

Họ và tên thí sinh:..... SBD:.....

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án đúng)

Câu 1. Ba con lắc đơn có cùng chiều dài dây treo, được cấu tạo từ 3 quả cầu đặc cùng kích thước, làm bằng 3 vật liệu khác nhau: một làm bằng chì, một làm bằng nhôm, một làm bằng gỗ. Ba con lắc được treo trên cùng một giá đỡ ở cạnh nhau. Bỏ qua lực cản của không khí. Cả 3 con lắc cùng được kéo lệch ra khỏi vị trí cân bằng góc α_0 rồi thả nhẹ thì

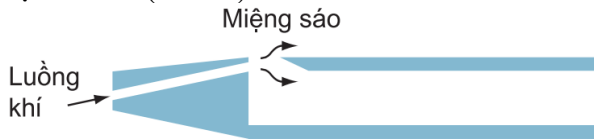
A. con lắc nhôm về vị trí cân bằng đầu tiên.

B. con lắc chì về vị trí cân bằng đầu tiên.

C. con lắc gỗ về vị trí cân bằng đầu tiên.

D. cả 3 con lắc về vị trí cân bằng cùng lúc.

Câu 2. Ống sáo và các loại kèn khí như clarinet, saxôphôn đều có bộ phận chính là một ống có một đầu kín, một đầu hở (hình 1)



Hình 1



Hình 2

Nếu chiều dài của ống thích hợp thì khi thổi trong ống sẽ hình thành sóng dừng với âm cơ bản được biểu thị như hình 2. Thì ở hình 3 và hình 4 kết luận nào là đúng



Hình 3



Hình 4

A. Hình 3 biểu diễn họa âm bậc 2.

B. Hình 4 biểu diễn họa âm bậc 3.

C. Hình 3 biểu diễn họa âm bậc 1.

D. Hình 4 biểu diễn họa âm bậc 5.

Câu 3. Một con lắc đơn có khối lượng m , chiều dài dây treo là 1,2 m, dao động điều hòa dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức $F = F_0 \cos(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$. Lấy $g \approx \pi^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$. Nếu tần số của ngoại lực thay đổi từ 0,5

Hz đến 1,5 Hz thì biên độ dao động của con lắc

A. tăng

B. giảm

C. tăng rồi giảm

D. giảm rồi tăng.

HD: Biên độ dao động sẽ đạt cực đại khi $f=f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10}{1,2}} \approx 0,46 \text{ Hz}$

$\Rightarrow f = 0,5 \text{ Hz}$ đến $1,5 \text{ Hz}$ biên độ dao động giảm

Câu 4. Trong đêm ga la văn nghệ kỉ niệm 50 năm thành lập trường THPT Hàm Rồng. Tiết mục mở màn của tốp ca lớp 12C1, biết rằng mọi học sinh đều hát với cùng cường độ âm và cùng tần số. Khi một học sinh hát thì mức cường độ âm là 68 dB. Khi cả tốp ca cùng hát thì mức cường độ âm là 81 dB. Số học sinh trong tốp ca lớp 12C1 là

A. 20 người.

B. 12 người.

C. 10 người.

D. 18 người.

HD: Ban đầu có 1 nguồn âm. Khi cả lớp cùng hát có n nguồn âm.

Ta có: $L_2 - L_1 = 10 \log \frac{P_2}{P_1} = 10 \log \frac{nP_1}{P_1} \Rightarrow 81 - 68 = 10 \log n \Rightarrow 10 \log n = 13$. Do đó $n = 20$. $\Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 5. Một vật dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ dao động là A và chu kì T . Tại điểm có li độ $x = \frac{A}{3}$ tốc độ của vật là

A. $\frac{\pi A}{3T}$

B. $\frac{\sqrt{3}\pi A}{T}$

C. $\frac{4\sqrt{2}\pi A}{3T}$

D. $\frac{2\sqrt{3}\pi A}{3T}$

$$\text{HD: } v = \frac{2\pi}{T} \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{2\pi}{T} \sqrt{A^2 - \left(\frac{A}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}\pi A}{3T}$$

Câu 6. Hai quả cầu nhỏ giống nhau mang điện tích q_1 và q_2 có cùng độ lớn, khi đưa lại gần nhau thì chúng hút nhau. Cho chúng tiếp xúc nhau rồi tách ra một khoảng nhỏ thì chúng

- A. hút nhau. **B. không tương tác nhau.**
C. có thể hút hoặc đẩy nhau. **D. đẩy nhau.**

Câu 7. Trong điều kiện thời tiết bình thường, bên ngoài bề mặt Trái Đất được bao phủ bởi một điện trường. Trong một không gian hẹp gần mặt đất, điện trường là đều, vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn $E = 150 \text{ V/m}$. Một hạt bụi khối lượng $m = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$ lơ lửng trong không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Điện tích của hạt bụi là

- A. -80 nC.** B. 80 nC. C. -1,8 mC. D. 1,8 mC.

Câu 8. Khi tăng hiệu điện thế lên 2 lần thì điện dung của tụ điện

- A. giảm 2 lần. B. tăng 2 lần. **C. không đổi.** D. không xác định được.

