

Họ và tên học sinh:

Số báo danh:

Mã đề: 221

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

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. Trường hợp nào sau đây làm biến đổi nội năng do truyền nhiệt?

- A. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.
- B. Cọ xát hai vật vào nhau.
- C. Đun nóng nước bằng bếp.
- D. Nén khí trong xilanh.

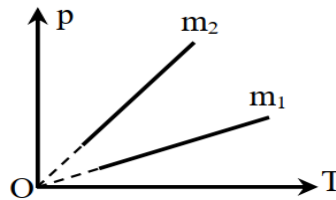
Câu 2. Tính chất nào sau đây **không phải** của phân tử vật chất ở thể khí?

- A. Chuyển động hỗn loạn.
- B. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- C. Chuyển động không ngừng.
- D. Chuyển động hỗn loạn và không ngừng.

Câu 3. Biểu thức nào sau đây **sai** cho quá trình đẳng tích của một khối lượng khí lí tưởng xác định?

- A. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.
- B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$.
- C. $p_1 T_2 = p_2 T_1$.
- D. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1}$.

Câu 4. Hai bình cùng dung tích chứa cùng một loại khí với khối lượng m_1 và m_2 có đồ thị biến đổi áp suất theo nhiệt độ như **Hình 1.1**. Mối quan hệ giữa m_1 và m_2 là



Hình 1.1

- A. $m_1 \leq m_2$.
- B. $m_1 < m_2$.
- C. $m_1 = m_2$.
- D. $m_1 > m_2$.

Câu 5. Hình 1.2 dưới là sơ đồ nguyên lí hoạt động của một máy làm nóng nước. Nước lạnh có nhiệt độ $t_1 = 20,2^{\circ}C$ được đưa vào máy từ ống dẫn nước lạnh với lưu lượng 2,5 kg trong mỗi phút, nước được làm nóng đến nhiệt độ $36,7^{\circ}C$. Nhiệt dung riêng của nước là $4180 \text{ J}/(\text{kg.K})$. Nhiệt lượng nước hấp thụ trong mỗi phút **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



Hình 1.2

- A. 172,4 kJ.
- B. 17,24 kJ.
- C. 2873,75 J.
- D. 2873,75 kJ.

Câu 6. Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định mà trong đó nhiệt độ được giữ không đổi gọi là quá trình

- A. đẳng tích.
- B. đoạn nhiệt.
- C. đẳng áp.
- D. đẳng nhiệt.



Câu 7. Phát biểu nào sau đây **đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử khí và nhiệt độ tuyệt đối?

- A. Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
- B. Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng lớn.
- C. Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng nhỏ.
- D. Động năng trung bình của phân tử khí không tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 8. Biển báo nào dưới đây cảnh báo khu vực có nhiệt độ cao?



Hình 1

A. Hình 1.



Hình 2

B. Hình 4.



Hình 3

C. Hình 2.



Hình 4

D. Hình 3.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 9 và Câu 10: Đá khô là tên gọi thông thường của carbon dioxide khi ở dạng rắn (đóng băng). Người ta còn gọi nó là đá khô CO₂, đá khói, băng khô, băng khói hay nước đá khô. Đá khô CO₂ là một sản phẩm được ứng dụng khá nhiều trong cuộc sống hiện nay, đó là nhờ vào tính năng làm lạnh và làm sạch cực kỳ tiện ích mà nó mang lại. Dưới áp suất thường, đá khô không nóng chảy thành carbon dioxide lỏng mà chuyển trực tiếp thành dạng khí ở nhiệt độ -78,5°C (tương đương với -109,3°F).

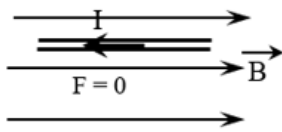
Câu 9. Nhiệt độ của đá khô là bao nhiêu Kelvin khi chúng chuyển thành dạng khí?

- A. 0 K.
- B. -78,5 K.
- C. 351,5K.
- D. 194,5 K.

