



KHOÁ 0: THỰC CHIẾN LUYỆN ĐỀ ĐỀ SỐ 31 – THẦY VNA

Cho biết: T (K) = t ($^{\circ}\text{C}$) + 273, $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol.K})$; $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.

Câu 1: [MAP] Loại sóng nào được sử dụng trong việc truyền thông tin liên lạc giữa trụ sở NASA ở Trái Đất và các vệ tinh ở ngoài vũ trụ?

- A. Sóng vô tuyến dài. B. Sóng siêu âm. C. Sóng hạ âm. D. Sóng vi ba.

Câu 2: [MAP] Gọi x, y và z lần lượt là khoảng cách trung bình giữa các phân tử của một chất ở thể khí, lỏng và rắn. Hệ thức đúng là

- A. $z < y < x$. B. $z > y > x$. C. $x < y < z$. D. $y < x < z$.

Câu 3: [MAP] Khi thời tiết lạnh, ta xoa hai tay vào nhau để làm ấm. Nhiệt lượng mà bàn tay nhận được đến từ đâu?

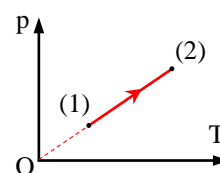
- A. Từ năng lượng hóa học trong cơ thể bạn.
B. Từ nhiệt độ môi trường.
C. Từ công cơ học do ma sát giữa hai tay.
D. Từ nội năng của không khí xung quanh.

Câu 4: [MAP] Khi nung nóng lượng khí trong một bình kín thì áp suất của khối khí tác dụng lên thành bình tăng nguyên nhân chính là do

- A. Số phân tử khí va chạm với nhau nhiều hơn.
B. Số lượng phân tử tăng.
C. Khoảng cách giữa các phân tử tăng.
D. Số phân tử khí va chạm với thành bình tăng.

Câu 5: [MAP] Một lượng khí lí tưởng xác định biến đổi trạng thái theo đồ thị như hình vẽ, quá trình biến đổi từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 là quá trình

- A. Dẫn đẳng nhiệt. B. Nén đẳng nhiệt.
C. Dẫn đẳng áp. D. Nung nóng đẳng tích.



Câu 6: [MAP] Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào mà trong đó lực tương tác giữa các phân tử bị giảm nhiều nhất?

- A. Ngưng tụ. B. Thăng hoa. C. Nóng chảy. D. Đông đặc.

Câu 7: [MAP] Cầu chì là một linh kiện trong mạch điện giúp bảo vệ mạch điện cũng như an toàn điện khi xảy ra quá tải. Bộ phận chủ yếu của cầu chì là một dây chì có kích thước phù hợp được mắc thay thế cho một đoạn dây dẫn của mạch. Cầu chì sẽ ngắt mạch điện để bảo vệ mạch khi

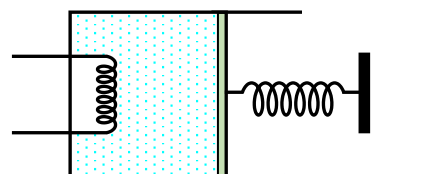
- A. điện trở của cầu chì tăng đột ngột khiến dây chì nóng chảy.
B. dòng điện đảo chiều đột ngột khiến dây chì nóng chảy.
C. điện trở của cầu chì giảm đột ngột khiến dây chì nóng chảy.
D. dòng điện đi qua cầu chì tăng đột ngột khiến dây chì nóng chảy.

Câu 8: [MAP] Một khinh khí cầu có lỗ hở ở phía dưới để áp suất khí trong và ngoài là như nhau; khi chưa làm nóng nhiệt độ khối khí trong khinh khí cầu là 27°C , để khí cầu bay lên người ta đã đun khối khí bên trong lên tới nhiệt độ 50°C . So với số mol khí ở trong khinh khí cầu trước khi làm nóng, phần trăm mol khí đã thoát ra xấp xỉ bao nhiêu %?



- A. 92,8%. B. 82,9 %. C. 7,12%. D. 17,1%.

Câu 9: [MAP] Một khối khí lí tưởng chứa trong xi-lanh có pit-tông nhẹ, diện tích 4.10^{-3} m^2 . Một đầu pit-tông được gắn với lò xo có độ cứng 2000 N/m . Ban đầu pit-tông nằm cân bằng, lò xo ở trạng thái tự nhiên, nhiệt độ khí 300 K và thể tích là $2,4.10^{-3} \text{ m}^3$. Khí được nung nóng cho đến khi pit-tông dịch chuyển chậm ra ngoài một đoạn $0,1 \text{ m}$. Bỏ qua ma sát giữa pit-tông với thành xi-lanh, cho áp suất khí quyển là $1,0.10^5 \text{ N/m}^2$. Nhiệt độ của khối khí sau khi bị nung nóng là



- A. 613 K. B. 700 K. C. 525 K. D. 427 K.

Câu 10: [MAP] Khi ta tăng nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí lí tưởng lên 4 lần và nén thể tích khối khí giảm hai lần áp suất khối khí thay đổi như thế nào?

- A. Tăng lên 2 lần. B. Giảm đi 2 lần. C. Tăng lên 8 lần. D. Giảm đi 8 lần.

Câu 11: [MAP] Trong sóng điện từ dao động điện trường và dao động từ trường tại một điểm luôn dao động

- A. vuông pha nhau. B. cùng pha. C. ngược pha. D. lệch nhau góc $\pi/3$.

Câu 12: [MAP] Việc phân loại chất thải rắn sinh hoạt (lon nước ngọt, kim loại nói chung) nhằm thúc đẩy tăng cường tái sử dụng, tái chế chất thải, sản phẩm thải bỏ, tận dụng tối đa giá trị, kéo dài vòng đời của sản phẩm, vật liệu. Dưới đây là dây chuyền xử lí rác thải bằng từ tính. Hãy cho biết những chất thải rắn ở trên dây chuyền khi rơi xuống vị trí 1 thuộc loại chất thải rắn của kim loại nào?



- A. Sắt. B. Chì. C. Đồng. D. Nhôm.

Sử dụng đoạn thông tin sau để trả lời cho câu 13, 14:

Tại các nhà máy thủy điện nhờ vào sự chênh lệch độ cao của nước trên các lưu vực sông đồng thời nhờ vào việc quay tua bin tại gần các cửa đập. Nhờ vào áp lực nước và các đường dẫn dòng đã tạo ra một lực lớn để làm quay các cánh tua bin. Trục quay của tua bin được nối trực tiếp với máy phát điện, bên trong máy có chứa các cuộn dây dẫn điện và một hệ thống nam châm điện hoặc nam châm vĩnh cửu. Khi trục tua bin quay kéo theo các cuộn dây dẫn điện quay trong từ trường hoả nam châm quay quanh cuộn dây. Sự chuyển động giữa dây dẫn và từ trường sẽ tạo ra dòng điện sau đó được truyền tải đi xa. Hiệu suất của quá trình dòng nước sinh công lên cánh quạt từ đó tạo ra dòng điện đạt đến 90%.



Câu 13: [MAP] Tua bin điện tại các nhà máy thủy điện sản xuất ra điện dựa trên hiện tượng gì?

