

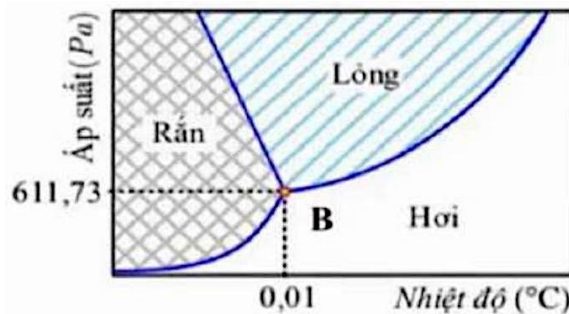
Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol

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

Câu 1. Xét một khối khí xác định. Gọi p là áp suất của khí, μ là mật độ phân tử khí, m là khối lượng của phân tử khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí. Công thức nào sau đây mô tả đúng mối liên hệ giữa các đại lượng đã nêu?

- A. $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$. B. $p = \frac{1}{3} \mu m \overline{v^2}$. C. $p = 3 \mu m \overline{v^2}$. D. $p = \frac{3}{2} \mu m \overline{v^2}$.

Câu 2. Thực nghiệm cho thấy, nước (thể lỏng), nước đá (thể rắn) và hơi nước (thể khí) có thể tồn tại đồng thời ở một trạng thái có nhiệt độ $0,01^{\circ}C$ và áp suất khoảng 612 Pa như hình bên. Điểm B gọi là điểm ba của nước. Một học sinh phát biểu các nội dung sau:



- Từ điểm ba, giữ nguyên nhiệt độ và tăng áp suất thì toàn bộ hệ chuyển sang thể lỏng.
- Từ điểm ba, giữ nguyên áp suất và tăng nhiệt độ thì toàn bộ hệ chuyển sang thể khí.
- Điểm ba của nước có nhiệt độ 273,16 K và áp suất 1 atm.
- Từ điểm ba, giữ nguyên áp suất và giảm nhiệt độ thì toàn bộ hệ chuyển sang thể rắn.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 3. Theo phương trình trạng thái của khí lí tưởng, tích của áp suất p và thể tích V của một khối lượng khí lí tưởng xác định

- A. tỉ lệ nghịch với nhiệt độ Celsius. B. tỉ lệ thuận với nhiệt độ Celsius.
C. tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối. D. tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 4. Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng ...(1)... như nhau thì động năng

trung bình của các phân tử...(2).... Điền vào chỗ trống các cụm từ thích hợp.

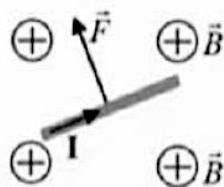
A. (1) nhiệt độ; (2) khác nhau.

B. (1) nhiệt độ; (2) bằng nhau.

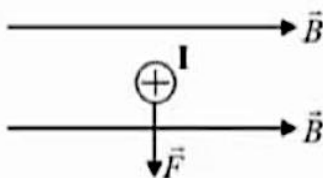
C. (1) mật độ phân tử; (2) khác nhau.

D. (1) áp suất; (2) khác nhau.

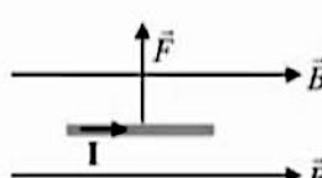
Câu 5. Hình nào sau đây biểu diễn **không** đúng vector lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường?



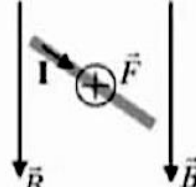
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

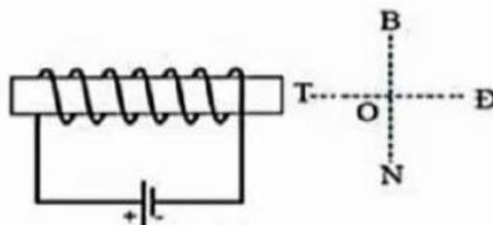
A. Hình 4.