Câu 10. Đá khô (CO₂ rắn) dưới áp suất thường, không nóng chảy thành CO₂ lỏng mà biến đổi trực tiếp thành dạng khí ở -78,5 °C (-109,3 °F) được gọi là quá trình

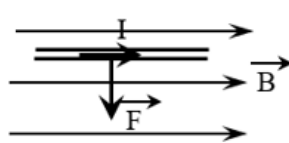
- A. ngưng kết.
- B. thăng hoa.
- C. hóa hơi.
- D. ngưng tụ.

Câu 11. Hình nào biểu diễn **đúng** hướng lực từ \vec{F} tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I đặt trong từ trường đều với đường sức từ \vec{B} có hướng như hình vẽ?



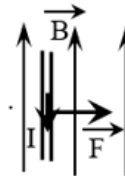
Hình 1

A. Hình 4.



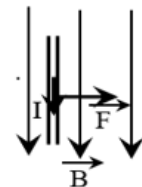
Hình 2

B. Hình 3.



Hình 3

C. Hình 1.



Hình 4

D. Hình 2.

Câu 12. Một khung dây quay đều quanh trục trong một từ trường đều \vec{B} vuông góc với trục quay với tốc độ góc ω . Từ thông cực đại Φ_0 gởi qua khung và suất điện động cực đại E_0 trong khung liên hệ với nhau bởi công thức

- A. $E_0 = \frac{\omega\Phi_0}{\sqrt{2}}$.
- B. $E_0 = \frac{\Phi_0}{\omega\sqrt{2}}$.
- C. $E_0 = \frac{\Phi_0}{\omega}$.
- D. $E_0 = \omega\Phi_0$.

Câu 13. Hành động nào sau đây **không** an toàn khi sử dụng điện?

- A. Nối đất cho các thiết bị điện.
- B. Không bao giờ cắm nhiều thiết bị vào cùng một ổ cắm.
- C. Lắp đặt CB (Aptomat) để bảo vệ mạch điện.
- D. Vừa chơi game vừa sạc pin cho điện thoại di động.

Câu 14. Khi kĩ thuật viên chụp xương tay của bệnh nhân, máy chụp phát ra loại sóng nào để tạo hình ảnh xương tay?

- A. Tia gamma.
- B. Sóng siêu âm.
- C. Tia X.
- D. Sóng ánh sáng.

Câu 15. Máy chụp cộng hưởng (MRI) hoạt động bằng cách sử dụng nam châm mạnh để tạo ra một từ trường lớn, làm cho các proton trong cơ thể thẳng hàng với từ trường đó. Khi sóng tần số vô tuyến được truyền vào, các proton sẽ bị kích thích và thay đổi hướng quay. Giả sử có một vòng dây dẫn kim loại nằm trong máy MRI sao cho mặt phẳng của vòng vuông góc với cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi



chụp. Biết bán kính và điện trở của vòng lần lượt là 5 cm và 0,015 Ω. Nếu trong 0,75 giây, độ lớn của cảm ứng từ này giảm đều từ 2 T xuống 0,25 T, thì cường độ dòng điện cảm ứng trong vòng kim loại **gần bằng**
A. 4,5 A. **B.** 1,2 A. **C.** 3,1 A. **D.** 2,8 A.

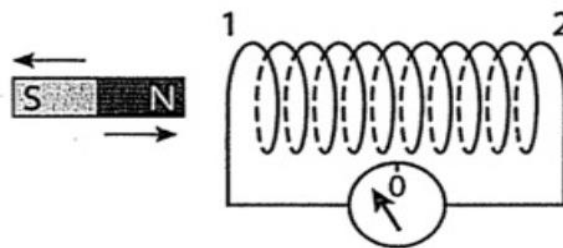
Câu 16. Củ sạc của điện thoại di động, máy tính xách tay,... có thành phần thiết yếu là một máy biến áp có nhiệm vụ

- A.** hạ áp điện áp một chiều. **B.** tăng áp điện áp xoay chiều.
- C.** tăng áp điện áp một chiều. **D.** hạ áp điện áp xoay chiều.