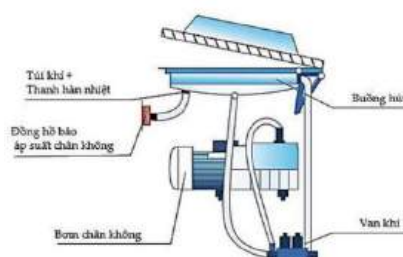
- A. Hiện tượng siêu dẫn. B. Hiện tượng cảm ứng điện từ. C. Hiện tượng cộng hưởng cơ. D. Hiện tượng đoản mạch.

Câu 14: [MAP] Biết rằng mỗi giờ nhà máy thủy điện sản xuất ra được 100 MW điện để phục vụ, vậy công của nước tối thiểu là bao nhiêu để làm tua bin quay và sinh ra được lượng điện như thế? (Biết $1 \text{ TJ} = 10^{12} \text{ J}$).

- A. 4 TJ. B. 0,4 TJ. C. 0,36 TJ. D. 3,6 TJ.

Câu 15: [MAP] Máy hút chân không là thiết bị để hút khí ra khỏi các bình chứa, túi đựng dùng cho nhiều mục đích khác nhau. Một máy hút chân không làm giảm áp suất khí nitrogen trong một bình kín tới $3,6 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}$ ở nhiệt độ 27°C . Số phân tử khí nitrogen trong thể tích 2 cm^3 gần đúng bằng bao nhiêu? (Xem lượng khí trong bình tuân theo các định luật khí lí tưởng).

- A. $1,74 \cdot 10^5$. B. $1,62 \cdot 10^5$. C. $1,73 \cdot 10^5$. D. $1,47 \cdot 10^5$.



Câu 16: [MAP] Khi nói về tương tác từ, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Kim nam châm của la bàn luôn định hướng Bắc – Nam dù đặt gần dòng điện hay nam châm nào khác.
B. Các cực cùng tên của các nam châm thì hút nhau.
C. Nếu cực Nam của một nam châm hút thanh sắt thì cực Bắc nam châm đó sẽ đẩy thanh sắt.
D. Hai dòng điện một chiều, đặt song song, ngược chiều thì đẩy nhau.

Câu 17: [MAP] Tia β^+ là dòng các

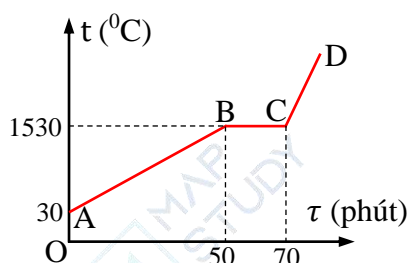
- A. hạt electron. B. hạt positron. C. hạt neutron. D. hạt ${}^4_2\text{He}$.

Câu 18: [MAP] Lực hạt nhân có bản chất là

- A. lực hấp dẫn. B. lực tương tác điện từ.
C. lực tương tác mạnh. D. lực tĩnh điện.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Câu 1: [MAP] Người ta dùng một lò hồ quang điện để nấu chảy một khối kim loại nặng 29 kg. Biết mỗi phút lò hồ quang cung cấp cho khối kim loại một nhiệt lượng không đổi là 400 kJ. Sự thay đổi nhiệt độ của khối kim loại được ghi lại theo thời gian như hình vẽ.



- a) Giai đoạn AB tương ứng với quá trình nóng chảy của kim loại.
b) Giai đoạn BC khối kim loại không nhận thêm nhiệt lượng từ lò nung.
c) Nhiệt dung riêng của khối kim loại ở trạng thái rắn xấp xỉ $459,8 \text{ J/kg.K}$.
d) Nhiệt nóng chảy riêng của khối kim loại xấp xỉ $276 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$.

Câu 2: [MAP] Một nhóm học sinh 12 sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa nhiệt độ và thể tích của một lượng khí xác định khi giữ áp suất của khí không đổi. Nhóm đã thực hiện thí nghiệm theo trình tự:



Bước 1: Mở van khóa khí; kéo pít-tông lên một đoạn để lấy một lượng khí vào bên trong xi lanh rồi đóng van khóa khí.

Bước 2: Đổ nước vào cốc cho ngập pít-tông, chờ khi nhiệt kế chỉ nhiệt độ ổn định cố định pít-tông bằng tay quay, ghi giá trị áp suất, thể tích và nhiệt độ.

Bước 3: Thay đổi nhiệt độ nước trong cốc bằng cách thêm đá lạnh hoặc nước nóng vào cốc khi nhiệt kế chỉ giá trị xác định thì điều chỉnh tay quay để đồng hồ áp suất chỉ lại giá trị ban đầu ở bước 2; ghi giá trị thể tích và nhiệt độ, lặp lại các thao tác nhóm đã thu được kết quả ở bảng số liệu.

| Lần đo | p (10 ⁵ Pa) | t (°C) | V (ml) |
|--------|------------------------|--------|--------|
| 1 | 1,1 | 24,5 | 30,0 |
| 2 | 1,1 | 15,6 | 29,0 |
| 3 | 1,1 | 40,5 | 32,0 |
| 4 | 1,1 | 56,5 | 34,5 |
| 5 | 1,1 | 41,8 | 32,0 |

- Thí nghiệm trên là thí nghiệm chứng minh định luật Charles.
- Công thức liên hệ thể tích theo nhiệt độ Kenvin có giá trị trung bình là $V/T \approx 0,102 \text{ ml/K}$.
- Tay quay dùng để thay đổi thể tích của xi lanh để áp kế chỉ $1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
- Số phân tử khí đã dùng trong thí nghiệm là $8,21 \cdot 10^{20}$ phân tử.

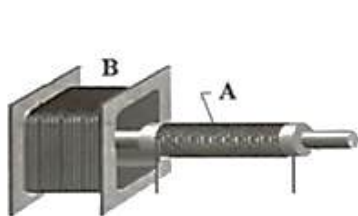
Câu 3: [MAP] Trong y học, đồng vị phóng xạ có thể tiêm vào cơ thể con người để làm chất đánh dấu, sau đó độ phóng xạ được đo thường xuyên để nghiên cứu tình trạng của bệnh nhân. Biết rằng, đồng vị phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã biến đổi thành $^{24}_{12}\text{Mg}$ ổn định với chu kỳ bán rã 15 giờ. Một mẫu dung dịch chứa natri $^{24}_{11}\text{Na}$ có độ phóng xạ $3,6 \cdot 10^4 \text{ Bq}$ được tiêm vào máu bệnh nhân. Sau 45 giờ, lấy ra từ bệnh nhân 6 ml máu thì đo được độ phóng xạ là 5 Bq.

- Quá trình phân rã của $^{24}_{11}\text{Na}$ ở là phóng xạ β^- .
- Sau khi được tiêm vào máu, chu kỳ bán rã của $^{24}_{11}\text{Na}$ giảm đi.
- Sau 45 giờ tiêm, độ phóng xạ giảm đi 8 lần so với ban đầu.
- Thể tích máu trong cơ thể bệnh nhân này là khoảng 4,8 lít.

