

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 chọn một phương án

Câu 1. Gọi p , V , T và n lần lượt là áp suất, thể tích, nhiệt độ và mật độ phân tử của một khối khí lí tưởng xác định. Khi làm nóng khối khí lí tưởng bằng quá trình đẳng áp thì tỉ số nào sau đây không đổi?

- A. $\frac{n}{T}$. B. $\frac{V}{T}$. C. $\frac{p}{T}$. D. $\frac{n}{p}$.

Câu 2. Sự chuyển thể nào sau đây xảy ra ở một nhiệt độ xác định dưới một áp suất cho trước?

- A. Ngưng tụ. B. Thăng hoa. C. Sôi. D. Bay hơi.

Câu 3. Biết nhiệt dung riêng của nước và rượu lần lượt là $4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ và $2500 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$. Dùng một ấm điện có công suất không đổi lần lượt đun nóng cùng một khối lượng nước và rượu. Biết nhiệt độ ban đầu của nước và rượu bằng nhau. Nhận xét nào sau đây đúng?

- A. Nước nóng nhanh hơn rượu.
B. Ban đầu nước nóng nhanh hơn, lúc sau rượu nóng nhanh hơn.
C. Rượu nóng nhanh hơn nước.
D. Nước và rượu nóng nhanh như nhau.

Câu 4. Một lượng khí lí tưởng chứa trong một xilanh có thể tích 10 L và áp suất $1,5 \text{ atm}$. Sau khi nén đẳng nhiệt, thể tích giảm đi 6 L . Áp suất của khí khi đó là

- A. $3,75 \text{ atm}$. B. $2,50 \text{ atm}$. C. $0,90 \text{ atm}$. D. $0,60 \text{ atm}$.

Câu 5. Tính chất nào sau đây không phải của chất ở thể khí?

- A. Hình dạng thay đổi theo bình chứa.
B. Gây áp suất lên thành bình chứa theo mọi hướng.
C. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng.
D. Khó nén hơn so với thể lỏng.

Câu 6. Khi một vật có nhiệt độ ở "Độ không tuyệt đối" thì

- A. động năng của các phân tử cực đại.
B. thế năng tương tác giữa các phân tử bằng không.
C. thế năng tương tác giữa các phân tử cực đại.
D. động năng của các phân tử bằng không.

Câu 7. Người ta thực hiện công 120 J để nén khí trong một xilanh. Khối khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 30 J . Nội năng của khối khí

- A. tăng 150 J . B. giảm 90 J . C. tăng 90 J . D. giảm 150 J .

Câu 8. Tại sao các phân tử khí có thể chuyển động tự do trong không gian?

- A. Do lực hút giữa các phân tử khí rất mạnh. B. Do các phân tử khí có khối lượng rất nhỏ.
C. Do lực hút giữa các phân tử khí rất yếu. D. Do các phân tử khí luôn đẩy nhau.

Câu 9. 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 cồn

- A. thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.
B. khi bay hơi tỏa nhiệt lượng vào chỗ da đó.

- C. khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra khỏi cơ thể.
D. khi bay hơi tạo ra dòng nước mát tại chỗ da đó.

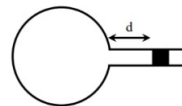
Câu 10. Một khối chất rắn kết tinh có khối lượng m và nhiệt nóng chảy riêng λ . Ở nhiệt độ nóng chảy, nhiệt lượng cần cung cấp để khối chất nóng chảy hoàn toàn là

- A. $Q = \frac{m}{\lambda}$. B. $Q = \frac{1}{m\lambda}$. C. $Q = \lambda m$. D. $Q = \frac{\lambda}{m}$.

Câu 11.

Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh có thể tích V_0 gắn với một ống nhỏ nằm ngang tiết diện ống là $0,1 \text{ cm}^2$. Biết ở 10°C và 20°C , giọt thủy ngân cách thành bình lần lượt là $d_1 = 10 \text{ cm}$ và $d_2 = 140 \text{ cm}$. Dung tích của bình cầu là

- A. $366,9 \text{ cm}^3$. B. $36,69 \text{ cm}^3$. C. $32,43 \text{ cm}^3$. D. $324,3 \text{ cm}^3$.



