

Cho biết: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol.

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

Câu 1. Một nhiệt kế có phạm vi đo từ 263 K đến 1273 K, dùng để đo nhiệt độ của các lò nung. Phạm vi đo của nhiệt kế này trong thang nhiệt độ Celsius là

- A. $-10^{\circ}C$ đến $1000^{\circ}C$.
B. $-12^{\circ}C$ đến $1000^{\circ}C$.
C. $0^{\circ}C$ đến $273^{\circ}C$.
D. $-20^{\circ}C$ đến $1200^{\circ}C$.

Câu 2. Bạn Mạnh đun sôi 1kg nước từ $25^{\circ}C$ bằng một ấm điện. Sau khi nước sôi một thời gian, bạn Mạnh mới ngắt điện và rót hết lượng nước sôi còn lại trong ấm vào một phích nước. Biết rằng trong phích nước đã có sẵn 200g nước ở $60^{\circ}C$ và nhiệt độ nước trong phích khi cân bằng nhiệt là $92^{\circ}C$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với môi trường và ruột phích. Cho nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/(kg.K)}$, nhiệt hoá hơi riêng của nước $L = 2,3.10^6 \text{ J/kg}$; nước sôi ở $100^{\circ}C$; phích nước có dung tích đủ lớn. Nhiệt lượng mà ấm đã cung cấp cho nước trong quá trình đun nói trên là

- A. 775 kJ. B. 460 kJ. C. 315 kJ. D. 556 kJ.

Câu 3. Trong một xilanh hình trụ đặt thẳng đứng, piston có diện tích $S = 200 \text{ cm}^2$, có chứa đầy nước đóng băng ở nhiệt độ $t = 0^{\circ}C$ (áp suất 1 atm). Trong xilanh có một thiết bị làm nóng có công suất tỏa nhiệt $P = 1 \text{ kW}$. Sau khi thiết bị được bật, piston bắt đầu hạ xuống. Khối lượng riêng của nước và nước đá lần lượt là $D_n = 1000 \text{ kg/m}^3$ và $D_d = 907 \text{ kg/m}^3$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,4.10^5 \text{ J/kg}$. 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 nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 1,12 mm/phút. B. 0,62 mm/phút. C. 0,91 mm/phút. D. 0,85 mm/phút.

Câu 4. Một bình cách nhiệt được ngăn làm hai phần bằng một vách ngăn. Hai phần bình có chứa hai chất lỏng có nhiệt dung riêng c_1, c_2 và nhiệt độ t_1, t_2 khác nhau. Bỏ vách ngăn ra, hỗn hợp của hai chất có giá trị là hai chất có nhiệt độ cân bằng là t . Cho biết $t_1 - t = \frac{1}{2}(t_1 - t_2)$. Tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$

- A. $\frac{m_1}{m_2} = \left(1 + \frac{c_2}{c_1}\right)$ B. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2}{c_1}$ C. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_1}{c_2}$ D. $\frac{m_1}{m_2} = \left(1 + \frac{c_1}{c_2}\right)$

Câu 5. Áp suất của một khối khí tác dụng lên thành bình **không** phụ thuộc vào

- A. nhiệt độ của khối khí. B. mật độ phân tử khí
C. khối lượng phân tử khí. D. hình dạng của bình.

Câu 6. Viên đạn có khối lượng 50 g, bay với tốc độ $v_0 = 260 \text{ km/h}$. Sau khi xuyên qua một tấm thép, tốc độ giảm xuống còn 72 km/h. Độ biến thiên nội năng của hệ đạn và thép là

- A. 360 J. B. 120 J. C. 240 J. D. 480 J.

Câu 7. Cho 1 kg nước ở nhiệt độ sôi là $100^{\circ}C$, nhiệt hóa hơi riêng của nước là 2250 (kJ/kg) . Coi gần đúng hơi nước là khí lí tưởng và áp suất hơi trong quá trình hóa hơi không đổi, khối lượng mol của nước là 18 g/mol . Phần trăm nhiệt lượng để làm tăng nội năng của nước khi hóa hơi là bao nhiêu?

- A. 85%. B. 92%. C. 82%. D. 95%.

Câu 8. Khi nói về mô hình động học phân tử, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là phân tử.
B. Các phân tử chuyển động không ngừng.

C. Giữa các phân tử chỉ có lực hút.

D. Nhiệt độ của vật càng cao các phân tử chuyển động càng nhanh.

Câu 9. Một khối khí lí tưởng có thể tích 10ℓ ở 27°C , áp suất 1atm , biến đổi qua hai quá trình: quá trình đẳng tích áp suất tăng gấp 2 lần; quá trình đẳng áp và thể tích sau cùng là 15ℓ . Nhiệt độ sau cùng của khối khí **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 81°C .