Câu 9. Một chiếc ô tô chạy bằng năng lượng mặt trời nhờ các tấm pin có tổng diện tích 5 m^2 đặt trên nóc xe. Bộ pin cho điện áp 100V, điện trở trong 1Ω khi công suất bức xạ trung bình của ánh nắng tới pin là 10^3 W/m^2 . Khi xe hoạt động, dòng điện chạy qua động cơ xe là 10A, điện trở động cơ là 4Ω . Hiệu suất biến đổi năng lượng mặt trời thành cơ năng của xe là

- A. 10 %.** B. 20 %. C. 12 %. D. 30 %.

$$\text{HD: } H = \frac{UI - (R+r)I^2}{P_{\text{sang}}} \cdot 100\% = \frac{UI - (R+r)I^2}{I_{\text{sang}}S} \cdot 100\% = \frac{100 \cdot 10 - (4+1) \cdot 10^2}{1000 \cdot 5} \cdot 100\% = 10\%$$

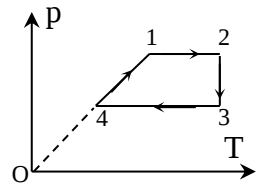
Câu 10. Một acqui có suất điện động $E = 12 \text{ V}$, điện trở trong $r = 0,4\Omega$. Khi nối với một điện trở ngoài thì cường độ dòng điện $I = 5 \text{ A}$. Trong trường hợp bị đoản mạch thì cường độ dòng điện sẽ bằng

- A. $I = 20 \text{ A}$. B. $I = 25 \text{ A}$. **C. $I = 30 \text{ A}$.** D. $I = 35 \text{ A}$.

HD: Khi bị đoản mạch thì $I = E/r = 12/0,4 = 30 \text{ A}$

Câu 11. Hệ thức của nguyên lí I NĐLH có dạng $\Delta U = Q$ ứng với quá trình nào vẽ ở hình bên?

- A. Quá trình $1 \rightarrow 2$. B. Quá trình $2 \rightarrow 3$.
C. Quá trình $3 \rightarrow 4$. **D. Quá trình $4 \rightarrow 1$.**



Câu 12. Trong quá trình đẳng nhiệt của khí lí tưởng

- A. nội năng của khí tăng. B. nội năng của khí giảm.
C. khí không thực hiện công. **D. không có độ biến thiên nội năng.**

Câu 13. 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 14. Cho các phát biểu sau:

- a) Một chất lỏng ở bất cứ nhiệt độ nào cũng chứa những phân tử có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử xung quanh, thoát ra khỏi mặt thoáng chất lỏng.
b) Muốn thành hơi, các phân tử phải sinh công để thắng lực hút giữa các phân tử còn lại có xu hướng kéo chúng trở lại chất lỏng.
c) Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự ngưng tụ.
d) Đồng thời với sự bay hơi còn xảy ra hiện tượng ngưng tụ, một số phân tử hơi ở gần mặt thoáng đi ngược trở lại vào trong lòng chất lỏng.
e) Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi chỉ trong lòng chất lỏng.

Các phát biểu **đúng** là:

- A. a, b, d.** B. c, d, e. C. a, b, c. D. b, d, e.

Câu 15. Nội năng của vật trong hình nào sau đây đang giảm?



Hình 1: Ấm nước đang đun trên bếp.



Hình 2: Tô phở nóng đặt trong không khí.



Hình 3: Môi hàn kim loại đang được mài nhẵn.



Hình 4: Đá lạnh trong cốc thủy tinh đặt trong không khí

A. Hình 3.

B. Hình 2.

C. Hình 4.

D. Hình 1.

Câu 16. Bạn Mạnh đun sôi 1kg nước từ 25°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°C và nhiệt độ nước trong phích khi cân bằng nhiệt là 92°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 của nước $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$; nước sôi ở 100°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.

HD: Đáp án A

- Phương trình cân bằng nhiệt trong phích:

$$Q_{\text{toa}} = Q_{\text{thu}} \Leftrightarrow m'c \cdot (100 - 92) = 0,2c(92 - 60) \Rightarrow m' = \frac{0,2 \cdot (92 - 60)}{(100 - 92)} = 0,8 \text{ kg}$$

- Nhiệt lượng âm cung cấp cho 1 kg nước từ 25°C đến khi sôi (100°C) là:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 1 \cdot 4200 \cdot (100 - 25) = 315000 \text{ (J)}$$

- Sau khi nước sôi một thời gian bạn Mạnh mới ngắt điện, khối lượng nước sôi còn lại trong ấm là $m' = 0,8 \text{ kg}$

$\Rightarrow$ Khối lượng nước bị hoá hơi là: $m_0 = m - m' = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ (kg)}$

- Nhiệt lượng cung cấp cho 0,2 kg nước hoá hơi là: $Q_0 = L \cdot m_0 = 2,3 \cdot 10^6 \cdot 0,2 = 460000 \text{ (J)}$.

$\Rightarrow$ Nhiệt lượng mà ấm đã cung cấp cho nước trong quá trình đun nói trên là:

$$Q_{\text{cc}} = Q_0 + Q = 460000 + 315000 = 775000 \text{ (J)}$$

Câu 17. Khi nói về các tính chất của chất khí, phát biểu **đúng** là

A. bành trướng là chiếm một phần thể tích của bình chứa.

B. khi áp suất tác dụng lên một lượng khí tăng thì thể tích của khí tăng đáng kể.

C. chất khí có tính dễ nén.

D. chất khí có khối lượng riêng lớn so với chất rắn và chất lỏng.

Câu 18. Hai phòng kín có thể tích bằng nhau thông với nhau bằng một cửa mở. Nhiệt độ không khí trong hai phòng khác nhau thì số phân tử trong mỗi phòng so với nhau là

A. bằng nhau.

B. ở phòng nóng nhiều hơn.

C. ở phòng lạnh nhiều hơn.

D. tùy kích thước của cửa.

Câu 19. Một xilanh chứa đầy không khí ở nhiệt độ 100°C và áp suất 10^5 Pa . Tiến hành đặt thêm gia trọng có khối lượng $m = 500 \text{ g}$ lên trên pittong của xilanh. Biết diện tích của pittong là 10 cm^2 , lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Để thể tích của khí trong xilanh được giữ không đổi thì phải tăng nhiệt độ của chất khí lên xấp xỉ

A. 392K.

B. 423K.

C. 287K.

D. 400K.

HD: Đáp án A

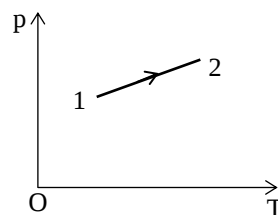
p	V = const	T
$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$		373K
$p_2 = p_0 + \frac{mg}{S} = 10^5 + \frac{0,5 \cdot 10}{10 \cdot 10^{-4}} = 1,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$		T_2

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{10^5}{373} = \frac{1,05 \cdot 10^5}{T_2} \Rightarrow T_2 \approx 392K.$$

Câu 20.