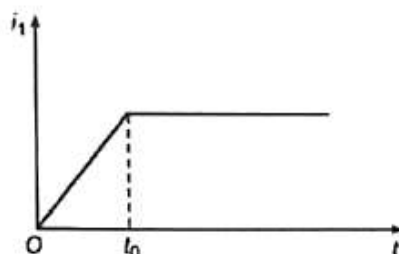
Câu 4: [MAP] Một học sinh đã làm một thí nghiệm như sau:

- Đặt một nam châm điện A vào trong lòng ống dây B như hình 1.
- Cho dòng điện i_1 chạy qua ống dây A, i_1 biến đổi theo thời gian như đồ thị hình 2.

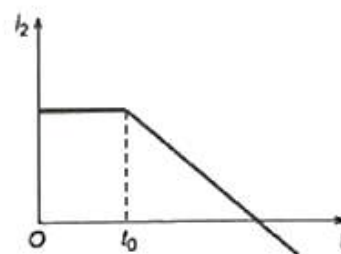
Sau đó học sinh dự đoán rằng dòng điện i_2 trong ống dây B biến đổi theo thời gian như đồ thị trên hình 3.



Hình 1)



Hình 2)



Hình 3)

- Nếu hai đầu ống dây B tạo thành mạch kín thì dự đoán đúng được một phần đầu, ứng với giai đoạn i_1 tăng đều thì trong ống B xuất hiện dòng điện không đổi.
- Khi dòng điện i_1 không đổi thì không có biến thiên từ thông, do đó không có dòng điện cảm ứng trong ống B. Đồ thị hình 3) không thể có đoạn i_2 giảm dần.
- Nếu hai đầu ống dây B để hở mạch thì không có dòng điện cảm ứng mà chỉ có suất điện động cảm ứng trong giai đoạn đầu khi i_1 tăng.
- Nếu tăng số vòng dây trong cuộn dây B, dòng điện trong cuộn dây A tăng nhanh hơn trong khoảng thời gian từ 0 đến t_0 .

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Sử dụng các thông tin sau cho câu 1 và câu 2:

Thảm họa nguyên tử Chernobyl xảy ra vào ngày 26/4/1986 khi nhà máy điện nguyên tử Chernobyl ở Pripyat, Ukraine (Thời điểm đó còn là một phần của Liên Xô) bị nổ đã khiến hơn 100 người tử vong và hàng nghìn người bị nhiễm phóng xạ. Ước tính rằng thảm họa Chernobyl đã phát tán một lượng $^{137}_{55}\text{Cs}$ có hoạt độ phóng xạ 5,1 MCi ($1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$) vào môi trường. Biết điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, chu kỳ bán rã của $^{137}_{55}\text{Cs}$ là 30,2 năm và xem 1 năm có 365,25 ngày.

Câu 1: [MAP] Điện tích của hạt nhân $^{137}_{55}\text{Cs}$ là $x \cdot 10^{-18} \text{ C}$. Tìm x.

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

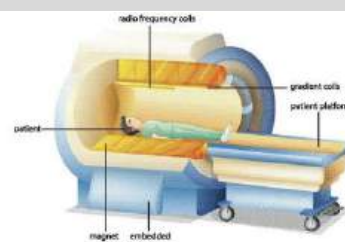
Câu 2: [MAP] Lấy khối lượng mol của $^{137}_{55}\text{Cs}$ là 137 g/mol. Khối lượng của $^{137}_{55}\text{Cs}$ đã phát tán bằng bao nhiêu kilogram (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Sử dụng đoạn thông tin sau để trả lời câu 3 và 4:

Khi chụp cộng hưởng từ, để máy ghi nhận thông tin chính xác và tránh nguy hiểm, phải bỏ trang sức kim loại khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử do vô tình có một vòng trang sức kim loại phẳng kín nằm trong máy sao cho mặt phẳng của vòng kim loại hợp với vectơ cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp một góc 30° . Biết diện tích vòng kim loại bằng 80 cm^2 và có điện trở 5Ω .



Câu 3: [MAP] Tại một thời điểm nào đó, cảm ứng từ do máy tạo ra có độ lớn bằng 5 T thì độ lớn của từ thông qua vòng kim loại tại thời điểm này bằng bao nhiêu mWb?

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Câu 4: [MAP] Giả sử trong khoảng thời gian $0,02 \text{ s}$, độ lớn cảm ứng từ do máy tạo ra giảm đều từ 5 T đến $0,5 \text{ T}$ thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại bằng bao nhiêu ampe?

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Sử dụng các thông tin sau cho câu 5 và câu 6:

Một tủ lạnh xem như có công suất làm mát trung bình không đổi. Bạn An đặt một cốc nước có nhiệt độ 30°C vào trong tủ lạnh thì sau khoảng thời gian 15 phút , nhiệt độ của nước trong cốc giảm xuống còn 20°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của cốc.

Câu 5: [MAP] Sau 15 phút , nhiệt độ của nước trong cốc giảm đi bao nhiêu K?

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Câu 6: [MAP] Nếu bạn An đặt một cốc nước khác có cùng nhiệt độ ban đầu nhưng khối lượng nước gấp đôi cốc nước ban đầu thì sau 9 phút , nhiệt độ của nước trong cốc giảm đi bao nhiêu $^\circ\text{C}$?

Đáp án:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

-----HẾT-----

Đề 11

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. Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Khi xoa cồn vào da ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó vì

- A. cồn thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.
- B. cồn khi bay hơi toả nhiệt lượng vào chỗ da đó.
- C. cồn khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra khỏi cơ thể.
- D. cồn khi bay hơi tạo ra dòng nước mát tại chỗ da đó.

Câu 2. Cho các phát biểu sau:

- a) Một chất lỏng ở bất kì nhiệt độ nào cũng chứa những phân tử có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử xung quanh, thoát ra khỏi mặt thoáng chất lỏng.
- b) Muốn thành hơi, các phân tử phải sinh công để thắng lực hút giữa các phân tử còn lại có xu hướng kéo chúng trở lại chất lỏng.
- c) Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự ngưng tụ.
- d) Đồng thời với sự bay hơi còn xảy ra hiện tượng ngưng tụ, một số phân tử hơi ở gần mặt thoáng đi ngược trở lại vào trong lòng chất lỏng.
- e) Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi chỉ xảy ra bên trong lòng chất lỏng.

Số phát biểu đúng là

- A. 2. C. 3. B. 4. D. 5.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Các bạn bố trí thí nghiệm như hình bên và tiến hành thí nghiệm qua các bước sau:

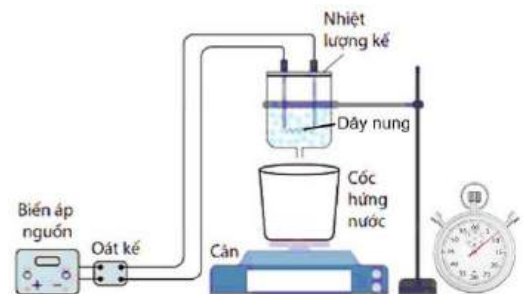
Bước 1

- Cho nước đá vào nhiệt lượng kế và hứng nước chảy ra bằng một chiếc cốc.
- Sau khi nước chảy vào cốc khoảng một phút, cho nước chảy vào cốc (ở trên cân) trong thời gian t (phút), xác định khối lượng m_1 của nước trong cốc này.

