

ĐỀ CHÍNH THỨC

MÔN: VẬT LÝ 12

(Đề có 07 trang)

Thời gian làm bài: 90 phút

Họ và tên học sinh :

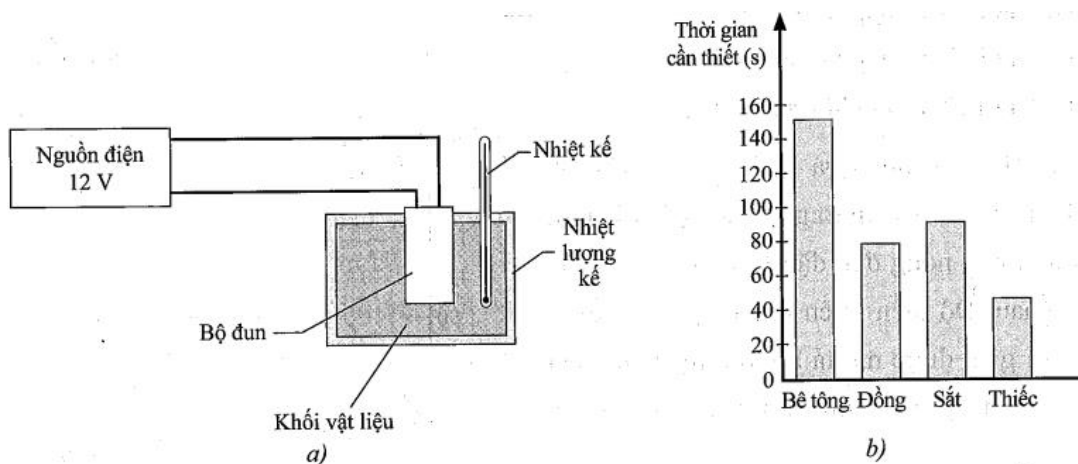
PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ được chọn một phương án.

Câu 1. Một xilanh nằm ngang kín hai đầu, có thể tích $V=1,2$ lít và chứa không khí ở áp suất $p_0 = 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$.

Xi lanh được chia thành 2 phần bằng nhau bởi pit-tông mỏng khối lượng $m = 100\text{g}$ đặt thẳng đứng. Chiều dài xi lanh $2l = 0,4\text{m}$. Xi lanh được quay với vận tốc góc ω quanh trục thẳng đứng ở giữa xi lanh. Nếu pit-tông nằm cách trục quay đoạn $r = 0,1\text{ m}$ khi có cân bằng tương đối. Khi ấy vận tốc góc ω bằng

- A. 100 rad/s. B. 120 rad/s. C. 200 rad/s. D. 250 rad/s .

Câu 2. Một học sinh sử dụng bộ thiết bị có sơ đồ nguyên lý hoạt động như hình a để so sánh năng lượng nhiệt cần thiết để làm nóng những khối vật liệu khác nhau. Các khối vật liệu có khối lượng bằng nhau và có nhiệt độ ban đầu là 20°C . Học sinh đó tiến hành đo thời gian cần thiết để nhiệt độ của mỗi khối vật liệu tăng lên thêm 5°C . Kết quả được biểu diễn ở hình b. Vật liệu nào có nhiệt dung riêng nhỏ nhất?



- A. Bê tông. B. Đồng. C. Sắt. D. Thiếc.

Câu 3. *Quả bóng thời tiết* hay còn gọi là *bóng thám không*, là một công cụ quan trọng trong việc thu thập dữ liệu khí tượng phục vụ dự báo thời tiết. Nó hoạt động như sau:

- Thả bóng: Quả bóng được thả từ các địa điểm quan sát trên khắp thế giới, thường là hai lần mỗi ngày vào 0 giờ và 12 giờ quốc tế.
- Thu thập dữ liệu: Khi được thả, bóng thám không bắt đầu đo các thông số như nhiệt độ, độ ẩm tương đối, áp suất, tốc độ gió và hướng gió.
- Truyền dữ liệu: Các thông tin thu thập được sẽ được truyền về đài quan sát thông qua các thiết bị đo lường và truyền tin gắn trên bóng.
- Định vị gió: Bóng thám không có thể đo tốc độ gió bằng radar, sóng vô tuyến, hoặc Hệ thống định vị toàn cầu (GPS).
- Đạt độ cao lớn: Bóng có thể đạt đến độ cao 40 km hoặc hơn, trước khi áp suất giảm dần làm cho quả bóng

giãn nở đến giới hạn và vỡ.