B. 627°C .

C. 900°C .

D. 427°C .

Câu 10. Một nhiệt kế khí gồm có hai bình giống nhau, dung tích mỗi bình là V , nối với nhau bởi một ống nằm ngang có chiều dài ℓ và tiết diện s . Trong ống có một giọt thủy ngân để ngăn cách không khí trong hai ống và để làm vật chuẩn chỉ nhiệt độ. Bình bên phải đặt trong máy điều nhiệt và được giữ ở nhiệt độ T_0 . Cho V, ℓ, s là các giá trị hợp lí và suy ra rằng nhiệt kế này khá nhạy. Công thức cho sự phụ thuộc của nhiệt độ T của bình bên trái vào độ dời x của giọt thủy ngân là

A. $T = T_0 \frac{2V + (\ell + 2x)s}{(\ell - 2x)s}$.

B. $T = T_0 \frac{(\ell + 2x)s}{2V + (\ell - 2x)s}$.

C. $T = T_0 \frac{2V + (\ell + 2x)s}{2V}$.

D. $T = T_0 \frac{2V + (1 + 2x)s}{2V + (1 - 2x)s}$.

Câu 11. Đổ nước đá vào trong một cốc thủy tinh (không thùng hay vỡ), một lát sau bên ngoài thành cốc xuất hiện những giọt nước. Những giọt nước này được hình thành là do quá trình

A. ngưng kết.

B. nóng chảy.

C. đông đặc.

D. ngưng tụ.



Câu 12. Bơm không khí có áp suất $p = 1\text{atm}$ vào một quả bóng có dung tích không đổi là $V = 2,5\text{lít}$. Mỗi lần bơm, ta đưa được 125cm^3 không khí vào trong quả bóng đó. Biết rằng trước khi bơm, bóng chứa khí ở áp suất $0,8\text{atm}$ và nhiệt độ không đổi. Sau khi bơm 40 lần, áp suất bên trong quả bóng có giá trị là

A. $2,4\text{atm}$.

B. $1,6\text{atm}$.

C. 2atm .

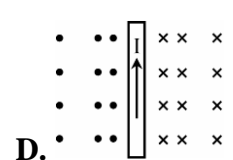
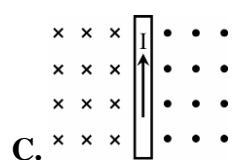
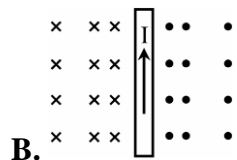
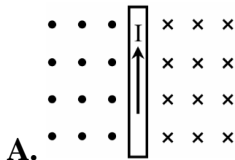
D. $2,8\text{atm}$.

Câu 13. Lực từ không phải là lực tương tác

A. giữa hai dòng điện. B. giữa hai điện tích đứng yên.

C. giữa hai nam châm. D. giữa một nam châm và một dòng điện.

Câu 14. Một dây dẫn thẳng dài nằm trên trang giấy có dòng điện I chạy qua. Hình nào dưới đây mô tả cảm ứng từ của từ trường do dòng điện gây nên trên trang giấy là đúng nhất?



Câu 15. Đặc điểm nào sau đây **không phải** của chất khí?

A. Nhiệt độ càng cao thì các phân tử chuyển động càng nhanh.

B. Lực tương tác giữa các phân tử rất nhỏ so với chất rắn và lỏng.

C. Các phân tử sắp xếp một cách có trật tự.

D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng.

Câu 16. Hai bình giống nhau được nối với nhau bởi một ống nhỏ. Trong ống có một cái van. Van chỉ mở khi độ chênh lệch áp suất hai bên là $\Delta p = 1,1\text{atm}$. Ban đầu, một bình chứa khí lí tưởng ở nhiệt độ

$t_1 = 27^\circ\text{C}$, áp suất $p_1 = 1\text{atm}$, còn trong bình kia là chân không. Sau đó, người ta nung nóng hai bình lên tới nhiệt độ $t_2 = 107^\circ\text{C}$. Áp suất của khí trong bình I lúc này là

- A. 1,24 atm. B. 1,18 atm. C. 1,14 atm. D. 1,21 atm.

Câu 17. Cho các bước tiến hành thí nghiệm đo nhiệt độ của một vật như sau:

- (1): Thực hiện phép đo nhiệt độ. (2): Ước lượng nhiệt độ của vật.
(3): Đọc và ghi kết quả đo. (4): Lựa chọn nhiệt kế phù hợp
(5): Hiệu chỉnh nhiệt kế.