Khi nung nóng một khối khí, sự thay đổi của áp suất p theo nhiệt độ tuyệt đối T được cho bởi đồ thị hình vẽ. Trong quá trình trên thể tích khí

- A. bị nén
B. bị giãn
C. không thay đổi.
D. nén rồi giãn.

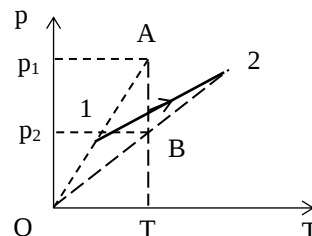


GIẢI

Vẽ hai đường đẳng tích (I) và (II) (hình vẽ). Xét quá trình đẳng nhiệt từ A (p_1, V_1) đến B (p_2, V_2). Theo định luật Bôil–Mariôt, ta có:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{p_1}{p_2}$$

Vì $p_1 > p_2 \Rightarrow V_2 > V_1$: chất khí giãn nở.

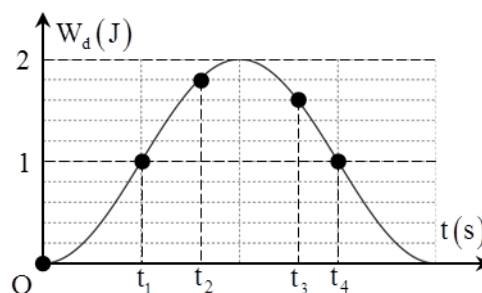


PHẦN II: Câu trắc nghiệm đúng sai (mỗi ý a) , b) , c) , d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai)

Câu 1 :

Một con lắc lò xo có độ cứng $K = 100N/m$ vật nặng khối lượng m đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d của con lắc theo thời gian t . Biết $t_3 - t_2 = 0,4 s$.

- a) Thời điểm ban đầu vật đang ở cân bằng
b) Vật dao động với biên độ 2cm
c) Giá trị của $t_4 - t_1$ là 0,8 s
d) Tốc độ trung bình lớn nhất của vật trong thời gian 0,8 s là 50cm/s



Hướng dẫn:

a) Sai : Vật đang ở biên

b) Sai

$$\text{Vì } W = W_{d\max} = \frac{1}{2} K.A^2 = 2$$

$$\Rightarrow A = 0,2m = 20cm.$$

c) Đúng

$$\text{Vì : tại thời điểm } t_1 \text{ có } W_d = 9W_t \Rightarrow x_1 = \pm \frac{A}{\sqrt{10}}$$

$$\text{Tại thời điểm } t_3 \text{ có } W_d = 4W_t \Rightarrow x_2 = \pm \frac{A}{\sqrt{5}}$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{10}}\right) + \arcsin\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = \frac{\pi}{4}$$

$$\alpha = \omega \cdot (t_3 - t_2) \Rightarrow \omega = \frac{5}{8}\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow T = 3,2s$$

Thời điểm t_1 và t_4 đều có $W_d = W_t$ (hai thời điểm liên tiếp)

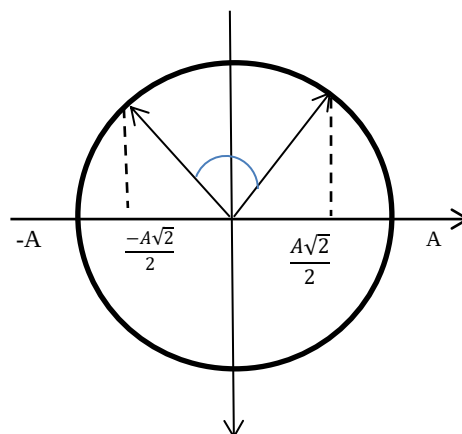
$$\Rightarrow t_4 - t_1 = \frac{T}{4} = 0,8s$$

d) Sai

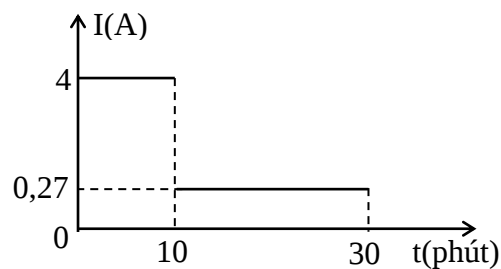
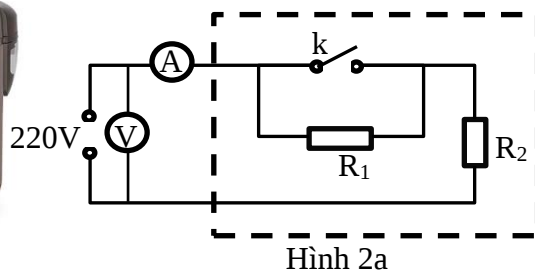
Vì vật đạt tốc độ trung bình lớn nhất khi chuyển động đối xứng qua VTCB (Hai véc tơ quay giới hạn đối xứng trục sin)

$$\alpha = \omega \cdot t = \frac{5\pi}{8} \cdot 0,8 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow S_{\max} = \frac{A\sqrt{2}}{2} + \frac{A\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2} = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$V_{tb \max} = \frac{S_{\max}}{t} = \frac{20\sqrt{2}}{0,8} = 35,36 \text{ cm/s}$$



Câu 2.