Câu 17. Trong bệnh viện, khí oxygen được đựng trong các bình chứa có áp suất 150 bar và nhiệt độ 15,0°C. Để có 40 lít khí oxygen trong bình thì cần khoảng bao nhiêu lít khí oxygen ở môi trường có nhiệt độ 27,0°C và áp suất 1 bar?

- A.** 6250 lít. **B.** 3334 lít. **C.** 40 lít. **D.** 5760 lít.

Câu 18. Hình 1.3 mô tả thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi tăng tốc độ di chuyển thanh nam châm lại gần hoặc ra xa ống dây, dòng điện trong ống dây sẽ

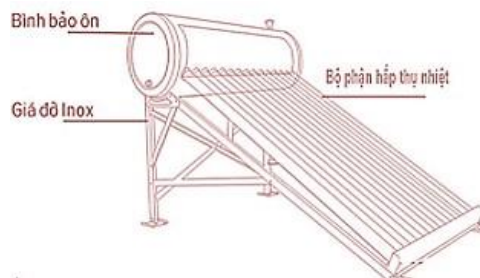


Hình 1.3

- A.** đảo ngược chiều. **B.** có độ lớn giảm đi.
- C.** có độ lớn tăng lên. **D.** có độ lớn không đổi.

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 2.1 là cấu tạo của một hệ đun nước bằng năng lượng mặt trời, năng lượng mặt trời được thu thập từ những mặt ngoài của phần góp (bộ phận hấp thụ nhiệt), nó làm cho nước lưu thông qua các ống của phần góp, năng lượng mặt trời đi qua các phần góp qua các lớp phủ trong suốt và làm nóng nước trong ống, nước này được bơm vào các bình. Giả thiết rằng hiệu suất của toàn hệ là 15%. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m³, nhiệt dung riêng của nước là 4190kg/(J.K). Vào thời điểm ánh sáng mặt trời rực rỡ nhất thì cường độ sáng là 120000 Lux, bình chứa 180 lít nước được tăng nhiệt độ từ 27°C lên 65°C.



Hình 2.1

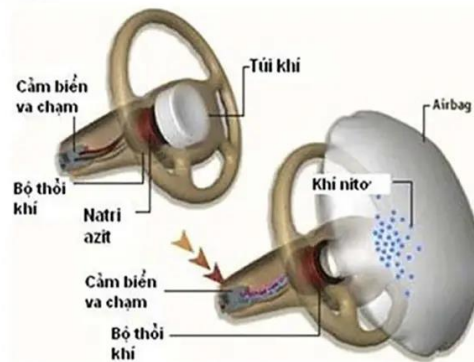
- a)** Nhiệt lượng mặt trời cần cung cấp để 180 lít nước trong bình tăng nhiệt độ trên là 191064 kJ.
- b)** Hiệu suất của toàn hệ 15% có nghĩa là 85% năng lượng mặt trời bị mất khỏi hệ.
- c)** Khi lắp đặt hệ đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời cần quay dàn ống hấp thụ nhiệt về chính phía Nam để mang lại hiệu quả sử dụng tốt nhất.
- d)** Nhiệt lượng mà mỗi lít nước trong bình chứa trên hấp thụ để tăng nhiệt độ là 28659,6 kJ.

Câu 2. Túi khí xe ô tô là một phần của hệ thống an toàn được thiết kế để bảo vệ người lái và hành khách trong trường hợp va chạm vượt ngưỡng nguy hiểm. Cấu tạo túi khí ô tô Hình 2.2 được xây dựng từ ba thành phần chính: hệ thống cảm biến, bộ phận kích nổ và túi khí (được làm từ sợi tổng hợp, co giãn tốt, chịu lực cao, chống nhiệt và chống cháy tốt). Khi có sự va chạm xảy ra, những tín hiệu từ hệ thống cảm



biến được truyền tới bộ điều khiển túi khí. Bộ phận kích nổ sẽ tạo ra một lượng lớn khí N_2 để làm phồng túi khí nhanh chóng, bảo vệ an toàn cho người ngồi trên xe, đồng thời khí bên trong túi cũng xì hơi nhanh qua các lỗ thoát khí để tránh gây áp lực lên cơ thể.