Các bước đúng khi thực hiện lần lượt là

- A. (2), (4), (5), (1), (3). B. (1), (4), (2), (5), (3).
C. (1), (2), (5), (4), (3). D. (5), (2), (1), (4), (3).

Câu 18. Xét lượng khí 15,0 g, thể tích là 200,0 lít. Biết khối lượng mol của khí là 29,0 g/mol, động năng trung bình của phân tử khí là $2,43 \cdot 10^{-21}$ J. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ (J/K). Áp suất mà các phân tử khí tác dụng lên thành bình bằng

- A. $1,50 \cdot 10^5$ Pa. B. $2,52 \cdot 10^3$ Pa. C. $2,50 \cdot 10^5$ Pa. D. $1,68 \cdot 10^5$ Pa.

Câu 19. Nội dung định luật I nhiệt động lực học là

- A. Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.
B. Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng nhiệt lượng mà vật nhận được.
C. Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công mà vật nhận được.
D. Độ biến thiên nội năng của vật bằng hiệu số công và nhiệt lượng mà vật nhận được.

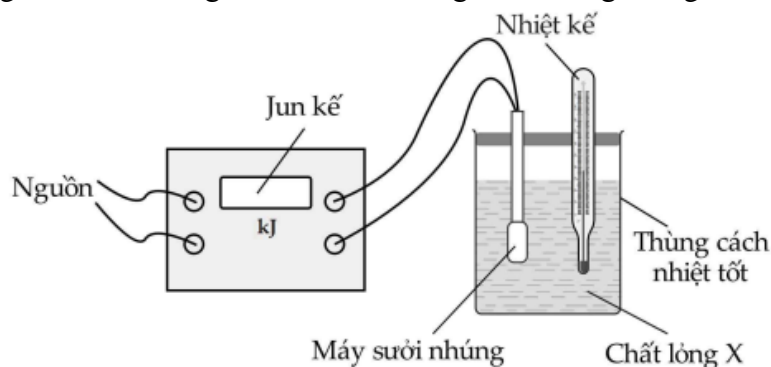
Câu 20. Để đưa thuốc từ lọ vào trong xilanh của ống tiêm, ban đầu nhân viên y tế đẩy pit-tông sát đầu trên của xilanh, sau đó đưa đầu kim tiêm vào trong lọ thuốc. Khi kéo pit-tông, thuốc sẽ vào trong xilanh. Nhận xét nào sau đây là đúng?

- A. Thể tích khí trong xilanh giảm đồng thời áp suất khí giảm.
B. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí giảm.
C. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí tăng.
D. Thể tích khí trong xilanh và áp suất khí đồng thời không thay đổi.



Phần 2: 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. Một học sinh thực hiện thí nghiệm với thiết lập trong hình dưới để đo nhiệt dung riêng của chất lỏng X. Jun kế trong hình được sử dụng để đo năng lượng tiêu thụ của máy sưởi nhúng.



Số đo hiển thị của jun kế (E) khi nhiệt độ tăng 10°C đối với khối lượng (m) khác nhau của chất lỏng X được ghi lại trong Bảng 1.

E (kJ)	1,6	2,9	4,2	5,5
m (kg)	0,05	0,10	0,15	0,20

Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Máy sưởi nhúng được đặt hoàn toàn trong lòng chất lỏng và không chạm vào thùng chứa chất lỏng.
- b) Năng lượng tiêu thụ của máy sưởi nhúng tỉ lệ với khối lượng của chất lỏng X.
- c) Nhiệt lượng môi trường, thùng, các thiết bị. đã hấp thụ trong thí nghiệm xấp xỉ 0,5 kJ.
- d) Nhiệt dung riêng của chất lỏng X xấp xỉ 2600 J/(kg.K).



Câu 2. Một người bán bình siêu tốc vì va chạm trong quá trình lấy bình ra khỏi giá nên thông số trên vỏ ấm bị biến dạng chỉ còn là 220 V- a W (a là con số bị mất). Người này khẳng định công suất ấm là 1800 W. Để kiểm tra công suất của bình người mua hàng đã thực hiện đun nước như sau:

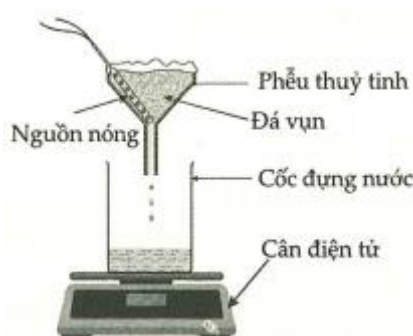
- Lần 1: dùng bình đun 1 lít nước ở 20 °C sau 3 phút 35 giây thì nước sôi.
 - Lần 2: ngay sau lần 1, rót thêm 1 lít nước ở 20 °C vào và đun trong 3 phút 30 giây nữa thì nước sôi.
- Nhiệt ban đầu của bình là 20 °C. Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$, khối lượng riêng của nước $D = 1000 \text{ kg/m}^3$, điện áp khi bình hoạt động ổn định bằng 220 V.