• Quả bóng thời tiết cung cấp dữ liệu quý giá giúp dự đoán điều kiện thời tiết hiện tại và hỗ trợ các công nghệ dự đoán thời tiết. Đây là một phần không thể thiếu trong hệ thống quan sát toàn cầu về thời tiết.

Quả bóng thời tiết sẽ bị nổ ở áp suất 27640 Pa và thể tích tăng tới $39,5 \text{ m}^3$. Một quả bóng thời tiết được thả vào không gian, khí trong nó có thể tích $15,8 \text{ m}^3$ và áp suất ban đầu bằng 105000 Pa và nhiệt độ là 27°C . Khi quả bóng đó bị nổ, nhiệt độ của khí bằng bao nhiêu $^\circ\text{C}$?

A. -76°C .

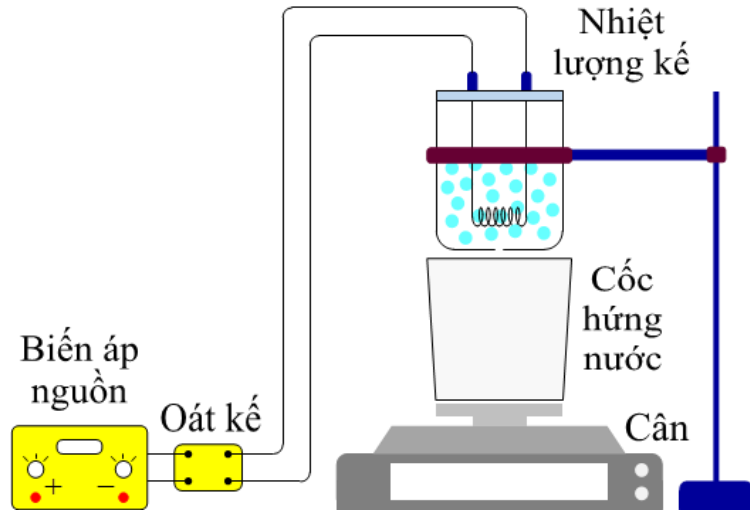
B. $197,4^\circ\text{C}$.

C. 97°C .

D. -176°C .

Câu 4. Trong một thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng λ của nước đá, người ta cho khối nước đá có khối lượng $m_d = 0,25 \text{ kg}$ và một ít nước lạnh vào bình nhiệt lượng kế. Đặt dây điện trở chìm hoàn toàn trong hỗn hợp nước và nước đá. Nhiệt độ của hỗn hợp trong nhiệt lượng kế được đo bằng nhiệt kế có thang đo từ -10°C đến 110°C . Sử dụng một oát kế, nối một đầu với dây điện trở trong nhiệt lượng kế và đầu còn lại nối với nguồn điện không đổi. Cho dòng điện chạy qua dây điện trở, khuấy liên tục nước đá, cứ sau mỗi khoảng thời gian 2 phút, đọc số đo trên oát kế và nhiệt độ trên nhiệt kế rồi ghi lại được bảng kết quả như sau:

Lần đo	Thời gian $\tau (\text{s})$	Nhiệt độ $t (^\circ\text{C})$	Công suất $\mathcal{P} (\text{W})$
1	0	0	14,25
2	120	0	14,23
3	240	0	14,19
4	360	0	14,25
5	480	0	14,23
6	600	0	14,24
7	720	0,3	14,22
8	840	0,8	14,32
9	960	1,5	14,26



Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, bỏ qua nhiệt dung riêng của bình nhiệt lượng kế và que khuấy. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá trong thí nghiệm trên bằng

A. $37,6 \text{ kJ/kg}$.

B. $36,5 \text{ kJ/kg}$.

C. $34,4 \text{ kJ/kg}$.

D. $33,2 \text{ kJ/kg}$.

Câu 5. Một lượng khí lí tưởng trong một bình kín được đun nóng, khi nhiệt độ tăng thêm 100 K thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 100 m/s lên 150 m/s . Phải tăng thêm nhiệt độ của chất khí lên bao nhiêu để căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 150 m/s đến 200 m/s ?

