

Họ, tên thí sinh:.....

SBD:.....

Mã đề thi 204

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: Một lượng khí lí tưởng ở nhiệt độ 300 K có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là $\overline{E_d}$. Nếu nhiệt độ tăng lên đến 600 K thì động năng tịnh tiến trung bình mỗi phân tử sẽ là

- A. $4\overline{E_d}$. B. $\overline{E_d}$. C. $2\overline{E_d}$. D. $\frac{1}{2}\overline{E_d}$.
- $\frac{\overline{E_d}}{\overline{E_d}} = \frac{T_s}{T_t} = \frac{600}{300} = 2$

Câu 2: Bạn A muốn đun sôi 1,5 lít nước bằng bếp gas. Do sơ suất nên bạn quên không tắt bếp khi nước sôi. Biết nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26.10^6$ J/kg và khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m³. Nhiệt lượng đã làm hóa hơi 1 lít nước trong ấm ở nhiệt độ sôi do sơ suất đó bằng

- A. $3,45 \cdot 10^6$ J. B. $4,52.10^6$ J. C. $2,26.10^6$ J. D. $1,13.10^6$ J.
- 1 kg

Câu 3: Người ta cung cấp một nhiệt lượng 59 kJ cho 5 kg kim loại ở nhiệt độ 20°C để nó nóng lên đến nhiệt độ 50°C. Tính nhiệt dung riêng của kim loại trên.

- A. 323,3 J/kg.K. B. 393,3 J/kg.K. C. 4200 J/kg.K. D. 4000 J/kg.K.
- $Q = m.c.\Delta t \Rightarrow 59.10^3 = 5 \cdot (50 - 20) \cdot c \Rightarrow c \approx 393,3 \text{ J/kg.K}$

Câu 4: Xét một khối khí chứa trong bình kín. Khi nhiệt độ tăng, áp suất khối khí trong bình tăng lên là do

- A. khối lượng phân tử khí tăng nên va chạm với thành bình mạnh hơn, làm áp suất tăng.
B. số lượng phân tử khí tăng nên số va chạm vào thành bình tăng lên, làm áp suất tăng.
C. các phân tử khí chuyển động nhanh hơn, va chạm vào thành bình mạnh hơn, làm áp suất tăng.
D. các phân tử khí chuyển động chậm hơn, va chạm vào thành bình yếu hơn, làm áp suất tăng.

Câu 5: Một lượng khí lí tưởng xác định, ở trạng thái (1) có áp suất p_1 , thể tích V_1 , nhiệt độ tuyệt đối T_1 thực hiện một quá trình biến đổi đến trạng thái (2) có áp suất p_2 , thể tích V_2 , nhiệt độ tuyệt đối T_2 . Mối liên hệ giữa các thông số trạng thái của lượng khí ở trạng thái (1) và trạng thái (2) là

- A. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. B. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$. C. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. D. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.
- $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$

Câu 6: Kí hiệu DC hoặc dấu "-" mang ý nghĩa là

- A. cực âm. -
B. dòng điện 1 chiều. ✓
C. dòng điện xoay chiều. AC ~ ~
D. cực dương. +

Câu 7: Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5$ J/kg có ý nghĩa gì?

- A. 1 kg đồng toả ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi hoá lỏng hoàn toàn.
- B. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hoá lỏng.
- C. Khối đồng sẽ toả ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
- ☒ D. 1 kg đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hoá lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

Câu 8: Từ trường đều là từ trường mà các đường sức từ là các đường

- A. thẳng song song và không cách đều nhau.
- B. parabol.
- C. tròn đồng tâm.
- ☒ D. thẳng song song và cách đều nhau.

Câu 9: Dụng cụ nào sau đây dùng để đo nhiệt độ?

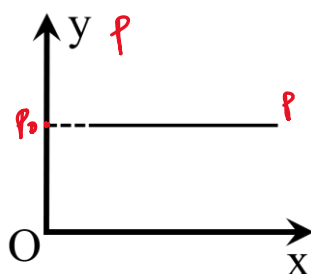
- A. Tốc kế.
- B. Vôn kế.
- ☒ C. Nhiệt kế.
- D. Cân đồng hồ.