- a) Nhiệt lượng mà nước thu vào trong lần đun đầu tiên là 336 kJ.
- b) Công suất thực chất của bình là 1500 W.
- c) Theo công suất người bán hàng đưa ra thì đun lần 2 nước sôi sau khoảng thời gian 187 s (*kết quả làm tròn đến phần nguyên*).
- d) Nhiệt lượng mà bình hấp thụ khi thực hiện đun nước là 8 kJ.

Câu 3. Một khí cầu có thể tích $V = 336 \text{ m}^3$ và khối lượng vỏ $m = 84 \text{ kg}$ được bơm không khí nóng đến áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Không khí ngoài có nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm, $M_{\text{KK}} = 29 \text{ g/mol}$.

- a) Để khí cầu bay lên thì tổng trọng lượng của khí cầu không lớn hơn lực đẩy Archimedes.
- b) Ở điều kiện tiêu chuẩn, khối lượng riêng của không khí là 12,95 kg/m³.
- c) Vì thể tích của một lượng khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi nên khối lượng riêng của lượng khí tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.
- d) Để khí cầu bắt đầu bay lên không khí nóng phải có nhiệt độ là 381°C.

Câu 4. Hình bên mô tả thí nghiệm làm tan chảy đá bằng nguồn nóng để xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá (kết quả được ghi tới chữ số thập phân đầu tiên). Biết công suất điện của nguồn nóng là 17 W.

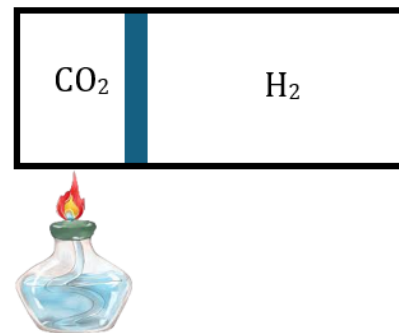


+ Bước 1: Ban đầu, chưa bật nguồn điện, sau 5 phút, nước đá tan ra và chảy xuống cốc. Số chỉ hiện trên cân là 2 g.

+ Bước 2: Sau đó, bật nguồn điện để nguồn nóng làm tan đá. Sau 5 phút tiếp theo, nước đã tan ra và chảy xuống cốc. Số chỉ hiện trên cân là 20 g. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Trong 5 phút đầu tiên, do chưa bật nguồn điện nên nội năng của nước đá không đổi.
- b) Sau khi bật nguồn, khối lượng của nước đá đã tan là 20 g.
- c) Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá tính ra trong thí nghiệm trên là 318,75 KJ.
- d) Biết giá trị nhiệt nóng chảy riêng của nước đá được ghi nhận là 333 kJ/kg. Sai lệch của kết quả thí nghiệm so với giá trị đã được ghi nhận là 4,28%.

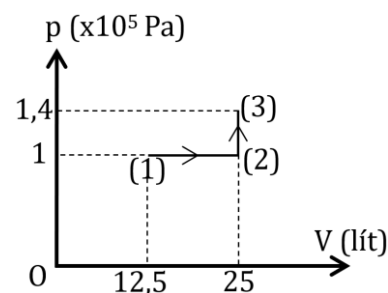
Câu 5. Trong một xi lanh nằm ngang, kín hai đầu, có một pittong cách nhiệt có thể di chuyển không ma sát. Phần bên trái xi lanh chứa khí CO_2 , phần bên phải chứa khí H_2 với cùng khối lượng và ở cùng nhiệt độ 27°C , ở cùng áp suất 1 atm. Sau đó, hơi nóng phần chứa khí CO_2 lên tới 167°C .