Nồi cơm điện là thiết bị điện được sử dụng phổ biến trong các hộ gia đình, nó có chức năng đun nóng và ủ nhiệt. Hình 2a là sơ đồ mạch điện đơn giản của một nồi cơm điện. Khóa k là một công tắc có thể tự ngắt khi nhiệt độ đạt đến một giá trị nhất định, R_1 và R_2 đều là điện trở đốt nóng. R_2 là điện trở đốt nóng chính được gắn cố định dưới đáy nồi, điện trở R_1 chỉ đốt nóng khi ủ nhiệt (còn gọi là lá ủ nhiệt). Khi bắt đầu nấu thì ta phải bật công tắc k, đến khi cơm chín thì k tự động ngắt và chuyển sang chế độ ủ nhiệt. Một học sinh tiến hành thí nghiệm để đo các thông số của nồi cơm điện. Học sinh này dùng một vôn kế và một ampe kế để đo hiệu điện thế ở hai đầu dây nguồn và cường độ dòng điện chạy qua dây nguồn của nồi. Hiệu điện thế đo được là 220V, cường độ dòng điện thay đổi theo thời gian như đồ thị hình 2b.

- a) Trong 10 phút đầu nồi cơm ở chế độ nấu có dòng điện chạy qua cả R_1 và R_2 .
b) Giá trị của các điện trở đốt nóng $R_1 = 55\Omega$; $R_2 = 550\Omega$
c) Nhiệt lượng do nồi cơm điện tỏa ra trong 30 phút kể từ lúc bật nút nấu là 599280J
d) Học sinh này muốn công suất tỏa nhiệt trên R_1 là lớn nhất khi nồi đang ở chế độ ủ nhiệt thì cần thay R_1 bằng điện trở có giá trị là 55Ω.

a Sai	a) Mô tả hoạt động của nồi. - Khi nhấn công tắc nấu (đóng khóa k), điện trở R_1 bị nối tắt, điện trở đốt R_2 hoạt động, dòng điện qua nồi là 4A. quá trình nấu diễn ra trong 10 phút. - Khi cơm chín, khóa k tự động bật lên, chuyển sang chế độ ủ nhiệt (hông), điện trở R_1 nối tiếp với R_2, dòng điện qua nồi là 0,27A, thời gian ủ nhiệt là 20 phút.
b Sai	b) Xác định giá trị R_1, R_2. Khi nồi ở chế độ nấu thì k đóng, cường độ dòng điện chạy qua điện trở R_2 là 4A, ta có: $R_2 = \frac{U}{I} = \frac{220}{4} = 55\Omega$ Khi nồi ở chế độ ủ nhiệt thì k mở, khi đó R_1 và R_2 mắc nối tiếp: $R_1 + R_2 = \frac{U}{I} \Rightarrow R_1 = \frac{U}{I} - R_2 = \frac{220}{0,27} - 55 \approx 760\Omega$
c Đúng	c) Tính nhiệt lượng tỏa ra? Nhiệt lượng tỏa ra trong thời gian 30 phút: $Q = Q_1 + Q_2 = UIt + U'I't' = 220.4.10.60 + 220.0,27.20.60 = 599280J$
d Đúng	d) Tính nhiệt lượng tỏa ra. Ta có: $P_1 = R_1 I^2 = R_1 \frac{U^2}{(R_1 + R_2)^2} = R_1 \frac{220^2}{(R_1 + 55)^2} = \frac{220^2}{R_1 + \frac{55^2}{R_1} + 110}$ Để P_1 đạt Max thì $R_1 = 55\Omega$

Câu 3. Ở điều kiện áp suất tiêu chuẩn, người ta đổ 0,5 kg nước ở 60°C vào 2kg nước đá ở -35°C trong bình cách nhiệt. Biết nhiệt dung riêng của nước đá là $C_d = 2100\text{J/kg.K}$, của nước là $C_n = 4200\text{J/kg.K}$. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,4.10^5\text{J/kg}$.

a) Nhiệt độ nóng chảy của nước đá là 100°C

b) Nhiệt lượng mà nước tỏa ra khi hạ nhiệt độ đến 0°C là 126000(J)

c) Nước đá đã tan một lượng là 0,38 kg

d) Nước sau khi hạ nhiệt độ xuống 0°C thì đã bị đông đặc một lượng 0,12kg

Hướng dẫn:

a. Sai (0°C)

b. Đúng

Nhiệt lượng mà nước tỏa ra khi hạ nhiệt độ đến 0°C là

$$Q_1 = m_n.C_n.(t_1 - t_0) = 0,5.4200.(60-0) = 126000(\text{J})$$

c.Sai (nước đá không bị tan)

Nhiệt lượng mà nước đá thu vào để tăng nhiệt độ đến 0°C là

$$Q_2 = m_d.C_d.(t_0 - t_2) = 2.2100.35 = 147000\text{J}$$

Nhận thấy $Q_2 > Q_1$ nên nước đá không bị tan ra

d. Sai ($\frac{21}{340}\text{ kg}$)

Nhiệt lượng mà nước tỏa ra khi hạ nhiệt độ đến 0°C và đông đặc hoàn toàn là:

$$Q_3 = m_n.C_n.(t_1 - t_0) + m_n.\lambda = 0,5.4200.(60-0) + 0,5.3,4.10^5 = 296000(\text{J})$$