Câu 10: Một thang đo nhiệt độ X, lấy điểm đóng băng của nước là $-10(^{\circ}\text{X})$, điểm sôi của nước là $90(^{\circ}\text{X})$. Nhiệt độ của một vật đọc được trên nhiệt kế Celsius là 40°C thì trên nhiệt kế X có nhiệt độ bằng

- A. $40(^{\circ}\text{X})$.
- ☒ B. $30(^{\circ}\text{X})$.
- C. $50(^{\circ}\text{X})$.
- D. $20(^{\circ}\text{X})$.

$$\frac{t - (-10)}{90 - (-10)} = \frac{40 - 0}{100 - 0} \Rightarrow x = 30(^{\circ}\text{X})$$

Câu 11: Đồ thị hình vẽ biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí thì hệ tọa độ (y, x) là hệ tọa độ



- A. (T, p).
- ☒ B. (p, T) hoặc (p, V).
- C. (V, p).
- D. (V, T).

Câu 12: Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34 \cdot 10^5$ J/kg. Nhiệt lượng cần cung cấp cho 100 g nước đá nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy là

- A. $3,34 \cdot 10^3$ J.
- B. $3,34 \cdot 10^2$ J.
- ☒ C. $3,34 \cdot 10^4$ J.
- D. $3,34 \cdot 10^7$ J.

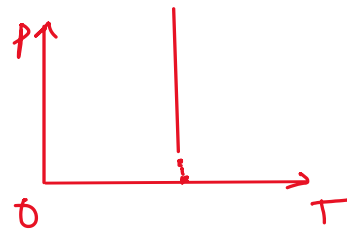
$$Q = m \cdot \lambda = 3,34 \cdot 10^4$$

0,1 kg

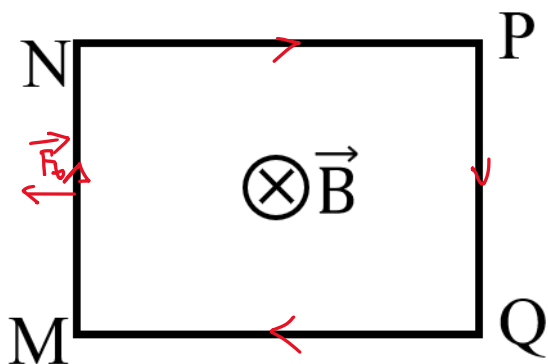
Câu 13: Trong hệ tọa độ $(p - T)$ đường đẳng nhiệt có dạng

- A. đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ O .
- B. đường thẳng song song trục OT .
- C. đường cong hypebol.
- ☒ D. đường thẳng song song trục Op .

$$\Rightarrow T = \frac{p}{k}$$



Câu 14: Một khung dây dẫn kín hình chữ nhật MNPQ đặt cố định trong từ trường đều. Hướng của từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình vẽ. Trong khung dây có dòng điện chạy theo chiều MNPQM. Lực từ tác dụng



$$\vec{pN}, \vec{QM}$$

lên cạnh MN cùng hướng với

- A. vector $\vec{PQ}$.
- B. vector $\vec{NP}$.
- ☒ C. vector $\vec{QM}$.
- D. vector $\vec{NM}$.

Câu 15: Định luật Charles (Sác-lơ) nói về mối liên hệ giữa hai thông số trạng thái nào dưới đây?

- A. Áp suất p và thể tích V .
- B. Áp suất p và nhiệt độ $t^\circ\text{C}$.
- C. Áp suất p và nhiệt độ tuyệt đối T .
- ☒ D. Thể tích V và nhiệt độ tuyệt đối T .

$$\frac{V}{T} = \text{hằng số}$$

Câu 16: Đặt một dây dẫn có chiều dài là L , mang dòng điện I trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ và tạo với cảm ứng từ $\vec{B}$ góc α . Lực do từ trường tác dụng lên dây dẫn có độ lớn là

- A. I .
- ☒ B. $IBL \sin \alpha$.
- C. $\sin \alpha$.
- D. B .