A. 140 K .

B. 150 K .

C. 130 K .

D. 160 K .

Câu 6: Hai bình có thể tích bằng nhau chứa cùng một loại khí. Áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí trong mỗi bình lần lượt là p_1, p_2 và T_1, T_2 . Hai bình được nối thông với nhau và chất khí đạt tới áp suất chung p và nhiệt độ tuyệt đối chung T . Hệ thức đúng là

A. $\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2}$.

B. $\frac{p}{T} = \frac{1}{2} \left(\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2} \right)$.

C. $\frac{p}{T} = \frac{p_1 T_2 + p_2 T_1}{2(T_1 + T_2)}$.

D. $\frac{p}{T} = \frac{p_1 + p_2}{T_1 + T_2}$.

Câu 7: Một bình oxygen có thể tích 15 lít được đặt lên cân để xuất xưởng như hình bên. Biết số chỉ của cân hiển thị là 5 kg. Khối lượng của bình rỗng khi không chứa khí là 3,5 kg. Coi oxygen là khí lý tưởng với khối lượng mol là 32 g/mol , biết rằng nhiệt độ của oxygen trong bình là 27°C . Áp suất của oxygen bên trong bình **gần nhất** giá trị nào sau đây?



A. $13,2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

B. $10,2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

C. $7,8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

D. $12,4 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.

Câu 8: Một điện trở R nhúng vào nhiệt lượng kế dùng nước chảy, cho dòng điện một chiều có cường độ 2 A chạy qua điện trở. Người ta điều chỉnh lưu lượng của dòng nước sao cho sự chênh lệch nhiệt độ của nước chảy ra so với nước chảy vào là 2°C . Biết lưu lượng của dòng nước là $L = 800 \frac{\text{cm}^3}{\text{phút}}$, nhiệt dung riêng của nước là $4,2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$

và khối lượng riêng của nước $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Bỏ qua mọi hao phí ra môi trường xung quanh. Xác định giá trị của điện trở R.

A. 28Ω .

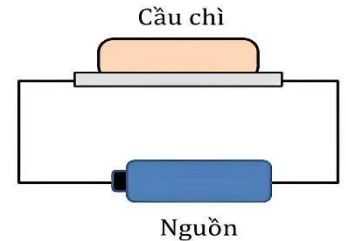
B. $24,5\Omega$.

C. $4,8\Omega$.

D. 25Ω .

Câu 9. Để kiểm tra thời gian ngắt mạch của một cầu chì khi xảy ra đoản mạch một học sinh mắc cầu chì vào một nguồn điện như hình vẽ.

	Chì
Nhiệt dung riêng (J/kg.K)	130
Nhiệt độ nóng chảy ($^\circ\text{C}$)	327,5



Nguồn điện có suất điện động $\xi = 12\text{V}$ và điện trở trong $r = 0,25\Omega$. Cho rằng cầu chì sẽ đứt ngay khi đạt nhiệt độ nóng chảy. Cho rằng nhiệt độ ban đầu của dây chì bằng nhiệt độ phòng là $27,5^\circ\text{C}$. Dây chì có điện trở $R = 11,75\Omega$, và khối lượng $m = 0,1 \text{ g}$. Thời điểm mạch bị ngắt bởi cầu chì kể từ thời điểm đóng mạch là

A. 0,25 s.

B. 0,33 s.

C. 0,38 s.

D. 0,16 s.

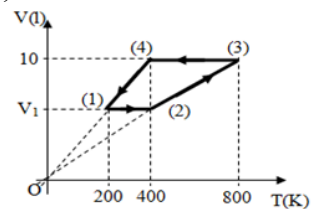
Câu 10. Một khối khí thực hiện một chu trình như hình vẽ. Các thông số được cho trên hình và áp suất ở trạng thái (1) là $p_1 = 2 \text{ atm}$. Tỉ số $\frac{p_4 - p_3}{p_2}$ có giá trị là:

A. $-11/5$.

B. -3 .

C. $-0,5$.

D. $2/3$.



Câu 11. Một bình hình trụ kín đặt thẳng đứng được chia làm hai phần ngăn cách nhau bởi một pittông nặng cách nhiệt. Phần trên chứa 1 mol và phần dưới chứa 2 mol của cùng một chất khí. Khi nhiệt độ hai phần là $T_0 = 300\text{K}$ thì áp suất khí ở phần dưới bằng ba lần áp suất khí ở phần trên. Giữ nhiệt độ phần trên không đổi, nhiệt độ của khí ở phần dưới tăng lên đến bao nhiêu Kelvin để pittông nằm ngay chính giữa bình.