Nhận thấy $Q_3 > Q_2$ nên chứng tỏ nước không bị đông đặc hoàn toàn. Nhiệt độ cân bằng của hệ là $t_{cb} = 0^{\circ}\text{C}$

Gọi Δm là khối lượng nước bị đông đặc .Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt

$$m_n.C_n.(t_1 - t_{cb}) + \Delta m.\lambda = m_d.C_d.(t_{cb} - t_2)$$

$$0,5.4200.(60-0) + \Delta m.3,4.10^5 = 2.2100.(0 + 35)$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{21}{340}\text{ kg}$$

Câu 4. 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 72°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 (J/kg.K)

d). Tính nhiệt nóng chảy của kim loại là $9,6.10^5\text{ J/kg}$

HD:

a) Sai (1530°C)

Căn cứ đồ thị ta thấy từ phút thứ 48 khi khối kim loại đạt đến nhiệt độ 1530°C dù lò vẫn cung cấp nhiệt lượng nhưng nhiệt độ của khối kim loại không tăng vì thế nhiệt độ nóng chảy của khối kim loại là 1530°C

b) Sai (12000KJ)

Nhiệt lượng lò hồ quang cung cấp từ lúc bắt đầu đun đến nóng chảy hoàn toàn là:

$$Q = P.t = 500.120 = 60000\text{ KJ}$$

Nhiệt lượng tỏa ra môi trường là:

$$Q_{hp} = Q.20\% = 12000\text{KJ}$$

c) Sai (426,7 J/kg.K)

Nhiệt lượng hồ quang cung cấp cho lò trong thời gian 48 phút là:

$$Q = P.t = 500.48 = 24000\text{ kJ}$$

Nhiệt lượng kim loại thu vào để tăng nhiệt lượng là :

$$Q_1 = H.Q = 19200\text{ kJ}$$

Nhiệt dung riêng của khối kim loại là:

$$\text{Từ } Q_1 = C.m.\Delta t$$

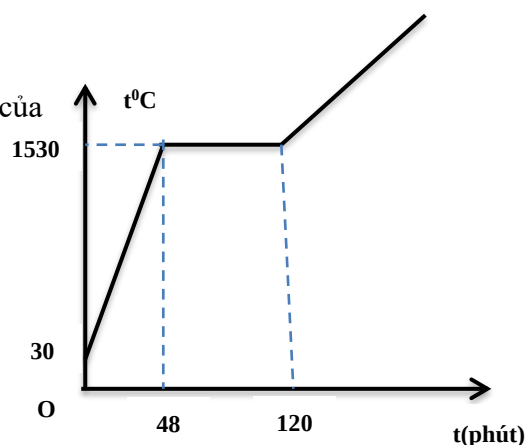
$$\Rightarrow C = 426,7\text{ (J/kg.K)}$$

c) Đúng $9,6.10^5\text{ J/kg}$

Nhiệt lượng hồ quang cung cấp cho lò trong thời gian từ phút 48 đến phút 120 là:

$$Q_2 = P.t_2 = 500.(120-48) = 36000\text{ kJ}$$

Nhiệt lượng kim loại thu vào để đun nóng chảy khối kim loại là :



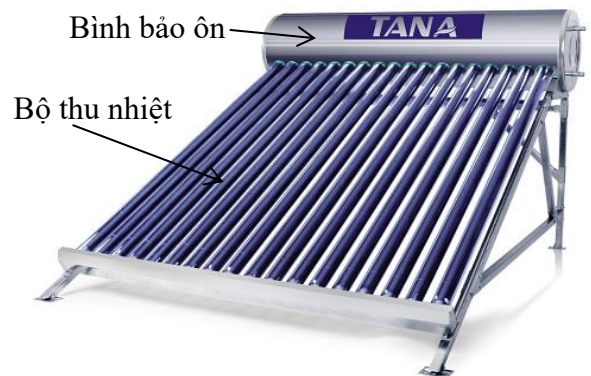
$$Q_3 = H.Q_2 = 28800 \text{ kJ}$$

Nhiệt nóng chảy của khối kim loại là:

$$\text{Từ } Q_3 = \lambda.m \Rightarrow \lambda = 9,6.10^5 \text{ J/kg}$$

Câu 5.

Máy nước nóng năng lượng mặt trời, làm nóng nước phục vụ nhu cầu sinh hoạt của gia đình. Máy có ưu điểm là an toàn, tiết kiệm năng lượng. Cấu tạo của máy gồm 2 bộ phận chính: bộ phận thu nhiệt (gồm các ống hấp thụ nhiệt làm bằng thủy tinh) và bộ phận giữ nhiệt hay còn gọi là bình bảo ôn (bình này dùng để chứa nước). Biết dung tích của bình giữ nhiệt là 180 lít và luôn chứa đầy nước, nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K, khối lượng riêng của nước là 1kg/lít.



a) Đây là thiết bị chuyển đổi trực tiếp năng lượng ánh sáng Mặt Trời thành nội năng của nước.

b) Bình chứa nước lại đặt phía trên chứ không phải đặt phía dưới, vì khi đặt phía trên thì mức vũng vàng cao hơn.

c) Nhiệt lượng mà nước trong bình nhận được khi nhiệt độ của nước tăng từ 20°C lên 80°C là 37800 kJ

d) Biết 40% năng lượng của ánh sáng Mặt Trời chuyển hóa thành nhiệt lượng làm nóng nước trong bình, công suất bức xạ Mặt Trời trung bình thu được trên 1m² là 1400 W/m². Để nhiệt độ của nước trong bình tăng từ 20°C đến 80°C thì cần có ánh sáng Mặt Trời chiếu vào trong 5 giờ. Diện tích bộ thu nhiệt của máy là 4,5m²

HD:

a) **Đúng**

b) **Sai**

Theo nguyên lý đối lưu, nước nóng hơn sẽ di chuyển lên trên và nước lạnh di chuyển xuống dưới ống. Quá trình làm nước nóng này sẽ kết thúc khi nhiệt độ nước trong cả bình chứa và ống chân không bằng nhau. Do đó phải đặt ống thu nhiệt ở phía dưới và đặt bình chứa nước ở phía trên.