Câu 17: Gọi x, y, z lần lượt là khoảng cách trung bình giữa các phân tử của một chất ở thể rắn, lỏng và khí. Hệ thức đúng là

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

Câu 18: Đơn vị của điện thế là

- ☒ A. vôn (V).
- B. jun (J).
- C. vôn trên mét (V/m).
- D. oát (W).

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: Để xác định nhiệt độ của một cái lò, người ta đưa vào lò một miếng sắt có khối lượng 22,3 g. Khi miếng sắt có nhiệt độ bằng nhiệt độ của lò, người ta lấy ra và thả ngay vào một nhiệt lượng kế có chứa 450 g nước ở nhiệt độ 15°C. Khi có sự cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của nước tăng lên tới 23,5°C. Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài. Biết nhiệt dung riêng của sắt là 478 J/kg.K, của nước là 4180 J/kg.K.

- S a) Nhiệt dung riêng của nước là 15,31 J/kg.°C.
 S b) Để nâng nhiệt độ miếng sắt tăng thêm 1°C ta cần cung cấp cho nó nhiệt lượng là 478 J.
 D c) Nếu bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của nhiệt lượng kế thì nhiệt độ của lò là 1523,44°C.
 A d) Nếu nhiệt lượng kế có khối lượng 200 g và làm bằng chất có nhiệt dung riêng là 418 J/kg.K thì nhiệt độ của lò là 1590,11°C.

$$b) Q = mc \cdot \Delta t = 0,0223 \cdot 478 \cdot 1 \approx 10,66 \text{ (J)}$$

$$c) Q_{\text{truyền}} = Q_{\text{hấp thụ}}$$

$$m_s \cdot c_s \cdot (t_s - t) = (m_c \cdot c_n + \underbrace{m_{\text{nk}} \cdot c_{\text{nk}}}_0) \cdot (t - t_n) \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow t_s = \frac{(m_n \cdot c_n) \cdot (t - t_n)}{m_s \cdot c_s} + t_n$$

$$t_s = \frac{0,45 \cdot 4180 \cdot (23,5 - 15)}{0,0223 \cdot 478} + 23,5 \approx 1523,44^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow t_b = t_{\text{sắt}} = \frac{(0,45 \cdot 4180 + 0,2 \cdot 418) \cdot (23,5 - 15)}{0,0223 \cdot 478} + 23,5 \approx 1590,11^\circ\text{C}$$

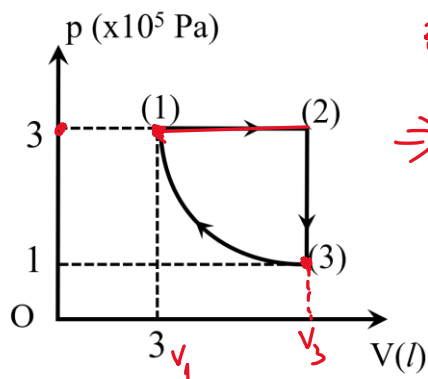
Câu 2: Một mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái như đồ thị hình bên. Gọi (1 → 2) là quá trình biến đổi từ (1) sang (2), (2 → 3) là quá trình biến đổi từ (2) sang (3), (3 → 1) là quá trình biến đổi từ (3) sang (1). Biết hằng số khí lí tưởng có giá trị $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, ~~đường biểu diễn (3) sang (1) là một phần của đường hypebol.~~

- S a) (3 → 1) là quá trình dãn đẳng nhiệt. ~~x~~
 S b) Nhiệt độ của khí ở trạng thái (1) là 60°C . $\rightarrow T_1$
 D c) (1 → 2) là quá trình đẳng áp.
 S d) Thể tích khí ở trạng thái (3) là 6 lít.

$$p_1 V_1 = n \cdot R \cdot T_1$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 8,31} \approx 108 \text{ K}$$

$$\approx -165^\circ\text{C}$$

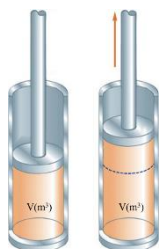


3 → 1 : đẳng nhiệt

$$\Rightarrow p_3 V_3 = p_1 V_1$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{3 \cdot 3}{1} = 9 \text{ (l)}$$