A. 345 K.

B. 274 K.

C. 400 K.

D. 600 K.

Câu 12. Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Áp suất trên mặt thoáng của chất lỏng.

B. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

C. Khối lượng riêng của chất lỏng.

D. Khối lượng của chất lỏng.



Câu 13. Bình thể tích 10 lít chứa khí đơn nguyên tử có mật độ phân tử $\mu = 2 \cdot 10^{24}$ phân tử/m³. Động năng trung bình của nguyên tử là $5 \cdot 10^{-21}$ J. Tính nội năng của khí trong bình

- A. 50 J. B. 100 J. C. 200 J. D. 150 J.

Câu 14. Khi dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ của chính cơ thể mình, người ta phải thực hiện các thao tác sau (chưa được sắp xếp theo đúng thứ tự):

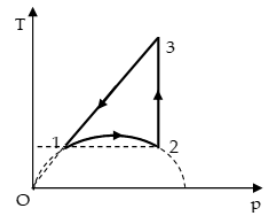
- (1) Đặt nhiệt kế vào nách trái, rồi kẹp cánh tay lại để giữ nhiệt kế.
- (2) Lấy nhiệt kế ra khỏi nách để đọc nhiệt kế.
- (3) Dùng bông lau sạch thân và bầu nhiệt kế.
- (4) Kiểm tra xem thủy ngân đã tụt hết xuống bầu nhiệt kế chưa. Nếu chưa thì vẩy nhiệt kế cho thủy ngân tụt xuống.

Hãy sắp xếp các thao tác trên theo thứ tự hợp lý nhất :

- A. (1); (2); (3); (4). B. (4); (3); (1); (2).
C. (4); (3); (2); (1). D. (2); (1); (3); (4) .

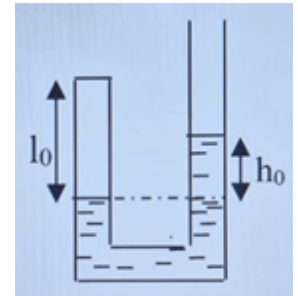
Câu 15. Một mol khí lí tưởng biến đổi theo chu trình 1-2-3-1 được biểu diễn trên hệ trục (p, T) như hình vẽ. Trong đó đoạn (1-2) là một phần của parabol đi qua gốc tọa độ O. Biết $T_1 = T_2 = 300$ K, $T_3 = 650$ K và hằng số khí lí tưởng $R = 8,31$ J/(mol.K). Công mà khí thực hiện được trong một chu trình gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 957,5 J B. 835,7 J C. 783,1J D. 687,3J



Câu 16. Một ống hình chữ U tiết diện 1,5 cm² có một đầu kín. Đổ một lượng thủy ngân vào ống thì đoạn ống chứa không khí bị giảm có độ dài $l_0 = 30$ cm và hai mực thủy ngân ở hai nhánh chênh nhau $h_0 = 8$ cm. Đổ thêm thủy ngân thì đoạn chứa không khí có độ dài 28 cm. Áp suất khí quyển $p_0 = 76$ cmHg và nhiệt độ không đổi. Thể tích thủy ngân đã đổ thêm là

- A. 15 cm³ B. 10 cm³
C. 20 cm³ D. 25 cm³



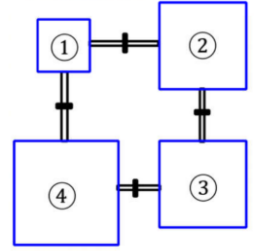
Câu 17. Trong một xilanh hình trụ đặt thẳng đứng, piston có diện tích $S = 200$ cm², có chứa đầy nước đóng băng ở nhiệt độ $t = 0$ °C (áp suất 1 atm). Trong xilanh có một thiết bị làm nóng có công suất tỏa nhiệt $P = 1$ kW. Sau khi thiết bị được bật, piston bắt đầu hạ xuống. Khối lượng riêng của nước và nước đá lần lượt là $D_n = 1000$ kg/m³ và $D_d = 910$ kg/m³, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước, nước đá với piston, xilanh và môi trường. Hỏi piston hạ xuống với tốc độ trung bình gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,98 mm/phút. B. 0,62 mm/phút. C. 0,91 mm/phút. D. 0,87 mm/phút.

