 13: Biết khối lượng riêng của nước là $D = 1,0 \text{ kg/}\ell$. Khi cân bằng, nhiệt độ của lưỡi dao là

- A. 30,2°C
- B. 28,6°C
- C. 27,2°C
- D. 29,1°C

Dùng các thông tin sau cho Câu 14, Câu 15 và Câu 16:

Mô hình máy phát điện xoay chiều đơn giản như hình vẽ, trong đó gồm một khung dây có 100 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 200 cm^2 , đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $B = 0,60 \text{ T}$.

Câu 14: Từ thông qua khung dây tính theo đơn vị

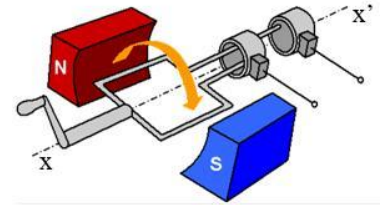
- A. A (ampe).
- B. Wb (vê-be).
- C. T (tesla).
- D. V (vôn).

Câu 15: Từ thông qua khung dây lớn nhất khi pháp tuyến của khung dây

- A. quay so với đường sức từ.
- B. đứng yên so với đường sức từ.
- C. cùng phương với đường sức từ.
- D. vuông góc với đường sức từ.

Câu 16: Cho khung dây quay đều quanh trục xx' thuộc mặt phẳng khung dây, vuông góc đường sức từ với tần số 2,0 Hz. Giá trị hiệu dụng của suất điện động tạo ra trong khung dây bằng

- A. 15,1 V.
- B. 10,7 V.
- C. 3,4 V.
- D. 2,4 V.



Dùng các thông tin sau cho Câu 17 và Câu 18:

Đặt dây dẫn thẳng, chiều dài ℓ , mang dòng điện không đổi I , trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$.

Câu 17: Lực từ tác dụng lên đoạn dây có phương

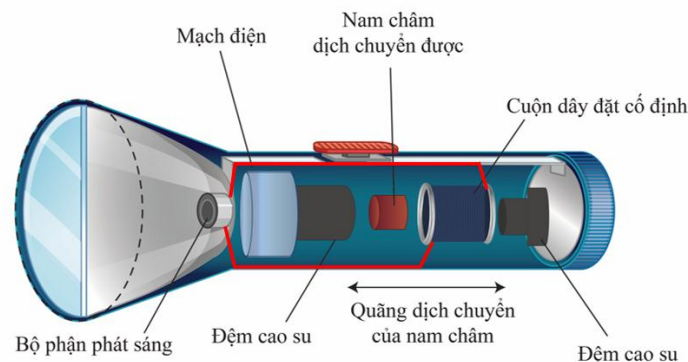
- A. vuông góc với đoạn dây và đường sức từ.
- B. thuộc mặt phẳng chứa đoạn dây và đường sức từ.
- C. trùng với phương của đường sức từ.
- D. trùng với phương của đoạn dây.

Câu 18: Lực từ tác dụng lên đoạn dây bằng 0 khi góc giữa đoạn dây vào đường sức từ là

- A. 90°.
- B. 120°.
- C. 45°.
- D. 0°.

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: Sơ đồ cấu tạo của một đèn lắ tay không cần pin như hình vẽ. Lắ đèn cho nam châm dao động sẽ làm đèn sáng.



- a) Đèn hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Lắ cho nam châm dao động với chu kì càng lớn thì độ sáng của đèn càng mạnh.
- c) Khi hoạt động có sự chuyển hóa từ cơ năng thành điện năng và sau đó điện năng chuyển thành quang năng.
- d) Nếu thay thế cuộn dây cố định bằng một cuộn dây dài bao phủ toàn bộ quỹ đạo dao động của nam châm thì đèn sẽ sáng hơn so với thiết kế ban đầu.

Câu 2: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của một viên bi làm bằng hợp kim. Nhóm thảo luận và lựa chọn bộ dụng cụ gồm: Bình chứa nước nóng; nhiệt lượng kế chứa nước lạnh; nhiệt kế; cân điện tử; viên bi cần xác định nhiệt dung riêng (I). Tiến hành thí nghiệm theo các bước:

Bước 1: Cân viên bi được khối lượng m_1 rồi cho vào bình nước nóng, chờ cân bằng và đo nhiệt độ của bình nước nóng là $t_1^\circ\text{C}$ (II).

Bước 2: Cân nhiệt lượng kế được khối lượng m_2 , đổ nước lạnh vào nhiệt lượng kế, cân khối lượng của hỗn hợp nước lạnh và nhiệt lượng kế là m_3 , chờ cân bằng và đo nhiệt độ nước lạnh là $t_2^\circ\text{C}$ (III).

Bước 3: Gấp viên bi trong bình nước nóng thả vào nhiệt lượng kế, chờ cân bằng và đo nhiệt độ $t_3^\circ\text{C}$ (IV).