Máy nước nóng năng lượng mặt trời hoạt động dựa trên nguyên lý đối lưu, khi có ánh sáng mặt trời chiếu vào các ống chân không có sẵn nước sẽ làm nước trong ống nóng lên.

c) **Sai**

Nhiệt lượng do nước hấp thụ:

$$Q = mc.(t_2 - t_1) = D.V.c.(t_2 - t_1) = 1.180.4200.(80-20) = 45360 \text{ kJ}$$

d) **Đúng**

Tính diện tích của bộ thu nhiệt.

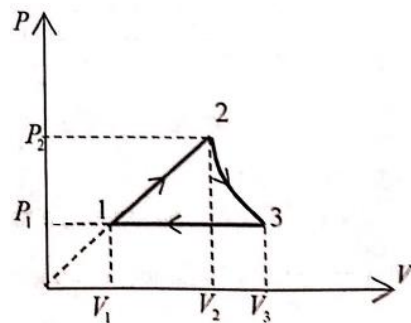
Gọi S là diện tích của bộ thu nhiệt. Công suất trung bình bức xạ ánh sáng mặt trời mà máy này thu được: $P = 1400S$

Năng lượng ánh sáng mặt trời truyền cho máy trong thời gian 5 giờ là

$$A = Pt = 1400.S.5.3600$$

$$\text{Ta có: } H = \frac{Q}{A} \Rightarrow A = \frac{Q}{H} \Rightarrow 1400.S.5.3600 = \frac{45360000}{0,4} \Rightarrow S = 4,5 \text{ m}^2$$

Câu 6: Cho một mol khí lý tưởng đơn nguyên tử biến đổi theo một chu trình thuận nghịch được biểu diễn trên đồ thị như hình bên, trong đó đoạn thẳng 1 – 2 là đường kéo dài đi qua gốc tọa độ O và quá trình 2 – 3 là quá trình đẳng nhiệt. Lấy hằng số khí lý tưởng $R = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$. Biết $T_1 = 300\text{K}$, $V_1 = 5 \text{ l}$, $p_2 = 2p_1 = 2 \text{ atm}$.



- a) Quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2 là quá trình đẳng nhiệt.
b) Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 2 là 1200 K .
c) Thể tích của khối khí ở trạng thái 3 là 20 lít .
d) Công thực hiện khi chuyển từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 là 912 J .

HD: Đáp án: a) sai; b) đúng; c) đúng; d) sai

a) Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ trong hệ (P-V) nên đây không phải là đẳng quá trình

$\Rightarrow$ Sai

b) Quá trình (1) – (2) có mối liên hệ giữa p và V

$$\frac{p_2}{V_2} = \frac{p_1}{V_1} \Rightarrow V_2 = V_1 \frac{p_2}{p_1} = 2V_1$$

Áp dụng phương trình trạng thái ta có $T_2 = T_1 \cdot \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} = 4T_1 = 1200\text{K}$

$\Rightarrow$ Đúng

c) Xét quá trình (2) – (3) là quá trình đẳng nhiệt: $p_2 V_2 = p_3 V_3$, suy ra $V_3 = V_2 \left(\frac{p_2}{p_3} \right) = V_2 \left(\frac{p_2}{p_1} \right) = 2V_2$

$$V_3 = 2V_2 = 4V_1 = 20 \text{ l} \Rightarrow \text{Đúng}$$

d) Quá trình 1 – 2:

$$A_{12} = \frac{1}{2} \cdot (p_2 + p_1) \cdot (V_2 - V_1) = 1,5 \cdot p_1 \cdot V_1 = 1,5 \cdot R \cdot T_1 = 1,5 \cdot 0,082 \cdot 300 = 36,9 \text{ J} \Rightarrow \text{Sai}$$

PHẦN III: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1. Dây đàn hồi AB dài 48 cm với đầu A cố định, đầu B mắc vào nhánh của một âm thoa dao động với tần số f thì trên dây có sóng dừng với 5 bó. Biết biên độ dao động của điểm bụng là $2\sqrt{3} \text{ cm}$. M và N là hai điểm trên dây dao động ngược pha với biên độ lần lượt là $\sqrt{3} \text{ cm}$ và 3 cm . Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là bao nhiêu centimet? (đáp số được làm tròn đến sau dấu phẩy một chữ số)

ĐS: 33,9 cm.

$$AB = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 19,2 \text{ cm}$$

HD:

M, N dao động ngược pha xa nhau nhất và

$$A_M = \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \frac{A_b}{2}; A_N = 3 = \frac{2\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{3} = \frac{A_b \sqrt{3}}{2} \text{ nên:}$$

+ M nằm trên bó thứ 1 gần A, N nằm trên bó thứ 4 gần B.

$$MA = \frac{\lambda}{12} = 1,6 \text{ cm}; MB = \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{6} = \frac{2\lambda}{3} = 12,8 \text{ cm}$$

+ Khi qua VTCB:

Vậy khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là :

$$L_{\max} = \sqrt{\left(AB - \frac{\lambda}{12} - \frac{2\lambda}{3}\right)^2 + (A_M + A_N)^2} = \sqrt{(48 - 1,6 - 12,8)^2 + (\sqrt{3} + 3)^2} = 33,93 \text{ cm}$$

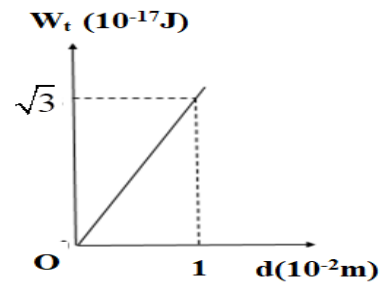
Câu 2. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, giữa hai điểm M và N trên màn cách nhau 3 mm đếm được 6 vân sáng. Biết M và N đều là vân tối. Bề rộng trường giao thoa là $1,5 \text{ cm}$ sẽ quan sát được bao nhiêu vân tối?