Câu 18. Một học sinh thực hiện thí nghiệm sau đây nhằm xác định nhiệt dung riêng của nhôm. Đổ nước nhiệt độ $t_0 = 20$ °C vào đầy một bình A rồi thả nhẹ vào bình một quả cầu đặc bằng nhôm có nhiệt độ $t = 100$ °C thì khi cân bằng nhiệt nước trong bình có nhiệt độ $t_1 = 24,9$ °C. Lặp lại thí nghiệm thả đồng thời ngay từ đầu hai quả cầu giống như trên, ở cùng nhiệt độ t vào bình A chứa đầy nước ở nhiệt độ t_0 thì nhiệt độ của nước khi cân bằng là $t_2 = 30,3$ °C. Các quả cầu hoàn toàn ngập trong nước và coi rằng chúng chỉ trao đổi nhiệt với lượng nước trong bình; sự trao đổi nhiệt của nước với môi trường và bình A không đáng kể. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $c_0 = 4180$ J/kg.K, khối lượng riêng của nước $D_0 = 1000$ kg/m³ và của nhôm $D = 2700$ kg/m³. Nhiệt dung riêng của nhôm gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 368 J/kg.K B. 638 J/kg.K C. 386 J/kg.K D. 863 J/kg.K

Câu 19. Có 4 bình có thể tích $V_1 = V = 33,24 \text{ l}$, $V_2 = V_3 = 2V$, $V_4 = 3V$ thông với nhau nhưng cách nhiệt với nhau bằng vách ngăn như hình vẽ. Ban đầu các bình chứa khí Nitrogen (được coi là khí lí tưởng) ở cùng nhiệt độ 27°C và áp suất $p_0 = 6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Bỏ qua thể tích của các đoạn ống nối. Biết khối lượng mol của khí Nitrogen là 28 g/mol . Hạ nhiệt độ bình (2) xuống -23°C đồng thời nâng nhiệt độ bình (3) lên 127°C , bình (4) lên 327°C còn giữ nguyên nhiệt độ bình (1). Khối lượng khí trong bình (3) ứng với áp suất và nhiệt độ lúc sau là



A. 22,4 g

B. 56,0 g

C. 70,0 g

D. 42,0 g

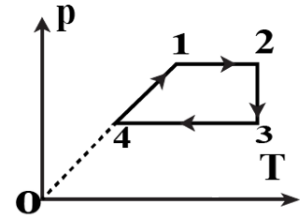
Câu 20: Hệ thức của Định luật I nhiệt động lực học có dạng $\Delta U = Q$ ứng với quá trình nào vẽ ở hình dưới đây ?

A. Quá trình 1 sang 2.

B. Quá trình 2 sang 3.

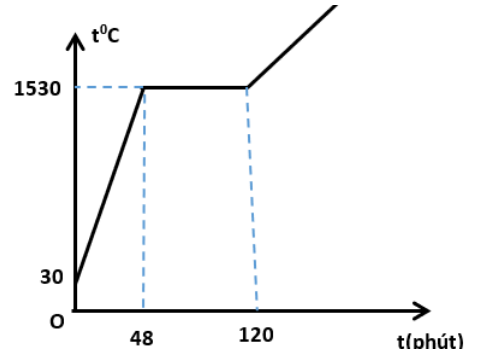
C. Quá trình 3 sang 4.

D. Quá trình 4 sang 1.



PHẦN II: Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Người ta dùng một lò hồ quang điện để nấu chảy một khối kim loại nặng 30kg. Biết lò hồ quang sinh ra năng lượng 500 kJ trong mỗi phút, hiệu suất của lò là 80%. Đồ thị nhiệt độ theo thời gian của khối kim loại được mô tả như hình vẽ.

a) Nhiệt độ nóng chảy của khối kim loại là 1530°C .

b) Nhiệt lượng tỏa ra môi trường từ lúc bắt đầu đun đến khi khối kim loại nóng chảy hoàn toàn là 48000 kJ.

c) Nhiệt dung riêng của kim loại $533,375 \text{ (J/kg.K)}$.d) Nhiệt nóng chảy riêng của kim loại là $9,6 \cdot 10^5 \text{ (J/kg)}$.