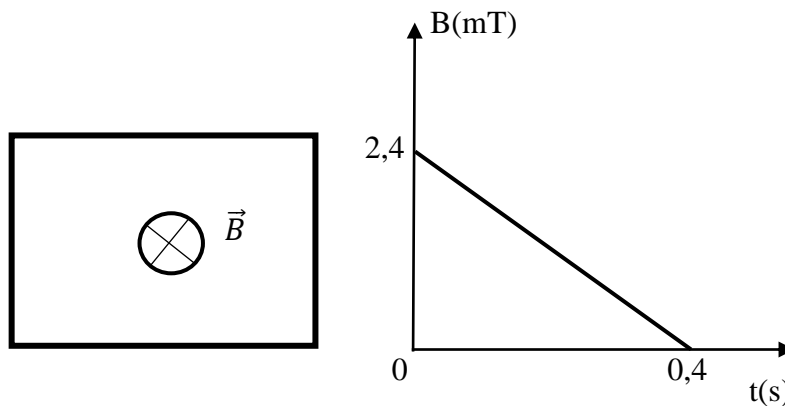
Một túi khí tiêu chuẩn có thể tích xấp xỉ 60 lít khi được bơm căng ở $25^\circ C$ và chịu được áp suất tối đa lên đến 5 psi (1 psi $\approx 6,895$ kPa).



Hình 2.2

- a) Khi xảy ra va chạm, hệ thống túi khí sẽ phồng lên rất nhanh để tạo thành đệm hơi giúp làm giảm chấn thương cho người ngồi trong xe.
- b) Áp suất tối đa mà túi khí tiêu chuẩn chịu được có giá trị xấp xỉ 34,475 kPa.
- c) Cần sản sinh 0,5 mol khí N_2 để bơm căng túi khí này đến áp suất 5 psi ở nhiệt độ $25^\circ C$.
- d) Để bơm túi khí trên đến áp suất 3 psi ở nhiệt độ $27^\circ C$ cần tạo ra 13,94 gam khí N_2 . Biết khối lượng mol của khí N_2 là 28g/mol.

Câu 3. Một khung dây cứng, phẳng có diện tích 25 cm^2 , gồm 10 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình vẽ. Cảm ứng từ B của từ trường biến thiên theo thời gian t theo đồ thị Hình 2.3.



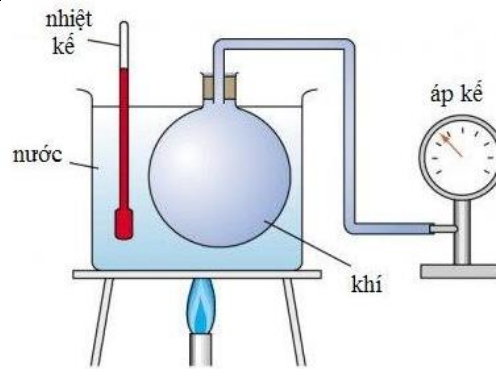
Hình 2.3

- a) Trong thời gian từ trường biến thiên, công suất tỏa nhiệt trung bình trên khung dây là $1,125\text{ }\mu\text{W}$. Biết khung dây có điện trở $R = 0,2\text{ }\Omega$.
- b) Độ biến thiên của từ thông qua khung dây kể từ lúc $t = 0$ đến $t = 0,4\text{ s}$ có độ lớn bằng $60\text{ }\mu\text{Wb}$.
- c) Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,4 s, dòng điện cảm ứng trong khung dây có chiều cùng chiều kim đồng hồ.
- d) Từ thông qua mỗi vòng dây tại thời điểm $t = 0$ có độ lớn là $60\text{ }\mu\text{Wb}$.