Câu 12.

Biểu báo sau đây cảnh báo điều gì?

- A. Nơi có nhiều gió. B. Nơi có chất phóng xạ.
C. Nơi có nhiệt độ cao. D. Vật liệu dễ bay hơi.



Câu 13. Đặc điểm nào sau đây là đúng với cấu trúc của chất ở thể lỏng?

- A. Các phân tử có lực tương tác rất yếu.
B. Các phân tử chuyển động hỗn loạn và có khoảng cách rất lớn.
C. Giữa các phân tử không có khoảng cách.
D. Các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng, vị trí cân bằng có thể dịch chuyển.

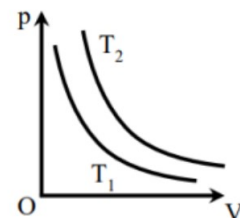
Câu 14. Trong quá trình biến đổi đẳng nhiệt của khí lí tưởng thì

- A. nội năng của khí tăng. B. nội năng của khí giảm.
C. nội năng của khí không đổi. D. khí không thực hiện công.

Câu 15.

Trên hình bên là hai đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí lí tưởng ở hai nhiệt độ khác nhau. Thông tin đúng khi so sánh nhiệt độ T_1 và T_2 là

- A. $T_2 < T_1$. B. $T_2 > T_1$. C. $T_2 = 2T_1$. D. $T_2 = T_1$.



Câu 16. Một khối khí trong một xi lanh kín nhận được nhiệt lượng Q và sinh công A . Trong hệ thức của định luật I nhiệt động lực học $\Delta U = A + Q$, Q và A phải có quy ước dấu nào sau đây?

- A. $Q < 0$ và $A > 0$. B. $Q < 0$ và $A < 0$. C. $Q > 0$ và $A > 0$. D. $Q > 0$ và $A < 0$.

Câu 17. Laser (Laze) được sử dụng để khoan kim loại vì nó có thể tạo ra một chùm tia sáng với năng lượng lớn, tập trung vào một điểm nhỏ và có độ chính xác cao. Dùng một mũi khoan laser có công suất 200 W để khoan vào một khối kim loại. Biết nhiệt nóng chảy riêng của kim loại là 250 J/g , khối lượng riêng của kim loại là $7,8 \text{ g/cm}^3$ và đường kính mũi khoan là $0,2 \text{ cm}$. Giả sử đã nung nóng kim loại đến nhiệt độ nóng chảy để khoan. Lấy $\pi = 3,14$. Thời gian tối thiểu để khoan qua một lỗ tròn có độ dày $0,5 \text{ cm}$ là bao nhiêu?

- A. $0,252 \text{ s}$. B. $0,604 \text{ s}$. C. $0,323 \text{ s}$. D. $0,153 \text{ s}$.

Câu 18. Theo thang nhiệt độ Celsius, nhiệt kế y tế đo được nhiệt độ từ 35°C đến 42°C . Nếu tính theo thang nhiệt độ Kelvin thì nhiệt kế này đo được nhiệt độ

- A. từ 308 K đến 315 K . B. từ 135 K đến 142 K . C. từ 231 K đến 315 K . D. từ 238 K đến 308 K .

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.

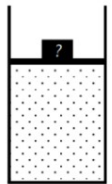
Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 22 %, cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là 980 W/m^2 , diện tích bộ thu là 20 m^2 . Cho nhiệt dung riêng của nước là $4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 .



| Phát biểu | Đ | S |
|--|---|---|
| a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là 20 kW. | | |
| b) Hệ thống thu nhiệt nhận được 100 J năng lượng mặt trời thì nội năng của nước tăng thêm 22 J. | | |
| c) Trong 30 phút, năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là 35,28 MJ. | | |
| d) Nếu hệ thống đó làm nóng 40 lít nước thì trong khoảng thời gian 30 phút, nhiệt độ của nước tăng thêm $46,4^\circ\text{C}$. | | |

Câu 2.