B. Hình 2.

C. Hình 3.

D. Hình 1.

Câu 6. Trong sơ đồ như hình vẽ bên, nếu đặt một kim nam châm thử tại điểm O thì cực Nam của kim nam châm chỉ về phía



A. điểm T.

B. điểm N.

C. điểm D.

D. điểm B.

Câu 7. Chuyển động Brown chứng tỏ các phân tử chất khí

A. chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng.

B. đứng yên, không chuyển động.

C. chuyển động hỗn loạn, không ngừng.

D. chuyển động theo một đường thẳng xác định.

Câu 8. Ở những ngày rất lạnh, nhiều khu vực ở nước ta như Sa Pa, Y Tý,... nước có thể bị đóng băng. Hiện tượng này thể hiện sự chuyển thể nào của chất?

A. Ngưng tụ.

B. Nóng chảy.

C. Đông đặc.

D. Hóa hơi.

Câu 9. Vào mùa hè, nước trong hồ thường lạnh hơn không khí. Ví dụ, nước trong hồ bơi có thể ở 22°C trong khi nhiệt độ không khí là 25°C . Mặc dù không khí ấm hơn nhưng bạn vẫn cảm thấy lạnh khi ra khỏi nước. Điều này được giải thích là do:

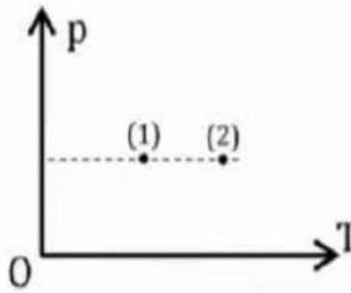
A. Nước trên da bạn đã bay hơi.

B. Nước cách nhiệt tốt hơn không khí.

C. Hơi nước trong không khí bị ngưng tụ trên da bạn.

D. Trong không khí có hơi nước.

Câu 10. Trên đồ thị $p-T$ biểu diễn hai trạng thái (1) và (2) của cùng một khối lượng khí xác định. Gọi thể tích của các trạng thái (1), (2) lần lượt là V_1 , V_2 (Hình vẽ bên). Thông tin nào sau đây là đúng?



- A. $V_1 = V_2$. B. $V_1 < V_2$. C. $V_1 > V_2$. D. $V_1 \leq V_2$.

Câu 11. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nhiệt độ sôi không phụ thuộc vào áp suất trên bề mặt chất lỏng.
 B. Sự sôi là quá trình hóa hơi xảy ra cả ở mặt thoáng và trong lòng khối chất lỏng.
 C. Tốc độ bay hơi phụ thuộc nhiệt độ, diện tích mặt thoáng, áp suất và bản chất của chất lỏng.
 D. Sự bay hơi là quá trình hóa hơi xảy ra ở mặt thoáng của chất lỏng.

Câu 12. Ở Việt Nam, người ta xây dựng đường dây tải điện 500 kV để truyền tải điện năng nhằm mục đích

- A. giảm công suất nhà máy điện.
 B. tăng cường độ dòng điện chạy trên dây tải.
 C. tăng công suất nhà máy điện.
 D. giảm hao phí điện năng do toả nhiệt trên dây tải.

Câu 13. Đường sức từ có dạng là đường thẳng, song song, cùng chiều cách đều nhau xuất hiện

- A. xung quanh thanh nam châm thẳng. B. xung quanh dòng điện thẳng.
 C. xung quanh dòng điện tròn. D. trong lòng của nam châm chữ U.

Câu 14. Dùng một ampe kế nhiệt để đo cường độ dòng điện trong một mạch điện xoay chiều. Số chỉ của ampe kế cho biết

- A. cường độ dòng điện tức thời trong mạch. B. cường độ dòng điện cực đại trong mạch.
 C. cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch. D. cường độ dòng điện trung bình trong mạch.

Câu 15. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ khi $Q > 0$ và $A < 0$ mô tả quá trình

- A. hệ nhận nhiệt và nhận công. B. hệ truyền nhiệt và nhận công.
 C. hệ nhận nhiệt và sinh công. D. hệ truyền nhiệt và sinh công.

Câu 16. Các tương tác sau đây, tương tác **không** phải tương tác từ là tương tác giữa

- A. nam châm và dòng điện đứng yên. B. hai dây dẫn mang dòng điện đứng yên.
 C. hai điện tích đứng yên. D. hai nam châm đứng yên.

Câu 17. Một khối khí lí tưởng xác định có áp suất bằng áp suất khí quyển. Nếu giữ nhiệt độ của khối

khí đó không đổi và làm cho áp suất của nó bằng hai lần áp suất khí quyển thì thể tích của khối khí

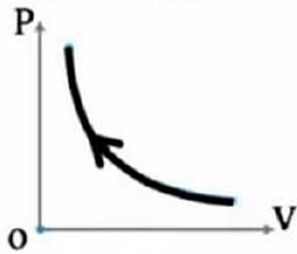
A. bằng một nửa giá trị ban đầu.