Bước 2

- Bật biến áp nguồn.
- Đọc số chỉ \mathcal{P} của oát kế.
- Cho nước chảy thêm vào cốc trong thời gian t . Xác định khối lượng m_2 của nước trong cốc lúc này.

Kết quả thí nghiệm được nhóm ghi lại ở bảng sau:



| Đại lượng | Kết quả đo |
|-----------------------------|----------------|
| Khối lượng m_1 (kg) | 5.10^{-3} |
| Khối lượng m_2 (kg) | $19,6.10^{-3}$ |
| Thời gian đun t (s) | 130 |
| Công suất \mathcal{P} (W) | 24 |

Xem điều kiện môi trường (nhiệt độ, áp suất, ...) không đổi trong suốt thời gian làm thí nghiệm và điện năng tiêu thụ chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt lượng cung cấp cho nước đá. Bỏ qua sự bay hơi của nước.

Câu 3. Khối lượng nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây nung là

A. $24,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

B. $19,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

C. $14,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

D. $9,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$.

Câu 4. Nhiệt hóa hơi riêng của nước đá thu được từ thí nghiệm trên là

A. 126 829 J/kg.

B. 325 000 J/kg.

C. 320 000 J/kg.

D. 213 698 J/kg.

Câu 5. Hai bình thủy tinh X và Y cùng chứa khí helium. Áp suất khối khí ở bình X gấp ba lần áp suất khối khí ở bình Y. Dung tích của bình Y gấp ba lần dung tích của bình X. Khi nhiệt độ khối khí trong hai bình bằng nhau thì

A. số nguyên tử ở bình X nhiều hơn số nguyên tử ở bình Y.

B. số nguyên tử ở bình Y nhiều hơn số nguyên tử ở bình X.

C. số nguyên tử ở hai bình bằng nhau.

D. mật độ nguyên tử ở hai bình như nhau.

Câu 6. Một cốc nước nóng và một cốc nước lạnh chứa lượng nước như nhau. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với cốc và môi trường. Rót một nửa lượng nước trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ cốc nước lạnh tăng thêm $17,5^\circ\text{C}$. Tiếp tục rót một nửa của lượng nước còn lại trong cốc nước nóng vào cốc nước lạnh, khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước lạnh tiếp tục tăng thêm

A. 8°C .

B. 7°C .

C. 6°C .

D. 5°C .

Câu 7. Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,V) bằng một đoạn thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ như hình vẽ.

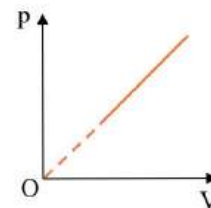
Trong quá trình đó, nhiệt độ tuyệt đối của lượng khí

A. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích khí.

B. luôn luôn tăng.

C. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích khí.

D. luôn luôn giảm.



Câu 8. Một bình kín có thể tích không đổi, chứa 0,1 mol khí lí tưởng ở áp suất $p_1 = 2 \text{ atm}$ ($1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$), nhiệt độ $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Làm nóng khối khí đến nhiệt độ $t_2 = 57^\circ\text{C}$. Khi đó, thể tích và áp suất của khối khí lần lượt là

A. 1,23 lít và 2,2 atm.

B. $1,23 \text{ m}^3$ và 1,8 Pa.

C. 11,2 lít và 1,8 atm.

D. $0,125 \text{ m}^3$ và 1,8 Pa.

Câu 9. Chọn khẳng định đúng về phản ứng phân hạch hạt nhân.

A. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn bằng tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

B. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt sản phẩm sau phân hạch luôn lớn hơn tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước phân hạch.

C. Tổng số proton của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số proton của các hạt trước phân hạch.

D. Tổng số nucleon của các hạt sau phân hạch luôn bằng tổng số nucleon của các hạt trước phân hạch.

Câu 10. Cho các phát biểu sau đây:

(1) Từ trường có thể tác dụng lực từ lên các điện tích đứng yên đặt trong nó.

(2) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên dòng điện đặt trong nó.

(3) Từ trường có khả năng tác dụng lực từ lên nam châm đặt trong nó.

(4) Đường sức từ luôn là những đường cong khép kín.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

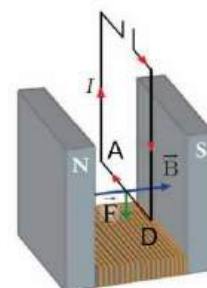
Câu 11. Một lượng chất phóng xạ ban đầu có khối lượng m_0 . Sau 5 chu kỳ bán rã liên tiếp, khối lượng chất phóng xạ còn lại là

A. $\frac{m_0}{5}$.

B. $\frac{m_0}{25}$.

C. $\frac{m_0}{32}$.

D. $\frac{m_0}{50}$.



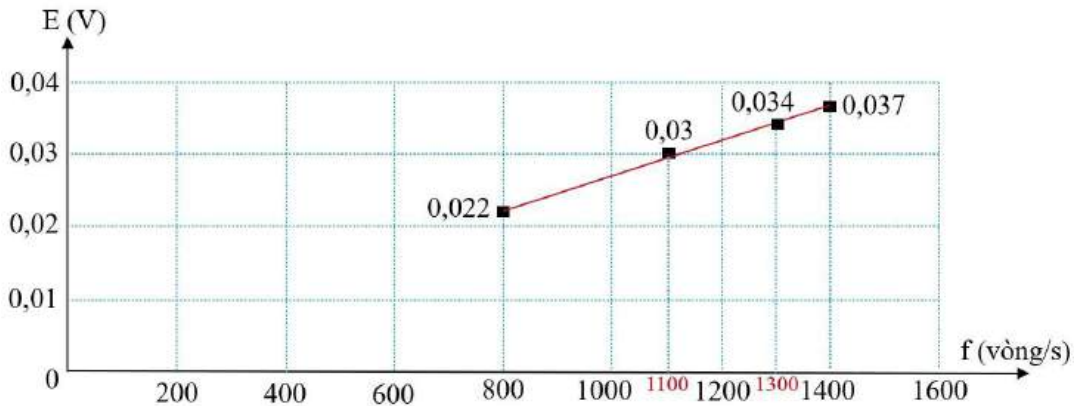
Câu 12. Một khung dây hình chữ nhật được đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây và chiều của dòng điện chạy trong khung dây được biểu diễn như hình vẽ bên. Ban đầu sử dụng khung dây có kích thước là $100 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$ (chiều rộng khung dây nằm ngang – đoạn AD). Nếu thay khung dây ban đầu thành một khung dây khác có kích thước là $100 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ (chiều rộng khung dây luôn nằm ngang – đoạn A'D') nhưng vẫn giữ nguyên góc hợp bởi mặt phẳng khung dây và các đường sức từ, giữ nguyên cường độ dòng điện qua khung dây và nam châm điện thì nhận định nào sau đây về lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn A'D' của khung dây là đúng?

- A. Không đổi chiều và độ lớn tăng 2 lần. B. Không đổi chiều và độ lớn giảm 2 lần.
C. Đổi chiều và độ lớn giảm 4 lần. D. Đổi chiều và độ lớn tăng 4 lần.