Ghi các số liệu vào bảng; sử dụng các thông số có sẵn gồm nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế là C_1 , của nước nguyên chất là C_2 .

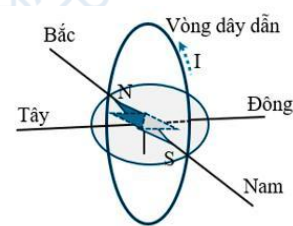
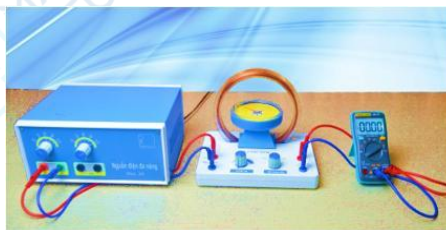
a) Việc chuẩn bị các dụng cụ ở (I) thể hiện một phần kế hoạch của học sinh.

b) Trong bước 1 (II), khi thả viên bi vào nhiệt lượng kế thì chỉ có viên bi tỏa nhiệt.

c) Độ chính xác của phép đo một phần phụ thuộc vào độ tinh khiết của nước trong bình nước nóng.

d) Nhiệt dung riêng của viên bi tính theo công thức: $C = \frac{[m_2.C_1 + (m_3 + m_2).C_2](t_3 - t_2)}{m_1.(t_1 - t_3)}$.

Câu 3: Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm đo độ lớn thành phần nằm ngang của cảm ứng từ Trái Đất. Họ lựa chọn bộ thí nghiệm gồm khung dây tròn đặt trong mặt phẳng thẳng đứng có N vòng dây, kim nam châm đặt ở tâm của khung dây, nguồn điện một chiều cấp điện cho khung dây, ampe kế. Ban đầu chưa có dòng điện, điều chỉnh khung dây sao cho trục nối hai cực của kim nam châm trùng với đường kính của khung dây. Cho dòng điện chạy vào các vòng dây có chiều như hình. Khi đó kim nam châm lệch so với hướng Đông Tây góc α . Trên hình mô tả hướng Đông, Tây, Nam, Bắc địa lý. Biết rằng



độ lớn cảm ứng từ do dòng điện trong khung dây tròn tạo ra ở tâm tính theo công thức: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{N.i}{R}$ (R là bán kính khung dây, i là cường độ dòng điện trong mỗi vòng dây).

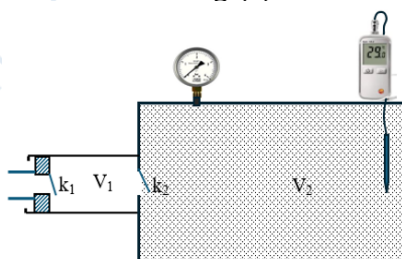
a) Cực từ nam (S) của từ trường Trái Đất nằm về phía cực Bắc địa lý.

b) Đường sức do dòng điện trong khung dây tạo ra đi qua tâm có chiều từ Tây đến Đông.

c) $\tan \alpha$ tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong khung dây.

d) Biết $N = 200$ vòng dây, ampe kế chỉ 25,0 mA, đường kính khung dây 18,0 cm, $\alpha = 45^\circ$. Độ lớn thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất đo được là $3,50 \cdot 10^{-5}$ T.

Câu 4: Từ quan sát việc bơm xe, một nhóm học sinh nhận thấy càng bơm thì lốp xe càng căng (1). Nhóm thảo luận và đưa ra nhận định: “Với một bình chứa khí có thể tích không đổi, giữ khí ở một nhiệt độ ổn định thì áp suất tỉ lệ thuận với lượng khí chứa trong bình” (2). Để kiểm tra nhận định này nhóm thiết kế bộ thí nghiệm như hình vẽ, bao gồm các dụng cụ: bình chứa khí có thể tích $V_2 = 5,0$ lít; bơm có thể tích $V_1 = 0,6$ lít, các van k_1, k_2 là loại van chỉ cho khí truyền theo một chiều; áp kế loại tính theo đơn vị Bar, chỉ 0 khi áp suất bằng áp suất khí quyển, số chỉ của áp kế là phần áp suất tăng thêm so với áp suất khí quyển; nhiệt kế hiện số (3). Ban đầu khi chưa bơm, áp kế chỉ 0. Nhóm thực hiện bơm khí vào bình đảm bảo số chỉ nhiệt kế là $29,0^\circ\text{C}$, ghi lại số chỉ áp kế sau mỗi lần bơm vào bảng (4).



Lần bơm	Số chỉ áp kế (bar)
0	0
1	0,12
2	0,24
3	0,36
4	0,48
5	0,60

a) (1) là vấn đề xuất phát từ quan sát của học sinh trong thực tiễn, (2) là giả thuyết của học sinh.

b) Việc lựa chọn và lắp ráp thí nghiệm ở (3) là một phần kế hoạch nghiên cứu của học sinh.

c) Từ (4) nhận thấy, số mol khí trong bình tỉ lệ thuận với số chỉ của áp kế.

d) Biết hằng số $R = 8,31$ J/mol.K, $1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa}$, số mol khí trong bình khi chưa bơm là 0,3 mol.