Câu 3: Một lượng khí chứa trong một xi lanh có pit-tông di chuyển được như hình vẽ. Ở trạng thái cân bằng, chất khí chiếm thể tích $V(\text{m}^3)$ và tác dụng lên pit-tông một áp suất $4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Khối khí nhận một nhiệt lượng 1000 J giãn nở đẩy pittông lên làm thể tích khí tăng thêm 1,5 lít. Coi rằng áp suất chất khí không đổi. $\rightarrow$ tăng áp.

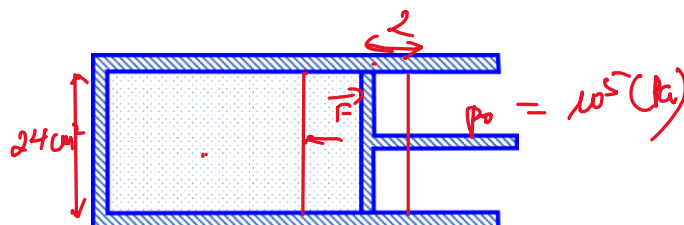


- S a) Theo quy ước dấu trong hệ thức định luật I nhiệt động lực học, khi khối khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công thì $A > 0$; $Q > 0$. $Q > 0, A < 0$
 D b) Công mà khối khí thực hiện có độ lớn bằng 600 J.
 D c) Lượng khí bên trong xi lanh nhận nhiệt lượng và thực hiện công làm biến đổi nội năng của nó.
 D d) Độ biến thiên nội năng của khối khí $\Delta U = 400 \text{ J}$.

$$b) |A| = |\Delta V \cdot p| = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^5 = 600 \text{ (J)}$$

$$d) \Delta U = A + Q = 1000 - 600 = 400 \text{ (J)}$$

Câu 4: Một lượng khí có thể tích 240 cm^3 chứa trong một xi lanh có pit-tông đóng kín, diện tích của đáy pit-tông là 24 cm^2 như hình vẽ. Lúc đầu áp suất khí trong xi lanh bằng áp suất khí quyển bên ngoài và bằng 100 kPa .



Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và thành xi lanh. Coi nhiệt độ của lượng khí không đổi. $\rightarrow$ đẳng nhiệt.

- S a) Khi pit-tông dịch chuyển sang phải 2 cm thể tích khí lúc này là 192 cm^3 .
 S b) Khi pit-tông dịch chuyển sang trái 2 cm có thể áp dụng định luật Charles cho quá trình biến đổi của lượng khí trong xi lanh.

D c) Để dịch chuyển pit-tông sang trái 2 cm cần một lực 60 N .

D d) Để dịch chuyển pit-tông sang phải 2 cm cần một lực 40 N .

$$a) \Rightarrow \Delta V = \Delta d \cdot S = 2 \cdot 24 = 48 \text{ cm}^3 \rightarrow V' = 240 + 48 = 288 \text{ (cm}^3\text{)}$$

c) Tại t_0 : p_0, V_0

Tại t_1 : $p_1, V_1 = 240 - 48 = 192$

$$\Rightarrow p_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1 \Rightarrow p_1 = \frac{p_0 V_0}{V_1} = p_0 + \frac{F}{S}$$

$$\Rightarrow \frac{10^5 \cdot 240}{192} = 10^5 + \frac{F}{24 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F = 60 \text{ (N)}$$

d) tại t_1 , p_1 , $V_1 = 240 + 48 = 288$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{p_0 V_0}{V_1} = p_0 - \frac{F}{S}$$

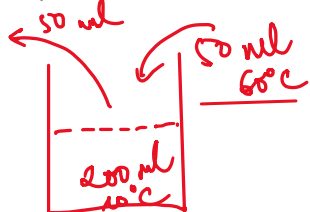
$$\Rightarrow \frac{10^5 \cdot 240}{288} = 10^5 - \frac{F}{24 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow F = 40 \text{ (N)}$$