Câu 13. Dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần 10Ω , có cường độ dòng điện cực đại là $0,1\sqrt{2} \text{ A}$. Khi đó, công suất tỏa nhiệt của đoạn mạch là

- A. 0,1 W. B. 1,0 W. C. 0,5 W. D. 2 W.

Câu 14. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu có tốc độ quay thay đổi được, cuộn dây được đặt trên stato. Dùng tần số kế điện tử để đo tần số f (vòng/s) của rôto và vôn kế đo suất điện động E (V) ở hai đầu cuộn dây. Kết quả đo f và E được biểu diễn bằng đồ thị như hình bên dưới.



Nếu chấp nhận sai số dưới 10% thì mối liên hệ giữa suất điện động E (mV) ở hai đầu cuộn dây và tần số f (vòng/s) của rôto là

- A. $E = 0,027f$. B. $E = 2,2f$. C. $E = 0,05f$. D. $E = 30f$.

Câu 15. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường thì nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.
B. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động ngược pha.
C. Tại mỗi điểm trong không gian, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.
D. Điện trường và từ trường biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng chu kỳ.

Câu 16. Số hạt không mang điện tích trong nguyên tử silver $^{107}_{47}\text{Ag}$ là

- A. 47. B. 60. C. 107. D. 154.

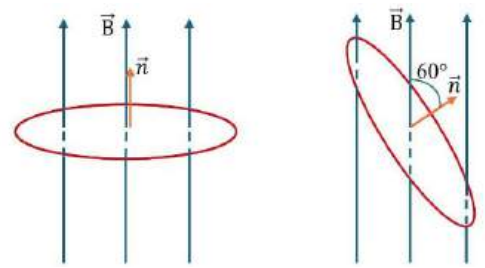
Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào một đoạn mạch chứa các linh kiện điện tử. Khi đó, biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là $i = -5\cos(100\pi t - \frac{3\pi}{2})$ (A). Nhận định nào sau đây đúng?

- A. Pha ban đầu của cường độ dòng điện là $-\frac{3\pi}{2}$.
B. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hơn cường độ dòng điện trong mạch một góc $\frac{3\pi}{2}$.
C. Tần số của dòng điện là 50 Hz.

D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A.

Câu 18. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có diện tích $S = 60 \text{ cm}^2$ được đặt trong một từ trường đều có $B = 0,2 \text{ T}$. Trong $0,5 \text{ s}$ vòng dây quay đều được một góc 60° như hình bên. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây là

- A. $12 \cdot 10^{-3} \text{ V}$. B. $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ V}$.
C. $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ V}$. D. $22 \cdot 10^{-3} \text{ V}$.



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. Một bình cách nhiệt chứa 500 g nước ở nhiệt độ $t_0 = 25^\circ \text{C}$. Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu sắt giống nhau đã được đốt nóng đến 200°C . Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi xảy ra cân bằng nhiệt là $t_1 = 29^\circ \text{C}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường, bỏ qua sự bay hơi của nước. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và lượng nước bị rút vào quả cầu sắt không đáng kể. Cho nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4200 J/(kg.K) ; nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

- a) Khối lượng của mỗi quả cầu sắt xấp xỉ bằng $0,1 \text{ kg}$.
b) Nếu tiếp tục thả thêm 4 quả cầu sắt nữa thì nhiệt độ của nước khi xảy ra cân bằng nhiệt xấp xỉ bằng 43°C .
c) Để nhiệt độ của nước đạt 58°C khi xảy ra cân bằng nhiệt thì cần thả thêm vào bình 10 quả cầu sắt nữa.
d) Sau đó, người ta muốn giảm nhiệt độ của nước trong bình xuống còn 40°C nên người ta đã thả tiếp vào bình 200 g nước đá ở 0°C (không lấy quả cầu sắt ra).

Câu 2. Bệnh giảm áp là một trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn, có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao.

Trong quá trình giảm áp, sự hòa tan của khí xảy ra theo quá trình ngược lại. Độ hòa tan giảm, các khí thải bót ra ngoài cơ thể qua đường phổi. Nếu áp suất giảm chậm thì khí nitrogen từ các mô hòa tan vào máu, được vận chuyển tới phổi rồi thải ra ngoài. Khi giảm áp nhanh, khí nitrogen không vận chuyển kịp tới phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể. Khi quá bão hòa tới mức nhất định sẽ hình thành các bọt khí, các bọt khí hình thành to dần gây tắc mạch máu, chèn ép các tế bào (đặc biệt là các tế bào thần kinh), dẫn đến liệt, rối loạn hoạt động cơ vòng, ... Đó là nguyên nhân của bệnh giảm áp.

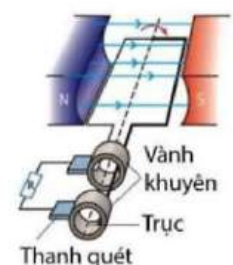
Nguồn: <https://s.net.vn/iRxj>

Một thợ lặn từ độ sâu 35 m nổi lên mặt nước quá nhanh làm cho khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) trong cơ thể hình thành các bọt khí. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Áp suất khí nitrogen trong phổi và cơ thể bằng áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn. Cho biết khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3 , áp suất khí quyển là 101325 Pa . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Người thợ lặn sử dụng bình nén khí (bình A) có các thông số $12 \text{ lít} - 2 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ chứa không khí (xem là khí lí tưởng). Người ta sử dụng máy nén khí để bơm khí ở áp suất 10^5 Pa vào bình A với lưu lượng khí là 100 lít/phút và nhiệt độ khối khí không đổi trong suốt quá trình bơm. Ban đầu trong bình A chưa có khí và bỏ qua lượng khí thoát ra ngoài.

- a) Áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn khi ở độ sâu 35 m là 350 kPa .
b) Khi nổi lên mặt nước, áp suất môi trường tác dụng lên người thợ lặn là 10^5 Pa .
c) Nếu bọt khí nitrogen được hình thành ở độ sâu 35 m thì khi người thợ lặn lên đến mặt nước, thể tích bọt khí nitrogen tăng $3,5$ lần.
d) Thời gian bơm khí vào bình A để đạt các thông số $12 \text{ lít} - 2 \cdot 10^7 \text{ Pa}$ là 24 phút .

Câu 3. Một khung dây dẫn hình chữ nhật gồm 50 vòng, mỗi vòng có kích thước $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$, được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $B = 0,2 \text{ T}$. Tại thời



điểm ban đầu ($t = 0$), khung dây được đặt vuông góc với vector cảm ứng từ \vec{B} . Bắt đầu cho khung dây quay đều với tốc độ 300 vòng/phút quanh một trục nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ (như hình vẽ). Khung dây nối với một mạch ngoài có điện trở $R = 5 \Omega$, điện trở của khung dây không đáng kể.

- Tại thời điểm t bất kì, từ thông qua khung dây là $\Phi(t) = 0,2 \cdot \cos 10\pi t$ (Wb).
- Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung dây là 2 (V).
- Dòng điện chạy qua mạch ngoài là dòng điện xoay chiều.
- Dòng điện chạy qua mạch ngoài có cường độ cực đại bằng 0,4π (mA).