ĐS: 30

Câu 3.

Đồ thị sự phụ thuộc thế năng của điện tích điểm q trong điện trường đều E vào khoảng cách d đến mốc tính thế năng như hình vẽ:

Tích qE có giá trị bằng $a \cdot 10^{-15} \text{ J/m}$, khi đó a có giá trị bằng bao nhiêu?
(sai số lấy đến giá trị của a sau dấu phẩy 2 chữ số).



HD: Đáp án: 1,73

- Ta có: $W_t = qEd \Rightarrow qE = \frac{W_t}{d} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-17}}{1 \cdot 10^{-2}} \approx 1,73 \cdot 10^{-15} \text{ J/m}$

Câu 4. Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức của điện trường do một điện tích điểm $q > 0$ gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36 V/m , tại B là 9 V/m . Nếu đặt tại M (là trung điểm của AB) một điện tích điểm $q_0 = -10^{-12} \text{ C}$ thì độ lớn lực điện tác dụng lên q_0 là bao nhiêu Niu tơn (N)?

A. 0,16N.

B. 1,6 N.

C. 0,25N.

D. 0,45N

ĐS: 1,6

Câu 5. Ở điều kiện nhiệt độ môi trường là 30°C , áp suất 1 atm . Một viên đạn chì có khối lượng $m = 50 \text{ g}$, Nhiệt dung riêng $C = 0,12 \text{ kJ/kg.K}$, bay với vận tốc $v_0 = 360 \text{ km/h}$. Sau khi xuyên qua một tấm thép, vận tốc giảm còn 72 km/h . Biết rằng 65% lượng nội năng tăng thêm của đạn và thép được biến thành nhiệt làm nóng viên đạn. (Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường). Hỏi ngay sau khi xuyên qua tấm thép nhiệt độ của đạn là bao nhiêu $^\circ\text{C}$?

Đáp án : 56

Lượng nội năng tăng thêm của đạn và thép:

Xét hệ gồm đạn và tấm thép

Khi đạn xuyên qua tấm thép thì tấm thép tác dụng vào viên đạn một lực F , lực này sinh công làm giảm động năng của viên đạn. Về độ lớn công của lực F bằng độ giảm động năng của đạn. Ta có:

$$A = W_{đ0} - W_{đ} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = 240 \text{ J}$$

Theo nguyên lý I nhiệt động lực học:

$$\Delta U = Q + A$$

Vì $Q = 0$ (hệ ko trao đổi nhiệt với bên ngoài)

$$\Rightarrow \Delta U = A = 240 \text{ J}$$

Vì $\Delta U > 0$ nên nội năng của hệ (gồm đạn và tấm thép) tăng thêm một lượng là 240 J

Độ tăng nhiệt độ của đạn:

$$Q' = 0,65 \Delta U = m.c.\Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{0,65 \Delta U}{m.c} = \frac{0,65 \cdot 240}{0,05 \cdot 0,12 \cdot 10^3} = 26^\circ\text{C}$$

Nhiệt độ của viên đạn ngay sau khi xuyên qua tấm thép là: $t = 30^\circ\text{C} + 26^\circ\text{C} = 56^\circ\text{C}$

Bài 6: Người ta bỏ một cục sắt khối lượng $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ có nhiệt độ $t_1 = 527^\circ\text{C}$ vào một bình chứa $m_2 = 1 \text{ kg}$ nước ở nhiệt độ $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Nhiệt dung riêng của sắt và nước lần lượt là $c_1 = 460 \text{ J/kg.K}$ và $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$, nhiệt hóa hơi của nước là $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Bỏ qua hao phí với môi trường xung quanh. Đã có bao nhiêu gam nước kịp hóa hơi ở nhiệt độ $t_3 = 100^\circ\text{C}$? biết rằng nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là $t = 24^\circ\text{C}$. (đáp số được làm tròn đến sau dấu phẩy một chữ số)

ĐS: 2,4

HD: Gọi m là khối lượng của nước đã bị hóa hơi thì $(1 - m)$ là khối lượng nước chưa bị bay hơi.