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

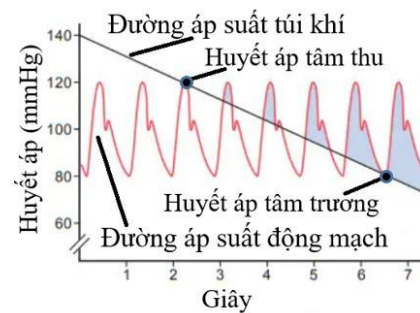
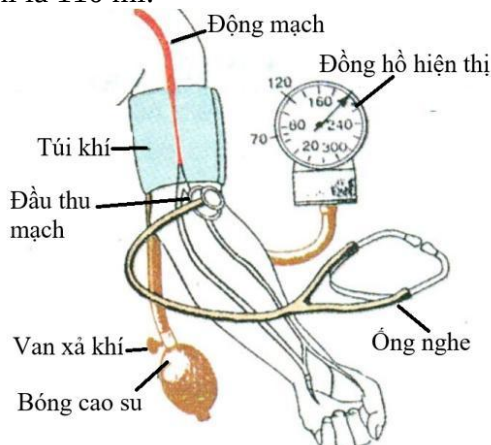
Câu 1: Cho biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 334.10^3 J/kg . Khi một kilogam nước đá nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy thì cần truyền nhiệt lượng là $x.10^3 \text{ J}$. Giá trị của x là bao nhiêu?

Câu 2: Bóng đèn sợi đốt là loại bóng đèn chiếu sáng bằng cách đốt nóng sợi đốt khi cho dòng điện đi qua. Bộ phận chính của đèn gồm: sợi đốt làm bằng wolfram, chịu được nhiệt độ cao, bên trong được bơm khí trơ ở áp suất thấp, lớp vỏ được làm bằng thủy tinh chịu nhiệt. Khi đèn sáng nhiệt độ của đèn là 277°C , lúc đó áp suất của bóng đèn bằng áp suất khí quyển là 1 atm. Áp suất của đèn khi chưa sáng ở 33°C là bao nhiêu atm (kết quả làm tròn đến phần trăm)?



Dùng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4

Quá trình và nguyên lí hoạt động của máy đo huyết áp mô tả như hình vẽ. Khi đo huyết áp, người ta thực hiện các thao tác sau: (1) bơm không khí vào túi khí sao cho áp suất khí ép lên động mạch, ngắt hoàn toàn sự lưu thông của động mạch; (2) xả van khí để áp suất khí giảm, khi bắt đầu nghe được nhịp đập là lúc số chỉ của đồng hồ bằng huyết áp tâm thu (huyết áp lớn nhất); (3) tiếp tục xả khí đến khi bắt đầu không nghe được nhịp đập nữa là lúc số chỉ của đồng hồ bằng huyết áp tâm trương (huyết áp nhỏ nhất). Lưu ý rằng: số chỉ của đồng hồ là phần áp suất khí tăng thêm so với áp suất khí quyển. Một người được đo huyết áp và thu được huyết áp tâm thu và huyết áp tâm trương lần lượt là 135 mmHg và 76 mmHg. Biết rằng trong cả quá trình đo, nhiệt độ khí trong túi không đổi bằng 27°C , áp suất khí quyển là 760 mmHg, $1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$, thời điểm đọc huyết áp tâm thu, thể khí là 110 ml.



Câu 3: Số phân tử khí có trong túi khí tại thời điểm đọc huyết áp tâm thu là $x.10^{21}$ hạt. Giá trị của x là bao nhiêu (kết quả làm tròn đến phần trăm)?

Câu 4: Từ thời điểm đọc được huyết áp tâm thu đến thời điểm đọc được huyết áp tâm trương, có 40% lượng khí trong túi thoát ra ngoài. Thể tích túi khí tại thời điểm đọc được huyết áp tâm trương là bao nhiêu ml (kết quả lấy đến phần nguyên)?

Câu 5: Một chiếc máy bay trực thăng lên thẳng, có cánh dài 3 m và quay đều với tốc độ 6 vòng/s trong mặt phẳng nằm ngang. Giả sử thành phần từ trường của Trái Đất theo phương thẳng đứng là $20 \mu\text{T}$. Lấy $\pi = 3,14$. Trong thời gian bay, cánh máy bay đã tạo ra một suất điện động cảm ứng là $x \text{ (mV)}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến phần trăm)?

Câu 6: Một máy tăng áp có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là 250 vòng và 1000 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ V}$. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp là bao nhiêu vôn?

----- HẾT -----