Câu 4. Arktika là tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân của Nga. Với chiều dài 173 m, cao 15 m, tàu được trang bị hai lò phản ứng hạt nhân, mỗi lò có công suất 175 MW, giúp tàu phá lớp băng dày đến 3m.

Nếu lò phản ứng này sử dụng năng lượng từ sự phân hạch của $^{235}_{92}\text{U}$, mỗi phân hạch sinh ra trung bình 203 MeV. Cho khối lượng mol của nguyên tử $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol.

- Trong 940 g $^{235}_{92}\text{U}$ có chứa $2,408 \cdot 10^{23}$ nguyên tử $^{235}_{92}\text{U}$.
- Trong 1 ngày, mỗi lò tiêu thụ xấp xỉ 1,82 kg $^{235}_{92}\text{U}$.
- Mỗi kg than đá khi đốt cháy hoàn toàn sẽ tỏa ra nhiệt lượng $27 \cdot 10^6$ J. Năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch hoàn toàn bằng năng lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn khoảng 3 tấn than đá.
- Cho nhiệt nóng chảy riêng của băng ở 0°C là 334 kJ/kg. Với năng lượng nhiệt tỏa ra khi 1 kg $^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch hoàn toàn sẽ làm nóng chảy khối băng có khối lượng xấp xỉ $2,49 \cdot 10^8$ kg.

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

Câu 1. Một lò nung đang bị hư màn hình hiển thị nhiệt độ lò. Để xác định nhiệt độ của lò nung, một người công nhân đã lấy một mẫu sắt 100 g đang nung trong lò ra và thả nó vào một nhiệt lượng kế chứa 1,06 kg nước ở 25°C , khi có cân bằng nhiệt xảy ra thì nhiệt độ của nước là 35°C . Biết nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là 460 J/(kg.K) và 4 200 J/(kg.K). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và nhiệt lượng kế; sự bay hơi của nước. Tính nhiệt độ của lò nung theo đơn vị Kelvin (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 2. Một chai thủy tinh chứa không khí được đậy kín bằng một cái nút có khối lượng 300 g. Tiết diện trong của miệng chai là $S = 4\pi \text{ cm}^2$. Khi ở nhiệt độ phòng $t_1 = 25^\circ\text{C}$ người ta xác định được áp suất của khối khí trong chai bằng với áp suất khí quyển và bằng $p_{kq} = 1 \text{ atm}$ ($1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$). Nút chai bị đẩy thụt ngang với miệng chai nên không thể dùng tay lấy nút chai ra được. Người ta phải dùng biện pháp là nhúng ngập chai thủy tinh đó vào trong nồi nước sôi (như hình bên) thì sau một khoảng thời gian thấy cái nút bị đẩy di chuyển đi lên. Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$, $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$; ma sát giữa nút và thành chai là $F_{ms} = 3 \text{ N}$. Bỏ qua sự giãn nở vì nhiệt của vỏ chai.



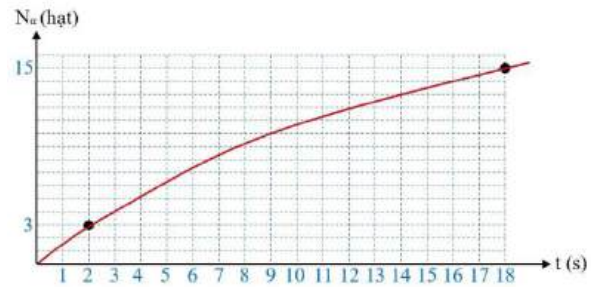
Tính nhiệt độ T_{kk} của khối khí trong chai khi cái nút bắt đầu bị đẩy di chuyển đi lên (tính theo đơn vị kelvin và làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 3. Để pha sữa bột cho con, một người mẹ dùng nước nguội ở 25°C pha với nước nóng ở 100°C để thu được 180 ml nước ở 50°C . Biết khối lượng riêng của nước là 997 kg/m^3 , nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/(kg.K). Tỷ số giữa lượng nước nóng và nước nguội đã dùng bằng bao nhiêu ?

Câu 4. Cho proton có động năng 1,46 MeV bắn phá hạt nhân ^7_3Li đang đứng yên, sinh ra hai hạt α có cùng động năng. Biết $m_p = 1,0073 \text{ amu}$; $m_{Li} = 7,0142 \text{ amu}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ amu}$ và $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Xác định góc φ hợp bởi các vector vận tốc của hai hạt α sau phản ứng. Tính theo đơn vị degrees ($^\circ$) và làm tròn đến hàng đơn vị.

Câu 5. Khi chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ^{35}Cl có khối lượng nguyên tử 34,969 amu, hàm lượng 75,4% và ^{37}Cl có khối lượng nguyên tử 36,966 amu, hàm lượng 24,6%. Tính khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine theo đơn vị amu và làm tròn đến hàng đơn vị.

Câu 6. Một mẫu chất phóng xạ X phân rã theo thời gian và phát ra các hạt α . Số lượng các hạt α này được ghi nhận bởi một máy thu (ống Geiger – Muller) và được biểu diễn theo thời gian t như đồ thị ở hình bên dưới. Tính hằng số phóng xạ của chất phóng xạ X (làm tròn đến hàng phần trăm).



Đề 12

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Quá trình một chất khí chuyển trực tiếp thành rắn được gọi là quá trình nào?

- A. Ngưng kết. B. Hóa hơi. C. Thăng hoa. D. Đông đặc.

Câu 2. Biển báo nào dưới đây được sử dụng để cảnh báo có tia laser?



(hình 1)



(hình 2)



(hình 3)



(hình 4)

- A. Hình 1. B. Hình 2. C. Hình 3. D. Hình 4.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Lò sưởi điện là một thiết bị chuyển đổi năng lượng điện thành nhiệt năng để làm ấm không gian. Một lò sưởi điện công suất $P=500\text{ W}$ hoạt động trong $t=2$ giờ. Giả sử hiệu suất của lò sưởi là $\eta=90\%$ (10% năng lượng bị hao phí dưới dạng năng lượng không dùng để sưởi ấm). Lượng nhiệt được tạo ra để làm ấm không khí trong phòng sẽ được tính theo công thức: $Q=P.t.\eta$.



Câu 3. Lượng nhiệt do lò sưởi điện cung cấp để làm ấm không khí trong phòng kín trong 2 giờ là

- A. 4,32 MJ. B. 7,24 MJ. C. 3,24 MJ. D. 8,82 MJ.

Câu 4. Nếu nhiệt dung riêng của không khí là $c=1005\text{ J/(kgK)}$ và khối lượng không khí trong phòng là $m=50\text{ kg}$, thì sau 2 giờ nhiệt độ không khí trong phòng sẽ tăng thêm

- A. 60°C . B. 32°C . C. $64,5^\circ\text{C}$. D. 20°C .

Câu 5. Một khối khí lý tưởng có thể tích không đổi được nung nóng sao cho áp suất của nó tăng 20%. Nội năng của khối khí sẽ

- A. tăng lên. B. giảm đi. C. không đổi. D. tăng lên rồi giảm.