B. bằng bốn lần giá trị ban đầu.

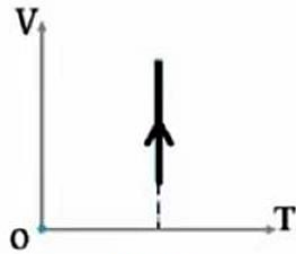
C. bằng hai lần giá trị ban đầu.

D. bằng giá trị ban đầu.

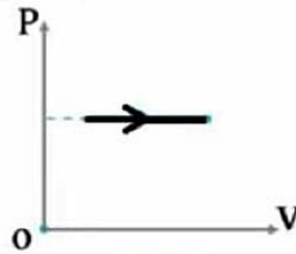
Câu 18. Xét một khối khí lí tưởng xác định thực hiện các đẳng quá trình biến đổi trạng thái. Hình nào sau đây **không** phải là đồ thị biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?



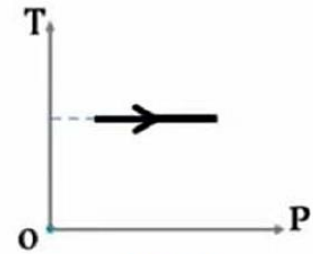
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 3.

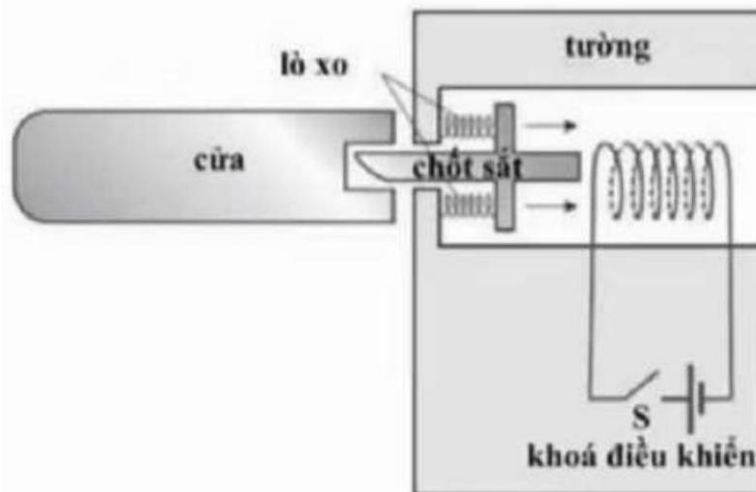
B. Hình 4.

C. Hình 1.

D. Hình 2.

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. Hình bên mô tả cấu tạo của một khóa cửa điện từ dùng trong các hệ thống kiểm soát ra vào. Khóa gồm một chốt sắt có thể trượt ngang, được giữ ở vị trí khóa bởi các lò xo. Một cuộn dây đóng vai trò nam châm điện được đặt đối diện với đuôi chốt sắt. (Xác định theo chiều nhìn trong hình vẽ, cuộn dây đặt bên phải cửa)



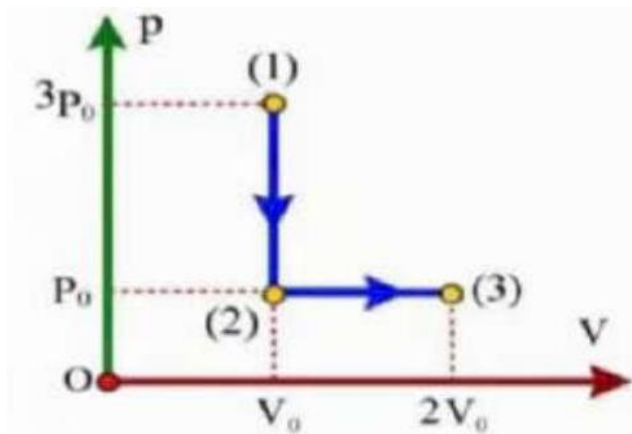
a) Lực từ do cuộn dây tác dụng lên thanh sắt là lực đẩy, giúp đẩy chốt khóa ra khỏi cửa để mở cửa.

b) Nếu thay thanh sắt bằng thanh đồng có cùng kích thước và khối lượng, hệ thống khóa vẫn hoạt động bình thường nhưng lực hút sẽ yếu hơn.

c) Khi người dùng đóng công tắc S, dòng điện chạy qua cuộn dây tạo ra từ trường, biến cuộn dây thành nam châm điện có cực Bắc ở đầu bên phải và cực Nam ở đầu bên trái.