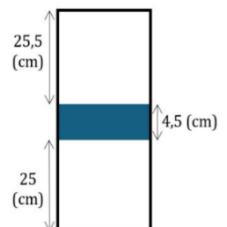
Câu 2. Một bình có thể tích $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ chứa 1,00 mol khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là $0,00^\circ\text{C}$ và áp suất là 1,00 atm). Người ta bơm thêm 1,00 mol khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này. Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là $9,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$ và $18,0 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$.

a) Tổng khối lượng khí hydrogen và khí helium trong bình là $27,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ b) Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình là $13,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$

c) Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình là 2atm.

d) Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình là $2,24 \cdot 10^6 \text{ m}^2/\text{s}^2$

Câu 3. Một xilanh hình trụ có chiều cao 55 cm, tiết diện 40 cm^2 , đặt thẳng đứng. Trong xi lanh có một pittong cách nhiệt cao 4,5 cm, có khối lượng 800 g. Pittong chia xi lanh thành hai phần, mỗi phần chứa cùng một lượng khí giống nhau như hình vẽ. Khi nhiệt độ của khí trong hai phần xi lanh cùng bằng 27°C thì đáy pittong cách đáy xi lanh 25 cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Các kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân



a) Phải hơ nóng phần khí phía dưới tới nhiệt độ $35,05^\circ\text{C}$ thì chiều cao hai phần chứa khí bằng nhau. Coi nhiệt độ phần trên không đổi.

b) Áp suất của pittong gây ra cho khí trong xi lanh bằng 2.10^3 Pa

c) Nếu hơ nóng phần khí phía dưới tới nhiệt độ $53,75^\circ\text{C}$ thì pittong dịch chuyển lên trên 1 cm.

d) Ban đầu, áp suất của phần khí phía trên bằng 10^4 Pa

Câu 4. Một khinh khí cầu có khoang chứa và hành khách với tổng khối lượng là 450 kg. Phần khí cầu chứa $3,00.10^3\text{ m}^3$ không khí. Lấy $g = 9,81\text{ m/s}^2$.

a) Phương trình trạng thái của n mol khí được viết theo biểu thức là $PT = nRV$.

b) Lực tối thiểu để nâng khinh khí cầu lên khỏi mặt đất là 4414,5 N.

c) Áp suất khí quyển là $1,03.10^5\text{ Pa}$ và khối lượng riêng không khí là $1,29\text{ kg/m}^3$. Coi không khí là khí lí tưởng có nhiệt độ 25°C . Số mol không khí trong khí cầu xấp xỉ $2,15.10^5\text{ mol}$.

d) Khi không khí được đốt nóng, nó sẽ giãn nở và một phần bị đẩy ra ngoài qua lỗ thông hơi ở phía trên khí cầu. Coi khí cầu có dạng hình cầu bán kính R khi thực hiện các phép tính. Nhiệt độ tối thiểu mà không khí bên trong khí cầu cần đạt tới để khinh khí cầu rời khỏi mặt đất có giá trị xấp xỉ là 733,3 K.

Câu 5. Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên dưới) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa nhiệt độ và thể tích của một lượng khí xác định ở áp suất không đổi.

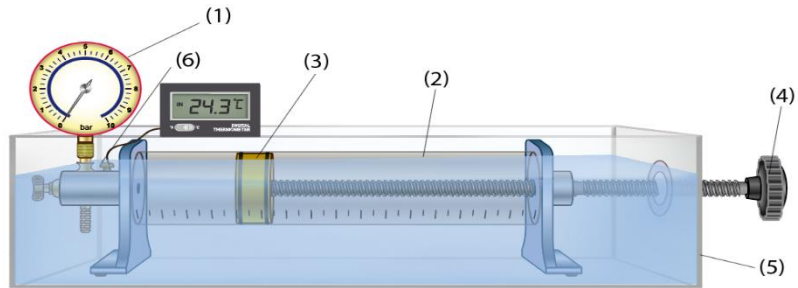
- Áp kế (1) có mức 0 ứng với áp suất khí quyển (10^5 Pa), đơn vị đo áp kế là Bar.