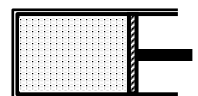
Câu 6. Bóng đèn dây tóc Halogen là một thiết bị chiếu sáng, trong đó dây tóc vonfram được nung nóng đến nhiệt độ rất cao để phát ra ánh sáng. Khi bật bóng đèn, dây tóc nóng lên nhanh chóng và làm tăng nhiệt độ của khí bên trong bóng đèn. Giả sử bóng đèn chứa khí với thể tích không đổi, ban đầu khí trong bóng đèn có nhiệt độ 20°C và áp suất ban đầu là 1 atm. Khi bóng đèn hoạt động, nhiệt độ khí tăng lên đến 1450°C thì áp suất khí tăng lên gấp xấp xỉ

- A. 2,5 lần. B. 3 lần. C. 6 lần. D. 4 lần.

Câu 7. Đối với một lượng khí lý tưởng xác định, khi nhiệt độ không đổi thì áp suất

- A. tỉ lệ nghịch với thể tích. B. tỉ lệ thuận với thể tích.
C. tỉ lệ thuận với bình phương thể tích. D. tỉ lệ nghịch với bình phương thể tích.

Câu 8. Một lượng không khí có thể tích 240 cm^3 bị giam trong một xilanh hình trụ có pít – tông đóng kín như hình vẽ bên, diện tích đáy của pít – tông là 24 cm^2 , áp suất khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là 100 kPa . Cần một lực bằng bao nhiêu để dịch chuyển chậm pít – tông sang trái 2cm, rồi giữ pít-tông cố định ở vị trí đó? Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình trên đẳng nhiệt.



- A. 60N B. 40N C. 20N D. 10N

Câu 9. Sóng điện từ

- A. chỉ lan truyền được trong chân không.
- B. chỉ lan truyền trong các môi trường đàn hồi như rắn, lỏng, khí.
- C. lan truyền được cả chân không và các môi trường vật chất.
- D. không lan truyền được trong chân không.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 10 và Câu 11: Máy phát điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi một khung dây hoặc cuộn dây (stato) cắt qua từ trường biến thiên do chuyển động quay của nam châm (rôto), suất điện động cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây. Suất điện động này biến thiên điều hòa theo thời gian.

Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm hai bộ phận chính:

- + Stato là phần cố định, chứa các cuộn dây, nơi sinh ra suất điện động cảm ứng.
- + rôto là phần quay, có thể là nam châm hoặc cuộn dây, tạo ra từ trường biến thiên qua stato.

Câu 10. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, vai trò của stato là

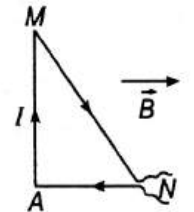
- A. tạo ra từ trường quay.
- B. đứng yên và chứa các cuộn dây để tạo suất điện động cảm ứng.
- C. làm quay cuộn dây trong từ trường.
- D. tạo dòng điện một chiều.

Câu 11. Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây của stato sẽ xuất hiện khi

- A. từ trường qua cuộn dây biến thiên.
- B. cuộn dây được giữ cố định.
- C. rôto và stato đứng yên.
- D. từ trường qua cuộn dây không đổi

Câu 12. Một dây dẫn được uốn quanh một nhà sàn trong khu du lịch được gập thành một khung dây có dạng tam giác vuông tại A, $AM = 8\text{cm}$, $AN = 6\text{cm}$ mang dòng điện $I = 5\text{A}$. Đặt khung dây vào trong từ trường đều $B = 3.10^{-3}\text{T}$ có véc tơ cảm ứng từ song song với cạnh AN hướng từ A đến N. Giữ khung cố định, lực từ tác dụng lên cạnh MN của tam giác bằng

- A. 0,8 mN.
- B. 1,2 mN.
- C. 1,5 mN.
- D. 1,8 mN.



Câu 13. Đặc điểm nào **không** phải của các đường sức từ biểu diễn từ trường sinh bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài?

- A. Các đường sức là các đường tròn.
- B. Mặt phẳng chứa các đường sức thì vuông góc với dây dẫn.
- C. Chiều các đường sức được xác định bởi quy tắc bàn tay phải
- D. Chiều các đường sức không phụ thuộc chiều dòng dòng điện.

Câu 14. Tia X là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn, năng lượng lớn, có khả năng đâm xuyên mạnh qua các vật chất, có tác dụng lên kính ảnh. Vì vậy, tia X được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống và khoa học kỹ thuật. **Trong lĩnh vực an ninh, tia X được dùng để kiểm tra hành lý tại sân bay nhờ vào**

- A. tính chất phát sáng khi tiếp xúc với các bề mặt kim loại.
- B. khả năng làm ion hóa không khí.
- C. khả năng đâm xuyên qua các vật liệu khác nhau để tạo ra hình ảnh.
- D. tính chất truyền thẳng và không bị hấp thụ bởi các vật liệu.

Câu 15. Nguyên tố Cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ là một đồng vị phóng xạ của Cobalt, được sử dụng rộng rãi trong y học và công nghiệp. Hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ có số neutron là

- A. 27.
- B. 33.
- C. 60.
- D. 87.

Câu 16. Cobalt-60 là một chất phóng xạ phát ra tia gamma và được ứng dụng để tiêu diệt tế bào ung thư, khử trùng dụng cụ y tế, hoặc kiểm tra chất lượng trong công nghiệp. **Hạt Cobalt-60 phân rã phóng xạ theo**

phương trình ${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + X + {}_0^0\nu_e$, **hạt X được phát ra là**

- A. hạt neutrino B. hạt electron C. hạt proton D. hạt neutron.

Câu 17. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

- A. Tia γ . B. Tia α . C. Tia β^+ . D. Tia β^- .

Câu 18. Vai trò của từ trường trong các thiết bị y tế như máy MRI là gì?

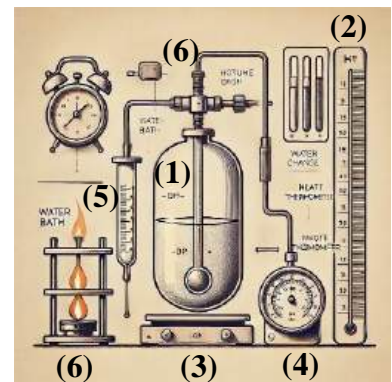
- A. Tạo ra lực từ để diệt khuẩn trên da.
B. Được sử dụng để tạo hình ảnh chi tiết bên trong cơ thể.
C. Giúp tăng tốc các ion trong cơ thể, điều trị bệnh liên quan đến tim mạch.
D. Tạo dòng điện cảm ứng để đo huyết áp.

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. Thí nghiệm: Kiểm tra áp suất khí sau quá trình dẫn nở theo định luật Charles.

Dụng cụ thí nghiệm:

- Một bình chứa khí hình trụ có nắp di động kín, tích hợp piston để theo dõi sự thay đổi thể tích.
- Nhiệt kế (thang đo từ 0°C đến 100°C).
- Bếp điện hoặc nước nóng để gia nhiệt.
- Một dụng cụ đo áp suất (áp kế) gắn liền với bình chứa khí.
- Thước đo chiều cao hoặc thể tích.
- Giá đỡ và các kẹp giữ cố định dụng cụ.