Câu 4. Hình 2.4 là sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của áp suất p theo nhiệt độ t. Trong đó, bình thủy tinh hình cầu có nút kín chứa 0,5 lít khí được nối thông với áp kế qua một ống nhỏ. Bình thủy tinh được nhúng trong một bình nước, nhiệt độ của nước được đo bởi một nhiệt kế. Đun nóng từ từ nước trong bình rồi ghi lại giá trị nhiệt độ t được chỉ bởi nhiệt kế và áp suất p được chỉ bởi áp kế. Kết quả 5 lần đo được như sau:



Lần đo	t (°C)	p (10 ⁵ Pa)
1	28,0	1,00
2	43,0	1,05
3	58,0	1,10
4	68,0	1,13
5	75,0	1,15



Hình 2.4

- a) Quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí trong bình được coi là quá trình đẳng tích.
 b) Số mol khí đã dùng trong thí nghiệm 0,00628 mol.
 c) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là $p = kT$ (k là hệ số tỉ lệ), trong đó p (Pa) là áp suất và T (K) là nhiệt độ tuyệt đối. Hệ số tỉ lệ k có giá trị gần bằng 332.
 d) Đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ là một đường thẳng qua gốc tọa độ.

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

Câu 1. Một tàu ngầm dùng để nghiên cứu biển đang lặn ở độ sâu 100 m trong nước. Người ta mở một bình chứa không khí dung tích 60 lít, áp suất 10^7 Pa, nhiệt độ 27°C , để đẩy nước ra khỏi thùng chứa nước của tàu. Biết rằng sau khi khí giãn nở thì nhiệt độ của khí là 3°C , coi khối lượng riêng của nước biển là 1000 kg/m^3 . Lấy gia tốc tại nơi tàu đang lặn là $9,81 \text{ m/s}^2$, áp suất khí quyển là $1,013 \cdot 10^5$ Pa. Thể tích nước bị đẩy ra là bao nhiêu lít?

Câu 2. Một bơm tay có chiều cao $h = 50$ cm, đường kính $d = 5$ cm. Người ta dùng bơm này để đưa không khí có áp suất bằng áp suất khí quyển bằng 10^5 N/m^2 vào trong săm xe đạp (chưa có không khí). Biết thời gian mỗi lần bơm là 2,5 giây và trong khi bơm xem như nhiệt độ của không khí không đổi. Để đưa vào săm 7 lít khí có áp suất $5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ thì thời gian bơm là bao nhiêu giây? (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)

Sử dụng thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Máy đun nước nóng tự động có công suất định mức 2000 W. Nước được làm nóng khi đi qua buồng đốt của bình. Nước chảy qua buồng đốt với lưu lượng 30 lít/giờ. Cho nhiệt dung riêng, khối lượng riêng của nước lần lượt là 4180 J/(kg.K) ; 997 kg/m^3 .

Câu 3. Khi máy hoạt động đúng công suất định mức. Nếu nhiệt độ của nước khi đi vào buồng đốt là 20°C thì nhiệt độ của nước khi ra khỏi buồng đốt là bao nhiêu độ Celsius? (làm tròn sau dấu phẩy một chữ số). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

Câu 4. Để 1 kg nước tăng nhiệt độ thêm 1K thì cần truyền một nhiệt lượng là bao nhiêu Jun?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Một khung dây dẫn kín có 1000 vòng được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,5 T. Diện tích mỗi vòng dây là 50 dm^2 . Cho khung dây quay đều quanh trục vuông góc với vector cảm ứng từ với tốc độ góc là $\frac{\pi}{3}$ (rad/s). Ban đầu, vector cảm ứng từ cùng phương cùng chiều với vector đơn vị pháp tuyến của mặt phẳng khung dây.

Câu 5. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình sinh ra trong khung dây có giá trị là bao nhiêu vôn nếu xét trong 1 giây?



Câu 6. Để không có đường sức từ nào đi qua tiết diện mặt khung thì cần thời gian ngắn nhất là bao nhiêu giây để quay khung từ vị trí ban đầu?

----- **HẾT** -----

- Học sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.



ĐÁP ÁN

Câu	Đáp án
1	C
2	B
3	D
4	B
5	A
6	D
7	B
8	A
9	D
10	B
11	C
12	D
13	D
14	C
15	B
16	D
17	A
18	C
1	DDDS
2	DDSD
3	SDDS
4	DSDS
1	450
2	89
3	77,6
4	4180
5	125
6	1,5