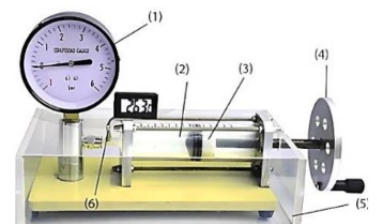
Một xilanh có pittông rất nhẹ, bên trong chứa một lượng khí có thể tích ban đầu 500 cm^3 . Biết diện tích của pittông là 50 cm^2 . Áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Xem nhiệt độ khối khí không đổi, bỏ qua ma sát giữa pittông và thành xilanh. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.



| Phát biểu | Đ | S |
|---|---|---|
| a) Ban đầu chiều cao cột khí trong xilanh là 10 cm. | | |
| b) Đặt lên pittông một quả cân khối lượng m thì pittông dịch chuyển xuống một đoạn $x \text{ cm}$, khi đó áp suất khí giảm. | | |
| c) Đặt lên pittông một quả cân có khối lượng 10 kg thì pittông dịch chuyển xuống dưới một đoạn 1,5 cm. | | |
| d) Khối khí đang ở trạng thái cân bằng như khi có thêm quả cân 10 kg đặt lên pittông, nếu cung cấp cho khối khí nhiệt lượng 150 J, khối khí trở về thể tích ban đầu 500 cm^3 . Trong quá trình đó áp suất khí không đổi. Độ biến thiên nội năng của khối khí khi đó là 140 J. | | |

Câu 3.

Có thể sử dụng bộ dụng cụ thí nghiệm như hình bên để tìm hiểu mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí xác định khi áp suất không đổi.



| Lần đo | Nhiệt độ khí trong xilanh $t (^\circ\text{C})$ | Thể tích khí trong xilanh $V (\text{mL})$ |
|--------|---|--|
| 1 | 45 | 75 |
| 2 | 41 | 74 |
| 3 | 37 | 73 |
| 4 | 32 | 72 |
| 5 | 28 | 71 |

| Phát biểu | Đ | S |
|---|---|---|
| a) Khối khí trong xilanh gần đúng với khí lí tưởng. | | |
| b) Trình tự thí nghiệm: Nén và giữ áp suất của khí trong xilanh không đổi, ghi lại các giá trị của thể tích và nhiệt độ của khí trong xilanh, lặp lại các thao tác. | | |
| c) Với kết quả thí nghiệm thu được ở bảng trên, công thức liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ tuyệt đối là $V/T = 236 \cdot 10^{-3}$ (V đo bằng mL). | | |
| d) Biết áp suất của khí trong xi lanh là 10^5 Pa, số phân tử khí trong xilanh là $1,71 \cdot 10^{24}$. | | |

Câu 4.

Sinh viên thế hệ 8 X (những người sinh ra trong thập niên 1980) thường dùng "sục điện" để đun nước. Vào thời kỳ đó, hầu hết sinh viên đều có điều kiện kinh tế hạn chế, nên việc sắm một chiếc ấm đun nước điện là khá tốn kém. Sục điện là một lựa chọn vừa rẻ tiền, nhỏ gọn, linh hoạt, tiện dụng và đặc biệt tiết kiệm thời gian. Một đầu sục điện là một sợi kim loại xoắn kép - thường là nhôm, nối giữa hai đầu dây nhôm là dây điện có phích cắm. Lúc đun thì thả cái lõi kim loại đó vào trong cốc nhựa, xô nhựa chứa nước rồi cắm điện.



Một sinh viên dùng chiếc sục điện có ghi 2500 W – 220 V để đun 10 lít nước ở 20°C chứa trong một xô nhựa. Ổ điện cắm sục có hiệu điện thế là 220 V. Nước thu được 90 % nhiệt do dây xoắn kép tỏa ra. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 , nhiệt dung riêng của nước là $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$. Nhiệt độ sôi của nước là 100°C .

| Phát biểu | Đ | S |
|--|---|---|
| a) Thiết bị này đã biến đổi trực tiếp điện năng thành nhiệt năng. | | |
| b) Để đun nước trong xô đến sôi, sinh viên đó cần đun trong 20,2 phút. | | |
| c) Muốn có nước tắm ở 40°C , sinh viên đó cần pha thêm 40 lít nước ở 20°C vào 10 lít nước sôi. | | |
| d) Đây là thiết bị đun nước rất an toàn và đảm bảo sức khỏe nên được sinh viên chọn dùng phổ biến. | | |