Thiết lập ban đầu:

- + Chuẩn bị bình chứa khí kín gắn nhiệt kế và áp kế.
- + Điều chỉnh để lượng khí ban đầu ở áp suất xác định P_0 , thể tích V_0 , và nhiệt độ T_0 (khoảng 20°C).

a) Ta có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ của một khối lượng khí lí tưởng xác định khi giữ cho thể tích khí không đổi.

b) Trình tự thí nghiệm: Nung nóng (giữ nguyên thể tích) khí trong xi lanh; Ghi giá trị nhiệt độ và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

c) Số phân tử khí lí tưởng đã dùng trong thí nghiệm sẽ tăng tỉ lệ thuận với áp suất khí.

d) Với kết quả thu được từ thí nghiệm, nếu nhiệt độ ban đầu là 27°C , áp suất khí khi đó là 1,0 atm, thì nếu ta đun khí tăng nhiệt độ ($^\circ\text{C}$) gấp đôi thì áp suất khí là 2,0 atm.

Câu 2. Trong máy quang phổ khối (Mass Spectrometry), một ion đơn tích ($q = +e$), có khối lượng $m = 3,2 \times 10^{-26}$ kg, được tăng tốc bởi hiệu điện thế $U = 200$ V trước khi bay vào vùng từ trường đều $B = 0,5$ T. Trong vùng từ trường, ion chuyển động theo quỹ đạo tròn. Cho biết điện tích của $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

- Điện tích của ion là điện tích dương.
- Bán kính quỹ đạo của ion trong từ trường này là 10 cm.
- Chu kỳ chuyển động của ion trong từ trường xấp xỉ π (μs).
- Nếu có một ion khác với khối lượng $m' = 6,4 \times 10^{-26}$ kg nhưng cùng điện tích $q = +e$ thì bán kính quỹ đạo của ion này xấp xỉ là 1,27 cm.

Câu 3. Bài thí nghiệm: Khảo sát định luật I nhiệt động lực học $\Delta U = Q + A$. Trong đó: ΔU : độ biến thiên nội năng của hệ; Q : nhiệt lượng hệ nhận vào/tỏa ra; A : công mà hệ thực hiện/ nhận.

Dụng cụ thí nghiệm: Một bình kín chứa khí có piston di động, nhiệt kế (thang đo từ 0°C đến 100°C), áp kế để đo áp suất của khí, Hệ thống gia nhiệt (bếp điện hoặc nguồn nhiệt) công suất 50W, thước đo độ cao để xác định quãng đường dịch chuyển của piston, đồng hồ bấm giờ.

Cho biết khối lượng piston và diện tích tiết diện của xi lanh $S = 0,01 \text{ m}^2$, hiệu suất cấp nhiệt là 80%.

Chuẩn bị ban đầu: Đặt piston di động ở trạng thái cân bằng, khí trong bình có thể tích ban đầu $V_1 = 1 \text{ lít}$, nhiệt độ $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$, và áp suất $p_1 = 1 \text{ atm}$. Ta bật nguồn cấp nhiệt. Ghi lại các giá trị p , V , T .

a) Khi ta cấp nhiệt, khí nở ra đẩy piston đi lên.

b) Sau 10s, nhiệt lượng cấp cho hệ là $Q = P.t = 500\text{J}$.

c) Khi nắp piston dịch chuyển được 5 cm, khí có áp suất 111430 Pa. Khí đã thực hiện một công 55,715 J.

d) Nội năng của khí tăng 334,285 J.

Câu 4. Nguồn phóng xạ α americium $^{241}_{95}\text{Am}$ có hằng số phóng xạ $5,081.10^{-11} \text{ (1/s)}$ được đặt giữa hai bản kim loại kết nối với một pin. Các hạt α phóng ra làm ion hóa 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.

a) Tia α phát ra từ nguồn phóng xạ bị lệch về phía bản kim loại nhiễm điện dương.

b) Chu kỳ bán rã của americium $^{241}_{95}\text{Am}$ là $1,58.10^5$ ngày.

c) Độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}\text{Am}$ có khối lượng 0,125 μg là 25,7 kBq.

d) Sau khi sử dụng 15 năm, độ phóng xạ của nguồn americium $^{241}_{95}\text{Am}$ trong cảm biến giảm còn 3,47% so với độ phóng xạ ban đầu lúc mới mua.

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

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2:

Núi Bà Đen nằm ở tỉnh **Tây Ninh**. Đây là đỉnh núi cao nhất miền Nam Việt Nam với độ cao **986 m** so với mực nước biển. Nhiệt độ trên đỉnh núi thường mát mẻ hơn nhiệt độ ở đồng bằng xung quanh, dao động từ **18°C đến 25°C** , tùy vào mùa. Vào một ngày, lúc 6h sáng, nhiệt độ của đỉnh núi là 18°C , biết rằng mỗi khi lên cao thêm 10m, áp suất khí quyển giảm 1 mmHg, và giả sử nhiệt độ xem như không đổi từ đỉnh núi đến chân núi. Ở điều kiện tiêu chuẩn, ở chân núi áp suất khí quyển là 760 mmHg, khối lượng riêng của không khí là $1,29\text{kg/m}^3$.

Câu 1. Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi theo đơn vị kg/m^3 . (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2. Khoảng 8h sáng khi nắng lên, nhiệt độ ở đỉnh núi tăng lên 25°C . Xét cùng một lượng khí trong một phòng kín trên đỉnh núi, áp suất không khí trong phòng khi đó là bao nhiêu mmHg? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Trên một số quốc lộ, bạn có thể thấy các đường dây điện cao áp thuộc hệ thống truyền tải điện quốc gia, thường vận hành ở mức điện áp 220 kV hoặc 500 kV, phục vụ việc cung cấp điện cho các khu vực lân cận. Các trụ điện cao áp được xây dựng kiên cố, có chiều cao từ 40-50 mét để đảm bảo an toàn và tránh ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Câu 3. Giả sử tại vị trí khảo sát, từ trường Trái Đất là 5.10^{-5} T . Xét một đoạn dây dẫn có chiều dài 500 m tại đoạn có dòng điện xoay chiều cực đại 100A xem như vuông góc với từ trường của Trái Đất, thì tổng lực từ cực đại do từ trường Trái Đất tác dụng lên toàn bộ chiều dài dây dẫn là bao nhiêu Newton? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 4. Nếu một đoạn dây dẫn đang truyền tải công suất $P = 11,000 \text{ W}$ ở điện áp hiệu dụng $U = 220 \text{ kV}$, thì dòng điện trên dây là bao nhiêu Ampe (A)? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 5. Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,25 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_6\text{C}$ là đồng vị phóng xạ với chu kỳ bán rã là 5730 năm. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otztal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi. Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,12 Bq. Xác định niên đại của người băng đó (làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 6. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện 2000 MW, dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ với hiệu suất 30%. Lấy mỗi năm có 365 ngày; mỗi phân hạch sinh ra năng lượng khoảng 200 MeV. Cho biết số Avogadro là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ (hạt/mol). Khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ mà nhà máy điện hạt nhân tiêu thụ mỗi năm là bao nhiêu tấn (làm tròn một chữ số thập phân)?