- Tỉ số thể tích của phần bên phải và phần bên trái trước khi hơi nóng bằng 22.
- Tỉ số thể tích của phần bên phải và phần bên trái sau khi hơi nóng bằng 15.
- Tỉ số khối lượng riêng của phần bên phải và phần bên trái sau khi hơi nóng bằng 0,5.
- Áp suất của khí ở mỗi phần sau khi hơi nóng bằng 1,47 atm

Câu 6. Cho 16 g khí oxygen biến đổi trạng thái theo đồ thị dưới đây. Ở trạng thái (1), khối khí có nhiệt độ 27°C . Biết nhiệt dung riêng đẳng tích và đẳng áp của khí oxygen lần lượt bằng 657 J/kg.K và 920 J/kg.K .

- Trong quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), khối khí nhận một công bằng 12,5 J.
- Trong quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), khối khí nhận một nhiệt lượng bằng 4416 J.
- Trong quá trình biến đổi từ trạng thái (2) sang trạng thái (3), khối khí nhận một nhiệt lượng bằng 2522,88 J.
- Độ biến thiên nội năng của khối khí khi biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (3) bằng 6926,38 J.



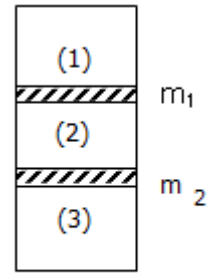
Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một bếp dầu đun sôi 1 lít nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng 300gam thì sau thời gian $t_1 = 10$ phút nước sôi. Nếu dùng bếp trên để đun 2 lít nước trong cùng điều kiện thì nước sôi sau bao nhiêu phút? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là $C_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$; $C_2 = 880 \text{ J/kg.K}$. Biết nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn. (đáp số được làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 2. Với 2 lít xăng, một xe máy có công suất 3,5kW chuyển động với vận tốc 45km/h sẽ đi được bao nhiêu km? Biết hiệu suất của động cơ là 25%, năng suất tỏa nhiệt của xăng là $4,6 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$, khối lượng riêng của xăng là 700 kg/m^3 . (đáp số được làm tròn đến hàng phần mười)

Câu 3. Trong một bình kín có khí nitơ ở nhiệt độ phòng ($t_0 = 20^\circ\text{C}$) và áp suất $p_0 = 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$. Người ta rót vào bình một ít nitơ lỏng ở nhiệt độ $t_1 = -196^\circ\text{C}$ (nhiệt độ sôi của nitơ lỏng ở áp suất chuẩn). Nitơ lỏng bay hơi nhanh, nhiệt độ trong bình hạ xuống đến $t_2 = -140^\circ\text{C}$. Sau khi bình lại nóng đến nhiệt độ phòng thì áp suất trong bình là $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$. Nhiệt hóa hơi của nitơ lỏng bằng bao nhiêu KJ/mol? Cho nhiệt dung mol đẳng tích của nitơ là $C_v = 20,8 \text{ (J/mol.K)}$.

Câu 4. Trong một xi lanh kín đặt thẳng đứng có hai pit tông nặng chia xi lanh thành 3 ngăn (hình vẽ), mỗi ngăn chứa 1 lượng khí lí tưởng có khối lượng bằng nhau và cùng loại. Khi nhiệt độ trong các ngăn là T_1 thì tỉ số thể tích các phần là $V_1 : V_2 : V_3 = 4 : 3 : 1$. Khi nhiệt độ trong các ngăn là T_2 thì tỉ số thể tích các phần là $V'_1 : V'_2 : V'_3 = x : 2 : 1$. Bỏ qua ma sát giữa các pit tông và xi lanh.



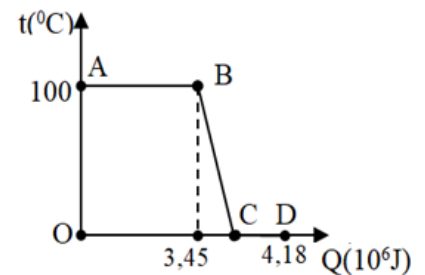
Hình vẽ

Tỉ số $\frac{T_2}{T_1}$ bằng bao nhiêu? (đáp số được làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 5. Một khí cầu có thể tích $V = 336 \text{ m}^3$ và khối lượng vỏ $m = 84 \text{ kg}$ được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm ; khối lượng mol của không khí ở điều kiện chuẩn là $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Để khí cầu bắt đầu bay lên thì không khí nóng phải có nhiệt độ bằng bao nhiêu $^\circ\text{C}$? (Kết quả được làm tròn đến phần nguyên)



Câu 6. Sự biến thiên của nhiệt độ theo nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình hơi nước thành nước đá như hình vẽ. Cho biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$; nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$; nhiệt hóa hơi riêng của nước $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Bỏ qua nhiệt lượng trao đổi với môi trường. Khối lượng nước đá được hình thành bằng bao nhiêu kg (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?



.....HẾT.....