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

Câu 1: Một bình kín chứa khí hydrogen ở nhiệt độ 25°C . Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{v^2}$. Giá trị này của các phân tử hydrogen trong bình là $X \cdot 10^3 \text{ m/s}$. Tìm X (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). 1,9

$$\sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3TR}{M}} = \sqrt{\frac{3 \cdot (25+273) \cdot 8,31}{2 \cdot 10^{-3}}} = \underline{\underline{1,9 \cdot 10^3 (\text{m/s})}}$$

Câu 2: Trong một bình nhiệt lượng kế có chứa 200 ml nước ở nhiệt độ ban đầu $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$. Để có 200 ml nước ở nhiệt độ cao hơn 40°C , người ta dùng một cốc đổ 50 ml nước ở nhiệt độ 60°C vào bình rồi sau khi cân bằng nhiệt lại mức ra từ bình 50 ml nước. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa nước với bình và môi trường. Hỏi sau tối thiểu bao nhiêu lượt đổ thì nhiệt độ của nước trong bình sẽ cao hơn 40°C . (Một lượt đổ gồm một lần mức nước vào và một lần mức nước ra). (5)



L_1 : Gọi nhiệt độ của là t_1 :

$$200 \cdot c \cdot (t_1 - 10) = 50 \cdot c \cdot (60 - t_1)$$

$$L_2: \frac{200}{200 + 50} t_2 = 50 \cdot c \cdot (60 - t_2)$$

$$\Rightarrow 200 \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 50 \cdot c \cdot (60 - t_2)$$

$$200(t_n - t_{n-1}) = 50 \cdot (60 - t_n)$$

$$\Rightarrow 4(t_n - t_{n-1}) = 60 - t_n \Rightarrow$$

$$t_n = \frac{60 + 4t_{n-1}}{5}$$

$$t_5 = 43,616 > 40(^{\circ}\text{C})$$

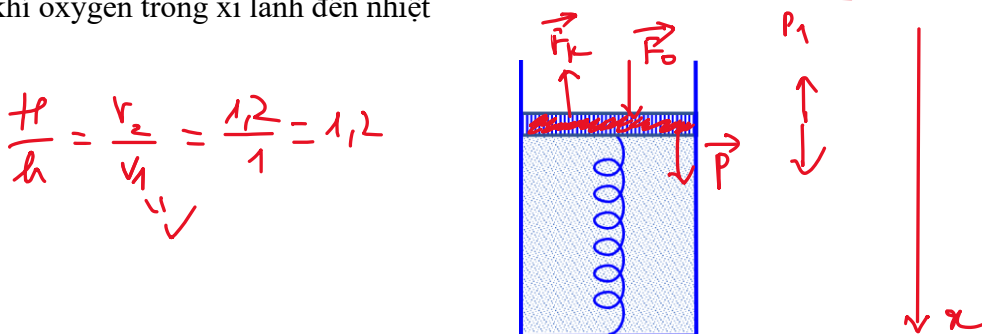
$$t_1 = 20$$

$$t_2 = 28$$

$$t_3 = 34,4$$

$$t_4 = 39,52$$

Câu 3: Trong một xi lanh thẳng đứng chứa khí oxygen có khối lượng $m = 64 \text{ g}$, được ngăn cách với khí quyển bằng một pit-tông, pit-tông này được gắn với đáy xi lanh bằng một lò xo có độ cứng $k = 8,3 \cdot 10^2 \text{ N/m}$. Ở nhiệt độ $T_1 = 300 \text{ K}$, pit-tông nằm ở khoảng cách $h = 1 \text{ m}$ so với đáy xi lanh. Cần phải đốt nóng khí oxygen trong xi lanh đến nhiệt



$$\frac{h}{h} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1,2}{1} = 1,2$$

độ T_2 bằng bao nhiêu K để pit-tông nằm ở độ cao $H = 1,2 \text{ m}$ so với đáy xi lanh? Cho khối lượng mol của oxygen $M = 32 \text{ g/mol}$. Bỏ qua mọi ma sát. Làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị.