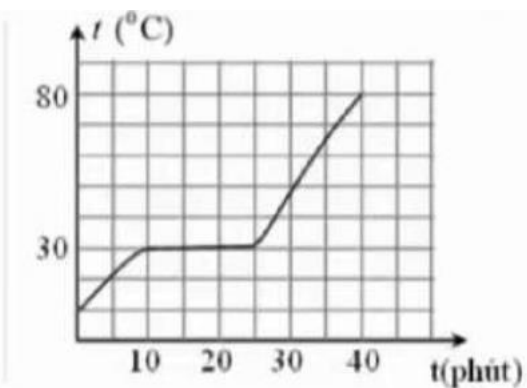
d) Khi công tắc mở (ngắt mạch), cửa ở trạng thái khóa nhờ lực đàn hồi của lò xo kéo chốt sắt sang trái.

Câu 2. Một lượng khí lí tưởng xác định biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), từ trạng thái (2) sang trạng thái (3) bằng hai đẳng quá trình như hình vẽ. Biết nhiệt độ của khí ở trạng thái (1) là 400 K.



- Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (3) là quá trình đẳng nhiệt.
- Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (3) bằng 400 K.
- Nhiệt độ khí ở trạng thái (3) lớn hơn nhiệt độ khí ở trạng thái (2).
- Áp suất khí ở trạng thái (2) lớn hơn áp suất khí ở trạng thái (3) hai lần.

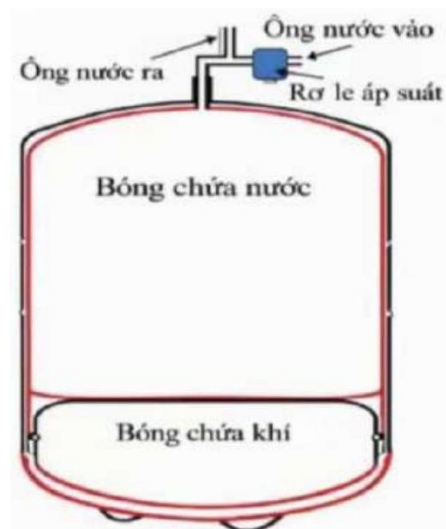
Câu 3. Trong thí nghiệm đun nóng một mẫu Gali (Ga), một học sinh vẽ được đồ thị sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian như hình vẽ.



- Trong 25 phút đầu, Ga tồn tại ở trạng thái rắn.
- Biết khối lượng của mẫu Ga là 50 g, nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của Ga lần lượt là $368,4 \text{ J/(kg.K)}$ và 79600 J/kg . Nhiệt lượng mà mẫu Ga hấp thụ sau 25 phút kể từ thời điểm ban đầu là 434,84 kJ.
- Nhiệt độ nóng chảy của Ga là 30°C .
- Từ phút thứ 25 đến phút thứ 40, mẫu Ga tồn tại ở trạng thái lỏng.

Câu 4. Một bình tích áp được sử dụng trong máy lọc nước có hai phần: bóng chứa nước và bóng chứa khí như hình bên. Khi chưa chứa nước, bóng chứa khí chiếm toàn bộ thể tích trong bình là 18 lít, áp suất 120 kPa. Đường ống dẫn nước vào, ra bóng chứa nước có gắn rơ le áp suất điều khiển đóng mở mạch điện. Khi lượng nước trong bóng chứa nước tăng đến 12 lít thì áp suất nước đạt cực đại, rơ le

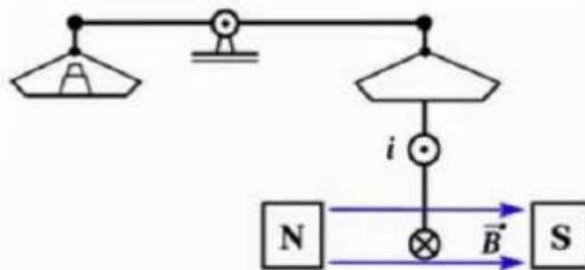
ngắt mạch, máy ngừng cung cấp nước vào bình. Khi lượng nước trong bình giảm còn 9 lít, rơ le tự động đóng mạch để máy cung cấp nước trở lại. Coi nhiệt độ trong bóng chứa khí không đổi, các bóng mềm, tổng thể tích nước và khí trong bình bằng thể tích bình, mặt tiếp xúc của bóng chứa nước và chứa khí luôn có dạng phẳng.