- Xilanh (2)

- Pit – tông (3) gắn với tay quay (4)

- Hộp chứa nước nóng (5)

- Cảm biến nhiệt độ (6)



Lần thí nghiệm	$t(^{\circ}\text{C})$	$T(\text{K})$	$V(\text{ml})$
1	0,50	273,5	27
2	24,5	297,5	30
3	41,5	314,5	33
4	59,3	332,3	35

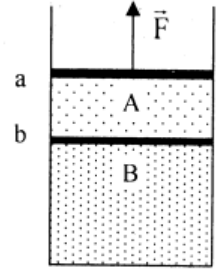
a) Trình tự thí nghiệm: Dẫn khí trong xilanh, đổ từ từ nước nóng vào bình sao cho áp suất khí trong xilanh không đổi. Ghi giá trị thể tích và nhiệt độ khí. Lặp lại các thao tác.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ thể tích theo nhiệt độ là $V = 0,10T$, V đo bằng ml, T đo bằng K.

c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là $1,0.10^{-3}\text{ mol}$.

d) Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Charles.

Câu 6. Trong một bình kim loại hình trụ tròn có hai pittông a và b có thể chuyển động không ma sát dọc theo thành bình. Pittông có khối lượng không đáng kể. Tiết diện của mỗi pittông là $S = 10^{-3} m^2$. Hai pittông a, b chia bình thành hai ngăn A và B như hình vẽ. Hai ngăn A, B chứa cùng một loại khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Ở trạng thái cân bằng, độ cao mỗi ngăn tương ứng là $h_A = 10 \text{ cm}$, $h_B = 20 \text{ cm}$. Tác dụng lên pittông a một lực \vec{F} làm nó chuyển động từ từ đi lên như hình vẽ. Khi pittông a di chuyển được một đoạn $\Delta h = 3 \text{ cm}$ thì hai pittông a và b trở lại trạng thái cân bằng. Nhiệt độ khí trong các ngăn A và B không đổi, áp suất khí quyển $p_o = 10^5 \text{ Pa}$.



a) Quá trình biến đổi của khí trong ngăn B khi tác dụng lên pittông a một lực \vec{F} là quá trình đẳng áp, vì khi hai pittông a và b ở trạng thái cân bằng áp suất khí ở 2 ngăn A và B là như nhau.

b) Khi tác dụng lên pittông a một lực \vec{F} làm pittông a di chuyển được một đoạn $\Delta h = 3 \text{ cm}$ thì hai pittông a và b trở lại trạng thái cân bằng, khi đó áp suất của khí trong ngăn A là $\frac{10}{11} p_o$.

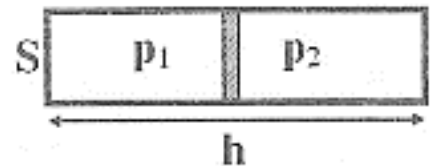
c) Độ lớn của lực \vec{F} tác dụng lên pittông a là $\frac{100}{11} \text{ N}$.

d) Độ dịch chuyển của pittông b là 1 cm .

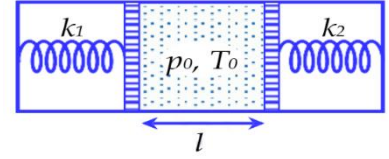
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Người ta bơm $10 m^3$ khí nóng ở nhiệt độ $T = 300 K$ vào khinh khí cầu. Nhiệt độ và áp suất khí quyển khi ấy là $T_0 = 279 K$ và $p_0 = 1 \text{ bar}$. Khối lượng khinh khí cầu là $m_n = 240 \text{ kg}$, khi đó khinh khí cầu chưa thể bay lên được. Muốn khinh khí cầu bay lên người ta phải tăng nhiệt độ của khối khí bên trong khinh khí cầu mà không thay đổi lượng không khí trong khinh khí cầu. Đây là quá trình đẳng áp và không khí được coi là khí lưỡng nguyên tử có nhiệt dung mol đẳng áp là $C_p = 3,5 R$, khối lượng mol của không khí là $M_A = 29 (g / mol)$ và cho hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 (J / mol.K)$; $1 \text{ bar} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Gọi nhiệt lượng b trong quá trình đun nóng khối khí bằng $x \cdot 10^7 J$. Giá trị của x (kết quả lấy làm tròn đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Một bình hình trụ kín hai đầu, có độ cao là $h = 40 \text{ cm}$, được đặt nằm ngang, bên trong có một pit-tông rất mỏng (thể tích không đáng kể) có thể dịch chuyển không ma sát trong bình (xem hình vẽ). Lúc đầu pit-tông được giữ cố định ở chính giữa bình. Hai bên pit-tông đều có khí cùng loại nhưng áp suất khí bên trái (p_1) lớn gấp $n = 3$ lần áp suất khí bên phải (p_2). Khi thả để pit-tông tự do thì pit-tông dịch chuyển một đoạn x . Nếu nhiệt độ của hệ không đổi thì x bằng bao nhiêu cm (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