$$\vec{P} + \vec{F}_k - \vec{F}_k + \vec{F}_o = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_k = \vec{P} + \vec{F}_{ox} + \vec{F}_o$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 \cdot S = m \cdot g + k \cdot \Delta l_1 + P_0 \cdot S \\ P_2 \cdot S = m \cdot g + k \cdot \Delta l_2 + P_0 \cdot S \end{cases} \quad \Delta l = l_{sau} - l_0$$

$$n \cdot R = \frac{m}{M} \cdot R$$

$$= \frac{64}{32} \cdot 8,31$$

$$= 16,62$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 \cdot S = 0,064 \cdot g + P_0 \cdot S \cdot (1 - l_0) + P_0 \cdot S & (1) \\ P_2 \cdot S = 0,064 \cdot g + P_0 \cdot S \cdot (1,2 - l_0) + P_0 \cdot S & (2) \end{cases}$$

$$\frac{P \cdot V}{T} = nR \Rightarrow \frac{P_1 \cdot V}{300} = \frac{P_2 \cdot 1,2V}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{300 \cdot 1,2 \cdot P_2}{P_1}$$

$$(P_1 - P_2) \cdot S = 8,3 \cdot 10^2 \cdot (1 - 1,2) = -0,2 \cdot 8,3 \cdot 10^2$$

$$\begin{cases} V_1 = S_1 \cdot h = S \\ V_2 = S_2 \cdot H = 1,2S \end{cases} \quad \frac{P_1 \cdot S}{300} = 16,62 \quad \frac{P_2 \cdot 1,2S}{T_2} = 16,62$$

$$\Rightarrow 300 \cdot 16,62 - \frac{16,62}{1,2} \cdot T_2 = -0,2 \cdot 8,3 \cdot 10^2$$

$$\Rightarrow T_2 \approx 372 \text{ K}$$

Câu 4: Biết nhiệt dung riêng của nước là $4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ và nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Cần cung cấp một nhiệt lượng bằng bao nhiêu MJ để làm cho 200 gam nước tăng nhiệt độ từ 10°C đến nhiệt độ sôi ở 100°C và 10% khối lượng của nó đã hóa hơi khi sôi (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

$$0,12 \quad Q = Q_{\text{r}} + Q_{\text{h}} = 0,2 \cdot 90 \cdot 4190 + 0,2 \cdot 0,1 \cdot 2,26 \cdot 10^6 \approx 0,12 \cdot 10^6 \text{ (J)}$$

$$\approx 0,12 \text{ (MJ)}$$

$$Q = 2,2$$

Câu 5: Người ta cung cấp nhiệt lượng $2,2 \text{ J}$ cho một lượng khí đựng trong một xi lanh đặt nằm ngang. Chất khí nở ra và đẩy pit-tông chuyển động trong xi lanh được 2 cm . Biết lực ma sát giữa pittông và xi lanh có độ lớn 10 N và coi chuyển động của pit-tông trong xi lanh là đều. Bỏ qua áp suất khí quyển. Độ biến thiên nội năng của lượng khí bằng bao nhiêu J? 2

$$\Delta U = A + Q$$

$$|A| = F \cdot s = 10 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 0,2 \text{ (J)} \Rightarrow A = -0,2$$

$$\Rightarrow \Delta U = 2,2 - 0,2 = 2 \text{ (J)}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{4,4}{44 \cdot 10^{-3}}$$

Câu 6: Trong một bình kín dung tích 20 lít có chứa $4,4 \text{ kg}$ khí carbon dioxide ở nhiệt độ 27°C . Biết thể tích của một mol khí ở điều kiện chuẩn là $V_0 = 22,4 \text{ lít}$. Cho khối lượng mol của khí carbon dioxide $M = 44 \text{ g/mol}$. Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu atm (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? 123

$$pV = n \cdot R \cdot T \Rightarrow p = \frac{nRT}{V} = \frac{4,4}{44 \cdot 10^{-3}} \cdot 8,31 \cdot \frac{27 + 273}{20 \cdot 10^{-3}} = 12465000 \text{ (Pa)}$$

$$\approx 123 \text{ (atm)}$$

$$\underline{1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}}$$