- Khi nước được bơm vào bình, áp suất trong bóng khí tăng.
- Khi nước trong bình giảm, mật độ phân tử khí trong bóng khí tăng.
- Khi nước trong bình là 9 lít, áp suất trong túi khí là 360 kPa.
- Một người thợ đã giảm bớt khí trong bóng chứa khí nên khi nước trong bình có giá trị 10,8 lít rơ le đã đóng mạch để máy hoạt động trở lại. Lượng khí thoát ra chiếm 20% lượng khí ban đầu.

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

Câu 1. Một khung dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 10 \text{ cm}$ có 200 vòng dây. Khung được treo thẳng đứng dưới đĩa cân. Cạnh dưới của khung nằm ngang trong từ trường đều của nam châm chữ U và vuông góc với vectơ cảm ứng từ B . Sau khi thiết lập trạng thái cân bằng cho các đĩa cân, người ta cho dòng điện có cường độ $I = 0,5 \text{ A}$ chạy qua khung dây. Biết cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm là $B = 0,002 \text{ T}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Phải thêm ở đĩa cân bên kia một khối lượng bằng bao nhiêu để cân thăng bằng trở lại? (Kết quả tính bằng gam, làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)



Câu 2. Trong xilanh của một động cơ đốt trong có 2 dm^3 hỗn hợp khí đốt dưới áp suất 1 atm và nhiệt độ 27°C . Pít tông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn $0,2 \text{ dm}^3$ và áp suất tăng thêm 25 atm. Nhiệt độ hỗn hợp khí khi đó bằng bao nhiêu? (Theo đơn vị độ Celsius, làm tròn kết quả đến chữ

số hàng đơn vị)

Câu 3. Hai bình cách nhiệt, bình A chứa 5 lít nước ở nhiệt độ 70°C , bình B chứa 3 lít nước ở nhiệt độ 25°C . Đầu tiên rót 2 lít nước từ bình A sang bình B. Sau khi đạt cân bằng nhiệt, lại rót 2 lít nước từ bình B sang bình A. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 , các bình không trao đổi nhiệt với môi trường. Nhiệt độ cuối cùng của nước trong bình A là bao nhiêu? (Đơn vị độ Celsius, làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 4. Vận động viên chạy Marathon mất rất nhiều nước trong khi thi đấu. Các vận động viên thường chỉ có thể chuyển hoá khoảng 20% năng lượng hoá học dự trữ trong cơ thể thành năng lượng dùng cho các hoạt động của cơ thể, đặc biệt là hoạt động chạy. Phần năng lượng còn lại chuyển thành nhiệt thải ra ngoài nhờ sự bay hơi của nước qua hô hấp và da để giữ cho nhiệt độ của cơ thể không đổi. Nếu vận động viên dùng hết 10800 kJ trong cuộc thi thì có khoảng bao nhiêu lít nước đã thoát ra khỏi cơ thể? Coi nhiệt độ cơ thể của vận động viên hoàn toàn không đổi và nhiệt hoá hơi riêng của nước trong cơ thể vận động viên là $2,4 \cdot 10^6\text{ J/kg}$, khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3 (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Câu 5. Một thợ hàn dùng bình có thể tích 75dm^3 chứa khí oxygen (khối lượng mol 32 g/mol) ở áp suất đo được là $4,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$ và nhiệt độ 37°C . Bình chứa có một kẽ hở nhỏ, theo thời gian một phần oxygen sẽ rò rỉ ra ngoài. Đến thời điểm khi nhiệt độ là 22°C và áp suất của oxygen trong bình là $2,81 \cdot 10^5\text{ Pa}$ thì khối lượng khí oxygen đã thoát ra ngoài là bao nhiêu gam? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 6. Một 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 $20\mu\text{T}$. 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 hàng phần trăm)

---HẾT---

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

- Giám thị không giải thích thêm.