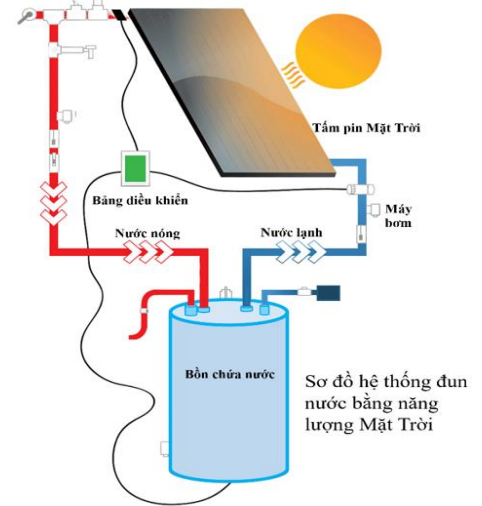


Câu 3. Trong một xi lanh có diện tích đáy $S = 12\text{cm}^2$ có hai pít - tông có thể trượt không ma sát. Giữa các pít - tông chứa khí lí tưởng và ở hai bên của các pít - tông là chân không. Các pít - tông được gắn vào thành bình bằng các lò xo với độ cứng lần lượt là $k_1 = 110\left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$ và $k_2 = 60\left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$ như hình vẽ. Ở nhiệt



độ $T_0 = 200\text{K}$, áp suất khí $P_0 = 0,5 \cdot 10^4 \text{Pa}$ và khoảng cách giữa các pít - tông là $l = 10\text{cm}$. Khi khoảng cách giữa các pít - tông là $l = 14\text{cm}$ thì nhiệt độ của khí là bao nhiêu độ K? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

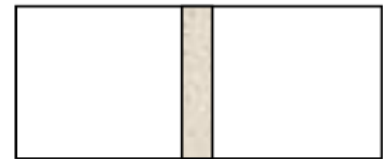
Câu 4: Trong một hệ đun nước bằng năng lượng Mặt Trời, năng lượng Mặt Trời thu thập từ những mặt ngoài của bộ thu nhiệt, nó làm nước lưu thông qua các ống của bộ thu nhiệt. Bức xạ Mặt Trời đi vào trong phần góp qua các lớp phủ trong suốt, làm nóng nước trong ống. Nước này được bơm vào các bình chứa. Giả thiết rằng hiệu suất của toàn bộ hệ là 15% (nghĩa là 85% năng lượng Mặt Trời bị mất khỏi hệ). Cường độ của ánh sáng Mặt Trời tới là 700W/m^2 . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 (J/kg.K) . Biết khối lượng riêng của nước là $\rho = 1000\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$. Khi cần nâng nhiệt độ của 200 lít nước



trong bình chứa từ 20°C đến 50°C trong 1,0 giờ thì diện tích của bộ thu nhiệt là bao nhiêu m^2 ? (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười)

Câu 5. Có hai bình cách nhiệt. Bình A chứa 3 lít nước ở 70°C , bình B chứa 2 lít nước ở 25°C . Đầu tiên, rót một phần nước ở bình A sang bình B. Sau khi bình B cân bằng nhiệt, người ta lại rót từ bình B sang bình A một lượng nước bằng với lần rót trước. Nhiệt độ sau cùng của nước trong bình A là 60°C . Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường, biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Lượng nước đã rót từ bình này sang bình kia mỗi lần một lượng là $(a \cdot 10^{-4}) \text{m}^3$. Giá trị của a là bao nhiêu (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 6. Một bình kín chia làm hai phần có thể tích bằng nhau và ngăn cách nhau bằng vách xốp. Ban đầu phần bên trái có hỗn hợp hai chất khí Ar (Argon) và H_2 ở áp suất toàn phần p, phần bên kia là chân không. Chỉ có H_2 khuếch tán qua được vách xốp. Sau khi khuếch tán kết thúc, áp suất trong phần bên trái là $p' = \frac{2}{3}p$. Tính tỉ lệ các khối lượng $\frac{m_{\text{Ar}}}{m_{\text{H}_2}}$ của các khí trong



Vách xốp

bình?

-----Hết-----