+ Nhiệt lượng của sắt tỏa ra khi giảm nhiệt độ t_1 đến nhiệt độ t :

$$Q = m_1.c_1.(t_1 - t) = 0,1 \cdot 460 \cdot (527 - 24) = 23138 \text{ (J)}$$

+ Nhiệt lượng của phần nước có khối lượng m thu vào để tăng nhiệt độ từ $t_2 = 20^\circ\text{C}$ đến nhiệt độ $t_3 = 100^\circ\text{C}$ là:

$$Q_1 = m.c_2.(t_3 - t_2) = m \cdot 4200 \cdot (100 - 20) = 336000m \text{ (J)}$$

+ Nhiệt lượng của phần nước m thu vào để bay hơi:

$$Q_2 = m.L = 2,3 \cdot 10^6 m \text{ (J)}$$

+ Nhiệt lượng của phần nước còn lại thu vào để nâng nhiệt độ từ $t_2 = 20^\circ\text{C}$ đến $t = 24^\circ\text{C}$:

$$Q_3 = (1 - m) \cdot c_2 \cdot (t - t_2) = (1 - m) \cdot 4200 \cdot (24 - 20) = 16800 \cdot (1 - m) \text{ (J)}$$

+ Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có: $Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}} \Leftrightarrow Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$$\Leftrightarrow 23138 = 33600m + 2,3 \cdot 10^6 m + 16800(1 - m) \Rightarrow m = 2,42 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 2,42 \text{ g}$$

Bài 7: 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 sau dấu phẩy một chữ số)

Giải:

Gọi Q_1 và Q_2 là nhiệt lượng cần cung cấp cho nước và ấm nhôm trong hai lần đun,

Gọi m_1 , m_2 là khối lượng nước và ấm trong lần đun đầu.

$$\text{Ta có: } Q_1 = (m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2) \Delta t$$

$$Q_2 = (2 \cdot m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2) \Delta t$$

Do nhiệt tỏa ra một cách đều đặn, nghĩa là thời gian đun càng lâu thì nhiệt tỏa ra càng lớn. Ta có thể đặt:

$$Q_1 = k \cdot t_1; \quad Q_2 = k \cdot t_2 \text{ (trong đó } k \text{ là hệ số tỉ lệ nào đó)}$$

$$\text{Suy ra: } k \cdot t_1 = (m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2) \Delta t$$

$$k \cdot t_2 = (2 \cdot m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2) \Delta t$$

$$\text{Lập tỉ số ta được: } \frac{t_2}{t_1} = \frac{(2m_1 C_1 + m_2 C_2)}{(m_1 C_1 + m_2 C_2)} = 1 + \frac{m_1 C_1}{m_1 C_1 + m_2 C_2}$$

$$\text{hay } t_2 = \left(1 + \frac{m_1 C_1}{m_1 C_1 + m_2 C_2} \right) t_1 = \left(1 + \frac{4200}{4200 + 0,3 \cdot 880} \right) \cdot 10 = 19,4 \text{ phút}$$

Câu 8: 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 sau dấu phẩy một chữ số)

HD: Đáp án: 57,5

$$m = VD = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 700 = 1,4 \text{ kg}$$

$$Q_1 = qm = 64,4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$A = HQ_1 = 16,1 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\text{Thời gian chuyển động của xe là: } t = \frac{A}{P} = \frac{16,1 \cdot 10^6}{3,5 \cdot 10^3} = 4600 \text{ s}$$

$$\text{Quãng đường xe đi được là: } s = v \cdot t = 57,5 \text{ km}$$

Câu 9. Bình chứa khí nén ở 27°C , 40atm. Một nửa lượng khí trong bình thoát ra và nhiệt độ hạ xuống đến 12°C . Áp suất của khí còn lại trong bình bằng bao nhiêu atm?

ĐS: 19

$$\text{Trạng thái I: } m_1, V_1, T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}, p = 40\text{atm}; p_1 V_1 = \frac{m_1}{\mu} RT_1 \quad (1)$$

$$\text{Trạng thái II: } m_2 = \frac{m_1}{2}, V_2 = V_1, T_2 = 12 + 273 = 285\text{K}; p_2 V_2 = \frac{m_2}{\mu} RT_2 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \frac{m_2}{m_1} \cdot \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow p_2 = \frac{m_2}{m_1} \cdot \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{V_1}{V_2} p_1 \Rightarrow p_2 = 0,5 \cdot \frac{285}{300} \cdot 1 \cdot 40 = 19 \text{ atm}$$

Vậy: Áp suất của khí còn lại trong bình là $p_2 = 19 \text{ atm}$.

Câu 10: Trong ô tô, người ta thường đặt ở hệ thống tay lái một thiết bị nhằm bảo vệ người lái xe khi xe gặp tai nạn, gọi là "túi khí". Túi khí được chế tạo bằng vật liệu có giãn, chịu được áp suất lớn. Trong túi khí thường chứa chất NaN_3 , khi xe va chạm mạnh vào vật cản thì hệ thống cảm biến của xe sẽ kích thích chất rắn này làm nó phân hủy tạo thành Na và khí N_2 theo phương trình $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$. Khí N_2 được tạo thành có tác dụng làm phồng túi lên, giúp người lái xe không bị va chạm trực tiếp vào hệ thống lái. Trong túi chứa 100 g NaN_3 và thể tích túi khí khi phồng lên có độ lớn 48 lít. Áp suất của khí N_2 trong túi khí khi đã phồng lên là $a \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Biết nhiệt độ là 30°C . Bỏ qua thể tích khí có trong túi trước khi phồng lên và thể tích của Na được tạo thành trong túi do phản ứng phân hủy, cho hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/kg.K}$. Tính a? (Làm tròn đến 1 chữ số thập phân).

HD: Đáp án 12,1

+ Phương trình phân hủy NaN_3 (Natri azua): $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$

+ Số mol NaN_3 tham gia phân hủy: $n = \frac{m}{M} = \frac{100}{23+14.3} = \frac{20}{13} \text{ mol}$

+ Số mol khí N_2 : $n' = \frac{20}{13} \cdot \frac{3}{2} = \frac{30}{13} (\text{mol})$

+ Áp dụng: $pV = n'RT \Rightarrow p = \frac{n'RT}{V} = \frac{\frac{30}{13} \cdot 8,31 \cdot (30 + 273)}{48 \cdot 10^{-3}} \approx 12,1 \cdot 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow a \approx 12,1$

-----**HẾT**-----