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

Câu 1. Một thợ rèn nhúng một con dao bằng thép có khối lượng 1,1 kg ở nhiệt độ 850°C vào trong bể nước lạnh để làm tăng độ cứng của lưỡi dao. Nước trong bể có thể tích 50 lít và có nhiệt độ bằng với nhiệt độ ngoài trời là 27°C . Bỏ qua sự truyền nhiệt cho thành bể và môi trường. Biết nhiệt dung riêng của thép là $460 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, của nước là $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$; khối lượng riêng của nước là 1 kg/L . Nhiệt độ của nước là bao nhiêu $^\circ\text{C}$ khi có sự cân bằng nhiệt? (Kết quả được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị) KQ:

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

Câu 2. Trong một xilanh chứa một lượng khí có áp suất $p = 100 \text{ N/m}^2$ thể tích $V_1 = 4 \text{ m}^3$, nhiệt độ $t_1 = 57^\circ\text{C}$ được nung nóng đẳng áp đến nhiệt độ $t_2 = 87^\circ\text{C}$. Khí giãn nở đẩy pit-tông dịch chuyển đều. Biết nội năng của khối khí tăng thêm 100 J. Nhiệt lượng đã truyền cho khối khí bằng cách nung nóng bằng bao nhiêu J? (Kết quả được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị) KQ:

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

Câu 3. Hô hấp ký là một kỹ thuật thăm dò chức năng hô hấp bằng cách đo thể tích thông khí mà bệnh nhân có thể hít vào và thở ra với gắng sức tối đa. Dùng để tầm soát, chẩn đoán và theo dõi những bệnh lý hô hấp như hen suyễn, bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính. cũng như những tình trạng, bệnh lý hoặc thuốc có

ảnh hưởng đến chức năng hô hấp. Một bệnh nhân đến thăm khám tại bệnh viện và Bác sĩ sử dụng các kết quả hô hấp ký để xác định bạn có bị bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính hay không và COPD nặng đến mức nào. Khi thở ra, dung tích của phổi là $2,50 \text{ lít}$ và áp suất của không khí trong phổi là $101,75 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Cho biết khi hít vào, áp suất này trở thành $101,04 \cdot 10^3 \text{ Pa}$. Dung tích của phổi khi hít vào là bao nhiêu lít? Coi nhiệt độ khí trong phổi không đổi. (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm). KQ:

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

Câu 4. Vận động viên chạy Marathon mất rất nhiều nước trong khi thi đấu. Các vận động viên thường chỉ có thể chuyển hóa khoảng 20% năng lượng hóa 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 9 MJ 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 hóa hơi riêng của nước trong cơ thể vận động viên là $2,45 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Lấy khối lượng riêng của mồ hôi là 1 kg/L . (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười). KQ:

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

Câu 5. Trong một xilanh của động cơ đốt trong chứa một khối khí. Ban đầu khối khí có thể tích 4 dm^3 , áp suất 4 atm và nhiệt độ 47°C . Giai đoạn một: pittông nén xuống từ từ sao cho nhiệt độ khí không đổi, làm cho thể tích của khí còn 1 dm^3 . Sau đó, giai đoạn hai: khí được đun nóng, giãn nở đẩy pittông chuyển động lên làm thể tích khí tăng gấp 8 lần, áp suất khí luôn không đổi. Nhiệt độ cuối cùng của khối khí là bao nhiêu $^\circ\text{C}$? (Kết quả được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị) KQ:

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

Câu 6.

Một viên đạn bằng chì đang bay với tốc độ 340 m/s thì xuyên qua một tấm gỗ. Sau khi xuyên qua tấm gỗ viên đạn có tốc độ 70 m/s . Biết nhiệt dung riêng của chì là $130 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$. Nếu có 60% công cản của tấm gỗ dùng để làm nóng viên đạn thì nhiệt độ của viên đạn sẽ tăng thêm bao nhiêu $^\circ\text{C}$ khi xuyên qua tấm gỗ? (Kết quả được làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)



KQ:

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

— HẾT —